

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
PhD.29.12.2018.B.05.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

ЖОББОРОВ БАХРОМ ТУРҒУНОВИЧ

**СУҒОРИЛАДИГАН ТУПРОҚЛАРНИНГ ТЕХНОГЕН БУЗИЛИШИ,
УЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК ҲОЛАТИ ВА РЕКУЛЬТИВАЦИЯСИ
(ТОШКЕНТ ВИЛОЯТИ МИСОЛИДА)**

03.00.13–Тупроқшунослик

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

Фарғона–2019

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

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

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on
biological science**

Жобборов Бахром Турғунович

Суғориладиган тупроқларнинг техноген бузилиши, уларнинг экологик
ҳолати ва рекультивацияси (Тошкент вилояти мисолида)..... 3

Жобборов Бахром Турғунович

Техногенный распад орошаемых почв, их экологическое состояние и
рекультивация (на примере Ташкентской области)..... 21

Jobborov Bakhrom Turgunovich

Technogenic destruction of irrigated soils, their ecological status and
recultivation (at example Tashkent region) 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of published works..... 43

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
PhD.29.12.2018.B.05.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

ЖОББОРОВ БАХРОМ ТУРҒУНОВИЧ

**СУҒОРИЛАДИГАН ТУПРОҚЛАРНИНГ ТЕХНОГЕН БУЗИЛИШИ,
УЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК ҲОЛАТИ ВА РЕКУЛЬТИВАЦИЯСИ
(ТОШКЕНТ ВИЛОЯТИ МИСОЛИДА)**

03.00.13–Тупроқшунослик

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

Фарғона–2019

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.2.PhD/B255 рақам билан рўйхатга олинган.

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси Ўзбекистон Миллий университетида бажарилган.

Фалсафа доктори (PhD) диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.fdu.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:	Жаббаров Зафаржон Абдукаримович биология фанлари доктори, доцент
Расмий оппонентлар:	Абдуллаев Анвар Хайдарович биология фанлари доктори Ураимов Тождин қишлоқ хўжалик фанлари номзоди, доцент
Етакчи ташкилот:	Гулистон давлат университети

Диссертация ҳимояси Фарғона давлат университети ҳузуридаги PhD.29.12.2018.B.05.03 рақамли Илмий кенгашининг 2019 йил «___» _____ соат _____ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 150100, Фарғона ш., Мураббийлар кўчаси, 19-уй. Тел.: (+99873) 244-44-02; факс: (+99873) 244-44-93; e-mail: fardu_info@umail.uz).

Диссертация билан Фарғона давлат университети Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (___-рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 150100, Фарғона ш., Мураббийлар кўчаси, 19-уй. Тел.: (+99873) 244-44-94).

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

Г.Юлдашев

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш
раиси, к.х.ф.д., профессор

У.Б.Мирзаев

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш
илмий котиби, б.ф.н., доцент

М.Т.Исағалиев

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

КИРИШ (Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда дунё бўйича «тупроқларга бўлган табиий ва антропоген таъсирларнинг ортиб бориш тенденцияси кузатилмоқда, натижада тупроқларнинг хоссалари, экологик ҳолатининг ўзгариши ва унумдорлигининг пасайиши, шунингдек, айрим ҳолларда фойдаланишга яроқсиз бўлиб қолиши вужудга келмоқда. Тупроқларнинг техноген бузилиши унинг экологик ҳолатини ўзгариши сифатида белгиланади, шунинг оқибатида тупроқларнинг унумдорлиги ва улардан фойдаланиш самарадорлиги камаяди»¹. Шу сабабли дунёнинг барча мамлакатларида суғориладиган тупроқларнинг техноген бузилишини олдини олиш, улар учун рекультивация технологиясини ишлаб чиқиш ва ерларни тозалаш ҳамда улардан самарали фойдаланиш муҳим аҳамият касб этади.

Дунёда кимё саноати, иссиқлик энергетика тармоғи, нефт-газ, кўмир, минерал конлари билан боғлиқ жараёнлар мобайнида тупроқларнинг техноген бузилиш ҳолатини аниқлаш, тупроқ-иқлим шароитига мос рекультивация технологиясини яратиш бўйича бир қатор илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада, техноген бузилган тупроқлар ҳудудида ифлосланишнинг асосий омилларини аниқлаш, муҳофаза ва ифлосланиш минтақалари бўйича тупроқларнинг ифлосланиш даражасини ажратиш, тупроқларнинг физикавий, кимёвий, биологик хоссаларига таъсир этиш орқали унумдорликнинг ўзгариш механизмини очиб бериш, иқтисодий кам сарф ҳамда иккиламчи зарарсиз рекультивация технологиясини яратиш тақозо этмоқда.

Республикамизда суғориладиган ерлар ҳудудида тарқалган тупроқларнинг техноген бузилишига таъсир этувчи асосий манбалар ва омилларни аниқлаш, кимёвий ифлосланиш тури, тупроқларнинг физикавий, кимёвий хоссалари ҳамда тупроқ унумдорлигига таъсир этиши, мос рекультивация турини танлаш, рекультивация тадбирларининг алгоритминини ишлаб чиқиш, рекультивация тадбирларини олиб бориш, рекультивацияланган тупроқ унумдорлигини тиклаш ва улардан самарали фойдаланишга қаратилган кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясида «...тупроқ унумдорлиги ва қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигини ошириш, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, экологик тоза маҳсулотлар ишлаб чиқаришни кенгайтириш, ер ресурсларидан самарали ва оқилона фойдаланиш»² бўйича муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада техноген бузилган тупроқларнинг хоссаларини ифлосланиш минтақалари ва тупроқ генетик қатламлари бўйича аниқлаш, улар учун мос рекультивация технологиясини яратиш муҳим аҳамият касб этади.

¹<http://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/en/>

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

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 январдаги «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясини «Фаол инвестициялар ва ижтимоий ривожланиш йили»да амалга оширишга оид давлат дастури тўғрисида»ги Фармони, 2017 йил 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 чора-тадбирлари тўғрисида»ги Фармони ва Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2018 йил 20 октябрдаги 841-сонли «2030 йилгача бўлган даврда барқарор ривожланиш соҳасидаги миллий мақсад ва вазифаларни амалга ошириш чора-тадбирлари 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 технологиялар ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Тупроқларнинг техноген бузилиши, тупроқ хоссаларини ўзгариши ва уларни бартараф қилиш йўллари ишлаб чиқиш бўйича илмий тадқиқотлар хорижий ва республика олимларидан В.А.Андроханов, Н.А.Антоненко, А.М.Шипилова, Л.П.Степанова, L.Uzarowicz, Y.Chen, B.Sylvain, P.Mattei, X.T.Рискиева, Л.А.Гафурова, Г.Юлдашев, Х.Ҳ.Турсунов, Т.У.Раҳимова, Т.Абдрахманов, Ш.Ахмедов, З.А.Жаббаров, Н.Шукуров, Х.Н.Каримов, М.Г.Сагдиева, Г.И.Жуманиязова ва бошқа кўплаб олимлар томонидан олиб борилган бўлиб, тадқиқотларда тупроқларнинг ифлосланиш ҳолати, тупроқда кимёвий моддаларнинг ҳаракати, ўсимликларнинг турли органларида тўпланиши, микроорганизмларга таъсир этиши тўғрисида маълумотлар келтирилган. Лекин, техноген бузилган тупроқларни физик, кимёвий, биологик хоссалари ва экологик ҳолатини бир вақтда ўрганиш асосида мос рекультивация технологиясини яратиш, тупроқ унумдорлигини тикланиш кўрсаткичларини ишлаб чиқиш, рекультивациядан сўнг улардан самарали фойдаланиш бўйича тавсияларни яратишга оид илмий тадқиқотлар етарлича амалга оширилмаган.

Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган олий таълимнинг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Ўзбекистон Миллий университети илмий-тадқиқот ишлари режасининг ОТ-Ф4-055 “Ўзбекистон тупроқларининг минтақавийлиги қонуниятлари, суғориладиган тупроқларнинг антропогенезиси, уларда структура ҳосил бўлиш механизми ва ифлосланиш тенденциялари” (2007-2011 йй.), “ОТ-Ф8-03 Тупроқшунослик ва геология соҳаларида амалий тавсияномаларни ишлаб чиқиш мақсадида

магнитометрик усул орқали Ўзбекистонда тўртламчи давр замонавий ва қазилма тупроқларнинг ўзгарувчанлик даражасини баҳолаш ва ўрганиш” (2017-2020 йй.) мавзуларидаги фундаментал лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади суғориладиган бўз-ўтлоқи ва тўқ тусли бўз тупроқларнинг техноген бузилиши ва экологик ҳолати, уларнинг кимёвий, физикавий, биологик хоссаларининг ўзгаришини аниқлаш ҳамда мос рекультивация технологиясини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

тадқиқот ҳудуди тупроқларининг техноген бузилиш манбалари ва омилларини аниқлаш;

суғориладиган бўз-ўтлоқи ва тўқ тусли бўз тупроқларнинг кимёвий ифлосланиш ҳолатини аниқлаш ва ифлосланиш минтақаларини модификация қилиш;

тадқиқот ҳудудининг экологик ҳолатини аниқлаш, тупроқ қоплами, ўсимлик дунёси ва сув муҳитларининг ўзгаришини ўрганиш;

техноген бузилган суғориладиган бўз-ўтлоқи ва тўқ тусли бўз тупроқларнинг кимёвий, физикавий хоссаларининг ўзгаришини аниқлаш;

тадқиқот ҳудуди табиий шароити ва тупроқ хоссаларига мос бўлган рекультивация тадбирларини ишлаб чиқиш;

рекультивацияланган тупроқлардан самарали фойдаланиш бўйича тавсиялар бериш.

Тадқиқотнинг объекти Тошкент вилоятидаги “Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ атрофидаги суғориладиган бўз-ўтлоқи ва Ангрен иссиқлик электр станцияси атрофидаги суғориладиган тўқ тусли бўз тупроқлари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предмети техноген бузилган тупроқларнинг ифлосланиш манбаси, тупроқнинг агрокимёвий, кимёвий, физикавий, хоссалари ва экологик ҳолатининг ўзгариши, рекультивация тадбирлари ҳамда унумдорлик ҳолати ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Дала ва лабораторияда бажарилган тажрибаларда тупроқшуносликдаги умумқабул қилинган замонавий усуллар қўлланилган, жумладан, гумус миқдори Тюрин усули, тупроқдаги оғир металлар ва бошқа бирикмалар МП 003:2015 кўрсатмаси, рекультивация тадбирлари (ГОСТ. 17.5.3.04-83) давлатларaro стандарти, масофалар бўйича минтақаларга ажратиш Х.А.Джувеликян, микробиологик тажрибалар Звягинцев, математик-статистик қайта ишлаш Б.А.Доспехов усули бўйича «Statgraphics Centurion XVII» дастуридан фойдаланилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

суғориладиган тупроқларнинг ифлосланиш манбалари ва омиллари бўйича муҳофаза, техник бузилиш ва фон ҳудудларининг ифлосланиш даражаларининг фарқлари очиқ берилган;

бир ҳудудда икки хил ифлосланиш манбаси атрофида тупроқларнинг техноген бузилиши, хоссаларининг ўзгариши оғир металлар ва кул

чиқиндилар миқдори билан тупроқ генетик қатламларининг ўзгарувчан бўлиши асосланган;

суғориладиган тупроқларнинг унумдорлигини тиклаш учун биологик ва техник тадбирларга асосланган рекультивация алгоритми яратилган;

техноген бузилган тупроқлар рекультивациясидан сўнг тупроқларнинг экологик ҳолати ва унумдорлигининг тикланиш кўрсаткичлари ҳамда улар учун мавжуд коэффициентлар такомиллаштирилган;

техноген бузилган суғориладиган тўқ тусли бўз тупроқлар учун техник ва биологик усулга асосланган уч босқичли рекультивация технологияси ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

саноатлашган ҳудудларда рекультивацияланган тупроқлардан самарали фойдаланиш бўйича иссиқхона тарзида фойдаланиш ва иккиламчи ифлосланишни олдини олиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган;

рекультивацияланган тупроқларнинг агрокимёвий, физикавий, микробиологик хоссалари ва экологик ҳолатининг яхшиланиши аниқланган;

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги рекультивация тадбирлари давлатларaro стандарт (ГОСТ: 17.5.3.04-83) асосида амалга оширилганлиги, лаборатория тажрибалари замонавий услуб ва воситаларидан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, олинган натижалар янги статистик дастурлар асосида амалга оширилганлиги, тадқиқот натижалари хорижий тадқиқот натижалари билан таққосланганлиги, натижаларни ишлаб чиқаришга жорий этилганлиги, тадқиқот натижаларини халқаро ва республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда муҳокама қилинганлиги, шу билан бирга Олий аттестация комиссияси томонидан белгиланган даврий нашрларда чоп этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти техноген бузилган суғориладиган бўз-ўтлоқи ва тўқ тусли бўз тупроқлар учун техник ва биологик рекультивациянинг аниқ ёндашувини ажратилганлиги, улар учун рекультивациянинг алоҳида тадбирлари белгиланганлиги, рекультивация тадбирлари ифлосланиш масофалари бўйича турли бўлиши, рекультивациядан сўнг тупроқнинг кимёвий, физикавий ҳамда микробиологик хоссаларининг яхшиланишини, унумдорлик кўрсаткичлари бўйича мос коэффициентларини алоҳида ҳисобланиши, бундан ташқари тупроқнинг тозаланиш даражаси кимёвий моддаларнинг таркиби ва хоссаларига боғлиқлигини илмий асосланганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти ишлаб чиқилган рекультивация технологияси Тошкент вилоятидаги саноат корхоналари, жумладан, Ангрен иссиқлик электр станцияси ва металлургия комбинати атрофида тарқалган техноген бузилган тупроқларни рекультивация қилишга, унумдорлигини тиклашга ҳамда улардан самарали фойдаланишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Суғориладиган тупроқларнинг техноген бузилиши, уларнинг экологик ҳолати ва рекультивацияси бўйича олинган илмий натижалар асосида:

