

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.К/Т.04.02
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

АДИЗОВА НАРГИЗА ЗАМИРОВНА

**БУХОРО-ХИВА ЧЎЛ ҲУДУДЛАРИ КЎЧМА ҚУМ ВА
ТУПРОҚЛАРИНИ МУСТАҲКАМЛАШ УЧУН САМАРАЛИ
КОМПОЗИЦИЯЛАР ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА ҚЎЛЛАШ**

**11.00.05-Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш
ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш**

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

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

Адизова Наргиза Замировна

Бухоро-Хива чўл худудлари кўчма кум ва тупроқларини
муштаҳкамлаш учун самарали композициялар ишлаб чиқиш ва
кўллаш..... 3

Адизова Наргиза Замировна

Разработка и применение эффективных композиций для закрепления
подвижных песков и почвогрунтов пустынь Бухара-Хивинского
региона..... 21

Adizova Nargiza Zamirovna

Development and application of effective compositions for fixing mobile
sands and soils of the deserts of the Bukhara-Khiva region..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

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

**ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/30.12.2019.К/Т.04.02
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

УМУМИЙ ВА НООРГАНИК КИМЁ ИНСТИТУТИ

АДИЗОВА НАРГИЗА ЗАМИРОВНА

**БУХОРО-ХИВА ЧЎЛ ҲУДУДЛАРИ КЎЧМА ҚУМ ВА
ТУПРОҚЛАРИНИ МУСТАҲКАМЛАШ УЧУН САМАРАЛИ
КОМПОЗИЦИЯЛАР ИШЛАБ ЧИҚИШ ВА ҚЎЛЛАШ**

**11.00.05-Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш
ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш**

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

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.1.PhD/К167 рақами билан рўйхатга олинган.

Диссертация ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институтида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус, инглиз(резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифада www.tkti.uz манзилига ҳамда «ZiyoNET» ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:	Қуддасева Шахноза Абдулазизовна кимё фанлари доктори, доцент
Расмий оппонентлар:	Қудматов Рашид Анорович кимё фанлари доктори, профессор Салиханова Дилноза Саидакбаровна техника фанлари доктори, профессор
Етакчи ташкилот:	Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети

Диссертация химояси Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги DSc.03/30.12.2019.К/Т.04.02-рақамли Илмий кенгашнинг «14» сентябр 2021 йил соат 14⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтди (Манзил: 100011, Тошкент шаҳри, Навоий кўчаси, 32. Тел: (+99871) 244-79-20, Факс (+99871) 244-79-17. e-mail: info@tkti.uz).

Диссертация билан Тошкент кимё-технология институтининг Ахборот ресурс марказида танишиш мумкин (№1106 рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100011, Тошкент шаҳри, Навоий кўчаси, 32. Тел: (+99871) 244-79-20).

Диссертация автореферати 2021 йил 30 август куни тарқатилди.
(2021 йил « 30 » 08 даги № 6 рақамли реестр баённомаси)



Х.Л. Пулатов
Илмий даражалар берувчи Илмий
кенгаш раиси, т.ф.д., профессор

Ф.Б. Игитов
Илмий даражалар берувчи Илмий
кенгаш аъзоси, PhD, доцент

Р.С. Сайфулдинов
Илмий даражалар берувчи Илмий
кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси, т.ф.д., профессор

КИРИШ (фалсафа доктори диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бутун дунёда hozirgi кунда, жумладан Марказий Осиё давлатларида тупроқ унумдорлигининг пасайиб кетиши натижасида шўрланиш ва чўлланиш каби экологик муаммолар вужудга келмоқда. Бунинг оқибатида шамол таъсирида чўл ҳудудларидаги темир йўл ва автомобиль йулларининг кўчма тупроқ-қум зарралари билан қопланиши аҳолининг транспорт воситаларидан фойдаланиш имкониятини чегаралаб қўймоқда. Шу сабабли, кўчма тупроқ (КТ) ва қумларнинг (КҚ) юза қисмида кимёвий мелиоратив усул билан сўнгра фитомелиорация йўли билан шамол эрозиясидан ҳимоя қилувчи мустаҳкам структура ҳосил қилиш муҳим аҳамият касб этади.

Жаҳонда чўл ҳудудлари кўчма қумларини механик, биологик, кимёвий мустаҳкамлаш учун кўчма қумларни кимёвий мелиорация қилишда, уларнинг юза қисмида структура ҳосил қилувчи, сув ва шамол эрозиясига бардош бера оладиган мустаҳкамловчи-реагентлар композициясини яратиш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада, катта майдон учун юза мустаҳкам структура ҳосил қилувчи, топилиши осон сувда эрийдиган сирт фаол моддаларни танлашни; бунда маҳаллий саноат чиқиндилари асосида реагентлар композициясидан фойдаланишни; кўчма тупроқ ва қумларни мустаҳкамлаш параметрларига мос равишда танланган мустаҳкамловчи реагентлар композициясини қўллаш технологиясини ишлаб чиқишни асослаш зарур.

Республикамизда чўл ҳудудлари кўчма тупроқ ва қумларини мустаҳкамлаш борасида, жумладан, сувда эрувчан полимерлар, сирт фаол моддалар, реагентлар ишлаб чиқиш бўйича маълум илмий-амалий натижаларга эришилмоқда. 2017-2021 йилларда кўзда тутилган Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясининг учинчи ва тўртинчи йўналишларида «...одамлар яшашининг экологик хавфсизлигини таъминлаш, маиший чиқиндиларни қайта ишлаш комплексларини қуриш ва модернизация қилиш, уларнинг моддий-техника базасини мустаҳкамлаш...»¹га қаратилган муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада, жумладан, маҳаллий гилмоялар, саноат чиқиндилари асосида механо-кимёвий диспергатор усулида кўчма қумларни мустаҳкамловчи қўшилмалар композициясини яратиш ва уларни қулай усулларда фойдаланиш технологияларини ишлаб чиқиш муҳим иқтисодий ва экологик аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси» тўғрисидаги Фармони, 2017 йил 23 августдаги ПҚ-3236-сон «2017-2021 йилларда кимё саноатини ривожлантириш дастури» тўғрисидаги

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

Қарори ва Вазирлар Маҳкамасининг 2014 йил 24 декабрдаги № 363-сонли «Орол денгизи бўйидаги экологик офат оқибатларини юмшатиш бўйича халқаро ҳамкорлик тараққиёти» тўғрисидаги қарорида, шунингдек мазкур соҳада қабул қилинган меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга мазкур диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг IV. «Табиатни муҳофаза қилиш ва ундан оқилона фойдаланиш» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Сирт фаол моддалар, полиэлектролитлар, гидрогеллар, поликомплекслар иштирокида кўчма кумларда структура ҳосил қилиш ва қўллаш бўйича илмий изланишларни К.С. Ахмедов Э.А. Арипов, Ф.Л. Глекель, С.С. Хамраев, А.А. Агзамходжаев, У.К. Ахмедов, С.З. Муминов, Б.Н. Хамидов, Г.Р. Нарметова, С.А. Абдурахимов, Ш.А. Кулдашева, И.Д. Эшметов, О.К. Бейсенбаев, Б.Н. Нуриев ва бошқалар унинг ривожланиши учун салмоқли ҳисса қўшганлар.

Юқори дисперсли зарралар (лой, кум ва бошқалар) учун кимёвий мустаҳкамловчиларни (сувда эрувчан электролитлар, СФМ, полимерлар) ишлаб чиқиш ва кимёвий мустаҳкамлаш усуллари таклиф қилинган.

Сўнги йилларда кўчма тузли тупроқ-кум дисперсларини саноат чиқиндилари асосида яратилган мустаҳкамловчи реагент қўшилмалар ва улар композициялари ёрдамида структурланган мустаҳкам юза ҳосил қилиш ва уларнинг мустаҳкамланиш механизмлари бўйича тадқиқотлар олиб боришга кўпроқ эътибор қаратилмоқда.

Албатта мавжуд усуллар орқали ишлатиладиган мустаҳкамловчи қўшилмаларнинг нархлари бир мунча қиммат, уларнинг сувли эритмаларини тайёрлаш мушкул ва топилиши қийин. Шу сабабли, кўчма тузли тупроқ-кум дисперсияларини мустаҳкамлаш хусусиятига эга бўлган самарали комплекс қўшилмаларни саноат чиқиндилари асосида танлаш ва уларни юза мустаҳкамлиги, сув бардошлиги каби коллоид кимёвий хусусиятларини, мустаҳкамлаш қонуниятларини аниқлаш, чўл ҳудудларига мослашган ўсимлик уруғларини экиб ундириш имкониятини кузатиш, МКД (механо-кимёвий деспергация) усулидан фойдаланиб мустаҳкамловчи комплекс қўшилмаларни қўллаш технологиясини ишлаб чиқиш муҳим илмий-амалий вазифа бўлиб ҳисобланади.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилаётган илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Умумий ва ноорганик кимё институтининг илмий-тадқиқот ишлари режасига мувофиқ №А-ФА-2019-37 «Қўнғирот сода заводи чиқиндилари асосида кум ва тузли тупроқлар бўронларини олдини олувчи янги авлод реагентларини яратиш» (2019-2021й.й.) мавзусидаги амалий лойиҳа доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Бухоро-Хива чўл ҳудуди автомобил йўллари кўчма тупроқ ва қумларини мустаҳкамлаш учун самарали композицияларни ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Бухоро-Хива автомобил йўллари кўчма тупроқ ва қумларининг минералогик, кимёвий, тузли ва гранулометриқ таркибини ўрганиш;

маҳаллий гил минераллари, ёғ-мой ва бошқа ишлаб чиқариш тармоқларининг чиқиндиларидан фойдаланган ҳолда кўчма тупроқ ва қумларнинг таркиби ва хусусиятларига қараб мустаҳкамловчилар таркибини ишлаб чиқиш;

ишлаб чиқилган мустаҳкамловчи таркибдан фойдаланиб кўчма тупроқ ва қум юзаларида мустаҳкам структура ҳосил бўлишини ўрганиш;

маҳаллий гил минераллари ва саноат чиқиндилари асосида олинган мустаҳкамловчи композицияларининг механик-кимёвий диспергаторга таъсирини ўрганиш;

мустаҳкамловчи таркибни олиш учун оптимал шароитларни танлаш ва уни Бухоро-Хива минтақасининг кўчма тупроқлари ва қумларида қўллаш;

механик-кимёвий диспергатор ёрдамида маҳаллий гил минераллари ва саноат чиқиндиларига асосланган тупроқ ва қумларни мустаҳкамловчи таркибни ва улардан фойдаланиш технологиясини ишлаб чиқиш;

Бухоро-Хива минтақасида кўчма тупроқ ва қумларнинг юзасида мустаҳкам структура ҳосил қилиш йўли билан экологик вазиятни яхшилаш бўйича чора-тадбирларни ишлаб чиқиш;

Бухоро-Хива автомобиль йўллари тупроқ ва қумларини мустаҳкамлашда ишлаб чиқилган композицияларни жорий этишнинг техник ва иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Бухоро-Хива чўл ҳудудлари кўчма тупроқ ва қумлари, маҳаллий гил минераллари ва саноат чиқиндилари асосида олинган мустаҳкамловчи композициялар олинган.

Тадқиқотнинг предметини кўчма тупроқ-қумларни маҳаллий гил минераллари, госсипол ва кальций таркибли саноат чиқиндилари ва дисперс зарраларни майдалаш учун механик-кимёвий диспергатор усулида мустаҳкамлаш жараёни ташкил этган.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда кўчма тупроқ ва қумларда мустаҳкам структура ҳосил бўлишини таҳлил қилишда физик, коллоид-кимёвий, адсорбцион, микроскопик, гранулометриқ, калорометрик ва седиментацион усуллардан фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

Бухоро-Хива автомобил йўллари кўчма тупроқ ва қумларининг минералогик, кимёвий, тузли ва гранулометриқ таркиби аниқланган;

маҳаллий гил минераллари, кўчма қумларни мустаҳкамлаш параметрларига мос келувчи саноати чиқиндиларидан фойдаланган ҳолда кўчма тупроқ ва қумларнинг таркиби ва хусусиятларига қараб мустаҳкамловчи таркиб ишлаб чиқилган;

кўчма қумларни мустаҳкамлаш учун ишлаб чиқилган композициялар ёрдамида мустаҳкамлиги 2,2-2,9 МПа ва сувга чидамли агрегатлар миқдори 72-85% бўлганида фитомелиорация жараёнининг энг мақбул шароитлари асослаган;

маҳаллий гил минераллари ва саноат чиқиндилари асосида олинган мустаҳкамловчи композицияларни яратишда механик-кимёвий диспергациянинг аҳамияти аниқланган;

мустаҳкамловчи комплекс таркибни олиш ва улардан Бухоро-Хива чўл ҳудудлари автомобиль йўллари кўчма тупроқ ва қумларида қўллаш учун мақбул шароитлари аниқланган;

NaCl+CaCl₂(CaO+MgO)+госсипол қатрони+полимер тизимининг кўчма тупроқ ва қумларнинг мустаҳкамлик тавсифини оширишининг синергик самарадорлиги аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

кўчма тупроқ ва қумларни мустаҳкамлаш жараёнининг белгиланган қонуниятлари асосида қаттиқ дисперсли зарраларни механик-кимёвий диспергация (МКД) ёрдамида майдалашнинг ноанъанавий усули ёрдамида рационал технология ишлаб чиқилган;

госсипол қатрони, маҳаллий гил минераллари (бентонитлар ва бошқалар), шунингдек саноат чиқиндилари ёрдамида олинган тупроқ ва қум дисперсларини мустаҳкамловчи композицияларнинг таркиби яратилган;

МКД ёрдамида кўчма тупроқ ва қумларни мустаҳкамлашнинг икки босқичли технологияси ишлаб чиқилган;

