

**МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ, ГЕОЛОГИЯ ВА ГЕОФИЗИКА
ИНСТИТУТИ, ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ, СЕЙСМОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ, ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ
УНИВЕРСИТЕТИ ВА ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.GM.40.01
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

МАВЛЯНОВ ҒАНИ НАРИМОНОВИЧ

**СУҒОРИЛАДИГАН ҲУДУДЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК ХАВФЛАРИНИ
КАМАЙТИРИШДА ЛЁССИМОН ЖИНСЛАРНИНГ СОРБЦИЯ
ҚИЛИШ ХУСУСИЯТЛАРИНИ БАҲОЛАШ**

04.00.04 – Гидрогеология ва муҳандислик геологияси

**ГЕОЛОГИЯ-МИНЕРАЛОГИЯ ФАНЛАР БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент– 2018

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)

Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)

Мавлянов Гани Наримонович

Суғориладиган худудларнинг экологик хавфларини камайтиришда лёссимон жинсларнинг сорбция қилиш хусусиятларини баҳолаш.....3

Мавлянов Гани Наримонович

Оценка сорбционных свойств лессовых пород в снижении экологических рисков орошаемых территорий.....19

Mavlyanov Gani Narimonovich

Studying the regularities of changes in the sorption properties of loess rocks with the addition of organomineral additives.....35

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 38

**МИНЕРАЛ РЕСУРСЛАР ИНСТИТУТИ, ГЕОЛОГИЯ ВА ГЕОФИЗИКА
ИНСТИТУТИ, ГИДРОГЕОЛОГИЯ ВА ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ, СЕЙСМОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ, ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ
УНИВЕРСИТЕТИ ВА ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.27.06.2017.GM.40.01
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

МАВЛЯНОВ ҒАНИ НАРИМОНОВИЧ

**СУҒОРИЛАДИГАН ХУДУДЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК ХАВФЛАРИНИ
КАМАЙТИРИШДА ЛЕССИМОН ЖИНСЛАРНИНГ СОРБЦИЯ
ҚИЛИШ ХУСУСИЯТЛАРИНИ БАҲОЛАШ**

04.00.04 – Гидрогеология ва муҳандислик геологияси

**ГЕОЛОГИЯ-МИНЕРАЛОГИЯ ФАНЛАР БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

Тошкент– 2018

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2017.1.PhD/GM8 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Ўзбекистон Миллий Университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (Ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.gpniimr.uz) ва «Ziynet» Ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:

Шерматов Мағбуд Шерматович

геология-минералогия фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Юсупов Шухрат Сақиджанович

геология-минералогия фанлари доктори

Мавлонов Аслон Акрамович

геология-минералогия фанлари номзоди

Етакчи ташкилот:

«Гидроминерал ресурслар геологияси» илмий ишлаб чиқариш маркази Давлат корхонаси

Диссертация ҳимояси Минерал ресурслар илмий-тадқиқот институти, Геология ва геофизика институти, Гидрогеология ва инженерлик геологияси институти, Сейсмология институти, Ўзбекистон Миллий университети ва Тошкент давлат техника университети ҳузуридаги DSc.27.06.2017.GM.40.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2018 йил «__» май соат ____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100060, Тошкент шаҳри, Т. Шевченко кўчаси, 11а-уй. Тел.: (99871) 256-13-49, факс: (99871) 140-08-12, e-mail: info@gpniimr.uz, gpniimr@exat.uz).

Диссертация билан Минерал ресурслар илмий-тадқиқот институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (__ рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100060, Тошкент шаҳри, Т. Шевченко кўчаси, 11а-уй. Тел.: (99871) 256-13-49).

Диссертация автореферати 2018 йил «__» _____ да тарқатилди.
(2018 йил «__» _____ даги _____ рақамли реестр баённомаси.)

Р.А.Ахунджанов

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, г.-м.ф.д

Қ.Р.Мингбоев

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, г.-м.ф.н.

Қ.Н.Абдуллабеков

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси ф.-м.ф.д., академик.

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусини долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда жаҳон миқёсида муҳандислик геологияси бўйича олиб борилаётган илмий тадқиқотларнинг устувор йўналишлардан бири бўлиб лёсс жинсларининг сорбцион ва геохимёвий хусусиятларини баҳолаш ҳисобланади. Тупроқ ресурсларини ифлосланишдан муҳофаза қилиш каби мураккаб вазифаларни ҳал қилиш бўйича ёндошувларни ишлаб чиқиш зарурияти билан боғлиқ ҳолда тадқиқот ишлари захарли моддаларнинг экологик аҳамиятини аниқлаш, ифлослантирувчи моддаларни тош-тупроқ-ўсимлик тизимида салбий таъсири ва камайтириш йулларини қидириш бўйича илмий ёндашувларни ишлаб чиқишга қаратилган изланиш давом эттирилмоқда.

Жаҳон амалиётида лёсс жинсларининг сорбцион хусусиятларини аниқлашга бағишланган кўплаб илмий изланишлар олиб борилмоқда. Жумладан, Канада, Австралия ва Америка Қошма Штатларида ушбу илмий изланишлар лёсс жинсларининг сорбцион хусусиятлари билан боғлиқ геоэкологик масалаларга қаратилганини эътироф этиш мумкин. Шундан келиб чиққан ҳолда суғориладиган ҳудудлардаги лёсс жинсларнинг сорбцион хусусиятларининг табиий атроф муҳитга, уларнинг грунт тупроқларидан ташқари ер ости сувларига ҳам таъсирларини аниқлаш соҳа фани ва амалиётининг муҳим йўналишларидан биридир. Уларнинг экологик хавфларини баҳолаш ва камайтириш бўйича изланишларни амалга ошириш ҳозирги кескин ривожланиш даврида муҳим аҳамият касб этади.

Мамлакатимизда инсон соғлигини яхшилаш ва тиклаш борасида ичимлик сувларини сифатини яхшилаш мақсадида, суғориладиган майдонларда ифлосланишини олдини олишга қаратилган кенг қамровли тадбирлар олиб борилмоқда. Жумладан атроф муҳитни доимий мониторинг қилиш дастурлари амалга оширилмоқда. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида¹ «суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиорация ва ирригация объектлари тармоқларини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало, сув ва ресурсларни тежайдиган замонавий агротехнологияларни жорий этиш, унумдорлиги юқори бўлган қишлоқ хўжалиги техникасидан фойдаланиш» бўйича вазифалар белгиланган. Бу борада, суғориладиган ҳудудларнинг экологик хавфларини камайтиришда лёссимон жинсларига орган-минерал қўшимчаларни қўшиш орқали уларнинг сорбцион хусусиятларини ва тупроқ унумдорлигини оширишга қаратилган янги изланишларни олиб бориш муҳим аҳамиятга эга.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида» ги Фармони, 2017 йил 24 майдаги ПҚ-

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

3004-сон «Ўзбекистон Республикаси Давлат Геология ва минерал ресурслар кўмитаси тизимида ягона геология хизматини тузиш бўйича чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори, шунингдек Ўзбекистон Республикасининг сув тўғрисидаги қонуни ва мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишини устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологияларини ривожлантиришнинг VIII. «Ер тўғрисидаги фанлар (геология, геофизика, сейсмология ва минерал хом ашёларни қайта ишлаш)» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.

Минусинск тоғлараро Сибирь букиклиги, Рус плитаси Украина шити, Тянь-Шаннинг Чуй чўнқирлиги, Тожикистон депрессиясининг Вахш чўнқирлиги, Ўзбекистоннинг Чирчиқ-Оҳангарон чўнқирлиги, РСФСР Рус плитаси Валдай музлигидан олинган турли ёш, генезис, таркиб ва хоссадаги лёссимон жинслари тадқиқ қилинган (Злочевская Р.И., Королёв В.А., Минервин А.В., 1980). Силикатизациялаш ва грунтларни физик-кимёвий мелиорациялашнинг бошқа усуллари асосида геологик муҳитни ҳимоя қилиш бўйича тадқиқотлар олиб борилган: Абрамова Т.Т., Воронкевич С.Д., (1995), сорбцион-чўктирувчи геокимёвий тўсиқларни ишлаб чиқишга оид (Алехин Ю.В., Савенко В.С. ва бошқалар., 2002; Қосимов Н.С., 2002; Блинов С.М., 2003; Баиров А.Ж., 2005; Абдуллаев Ш.Х., 2013).

Лёссимон жинсларининг ўрганилганлигига қарамасдан, улар сорбцион хоссаларини кўмир чиқиндилари кўшимчалари ёрдамида микроорганизмлар ассоциациялари билан ўзгартириш усуллари ишлаб чиқиш ишлари олиб борилмаган. Суғориладиган ҳудудларда геологик муҳит компонентларининг ифлосланиши турли йўналишдаги тадқиқотчиларни уни ҳал қилишнинг янги усуллари ишлашга мажбур қилмоқда. Шулардан бири тупроқ таркибида гумус улушини кўпайтириш билан бир вақтда таркибида кўмири бўлган кўшимчаларни киритиш ҳисобига аэрация зонасининг сорбцион хоссаларини ошириш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.