техноген бузилган тупроқлар учун яратилган рекультивация технологияси Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитаси тизимида ерларни соғломлаштиришда жорий этилган (Экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат қўмитасининг 2018 йил 13 ноябрдаги 03-03/2-4563-сон маълумотномаси). Натижада, тупроқ қопламида умумий микроорганизмлар миқдорини ошириш, физик ва кимёвий хоссаларини яхшилаш, ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши учун оптимал шароит яратиш ҳамда тупроқ унумдорлигини тиклаш имконини берган;

рекультивация технологияси Тошкент вилояти «Янги ҳаёт Жўрабой файзи» фермер хўжалигининг 1,8 гектар ер майдонига жорий этилган (Қишлоқ хўжалик вазирлигининг 2018 йил 5 декабрдаги 02/021-232-сон маълумотномаси). Натижада техноген бузилган тупроқларнинг унумдорлигини тиклаш ва улардан оқилона фойдаланиш ҳамда муҳофаза қилиш имконини берган;

суғориладиган тупроқларнинг унумдорлигини тиклаш, рекультивация технологиясини ишлаб чиқишда бактерия штамmlарини қўллаш бўйича меъёрлари ва уларнинг стимулятив таъсир этиш хоссалари А-7-27 рақамли «Қуйи Зарафшон округи барқарор ривожланишининг геоэкологик индикаторлари ва уларни амалий баҳолаш» илмий лойиҳасида тупроқ унумдорлигини тиклаш, тупроқларга биотехнологик ишлов беришда фойдаланилган (Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2018 йил 21 декабрдаги 89-03-4397-сон маълумотномаси). Натижада, тупроқ микроорганизмларини миқдор ва гуруҳий жиҳатдан кўпайиш, тупроқ хоссаларига боғлиқ ҳолда қўллаш меъёрларини белгилаш ҳамда тупроқ унумдорлигини тиклаш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 5 та, жумладан, 4 та халқаро ва 1 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 13 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан, 4 таси республика ва 1 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўртта боб, хулосалар, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан ташкил топган. Диссертациянинг ҳажми 119 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги, тадқиқотнинг илмий янгилиги, амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий–амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ҳамда диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **“Тупроқларнинг техноген бузилиши, экологик ҳолати ва уларнинг рекультивацияси”** деб номланган биринчи бобида республика ва хорижий мамлакатларда олиб борилган тадқиқот натижалари адабиётлар асосида таҳлил қилинган ва ёритилган. Тадқиқот олдига қўйилган мақсаддан келиб чиқиб, тупроқларнинг техноген бузилиши, унинг асосий манбалари, омиллари, техноген бузилиш натижасида тупроқларнинг оғир металллар, кул шлаклар билан ифлосланиши, кимёвий, физикавий ва микробиологик хоссалари ва экологик ҳолатининг ўзгариши ҳамда амалга оширилган рекультивация тадбирлари бўйича таҳлиллар келтирилган. Адабиётлар таҳлили якунидатебноген бузилган тупроқларнинг ўзига хос табиий, антропоген, кимёвий ва иқлим шароитларидан келиб чиқиб, техник ва биологик тадбирларга асосланган рекультивация технологияси яратилиши зарурлиги илмий асосланган.

Диссертациянинг **«Тадқиқот ўтказилган жойнинг табиий шароитлари ва тажриба усуллари»** деб номланган иккинчи бобида тадқиқот ўтказилган жойнинг тупроқ-иқлим шароитлари, ўсимлик дунёси, саноат-корхоналар фаолиятининг тупроқларни техноген бузилишидаги ўрни, ҳудуд тупроқларининг тавсифи, тадқиқот усуллари тўғрисида маълумотлар келтирилган.

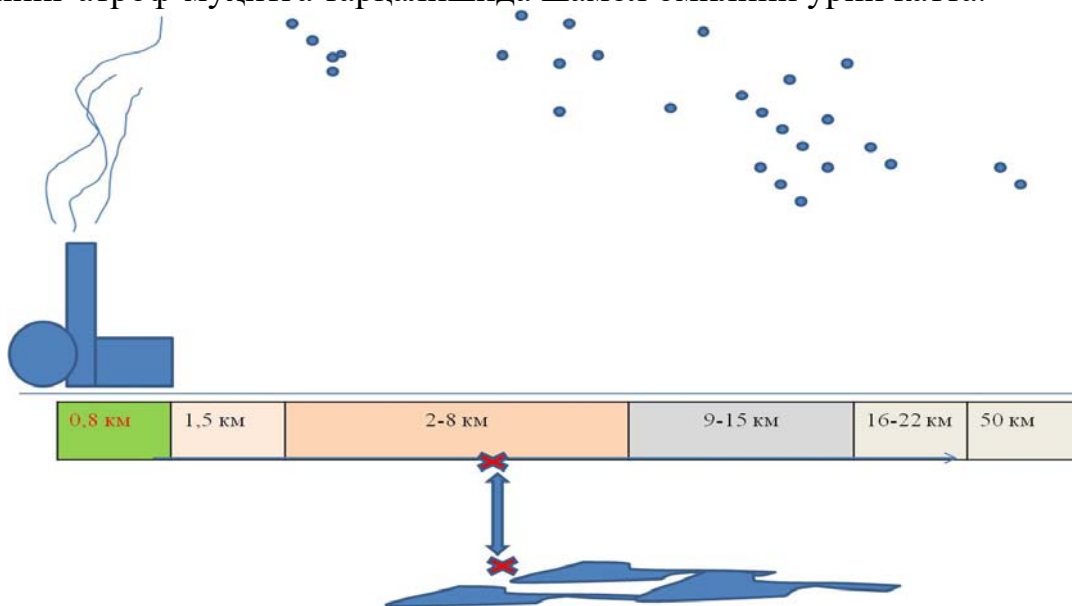
Тошкент вилоятининг иқлими кескин континентал, қиши нам ва нисбатан юмшоқ. Қуёшли кунлар кўп, ёзи узоқ, иссиқ ва қуруқ. Июлнинг ўртача ҳарорати $+26^{\circ}\text{C}$, максимал ҳарорат кўрсаткичи $+47^{\circ}\text{C}$ гача кўтарилиши кузатилади. Қиши қисқа, кўпинча ўзгарувчан, қор қатлами фақат тоғларда мустаҳкам, январь ойида ҳаво ҳароратининг мутлақ минимуми -35°C га тенг бўлган. Вилоятнинг жанубий, жануби-ғарбий ҳудудларида йиллик ёғин 400 мм дан кам, марказий ҳудудларда 400-600 мм атрофида, марказий-шимол, марказий-шарқий ҳудудларда 600-800 мм атрофида, шарқий, шимоли-шарқий ҳудудларда 800-100 мм ва 1000 мм дан ортиқ миқдорда ёғин ёғади.

Тадқиқотлар учун Тошкент вилояти суғориладиган тупроқларининг ифлосланишида катта ўрин тутувчи, 2 та ифлосланиш манбалари атрофидан, жами 16 та калит нуқталари танлаб олинди. I ҳудуд - Бекобод туманидаги “Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ атрофида тарқалган суғориладиган бўз-ўтлоқ тупроқлар (КБ); II ҳудуд–Ангрен шаҳридаги Ангрен иссиқлик электр станцияси (ИЭС) ва янги Ангрен ИЭС атрофида тарқалган суғориладиган тўқ тусли бўз тупроқлар(КА) танланди. Тадқиқот

худуди бўйича “Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ атрофидан шамолнинг асосий йўналиши бўйича, Х.А.Джувеликян тавсиясига кўра ифлословчи манбанинг муҳофаза минтақаси (0,5-0,75 км), I-минтақа (0,75-1,5 км), II-минтақа (2-8), III-минтақа (4-15 км), IV-минтақа (8-20 км), фон минтақаси (20-50 км) ва Ангрен ИЭС атрофидан Х.А.Джувеликян тавсияси, Б.Т.Жобборов модификацияси бўйича ифлословчи манбанинг муҳофаза минтақаси (0,5-1,5 км), I-минтақа (1,5-2 км), II-минтақа (2-10), III-минтақа (5-12 км), IV-минтақа (10-18 км), фон (18-30 км) минтақаларидан тупроқ намуналар олинди.

Диссертациянинг **“Тадқиқот ҳудуди тупроқларининг техноген бузилиши, айрим хоссаларининг ўзгариши ва экологик ҳолати”** деб номланган учинчи бобида тупроқларнинг техноген бузилишининг манбалари ва омиллари, морфологик белгилари, кимёвий, физикавий, микробиологик хоссаларининг ўзгариши ёритилган. Тадқиқотларда бир вилоятнинг икки туманидаги икки хил ифлосланиш манбаси атрофидаги ифлосланишларнинг вужудга келиш жараёни ва улардаги фарқлар очиқ берилган (1-расм).

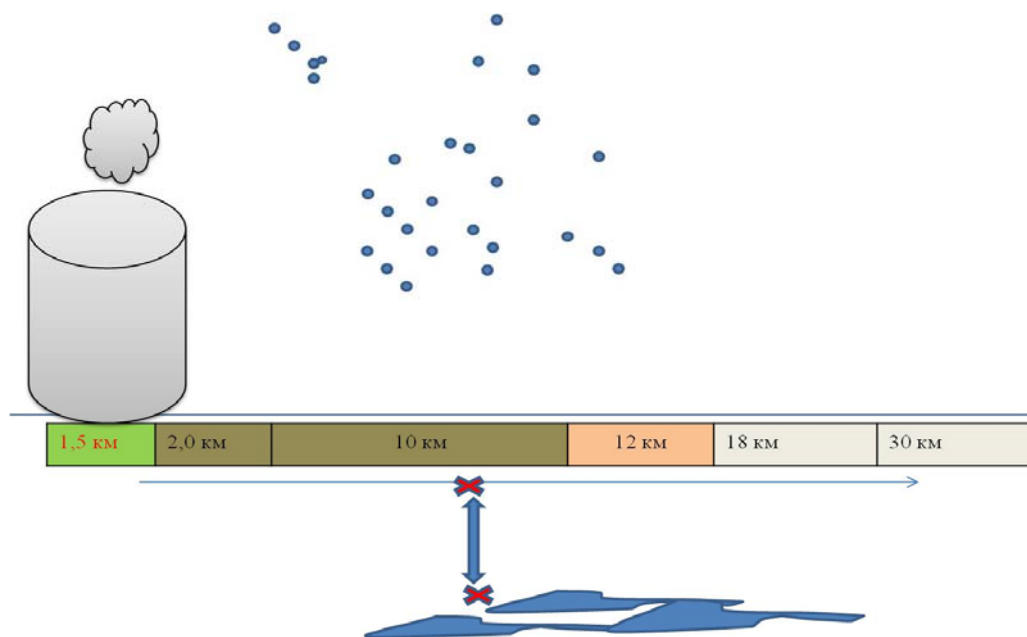
“Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖнинг узоқ йиллик фаолияти мобайнида атрофдаги тупроқ қоплами техноген бузилишга учраган, жумладан, тупроқ қопламида кимёвий ифлосланиш вужудга келган, бунга кўра тупроқлар Ag, As, Ba, Co, Cr, Cs, La, Lu кимёвий элементларининг турли бирикмалари ва оксидлари билан ифлосланиши аниқланди. Тупроқнинг кимёвий таркиби ўзгариши сабабли ундаги озиқа элементларни камайиши, микроорганизмларнинг миқдор жиҳатдан зарар кўриши аниқланди. Атрофдаги ўсимлик дунёси ва сув қоплами ҳам зарар кўрган. Бундан кўринадики, Бекобод тумани бўйича тупроқларнинг техноген бузилишида “Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖнинг ўрнини асосий манба сифатида айтиш мумкин. Ушбу манбадан чиқаётган кимёвий моддаларнинг атроф-муҳитга тарқалишида шамол омилини ўрни катта.



1-расм. “Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ атрофида ифлосланиш ҳолатининг вужудга келиш схемаси

“Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ атрофида тупроқларнинг техноген бузилиши II, III ва IV минтақаларда вужудга келган, яъни ифлосланиш масштаби катта ҳудудни эгаллаган. Бунга сабаб комбинатнинг атмосферага чиқаётган қувурлари баланд жойлашганлиги ва шамол тезлигининг юқорилигидир. Ер ости сувларининг таркиби ўрганилганда оғир металллар ва бошқа ифлословчи моддалар рухсат этилган чегаравий улуш (РЭЧУ) кўрсаткичидан ортмаганлиги аниқланди.

Ангрен ИЭСлар атрофида эса тупроқларнинг техноген бузилишининг вужудга келишидаги ҳолати фарққа эга. Натижаларга кўра ушбу ҳудудларда тупроқ ИЭСлардан атмосферага чиқарилган тутунлар ва йилига 0,5 млн тонна миқдорида чиқарилган кул шлаклари ҳисобига техноген бузилган (2-расм).