олинган тадқиқотнинг назарий ва амалий натижалари асосида яратилган тупроқ ва қумларни мустаҳкамловчи композициялардан фойдаланган ҳолда Бухоро-Хива чўл ҳудудлари экологик вазиятни яхшилаш бўйича чора-тадбирлар ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Кўчма тупроқ ва қумларни мустаҳкамлаш учун ишлаб чиқилган композициялари лаборатория тадқиқотлари натижалари, ишлаб чиқариш синовлари натижалари ва адабиёт маълумотлари таққосланди. Таҳлилнинг экспериментал натижаларини статистик қайта ишлаш уларнинг хатолик даражаси ва ишончилигини баҳолашга имкон берди.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти турли таркибли мустаҳкам структура ҳосил қилувчи композицион мустаҳкамловчиларни ишлаб чиқишда кўчма тупроқ ва қумларни мустаҳкамлаш параметрлари, уларнинг коллоид кимёвий ва адсорбцион кўрсаткичлари мустаҳкам структуранинг ташқи омил (шамол, қуёш иссиқлиги, ёғингарчилик ва ҳ.к.) таъсирига бардош бериши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти гил минераллари, кўчма қумларни мустаҳкамлаш параметрларига мос келувчи саноат чиқиндилари (таркибида кальций, натрий ионларини сақловчи, госсипол ҳосиллали ва ҳ.к.) асосида арзон ва самарали турли таркибли композицион мустаҳкамловчи

олиш ва чўл ҳудудларида кўллаб кўчма кум дисперсларининг шамол, сув эрозиясига чидамлилигини ошириш билан бир қаторда мавжуд экологик муаммони бартараф этиш имконини беради, шунингдек, диссертациянинг илмий ва амалий натижаларидан республиканинг ТКТИ, ТДТУ, ТерДУ ва бошқа, шунингдек атроф муҳитни муҳофаза қилиш мутахассисларига ўқув жараёнига кўллашда хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг амалиётга тадбиқ этилиши. Бухоро-Хива чўл ҳудудлари автомобиль йўллари кўчма тупроқ ва кумларини мустаҳкамлаш учун самарали композицияларни ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

маҳаллий гил минераллари, сирт фаол моддалар (СФМ), ёғ ва мойни қайта ишлаш саноати чиқиндилари асосида тайёрланган мустаҳкамловчи композиция олиш ва кўллаш технологияси Бухоро вилояти экология ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш кўмитасида амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон республикаси экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат кўмитасининг 2021 йил 2 августдаги 04-02/8-2380-сон маълумотномаси). Натижада, Бухоро-Хива чўл ҳудудлари кўчма кум ва тупроқларини учувчанлигини камайтириш, шамолга, сувга чидамлилигини ошириш каби экологик муаммони бартараф этиш имконини берган;

кўчма кумли тупроқларда мустаҳкам структура ҳосил бўлишида фитомелиорация (ўсимлик ўстириш) жараёнини амалга ошириш технологияси Бухоро вилояти экология ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш кўмитасида амалиётга жорий этилган (Ўзбекистон республикаси экология ва атроф-муҳитни муҳофаза қилиш давлат кўмитасининг 2021 йил 2 августдаги 04-02/8-2380-сон маълумотномаси). Натижада, аҳолининг чўл ҳудудлари автомобил йўлларида фойдаланиш шараоити, шунингдек йўл четида чўлга чидамли ўсимликларнинг зич унишига имкон берган.

Кўчма кумларда мустаҳкамловчи қўшилмалар композициясининг адсорбция механизми ва кинетик тавсифлари №А-ФА-2019-37 рақамли «Кўнғирот сода заводи чиқиндилари асосида кум ва тузли тупроқлар бўронларини олдини олувчи янги авлод реагентларини яратиш» мавзусидаги амалий лойиҳада турли чўл ҳудуди кўчма кум дисперсларида мустаҳкам структура ҳосил бўлишини қиёсий таҳлил қилишда фойдаланилган (ЎЗР ФАнинг 2021 йил 2 июндаги №4/1255-1612-сонли маълумотномаси). Натижада, кўчма тупроқ кумларни мустаҳкамлашда уларнинг физик-кимёвий, гранулометрик ва адсорбцион хоссаларини ўрганиш мустаҳкамловчи композиция танлаш ва уларнинг ўзгариш қонуниятларини аниқлаш усулларини такомиллаштириш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Ушбу тадқиқот натижалари 13 халқаро ва 9 республика илмий-амалий анжуманларида муҳокама қилинди.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 28 та илмий иш чоп этилган. Жумладан, 6 та илмий мақола, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси

томонидан диссертацияларнинг (PhD) асосий натижаларини нашр этиш тавсия этилган журналларда 3 таси республика ва 3 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, тўрт боб, ҳулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 108 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида олиб борилган тадқиқотларнинг долзарблиги, тадқиқот мақсади ва вазифалари, тадқиқот объектлари ва предмети ифодаланган бўлиб, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологияларини ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мувофиқлиги, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти баён қилинган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий этиш ҳамда чоп этилган ишлар ва диссертация тузилиши ҳақида маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **"Чўл ҳудудларида кўчма тупроқ ва қумларини мустаҳкамлашнинг экологик муаммолар ва уларни мустаҳкамлаш йўллари"** деб номланган биринчи бобида Бухоро-Хива минтақасидаги кўчма тупроқ ва қумларининг таркиби ва хоссалари, турли мустаҳкамловчилардан фойдаланган ҳолда кўчма тупроқ ва қумларнинг тузилиши, уларни кимёвий мелиорация қилишнинг истиқболли усуллари бўйича адабиётлар таҳлил қилинган.

Ушбу йўналиш бўйича нашр этилган ишларни таҳлил қилиш натижалари шуни кўрсатадики, экспериментал тадқиқотлар ўтказиш, мавжуд ва арзон реагентлар ёрдамида чўл ҳудудлари автомобиль йўллари кўчма тупроқ ва қумларини бириктириш билан боғлиқ янги техник ва экологик ечимларни топиш ва ишлаб чиқиш зарур бўлган вазифалар шакллантирилган.

Диссертациянинг **"Тадқиқотларнинг бажарилиш техникаси ва мустаҳкамловчи реактивларни таҳлил қилиш усуллари"** деб номланган иккинчи бобида тажриба намуналарини физик-кимёвий тадқиқ қилишнинг замонавий усуллари, технологик хусусиятлари, намуналар таркиби ва уларни ўрганишда ишлатиладиган усуллар, шунингдек Бухоро-Хива чўл ҳудудида фойдаланилмайдиган катта ер майдонлари кўчма тупроқ ва қумларини мустаҳкамлаш параметрларини ўрганиш учун керакли жиҳозлар баён этилган.

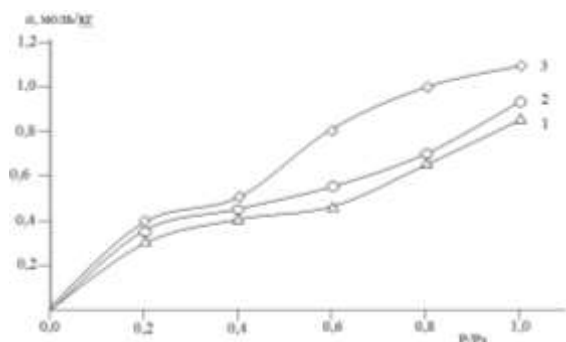
Гил кукунлари ва уларнинг сувли суспензияларини таҳлил қилишнинг у ёки бу усулини танлаш кўчма тупроқ ва қумларнинг минералогик, гранулометрик (дисперс) таркиби ва физик-кимёвий хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда амалга оширилди. Хусусан, амалдаги стандартлар ва адабиёт манбаларини таҳлил қилиш асосида турли хил кимёвий реагентлар ва саноат чиқиндиларини кўшиб гиллар, қумлар ва уларнинг суспензияларини таҳлил қилишнинг зарур усуллари танланди. Бухоро-Хива минтақаси ва унга яқин ҳудудларда мавжуд бўлган хом ашёни ўрганиш, ишлаб чиқарилган кўчма

тупроқ ва қумларни мустаҳкамловчилар учун зарур композициялар танланган; МКД (Механо-кимёвий диспергатор) ротори ва статори орасидаги бўшлиқнинг ҳар хил тезлик ва ўлчамларида ишлайдиган кўчма тупроқ ва қумларни мустаҳкамловчи композиция таркибидаги қаттиқ зарраларнинг механик-кимёвий диспергацияси учун лаборатория қурилмаси такомиллаштирилди ва ўрнатилди; кўчма тупроқ ва қумларда мустаҳкам структура ҳосил қилувчи мустаҳкамловчи-композицияларнинг ўлчов хатоликларини баҳолаш учун уларнинг экспериментал натижаларини статистик қайта ишлаш усуллари танланган.

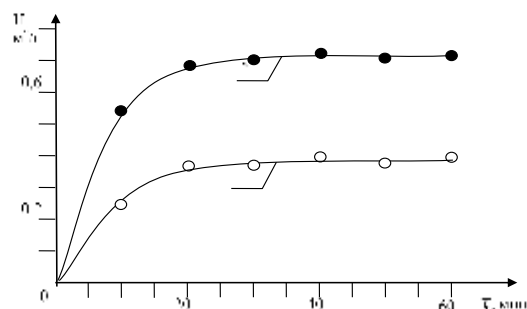
Диссертациянинг **"Бухоро-Хива чўл ҳудудлари кўчма қумли тупроқларини мустаҳкамлаш жараёнини ўрганиш"** деб номланган учинчи бобда кўчма тупроқ ва қум юзасида мустаҳкам қатлам ҳосил қилувчи композиция танланди ва кўчма қумларнинг адсорбцион изотермалари натижалари келтирилган. Шунингдек, Бухоро-Хива чўл ҳудуди кўчма тупроқ ва қум таркибларининг ўзига хос хусусиятлари, уларни мустаҳкамлаш учун гил суспензиялари таркибини яратишда реагентлар ва саноат чиқиндилари асосида танланган композициянинг кўчма тупроқ ва қумларни мустаҳкамлашнинг асосий кўрсаткичларига таъсирини ўрганиш ва уларнинг бирикишида асосан госсипол ҳосилаларининг ҳамда нефть шламнинг (НШ) таъсири ва ролини ўрганиш, баҳолаш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган.

Чўл ҳудудлари кўчма тупроқ ва қумларини мустаҳкамлаш муаммоларини ҳал қилишда уларнинг адсорбцион хусусиятларини ҳисобга олиш, бу уларнинг юзасида ҳосил бўлган қобиқларнинг (плёнкаларнинг) механик мустаҳкамлигига таъсир қилиши аниқланди. Шунинг учун Бухоро-Хива чўл ҳудуди КТ (кўчма тупроқ) ва КҚ (кўчма қум)да самарали мустаҳкам структура ҳосил қилувчи композиция танлашда уларнинг адсорбцион хусусиятларини ўрганиш аҳамиятлидир.

1-расмда Орол кўчма қумларининг сув бўйича адсорбцияси бир хил характерга ва энг юқори қийматга эга. Шу билан бирга, Бухоро кўчма қумида сув нисбатан кўпроқ адсорбцияланиши кузатилди (1-расм, 2-эгри чизик). Миқдор жиҳатдан Хоразм қумидаги адсорбцияланган сув миқдори энг кам қийматга эга (1-расм, 1-эгри чизик).



1-расм. Орол кўчма қумлари ва Бухоро-Хива чўл ҳудуди кўчма қумларига сув адсорбцияси изотермалари: 1-Хоразм; 2-Бухоро ва 3-Оролбўйи



2-расм. Бухоро-Хива чўл ҳудуди кўчма тупроқ (1) ва қумларида (2) сувни ютилишининг кинетик хусусиятлари

Кўчма тупроқ ва қумларда сувни сингишининг кинетик хусусиятлари турли табиий минералларининг тўйиниш жараёнлари қонуниятларини кўрсатади ва уларни мустаҳкамлаш ва барқарорлаштириш учун маълум вақтни аниқлаш имконини беради.

Бухоро-Хива чўл ҳудуди кўчма тупроқ ва қумларининг сувни ютиш кинетик хусусиятлари 2-расмда кўрсатилган. Бундан кўриш мумкинки, Бухоро-Хива кўчма қумлари сувни кўчма тупроқларга қараганда тезроқ сингдиради. Бу композициялар суспензиясини ишлаб чиқариш ва уларни мустаҳкамлаш режимларини танлашда ҳисобга олинади.

Бухоро-Хива кўчма тупроқларида сув буғи адсорбциясининг изотермалари сув буғи адсорбцияси кўтарилиши ва тушиши пайтида олинган қонуниятлар асосида адсорбция жараёнининг механизмини аниқлашга имкон беради.

1-жадвал

Орол денгизи кўчма қумлари (солиштириш учун) ва Бухоро-Хива чўл ҳудуди кўчма қумларининг сув буғи адсорбцияси бўйича структуравий-сорбцион кўрсаткичлари

Кўчма қум намунаси	Монокатлам ҳажми, (a_m), моль/кг	Тўйиниш адсорбцияси (a_s), моль/кг	Солиштира юзаси, ($S \cdot 10^3$), м ² /кг	Ғовакларнинг умумий ҳажми, м ³ /кг	Ўртача радиус, (r_{cp}), Å
Орол бўйи	0,3	1,1	19,2	0,020	20,8
Бухоро	0,24	0,84	14,7	0,017	23,0
Хоразм	0,21	0,78	12,9	0,015	23,5

Орол денгизи кўчма қумлари ва Бухоро-Хива чўл ҳудуди кўчма қумларининг сув буғи адсорбция натижалари 1-жадвалда келтирилган. Бунда Бухоро-Хива чўл ҳудуди кўчма тупроқ ва қумларининг монокатлавлар ҳажми сув буғи адсорбцияси Орол кўчма қумлариникига қараганда камроқ, бу ҳолат адсорбция тўйинганлик кўрсаткичларида (a_s) да ҳам такрорланади. Бухоро ва Хива чўл ҳудудлари кўчма қумларининг сирт юзаси Орол кўчма қумларида (19,2 м²/кг) 5-8 м²/кг га кам. Ва, аксинча, уларнинг ўртача радиуси Орол кўчма қумларидан 3-3,5 Å га катта. Бухоро-Хива чўл ҳудуди кўчма қумларнинг умумий ғоваклар ҳажми Орол кўчма қумларидан 0,003-0,005 м³/кг га кам (0,02 м³/кг) лигини кўриш мумкин.