Ўзбекистон Миллий университети ҳамда Гидрогеология ва муҳандислик геологияси институти илмий режасининг №324 «Суғориладиган ерларнинг ифлосланишидан ер ости сувларини ҳимоя қилиш учун экологик калконни яратиш технологиясини ишлаб чиқий учун услубий асос яратиш» (2007-2009йй.) ва ЁА -13-008 «Органо-минерал кўшимчадан фойдалангандан кейин тупроқнинг экологик ҳолати динимикасини ўрганиш» (2016-2017йй) мавзуларидаги лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади лёссимон жинсларининг орган-минерал кўшимча кўшилганида сорбцион хусусиятларини баҳолашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

Тошкент вилоятидаги тоғ жинсларининг геологик ва гидрогеологик шароитлари ва сорбцион хусусиятларини ўрганиш ҳамда лёссимон жинсларининг сорбцион хоссаларини ошириш учун органоминерал комплекс (бундан кейин – «ОМК») ишлаб чиқиш;

лёссимон жинслари аэрация зонасида «ОМК» таъсири остида сорбцион хусусиятларини баҳолаш учун лаборатория, лизиметрик ва экспериментал дала тадқиқотларини ўтказиш;

«экологик тосик/экрэн» ишлаб чиқиш орқали ер ости сувларини нитрат-нитрит ифлосланишидан ҳимоя қилиш услубини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти Тошкент вилояти Юқори-Чирчиқ туманинг суғориладигон худудидаги лёссимон жинслари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предмети Органоминерал комплекс киритишда лёссимон жинслари сорбцион хусусиятлари ўзгариши ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари: Ўзбекистон миллий университети геология ва география факультети ҳамда «Гидрогеология ва муҳандислик геологияси институти» томонидан лёссимонлар хоссалари ва ер ости сувлари таркиби ҳақидаги маълумотларни ўз ичига олувчи ўтказилган илмий-тадқиқот ишлари натижаларини таҳлил қилиш, барча услубий қўлланмаларга мувофиқ ҳолда тадқиқот худуди (Тошкент вилояти Юқори-Чирчиқ худуди) аэрация зонасидаги лёссимон жинслари ва тупроқлари бўйича бевосита тажрибалар ўтказиш, шунингдек олинган лизиметрик ва лаборатория натижалари асосида тупроқлардаги сорбцион хусусиятларнинг ўзгаришларини баҳолаш.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги:

илк бор органоминерал қўшимчасини органминерал комплекс киритиш орқали лёссимон жинслари сорбцион хоссаларини ўзгартириш методикаси ишлаб чиқилган;

органоминерал қўшимчасини киритиш орқали лёсс жинслари сорбцион хусусиятларининг ошиши исботланган;

органоминерал қўшимчасини тупроққа киритилиши унинг таркибидаги гумус, умумий ва аммиакли азотнинг кўпайишига олиб келиши аниқланган;

органоминерал қўшимчасининг тупроққа киритилиши орқали азот, фосфор ва калий ҳаракатчан бирикмаларини аэрация зонасидан грунт сувларга ювиб кетилишининг камайишга олиб келиши аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

органоминерал қўшимчасини (ОМК) киритиш орқали лёссимон жинслари сорбцион хоссаларини ўзгартириш асосида ер ости сувларини минерал ўғит қолдиқлари билан ифлосланишидан муҳофаза қилади. Шу билан бир қаторда тупроқ унумдорлигини оширган.

лизиметрик тажрибаларнинг кўрсатишича $N_{200}P_{140}K_{100}$ фони бўйича ОМК киритилганидан кейин грунт сувлардаги нитратлар, нитритлар, фосфатлар ва калийларнинг миқдорини камайиши, яъни грунт сувларнинг ифлосланиш жараёнини пасайишига олиб келган;

суғориладиган ҳудудлардаги лёссимон жинсларнинг сорбцион хусусиятларини кўпайганлиги юқори қисмида экологик шит қатлами сифатида ер ости сувларнинг ифлосланиши камайшига хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларнинг ишончлиги. Олиб борилган кўп йиллик дала тадқиқотларига методик жиҳатдан риоя қилинган ва апробация комиссияси томонидан ҳар йили баҳолаб борилган; тасдиқланган методикалар бўйича лаборатория ва лизиметрик тадқиқотлари ўтказилган; компонент сифатида таркибида кўмир чиқиндилари, лой минераллари (бентонит) ва микроорганизмлар – интродуцентлар бўлган маҳсус яратилган Супергумус маҳсулотидан фойдаланган. Сув ва тупроқнинг 74 та намунаси танлаб олинган ва кимёвий таҳлиллар олиб борилган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.

Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти орғано-минерал қўшимчалар билан ишлов берилган лёссимон жинслар сорбцион хусусиятининг ошиши натижасида ер ости сувлари таркибидаги NO_3 миқдорини 70% дан ортик камайтиришига олиб келди. Шундай қилиб улардаги экологик хавфларини камайтириш имконини яратди ва ер ости сувлардаги нитрат –нитритлардан ифлосланишдан бошқа янги суғориладиган ҳудудларда ўрганишда асос бўлиб хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти: ишлаб чиқилган ва амалда синовдан ўтказилган ОМҚни киритиш орқали лёссимон жинсларининг сорбцион хусусиятларини оширишнинг янги усули суғориладиган ҳудудларнинг грунт сувларини минерал ўғитлар қолдиқлари билан ифлосланишдан ҳимоя қилиш имконини беради. Яна бир самарали натижа бўлиб гумус миқдорининг ошиши ҳисобига тупроқлар ҳосилдорлигининг ошиши ҳисобланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.

Суғориладиган ҳудудлардаги лёссимон жинсларининг сорбция хусусиятларини тадқиқ қилиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

орғано-минерал комплексни киритиш орқали лёссимон жинсларининг сорбцион хусусиятларини яхшилаш бўйича «Ўғит олиш» ва «Тупроқ детоксикация» усулларига Интеллектуал мулк агентлигидан ихтирога патент олинган (IAP 03807; IAP 05541). Натижада ушбу ўғит орқали тупроқнинг сорбцион хусусиятлари яхшилаш ва суғориладиган ҳудудларнинг унумдорлигини ҳамда ушбу ўғит орқали тупроқнинг сорбцион хусусиятларини ошириш имконини берган;

ўғит олиш усули «Гидроминерал ресурслар геологияси» ИИЧМ ДҚ объектларида жорий этилган (Давлат геология қўмитасининг 2018 йил 12 мартдаги 04/04спр-сон маълумотномаси). Тупроқнинг сорбцион хусусиятларини ўзгартириш натижасида пастки қисмидаги грунт сувларидаги нитратлар миқдорини 70%га, нитритлар 15%га, фосфатлар 20%га, калий 9%га камайтириш ва тупроқнинг унумдорлигини 33%га ошириш имконини берган;

тупроқнинг детокискациялаш усули «Гидроминерал ресурслар геологияси» ИИЧМ ДК объектларида жорий этилган (Давлат геология кўмитасининг 2018 йил 12 мартдаги 04/04-сон маълумотномаси). Натижада соғ тупроқ жинслари сорбцион хусусиятларининг ҳамда тупроқ таркибида гумус, умумий ва аммиакли азотнинг кўпайишига ва шу билан бир қаторда ер ости сувлари ифлосланишини камайтиришга хизмат қилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари, жумладан 3 та халқаро ва 3 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 24 та илмий иш чоп этилган бўлиб, шулардан 2 та ихтирога патент. Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертацияларнинг асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 11 мақола, жумладан 9 таси республика ва 2 таси хорижий, конференция материалларида 13 та, жумладан 9 таси хорижда.

Диссертациянинг тузулиши ва ҳажми. Диссертация кириш, 5 та боб, хулоса ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 115 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

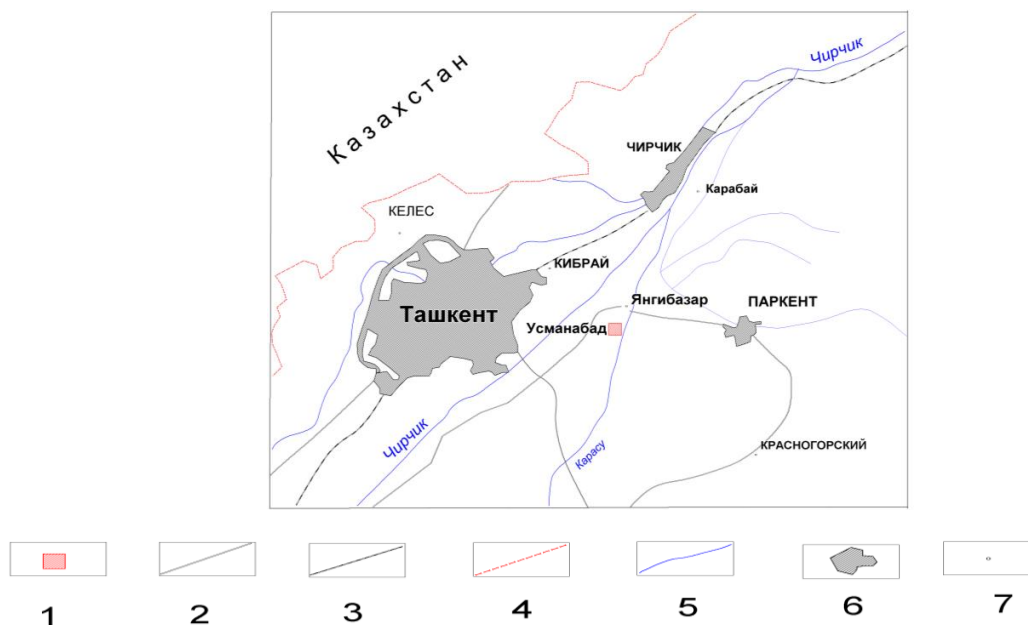
Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, Ўзбекистон Республикаси фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари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

Диссертациянинг «Лёссимон жинслари сорбцион хоссаларининг шаклланиши ва ўзгаришига таъсир қилувчи асосий омиллар» деб номланган биринчи бобда грунтларнинг алмашилиш қобилятига ва аэрация зонасидаги элементларнинг миграциясига таъсир қилувчи омиллар очиқ берилган. Иш мавзуси юзасидан маҳаллий ва хорижий тадқиқотчиларнинг тадқиқотлари натижалари батафсил таҳлил қилиб чиқилган, лёссимон жинслари характеристикаси келтирилган, грунтларнинг механик, физик, кимёвий сингдириш қобилятларига доир масалалар ёритилган. Хотимада грунт сувлари ифлосланишини камайтириш учун тупроқларнинг сингдириш сиғимини ошириш технологиясининг афзаллиги, лёссимон жинслари сорбцион хоссаларини яхшилаш бўйича илмий тадқиқотларни давом эттиришнинг ва санация усуллари ишлаб чиқишнинг долзарблиги ҳақида хулоса қилинган.

Иккинчи «Объект шароитлари ва тадқиқотлар методикаси» бобда Тошкент вилояти Юқоричирчиқ туманининг геологик ривожланиши тарихи ва қурилишининг ўзига хос хусусиятлари, геоморфологик шароитлари батафсил таърифланган. Кўриб чиқиладиган ҳудуднинг гидрогеологик

шароитлари асосан неоген ва тўртламчи давр чўкиндиларининг нам сақлайдиган горизонтлари билан характерланади.

Диссертация ишининг мақсад ва вазифаларига эришиш мақсадида муаллиф «ГИДРОИНГЕО», Ўзбекистон Давлат тупроқшунослик ва агрохимё илмий тадқиқот институти ва Ўзбекистон Фанлар академияси Ўсимликлар генетикаси ва тажрибавий биологияси ИТИ, Санитария ва гигиена ИТИ илмий ходимлари ҳамкорлигида илмий-тадқиқот изланишларини олиб борди.