2-расм. Ангрен ИЭСлар ҳудудида атроф-муҳитнинг ифлосланиш ҳолатининг вужудга келиш схемаси

Мазкур икки ифлосланиш манбаси атрофида умумий ифлосланиш тенденцияси мавжуд эмас. Бу албатта ҳудудда эсадиган шамол йўналиши, атроф-муҳитга чиқарилаётган чиқиндиларнинг миқдори ва шакли билан боғлиқ. Бундан кўринадики, Бекобод тумани ва Ангрен шаҳридаги тупроқларнинг техноген бузилиши солиштирилганда Ангрен шаҳридаги тупроқлар экологик ҳолати ва тупроқ қоплами кучли зарар кўрган.

Тупроқларнинг техноген бузилиши натижасида тупроқ таркибида айрим оғир металлларнинг миқдори рухсат этилган чегаравий улуш кўрсаткичидан ортган, уларнинг миқдорини қуйидаги жадвалда кўриш мумкин (1-жадвал).

Шу ўринда айрим оғир металлларнинг РЭЧУ кўрсаткичлари келтирилади, жумладан, (мг/кг) Sb – 4,5; Mn – 1500; V – 150; Pb – 32; As – 2,0; Hg – 2,1; Cu – 55; Ni – 85; Zn – 100; Cd – 0,5.

Натижаларга кўра “Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ, Ангрен ИЭС ва Янги Ангрен ИЭС атрофидаги тупроқларда оғир металлларнинг

микдори турли даражада ортган, жумладан, “Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ атрофида тарқалган суғориладиган бўз-ўтлоки тупроқларда рухсат этилган чегаравий улуш кўрсаткичига нисбатан As микдори 4,2 марта, Ангрен ИЭС атрофида тарқалган суғориладиган тўқ тусли бўз тупроқда As микдори 2,85 марта, Ni микдори 1,29 марта, Rb микдори 5,3 марта, Sb микдори 1,42 марта, Янги Ангрен ИЭС атрофида тарқалган тупроқда As микдори 4,2 марта, Ni микдори 1,64 марта, Rb микдори 5,3 марта, Sb микдори 1,55 марта ортган.

1-жадвал.

**Техноген бузилган суғориладиган тупроқларнинг
ифлосланиш ҳолати**

Ифлословчи моддалар	Объект ва тупроқлар		
	“Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ атрофида тарқалган тупроқларда, мг/кг	Ангрен ИЭС атрофида тарқалган тупроқларда, мг/кг	Янги Ангрен ИЭСлар атрофида тарқалган тупроқларда, мг/кг
Ag	<0,1	0,0030	<0,001
As	8,4	5,7	8,4
Ce	96	69	74
Ba	940	-	-
Ni	0,001	110	140
Mo	0,002	1,2	4,0
Sn	0,0004	420	-
Co	17	9,8	8,2
Cr	94	52	28
Cs	9,1	1,0	25
Eu	1,5	12	1,3
Zh	0,003	-	-
Hf	6,5	5,8	-
La	81	17	19
Lu	0,35	0,12	0,12
Cu	0,01	-	-
Pb	0,01	170	170
Tb	-	0,82	1,83
Th	-	24	29
Sr	-	420	1000
Cs	-	12	25
Sm	-	2,3	2,3
Sc	-	10	12
W	-	<1,0	5,5
U	-	2,4	3,7
Nd	-	8,0	7,8
Rb	-	170	170
Sb	-	6,4	7,0

Шу билан биргаликда Ангрен ИЭСлардан чиқарилган кулнинг кимёвий таркиби аниқланди, бунга кўра кулнинг таркибида тупроқнинг кимёвий ва

микробиологик хоссаларига зарар берувчи бир қатор элементларнинг оксидлари ҳам мавжуд (2-жадвал).

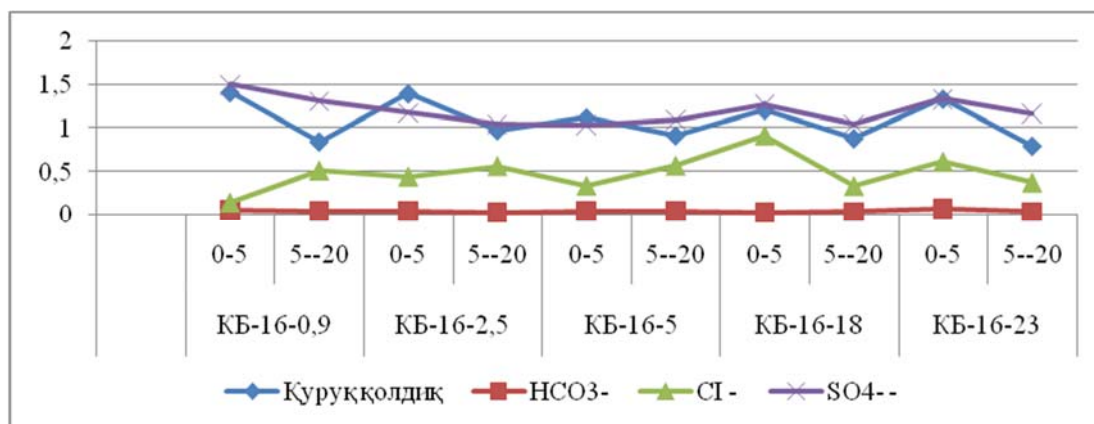
2-жадвал.

Ангрен ИЭС атрофига чиқарилган кул чиқиндиларининг кимёвий таркиби

Ифлословчи манба	Таркиби, %															
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	P ₂ O ₃	BaO	SrO	Mn ₂ O ₇	CuO	PbO	As ₂ O ₇	Mo ₂ O ₇	LiO
Ангрен ИЭС	25	20	3	4	2	0,4	2	0,03	0,05	0,03	0,1	0,005	0,01	0,1	0,001	0,03

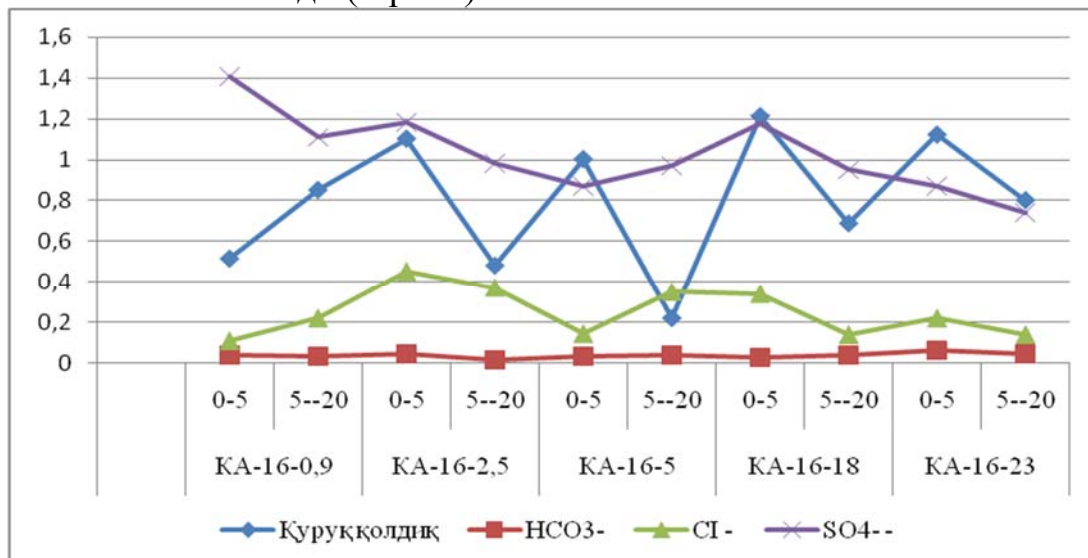
Тадқиқот ҳудудидаги иссиқлик электр станциялари атрофида чиқарилган кул чиқиндилари таркибида асосан SiO₂, ва Al₂O₃ оксидлари бўлиб, уларнинг миқдори мос равишда 25% ва 20% ни ташкил этди, шунингдек, CaO, Fe₂O₃, Na₂O, K₂O, MgO, P₂O₃, BaO, SrO, Mn₂O₇, CuO, PbO, As₂O₇, Mo₂O₇, LiO каби оксидлар ҳам турли миқдорда мавжуд. Албатта тупроқ қопламига кул шлаклари кўринишида чиқарилган чиқинди таркиби билан атмосфера ҳавосига чиқарилган кул ва бирикмаларнинг таркиби бири-бирдан фарқ қилади, бунга кўра атмосферага чиқарилган кул таркибида сульфид оксидлари, сульфидлар бўлиб, атмосфера орқали тупроқ қопламига ёмғирлар иштирокида кучсиз кислота кўринишида тушади. Улар тупроқда йиллар давомида тўпланиб, тупроқнинг физик, кимёвий, микробиологик хоссаларига турлича таъсир қилган.

Тупроққа тушган юқоридаги моддаларнинг йиллар мобайнида тупроқда бир қатор кимёвий ўзгаришлар кечган. Бироқ, тупроқларнинг техноген бузилиши натижасида техноген шўрланиш вужудга келмаган, яъни ифлосланиш натижасида тупроқнинг шўрланиш даражаси ўзгармаган. Кимёвий сувли сўрим таҳлил натижаларига кўра Бекобод туманида тарқалган суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқлар кучсиз ва ўртача шўрланган тупроқлар ҳисобланади (3-расм).



3-расм. Тадқиқот ҳудудида техноген бузилган суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқларнинг шўрланиш ҳолати

Суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқларининг шўрланиши тадқиқот ҳудудининг фон минтақасида ҳам мавжуд, яъни саноат корхонасининг ҳеч қандай таъсири остида техноген шўрланиш ҳосил бўлмаган, мавжуд шўрланиш тупроқнинг она жинси ва минералларига боғлиқ ҳолда келиб чиққан. Ангрен ИЭС атрофида тарқалган суғориладиган тўқ тусли бўз тупроқларида ҳам шўрланиш техноген таъсирга боғлиқ бўлмаган шўрланиш эканлиги илмий асосланди (4-расм).



4-расм. Тадқиқот ҳудудида техноген бузилган суғориладиган тўқ тусли бўз тупроқлари шўрланиш ҳолати

Ангрен ИЭС атрофида биринчи тадқиқот ҳудудидан фаркли ўлароқ шўрланиш типи сульфатлидир. Икки ҳудуддаги саноат корхоналарнинг фаолияти, улардан чиқаётган чиқиндилар тупроқнинг шўрланишига таъсир қилмаган ва улар орасида ҳеч қандай таъсир ёки боғланиш, тенденция ҳамда қонуният ҳам мавжуд эмаслиги аниқланди.

Диссертациянинг **“Техноген бузилган тупроқлар рекультивациясининг ишлаб чиқилиши”** деб номланган тўртинчи бобида техноген бузилган тупроқлар учун иқлим шароити, тупроқ хоссалари, ифлосланиш тавсифига кўра мос рекультивация тадбирлари ишлаб чиқилган ва шу асосда олиб борилган рекультивация ишларининг натижалари келтирилган. Рекультивация тадбирлари бўйича барча ишларнинг алгоритми ишлаб чиқилди, улар бир-бирига боғлиқ ҳолда тизимли амалга оширилди. Рекультивация алгоритми 3 босқичли 18 та тадбирлар мажмуасига эга бўлди (5-расм).

Ишлаб чиқилган алгоритмдаги 3 босқичли тадбирларнинг биринчи босқичи тадқиқот ҳудудининг илмий-таҳлилий ўрганиш бўлиб, бунда тадқиқот ҳудудининг географик, гидрологик, геологик жойлашувлари ва хусусиятлари, сўнгра ҳудуднинг иқлим ҳамда суғориш шароитлари ўрганилди, ҳудудда учровчи ва экиладиган асосий ўсимликлар аниқланди. Бу босқичда тадқиқот ҳудуди тупроқларининг экологик ҳолатига ва техноген бузилишига таъсир этувчи манбалар аниқланди ҳамда лаборатория тадқиқотлари учун тупроқ намуналари олинди.

I. ТАДҚИҚОТ ХУДУДИНИНГ ИЛМИЙ-ТАҲЛИЛИЙ ЎРГАНИШ:	
I.1.Тадқиқот худудининг географик жойлашувини (координатлари) ўрганиш;	
I.2.Тадқиқот худудининг гидрологик шароитини ўрганиш;	
I.3.Тадқиқот худудининг геологик жойлашувини ўрганиш;	
I.4.Тадқиқот худудининг иқлим шароитлари ва суғориш шароитларини ўрганиш;	
I.5.Тадқиқот худудида тарқалган тупроқ қопламини ўрганиш;	
I.6.Тадқиқот худудида тарқалган асосий ўсимлик дунёси ва қишлоқ хўжалигида экиладиган асосий экинларни аниқлаш;	
I.7.Тадқиқот худудида тупроқларнинг экологик ҳолатига ва техноген бузилишига таъсир этувчи манбаларни аниқлаш;	
I.8.Тадқиқот худудидан тупроқ кесмалари қазил, лаборатория тажрибалари учун намуналар олиш;	
I.9.Морфологик ва микроморфологик тузилиш тавсифини ёзиш.	
II. ЛАБОРАТОРИЯ АНАЛИЗ ТАДҚИҚОТЛАРИНИ БАЖАРИШ:	
II.1. Тупроқга тушган кимёвий моддаларнинг РЭЧУ кўрсаткичига нисбатан ортишини, яъни ифлосланиш ҳолатини аниқлаш;	
II.2.Тупроқнинг механик таркиби ва агрегатлик ҳолати, зичлигини аниқлаш;	
II.3.Тупроқдаги азот, фосфор, калий озика элементлари ва гумус миқдорини аниқлаш;	
II.4. Тупроқдаги микроорганизмларнинг ўзгаришини ўрганиш;	
II.5.Фиторемедиация хусусиятли ўсимликларни танлаш.	
III. ДАЛА ШАРОИТИДА РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТАДБИРЛАРИНИНГ АМАЛГА ОШИРИШ:	
III.1. Ифлосланиш худуди ва ифлосланиш даражасига мувофиқ ҳолда тупроқнинг 0-5 см. ва 0-15 см. қатламини олиб ташлаш;	
III.2. Ерни текислаш, тоза тупроқ ётқизиш, гўнг ва минерал ўғитлар солиш ҳамда ҳайдаш;	
III.3.Фиторемедиация хусусиятли ўсимликлар, жумладан, беда, арпа, райграс ўсимликларини экиш;	
III.4.Ўсимликлар вегетация жараёни якунланмасдан аввал ҳайдаш ва кейинги мақсадлар учун ерни тайёрлаш.	