Шундай қилиб, олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, Бухоро-Хива минтақаси кўчма қумларининг адсорбцион хусусиятларига кўра Орол денгизидан пастроқдир. Бу Бухоро-Хива минтақасининг ҳаракатланувчи қумлари учун мустаҳкамловчи композициялар таркибини танлашда ҳисобга олиниши керак.

Кўчма тупроқ ва қумларини мустаҳкамлаш учун кимёвий реагентлар ва саноат чиқиндилари турлари 2-жадвалда келтирилган.

Кўчма тупроқ ва қум мустаҳкамловчилари таркибини яратиш учун кимёвий реагентлар ва саноат чиқиндилари танлаб олинди, уларнинг асосида

50 дан ортиқ композициялар олиш мумкин. Бундай катта миқдордаги мустаҳкамловчилар таркибини лабораторияда ҳам, далада ҳам ўрганишни қийинлаштиради. Шунини ҳисобга олиб, биз кимёвий реагентлар ва саноат чиқиндилари хоссаларининг ўхшашлиги, кўчма тупроқ ва қумнинг олинган таркиби миқдори асосида оптималлаштирдик.

2-жадвал

Кўчма тупроқ ва қумларини мустаҳкамлаш учун кимёвий реагентлар ва саноат чиқиндилари турлари

Мустаҳкамловчи композицияларининг талаб қилинадиган хусусиятлари	Мустаҳкамловчи таркибнинг хусусиятларини мос равишда ўзгартирадиган кимёвий реагентлар ва чиқиндилар турлари;	
	КТҚ	КҚ
- Қобик механик-кимёвий мустаҳкамлиги	ДБ, Na ₂ SiO ₃ , CaCl ₂ , Ca(OH) ₂	ДБ*, Na ₂ SiO ₃ , CaCl ₂ , Ca(OH) ₂
-қобикнинг сувга чидамлилиги	Na ₂ SiO ₃ , К-4, Унифлок, ГС, НШ	Na ₂ SiO ₃ , К-4, Унифлок, ГС, НШ
- мустаҳкам қобикнинг тузга чидамлилиги	Унифлок, К-4, гипан, КФС	Унифлок, К-4, гипан, КФС
-қобикнинг қуёш нурланишига чидамлилиги	CaCl ₂ , Na ₂ SiO ₃ , Ca(OH) ₂	CaCl ₂ , Na ₂ SiO ₃ , Ca(OH) ₂
- органик ўғитли сирт қатлами	ОЎ	ОЎ
- фитомелиорация	Чўлга мослашган ўсимликларнинг уруғлари	Чўлга мослашган ўсимликларнинг уруғлари

Изоҳ: ЖБ - дисперсланган ишқорий бентонит; ЖБ * - дисперсланган ишқорий ер бентонити; Гипан – А маркаси; Гипан* - Б маркаси; КФС - КФ-МТ-15 маркаси; КФС * - маркаси КФ-Ж.

Кўчма тупроқ ва қумларни мустаҳкамловчи композиция таркибини танлашда кимёвий реагентлар ва саноат чиқиндиларидан фойдаланилганлигини 2-жадвалдан кўриш мумкин. Бундан ташқари, кўчма қумларни мустаҳкамлашда, индивидуал реагентлар истеъмоли кўчма тупроқни мустаҳкамланишига нисбатан 50% гача кўтарилади.

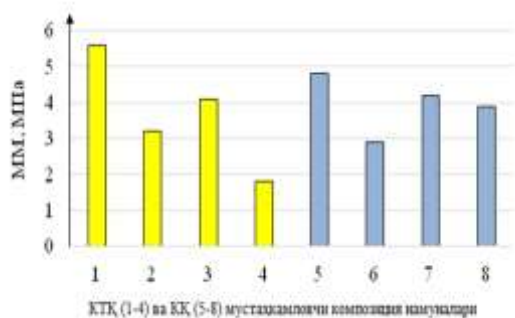
Кимёвий реагентлар ва саноат чиқиндилари асосида танланган мустаҳкамловчи композициялар таркиби 3-жадвалда келтирилган бўлиб, энг юқори натижалар КТҚда №2-таркибли намуна ва КҚда №6 таркибли композиция, энг паст натижа эса кўчма тупроқ учун №1-таркибли намуна ва кўчма қум учун №5 таркибли композициялар аниқланди.

Адабиёт манбаларидан чўл ҳудуди ўсимликлари уруғларининг униб чўкиши учун кўчма тупроқ ва қум учун мустаҳкам қобикнинг механик мустаҳкамлиги 3,0-3,5 МПа дан ошмаслиги аниқланган, ундан юқориси эса унишини қийинлаштиради ва мустаҳкам структурадаги ёриқлар ёки каналларга кира олмайди.

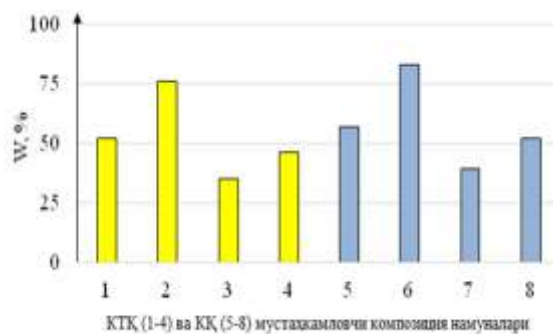
**Кимёвий реагентлар ва саноат чиқиндилари асосида танланган
муштаҳкамловчи композициялар таркиби**

Муштаҳкамловчи композициялар тартиби	Кўчма тупроқ ва қумларни муштаҳкамловчи композиция таркибини тайёрлашда ишлатиладиган кимёвий реагентлар, %				Кўчма тупроқ ва қумларни муштаҳкамловчи композиция таркибини тайёрлашда ишлатиладиган саноат чиқиндилари, %				H ₂ O, %*	
	ДБ	Ca(OH) ₂	Na ₂ SiO ₃	Унифлок	ОУ	CaCl ₂	ГС	НШ		
Кўчма тупроқ учун муштаҳкамловчи таркиби:										
1	10	1,0	0,3	0,5	5,0	-				ост.
2	10	-	0,3	0,5	5,0	0,5	0,5			ост.
3	10	1,0	0,3	0,5	5,0	-		1,0		ост.
4	10	-	0,3	0,5	5,0	0,5				ост.
Кўчма қум учун муштаҳкамловчи таркиби:										
5	15	-	0,5	0,75	7,5	1,0				ост.
6	15	2,0	0,5	0,75	7,5	-	0,75			ост.
7	15	-	0,5	0,75	7,5	1,0		1,5		ост.
8	15	2,0	0,5	0,75	7,5	-				ост.

Изоҳ: * - муштаҳкамловчи композиция таркибини ҳисоблаш умумий 100% миқдорида амалга оширилди.



3-расм. Ҳосил бўлган мустаҳкам қобикнинг механик мустаҳкамлигига (ММ) композициялар таркибининг таъсири



4-расм. Ҳосил бўлган мустаҳкам қобикнинг сувга чидамлилигига композициялар таркибининг таъсири

3-расмдан шуни кўриш мумкинки, ҳосил бўлган мустаҳкам қобикнинг кўчма тупроқларда механик мустаҳкамлиги №2 таркибли композицияда ва кўчма қумларда №6 таркибли композициялар мақбул деб аниқланди. Шунингдек, кўчма тупроқ ва кўчма қумларда ҳосил бўлган мустаҳкам қобикнинг сувга чидамлилиги бўйича композициялар таркиби ўрганилди.

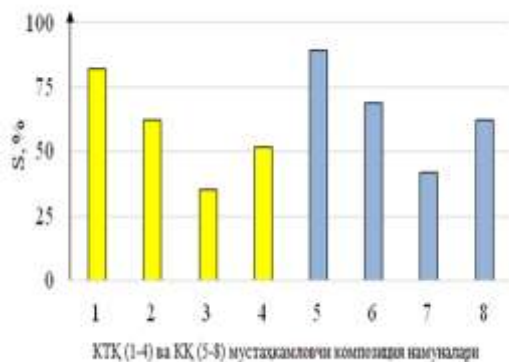
4-расмдан шуни кўриш мумкинки, энг яхши сувга чидамли мустаҳкам қобик кўчма тупроқ учун №2 таркибли композицияда ва кўчма қум учун №6-таркибли композицияларда ҳосил бўлган, ва энг ёмон кўрсаткич эса кўчма тупроқлар учун №3- таркибли композицияда ҳамда кўчма қумлар учун №7- таркибли композицияда келтирилган.

ГС қўшимчаларини ўз ичига олган мустаҳкамловчи композициянинг юқори сувга чидамлилиги унинг гидрофобик хусусиятлари ва сувга чидамли моддаларни ўз ичига олган кимёвий таркиби билан изоҳланади.

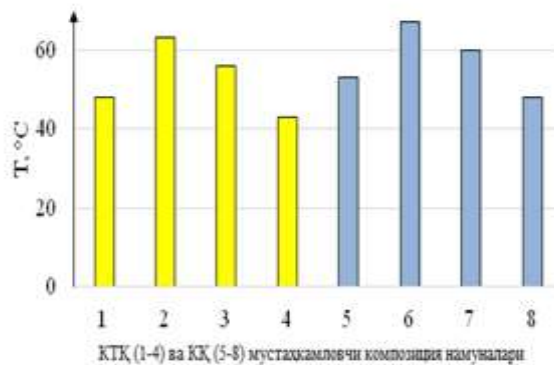
Натижада, мустаҳкамловчи композициянинг тупроқ ва қумларда ҳосил бўлган қобикларининг тузга барқарорлигини ўрганиш уларнинг хизмат муддатини узайтириш учун зарур ҳисобланади.

5-расмдан шуни кўриш мумкинки, кўчма тупроқ учун энг яхши шўрга чидамли қобик №1 таркибли композицияда, кўчма қум учун №5- таркибли композицияда ҳосил бўлади. Энг ёмон натижалар эса, кўчма тупроқ учун тузга чидамсиз қобиклар №3 таркибли композицияда ва кўчма қумлар учун №7 таркибли композицияда ҳосил бўлганлиги кузатилди. Шунинг таъкидлаш керакки, юқори шўрланишни таъминловчи композициялар фаол катион алмашинадиган бирикмалардир, бу уларни ишлаб чиқиладиган мустаҳкамловчиларга қўшимча сифатида фойдаланиш имконини беради.

6-расмдан шуни кўриш мумкинки, кўчма тупроқлар учун энг яхши иссиқликка чидамли қобиклар №2-таркибли композицияда ва кўчма қумлар учун №6-таркибли композицияда ҳосил бўлади. Энг паст натижалар қобиклар эса №4 таркибли композицияда ва кўчма қумлар учун № 8 таркибли композицияда аниқланди.



5-расм. Ҳосил бўлган мустаҳкам қобикнинг тузга чидамлилигига композициялар таркибининг таъсири



6-расм. Ҳосил бўлган мустаҳкам қобикнинг иссиқликка чидамлилигига композициялар таркибининг таъсири

Шундай қилиб, ўтказилган тадқиқотлар кўчма тупроқ ва қумларда мустаҳкам структура ҳосил қилган композицияларнинг роли уларнинг механик мустаҳкамлигини, шунингдек, сувга, тузга ва иссиқликка чидамлилигини баҳолаш имконини беради.

Диссертациянинг **"Бухоро-Хива чўл ҳудудлари кўчма қумлари ва тупроқларини мустаҳкамлаш учун самарали композицияларни ишлаб чиқиш ва қўллаш"** деб номланган тўртинчи бобида қуйидагилар баён этилган: МКД (механо-кимёвий диспергация) ёрдамида кўчма тупроқ ва қумларни мустаҳкамлаш учун такомиллаштирилган икки босқичли технологияни ишлаб чиқиш, Бухоро-Хива автомобиль йўлларида МКД дан фойдаланган ҳолда ҳаракатланадиган кўчма тупроқ ва қумларни бириктириш учун ишлаб чиқилган икки босқичли технологияларнинг тажриба-синови натижалари ҳамда Бухоро-Хива вилоятида ҳаракатланадиган тупроқ ва қумларни мустаҳкамлаш технологиясини такомиллаштириш бўйича экологик тавсиялар, МКД дан фойдаланган ҳолда кўчма тупроқ ва қумларни бириктириш технологиясини ишлаб чиқиш бўйича кутилаётган иқтисодий самарадорлик.

Кўчма тупроқ ва қумларни мустаҳкамлашда амалиётда жараёнларни 2 босқичда амалга ошириш кўрсатилган: биринчи босқичда фитомелирацион шаклланади ва, иккинчи кимёвий мелирацион қатлами (қобик), яъни бу қатлам иссиқ иқлим шароитларида фитомелирация қатламига ҳимоя бўлиб хизмат қилади.

Айтиш жойизки, МКДдан кейин қобик кучининг янада кучайишини кузатиш мумкин, Бухоро-Хива чўл ҳудуди кўчма тупроқ ва қумларида фитомелиорацияни амалга ошириш асослигини кўриш мумкин. Шу билан бирга, 2 таркибли композициялар аралашмаси кўчма тупроқ структураси учун ва кўчма қумлар учун 4 таркибли композициялар аралашмаси энг мақбулдир.