1- тадқиқот участкаси; 2- автомобил йўли; 3- темир йўли; 4- давлат чегараси; 5- дарё тармоғи; 6 – инсон аҳоли турар жойлари;

Расм.1. Тошкент вилояти Юқоричирчиқ районининг тадқиқот участкасининг топографик харитасидан нусха, масштаби 1:1 000 000

Ер ости сувларининг минерализацияси 0,21 дан 0,44 гача доирада ўзгаради. Кимёвий таркиби гидрокарбонат-сульфат магний-кальцийлидан сульфат-гидрокарбонат магний-натрийгача ўзгарувчан. Тадқиқ этилаётган объект лёссимон жинсларининг минералогик таркиби кварцли элементлар, дала шпатлари, слюдаларнинг устунлиги билан ифодаланади, иккиламчи минераллар сифатида амфиболалар ва пироксенлар учрайди; янада камрок миқдорда циркон, рутил, гранат ва бошқалар учрайди.

Туманнинг энг катта қисми Қорасу аллювиал текислиги ва кенглик йўналишдаги сув айирғич юзаларни кесиб ўтувчи пролювиал-аллювиал текисликларда кўп тарқалган шўрланмаган грунтлардан ташкил топган. Ушбу майдонлардаги жинсларнинг намлилиги 10%дан 20%гачани ташкил қилади ҳамда грунт сувлар жойланишининг чуқурлигига чамбарчас боғлиқдир. Ўрганилаётган лёссимон жинсларининг қайишқоқлиги куйидаги катталиқлар билан характерланади: қайишқоқликнинг юқори чегараси 26 дан 30 гача; пастки чегараси – 18 дан 23 гача ўзгаради; қайишқоқлик рақами 6 дан 12 гача доирада ўзгариб туради. Кўриб чиқилаётган майдон доирасидаги лёссимон жинсларининг ғоваклилик даражаси 43 дан 53%гачани ташкил қилади.

«Органоминерал комплекс олиш технологияси» деб номланувчи учинчи бобда кўмир қазиб чиқариш саноати чиқиндиларидан ОМК ишлаб чиқариш тавсифи келтирилган. Шуни қайд этиш керакки, республикада 25 миллион тоннадан ортиқ шундай чиқинди тўпланган. Диссертант иштирокидаги бир гуруҳ олимлар томонидан янги «Супергумус» органоминерал ўғити ишлаб чиқилди («Ўғит олиш усули. // Кашфиёт учун патент. IAP03807 от 22.10.2008). Ишчи гипотеза бўлиб лёссимон жинсига киритилган ОМК жинсининг сингдириш сиғимини ва тупроқдаги органик модда – гумус микдорининг ошишига ёрдам бериши хизмат қилган. Бу жинс сорбцион қобилиятини ҳамда тупроқлар биологик фаоллигини оширади, биокимёвий жараёнларни фаоллаштиради, галогенорганик пестицидлар қолдиқлари ва улар метаболитлари деструкцияланишига ёрдам беради. Қўшимча таркибидаги лойли минерал бентонит ва кўмир ифлослантирувчи моддаларни адсорбация қилишнинг жуда юқори қобилиятига эга.

Натурал кўринишда ОМК 42% органик моддалар (кўмир чанги), 33% лой (унинг 10%и бентонит) ва 25% майда қумдан иборат.

Тупроқшунослик ва агрохимё ИТИдаги тадқиқот давомида ОМК 21%га органик моддалар (Тюрин бўйича), 0,2% умумий азот, 0,1% фосфор, 0,3% калий ва ҳаракатчан P_2O_5 — 16 мг/кг, K_2O —100 мг/кг, рН —5,5дан ташкил топиши аниқланган. Гумус моддаларининг таркиби қуйидаги тартибда берилган: гумус кислоталари жами - 5,7%, шундан 3,4%и гумин кислоталари, 2,3%и фульвокислоталар.

ОМК ишлаб чиқаришнинг саноат технологияси унинг қуйидаги алоҳида таркибий қисмларини ишлаб чиқаришдан ташкил топади:

1) «асос»;

2) «концентрат»;

3) «асос», «концентрат»ни нам кўринишда ва бентонитни қориштиришдан.

Тупроқ таркибидаги гумус микдорини ошириш учун кўмир чиқиндиларида мавжуд 52% органик моддаларни қайта ишлайдиган, аммонификсаторли, азотфиксаторли бактериялар, актиномицетлар ва микрозамбуруғлардан ташкил топган микроорганизмлар ассоциациялари махсус танлаб олинган. «Асос»нинг саноатда ишлаб чиқарилиши

«Асос» биринчи бактериявий ассоциация сувли суспензия гидротиндиргичида 5 ой давомида сақланадиган нам кўмир чиқиндиларини инокуляция қилиш ёрдамида ҳосил қилинади. Инокуляция қилиш учун қуйидаги компонентлар: аммофос, буғдой кепаги ёки пахта шротини кўшиш орқали микроорганизмлар биринчи бактериявий ассоциациясининг сувли суспензияси тайёрланади, бунда каттик фазанинг суюқ фазага вазн нисбати $Қ:С = 1:0,8$ бўлади. Резервуар сифатида тиндиргич секциясининг ўзидан фойдаланилади.

Гидротиндиргич секциясининг юзасига 1м² майдонга бир меъёрда 2 кг суспензия киритилади. Умумий натижада – тиндиргичдаги 100 минг тонна кўмир чиқиндиларига 3 тонна суспензия, 5 ой давомида сақланади.

«Супергумус» органоминерал ўғитининг иккинчи қисми – «микроорганизмлар концентрати»ни ҳосил қилиш учун – «асос» микроорганизмларнинг иккинчи бактериявий ассоциациясидан иборат сувли суспензия билан инокуляция қилинади. «Асос» 1 м қатлам қилиб бетон лотокларга жойлаштирилади ва 10 сутка давомида сақланади. Инокуляция учун суспензия қуйидаги усулда тайёрланади. 2 литр сувда 50 г/л пахта шроти ёки буғдой кепаси ва 1 г/л $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ аралаштирилиб, олинган қоришма микроорганизмларнинг иккинчи бактериявий ассоциациясининг 0,2 литри билан зарарланиб, 2 кеча-кундуз давомида 30⁰С ҳароратда сақланади. Микроорганизмларнинг ажратиб олинган бактериявий ассоциациясидан 10⁸ - 10⁹ кое/мл титрли сувли суспензия тайёрланади.

ОМКнинг микробиологик таркиби қуйидагича:

- Аммонификацияловчи бактериялар – *Bacillus megaterium*, *Bacillus mycoides*, *Pseudomonas aeruginosa* – улар таркибида азот бўлган, қийин олинадиган органик бирикмаларнинг парчаланишида иштирок этиб, уларни ўсимликлар учун осон эга бўлинадиган минерал шаклларга айлантиради. Бундан ташқари, ўғитнинг микробиологик таркиби эримайдиган органик ва минерал фосфатларни минераллаштириш жараёнларини сезиларли равишда жадаллаштирадиган *Bacillus subtilis* ҳисобига кучайтирилиб, шу йўл билан улар ўсимликлар томонидан осон ўзлаштирадиган шаклларга айлантиради. Энг муҳими шуки, мазкур штамм қишлоқ хўжалиги экинларининг турли касалликларини келтириб чиқарадиган тупроқдаги фитопатоген замбуруғлар ва бактерияларга нисбатан антагонистик фаолликнинг кенг спектрига эга. *Bacillus subtilis*'нинг киритилиши тупроқларнинг санитар ва экологик ҳолатининг яхшиланишига ёрдам беради.

- Азотфиксаторли бактериялар - *Pseudomonas aeruginosa*, *Azotobacter vinelandii*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida* – булар атмосферадаги молекулярли азотни ўзлаштириб, шу йўл билан ўсимликларнинг азот билан озиқланишини яхшилайдди.

- Микроскопик замбуруғлар- микромицетлар - *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, *Mucormucedo*, *Trichoderma lignorum*, *Penicillium notatum*, *Noctardia species*. Улар тупроқдаги полимер, айниқса безазотли (целлюлоза, лигнин, крахмал) бирикмаларнинг ажралиш жараёнида иштирок этиб, гумусли моддалар, хусусан, фульфоқислоталарнинг янгидан ҳосил бўлиш жараёнини жадаллаштиради.

- Актиномицетлар- *Roseum* тури. Улар тупроқдаги полимер, айниқса безазотли (целлюлоза, лигнин, крахмал) бирикмаларнинг ажралиш жараёнида иштирок этади.

ОМКни ҳосил қилиш учун «асос» 80%, «микроорганизмлар концентрати» 10% ва бентонит 10% қориштирилиб, суғориладиган майдонга киритилади. Кўп йиллик тадқиқотлар натижасида киритишнинг мақбул нормаси белгиланди - 10 тонна/гектар. Ўғит бир марта - кузги шудгор пайтида 0 – 25 см чуқурликка киритилади. Таъсир қилиш муддати 5 йил.

«Органоминерал комплекс киритаётганда лёссимон жинсларининг сорбцион хоссаларини ўзгартириш бўйича лаборатор ва лизиметрик ишлар натижалари» деб номланувчи тўртинчи бобда ОМКнинг лёссимон жинслари ва тупроқнинг сорбцион хоссаларига таъсирининг лаборатория ва лизиметрик тадқиқотлари натижалари баён қилинган. Лаборатория тажрибалари «ГИДРОИНГЕО» институтида диаметри 5 см ва баландлиги 100 см бўлган пластмасс колонкаларни қўллаш йўли билан ўтказилган. Қилинаётган ишдан мақсад ер ости сувларини уларга нитратлар сингишидан химоя қилиш усулини ишлаб чиқиш бўлганлиги сабабли, фақатгина (NO_3^-) ва pH синамалари кимёвий таҳлил қилинган.

Лаборатория тажрибаларининг кўрсатишича, ОМК нитратларни сорбациялайди, бу химикатнинг миграциясини сезиларли даражада секинлаштиради ва камайтиради. (жадв.1).

1-Жадвал

Тажрибавий колонколарда нитрат таркибининг ўзгариш ҳолати

I- колонка (ОМК)			II-колонка (без ОМК)		
Фильтрат	pH	NO_3^- мг/л	фильтрат	pH	NO_3^- мг/л
№1	7,70	2400	№1	7,30	22500
№2	7,80	1142	№2	7,70	4200

ОМКнинг тупроққа киритилиши жадал денитрификацияга олиб келади, бу дегани микроорганизмлар таъсири остида азот бирикмалар парчаланиши жараёни юз беради. Шу сабабли колонкадан ювиб чиқарилган нитрат миқдори кам бўлиб, бу анча узоқ муддат давом этади, сорбция жараёни шундан далолат беради.

Шуни таъкидлаш жоизки бир вақтда pH нинг ўзгариши нитрат таркибига таъсир билдириши мумкин. Масалан, pH миқдорининг 0,1 гача кўтарилиши нитратларнинг ушлаб қолиш қобилятини 90% дан 73% гача камайтиради. ОМКнинг лизиметрик тадқиқотлари объекти сифатида Тошкент вилояти Зангиота туманидаги Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси Ўсимликлар генетикаси ва тажрибавий биологияси институти худудидаги тупроқ олинди.