5-расм. Техноген бузилган тупроқларнинг рекультивацияси тадбирларининг алгоритми

Алгоримнинг иккинчи босқичида лаборатория анализ тадқиқотлари бажарилди, жумладан, тупроқларнинг ифлосланиш ҳолати, тупроқнинг физикавий, агрохимёвий, микробиологик хоссалари аниқланди ва таҳлил қилинди. Ишлаб чиқилган алгоритм асосида қуйидаги рекультивация технологияси ишлаб чиқилди (3-жадвал).

3-жадвал.

Техноген бузилган тупроқларнинг рекультивация технологияси

Рекультивация тури	Рекультивация босқичлари	Амалга ошириладиган тадбирлар	Амалга ошириладиган тадбирлар	Муддати (ой)
Техник ва биологик	I босқич	Тайёрлаш ва техник тозалаш	Техноген бузилган ерларни ҳолатига кўра 0-5 см, 0-15 см қатламини олиб ташлаш. Тупроқларнинг ўсимлик дунёси билан қопланиши, намлиги, физик ва кимёвий хоссаларини аниқлаш.	3
		Агротехник	Ерни текислаш, 1000 т/га миқдорида тупроқ олиб келиб ётқизиш, 50 т/га миқдорида гўнг солиш, аралаштириш нуқтаи назаридан ҳайдаш.	1
	II босқич	Биологик	<i>Pseudomonas putida</i> ВКПМ В-4308 бактерия штаммини қўллаш, тупроқ хоссаларини яхшилаш ва унумдорлигини тиклаш учун техноген бузилиш даражасига кўра беда, райграс, арпа ўсимликларини экиш.	12
		Таҳлилий	Тупроқ унумдорлигининг тикланиш кўрсаткичларини таҳлил этиш.	2
	III босқич	Яқунлаш ва унумдорликни тикланиши	Ифлосланиш манбасига кўра рекультивациядан сўнг ерлардан самарали фойдаланиш нуқтаи назардан танлаб экиш ва фойдаланиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш.	2

Рекультивация алгоритмининг иккинчи босқичининг охирида фиторемедиация хусусиятли ўсимликлар танланди. Учинчи босқичида эса дала шароитида рекультивация тадбирлари амалга оширилди, яъни ифлосланиш даражасига мувофиқ ҳолда тупроқнинг 0-5 см ва 0-15 см қатлами олиб ташланди. Сўнгра ерни текислаш, тоза тупроқ ётқизиш, гўнг ва минерал ўғитлар солиш, ҳайдаш, фиторемедиация хусусиятли ўсимликлар,

жумладан, беда, арпа, райграс ўсимликларини экиш, ўсимликлар вегетация жараёни якунланмасдан аввал ҳайдаш ва кейинги мақсадлар учун ерни тайёрлаш тадбирлари шу алгоритм асосида бажарилди.

Рекультивация технологиясининг тури техник ва биологик рекультивация бўлиб, у 3 босқичдан иборат 5 та йирик тадбирлар мажмуасини ўз ичига олади, рекультивация жараёнининг тўлиқ амалга ошириш учун 20 ой вақт сарфланди. Тадқиқот ҳудуди тупроқлари асосан оғир металллар билан ифлосланганлиги боис, энг кам иқтисодий ва вақт сарфли технология айнан техник рекультивацияга асосланган биологик рекультивация эканлиги асосланди.

Рекультивациядан сўнг тупроқнинг унумдорлик ҳолатининг дастлабки тикланишига эришилди, бунга кўра рекультивациядан сўнг тупроқдаги умумий микроорганизмларнинг миқдори ортишига эришилди (4-жадвал).

4-жадвал.

Рекультивациядан сўнг умумий микроорганизмлар миқдорининг ўзгариш

Кесмалар	Рекультивациядан аввал (хуж/1 г.тупроқда)	Рекультивациядан кейин (хуж/1 г.тупроқда)
Ангрен ИЭС атрофида		
КА-16-1,6	$3,2 \times 10^5$	$8,0 \times 10^5$
КА-16-2,5	$3,9 \times 10^5$	$2,4 \times 10^6$
КА-16-5	$4,8 \times 10^6$	$6,5 \times 10^6$
КА-16-23	$7,1 \times 10^6$	$9,4 \times 10^6$
“Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ атрофида		
КБ-16-0,9	$2,1 \times 10^6$	$4,2 \times 10^6$
КБ-16-2,5	$3,3 \times 10^6$	$5,7 \times 10^6$
КБ-16-5	$6,9 \times 10^6$	$8,6 \times 10^6$
КБ-16-23	$8,2 \times 10^6$	$9,8 \times 10^6$

Натижаларга кўра Ангрен иссиқлик энергия станцияси атрофидаги КА-16-1,6 нуқтада умумий микроорганизмлар миқдори $3,2 \times 10^5$ дан $8,0 \times 10^5$ хуж/1 г кўрсаткичигача ортган, энг юқори кўрсаткич КА-16-23 нуқтадан олинган тупроқларда бўлиб, уларнинг миқдори $9,4 \times 10^6$ хуж/1 г кўрсаткичига тенг. “Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ атрофидаги КБ-16-23 нуқтадан олинган тупроқларда энг юқори кўрсаткич $9,8 \times 10^6$ миқдорига тенг бўлди. Бу тупроқ таркибидаги кимёвий моддалар миқдорининг РЭЧУ кўрсаткичидан пасайганлигидан далолат беради.

Олиб борилган рекультивациядан сўнг тупроқнинг унумдорлик кўрсаткичларини тикланганлик ҳолати таҳлил қилинди. Тупроқ унумдорлигини тикланиш кўрсаткичлари “ГОСТ 17.4.2.02-83.- Деҳқончилик учун тупроқларнинг унумдор қатламининг бузилишининг яроқлилик кўрсаткичлари номенклатураси” давлатлараро стандарти бўйича аниқланди. Ушбу меъёрий ҳужжат талаби бўйича тупроқнинг унумдорлик кўрсаткичлари сифатида намлик, солиштира оғирлик, ҳажмий оғирлик, ғовақдорлик, гранулометрик (механик) таркиб, сув сингдирувчанлик, сувли

pH, алмашинувчи катионлар таркиби, гидролитик кислоталилик, ишқорлар билан тўйинганлик даражаси, шўрланиш даражаси, гумус, умумий азот, ўзлаштирилувчи азот, умумий фосфор, ҳаракатчан фосфор, умумий калий, алмашинувчи калий, микроэлементларнинг ҳаракатчан шакли танланди. Натижаларга кўра уларнинг дастлабки тикланишига эришилди.

Тупроқ унумдорлик кўрсаткичларини тикланиши кимёвий моддалар миқдорининг камайиши, гўнг, минерал ўғитлар солиниши ва сидерал ўғит сифатида қўлланилган фиторемедиация хусусиятли экинларнинг экилиши натижасидир. Тупроқ унумдорлик кўрсаткичларини тикланишида умумий микроорганизмлар миқдори, агрегатлар ва ўсимлик уруғларининг униб чиқиш даражаси каби кўрсаткичлари яхшиланган, қолган кўрсаткичларнинг тикланиши нисбатан паст бўлиб, вақт ўтиши билан уларнинг тикланиши ортади, бу тупроқдаги кимёвий, оксидланиш-қайтарилиш реакциялари билан боғлиқ ҳисобланади.

ХУЛОСАЛАР

1. Тошкент вилоятининг тадқиқот ўтказилган ҳудудда тупроқларнинг техноген бузилишига сабаб бўлувчи асосий манбалар Ангрен иссиқлик электр станциялари ва “Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ ҳисобланади. Кимёвий ифлосланишнинг вужудга келишида асосий омил “Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ атрофида шамол, Ангрен ИЭСлар атрофида антропоген омил эканлиги аниқланди. Ифлословчи манбалар атрофида тупроқ қоплами турли ҳудудлар миқёсида зарар кўрган, бунга кўра Ангрен ИЭСлар атрофида 1,6-8 км, “Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ атрофида 0,8-15 км масофада тупроқлар техноген бузилган.

2. Тадқиқот ҳудуди тупроқлари халқаро классификацияга кўра таснифланди, бунга кўра Ангрен ИЭС атрофида тарқалган суғориладиган тўқ тусли бўз тупроқлар кучсиз антропоген (Low anthropogenic (/ATS)), ўрта антропоген (Meanly anthropogenic (/ATV)), кучли антропоген (Strongly anthropogenic) тупроқларга, “Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ атрофидаги суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқлар эса кучсиз антропоген (Low anthropogenic (/ATS)) зарарланган гуруҳига ажратилди.

3. Ангрен ИЭСлар атрофида тарқалган суғориладиган тўқ тусли бўз тупроқлар асосан кўмирнинг ёниш натижасида чиққан кул (SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , Fe_2O_3 , Na_2O , K_2O , MgO , P_2O_5 , BaO , SrO , Mn_2O_7 , CuO , PbO , As_2O_3 , Mo_2O_7 , LiO) чиқиндилари билан, шунингдек As, Ag, Br, Ba, Ce, Co, Cr, Cs, Eu, Hf, Mo, Ni, Rb, Sb, Sc, Sm, Sr, Zn каби оғир металллар ва бошқа элементлар билан, “Ўзбекистон металлургия комбинати” АЖ атрофида ҳам суғориладиган бўз-ўтлоқи тупроқлар шу оғир металллар билан ифлосланган, уларнинг тупроқ хоссалари, микроорганизмлар миқдори ва ўсимлик дунёсига салбий таъсири юзага келган.

4. Тадқиқот ҳудуди бўйича тупроқларнинг техноген бузилиши ва экологик ҳолатининг ўзгариши қуйидаги кетма-кетликда: тупроқ микробиологик дунёсининг зарар кўриши → физик хоссаларининг

ёмонлашиши→кимёвий хоссаларининг ўзгариши→ҳаво, сув ва ҳаво режимларининг бузилиши→тупроқ унумдорлигининг пасайиши. Шу нуқтаи назардан техноген бузилган ерларда рекультивация технологиясини ишлаб чиқишда ушбу кетма-кетликни ҳисобга олиш тавсия этилди.

5. Техноген бузилган ерларда тупроқ хоссалари ва ҳудуднинг экологик ҳолатини аниқлаш учун қуйидаги маълумотлар базаси шакллантирилди: тадқиқот ҳудудининг иқлими, ифлосланиш даражаси, муддати, тури, майдони, ҳолати, тупроқларнинг шўрланиши, зичланиши, ўсимлик қопламининг ҳолати, умумий микроорганизмларнинг ўртача миқдори, ўзини-ўзи тозалаш ҳолати, тупроқ структуралиги, гумус ва озиқа элементлари билан таъминланиши, рН муҳити, механик таркиби. Тупроқнинг ушбу хоссаларининг натижалари рекультивация технологиясининг ишлаб чиқишига асос бўлади.

6. Техноген бузилган суғориладиган тупроқлар учун тупроқ унумдорлигининг тикланиш кўрсаткичлари ва улар учун мос коэффицентлар ишлаб чиқилди. Тупроқ унумдорлик кўрсаткичларини тикланишида умумий микроорганизмлар миқдори, агрегатлар, ўсимлик уруғларининг униб чиқиш даражаси каби кўрсаткичлар юқори даражада яхшиланган, қолган кўрсаткичларнинг тикланиши нисбатан паст бўлиб, вақт ўтиши билан уларнинг тикланиши ортади, бу тупроқдаги кимёвий, оксидланиш-қайтарилиш реакциялари билан боғлиқ ҳисобланади.

7. Техноген бузилган суғориладиган тупроқлар учун рекультивациянинг алгоритми 3 босқичли, 18 та тадбирлар мажмуидан иборат бўлиб, 1-босқич тадқиқот ҳудудининг илмий-таҳлилий ўрганиш бўлиб, бунда 8 та тадбир, 2-босқич лаборатория анализ тадқиқотларининг бажариш босқичи бўлиб, бунда 6 та тадбир, 3-босқич дала шароитида рекультивация тадбирларининг амалга ошириш босқичи бўлиб, бунда 4 та тадбирлар бажарилиши белгиланди. Республиканинг бошқа ҳудудидаги иссиқлик электр станциялари атрофида техноген бузилган тупроқларнинг тиклашда ушбу алгоритмдан фойдаланиш тавсия этилди.