Шунинг учун кўчма тупроқ ва қумларни мустаҳкамловчи 2 ва 4 таркибли композициялар аралашмаларини амалиётга жорий этиш учун

таклиф қиламиз, бу эса, Бухоро-Хива чўл ҳудудида фитомелиорация жараёнини олиб бориш экологик вазиятни яхшилайти.

Бухоро-Хива чўл ҳудуди кўчма тупроқ ва қумларини икки босқичли мустаҳкамлаш технологияси фитомелиорация қилиш имконини берганлиги 4-жадвалдан кўриш мумкин, шунингдек, уруғларнинг униб чиқиши №1 таркибли композициялар аралашмасида – 89%, №2 таркибли композиция– 92%, №3 таркибли композициялар аралашмасида – 83% ва №4 таркибли композициялар аралашмасида -87% ни ташкил этди. Бундан ташқари, №2 ва №4 таркибли композициялар аралашмасида бошқа аралашмаларга қараганда анча мақбулдир.

Юқоридаги олинган натижалардан кўриниб турибдики, Бухоро-Хива чўл ҳудуди кўчма тупроқ ва қумлари икки босқичли мустаҳкамлаш экологик вазиятни сезиларли даражада яхшилаш, чўл ўсимликларини етиштириш ва маҳаллий хомашё ресурслари ва чиқиндилардан фойдаланиш орқали химоя тузилмаларининг хизмат қилиш муддатини кўпайтириш имконини беради.

Шундай қилиб, ҳар бир қатлам кўчма тупроқ ва қумларни икки ва ундан кўп қатламли тузилмалар билан, шунингдек минерал-органик ўғит билан мустаҳкамлаш ва бойитиш учун муайян вазифаларни бажарадиган янада самарали химоя шаклланади.

4-жадвал

МХД дан олдин ва кейин кўчма тупроқ ва қумларни мустаҳкамлаш кўрсаткичларининг ўзгариши

Объект	компонентлар аралаш маси	Мустаҳкамлаш кўрсаткичлари					
		МҚД гача			МҚД дан кейин		
		Механик мустаҳкамлиги, МПа	сўвга чидамлили ги,%	рН	Механик мустаҳкамлиги, МПа	сўвга чидамлили ги,%	рН
ППГ	1	3,0	70	9,2	3,8	74	9,1
ППГ	2	2,2	72	8,7	2,6	78	8,8
ПП	3	3,2	90	9,0	3,5	92	9,1
ПП	4	2,9	85	8,8	3,1	87	8,7

3 ва 4 жадваллардаги натижалардан полимер боғланишнинг концентрация ошиши билан кобиқнинг мустаҳкамлигини ошишини кўриш мумкин, бу эса кўчма қумларда структура ҳосил бўлиш кинетикасининг ўзгариши билан боғлиқ. Шунингдек, мустаҳкамловчи композиция суспензиясини тайёрлашда қўшиладиган реагентларнинг кетма-кетлигида биринчи госсипол смоласининг қўшилиши аҳамиятли ҳисобланади. Бунда ишқорий ва ишқорий ер металлари катионлари эритмада таркибида поляр функционал группага эга бўлган юқори ёғ кислоталари ва кимёвий актив госсипол билан боғланади. Шунингдек, қарама қарши ионларнинг (ионлар Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) қум зарралари юза қисмига миграция бўлиши ҳисобига госсипол смоласи ва ёғ кислоталарининг адсорбцион молекулалари билан комплекс бирикма ҳосил қилади. Бу эса $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2$ ($\text{CaO} + \text{MgO}$) + госсипол қатрони+полимер тизимининг кўчма тупроқ ва қумларнинг мустаҳкамлик фаоллигини оширишининг синергик самарадорлигини намоён қилади.



а)



б)

7-расм. КҚ намунасининг электрон микроскопик тасвирлари:
а) мустаҳкамловчи композиция кўшилмаганда б) КҚ ларда 4 таркибли композиция кўшилгандаги кўриниши.

7-расмда келтирилган мустаҳкамловчи композициялар ёрдамида кўчма кумларни мустаҳкамлик қонуниятларини электрон микроскопик тасвирлар ҳам тасдиқлайди.

5-жадвал

Бухоро-Хива чўл ҳудуди кўчма тупроқ ва кумларини тавсия этилаётган икки қатламли мустаҳкамлашнинг экологик самарадорлиги

Экологик омиллар	Экологик самарадорлик кўрсаткичи	Ўлчовларнинг қиймати ва бирликлари
I. Атмосфера	-чанг дисперслари камаяди; -Кислород миқдори ошади.	18 дан 7% гача 3-5% га
II. Тупроқ	- тупроқ таркибида минерал-органик ўғитлар миқдори ортади; - қобикнинг механик кучи ортади; -қобикнинг қалинлиги ошади; - қобикнинг намликка қаршилиги ортади.	10 – 12 % га 3 – 5 МПа га 20 – 30 мм га 10 – 15 % га
III. Ўсимлик	- ўсимликларнинг ўсиш жадаллиги ошади - ўсимликларнинг зич ўсиши натижасида тупроқнинг мустаҳкамлиги ошади; - чўл ҳудуди ҚТҚ ва ҚҚларининг шамол ва қурғоқчиликка қаршилиги кучаяди.	1,2-1,4 марта 5 дан 10 гача 20-30% гача

5-жадвалдан кўриш мумкинки, атроф-муҳит самарадорлигини объектив баҳолаш учун атмосфера, тупроқ ва ўсимликларини ягона тизим сифатида ўрганадиган кенг қамровли ёндашувни қўллаш керак.

Ушбу ишнинг якуний хулосаси КҚ ва КТҚ ларни мустаҳкамлаш учун ишлаб чиқилган икки босқичли технологиянинг иқтисодий самарадорлигини баҳолаш ҳисобланади. Бунда, даслабки олинган натижалар тадқиқот олиб борилган ҳудудда жорий этилган натижалар кетма кетлиги бўлиб, аввалги маълум КҚ ва КТҚ ларни мустаҳкамлаш технологияси билан солиштирилган. Биз томонимиздан амалиётга жорий этиш учун ишлаб чиқилган технологиянинг иқтисодий самарадорлиги қуйидаги тенглама асосида ҳисобланди.

$$\mathcal{E} = [(C_1 - C_2) - E \cdot K] \cdot A; \quad (1)$$

Бу ерда: C_1 –маълум технология асосида олинган мустаҳкамловчининг тан нархи, минг. сўм/т; C_2 –таклиф этилаётган технология асосида олинган мустаҳкамловчининг тан нархи, минг. сўм/т; E – норматив коэффицент (тармоқлар учун); K – капитал харажат, минг сўм; A – мустаҳкамловчини ишлаб чиқаришнинг йиллик миқдори, т.

Юқоридаги тенглама асосида ҳисоблаш ёрдамида 1 тонна мустаҳкамловчи композиция ишлаб чиқаришни амалга оширилганлиги тўғрисидаги маълумотлар б-жадвалда келтирилган.

б-жадвал

1 тонна КҚ ва КТҚ ларни мустаҳкамловчини таклиф этилаётган икки босқичли ва мавжуд технологияда олишнинг ҳисоб китоби

Хом ашё номи	Бирл. ўлчамда	Маълум технология асосида	Таклиф этилаётган технология асосида
I. Хом ашё:	сўм		
Асканит-бентонит (Грузия)		80000	-
К-4 (К-6 ёки Унифлок)		10000	8000
Ca(OH) ₂ , CaCl ₂		6000	10000
Na ₂ SiO ₃ ·nH ₂ O		8000	4000
Мылонафт		70000	-
Органик чиқиндилар		-	2000
Навбахор бентонити		-	10000
Госсипол смоласи ёки нефти шлам		-	5000
Жами:		174000	39000
II. Иссиқлик энергияси харажати:	сўм		
Буғ		8000	8000
Электрэнергия		6000	10000
Сув		4000	4000
Жами:		18000	22000
III. Иш ҳақи ва тўловлар:	сўм		
Иш ҳақи		7000	7000
Иш ҳақи учун ҳисоб китоб		840	840
Жами:		7840	7840
IV. Қўшимча харажатлар	сўм	12000	14000
V. Транспорт харажати	сўм	10000	15000
VI. Бошқа харажатлар	сўм	8000	6000
VII. Ишлаб чиқаришдан ташқари харажатлар	сўм	4000	4000
Харажат нархи	сўм	233840	107840

Демак, Бухоро-Хива минтақаси чўл ҳудуди КҚ ва КТҚ ни мустаҳкамлаш учун ишлаб чиқилган икки босқичли технологиянинг йиллик сарфи йилига 5000 тоннани ташкил этади:

$$\mathcal{E} = [(233840 - 107840) - 0,15 \cdot 50000] \cdot 5000 = 592500000$$

ёки йилига 592,5 млн. сўм.

Шундай қилиб, КҚ ва КТҚ ни мустаҳкамлаш учун ишлаб чиқилган мустаҳкамловчи композицияни олиш технологиясининг йиллик самарадорлиги йилига 592,5 млн. сўмни ташкил этади.

ХУЛОСА

Диссертация ишини бажарилишида қуйидаги асосий илмий ва амалий натижалар олинган:

1. Бухоро-Хива ҳудудидаги кўчма тупроқ ва қумларнинг таркиби, хоссаларининг ўзига хос хусусиятлари аниқланиб, кўчма тупроқ-қумларни бириктирувчи самарали мустаҳкамловчи композициялар таркиби тавсия этилган.

2. Бухоро-Хива ва қуриган Орол денгизи ҳудудлари кўчма қумларининг сув буғи адсорбцияси бўйича солиштирма сирт юзаси (S), тўйиниш ҳажми (a_s) ўрганилди. Бунда Бухоро қумида 14,7 м²/кг; Хоразм қумида 12,9 м²/кг; қуриган Орол денгизи кўчма қумларида 19,2 м²/кг; микроғоваклар ҳажми адсорбция ҳажмига нисбатан Орол қум намуналарида Бухоро қуми-64,7% ва Хоразм қумига 73,33% нисбатан юқори эканлиги асослаб берилди.

3. Бухоро-Хива ҳудуди кўчма тупроқ ва қумларига сувнинг ютилиш кинетикаси ўрганилиб, кўчма тупроққа нисбатан қумнинг сув ютиш тезлиги 2,5 марта кам эканлиги асослаб берилган.

4. Танланган композициялар (СФМ, кимёвий реагентлар, сувда эрувчан саноат чиқиндилари) таъсирида мустаҳкамланган кўчма тупроқ ва қум юзасида ҳосил бўлган юза мустаҳкамлигининг шамол эрозиясига нисбатан турғунлиги, кўчма қум-сув-композиция системаси структура ҳосил қилувчи кўчма қум ва тупроқларга қўшилаётган қўшимчалар яъни гил минераллари, таркибида кальций сақловчи саноат чиқиндилари, ГС ва СФМ ҳисобига ошганлиги асослаб берилган.

5. Қум зарраларининг мустаҳкамловчи қўшимчалар билан ўзаро таъсири механизми ўрнатилди. Бунда $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2(\text{CaO} + \text{MgO}) + \text{госсипол қатрони} + \text{полимер тизимининг мустаҳкамлик фаоллигини оширишнинг синергик самарадорлиги кузатилган}$.

6. Биринчи қатлам минерал-органик ўғитлардан, иккинчиси натрий ва кальцийни ўз ичига олган бириктирувчилардан иборат бўлиб, кўчма тупроқ ва қумларда икки қатламли мустаҳкамлашнинг самарадорлиги аниқланган ва тавсия этилган.

7. Ишлаб чиқилган технологиянинг экологик ва иқтисодий самарадорлиги Бухоро-Хива минтақасининг кўчма тупроқ ва қумларида бир қатламли мустаҳкамлаш билан солиштириб изоҳланган.

8. КТҚ ва ҚҚларни мустаҳкамловчиларни олиш технологиясини жорий этишдан олинган иқтисодий самарадорлик 592,5 млн. сўмни ташкил этиши аниқланган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.03/30.12.2019.К/Т.04.02 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ПРИ ТАШКЕТСКОМ ХИМИКО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ**

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКИЙ ХИМИИ

АДИЗОВА НАРГИЗА ЗАМИРОВНА

**РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ КОМПОЗИЦИЙ
ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПОДВИЖНЫХ ПЕСКОВ И ПОЧВОГРУНТОВ
ПУСТЫНЬ БУХАРА-ХИВИНСКОГО РЕГИОНА**

**11.00.05-Охрана окружающей среды и рациональное
использование природных ресурсов**

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

Ташкент – 2021

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2019.1.PhD/K167.

Диссертация выполнена в институте общей и неорганической химии АН РУз.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-страница Научного совета (www.tkti.uz) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyounet.uz).

Научный руководитель: Кулдашева Шахноза Абдулазизовна
доктор химических наук, доцент

Официальные оппоненты: Кулматов Рашид Анорович
доктор химических наук, профессор
Салиханова Дилноза Саидакбаровна
доктор технических наук, профессор

Ведущая организация: Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова


Защита диссертации состоится «14» сентября 2021 года в 14⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/30.12.2019.K/T.04.02 при Ташкентском химико-технологическом институте (адрес: 100011, г. Ташкент, Шайхантахурский район, ул.А.Навоий. 32. Тел.: (99871) 244-79-21; Факс: (99871) 244-79-17. e-mail: info@tkti.uz).

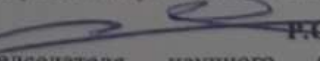
Диссертация зарегистрирована в Информационно-ресурсном центре Ташкентского химико-технологического института за №110 с которой можно ознакомиться в ИРЦ (адрес: 100011, г. Ташкент, Шайхантахурский район, ул.А.Навоий. 32. Тел.: (99871)244-79-21)

Автореферат диссертации разослан «30» августа 2021 года.
(Реестр за № 6 от «30» 08 2021 г.).