Улар А.А.Баиров (Ўзбекистон Давлат тупроқшунослик ва агрокимё илмий тадқиқот институти) ва А.А. Кариев (Ўзбекистон Фанлар академияси Ўсимликлар генетикаси ва тажрибавий биологияси ИТИ) раҳбарлигида олиб борилди. Лизиметрлар тупроқларидаги гумус динамикасини ўрганиш натижасида нисбатан қисқа муддатларда унинг миқдори кўпайганлигини кўрсатди. (2-жадвал).

ОМКнинг тупроқ таркибидаги гумус миқдори динамикасига таъсири, %

Вариантлар	Чуқурлик, см	Гумус,% 2007 й. II чораги	Гумус,% 2007 й. III чораги	Гумус,% 2007 й. IV чораги	Гумус,% 2008й. I чораги
		Ўрта қиймат	Ўрта қиймат	Ўрта қиймат	Ўрта қиймат
1. N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ - фон	0-25	1,37	1,39	1,39	1,39
	25-50	0,83	0,81	0,82	0,84
	50-75	0,81	0,82	0,83	0,81
	75-100	0,62	0,65	0,66	0,62
2. Фон +5т/га ОМК	0-25	1,39	1,55	1,56	1,52
	25-50	0,70	0,84	0,83	0,83
	50-75	0,63	0,73	0,74	0,64
	75-100	0,67	0,67	0,69	0,68
3. Фон +10т/га ОМК	0-25	1,40	1,70	1,72	1,55
	25-50	0,86	0,93	0,95	0,87
	50-75	0,66	0,76	0,77	0,67
	75-100	0,69	0,69	0,70	0,69
4. Фон +15т/га ОМК	0-25	1,42	1,85	1,87	1,66
	25-50	0,91	1,20	1,22	1,15
	50-75	0,87	0,87	0,89	0,86
	75-100	0,63	0,63	0,65	0,64

Жадвалдан кўришиб турибдики, ОМКни киритишдан олдин, 2007 йилнинг 2-чорагида, гумуснинг юқори 0-25 см.ли қатламида 1,37-1,42% миқдорда ўзгариб турган. ОМКни 5, 10 и 15 т/га нормада N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀фонида киритганда тупроқнинг юқори 0-25 см қатламида аниқлашнинг барча муддатларида гумус миқдорининг салмоқли равишда кўпайиши кузатилади.

Тадқиқотлар натижалари кўрсатишича, ОМКнинг N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀фони бўйича киритилиши тупроқдаги азот бирикмаларининг ўзгаришига сезиларли равишда таъсир қилишини кўрсатди. (жадв.3) 5, 10 и 15 т/га нормаларда киритилганда тупроқдаги аммиакли азот миқдори назорат (киритилмагандаги вариант)га нисбатан аниқлашнинг барча муддатларида салмоқли равишда ошади, бу эса тупроқда азотнинг микроорганизмлар томонидан биологик мустаҳкамланиш жараёнларининг кучайишидан ҳамда аммонийнинг тупроқдаги минераллар томонидан фиксацияланишидан далолат беради.

Шундай, «ОМКни 10 ва 15 т/га нормаларда киритганда аммонийнинг 0-25 см тупроқ лизиметрлари таркибидаги миқдори 2007 йилнинг 3-чорагида мос равишда назоратдаги 6,5 мг/кг.га нисбатан 11,0 ва 12,4 мг/кг.ни ташкил қилган». Худди шу қонуният аммиакли азот миқдорини аниқлашнинг кейинги муддатларида ҳам кузатилган. Тупроқ профилидаги чуқурлик бўйлаб аммоний миқдори тажрибанинг барча вариантларида камайгани кузатилган.

Лизиметрик тадқиқотлар натижаларининг кўрсатишича, ОМКнинг N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀фони бўйича киритилиши тупроқдаги азот бирикмаларининг ўзгаришига сезиларли равишда таъсир қилишини кўрсатди. 10 ва 15 т/га нормаларда киритилганда тупроқдаги аммиакли азот миқдори назоратга нисбатан аниқлашнинг барча муддатларида салмоқли равишда ошади.

Шундай, вариантларнинг ҳайдаладиган қатламида ОМК 10 ва 15 т/га нормаларда киритилганда аммиакли азот миқдори назоратдаги 6,3-7,1 мг\кг.га нисбатан 2008 йилнинг 3-чорагида, мос равишда, 15,7 ва 20,0 мг\кг.ни, 4-чорақда 11,7 ва 13,2 мг\кг.ни, 2009 йилнинг 1-чорагида 10,2 ва 12,0 мг\кг.ни ташкил қилди.

3-Жадвал

ОМКнинг тупроқ таркибидаги азот миқдори динамикасига таъсири, %

Вариантлар	Чуқурлик, см	Азот,% 2007 й. II чораги	Азот,% 2007 й. III чораги	Азот,% 2007 й. IV чораги	Азот,% 2008й. I чораги
		Ўрта қиймат	Ўрта қиймат	Ўрта қиймат	Ўрта қиймат
1. N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ - фон	0-25	0,087	0,087	0,088	0,089
	25-50	0,074	0,076	0,078	0,075
	50-75	0,072	0,076	0,079	0,071
	75-100	0,060	0,058	0,057	0,062
2. Фон +5т/га ОМК	0-25	0,088	0,098	0,097	0,089
	25-50	0,076	0,078	0,077	0,078
	50-75	0,062	0,064	0,070	0,063
	75-100	0,056	0,058	0,056	0,058
3. Фон +10т/га ОМК	0-25	0,086	0,100	0,101	0,096
	25-50	0,080	0,081	0,082	0,081
	50-75	0,076	0,070	0,069	0,078
	75-100	0,056	0,056	0,055	0,058
4. Фон +15т/га ОМК	0-25	0,090	0,112	0,110	0,099
	25-50	0,084	0,088	0,087	0,085
	50-75	0,072	0,078	0,076	0,073
	75-100	0,055	0,055	0,057	0,056

Нитратларнинг тупроқнинг ҳайдаладиган қатлами таркибидаги миқдори 2008 йилнинг 3-чорагида мос равишда назоратдаги 28,9 мг/кг.га нисбатан 25,7 ва 24,3 мг/кг.ни ташкил қилган. Худди шу қонуният тупроқдаги нитратлар миқдорини аниқлашнинг кейинги муддатларида ҳам кузатилган. Бунда 2008 йилнинг 4-чораги ва 2009 йилнинг 1-чорагида тупроқ таркибидаги нитратлар миқдорининг камайиш тенденцияси кузатилган, бу эса, шак-шубҳасиз, вегетация, нитратлар ювиб кетилиши даврида ва денитрификация жараёнларида уларнинг ўсимликлар томонидан ўзлаштирилиши натижаси бўлиб ҳисобланади.

Тупроқ таркибидаги нитратларнинг миқдори чуқурлашган сари равон камайиб боради, улар барча вариантлар бўйича тупроқ-грунтларнинг ўрганилган барча қатламларида аниқланган. Нитратларнинг 300 см

чуқурликдаги миқдори тажриба бошида 4,7-9,0 мг\кг.ни ташкил қилган. 10 ва 15 т\га нормадаги вариантларда минерал ўғитлар ва ОМК киритилганидан кейин нитратлар миқдори назоратдаги 14,0 мг\кг.га нисбатан мос равишда 7,9 ва 5,5 мг\кг.ни ташкил қилган, бу эса ОМК киритилганда нитратлар ювиб кетилишининг камайишидан гувоҳлик беради. Бунда нитратлар миқдорларининг энг паст кўрсаткичлари (2,4-3,7 мг\кг) ярим йилдан кейин, ОМК киритилган вариантларда кузатилган. Нитратлар миқдорини аниқлашнинг худди шу даврларида худди шу чуқурликда улар назоратда, мос равишда, 13,6 ва 14,0 мг\кг.ни ташкил қилган, бу эса ОМК киритилган вариантлар билан таққослаганда сезиларли равишда кўпроқдир.

Шундай қилиб, лизиметрлардаги тажрибалар натижалари ОМКни қўллаганда нитратлар азотининг тупроқларда тўпланиши нитратларнинг ортиқча концентрациясини мос равишда 10 ва 15 т\га нормадаги вариантларда 300 см чуқурликдаги аэрация зонасида 1,7 ва 5,6 бараварга камайтиришнинг ҳамда назорат билан таққослаганда азотнинг аммоний ва органик шаклида тўпланишининг самарали механизми бўлиб ҳисобланади. ОМКнинг лизиметрик сувлардаги ҳаракатчан азот, фосфор ва калий бирикмалари миқдорига таъсирини ўрганиш шуни кўрсатдики, ОМКнинг киритилиши азот, фосфор ва калий ҳаракатчан бирикмаларининг аэрация зонасидан лизиметрик сувларга ювиб кетилишига тўсқинлик қилади. Бунда азот, фосфор ва калий ҳаракатчан бирикмаларининг лизиметрик сувларга энг кам ювилиши ОМК 15 т\га нормада киритилгандаги вариантда кузатилади.

Бешинчи «ОМК киритилганда лёссимон жинслари сорбцион хоссаларини ўзгартириш бўйича дала ишлари натижалари» бобида Тошкент вилояти Юқоричирчиқ тумани «Гулистон» хўжалиги ҳудудининг суғориладиган типик бўз тупроқларидаги дала ишлари натижалари келтирилган. Дала тажрибаси чизмаси куйидаги вариантларни ўз ичига олган: 1) назорат варианты - киритиш нормаси $N_{200}P_{140}K_{100}$ фон; 2) киритиш нормаси 5 т\га ОМК фон бўйича; 3) киритиш нормаси 10 т\га ОМК фон бўйича; 4) киритиш нормаси 15 т\га ОМК фон бўйича.

Тажриба уч йил давомида олиб борилган. Майдони 3 гектар бўлган тажриба полигони танлаб олинган. Полигон майдони куйидаги чизма бўйича 4 қайтарилувчан блокка, ҳар бир блок 3 майдонга бўлинган:

1-блокнинг биринчи майдони назорат майдони, иккинчи ва учинчи майдонларга, мос равишда, 10 ва 15 тонна/гектар нормада ОМК киритилган.

Экин экиш олдидан ўтказилган агротехник чора-тадбирлардан сўнг майдонларга режалаштирилган ҳисоб-китоб бўйича қўлда ОМК киритилган.