8. Техноген бузилган тупроқларнинг унумдорлигини тиклаш ва экологик ҳолатини яхшилаш учун 3 босқичли, 5 та тадбирлар мажмуидан иборат рекультивация технологияси яратилди. Рекультивация техноген бузилган тупроқ юзасининг 0-5 см, 0-15 см қатламини олиб ташлаш, *Pseudomonas putida* ВКПМ В-4308 бактерия штаммини қўллаш, беда, райграс, арпа ўсимликларини экишга асосланади. Ушбу рекультивация технологияси республиканинг суғориладиган ҳудудларида вужудга келган техноген бузилиш ҳолатларида тупроқ қопламини тиклаш учун тавсия этилди.

9. Рекультивация қилинган ҳудудларда ерлардан фойдаланишда парник тизимини йўлга қўйиш, 3-5 км масофагача бўлган ҳудудларда техник экинлар экиш ҳамда саноат корхоналарини замонавий филтрлар билан таъминлаш, чиқиндиларни қайта ишлаш каби тадбирлар тавсия этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.29.12.2018.B.05.03 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЁНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ФЕРГАНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА

ЖОББОРОВ БАХРОМ ТУРГУНОВИЧ

**ТЕХНОГЕННОЕ НАРУШЕНИЕ ОРОШАЕМЫХ ПОЧВ, ИХ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И РЕКУЛЬТИВАЦИЯ
(на примере Ташкентской области)**

03.00.13 – Почвоведение

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

Фергана – 2019

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № B2019.2.PhD/B255.

Диссертация доктора философии (PhD) выполнена в Национальном Университете Узбекистана.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, и английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного Совета по адресу: (www.fdu.uz) и в информационно-образовательном портале “ZiyoNet” по адресу (www.ziyo.net).

Научный руководитель:	Жаббаров Зафаржон Абдукаримович доктор биологических наук, доцент
Официальные оппоненты:	Абдуллаев Анвар Хайдарович доктор биологических наук Ураимов Тождидин кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Ведущая организация:	Гулистанский государственный университет

Защита состоится “___” _____ 2019 г. в ___ часов на заседании Научного совета PhD.29.12.2018.b.05.03 при Ферганском государственном университете (Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, дом 19. Тел.: (99873) 244-44-02; факс: (99873) 244-44-93).

С данной диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ферганского государственного университета (зарегистрирован за № _____). Адрес: 150100, г. Фергана, ул. Мураббийлар, дом 19. Тел.: (99873) 244-44-02; факс: (99873) 244-44-93, e-mail: fardu_info@umail.uz

Автореферат диссертации разослан “___” _____ 2019 года.

(реестр протокола рассылки № ___ от _____ 2019 г.).

Г.Юлдашев
Председатель научного совета по присуждению
учёных степеней, д.с.х.н., профессор
У.Б.Мирзаев
Учёный секретарь научного совета по
присуждению учёных степеней, к.б.н., доцент
М.Т.Исагалиев,
Председатель научного семинара по
присуждению учёных степеней, д.б.н., доцент

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день в мире «наблюдается тенденция увеличения природного и антропогенного воздействия на почвы, в результате возникает изменение почвенных свойств, экологического состояния и снижение плодородия, а также в некоторых случаях непригодность к использованию. Техногенное нарушение почв отмечается как изменение его экологического состояния, и в результате этого снижается плодородие почв и эффективность их использования»³. По этой причине во всех странах мира предотвращение техногенного нарушения орошаемых почв, разработка для них рекультивационных технологий, очистка земель, а также эффективное их использование приобретает важное значение.

В мире проводятся ряд научных исследований, направленных на определение техногенного нарушения почв под влиянием процессов связанных с химической промышленностью, тепловой энергетикой, добычей нефти, газа, угля, минералов, а также на создание технологии рекультивации соответствующей почвенно-климатическим условиям. В этом плане определение основных факторов загрязнения почв, выделение степени загрязнения почв по буферным и загрязненным территориям, раскрытие механизмов трансформации плодородия путем воздействия на физические, химические, биологические свойства почв, требует создания экономически малозатратных, а также безопасных вторичных технологий рекультивации.

В республике проводятся широкомасштабные мероприятия, направленные на определение основных источников и факторов, влияющих на техногенное нарушение почв орошаемых земель, видов химического загрязнения, влияния на физические, химические свойства и плодородие почв, выбор соответствующих видов рекультивации, разработку алгоритмов рекультивационных мероприятий, проведение рекультивационных мероприятий, воспроизводство плодородия рекультивированных почв и эффективного их использования. В Стратегии действий развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах определены важные задачи по «...повышению почвенного плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур, дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, расширению производства экологически чистой продукции, рациональному и эффективному использованию земельных ресурсов»⁴. В этом плане определение свойств техногенно-нарушенных почв по загрязненным территориям и генетическим горизонтам почв, создание соответствующих для них технологии рекультивации приобретает важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан №УП-5635 от 17 января 2019 года «О Государственной

³<http://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/en/>

⁴ Указ Президента Республики Узбекистан №УП-4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» *

программе по реализации Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах в «Год активных инвестиций и социального развития» и №УП-5065 от 31 мая 2017 года «О мерах по усилению контроля за охраной и рациональным использованием земель, совершенствованию геодезической и картографической деятельности, упорядочению ведения государственных кадастров», и Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан №841 от 20 октября 2018 года «О мерах по реализации национальных целей и задач в области устойчивого развития на период до 2030 года», а также других нормативно-правовых документов, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Данное исследование выполнено в соответствии приоритетного направления развития науки и технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Научные исследования по изучению свойств техногенно-нарушенных почв и разработке путей их ликвидации, из зарубежных и республиканских ученых проводились В.А.Андрохановым, Н.А.Антоненко, А.М.Шипиловой, Л.П.Степановой, L.Uzarowicz, Y.Chen, B.Sylvain, P.Mattei, X.T.Рискиевой, Л.А.Гафуровой, Г.Юлдашевым, Х.Х.Турсуновым, Т.У.Рахимовой, Т.Абдрахмановым, Ш.Ахмедовым, З.А.Жаббаровым, Н.Шукуровым, Х.Н.Каримовым, М.Г.Сагдиевой, Г.И.Жуманиязовой и другими многими учеными, в исследованиях приведены данные по состоянию загрязнения почв, миграции химических элементов в почвах, аккумуляции в различных органах растений, влиянию на микроорганизмы. Однако, научные исследования по созданию соответствующих рекультивационных технологий, на основе одновременного изучения физических, химических, биологических свойств и экологического состояния техногенно-нарушенных почв, разработке показателей восстановления почвенного плодородия, созданию рекомендаций по эффективному их использованию после рекультивации не проводились в должной мере.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего образовательного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Национального университета Узбекистана по фундаментальным проектам по темам: ОТ-Ф4-055 «Закономерности зональности почв Узбекистана, антрополитогенезис орошаемых почв, механизм структурообразования в них и тенденции загрязнения» (2007-2011 гг.), ОТ-Ф8-03 «Оценка и изучение степени изменяемости современных и ископаемых почв четвертичного периода Узбекистана магнитометрическим методом с целью разработки практических рекомендаций в области почвоведения и геологии» (2017-2020 гг.).

Целью исследования является определение техногенного нарушения и экологического состояния, орошаемых сероземно-луговых почв и темных сероземов, изменения их химических, физических, биологических свойств, а также разработка соответствующих рекультивационных мероприятий.

Задачи исследования:

определение источников и факторов техногенного нарушения почв исследуемых территорий;

определение состояния химического загрязнения орошаемых сероземно-луговых и темных сероземов и модификация источников загрязнения;

определение экологического состояния, растительного покрова и водной среды исследуемой территории;

определение изменения химических, физических, биологических свойств техногенно-нарушенных орошаемых сероземно-луговых почв и темных сероземов

разработка соответствующих природным условиям и почвенным свойствам исследуемой территории рекультивационных мероприятий;

рекомендации по эффективному использованию рекультивированных почв.

Объектом исследования выбраны орошаемые сероземно-луговые почвы распространенные вокруг АО «Узбекского металлургического комбината» в Ташкентской области и орошаемые темные сероземы распространенные вокруг Ангренской тепловой электрической станции.

Предметом исследований являются источник загрязнения техногенно-нарушенных почв, изменение агрохимических, химических, физических свойств и экологического состояния почв, рекультивационные мероприятия, а также состояние плодородия.

Методы исследования. На полевых и лабораторных опытах использованы современные общепринятые методы в почвоведении, в частности определение содержания гумуса методом Тюрина, тяжелые металлы и другие соединения по руководству МП 003:2015, рекультивационные мероприятия по межгосударственному стандарту (ГОСТ. 17.5.3.04-83), разделение на зоны по расстоянию методом Х.А.Джувеликяна, микробиологические опыты по Звягинцеву, математико-статистическая обработка методом Б.А.Доспехова с использованием программы «Statgraphics Centurion XVII».

Научная новизна исследования заключается в следующем:

раскрыты различия в уровнях защиты, техногенного нарушения и степени загрязнения фоновых участков по источникам и факторам загрязнения орошаемых почв;

обосновано изменчивость генетических горизонтов почв по техногенному нарушению, изменению свойств в зависимости от содержания тяжелых металлов и зольных выбросов вокруг двух разных источников загрязнения одной территории;

создан алгоритм рекультивации, основанный на биологических и

технических мероприятиях, для восстановления плодородия орошаемых почв;

усовершенствованы показатели восстановления экологического состояния и плодородия почв после рекультивации техногенно-нарушенных почв, а также существующие коэффициенты для них;

для техногенно разрушенных орошаемых тёмных серозёмов разработана обоснованная техническим и биологическим методами рекультивационная технология, состоящая из 3 этапов;

Практические результаты исследования состоят из:

разработаны рекомендации по эффективному использованию почв в виде теплиц после рекультивации и по предотвращению вторичного загрязнения на промышленных территориях;

определено улучшение агрохимических, физических, микробиологических свойств и экологического состояния рекультивированных почв;

Достоверность результатов исследований. Достоверность результатов исследований обосновывается выполнением рекультивационных мероприятий на основе межгосударственных стандартов (ГОСТ: 17.5.3.04-83), проведением лабораторных экспериментов с использованием современных методов и средств, обработкой полученных результатов на основе новых статистических программ, сравнением результатов исследований с результатами зарубежных исследований, внедрением в производство результатов исследований, обсуждением результатов исследований на международных и республиканских научно-практических конференциях, а также публикациями в периодических изданиях авторитетных зарубежных и республиканских научных журналов, признанных ВАК при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследований объясняется выделением конкретного подхода к технической и биологической рекультивации для техногенно-нарушенных орошаемых сероземно-луговых почв и темных серозёмов, назначением отдельных мер рекультивации для них, различием рекультивационных мероприятий по расстоянию загрязнения, научной обоснованностью улучшения химических, физических, а также микробиологических свойств почв после рекультивации, отдельным расчетом соответствующих коэффициентов по показателям плодородия, кроме того, зависимости степени очищения почв от состава и свойств химических веществ.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что разработанная технология рекультивации, служит рекультивации, восстановления плодородия техногенно-нарушенных почв вокруг промышленных предприятий Ташкентской области, в частности, тепловой электрической станции и металлургического комбината Ангрена, а также эффективному их использованию.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по техногенному нарушению орошаемых почв, их экологического состояния и рекультивации:

Рекультивационная технология, созданная для техногенно-нарушенных почв внедрена при оздоровлении земель в системе Государственного комитета экологии и охраны окружающей среды (Справка Государственного комитета экологии и охраны окружающей среды №03-03/2-4563 от 13 ноября 2018 года). В результате дало возможность увеличения общего количества микроорганизмов в почвенном покрове, улучшения их физические и агрохимические свойств, создания оптимальных условий для роста и развития растений, а также восстановления плодородия почв;

Рекультивационная технология внедрена на 1,8 гектарах в фермерском хозяйстве «Янги хаёт Жўрабой файзи» Ташкентской области (Справка Министерства сельского хозяйства №02/021-232 от 5 декабря 2018 года). В результате дало возможность воспроизводства плодородия почв, их рационального использования и охраны;

Нормы применения штаммов бактерий при разработке технологии воспроизводства, рекультивации плодородия орошаемых почв, и свойства их стимулятивного воздействия использованы при воспроизводстве почвенного плодородия, биотехнологической обработке почв в рамках научного проекта А-7-27 «Геоэкологические индикаторы устойчивого развития округа нижнего Зарафшана и практическая их оценка» (Справка Министерства высшего и среднего специального образования №89-03-4397 от 21 декабря 2018 года). В результате дали возможность количественного и группового увеличения почвенных микроорганизмов, определения норм применения в соответствии с почвенными свойствами, а также воспроизводства почвенного плодородия.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 5-и конференциях, в том числе в 4-х международных и на 1-ой республиканской научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 13 научных работ, из них в научных изданиях рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований по диссертациям доктора философии (PhD) – 5 статей, из них 1 в зарубежных, 4 в Республиканских журналах.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 119 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования. Охарактеризованы цель, задачи, объект и предмет исследований, показано соответствие исследования приоритетным

направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Техногенное нарушение, экологическое состояние почв и их рекультивация»** на основе научной литературы проанализированы и освещены результаты исследований по теме диссертации в республике и за рубежом. Исходя из целей исследований, приведены анализы по техногенному нарушению почв, его основным источникам, факторам, загрязнению почв тяжелыми металлами, шлаками пепла, изменению химических, физических и микробиологических свойств и экологического состояния, в результате техногенного нарушения, а также проведенным рекультивационным мероприятиям. В конце обзора литературы научно обоснованно необходимость создания рекультивационной технологии основанной на технических и биологических мероприятиях, исходя из своеобразных природных, антропогенных, химических и климатических условий техногенно-нарушенных почв.