X.L. Пулатов
Председатель научного совета по присуждению ученых степеней, д.х.н., профессор


Ф.Б. Нигматов
Ученый секретарь научного совета по присуждению учёных степеней, PhD, доцент


Р.С. Сафарудинов
Председателя научного семинара при Научном совете по присуждению учёных степеней, д.т.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Во всем мире, включая в Центральной Азии вследствие снижения плодородия почвы появляются экологические проблемы засоления и опустынивания. В результате чего под воздействием ветра в пустынных районах ограничивает возможность использования железнодорожных и автодорожных транспортных средств населения. Поэтому важно создать прочную структуру, защищающую от ветровой и водной эрозии методом химической мелиорации, а затем путем фитомелиорации на поверхности подвижных почвогрунтов (ППГ) и песков (ПП).

В мире для механического, биологического, химического закрепления подвижных песков пустыни при химической мелиорации проводятся научные исследования по созданию состава реагентов-закрепителей, способных противостоять водной и ветровой эрозии, образуя структуру на их поверхности. В связи с этим, выбор легко растворимых водорастворимых поверхностно-активных веществ, образующие твердую структуру поверхности для большой площади; в том числе использование композиций реагентов на основе местных промышленных отходов; необходимо обосновать разработку технологии применения состава закрепляющих реагентов, подобранного в соответствии с параметрами упрочнения подвижных почвогрунтов и песков.

На сегодняшний день в целях укрепления подвижных почвогрунтов и песков пустынных районов страны, включая разработку реагентов, водорастворимых полимеров, поверхностно-активных веществ достигаются определенные научно-практические результаты. В третьем и четвертом направлениях Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы важно «...обеспечение экологической безопасности людей, строительство и модернизация комплексов обращения с отходами, укрепление их материально-технической базы»¹ определены функции. В связи с этим большое экономическое и экологическое значение имеет разработка технологий создания композиций для закрепления подвижных почвогрунтов и песков на основе местных отходов, промышленных отходов и их удобное использование.

Исследование данной диссертации в определенной степени способствует реализации задач, поставленных Указом Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № ПФ-4947 «Стратегия действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017-2021 годы», от 23 августа 2017 года № ПП-3236 «Программа действий развитие химической промышленности в 2017-2021 гг.», Постановлением Кабинета Министров от 24 декабря 2014 года № 363 «Развитие международного сотрудничества в сфере смягчения последствий.

¹ Указ Президента Республики Узбекистан УП №4947 от 07.02.2017года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан»

последствия экологических катастроф на Аральском море», а также нормативные акты в этой области.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением части IV. «Охрана и рациональное использование природы».

Степень изученности проблемы. Научные исследования по формированию и применению структур в подвижных песках в присутствии ПАВ, полиэлектролитов, гидрогелей, поликомплексов внесли значительный вклад в его развитие К.С. Ахмедов, Э.А. Арипов, Ф.Л. Глекель, С.С. Хамраев, А.А. Агзамходжаев, У.К. Ахмедов, С.З. Муминов, Б.Н. Хамидов, Г.Р. Нарметова, С.А. Абдурахимов, Ш.А. Кулдашева, И.Д. Эшметов, О.К. Бейсенбаев, Б.Н. Нурыев и другие.

Предложены методы разработки и химического закрепления химических закрепителей (водорастворимые электролиты, ПАВ, полимеры) для высокодисперсных частиц (глина, песок и др.).

В последние годы все больше внимание уделяется исследованиям формирования структурированных твердых поверхностей с использованием армирующих реагентов и их композиций на основе промышленных отходов подвижных засоленных почвогрунтов и песков, а также механизмов их закрепления.

Конечно, стоимость армирующих составов, используемых существующими методами, немного дороже, их водные растворы трудно приготовить и трудно найти. Поэтому выбор эффективных комплексных соединений со свойством упрочнения подвижных засоленных почвогрунтов и песков на основе промышленных отходов и определение их коллоидно-химических свойств, таких как поверхностная прочность, водостойкость, контроль возможности посева семян растений, наблюдение их адаптирования к пустынным местам и разработка технологии нанесения сложных соединений является важной научной и практической задачей.

Связь диссертационного исследования с тематическим планом научно-исследовательских работ. Исследование диссертации выполнено в рамках прикладного проекта Института общей и неорганической химии А-ФА-2019-37 «Создание нового поколения реагентов для предотвращения песчаных и засоленных почвенных бурь на основе отхода Кунградского содового завода» (2019-2021 гг.).

Цель исследования является разработка эффективных композиций для закрепления подвижных почвогрунтов и песков автомобильных дорог Бухара-Хивинского региона.

Задачи исследования:

изучение минералогического, химического и гранулометрического составов подвижных грунтов и песков автомобильной дороги Бухара-Хивинского региона;

разработка состава закрепителя в зависимости от состава и свойств подвижных грунтов и песков с использованием местных глинистых минералов и отходов масложировой и др. производств;

изучение формирования прочной структуры на поверхности подвижных грунтов и песков с использованием разработанного состава закрепителя;

изучение влияния механо-химической диспергации армирующих составов на основе местных глинистых минералов и промышленных отходов;

подбор оптимальных условий получения армирующих составов и их применение в подвижных грунтах и песках Бухаро-Хивинского региона;

разработка упрочняющих составов грунтов и песков на основе местных глинистых минералов и промышленных отходов с помощью механо-химического диспергатора, а также технологии их использования;

разработка мероприятий по улучшению экологической ситуации в Бухаро-Хивинском регионе за счет создания прочной конструкции на поверхности подвижных грунтов и песков;

расчет технико-экономической эффективности внесения составов, разработанных для укрепления грунтов и песков автомобильной дороги Бухара-Хивинского региона.

Объектом исследования являются подвижные почвогрунты и пески Бухара-Хивинского региона, местные глинистые минералы и композиции закрепителей на основе промышленных отходов.

Предметом исследования является местные глинистые минералы, госсипол и кальцийсодержащие промышленные отходы и процесс механо-химического диспергатора методом измельчения дисперсных частиц при закреплении подвижных почвогрунтов и песков.

Методы исследований. В диссертации использованы современные физико-химические методы для анализа твердых структур в подвижных почвах и песках такие как, физические, коллоидно-химические, адсорбционные, микроскопические, гранулометрические, калориметрические и седиментационные методы.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определены минералогические, химические и гранулометрические составы подвижных почвогрунтов и песков Бухара-Хивинского автомобильного тракта;

разработаны композиций закрепителей в зависимости от состава и свойств подвижных почвогрунтов и песков с использованием местных глинистых минералов и отходов масложировой и других промышленности;

обоснованы наиболее оптимальные условия процесса фитомелиорации с использованием разработанных составов композиционных закрепителей при которых достигаются значения прочностью корки 2,2-2,9 МПа и количества водостойких агрегатов 72-85%;

установлены влияния механо-химического диспергирования композиций закрепителей полученных на основе местных глинистых

минералов и отходов промышленности и определены оптимальные условия механохимической активации;

выбраны оптимальные условия получения композиции закрепителей и их применения для закрепления подвижных почвогрунтов и песков автомобильного тракта Бухара-Хивинского региона;

Определена синергетическая эффективность системы $\text{NaCl}+\text{CaCl}_2$ ($\text{CaO}+\text{MgO}$)+госсипол+полимер для повышения прочностных характеристик подвижных грунтов и песков.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

на основании установленных закономерностей процесса закрепления подвижных почвогрунтов и песков разработана рациональная технология с использованием нетрадиционного способа измельчения твёрдых дисперсных частиц с помощью механо-химического диспергатора (МХД);

предложены композиции закрепления почвогрунтов и песков, полученные с применением госсиполовой смолы, местных глинистых минералов (бентонитов и т.п.), а также отходов промышленности;

разработана двух стадийная технология закрепления подвижных почвогрунтов и песков с использованием МХД;

на основании полученных теоретических и практических результатов исследования разработана мера по улучшению экологической обстановки в Бухара-Хивинском регионе с использованием созданных композиции закрепителей почвогрунтов и песков.

Достоверность результатов исследований подтверждены результатами лабораторных исследований разработанных композиции закрепителей почвогрунтов и песков, сравнением их с результатами опытно-производственного испытания, а также литературными данными. Статистическая обработка экспериментальных результатов анализа позволила оценить их степень погрешностей и достоверностей.

Научная и практическая значимость результатов исследований. Научная значимость результатов исследований заключается в том, что при разработке композиционных закрепителей, образующих прочную структуру различного состава, учитываются параметры закрепления подвижных грунтов и песков, их коллоидно-химические и структурообразующие свойства объясняются тем, что твердая структура может выдерживать воздействие внешних факторов (ветер, солнечное тепло, осадки и т. д.).

Практическое значение результатов исследования заключается в получении дешевых и эффективных композиционных закрепителей на основе глинистых минералов и промышленных отходов (содержащие ионы кальция, натрия, производные госсипола, и др.), соответствующие параметрам закрепления подвижных песков и их использование в пустынных районах повысить устойчивость к ветровой и водной эрозии, а также устранить существующие экологические проблемы, а также применение научных и практических результатов диссертации в сфере охраны окружающей среды и

учебном процессе для ТХТИ, ТГТУ, ТерГУ и других специалистов республики.

Внедрение результатов исследования. На основании научных результатов разработки эффективных композиций для закрепления подвижных почвогрунтов и песков пустынных территорий Бухара-Хивинского региона:

технология получения и применения композиций-закрепителей, изготовленных на основе местных глинистых минералов, поверхностно-активных веществ (ПАВ), отходов масложировой и нефтеперерабатывающей промышленности внедрена на практику Комитете по экологии и охране окружающей среды Бухарской области (справка № 04-02/8-2380 Государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды от 2 августа 2021 года). В результате это удалось устранить такие экологические проблемы, как снижение летучести подвижных песков и почв пустынных районов Бухары и Хивы, повышение их устойчивости к ветровой и водной эрозии.

Технология процесса фитомелиорации (растениеводства) при формировании прочной структуры на подвижных песчаных почвах внедрена на практику Комитете по экологии и охране окружающей среды Бухарской области (справка № 04-02/8-2380 Государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды от 2 августа 2021 года). В результате улучшаются условия использования населением пустынных территорий автомобильных дорог, а также обеспечивается густая всхожесть пустынно-устойчивых растений по обочинам дорог, что позволяет улучшить экологическую обстановку.

Механизм адсорбции и кинетические характеристики состава закрепляющих соединений в подвижных песках были использованы в прикладном проекте №А-ФА-2019-37 «Создание нового поколения реагентов на основе отходов Кунгирадского содового завода для предотвращения бури засоленных почвогрунтов и песков» при сравнительном анализе формирования прочной структуры в подвижных песчаных дисперсиях различных пустынь (справка №4/1255-1612 АН РУз от 2 июня 2021 года). В результате изучение физико-химических, гранулометрических и адсорбционных свойств подвижных грунтов при закреплении песков позволило усовершенствовать методы выбора закрепляющей композиции и определения закономерностей их изменения.

Апробация результатов исследования: Основные положения и результаты работы доложены, обсуждены и получили одобрение на: 13 международных и 9 республиканских научно-технических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 28 научных работ. Из них 6 научных статей, в том числе 3 в республиканских и 3 в зарубежных журналах, рекомендованных высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 108 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Введении основывается актуальность и востребованность проведенных исследований, описаны цель и задачи, объекты и предметы исследования, показаны соответствия приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, показаны научная новизна и практические результаты исследований, объясняются научная и практическая значимость полученных результатов, приводятся данные о практическом внедрении результатов исследования, опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Экологические проблемы подвижных почвогрунтов и песков в пустынных регионах и пути их закрепления»**, представлена доступная литература по теме диссертации, составы и свойства подвижных почвогрунтов и песков Бухара-Хивинского региона, структурообразование в подвижных почвогрунтах и песках с использованием различных закрепителей, перспективные способы химической мелиорации подвижных почвогрунтов и песков с использованием композиции из местных структурообразователей.

На основании анализа опубликованных литературных материалов определены основные направления научных исследований, поставлена цель и сформулированы задачи, в рамках которых необходимо проводить экспериментальные исследования, находить и разрабатывать новые технико-технологические и экологические решения, связанные с закреплением подвижных песков и почвогрунтов пустынных автомобильного тракта с применением доступных и дешевых закрепителей-реагентов.

Во второй главе **«Техника экспериментов и методы анализов закрепляющих реагентов»** рассматриваются вопросы разработки лабораторных установок и методов анализа закрепителей ППГ и ПП Бухара-Хивинского региона, где имеются огромные площади неиспользуемых земель. Выбор того или иного метода анализа глинопорошков и их водных суспензии осуществлялся на основе учета минералогического, гранулометрического (дисперсного) состава и физико-химических свойств ППГ и ПП. В том числе, на основании анализа действующих стандартов и литературных источников были подобраны необходимые методы анализов глин, песков и их суспензии с добавками различных химических реагентов и отходов промышленности; изучая сырьевые ресурсы, имеющиеся в Бухара-Хивинском регионе или вблизи расположенных областях, были подобраны необходимые компоненты для разрабатываемых композиции закрепителей ППГ и ПП; разработана и смонтирована лабораторная установка для механо-химического диспергирования твёрдых частиц закрепителей ППГ и ПП, которая работает при различных оборотах и размерах зазора между ротором

и статором в МХД; подобраны статистические методы обработки экспериментальных данных и оценки погрешностей измерений компонентов и закрепителей ППГ и ПП.