Агротехник ва агрокимёвий шартлар: пахта хом ашёсининг юқори ҳосилларини олиш имконини берувчи агротехника қўлланилган. Барча зарур чора-тадбирлар мақбул муддатларда ва яхши сифатда кўрилган. Кузда, ҳосил йиғиб олингандан сўнг, даладан ғўза поялари олиб ташланган. Сўнг режалаштирилган меъёрларга мувофиқ минерал ўғитлар киритилган. Қолган барча агроусуллар хўжаликда қабул қилинган муддатларга мувофиқ

ўтказилган. ОМКни киритишдаги пахта хом ашёси ҳосили, мос равишда, назорат вариантыдаги 35,3 ц\га нисбатан 38,7 ц\га.ни ташкил қилди. Пахта хом ашёсининг кўшимча ҳосили 3,4 ни ташкил қилди. Тадқиқот натижаларининг кўрсатишича, ОМК тупроқлар ҳолатига ҳам бевосита (кўмир саноати ва бентонит чиқиндиларининг ифлослантирувчи моддаларини адсорбация қилади), ҳам билвосита (тупроқда гумус модллари миқдорининг кўпайиши орқали минерал ўғитлар чиқиндилари адсорбацияси ҳамда пестицидларнинг қолдиқ миқдорлари ва улар метаболитлари деструкцияси).

Шунингдек, ОМКнинг $N_{200}P_{140}K_{100}$ фони бўйича 10 ва 15 т\га нормаларда киритилиши пахта хом ашёси ҳосилининг мос равишда 4,3 ва 5,6 ц\га, буғдойнинг эса мос равишда 6,8 ва 10,1ц\га кўшимча олинисини таъминлайди.

ХУЛОСА

1. ОМКнинг киритилиши лёссимоннинг сингдириш сифимини оширади, улар сорбцион хоссаларини оширади (нитрат-ионларини сорбциялайди, табиий ҳолда уларнинг аэрация зонасида миграцияланишини секинлаштиради ва камайтиради). Бу эса азотли бирикмаларнинг ер ости сувларига кириб кетишда тўсқинлик қилувчи муайян яратади. Ер ости сувларини суғориладиган майдонларда ҳимоя қилиш – бу энг муҳим масаладир. Бундай жойларда ер ости сувлари кўпинча аҳоли учун тоза сув билан таъминланишининг ягона манбаи бўлиб ҳисобланади.

2. Тупроққа ОМКнинг киритилиши шиддатли денитрификацияга олиб келади, бу дегани микроорганизмлар таъсирида азот бирикмаларининг парчаланиш жараёни юз беради, шу боис асосий масала ҳал қилинади: суғориладиган майдонларда минтақавий тақсимотга эга бўлган ер ости сувларини нитратли ифлосланишидан муҳофаза қилади. Шу сабабли колонкадан юшиб чиқарилган нитрат миқдори кам бўлиб, бу анча узоқ муддат давом этади, бундан сорбция жараёни далолат беради.

3. Ушбу омиллар табиий омиллар билан (тупроқнинг шўр бўлмаганлиги, ер ости сувлари камлиги, ер ости сувларининг паст даражаси (3 м. дан ортиқ)) биргаликда аэрация зонасининг минерал ўғитлар қолдиқлари билан ифлосланишидан ҳимоя қилиш хусусиятини оширади.

4. ОМКнинг киритилишида аэрация зонасидаги органик углеродлар миқдори нисбатан қисқа муддатларда сезиларли равишда кўпаяди. ОМКнинг 5, 10 и 15 т\га нормада киритганда тупроқнинг юқори 0-25 см қатлами таркибидаги гумус миқдори мос равишда назоратдаги 1,39 т\га қараганда 1,52, 1,55, 1,66 т\га.ни ташкил қилган, бу эса ОМК киритилмаган вариантдагига қараганда 0,13, 0,16 ва 0,27 %га юқори.

5. ОМКнинг $N_{200}P_{140}K_{100}$ фони бўйича киритилиши тупроқ таркибидаги умумий азот миқдорининг кўпайиши билан бирга кечади, ялпи фосфор ва калий миқдорларига эса аҳамиятли таъсир ўтказмайди.

6. ОМКни 5, 10 и 15 т/га нормаларда киритганда тупроқдаги аммиакли азот миқдори аниқлашнинг барча муддатларида назоратга нисбатан сезиларли равишда кўпаяди, бу эса азотнинг тупроқда микроорганизмлар томонидан биологик мустаҳкамланиши жараёнларининг кучайиши ҳамда аммонийнинг тупроқ минераллари томонидан фиксацияланишидан далолат беради.

7. Тупроққа ОМКнинг $N_{200}P_{140}K_{100}$ фони бўйича киритилиши унинг таркибида фосфатларнинг ўсимликлар ўзлаштирадиган шакллари ошишига ёрдам беради, шу билан бирга бу уларнинг грунт ва ер ости сувларига ювиб кетилиши билан бирга кечмайди.

8. ОМКнинг $N_{200}P_{140}K_{100}$ фони бўйича киритилиши азот, фосфор ва калий ҳаракатчан бирикмаларининг аэрация зонасидан лизиметрик сувларга ювиб кетилишига тўсқинлик қилади. Бунда азот, фосфор ва калий ҳаракатчан бирикмаларининг лизиметрик сувларга энг кам ювилиши ОМК 15 т/га нормада киритилганда кузатилади.

9. ОМКнинг $N_{200}P_{140}K_{100}$ фони бўйича киритилишида аниқлашнинг барча муддатларида лизиметрлар тупроқларида ДДТ ва ДДЕ топилмаган. α -ГХЦГ ва γ -ГХЦГ миқдорлари эса ПДКдан анча кам миқдорларда кузатилиб, бу сўнгги йилларда лизиметрларга хлор органик пестицидлар киритилмаганлиги ёки улар жуда кам дозаларда қўлланилганлигидан далолат беради.

10. ОМКнинг $N_{200}P_{140}K_{100}$ фони бўйича киритилиши пахта хомашёси ҳосилининг кўпайишига ёрдам беради. ОМК 15 т/га нормада киритилганда пахта хомашёси ҳосили назорат вариантыдаги 35,3ц/га.га нисбатан 38,7 ц/га.ни ташкил қилди.

ТАВСИЯЛАР

1. Органоминерал қўшимчалар ер ости сувларини ифлосланишдан муҳофаза қилади, тупроқларнинг унумдорлигини оширади. Шунинг учун уни ишлаб чиқаришда IAP 03807-сонли «Ўғит олиш усули» ва 05.05.2016 йилдаги IAP 05541-сонли «Тупроқ детоксикацияси усули» ихтиро учун патентларига мувофиқ ишлаб чиқариш зарур.

2. Органоминерал қўшимчаларни қишки ёки кузги хайдаш пайтида 1 гектар суғориладиган ер майдонига 15 тоннадан кам бўлмаган меъёрида қўллаш зарур.

3. Органоминерал қўшимча киритилганидан сўнг грунтнинг сорбционлик қобилияти 10%га, тупроқдаги гумус миқдори 15%га ҳамда тупроқдаги микроорганизмлар фаоллиги ошади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.27.06.2017.GM.40.01. ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ,
ИНСТИТУТЕ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ, ИНСТИТУТЕ
ГИДРОГЕОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ, ИНСТИТУТЕ
СЕЙСМОЛОГИИ, НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
УЗБЕКИСТАНА И ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА

МАВЛЯНОВ ГАНИ НАРИМАНОВИЧ

**ОЦЕНКА СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЛЁССОВЫХ ПОРОД В
СНИЖЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ОРОШАЕМЫХ
ТЕРРИТОРИЙ**

04.00.04– Гидрогеология и инженерная геология

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2018

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за №В2017.1.PhD/GM8.

Диссертация выполнена в Национальном Университете Узбекистана.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице научного совета (www.gpniimr.uz) и на Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель: **Шерматов Магбут Шерматович**
Доктор геолого-минералогических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Юсупов Шухрат Сакиджанович**
Доктор геолого-минералогических наук

Мавлонов Аслон Акрамович
Кандидат геолого-минералогических наук

Ведущая организация: **ГП НПЦ «Гидроминеральных ресурсов»**

Защита диссертации состоится «___» мая 2018 г. в ___ часов на заседании Научного совета DSc.27.06.2017.GM.40.01 при Научно-исследовательском институте минеральных ресурсов, Институте геологии и геофизики, Институте гидрогеологии и инженерной геологии, Институте сейсмологии, Национальном университете Узбекистана и Ташкентском Государственном техническом университете (Адрес: 100060, г. Ташкент, ул. Т.Шевченко, 11а. Тел.: (99871) 256-13-49; факс: (99871) 140-08-12; e-mail: info@gpniimr.uz, gpniimr@exat.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Научно-исследовательского института минеральных ресурсов (регистрационный номер №___). (Адрес: 100060, г. Ташкент, ул. Т.Шевченко, 11а. Тел.: (99871) 256-13-49).

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2018 года.
(реестр протокола рассылки №__ от «___» _____ 2018 года.)

Р.А.Ахунджанов
Председатель научного совета по присуждению
ученых степеней, д.г.-м.н.

К.Р.Мингбоев
Ученый секретарь научного совета по
присуждению ученых степеней, к.г.-м.н.

К.Н.Абдуллабеков
Председатель научного семинара при научном
совете по присуждению ученых степеней,
д.ф.-м.н., академик.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация доктора философии(PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мировой практике инженерно-геологические исследования, направленные на изучение особенностей сорбционных свойств лессовых пород, являются одним из актуальных направлений. Продолжается разработка научных подходов к решению задач охраны подземных вод и верхнего слоя зоны аэрации от загрязнения активизировали поиск путей предотвращения и снижения степени негативного влияния загрязнителей на систему вода-порода-растение.

В мировой практике проводится ряд научно-исследовательских работ по определению сорбционных свойств лёссовых пород. В частности, данные исследования связанные с сорбционными свойствами лёссовых пород в Канаде, Австралии и Соединенных Штатах признаны к геоэкологическим проблемам. В этой связи одно из основных направлений науки и практики являются выявление влияния сорбционных свойств горных пород в орошаемых районах на природную среду и их грунтовые воды. Внедрение исследования по оценки экологических рисков и их снижения представлет важное значение на современном этапе интенсивного развития.