Во второй главе диссертации **«Природные условия объекта исследований и методы опытов»** приведены данные об роли почвенно-климатических условий, растительности, деятельности промышленных предприятий исследованной территории в техногенном нарушении почв, характеристика почв территории, методах исследований.

Климат Ташкентской области резко континентальный, зима влажная и относительно мягкая. Солнечных дней много, лето продолжительное, жаркое и сухое. Средняя температура июля составляет $+26^{\circ}\text{C}$, наблюдается поднятие максимальной температуры до $+47^{\circ}\text{C}$. Зима короткая, в основном изменчивая, постоянный снежный покров встречается только в горах, абсолютный минимум температуры воздуха в январе составил -35°C . В южной, юго-западной частях области годовая норма осадков ниже 400 мм, в центральных части около 400-600 мм, в центрально-северной, центрально-восточной частях области около 600-800 мм, в восточной, северо-восточной частях 800-100 мм и более 1000 мм.

Для исследований было заложено всего 16 ключевых участков вокруг 2-х источников загрязнения играющих важную роль в загрязнении орошаемых почв Ташкентской области. I-я территория – орошаемые сероземно-луговые почвы распространенные вокруг АО «Узбекского металлургического комбината» в Бекабадском районе (КБ); II-я территория – орошаемые темные сероземы вокруг Ангренской теплоэлектростанции (ТЭС) и новой Ангренской ТЭС (КА) в городе Ангрен. Почвенные образцы отобраны с территории исследований, по розе ветров вокруг АО «Узбекского металлургического комбината», на основе рекомендации Х.А.Джувеликяна с буферной зоны источника загрязнения (0,5-0,75 км), с I-ой зоны (0,75-1,5 км), со II-ой зоны (2-8 км), с III-ей зоны (4-15 км), с IV-ой зоны (8-20 км), с

фоновой зоны (20-50 км) и вокруг Ангренской ТЭС, по рекомендации Х.А.Джувеликяна, в модификации Б.Т.Жобборова с буферной зоны источника загрязнения (0,5-1,5 км), с I-ой зоны (1,5-2 км), со II-ой зоны (2-10 км), с III-ей зоны (5-12 км), с IV-ой зоны (10-18 км), с фоновой зоны (18-30 км).

В третьей главе диссертации «Техногенное нарушение, изменение некоторых свойств и экологическое состояние почв исследуемой территории» освещены источники и факторы техногенного нарушения, морфологические признаки, изменение химических, физических, микробиологических свойств почв. В исследованиях раскрыты процессы возникновения загрязнения вокруг двух разных источников загрязнения в двух районах одной области, и их отличия (рисунок 1).

В результате многолетней деятельности АО «Узбекского металлургического комбината» окружающие почвы подверглись техногенному нарушению, в частности, в почвенном покрове возникло химическое загрязнение, по которому определено загрязнение почв различными соединениями и оксидами таких химических элементов, как Ag, As, Ba, Co, Cr, Cs, La, Lu. Вследствие изменения химического состава почв, отмечено снижение в них питательных элементов, отрицательное влияние на количественный состав микроорганизмов. Также повреждены Окружающая растительность и водное покрытие вокруг источников. Исходя из этого, основным источником техногенного нарушения почв Бекабадского района можно привести АО «Узбекский металлургический комбинат». В распространении химических веществ выбрасываемых в окружающую среду из данного источника, основную роль играет ветер.

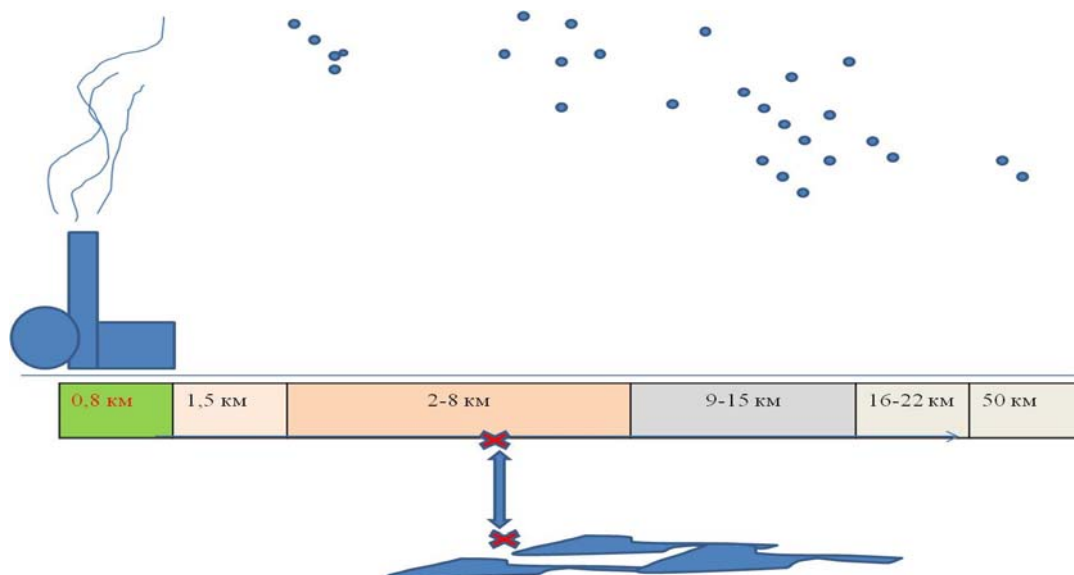


Рисунок 1. Схема возникновения загрязнения вокруг АО «Узбекского металлургического комбината»

Техногенное нарушение почв вокруг АО «Узбекского металлургического комбината» возникает на II, III и IV зонах, а именно

масштаб загрязнения занимает большие площади. Причина этого, высокое расположение труб комбината, выбрасывающих в атмосферу химические вещества и высокая скорость ветра. При изучении состава подземных вод, отмечено не превышение предельно-допустимых концентраций (ПДК), тяжелыми металлами и другими загрязнителями.

Возникновение техногенного нарушения почв вокруг Ангренских ТЭС отличаются от вышеприведенного загрязнения. По результатам исследований, почвы данных территорий техногенно нарушаются за счет дыма и 0,5 млн. тонн зольных шлаков, выбрасываемых в атмосферу (рисунок 2).

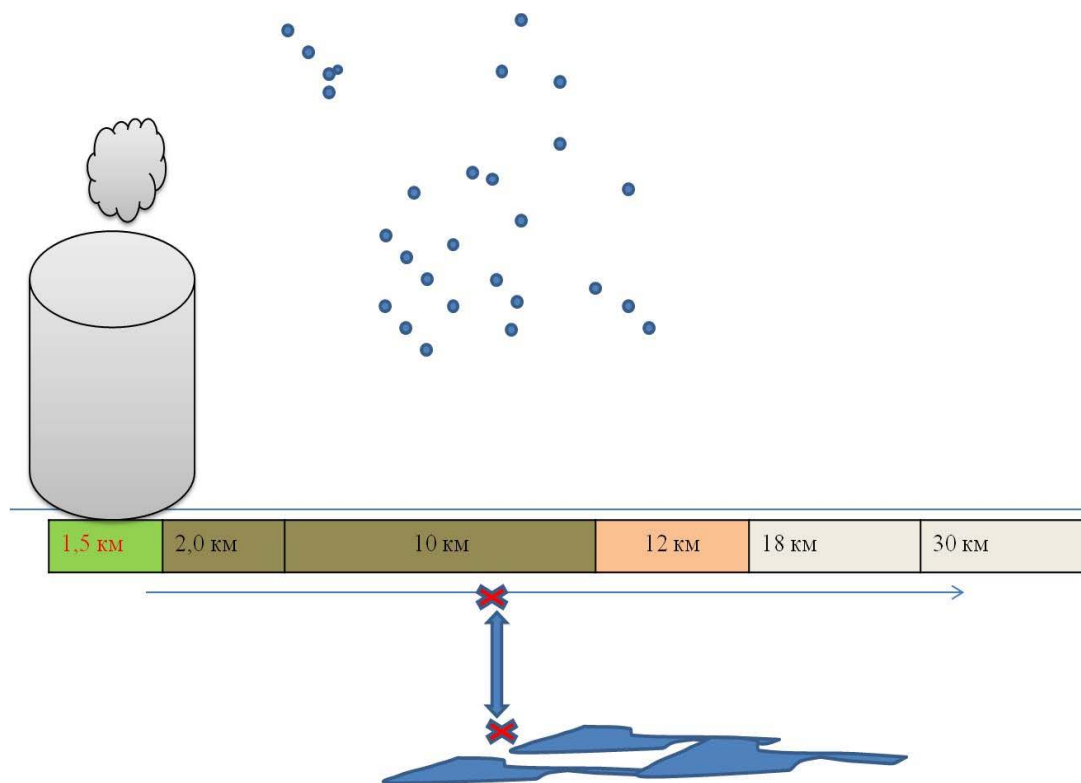


Рисунок 2. Схема возникновения загрязнения вокруг Ангренских ТЭС

Вокруг этих двух источников загрязнения не существует тенденции общего загрязнения. Это, конечно, зависит от направления ветра в районе, количества и формы выбросов в окружающую среду. Как видно из вышеприведенных данных, при сравнении техногенного нарушения почв Бекабадского района и города Ангрена, экологическое состояние почв и почвенный покров Ангрена были сильно повреждены.

В результате техногенного нарушения почв, количество некоторых тяжелых металлов превысило предельно-допустимые концентрации, и их содержание приведено в данной таблице (табл. 1).

Здесь приведены ПДК некоторых тяжелых металлов (мг/кг), в частности, Sb – 4,5; Mn – 1500; V – 150; Pb – 32; As – 2,0; Hg – 2,1; Cu – 55; Ni – 85; Zh – 100; Cd – 0,5.

Таблица 1.

Состояние загрязнения техногенно-нарушенных орошаемых почв

Загрязнители	Объект и почвы		
	В почвах вокруг АО «Узбекский металлургический комбинат», мг/кг	В почвах распространенных вокруг Ангренской ТЭС, мг/кг	В почвах распространенных вокруг новых Ангренских ТЭС, мг/кг
Ag	<0,1	0,0030	<0,001
As	8,4	5,7	8,4
Ce	96	69	74
Ba	940	-	-
Ni	0,001	110	140
Mo	0,002	1,2	4,0
Sn	0,0004	420	-
Co	17	9,8	8,2
Cr	94	52	28
Cs	9,1	1,0	25
Eu	1,5	12	1,3
Zh	0,003	-	-
Hf	6,5	5,8	-
La	81	17	19
Lu	0,35	0,12	0,12
Cu	0,01	-	-
Pb	0,01	170	170
Tb	-	0,82	1,83
Th	-	24	29
Sr	-	420	1000
Cs	-	12	25
Sm	-	2,3	2,3
Sc	-	10	12
W	-	<1,0	5,5
U	-	2,4	3,7
Nd	-	8,0	7,8
Rb	-	170	170
Sb	-	6,4	7,0

По результатам исследований, количество тяжелых металлов в почвах вокруг АО «Узбекского металлургического комбината», Ангренской ТЭС и Новой Ангренской ТЭС увеличилось в различной степени, в частности, на орошаемых сероземно-луговых почвах распространенных вокруг АО «Узбекского металлургического комбината» количество As превысило предельно-допустимые концентрации в 4,2 раза, на орошаемых темных сероземах вокруг Ангренской ТЭС количество As превысило 2,85 раза, количество Ni в 1,29 раза, количество Rb в 5,3 раза, количество Sb в 1,42 раза, на почвах распространенных вокруг Новой Ангренской ТЭС количество As увеличилось в 4,2 раза, количество Ni в 1,64 раза, количество Rb в 5,3 раза, количество Sb в 1,55 раза. Вместе с этим, был определен состав золы

выбрасываемой с Ангренских ТЭС, по этим данным в составе золы встречаются оксиды ряда элементов, отрицательно воздействующих на химический и микробиологический состав почв (табл. 2).

Таблица 2.

Химический состав зольных выбросов вокруг Ангренской ТЭС

Источник загрязнения	Состав, %															
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	P ₂ O ₃	BaO	SrO	Mn ₂ O ₇	CuO	PbO	As ₂ O ₇	Mo ₂ O ₇	LiO
Ангренская ТЭС	25	20	3	4	2	0,4	2	0,03	0,05	0,03	0,1	0,005	0,01	0,1	0,001	0,03

В составе зольных выбросов вокруг теплоэлектростанций исследуемой территории в основном преобладают оксиды SiO₂ и Al₂O₃, и их содержание составляет соответственно 25% и 20%, также в различных количествах встречаются такие оксиды, как, CaO, Fe₂O₃, Na₂O, K₂O, MgO, P₂O₃, BaO, SrO, Mn₂O₇, CuO, PbO, As₂O₇, Mo₂O₇, LiO. Несомненно, состав выбросов в почву в виде зольных шлаков и состав выбросов в атмосферу в виде золы и соединений, отличаются друг от друга, по этим данным, в выбросах золы в атмосферу преобладают оксиды сульфида, сульфиды, которые попадают в почву в виде слабых кислот с осадками. Они, накапливаясь годами в почвах, оказывали различное влияние на физические химические, микробиологические свойства. В вышеуказанных веществах, поступающих в почву, на протяжении многих лет протекал ряд химических изменений в почвах. Однако, в результате техногенного нарушения почв, не возникло техногенное засоление, то есть, степень засоления не изменился в результате загрязнения. По результатам химического анализа водной вытяжки, орошаемые сероземно-луговые почвы Бекабадского района слабо и средnezасоленные (рисунок 3).