В третьей главе «Исследование процесса закрепления подвижных почвогрунтов и песков Бухара-Хивинского региона» представлены результаты исследований структурообразования в подвижных почвогрунтах и песках из подобранных компонентов закрепителей, адсорбционные изотермы подвижных песков Бухара-Хивинского региона, особенности составов подвижных почвогрунтов и песков Бухара-Хивинского региона, создания композиций глинистых суспензии для закрепления подвижных почвогрунтов и песков, изучения влияния химических реагентов и отходов промышленности на основные показатели закрепления ППГ и ПП, а также роль производных госсипола в закреплении подвижных почвогрунтов и песков Бухара-Хивинского региона, оценка влияния нефтяного шлама (НШ) на основные показатели процесса закреплению ППГ и ПП.

При решении задач по закреплению ППГ и ПП необходимо учитывать их адсорбционные свойства, которые влияют на механическую прочность образующихся на их поверхности корок (пленок).

Следовательно, для эффективного закрепления ППГ и ПП Бухара-Хивинского региона нам необходимо изучить их адсорбционные характеристики.

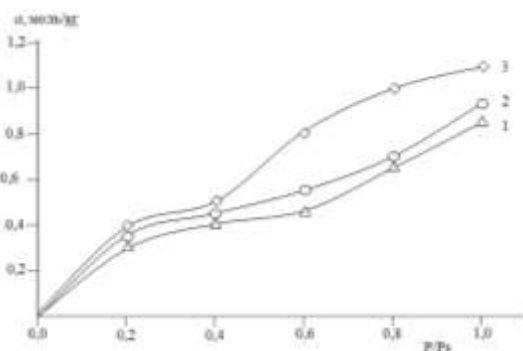


Рис.1. Изотермы адсорбции воды подвижными песками Приаралья и Бухара-Хивинского региона: 1-Хорезма; 2-Бухары и 3-Приаралья (контроль)

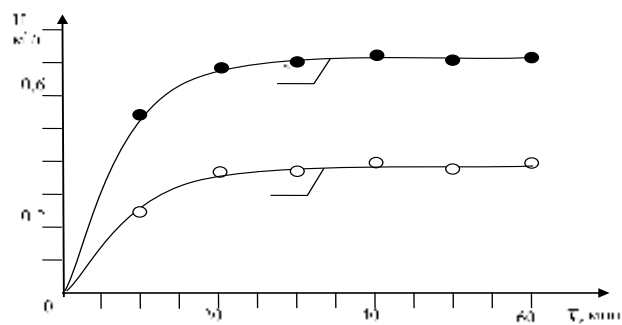


Рис.2. Кинетические характеристики поглощения воды ППГ (1) и ПП (2) Бухара-Хивинского региона

На рис.1 представлены изотермы адсорбции по воде (рис.2) для подвижных песков Хорезма (кривая 1), Бухары (кривая 2) и Приаралья (кривая 3).

Из рис. 1 видно, что адсорбция воды на подвижных песках Приаралья (кривая 3) имеет ступенчатый характер. При этом подвижный песок Бухары адсорбирует относительно больше воды (рис. 1, кривая 2). По количеству адсорбированной воды песок Хорезма имеет наименьшие значения (кривая 1).

Из рис. 1 видно, что кривые адсорбции паров воды в ППГ Бухара-Хивинского региона имеют сначала стабильно насыщающий период и далее

восходящий. Это говорит о том, что адсорбция паров воды в ППГ протекает в постепенно нарастающем режиме. Таким образом, проведенные исследования показывают, что подвижные пески Бухара-Хивинского региона по своим адсорбционным характеристикам уступают пескам Приаралья. Это следует учитывать при подборе состава композиций закрепителей подвижных песков Бухара-Хивинского региона.

Кинетические характеристики поглощения воды ППГ и ПП показывают закономерности процессов насыщения различных природных минералов и позволяют выявить необходимое время для их стабилизации. Из рис. 2 видно, что ППГ быстрее сорбируют воду, чем ПП Бухара-Хивинского региона. Это следует учитывать при подборе режимов их закрепления разработанными композициями суспензий.

Изотермы адсорбции паров воды в ППГ Бухара-Хивинского региона позволяет определить механизм процесса адсорбции на основе полученных закономерностей при подъеме и падении адсорбции паров воды.

Таблица 1

Структурно-сорбционные показатели адсорбции подвижных песков Приаралья и Бухара-Хивинского региона по воде

Образец подвижного песка	Объём монослоя, (a_m), моль/кг	Насыщение адсорбции (a_s), моль/кг	Удельная поверхность ($S \cdot 10^{-3}$), м ² /кг	Общий объём пор, м ³ /кг	Средний радиус (r_{cp}), Å
Приаралья	0,3	1,1	19,2	0,020	20,8
Бухары	0,24	0,84	14,7	0,017	23,0
Хорезма	0,21	0,78	12,9	0,015	23,5

Из табл. 1 видно, что объём монослоя подвижных песков Бухара-Хивинского региона определенный по воде меньше, чем Приаралья, что также повторяется на показателях насыщения адсорбции (a_s). Удельная поверхность подвижных песков Бухары и Хивы на 5-8 м²/кг меньше, чем Приаралья (19,2 м²/кг). И, напротив, их средний радиус на 3-3,5 Å больше, чем подвижных песков Приаралья. Общий объём пор подвижных песков Бухара-Хивинского региона меньше на 0,003-0,005 м³/кг, чем Приаралья (0,02 м³/кг).

В табл. 2 представлены виды используемых химических реагентов и отходов промышленности при получении закрепителей ППГ и П.

Для создания композиции закрепителей ППГ и П были подобраны химические реагенты и отходк промышленности, на основе которых можно получить более 50 комбинаций. Такое большое количество закрепителей затрудняет исследование как в лабораторных, так и в полевых условиях. Учитывая это, нами оптимизировано на основе близости свойств химических реагентов и отходов промышленности, количество получаемых композиции закрепителей ППГ и ПП.

Виды используемых химических реагентов и отходов промышленности при получении закрепителей ППГ и ПП

Характеристики корки	Виды химических реагентов и отходов, меняющих соответствующие свойства композиции закрепителей для:	
	ППГ	ПП
- механо-химической прочности корки	ДБ, Na ₂ SiO ₃ , CaCl ₂ , Ca(OH) ₂	ДБ*, Na ₂ SiO ₃ , CaCl ₂ , Ca(OH) ₂
- водостойкости корки	Na ₂ SiO ₃ , К-4, Унифлок, ГС, НШ	Na ₂ SiO ₃ , К-4, Унифлок, ГС, НШ
- солестойкости корки	Унифлок, К-4, гипан, КФС	Унифлок, К-4, гипан, КФС
- стойкости солнечного излучения корки	CaCl ₂ , Na ₂ SiO ₃ , Ca(OH) ₂	CaCl ₂ , Na ₂ SiO ₃ , Ca(OH) ₂
- поверхностного слоя с органическими удобрениями	ОУ	ОУ
- фитомелиорации	Семена пустыню любящих растений	Семена пустыню любящих растений

Примечание: ДБ – диспергированный щелочной бентонит; ДБ* - диспергированный щелочноземельный бентонит; Гипан – марка А; Гипан* - марка Б; КФС – марка КФ-МТ-15; КФС* - марка КФ-Ж.

Из табл. 2. видно, что для получения композиции закрепителей ППГ и ПП используется химические реагенты и отходы промышленности. Причем, при закреплении ПП расход отдельных реагентов увеличивается до 50% относительно для закреплении ППГ.

Из рис. 3 видно, что наилучшие результаты получают с использованием закрепителя образца №1 при ППГ и №5 при ПП, а низкие значения для ППГ – образец №4, а для ПП - № 6.

Из литературных источников установлено, что механическая прочность корки для ППГ и ПП не должна превышать 3,0-3,5 МПа, т.к. выше этого произрастания семян затрудняется и часть их не может пробить трещины или каналы для выхода в свет. Из рис. 3 видно, что таким требованиям отвечают образцы композиции закрепителей № 2 для ППГ и №6 для ПП.

Учитывая это, нами изучена влияния состава композиций закрепителей на водостойкость получаемых корок в ППГ и ПП.

Из рис. 4 видно, что наилучшие водостойкие почвоглинистые и песчаные корки получаются с использованием закрепителя образца №2 для ППГ и №6 для ПП, а наихудшие – для ППГ – образец №3, а для ПП - № 7.

Высокая водостойкость композиции закрепителей, содержащих добавки ГС объясняется его гидрофобным свойствами и химическим составом, содержащим влагоотталкивающие вещества.

Таблица 3.
Композиция закрепителей и их составы на основе подобранных химических реагентов и отходов промышленности

№ композиции закрепителя	Химические реагенты и материалы использованные при получении композиции закрепителей ПШГ и П, %				Отходы промышленностей использованные при получении композиции закрепителей ПШГ и П, %				H ₂ O, %*	
	ДБ	Ca(OH) ₂	Na ₂ SiO ₃	Унифлор	ОУ	CaCl ₂	ГС	НШ		
Композиции закрепителей для ПШГ:										
1	10	1,0	0,3	0,5	5,0	-				ост.
2	10	-	0,3	0,5	5,0	0,5	0,5			ост.
3	10	1,0	0,3	0,5	5,0	-		1,0		ост.
4	10	-	0,3	0,5	5,0	0,5				ост.
Композиции закрепителей для ПШ:										
5	15	-	0,5	0,75	7,5	1,0				ост.
6	15	2,0	0,5	0,75	7,5	-	0,75			ост.
7	15	-	0,5	0,75	7,5	1,0		1,5		ост.
8	15	2,0	0,5	0,75	7,5	-				ост.

Примечание: * - расчет композиции закрепителя осуществлялся согласно итоговой сумме 100%.

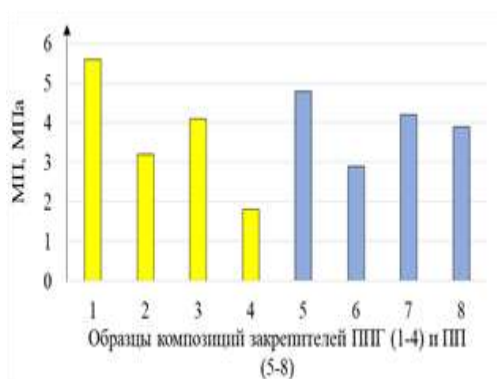


Рис. 3. Влияние состава композиций закрепителей на механическую прочность получаемых корок

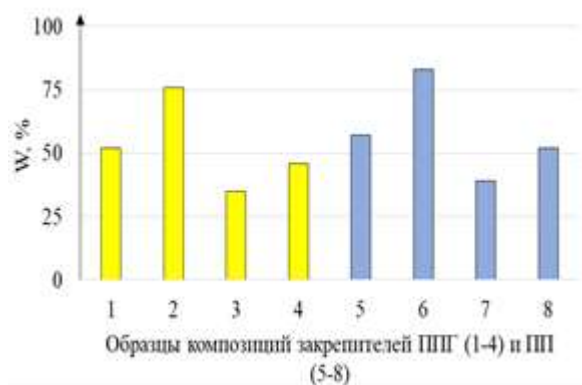


Рис. 4. Влияние состава композиций закрепителей на водостойкость получаемых корок

Следовательно, изучение влияния состава композиции закрепителей на стойкость получаемых корок почвогрунтов и песков считается необходимой задачей по продлению срока их службы.

Из рис. 5 видно, что наилучшие солестойкие корки для ППГ образуются при использовании образца №1, а для ПП - №5. Менее прочные корки для ППГ получают при использовании образца №3, а для ПП - № 7. Следует отметить, что композиции обеспечивающие высокую солестойкость являются активными катионнообменными соединениями, что позволяет использовать их в качестве добавок к разрабатываемым закрепителям.

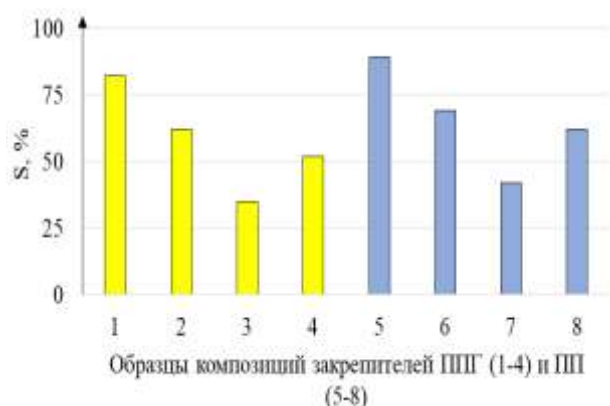


Рис. 5. Влияние состава композиций закрепителей на солестойкость получаемых корок

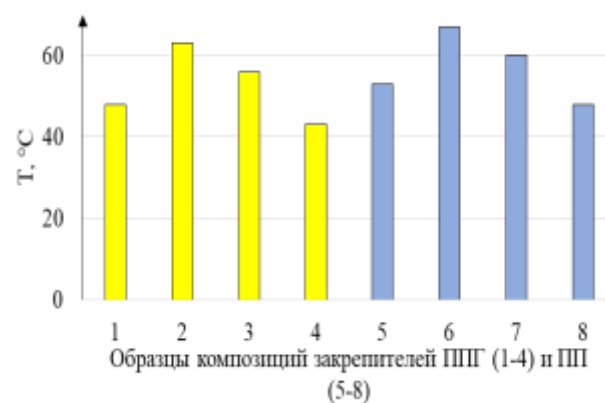


Рис. 6. Влияние состава композиций закрепителей на термостойкость получаемых корок

Из рис. 6 видно, что наилучшие термостойкие корки для ППГ образуются при использовании образца № 2, а для ПП - № 6. Менее устойчивые корки для ППГ получают при использовании образца №4, а для ПП - № 8.

Таким образом, проведенные исследования позволяют оценить роль образцов закрепителей на механическую прочность, водостойкость, солестойкость и термостойкость получаемых структур ППГ и ПП.