В нашей стране приводятся комплексные меры по предотвращению загрязнения орошаемых территорий, повышению качества питьевой воды в области улучшения здоровья человека. В том числе реализуются программы мониторинга окружающей природной среды. В плане действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан¹ предусмотрены следующие задачи по «Совершенствованию мелиоративного состояния орошаемых земель, развитие мелиоративных и оросительных сооружений, внедрение интенсивных методов в сельскохозяйственное производство, в первую очередь внедрение современных водосберегающих технологий, высокопроизводительной сельскохозяйственной техники». В связи с этим важное значение представляет проведение новых научно-исследовательских работ по снижению экологических рисков орошаемых территорий, направленных на повышение плодородия почв и сорбционной способности лёссовых пород путем внесения органо-минеральной добавки.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указом Президента Республики УП-4947 от 7 февраля 2017 г. «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», Постановлением Президента № ПП-3004 от 24 май 2017 г. «О мерах по созданию единой геологической службы в системе Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

¹Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 г. № УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию республики Узбекистан»

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологии республики - VIII. «Науки о земле (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)».

Степень изученности проблемы. Проводились исследования лёссовых пород различного возраста, генезиса, состава и свойств, отобранные из Минусинского межгорного прогиба Сибири, Украинского щита Русской плиты, Чуйской впадины Тянь-Шаня, Чу-Илийской впадины Тянь-Шаня, Гиссарской и Вахшской впадины Таджикской депрессии, Чирчик-Ахангаранской впадины Узбекистана, перигляциальной зоны Валдайского оледенения Русской плиты РСФСР. (Злочевская Р.И., Королёв В.А., Минервин А.В., 1980). Проводились исследования по защите геологической среды на основе силикатизации и других методов физико-химической мелиорации грунтов: Абрамова Т.Т., Воронкевич С.Д., (1995), по разработке сорбционно-осадительных геохимических барьеров (Самойленко В.Г., 1983-92гг., Арипов С.А., 1981; Ходжаев В.Г., Ибрагимов А.С., 1992; Алёхин Ю.В., Савенко В.С. и др., 2002; Касимов Н.С., 2002; Блинов С.М., 2003; Баиров А.Ж., 2005; Абдуллаев Ш.Х., 2013)

Несмотря на изученность вопроса защиты подземных вод на орошаемых территориях остатками удобрений и ядохимикатов, разработка методов их защиты от загрязнения, в том числе путем изменения их сорбционных свойств не проводилась. Вопросы загрязнения подземных вод на орошаемых территориях имеет важное социальное значение, т.к. подземные воды являются единственным надёжным источником водоснабжения населения качественной питьевой водой. Одним из таких методов является повышение сорбционных свойств зоны аэрации за счет внесения углесодержащих добавок с микроорганизмами, что приводит к созданию «экологического щита», и одновременно увеличивает содержание гумуса в почве.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами организации, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках научно-исследовательских работ Национального Университета Узбекистана и «Институт гидрогеологии и инженерной геологии» №324 «Разработка методической основы технологии создания экологического щита для защиты подземных вод от загрязнения на орошаемых территориях» (2007-2009гг.) и «Изучение динамики экологического состояния почв после использования органоминеральной добавки» (2016-2017 гг.).

Целью исследований является оценка изменения сорбционных свойств лёссовых пород при внесении органоминеральных добавок.

Задачи исследований: изучение геолого-гидрогеологических условий и сорбционных свойств лёссовых пород Ташкентской области,

разработка органоминерального комплекса (далее ОМК) для повышения их сорбционных свойств;

проведение лабораторных, лизиметрических и полевых экспериментальных исследований для оценки влияния ОМК на повышение сорбционных свойств отложений верхнего слоя зоны аэрации;

разработка методики защиты подземных вод от нитрат-нитритного загрязнения путем создания «экологического щита/экрана».

Объект исследований является лёссовые породы орошаемых территорий Верхне-Чирчикского района Ташкентской области.

Предмет исследований: является изменения сорбционных свойств лессовых пород при внесении ОМК.

Методы исследований. В основу диссертационной работы положены результаты полевых, лизиметрических и лабораторных исследований, проведенных в факультете геологии и географии Национальном Университете Узбекистана и «Институт Гидрогеологии и инженерной геологии», согласно методическим руководством в объекте исследования (Ташкентская область, Верхнечирчикский район) в лёссовых породах, и грунтах непосредственное проведение экспериментальных и лабораторных исследований, а также на основе полученных результатов исследования оценка изменения сорбционных свойств лёссовых пород.

Научная новизна исследований заключается в следующем:

впервые разработана методика изменения сорбционных свойств лёссовых пород путем внесения органоминерального комплекса;

доказано увеличение сорбционных свойств лессовых пород при добавлении органоминеральный комплекс;

определено, что внесение органоминеральный комплекс в почву приводит к увеличению содержания гумуса, общего и аммиачного азота;

определено уменьшение переноса подвижных соединений азота, фосфора и калия из зоны аэрации в грунтовые воды после внесения органоминеральный комплекс, что уменьшает их загрязнение.

Практические результаты исследования заключается в следующем:

разработанный и опробованный на практике новый метод увеличения сорбционных свойств лессовых пород внесением ОМК позволяет защитить грунтовые воды орошаемых территорий от загрязнения остатками минеральных удобрений. Попутным эффектом является рост плодородия почв за счет повышения содержания гумуса.

одноразовое внесение ОМК по разработанной методике в полевых условиях во время зяблевой вспашки в вариантах от 5 до 15 тонн на гектар орошаемой пашни увеличило емкость поглощения лессовых пород и содержание гумуса, что привело к повышению плодородия почвы на 20%;

лизиметрические опыты показали, что после внесения ОМК по фону $N_{200}P_{140}K_{100}$ в грунтовых водах уменьшилось количество нитратов, нитритов, фосфатов и калия, что привело к уменьшению процесса загрязнения грунтовых вод;

увеличение сорбционных свойств лёссовых пород в орошаемых территориях служит в качестве экологического щита для уменьшения загрязнения грунтовых вод.

Достоверность полученных результатов. Проведенные многолетние полевые исследования методически выдержаны и ежегодно оценивались апробационной комиссией; проведены лабораторные и лизиметрические исследования по утвержденным методикам; лабораторные и лизиметрические исследования показали хорошую сходимость результатов. Всего было отобрано и подвержено химическому анализу 74 пробы воды и грунта.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования определяется тем, что выявленные изменения сорбционных свойств лёссовых пород путем внесения органоминерального комплекса позволяет снизить количество NO_3 в грунтовых водах более чем на 70%. Следовательно, разработанная методика снижения экологических рисков орошаемых территорий может быть использована при решении вопросов, связанных с охраной подземных вод от нитрат-нитритного загрязнения на новых аналогичных орошаемых площадях.

Практическая значимость работы определяется следующим: разработанный и опробованный на практике новый метод увеличения сорбционных свойств лёссовых пород внесением ОМК позволяет защитить грунтовые воды орошаемых территорий от загрязнения остатками минеральных удобрений. Попутным эффектом является рост плодородия почв за счет повышения содержания гумуса.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов исследований по сорбционным свойствам лёссовых пород на орошаемых территориях:

по улучшению сорбционных свойств на основе внесения органоминерального комплекса были получены патенты на изобретения (IAP 03807; IAP 0554) от Агентства интеллектуальной собственности. В результате достигнуто улучшение сорбционных свойств лёссовых пород и увеличение плодородия почв орошаемых территорий;

способ получения удобрения был внедрен на объектах ГП НПЦ «Геология гидроминеральных ресурсов» (справка Госкомгеологии РУз №04/04/спр от 12 марта 2018 года). В результате изменения сорбционных свойств пород создана возможность уменьшить загрязнение нижележащих грунтовых вод, а именно содержание нитратов на 70%, нитритов на 15%, фосфатов на 20%, калия на 9%, плодородие почв увеличилось на 33%;

способ детоксикации почв внедрен на объектах ГП НПЦ «Геология гидроминеральных ресурсов» (справка Госкомгеологии РУз №04/04/спр от 12 марта 2018 года). В результате удалось увеличить сорбционные свойства лёссовых пород и количество гумуса, общего и аммиачного азота в почве и вместе с этим дана возможность уменьшить загрязнение грунтовых вод.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований были неоднократно обсуждены на различных семинарах и конференциях, в т.ч. на 3 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследований. По теме диссертации опубликованы 24 научных работ. Из них 2 патента на изобретения, 11 научных статей, в т.ч. 9 в республиканских и 2 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций, в материалах конференций – 13, из них за рубежом – 9.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, заключения и списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 115 страниц текста.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы диссертации, сформулированы цель и задачи, а также объект и предмет исследований, приведено соответствие исследований приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты исследований, раскрыты теоретическая и практическая значимость полученных результатов, даны сведения по внедрению результатов исследований в производство, по опубликованным работам и о структуре диссертации.

В первой главе «**Основные факторы, влияющие на формирование и изменение сорбционных свойств лессовых пород**» проведен тщательный анализ результатов исследования отечественных и зарубежных исследователей по теме работы, приведены характеристика лессовых пород, освещены вопросы о механической, физической, химической поглотительных способностях грунтов, раскрыты факторы, влияющие на обменную способность грунтов и миграцию элементов в зоне аэрации. В завершении сделано заключение о преимуществе разработанной технологии повышения емкости поглощения почв, достигаемого путем внесения органоминерального комплекса, для уменьшения загрязнения грунтовых вод.

Во второй главе «**Условия объекта и методика исследований**» описываются геолого-гидрогеологические и геоморфологические условия района исследований. Приводится история формирования, особенности геологического строения и тектонических процессов Верхнечирчикского района Ташкентской области. В гидрогеологическом отношении на рассматриваемой территории получили развитие, в основном, водоносные горизонты неогеновых и четвертичных отложений. Минерализация подземных вод изменяется в пределах от 0,21 до 0,44 г/л. Химический состав изменяется от гидрокарбонатно-сульфатного магний-кальциевого до сульфатно-гидрокарбонатного-магниевое-натриевого. Минералогический состав лессовых пород исследуемого объекта характеризуется

преобладанием кварцевых элементов, полевых шпатов, слюд; в качестве второстепенных минералов встречаются амфиболы и пироксены; ещё менее распространены циркон, рутил, гранат и другие.