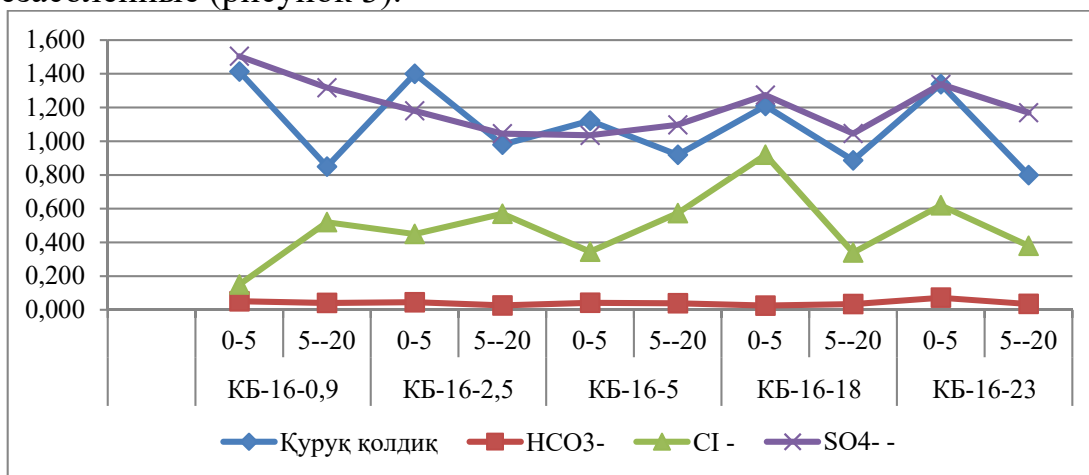


Рисунок 3. Состояние загрязнения техногенно-нарушенных орошаемых сероземно-луговых почв исследуемой территории

Засоление в орошаемых сероземно-луговых почвах отмечено и в фоновых зонах, а именно под влиянием промышленных предприятий не отмечено техногенное засоление, существующее засоление возникло в зависимости от материнской породы и почвенных минералов. Научно доказано, что засоление орошаемых темных сероземов вокруг Ангренской ТЭС не имеет техногенного происхождения (рисунок 4).

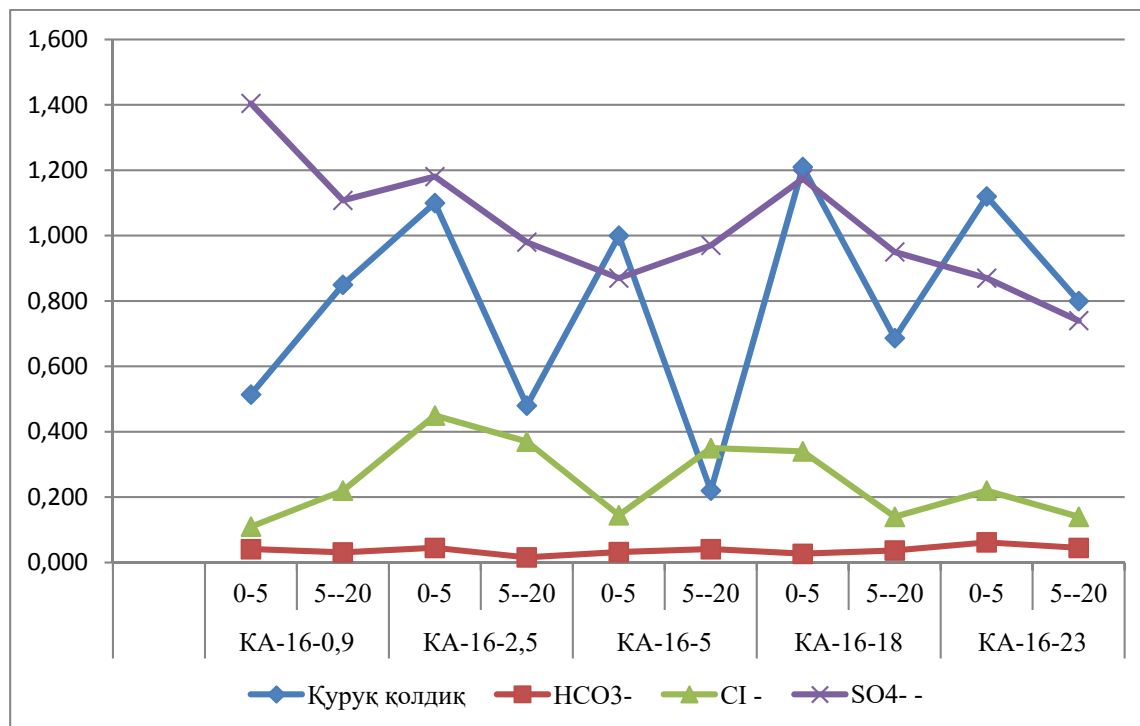


Рисунок 4. Состояние засоления техногенно-нарушенных орошаемых темных сероземов исследуемой территории

В почвах вокруг Ангренской ТЭС, в отличие от первой исследуемой территории тип засоления – сульфатный. Отмечено, что деятельность промышленных предприятий двух территорий, их выбросы не оказывали влияния на почвенное засоление, и между ними не отмечено каких либо воздействий или связей, тенденций и закономерностей.

В четвертой главе диссертации **«Разработка рекультивации техногенно-нарушенных почв»** приведены данные об разработанных рекультивационных мероприятиях, для техногенно-нарушенных почв, с учетом климата, почвенных свойств, характера загрязнений, и приведены результаты проведенных на их основе рекультивационных работ. Разработан алгоритм всех рекультивационных мероприятий, которые осуществлены системно, в зависимости друг от друга. Алгоритм рекультивации состоит из 18 мероприятий на 3-х этапах (рисунок 5).

I. НАУЧНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ИССЛЕДУЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ:	
I.1.	Изучение географического расположения (координат) исследуемой территории;
I.2.	Изучение гидрологического условия исследуемой территории;
I.3.	Изучение геологического расположения исследуемой территории;
I.4.	Изучение климатических условий и условий орошения исследуемой территории;
I.5.	Изучение почвенного покрова исследуемой территории;
I.6.	Определение основной растительности и сельскохозяйственных культур исследуемой территории;
I.7.	Определение источников, влияющих на экологическое состояние и техногенное нарушение исследуемой территории;
I.8.	Закладка почвенных разрезов на исследуемой территории, взятие образцов для лабораторных опытов;
I.9.	Описание морфологической и микроморфологической характеристик.
II. ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ:	
II.1.	Определение превышения ПДК химических веществ, поступающих в почву, то есть состояния загрязнения;
II.2.	Определение механического состава, агрегатности и уплотнения почв;
II.3.	Определение содержания азотных, фосфорных, калийных питательных элементов и гумуса;
II.4.	Изучение изменения почвенных микроорганизмов;
II.5.	Отбор растений с фиторемедиационными свойствами.
III. ВЫПОЛНЕНИЕ РЕКУЛЬТИВАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ:	
III.1.	Удаление 0-5 см и 0-15 см слоя почв в зависимости от территории и степени загрязнения;
III.2.	Планировка земли, укладка чистой почвы, внесение навоза и минеральных удобрений, и вспашка;
III.3.	Посадка растений с фиторемедиационными свойствами, в частности люцерны, ячменя, райграса;
III.4.	Вспашка земли до окончания вегетации растений и подготовка земли для последующих целей.

**Рисунок 5. Алгоритм рекультивационных мероприятий
техногенно-нарушенных почв**

Первый этап разработанного 3-х этапного алгоритма научно-аналитическое изучение исследуемой территории, здесь изучаются географическое, гидрологическое, геологическое расположение и свойства исследуемой территории, затем изучаются климат и условия орошения, определяются основные виды растительности и сельскохозяйственных культур. На этом этапе определяются источники, влияющие на экологическое состояние и техногенное нарушение исследуемой территории,

а также производится отбор проб почв для лабораторных исследований. На втором этапе алгоритма выполняются аналитические исследования, в частности, состояние загрязнения почв, определяются и анализируются их физические, агрохимические, микробиологические свойства. На основе разработанного алгоритма была разработана следующая рекультивация (таблица 3).

Таблица 3.

Технология рекультивации техногенно-нарушенных почв

Вид рекультивации	Этапы рекультивации	Намеченные мероприятия	Намеченные мероприятия	Сроки (месяц)
Техническая и биологическая	I-й этап	Подготовка и техническая чистка	Удаление 0-5 см и 0-15 см слоя почв в зависимости от состояния техногенно-нарушенных земель. Определение растительности, влаги, физических и химических свойств.	3
		Агротехнические	Планировка земли, укладка почвы в расчете 1000 т/га, внесение 50 т/га навоза, и вспашка с целью смешивания.	1
	II-й этап	Биологические	Внесение штаммов бактерии <i>Pseudomonas putida</i> ВКПМ В-4308, для улучшения почвенных свойств и воспроизводства их плодородия, исходя из степени техногенного нарушения, посадка люцерны, ячменя, райграса.	12
		Аналитические	Анализ показателей воспроизводства почвенного плодородия.	2
	III-й этап	Окончание и воспроизводство плодородия	Разработка мероприятий по выбору культур с точки зрения эффективного использования земель после рекультивации по источнику загрязнения и их использования.	2

В конце второго этапа рекультивационного алгоритма отбираются растения с фиторемедиационными свойствами. На третьем этапе выполнены рекультивационные мероприятия в полевых условиях, а именно, исходя из уровня загрязнения, удален 0-5 и 0-15 см слой почв. После этого, такие мероприятия как, планировка земель, укладка чистой почвы, внесение навоза и минеральных удобрений, вспашка, посадка растений с фиторемедиационными свойствами, в частности, люцерна, ячмень, райграс, вспашка земли до окончания вегетации, и подготовка земель к следующим мероприятиям, выполнены на основе данного алгоритма.

Одним из видов технологии рекультивации является техническая и

биологическая рекультивация, он состоит из 5-ти крупных комплексов мероприятий 3-х этапов, для полного выполнения процесса рекультивации ушло 20 месяцев. Так как почвы исследуемой территории в основном загрязнены тяжелыми металлами, то обоснованно, что наименее затратной и трудоемкой технологией является биологическая рекультивация, основанная на технической рекультивации.

После рекультивации достигнуто первичное восстановление почвенного плодородия, по которому достигнуто увеличение общего количества микроорганизмов почв после рекультивации (табл. 4).

Таблица 4.

Изменение общего количества микроорганизмов после рекультивации

Разрезы	До рекультивации (клетка/1 гр почве)	После рекультивации (клетка/1 гр почвы)
Вокруг Ангренской ТЭС		
КА-16-1,6	$3,2 \times 10^5$	$8,0 \times 10^5$
КА-16-2,5	$3,9 \times 10^5$	$2,4 \times 10^6$
КА-16-5	$4,8 \times 10^6$	$6,5 \times 10^6$
КА-16-23	$7,1 \times 10^6$	$9,4 \times 10^6$
Вокруг АО «Узбекский металлургический комбинат»		
КБ-16-0,9	$2,1 \times 10^6$	$4,2 \times 10^6$
КБ-16-2,5	$3,3 \times 10^6$	$5,7 \times 10^6$
КБ-16-5	$6,9 \times 10^6$	$8,6 \times 10^6$
КБ-16-23	$8,2 \times 10^6$	$9,8 \times 10^6$

По результатам исследований отмечено, что общее количество микроорганизмов на точке КА-16-1,6 расположенной вблизи Ангренской теплоэлектростанции увеличилось с $3,2 \times 10^5$ до $8,0 \times 10^5$ клеток/1 г, самый высокий показатель отмечен на почвах, отобранных с точки КА-16-23, где их количество равно $9,4 \times 10^6$ клетка/1 г. Самое высокое количество микроорганизмов в почвах, отобранных с точки КБ-16-23 расположенной вблизи АО «Узбекского металлургического комбината» составило $9,8 \times 10^6$ клеток. Что говорит о снижении содержания химических элементов в почвах ниже показателей ПДК.

После рекультивации было проанализировано восстановление показателей плодородия почв. Показатели восстановления почвенного плодородия определено на основе межгосударственного стандарта «ГОСТ 17.4.2.02-83. - Охрана природы (ССОП). Почвы. Номенклатура показателей пригодности нарушенного плодородного слоя почв для землеваяния». По требованию данного нормативного документа качестве показателей плодородия почв выбраны влажность, удельный вес, объемная масса, пористость, гранулометрический (механический) состав, водопроницаемость, водный pH, состав обменных катионов, гидролитическая кислотность, степень насыщенности щелочами, степень засоления, гумус, общий азот, усвояемый азот, валовый фосфор, подвижный фосфор, общий калий, обменный калий, подвижные формы микроэлементов. По результатам, было достигнуто их первоначальное восстановление.