В четвёртой главе диссертации «Разработка и применение эффективных композиций для закрепления подвижных песков и почвогрунтов пустынь Бухара-Хивинского региона» изложены разработка усовершенствованной двухстадийной технологии закрепления подвижных почвогрунтов и песков с использованием МХД, результаты опытно-производственного испытания разработанной двухстадийной технологии закрепления подвижных ППГ и ПП с использованием МХД в Бухара-Хивинском автомобильном тракте а также экологические рекомендации по усовершенствованию технологии закрепления подвижных почвогрунтов и песков в Бухара-Хивинском регионе, ожидаемый экономический эффект от внедрения предлагаемой разработки технологии закрепления ППГ и ПП с использованием МХД.

Как показала практика при закреплении ППГ и ПП целесообразно осуществлять процессы в 2 стадиях: где на первой стадии образуются фитомелирационный, а на второй химикомелирационный слой (корка), которая служить основной защитой фитомелирационного слоя от жарких климатических условий закрепления.

Из табл. 4 видно, что после МХД прочность корки уменьшается, где в дальнейшем можно осуществлять фитомелиорацию в ППГ и ПП Бухара-Хивинского региона. При этом, смесь компонентов 2 является наиболее оптимальной для закрепления ППГ, а смесь компонентов 4 для ПП данной зоны.

Поэтому, нами для внедрения предлагаются смеси компонентов 2 и 4, где после закрепления ППГ и ПП можно проводить фитомелиорацию с целью улучшение экологической обстановки в Бухара-Хивинском регионе.

Таблица 4

Изменение показателей закрепления ППГ и ПП до и после МХД

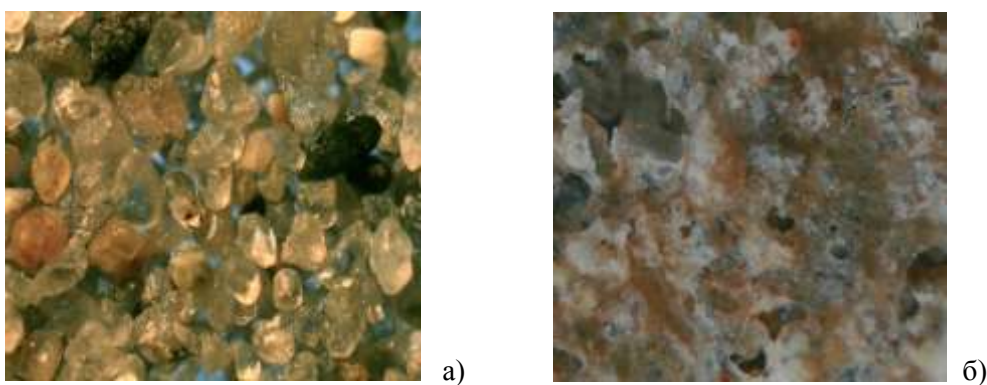
Объект закрепления	Смесь компонентов	Показатели закрепления					
		до МХД			после МХД		
		Механическая прочность, МПа	Водостойкость, %	pH	Механическая прочность, МПа	Водостойкость, %	pH
ППГ	1	3,0	70	9,2	3,8	74	9,1
ППГ	2	2,2	72	8,7	2,6	78	8,8
ПП	3	3,2	90	9,0	3,5	92	9,1
ПП	4	2,9	85	8,8	3,1	87	8,7

Как видно из приведенных выше результатов, применение двухслойного закрепления подвижных почвогрунтов и песков в Бухара-Хивинском региона позволяет значительно улучшить экологическую обстановку, расширить возведение пустынных растений и увеличить срок службы защитных образований путем использования местных сырьевых ресурсов и отходов.

Из данных таблиц (3 и 4 таб.) видно, что с увеличением концентрации полимерных соединений прочность корки увеличивается в несколько раз, что

прежде всего связано с изменением кинетики структурообразования в песках. Установлена важность последовательного введения реагентов в процессе приготовления закрепляющих суспензий и первым реагентом должна быть госсиполовая смола. Катионы щелочных и щелочноземельных металлов способны связываться в растворах с высшими жирными кислотами, содержащими в своём составе полярные функциональные группы, и химически активным госсиполом. Таким образом, противоионы (ионы Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) образуют комплексные соединения с адсорбированными молекулами госсипола и жирными кислотами за счет миграции к поверхности частиц песка. Это и обуславливает наблюдаемый эффект синергетического усиления закрепляющей активности системы $\text{NaCl}+\text{CaCl}_2$ ($\text{CaO}+\text{MgO}$)+госсиполовая смола.

Электронно-микроскопические изображения также подтверждают законы устойчивости подвижных песков с использованием композиций закрепителей, показанные на рисунке 7.



**Рис 7. Электронно-микроскопические изображения образца:
а) без добавления закрепителя б) с добавлением 4-й компонентного состава**

Таким образом, проведенные исследования позволяют оценить роль образцов закрепителей на механическую прочность, водостойкость, солестойкость и термостойкость получаемых структур ППГ и ПП, а также проведенные опытно-производственные испытания разработанной двухстадийной технологии закрепления с использованием механо-химического диспергатора показали преимущества, относительно традиционного одностадийного закрепления ППГ и П. Предлагаемые способы химического закрепления ППГ и П Бухара-Хивинского региона позволяют решить комплекс задач по охране окружающей среды и утилизации промышленных отходов.

Таким образом, можно сделать следующий вывод о том, что более эффективным защитным образованием следует считать двух и болееслойных структур, где каждый слой выполняет определенные задачи по закреплению и обогащению минерально-органическим удобрением подвижных почвогрунтов и песков.

Как видно из табл. 5 для объективной оценки экологической эффективности необходимо использовать комплексный подход, который исследует атмосферу, почву и растения как единой целой системы. Завершающей стадией данной работы является оценка экономической эффективности разработанной двухстадийной технологии закрепления ППГ и ПП.

Таблица 5

Экологическая эффективность предлагаемого двухслойного закрепления подвижных почвогрунтов и песков в Бухара-Хивинском регионе

Объект исследования	Показатель экологической эффективности	Значение и ед.измерений
I.Атмосфера	-дисперсность пыли уменьшается - повышается кислород	от 18 до 7 % на 3 – 5 %
II.Почва	-минерально-органического удобрения повышается - механическая прочность корки повышается -толщина закрепляющей корки повышается -влагостойкость корки повышается	на 10 – 12 % на 3 – 5 Мпа на 20 – 30 мм на 10 – 15 %
III.Растение	-интенсивность роста растений повышается -расширяется вид растений закрепляющих почву -повышается устойчивость к ветрам и засуху ППГ и ПП в пустынных зонах	в 1,2 – 1,4 раза от 5 до 10 на 20 - 30 %

При этом, исходные данные получают непосредственно на местах внедрения данного способа и сравниваются с ранее известными технологиями закрепления ППГ и ПП. Экономический эффект от внедрения разработанной технологии нами был подсчитан на основе следующего уравнения:

$$\mathcal{E} = [(C_1 - C_2) - E \cdot K] \cdot A; \quad (1)$$

где: C_1 – себестоимость получения закрепителя по известной технологии, тыс. сум/т; C_2 – себестоимость получения закрепителя по предлагаемой технологии, тыс. сум/т; E – нормативный коэффициент (для отрасли $E = 0,15$); K – капитальные затраты, тыс. сум; A – годовой объем производства закрепителя, т.

Расчет на основе выше представленного уравнения осуществляли с использованием данных по калькуляции производства 1 тонны закрепителя, которая представлена в табл. 6.

Отсюда, экономический эффект от внедрения разработанной двухстадийной технологии закрепления ППГ и ПП в Бухара-Хивинском регионе при годовой производительности 5000 т в год составляет:

$$\text{Э} = [(233840 - 107840) - 0,15 \cdot 50000] \cdot 5000 = 592500000$$

или 592,5 млн. сум в год.

Таким образом, экономический эффект от внедрения разработанной технологии получения закрепителя ППГ и П составляет 592,5 млн. сум в год.

Таблица 6

Калькуляция получения 1 тонны закрепителя ППГ и ПП по известной и предлагаемой двухстадийной технологии

Наименование затрат	Ед. изм.	по известной технологии	по предлагаемой технологии
I. Сырьё:	сум		
Асканит-бентонит (Грузия)		80000	-
К-4 (К-6 или Унифлок)		10000	8000
Ca(OH) ₂		6000	10000
Na ₂ SiO ₃ ·nH ₂ O		8000	4000
Мылонафт		70000	-
Органические отходы		-	2000
Навбахарский бентонит		-	10000
Госсиполовая смола или нефтяной шлам		-	5000
ИТОГО:		174000	39000
II. Тепло-энергетические затраты:	сум		
Пар		8000	8000
Электроэнергия		6000	10000
Вода		4000	4000
ИТОГО:		18000	22000
III. З/плата и начисления:	сум		
З/плата		7000	7000
Начисление на з/плату		840	840
ИТОГО:		7840	7840
IV. Накладные расходы	сум	12000	14000
V. Транспортные расходы	сум	10000	15000
VI. Прочие расходы	сум	8000	6000
VII. Внепроизводственные затраты	сум	4000	4000
Себестоимость	сум	233840	107840

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные и практические результаты, полученные при выполнении диссертационной работы, следующие:

1. Определены составы и особенности свойств подвижных грунтов и песков Бухаро-Хивинского региона, рекомендованы составы эффективных закрепляющих составов, связывающих подвижные грунты и пески.

2. По адсорбции паров воды рассчитана удельная поверхность (S), насыщенность (a_s) подвижных песков Бухаро-Хивинского региона и осушенного побережья Приаралья. При этом было установлено, что удельная поверхность песков Бухары составляет $14,7 \text{ м}^2/\text{кг}$, а Хорезма $12,9 \text{ м}^2/\text{кг}$ и пересохших подвижных песков Приаралья составляет $19,2 \text{ м}^2/\text{кг}$; а объем микропор песков Арала больше, чем песков Бухары и Хорезма на $64,7$ и $73,33 \%$.

3. Изучена кинетика водопоглощения подвижных грунтов и песков Бухаро-Хивинского региона и обосновано, что скорость водопоглощения подвижных грунтов и песков в $2,5$ раза меньше.

4. Обосновано, что устойчивость прочной поверхностной структуры, образующейся на поверхности подвижных грунтов и песка, закреплённых под действием выбранных составов (ПАВ, химических реагентов, водорастворимых промышленных отходов) к ветровой эрозии повышается за счёт структурированной системы «песок-вода-композит», присадок к подвижным пескам и почвам, т.к. глинистые минералы, кальций содержащие промышленные отходы, ГС, ПАВ.

5. Установлены механизмы взаимодействия ПП и ППГ с закрепителями добавками. Это и обуславливает наблюдаемый синергетический эффект повышения закрепляющей активности системы $\text{NaCl}+\text{CaCl}_2$ ($\text{CaO}+\text{MgO}$)+госсиполовая смола+полимер.

6. Определена и рекомендована эффективность двухслойного закрепления на подвижных грунтах и песках, первый слой которой состоит из минерально-органических удобрений, второй из вяжущих веществ, содержащих натрий и кальций.

7. Экологическая и экономическая эффективность разработанной технологии была объяснена в сравнении с однослойным закреплением на подвижных грунтах и песках Бухаро-Хивинского региона.

8. Установлено, что экономический эффект от внедрения разработанной технологии получения закрепителя ППГ и П составляет $592,5$ млн. сум в год.

**ON THE BASIS OF SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING
SCIENTIFIC DEGREES OF DSC.03/30.12.2019.K/T.04.02 AT
TASHKENT CHEMICAL-TECHNOLOGICAL INSTITUTE**

INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

ADIZOVA NARGIZA ZAMIROVNA

**DEVELOPMENT AND APPLICATION OF EFFECTIVE COMPOSITIONS
FOR FIXING MOBILE SANDS AND SOILS OF THE DESERTS OF THE
BUKHARA-KHIVA REGION**

**11.00.05-Environmental protection and rational
utilization of natural resources**

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

Tashkent – 2021

The theme of dissertation doctor of philosophy (Ph.D) was registered in the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2019.1.PhD/K167.

The disretaion has been carried out at the Institute of General and Inorganic Chemistry of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan institute.

The abstract of disretaion in three languages (uzbek, russian, english (resume)) is available online (www.tkti.uz) Scientific Council and on the website "ZiyoNet" information-educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:	Kuldasheva Shakhnoza Abdulazizovna doctor of chemical sciences, associate professor
Official opponents:	Kulmatov Rashid Anorovich doctor of chemical sciences, professor Salikhanova Dilnoza Saidakbarovna doctor of technical sciences, professor
Leading organization:	Tashkent state technical university named after Islam Karimov


The defense dissertation will take place on 14th of september 2021 at 14 pm at the meeting of the Scientific Council on awarding scientific degrees of DSc.03/30.12.2019 K/T.04.02 at Tashkent chemical-technological Institute (address: 100011, Tashkent, A.Navoi str., 32. Phone: (99871) 244-79-21; Fax: (99871) 244-79-17. E-mail: info@tkti.uz).


The dissertation has been registered in the Information and Resource Center of the Tashkent chemical-technological institute №110 (Address: 100011, Tashkent, A.Navoi St., 32. Tel.: (99871) 244-79-20).

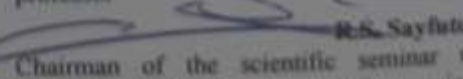
The abstract of the dissertation has been distributed on «30th of august 2021 y.

Protocol at the register № 6 dated «30» 08 2021y.




Kh.L. Pulatov
Chairman of the Scientific Council for
awarding of scientific degrees, doctor of
chemical sciences, professor


F.B. Igitov
Scientific Secretary of the Scientific Council on
awarding scientific degrees, PhD, associate
professor


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

INTRODUCTION (abstract of PhD dissertation)

The aim of the study is to develop and apply effective compositions for fixing mobile sands (MSa) and (MSo) soil of the deserts of the Bukhara-Khiva region.