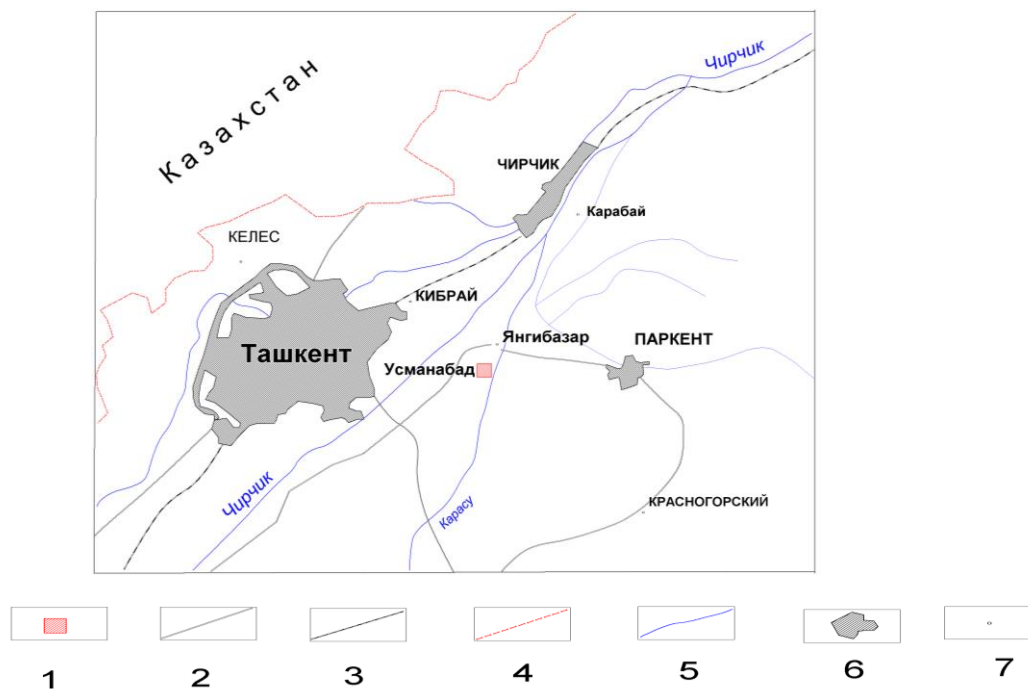


Рис.1. Обзорная карта района исследований Верхнечирчикского района Ташкентской области, выкопировка с топокарты масштаба 1:1 000 000 (Составлена по фондовым материалам ГП «Институт ГИДРОИНГЕО») Условные обозначения: 1-Участок работ; 2 - автомобильная дорога; железная дорога; 4 – государственная граница; 5 – речная сеть; 6 населенные пункты.

В инженерно-геологическом отношении, наибольшая часть района представлена незасоленными грунтами, которые распространены на аллювиальной долине р. Карасу и на пролювиально-аллювиальных равнинах, прорезающих водораздельные поверхности в широтном направлении. Влажность пород на этих участках колеблется от 10% до 20% и находится в тесной зависимости от глубины залегания грунтовых вод. Пластичность лессовых пород изучаемой площади характеризуется следующими величинами: верхний предел пластичности меняется от 26 до 30; нижний предел – от 18 до 23; число пластичности колеблется в пределах от 6 до 12. Пористость лёссовых пород в пределах рассматриваемого участка колеблется в пределах от 43 до 54%.

Для достижения поставленной цели и задач исследования автор провел лабораторные, лизиметрические и полевые исследования совместно с учеными институтов «ГИДРОИНГЕО», ГосНИИ почвоведения и агрохимии, Хлопководства, ТашГУ, Генетики и экспериментальной биологии растений, а также Санитарии, гигиены и профзаболеваний.

Полевые работы проводились на территории Верхне-Чирчикского района Ташкентской области в поселке Гулистан. Для выявления остатков минеральных удобрений и ядохимикатов в породах зоны аэрации и в

подземных водах, были отобраны пробы воды и грунта, которые впоследствии были подвергнуты химическому анализу.

В третьей главе «Технология получения ОМК» приведено описание производства ОМК из отходов угледобывающей промышленности. Следует отметить, что в республике их скопилось более 25 миллионов тонн. Группой ученых с участием диссертанта было разработано новое органоминеральное удобрение «Супергумус» («Способ получения удобрения»). //Патент на изобретения. IAP03807 от 22.10.2008). Рабочей гипотезой служило то, что внесенный в лессовую породу ОМК будет способствовать повышению емкости поглощения породы и содержания органического вещества в почве – гумуса. Это повысит сорбционную способность породы и биологическую активность почв, активизирует биохимические процессы, способствует деструкции остатков галогенорганических пестицидов и их метаболитов. Глинистый минерал бентонит и уголь, входящие в состав добавки, имеют очень высокую способность адсорбировать загрязняющие вещества.

В процентном соотношении ОМК состоит из 42% органических веществ (угольной пыли), 33% глины (из них 10% бентонита) и 25% мелкого песка.

При исследовании в НИИ Почвоведения и агрохимии установлено, что ОМК содержит 21% органических веществ (по Тюрину), 0,2% общего азота, 0,1% фосфора, 0,3% калия и подвижных P_2O_5 — 16 мг/кг, K_2O —100 мг/кг, рН —5,5. Состав гумусовых веществ представлен в следующем порядке: всего гумусовых кислот - 5,7%, из них 3,4% гуминовых кислот, 2,3% фульвокислот.

Промышленная технология производства ОМК состоит из производства следующих отдельных составных его частей:

- 1) «основы»;
- 2) «концентрата»;
- 3) смешивание «основы», «концентрата» во влажном виде и бентонита.

Были специально подобраны ассоциации микроорганизмов состоящие из аммонифицирующих, азотофиксирующих бактерий, актиномицетов и микрогрибов, которые перерабатывают 52% органических веществ, содержащихся в угольных отходах для увеличения содержания гумуса в почве.

Промышленное производство «основы»

«Основу» получают инокулированием влажных угольных отходов, хранящихся в гидроотстойнике водной суспензией первой бактериальной ассоциации, в течение 5 месяцев. Для инокулирования готовят водную суспензию первой бактериальной ассоциации микроорганизмов с добавлением следующих компонентов: аммофоса, пшеничных отрубей или хлопкового шрота, при весовом соотношении твердой фазы к жидкой Т:Ж = 1:0,8. В качестве резервуара используют саму секцию отстойника.

На поверхность секции гидроотстойника на площадь 1 м² равномерно вносится 2 кг суспензии. В общем итоге 3 тонны суспензии на 100 тысяч тонн угольных отходов в отстойнике, выдерживают 5 месяцев.

Для получения второй части органоминерального удобрения «Супергумус» - «концентрата микроорганизмов» - инокулируют «основу» водной суспензией, содержащей вторую бактериальную ассоциацию микроорганизмов. «Основу» укладывают слоем 1 м в бетонные лотки, выдерживают в течение 10 суток. Для инокуляции готовим суспензию следующим способом. В 2-х литрах воды смешивают 50 г/л хлопкового шрота или пшеничных отрубей и 1 г/л $(NH_4)_2HPO_4$, их заражают 0,2 литрами среды с второй бактериальной ассоциацией микроорганизмов и выдерживают 2 суток при температуре 30⁰С. Из выделенной бактериальной ассоциации микроорганизмов готовят водную суспензию с титром 10⁸ - 10⁹ кое/мл.

Микробиологический состав ОМК следующий:

- Аммонифицирующие бактерии - *Bacillus megaterium*, *Bacillus mycoides*, *Pseudomonas aeruginosa* - они участвуют в разложении труднодоступных азотосодержащих органических соединений, переводя их в минеральные легкодоступные растениям формы. Кроме того, микробиологический состав удобрения усилен за счет *Bacillus subtilis*, который значительно ускоряет процессы минерализации нерастворимых органических и минеральных фосфатов, переводя их в усвояемые растениями формы. Самым важным является то, что этот штамм обладает широким спектром антагонистической активности по отношению к почвенным фитопатогенным грибам и бактериям, вызывающим различные заболевания сельскохозяйственных культур. Введение *Bacillus subtilis* способствует улучшению санитарного и экологического состояния почв.

- Азотофиксирующие бактерии - *Pseudomonas aeruginosa*, *Azotobacter vinelandii*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida* – они усваивают молекулярный азот атмосферы, тем самым улучшая азотное питание растений.

- Микроскопические грибы - микромицеты - *Aspergillus niger*, *Aspergillus terreus*, *Mucor mucedo*, *Trichoderma lignorum*, *Penicillium notatum*, *Nocardia species*. Они участвуют в процессе разложения в почве полимерных соединений, особенно безазотистых (целлюлоза, лигнин, крахмал) и ускоряют новообразование гумусовых веществ, в частности фульвокислот.

- Актиномицеты - род *Roseum*. Они участвуют в процессе разложения в почве полимерных соединений, особенно безазотистых (целлюлоза, лигнин, крахмал).

Для получения ОМК смешивают «основу» - 80%, «концентрат микроорганизмов» - 10% и бентонит - 10% и вносят на орошаемую площадь. В результате многолетних исследований установлена оптимальная норма внесения – 10 тонн/гектар. Удобрение вносится один раз во время зяблевой (осенней) вспашки на глубину от 0 – 25 см. Срок действия 5 лет.

В четвертой главе «**Результаты лабораторных и лизиметрических работ по изменению сорбционных свойств лёссовых пород при внесении органоминерального комплекса**» описаны результаты лабораторных и лизиметрических исследований влияния ОМК на сорбционные свойства лёссовых пород и почвы. Лабораторные опыты проводили в ГП «Институт ГИДРОИНГЕО» в колонках диаметром 5см и высотой 100см. Целью работы была разработка метода охраны подземных вод от проникновения в них нитратов. В пробах специально определялось содержание (NO_3^-) и pH .

Лабораторные эксперименты показали, что ОМК сорбирует нитраты, существенно замедляет и уменьшает миграцию этого элемента (табл.№1). Внесение ОМК в почву приводит к интенсивной денитрификации, под которой понимается процесс разрушения азотных соединений под воздействием микроорганизмов. Поэтому количество вымытого нитрата из колонки меньше и происходит это более длительное время, что подтверждает процесс сорбции. В тоже время можно предположить, что изменение pH также может оказать косвенное влияние на содержание нитратов. Так, например, повышение pH на величину 0,1 снижает процент удерживания нитратов с более чем 90% до менее 73%.

Табл.1

Изменение содержания нитратов в опытных колонках

I- колонка (ОМК)			II-колонка (без ОМК)		
Фильтрат	pH	NO_3^- мг/	фильтрат	pH	NO_3^- мг/
№1	7,70	2400	№1	7,30	22500
№2	7,80	1142	№2	7,70	4200

Лизиметрические исследования ОМК проводились под руководством А.А. Баирова (Государственный научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии Узбекистана) и А.А. Кариева (НИИ генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук Узбекистана) на опытных участках Института генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук Республики Узбекистан в Зангиатинском районе Ташкентской области. Они проводились. Изучение динамики гумуса в почвах лизиметров показало значительное повышение содержания гумуса в относительно короткие сроки. (табл.2).

Как видно из таблицы 2, до внесения ОМК, во 2 квартале 2007 года, содержание гумуса в верхнем 0-25 см слое лизиметров колебался в пределах 1,37-1,42%. При внесении ОМК в нормах 5, 10 и 15 т\га по фону $N_{200}P_{140}K_{100}$ в верхнем 0-25 см слое почвы наблюдается значительное увеличение содержания гумуса во всех сроках определения.