Восстановление показателей почвенного плодородия, это результат снижения количества химических веществ, внесения навоза, минеральных удобрений и выращивания культур с фиторемедиационными свойствами, используемых в качестве сидеральных удобрений. При восстановлении показателей почвенного плодородия значительно улучшились такие показатели, как общее количество микроорганизмов, агрегатность, степень произрастания семян растений, восстановление остальных показателей было относительно низкое, и со временем их восстановление увеличивается, что связано с химической, окислительно-восстановительной реакциями почв.

ВЫВОДЫ

1. Основными источниками техногенного загрязнения исследуемой территории Ташкентской области являются Ангренские теплоэлектростанции и АО «Узбекский металлургический комбинат». Отмечено, что основным фактором возникновения химического загрязнения вокруг АО «Узбекского металлургического комбината» является ветер, а вокруг Ангренских ТЭС – антропогенный фактор. Почвенный покров вокруг источников загрязнения подвержен загрязнению на различных территориях, так, в районе Ангренской ТЭС почвы подвержены техногенному нарушению на расстоянии в 1,6-8 км, а почвы вокруг АО «Узбекского металлургического комбината» в радиусе 0,8-15 км.

2. Почвы исследуемой территории классифицированы по международной классификации, так, орошаемые темные сероземы распространенные вокруг Ангренской ТЭС выделены на слабо антропогенно-поврежденные (Low anthropogenic (/ATS)), средне антропогенно-поврежденные (Meanly anthropogenic (/ATV), и сильно антропогенно-поврежденные (Strongly anthropogenic) почвы, а орошаемые сероземно-луговые почвы вокруг АО «Узбекского металлургического комбината» выделены на слабо антропогенно-поврежденные (Low anthropogenic (/ATS)) почвы.

3. Орошаемые темные сероземы распространенные вокруг Ангренских ТЭС загрязнены в основном зольными отходами, образовавшимися в результате сгорания угля (SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , Fe_2O_3 , Na_2O , K_2O , MgO , P_2O_5 , BaO , SrO , Mn_2O_7 , CuO , PbO , As_2O_7 , Mo_2O_7 , LiO), а также следующими тяжелыми металлами As, Ag, Br, Ba, Ce, Co, Cr, Cs, Eu, Hf, Mo, Ni, Rb, Sb, Sc, Sm, Sr, Zn и другими элементами, и орошаемые сероземно-луговые почвы вокруг АО «Узбекского металлургического комбината» также загрязнены данными тяжелыми металлами, в результате возникло отрицательное влияние на их почвенные свойства, количество микроорганизмов и растительности.

4. Техногенное нарушение и изменение экологического состояния почв территории исследований протекает в следующей последовательности: повреждение микробиологической среды почв →ухудшение физических свойств →изменения химических свойств →нарушение воздушных, водно-

воздушных режимов → снижение почвенного плодородия. С этой точки зрения при разработке рекультивационных технологий рекомендуется учитывать данную последовательность.

5. Для определения почвенных свойств и экологического состояния территории на техногенно нарушенных землях, сформирована следующая база данных: климат, степень, продолжительность, тип, площадь, состояние загрязнения территории исследования, засоление, уплотнение почв, состояние растительного покрова, среднее содержание общих микроорганизмов, состояние самоочищения, структурность почвы, состояние обеспеченности гумусом и питательными элементами, среда pH, механический состав почв.

6. Рекультивационный алгоритм для техногенно нарушенных орошаемых почв состоит из 3-х этапов, 18-и комплексов мероприятий. 1-й этап состоит из научно-аналитического изучения исследуемой территории, где намечено выполнение 8-и мероприятий, 2-ой этап состоит из выполнения лабораторных исследований, где намечено выполнение 6-и мероприятий, и 3-й этап состоит из выполнения рекультивационных мероприятий в полевых условиях, где намечено выполнение 4-х мероприятий. Данный алгоритм рекомендуется к использованию при восстановлении техногенно нарушенных почв вокруг теплоэлектростанций на других территориях республики.

7. С целью восстановления плодородия и улучшения экологического состояния техногенно-нарушенных почв создана рекультивационная технология состоящая из 3-х этапов и 5-и комплексов мероприятий. Рекультивация основывается на удалении 0-5 и 0-15 см слоя поверхности почв, внесении штаммов бактерий *Pseudomonas putida* ВКПМ В-4308, посадка люцерны, ячменя, райграса. Данная рекультивационная технология рекомендуется для восстановления почвенного покрова при техногенном нарушении на орошаемых территориях республики.

8. Разработаны показатели восстановления почвенного плодородия и соответствующие коэффициенты для техногенно-нарушенных орошаемых почв. При восстановлении показателей почвенного плодородия значительно улучшились такие показатели, как общее количество микроорганизмов, агрегатность, степень произрастания семян растений, восстановление остальных показателей было относительно низкое, и со временем их восстановление увеличивается, что связано с химической, окислительно-восстановительной реакциями почв.

9. На рекультивированных территориях рекомендуется использование таких мероприятий, как использование систем теплиц, посадка технических культур на радиусе 3-5 км, а также оснащение промышленных предприятий современными фильтрами, переработка их отходов.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING OF SCIENTIFIC DEGREES
PhD.29.12.2018.B.05.03 AT FARGONA STATE UNIVERSITY**

NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN

JOBBOROV BAXROM TURGUNOVICH

**TECHNOGENIC DESTRUCTION OF IRRIGATED SOILS, THEIR
ECOLOGICAL STATUS AND RECULTIVATION (AT EXAMPLE
TASHKENT REGION)**

03.00.13 – Soil science

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION (PhD) OF
BIOLOGICAL SCIENCE**

FERGANA – 2019

The theme of the dissertation of doctor of philosophy (PhD) on biological sciences is registered at the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under №B2019.2.PhD/B255.

The dissertation was conducted at the National University of Uzbekistan.

The dissertation's abstract in three languages (Uzbek, English and Russian (resume)) can be found in the following webpages of the Scientific Council: www.fdu.uz and Information-educational portal "ZiyoNet" (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:

Jabbarov Zafarjon Abdukarimovich
doctor of biological sciences, dotsent

Official opponents:

Abdullayev Anvar Khaydarovich
doctor of biological sciences

Uraimov Tojiddin
doctor of philosophy, dotsent

Leading organization:

Gulistan state university

The dissertation defense will take place at «____» _____ 2019 at _____ at the meeting of the Scientific council № PhD.29.12.2018.B.05.03 on awarding of scientific degrees at the Fergana State University at the following address: (150100, Fergana city, st. Murabbiylar, 19. Tel. (+99873) 244-44-02; fax: (+99873) 244-44-93, e-mail: fardu_info@umail.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of Fergana State University (registration number № ____). Address: (150100, Fergana city, st. Murabbiylar, 19. Tel. (+99873) 244-44-02; fax: (+99873) 244-44-93).

The abstract of the dissertation was circulated on «____» _____ 2019 y.

(mailing report № ____ on «____» _____ 2019 y.)

G.Yuldashev

Chairman of the Scientific Council awarding scientific degrees, doctor of agricultural sciences, professor

U.B.Mirzaev

Scientific secretary of the Scientific Council awarding scientific degrees, PhD of biological sciences, dotsent

M.T.Isagaliyev

Chairman of the Scientific Seminar under the scientific council awarding scientific degrees, doctor of biological sciences, dotsent

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the study is to determine technogenic degradation and ecological condition, change in the chemical, physical and biological properties of the irrigated serozem-meadow and dark-serozem soils and to develop appropriate recultivation technology.

The object of the study is to determine technogenic degradation and ecological condition of the irrigated serozem-meadow and dark serozem soils, their change in the chemical, physical and biological properties, and to develop appropriate recultivation technology.

The scientific novelty of the research is as follows:

differences between the degree of pollution of protection, technical degradation and background areas by sources and factors of pollution of irrigated soils are disclosed;

technogenic degradation of soils and the change of their properties around two types of pollution sources in the same area on the variability of soil genetic layers with heavy metals and gray waste is based;

recultivation algorithm, based on biological and technical measures, has been created to restore irrigated soils;

after the recultivation of technogenic degraded soils, indicators of the improvement of the ecological condition and productivity of soils and the existing coefficients for them have been improved;

3 stage recultivating technology based on technical and biological methods for technogenic degraded irrigated dark-serozem soils is developed.

Implementation of the research results. On the basis of scientific results on technogenic degradation of irrigated soils, their ecological condition and recultivation:

Recultivation technology for technogenic degraded soils is introduced in the system of State Committee for Ecology and Environmental Protection in the improvement of lands (Reference of the State Committee on Ecology and Environmental Protection No. 03-03/2-4563 of November 13, 2018,). As a result, it gave the opportunity to increase of the total microorganisms in the soil cover, improving the physical and chemical properties, the creation of optimal conditions for the growth of plants, and restoration of soil fertility;

Recultivating technology was implemented on 1.8 hectares in the “Yangi Hayot Juraboy fayzi” farm in Tashkent region (Reference of the Ministry of Agriculture No. 02/021-232 of December 5, 2018). As a result, it gave the opportunity to restore the fertility of technogenic degraded soils and their rational use and protection;

Restoration of fertility of irrigated soils, application norms of bacterial strains in the development of recultivation technology and their stimulatory effects was implemented in restoration of soil fertility, biotechnological processing of soils in the scientific project A-7-27- "Geoecological indicators of sustainable development of the Lower Zarafshan area and their practical evaluation".

(Reference of the Ministry of Higher and Secondary Special Education of Uzbekistan No. 89-03-4397 of December 21, 2018,). As a result, it gave the opportunity to increase of soil microorganisms in quantity and quality, to determine the norms based on soil properties, and to restore soil fertility.

The structure and volume of the thesis. The thesis consists of introduction, four chapters, conclusion, list of references and applications. The volume of the thesis is 119 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Жобборов Б.Т., Жаббаров З.А., Абдрахманов Т., Холдоров Ш.М. Техноген бузилган тупроқлар рекультивациясининг назарий асослари // ҚарДУ хабарлари. – Қарши, 2018. №3(37) – Б. 131-136. (03.00.00; №11).
2. Жобборов Б.Т., Жаббаров З.А. Техноген бузилган тупроқларнинг кимёвий хоссалари ва экологик ҳолатининг ўзгариши // ЎзМУ хабарлари. – Тошкент, 2018. №3/1. – Б. 93-96. (03.00.00. №9).
3. Комилова Н. Жобборов Б. Ecological situation of Tashkent region and its impact on public health // European Science Review. –Vienna, 2018. № 5-6. – P. 57-59. (03.00.00. №6).
4. Жобборов Б.Т. Техноген бузилган тупроқлар рекультивациясидан сўнг унумдорлик кўрсаткичлари ва экологик ҳолатининг яхшиланиши // ЎзМУ хабарлари. – Тошкент, 2018. № 3/2. – Б. 66-70. (03.00.00. №9).
5. Жаббаров З.А., Жобборов Б.Т., Мингбоева Д. Тупроқларнинг техноген бузилиши натижасида физик ва кимёвий хоссаларининг ўзгариши // ЎзМУ хабарлари. – Тошкент, 2018. № 3/2. Б. 58-65. (03.00.00. №9).

II бўлим (II часть; II part)

6. Jabbarov Z.A., Xoldorov Sh., Jobborov B.T., Mirzayev N., Rakhmatullaeva Z. Biological activity of oil-contaminated soil steppe // Scientific Conference of PhD. Students of FAFR and FBFS with international participation. 7 th November – Nitra, Slovak Republic, 2017. – P. 9.
7. Jobborov B.T., Jabbarov Z.A. Technogenic degraded soils and their remediation problems // Scientific Conference of PhD. Students of FAFR and FBFS SUA in Nitra – Proceedings of Abstract. 6 th November. – Nitra, Slovak Republic, 2018. – P. 10.
8. Аллабердиев Р., Каримова Д., Аллабердиев Ф., Жобборов Б. Экология // –Тошкент, 2018. «Университет» нашриёти. 185-б.
9. Эгамбердиева Л., Эгамбердиева У., Атабаева Н., Жобборов Б.Т. Шахар ва саноат экологияси // – Тошкент, 2018. «Мумтоз сўз» нашриёти. 150-б.
10. Жобборов Б.Т., Жаббаров З.А. Тупроқларнинг техноген бузилиши манбалари ва омиллари // Халқаро илмий-назарий анжуман материаллари I бўлим. – Нөкис, 2018. – Б. 84-85.
11. Уразбаева У.А., Жобборов Б.Т., Жаббаров З.А. Техноген бузилган тупроқларнинг хоссаларининг ўзгариши // Управление земельными ресурсами и их оценка: новые подходы и инновационные решения. Сборник статей: в 1 кн. / Республиканская научно-практическая конференция, Ташкент: Национальный университет Узбекистана, 2019 – Б.490-494.

12. Жаббаров З.А., Абдрахманов Т., Жобборов Б.Т. Техноген бузилган тупроқлар рекультивацияси учун фиторемедиация хусусиятли ўсимликлар танлаш. // Ўзбекистон замини илмий – амалий ва инновацион журнал. – Тошкент, 2019. №1. – Б. 15-16.

13. Жаббаров З.А., Жобборов Б.Т. Алгоритмы и ведения рекультивации техногенно-деградированных почв // Наука и современность 2019. XLVII международная научная конференция. – Москва, 2019. – С.123-126.

Автореферат «ЎзМУ хабарлари» журнали таҳририятида
таҳрирдан ўтказилди.

Бичими 60x84¹/₁₆. Рақамли босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табоғи:2,75. Адади 100. Буюртма № 74.

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