The objects of research are mobile soils and sands of the Bukhara-Khiva region, compositions of fixers obtained from local clay minerals and industrial waste.

The scientific novelty of the research is as follows:

the mineralogical, chemical, salt and granulometric composition of mobile soils and sands of the Bukhara-Khiva highway has been determined;

- depending on the composition and properties of the moving soil and sands, a hardening composition of industrial waste (containing silica, cellulose, alumina dressing, etc.) has been developed corresponding to their parameters;

- with the help of compositions developed for fixing moving sands, the optimal conditions for the phytomelioration process were substantiated with its strength of 2.2-2.9 MPa and the amount of water-resistant aggregates of 72-85%;

- the importance of mechanochemical dispersion in the creation of fixing compositions based on local clay minerals and industrial waste was determined;

- the optimal conditions for obtaining fixing complexes and their application in moving soils and sands of the highways of the Bukhara-Khiva desert region have been determined;

The synergistic efficiency of the $\text{NaCl}+\text{CaCl}_2(\text{CaO}+\text{MgO})+\text{gossypol}+\text{polymer}$ system for increasing the strength activity of mobile soils and sands has been determined.

Implementation of the research results. Based on scientific results on the development of effective compositions for fixing mobile sands and soils of the deserts of the Bukhara-Khiva region:

A technology has been developed for the production and use of fixer compositions based on local clay minerals, surfactants, wastes from the oil and fat and oil refining industries and introduced into practice in the Committee on Ecology and Environmental Protection of the Bukhara Region (certificate of the State Committee of the Republic of Uzbekistan on Ecology and Environmental Protection dated August 02, 2021 №. 04-02/8-2380). As a result, this made it possible to eliminate such environmental problems as a decrease in the volatility of mobile sands and soils of the desert regions of Bukhara and Khiva, an increase in their resistance to wind and water.

A technology was developed for the implementation of the process of phytomelioration (crop production) while forming a solid structure on mobile sandy soils and introduced into practice in the Committee on Ecology and Environmental Protection of the Bukhara Region (certificate of the State Committee of the Republic of Uzbekistan on Ecology and Environmental Protection dated August 02, 2021 №. 04-02/8-2380). As a result, the conditions

for the use by the population of desert areas of highways are improved, and the dense germination of desert-resistant plants along the roadsides is ensured, which makes it possible to improve the ecological situation.

The adsorption mechanism and kinetic characteristics of the composition of the fixing compounds in mobile sands were used in the applied project №А-ΦА-2019-37. "Creation of a new generation of reagents based on the waste of the Kungirad soda plant to prevent a storm of saline soils and sands" dispersions of mobile sand of various deserts (certificate of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan dated June 02, 2021 №4/1255-1612). As a result, the study of the physicochemical, granulometric and adsorption properties of mobile soils during the consolidation of sands made it possible to improve the methods for choosing a fixing composition and determining the patterns of their change.

The structure and volume of the thesis. The dissertation consists of introduction, four chapters, conclusion, list of used literature and applications. The dissertation is consist of 108 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Адизова Н.З., Кулдашева Ш.А. Оптимизация процессов химического закрепления подвижных почвогрунтов и песков Арала и Сурхандарьи //Universum: технические науки - 2018, - № 9 (54), С. 97-100 (02.00.00., № 1).

2. Адизова Н.З., Кулдашева Ш.А., Эшметов И.Д., Ахмаджонов И.Л. Studying the influence of windway air flow on erosion of fixed soils and sands of the aral //Узбекский химический журнал. -2019, -№ 2. С. 29-35 (02.00.00, №6).

3. Adizova N.Z., Kuldasheva Sh.A., Ahmadjonov I.L., Eshmetov I.D., Akbarov Kh.I. Fixing mobile desert sands: definition of water resistance, mechanical strength and mechanism of fixing //Bulletin of National University of Uzbekistan: Mathematics and Natural Sciences: Vol. 3: Iss. 1, Article 9 (02.00.00, №12).

4. Kuldasheva Sh.A., Ahmadjonov I.L., Adizova N.Z., Abdulkhaev T.D. Efficiency of Fixing Mobile Sands for Solving some Ecological Problems of Desert Zones of Surkhandarya // Solid State Technology, Volume: 63 Issue: 4, P-374-380. ((40) Researchgate).

5. Адизова Н.З., Ахмаджонов И.Л., Усмонова А.Г., Кулдашева Ш.А. Чўл худудларида кўчма тупроқ ва кумларни мустаҳкамлашнинг муҳим параметрлари ва уларни ўрганишнинг аҳамияти //“Фан ва технологиялар тараққиёти” илмий-техникавий журнал, 2020.- №3.- 223-231 бетлар (02.00.00, №14).

6. Adizova N.Z., Kuldasheva Sh.A., Adizov B.Z., Ruzmetova D.T., Nabiev A.A. Structural Formation of Crusts of Mobile Soils and Sands from Selected Components of Fixers Alinteri //Journal of Agriculture Sciences 36(1) (2021): P 356-361. DOI:10.47059/alinteri/V36I1/AJAS21082 ((1)Web of Science).

II бўлим (II часть; part II)

1. Адизова Н.З., Кулдашева Ш.А., Ахмаджанов И.Л. Закрепление подвижных песков пустынных регионов Сурхандарьи с помощью солестойких композиций //Сборник научных статей по итогам работы Межвузовского научного конгресса Высшая школа: Научные исследования Москва, -2020. - С.101-106.

2. Адизова Н.З., Рахматов М.С., Бердиева З.М. Перспективы атмосферных оптических линий связи нового поколения // «Современные материалы, техника и технология», Материалы 3-й Международной научно-практической конференции, Курск., 27 декабря - 2013 года. Том 3. - С. 134-135.

3. Адизова Н.З., Рахимов Ф.Ф. Атмосферные оптические линии связи для промышленных предприятий // «Инновации, качество и сервис в технике и

технологиях», Материалы VI-я Международной научно-практической конференции. Курск, Россия (4-5 июня - 2014 года). Том 2. - С. 107-109.

4. Адизова Н.З. Экологические вопросы инфраструктуры нефтегазовых комплексов // БИТИ «Актуальные проблемы отраслей химической технологии», Бухара - 2015 (ноябрь), - С. 123-124.

5. Адизова Н.З. Защита почв от загрязнения // “Кўп тармокли фермер хўжаликларида маҳсулот ишлаб чиқаришнинг инновацион технологиялари” мавзусидаги республика илмий-амалий анжуман - 2016 йил (27-май), 65-66 бетлар.

6. Адизова Н.З. Воздух производственных объектов, состав и его свойства //Бухарский инженерно-технологический институт материалы международной научно-практической конференции “Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и системе подготовки кадров” (24-25 ноябрь) Бухара-2017 г. - С. 460-462.

7. Адизова Н.З., Кулдашева Ш.А., Абдурахимов С.А. Математическое моделирование и оптимизация химического закрепления подвижных почвогрунтов и песков //“Современные инновации: Химия и химическая технология ацетиленовых соединений. Нефтехимия. Катализ” материалы международной конференции. (15-16 ноября) Ташкент-2018 г. - С 286-287.

8. Адизова Н.З., Кулдашева Ш.А., Эшметов И.Д. Выбор оптимальных условий процессов химического закрепления подвижных почвогрунтов и песков на основе их математических моделей //“Перспективы инновационного развития горно-металлургического комплекса” тезиси докладов международной научно-технической конференции. (22-23 ноября) Наваи-2018г. – С.385-386.

9. Адизова Н.З., Кулдашева Ш.А., Ахмаджонов И.Л., Суванов Ш.Д., Рашидов А.А. Механизм структурообразования химического закрепления подвижных песков комплексными добавками // “Ресурсо- и энергосберегающие, экологически безвредные композиционные и нанокоспозиционные материалы. Материалы республиканской научно-технической конференции. (25-26 апрель) Ташкент. – 2019. –С. 147-149.

10. Адизова Н.З., Кулдашева Ш.А., Ахмаджонов И.Л., Акмалова А.Г., Суванов Ш.Д., Рашидов А.А. Орол Сурхандарё кучма тупроқ ва кумлари минерологик, кимёвий ва дисперс таркиблари хусусияти // XXI асп интеллектуал ёшлар аспри мавзусидаги республика илмий-амалий конференцияси (29-март) -2019. 107-109 бетлар.

11. Adizova N.Z., Kuldasheva Sh.A., Ahmadzhonov I.L., Suvanov Sh.D., Rashidov A.A., Kazbekov R. Influence of wind flow of air on erosion of fixed ground and sand of the aral sea // Сборник материалов 5 международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы внедрения инновационной техники и технологий на предприятиях по производству строительных материалов, химической промышленности и в смежных отраслях» (24-25 мая) Фергана. – 2019. - С. 283-285.

12. Адизова Н.З., Ахмаджонов И.Л., Кулдашева Ш.А. Экологические проблемы по закреплению подвижных песков арала // «Қорақалпоғистон республикасида кимё, кимёвий технология, нефт-газ ва енгил саноат соҳалари ривожининг долзарб муаммолари» мавзусидаги республика илмий-амалий конференцияси, Нукус (24-май) - 2019. - С. 74-76.

13. Адизова Н.З., Кулдашева Ш.А., Абдурахимов С.А. Исследование возможностей применения отходов нефтепереработки в качестве компонента закрепителя подвижных песков // Сборник докладов тезисов III Международной научно-технической конференции «Инновационные разработки в сфере химии технологии топлив и смазывающих материалов» (19-20 сентябрь) Ташкент. - 2019. -С. 139-140.

14. Адизова Н.З., Кулдашева Ш.А., Ахмаджонов И.Л. Investigation of the effect of the wind air flow on the mechanical strength of the fixed Aral sands // XXI Менделеевский съезд по общей и прикладной химии, Том-3, 2020. - С. 293.

15. Адизова Н.З., Кулдашева Ш.А., Ахмаджонов И., Акмалова А. Взаимодействия мелиорантов-закрепителей с частицами песка пустыни // Материалы международной научно-практической интернет-конференции «Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации», 28 сентября -2019 года, Вып. 51. - С.294-297.

16. Адизова Н.З., Ахмаджонов И.Л., Адизов Б.З., Пайғамов Р.А., Кулдашева Ш.А. Орол бўйи кўчма қумларини сув ва бензол буғи билан адсорбцияси // Республика илмий анжуман материаллари тўплами “Ҳозирги замонда тупроқшунослик ва деҳқончилик муаммолари” (16 октябрь), - 2019. 141-142 бетлар.

17. Адизова Н.З., Кулдашева Ш.А., Абдикамалова А.Б., Эшметов И.Д., Ахмаджонов И.Л. Закрепление подвижных песков со дна осушенного Арала с помощью солестойких композиции // Сборник трудов I международного Узбекско-Казахского симпозиума «Актуальные проблемы развития химической науки и промышленности», (24-25 октября) Ташкент-2019. - С. 192-197.

18. Адизова Н.З., Кулдашева Ш.А., Абдикамалова А.Б., Эшметов И.Д., Ахмаджонов И.Л., Юсупов Ж.С. Исследование влияний закрепляющих добавок для предотвращения ветровой эрозии засоленных песков //Материалы Республиканской научно-практической конференции «Наука и инновация современных условиях Узбекистана». (20 мая), Нукус-2020. - С. 84.

19. Адизова Н.З., Ахмаджонов И.Л., Кулдашева Ш.А., Адизов Б.З. Cho‘l hududlari ko‘chma tuproq va qumlarining struktura-sorbsion xususiyatlariniva ularning mustahkamlovchi kompozitsiyalar tanlashga ta`siri // Академик А.Ф. Ганиевнинг 90 йиллигига бағишланган «Аналитик кимё фанининг долзарб муаммолари» мавзусидаги VI - Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. Термиз (24-26 апрель) - 2020. -С. 379-381.

20. Адизова Н.З., Ахмаджанов И.Л., Абдурахимов С.А., Кулдашева Ш.А., Адизов Б.З. Орол бўйи ва Бухоро-Хива регионлари кучма тупрокларини ва кумларини котиришда уларнинг сорбцион хусусиятларини ўрганишнинг ахамияти // Инновацион техника ва технологияларнинг атроф муҳит муҳофазаси соҳасидаги муаммо ва истикболлари мавзусидаги халқаро илмий-техник анжумани илмий ишлар туплами. Тошкент (17-19 сентябрь) - 2020. - 130-132 бетлар.

21. Adizova N.Z., Kuldasheva.Sh.A., Axmadjonov I.L. The effectiveness of the combined fixing of mobile soil and sands of the dried Aral Sea // International Symposium on Ecological Restoration and Management of the Aral Sea.Virtual symposium. 24-25 November - 2020.

22. Адизова Н.З., Абдурахимов С.А., Кулдашева Ш.А. Особенности механо-химического диспергатора твёрдых частиц глинистых суспензии для закрепления подвижных песков и почвогрунтов // “Mahalliy xomashyolar va ikkilamchi resurslar asosidagi innovatsion texnologiyalar” respublika ilmiy-texnik anjumani materiallar to’plami 1-jild.Urganch (19-20 aprel) - 2021.- 226-228 bet.

Автореферат Тошкент кимё-технология институти ҳузуридаги
«Кимё ва кимёвий технология» журнали таҳририятида
таҳрир қилинди

Бичими: 84x60 ¹/₁₆. «Times New Roman» гарнитураси.
Рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табағи: 3,25. Адади 100. Буюртма № 38/21.

Гувоҳнома № 851684.
«Тірограф» МЧЖ босмаҳонасида чоп этилган.
Босмаҳона манзили: 100011, Тошкент ш., Беруний кўчаси, 83-уй.