Таблица 2.

Влияние ОМК на динамику содержания гумуса в почве, %

Варианты	Глубина, см	Гумус, %	Гумус, %	Гумус, %	Гумус, %
		II квартал 2007 г.	III квартал 2007 г.	IV квартал 2007 г.	I квартал 2008 г.
		Среднее значение	Среднее значение	Среднее значение	Среднее значение
1. N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ -фон	0-25	1,37	1,39	1,39	1,39
	25-50	0,83	0,81	0,82	0,84
	50-75	0,81	0,82	0,83	0,81
	75-100	0,62	0,65	0,66	0,62
2. Фон +5т/га ОМК	0-25	1,39	1,55	1,56	1,52
	25-50	0,70	0,84	0,83	0,83
	50-75	0,63	0,73	0,74	0,64
	75-100	0,67	0,67	0,69	0,68
3. Фон +10т/га ОМК	0-25	1,40	1,70	1,72	1,55
	25-50	0,86	0,93	0,95	0,87
	50-75	0,66	0,76	0,77	0,67
	75-100	0,69	0,69	0,70	0,69
4. Фон +15т/га ОМК	0-25	1,42	1,85	1,87	1,66
	25-50	0,91	1,20	1,22	1,15
	50-75	0,87	0,87	0,89	0,86
	75-100	0,63	0,63	0,65	0,64

Результаты исследований показали, что внесение «ОМК по фону N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀ оказывает значительное влияние на превращения соединений азота в почве (табл.3). При внесении в нормах 5, 10 и 15 т/га содержание аммиачного азота в почве существенно повышается по сравнению с контролем (вариант без внесения) во всех сроках определения, что указывает на усиление процессов биологического закрепления азота в почве микроорганизмами и на фиксацию аммония почвенными минералами. Так, при внесении «ОМК в нормах 10 и 15 т/га содержание аммония в 0-25 см почвы лизиметров в 3 квартале 2007 года составляло, соответственно, 11,0 и 12,4 мг/кг против 6,5 мг/кг на контроле. Такая же закономерность наблюдается и в последующих сроках определения содержания аммиачного азота. В глубь по профилю почвы наблюдается уменьшение содержания аммония во всех вариантах опыта.

Результаты лизиметрических исследований показали, что внесение ОМК по фону N₂₀₀P₁₄₀K₁₀₀ оказывает значительное влияние на превращения соединений азота в почве. При внесении в нормах 10 и 15 т/га содержание аммиачного азота в почве существенно повышается (по сравнению с контрольным участком, в котором не применялся ОМК) во всех сроках определения. Так, в пахотном слое при нормах внесения ОМК 10 и 15 т/га, содержание аммиачного азота в 3 квартале 2008 г. составляло,

соответственно, 15,7 и 20,0 мг\кг, в 4 квартале 11,7 и 13,2 мг\кг, в 1 квартале 2009 г. 10,2 и 12,0 мг\кг против 6,3-7,1 мг\кг на контрольном участке. Содержание нитратов в пахотном слое почвы в 3 квартале 2008 г. составляло, соответственно, 25,7 и 24,3 мг\кг против 28,9 мг\кг на контроле. Такая же закономерность наблюдалась и в остальных сроках определения содержания нитратов в почве. При этом прослеживалось тенденция снижения содержания нитратов в почве в 4 квартале 2008 г., 1 квартале 2009 г, что очевидно является результатом усвоения их растениями в период вегетации, вымывания нитратов и процессов денитрификации.

Таблица 3.

Влияние ОМК на динамику содержания азота в почве, %

Варианты	Глубина, см	Азот, %	Азот, %	Азот, %	Азот, %
		II квартал 2007 г.	III квартал 2007 г.	IV квартал, 2007 г.	I квартал, 2008 г.
		Среднее значение	Среднее значение	Среднее значение	Среднее значение
1. N ₂₀₀ P ₁₄₀ K ₁₀₀ -фон	0-25	0,087	0,087	0,088	0,089
	25-50	0,074	0,076	0,078	0,075
	50-75	0,072	0,076	0,079	0,071
	75-100	0,060	0,058	0,057	0,062
2. Фон +5т/га ОМК	0-25	0,088	0,098	0,097	0,089
	25-50	0,076	0,078	0,077	0,078
	50-75	0,062	0,064	0,070	0,063
	75-100	0,056	0,058	0,056	0,058
3. Фон +10т/га ОМК	0-25	0,086	0,100	0,101	0,096
	25-50	0,080	0,081	0,082	0,081
	50-75	0,076	0,070	0,069	0,078
	75-100	0,056	0,056	0,055	0,058
4. Фон +15т/га ОМК	0-25	0,090	0,112	0,110	0,099
	25-50	0,084	0,088	0,087	0,085
	50-75	0,072	0,078	0,076	0,073
	75-100	0,055	0,055	0,057	0,056

Содержание нитратов в почве с глубиной плавно снижается. Так, например, содержание нитратов на глубине 300 см в начале опыта колебалось в пределах 4,7-9,0 мг\кг. После внесения минеральных удобрений и ОМК в вариантах с нормой 10 и 15 т\га содержание нитратов составляло, соответственно, 7,9 и 5,5 мг\кг против 14,0 мг\кг в контрольных колонках (где не применялся ОМК), что свидетельствует о снижении вымывания нитратов при внесении ОМК. При этом самые низкие показатели содержания нитратов (2,4-3,7 мг\кг) наблюдались через полгода в колонках, где был внесен ОМК. В эти же периоды определения содержание нитратов в контрольных колонках, на этой же глубине было, соответственно, 13,6 и 14,0

мг\кг, что значительно больше по сравнению с вариантами с внесением ОМК.

Таким образом, результаты опытов на лизиметрах показали, что аккумуляция азота нитратов в почвах при применении ОМК является эффективным механизмом устранения избыточной концентрации нитратов в 1,7 и 5,6 раз соответственно в зоне аэрации на глубине 300 см в вариантах с нормой 10 и 15 т\га и накопления азота в аммонийной и органической форме по сравнению с контролем. Изучение влияния ОМК на содержание подвижных соединений азота, фосфора и калия в лизиметрических водах, показали, что внесение ОМК препятствует вымыванию подвижных соединений азота, фосфора и калия из зоны аэрации в лизиметрические воды. При этом наименьшее вымывание подвижных соединений азота, фосфора и калия в лизиметрические воды наблюдается в варианте, где был внесен ОМК в норме 15 т/га.

В пятой главе **«Результаты полевых работ по изменению сорбционных свойств лёссовых пород при внесении ОМК»** приведены результаты полевых работ на орошаемой территории хозяйства «Гулистан» Верхнечирчикского района Ташкентской области.

Полевые испытания осуществлялись по следующей схеме:

- 1) контрольный участок, где определялось содержание нитратов и гумуса без применения ОМК; с нормой внесения $N_{200}P_{140}K_{100}$ – принят как фоновый;
- 2) участок - с нормой внесения $N_{200}P_{140}K_{100}$ такой же как на первом участке, но с внесением 5 т/га ОМК;
- 3) участок с нормой внесения 10 т/га ОМК;
- 4) участок с нормой внесения 15 т/га ОМК.

Опыт проводился три года. Опытный полигон площадью 3 гектара, был разбит на 4 блока-повторности и каждый блок на 3 участка по следующей схеме: первый участок 1 блока контрольный (контроль), во второй и третий участки внесли ОМК в норме 10 и 15 тонн/гектар соответственно.

После проведения предпосевных агротехнических мероприятий на участки вручную был внесен ОМК из указанного расчета. Агротехнические и агрохимические условия позволяли получать высокие урожаи хлопка-сырца. Все необходимые агротехнические мероприятия проводились в оптимальные сроки и с хорошим качеством. Осенью, после уборки урожая, проводилось удаление с поля стеблей хлопчатника. Затем вносились минеральные удобрения согласно запланированным нормам. Все остальные агроприёмы проведены в соответствии со сроками, принятыми в хозяйстве. Урожай хлопка-сырца при внесении ОМК составил, соответственно, 38,7 ц\га против 35,3 ц\га на контрольном варианте.

Результаты исследования показали, что ОМК оказывает как прямое (адсорбирует загрязняющие вещества отходов), так и косвенное (адсорбция остатков минеральных удобрений и деструкция остаточных количеств пестицидов и их метаболитов через повышение содержания в почве

гумусовых веществ) влияние на состояние почво-грунтов верхнего слоя зоны аэрации, что, несомненно, окажет положительное влияние на качество подземных вод. Другой эффект заключается в том, что внесение ОМК по фону $N_{200}P_{140}K_{100}$ в нормах 10 и 15 т/га обеспечивает прибавку урожая хлопка-сырца на 4,3 и 5,6 ц/га, соответственно, а пшеницы на 6,8 и 10,1 ц/га соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований были получены следующие результаты.

1. Внесение ОМК увеличивает ёмкость поглощения лессовых пород, повышает их сорбционные свойства (сорбирует нитрат-ионы, существенно замедляет и уменьшает их миграцию в зоне аэрации). Тем самым создается определенный «экологический щит/экран», препятствующий проникновению азотных соединений в подземные воды. Защита подземных вод орошаемых территорий является важной задачей, т.к. подземные воды на таких территориях, часто являются единственным источником обеспечения населения пресной водой.

2. Внесение в почву ОМК приводит к интенсивной денитрификации, под которой понимается процесс разрушения азотных соединений под воздействием микроорганизмов, тем самым решается основной вопрос – защита подземных вод от нитратного загрязнения, имеющего региональное распространение на орошаемых площадях. Как показали результаты опытов количество вымытых нитрат-ионов из колонки с ОМК меньше и происходит это более длительное время, что подтверждает наличие сорбирования.

3. Эти факторы, в совокупности с природными факторами (не засоленность почво-грунтов, малая минерализация подземных вод, низкое положение уровней грунтовых вод (более 3 м)), повышают защитные свойства зоны аэрации от проникновения остатков минеральных удобрений в грунтовые воды и уменьшают ее загрязнение.

4. Внесению ОМК благоприятно сказывается и на значительном увеличении содержания органического углерода в зоне аэрации в относительно короткие сроки. При внесении ОМК в нормах 5, 10 и 15 т/га в верхнем 0-25 см слое почвы содержание гумуса составляло соответственно 1,52, 1,55, 1,66 т/га против 1,39 т/га на контроле, что на 0,13, 0,16 и 0,27 % выше, чем на опытном участке без внесения ОМК.

5. Внесение ОМК по фону $N_{200}P_{140}K_{100}$ сопровождается увеличением содержания общего азота в почве, а на содержания валовых фосфора и калия существенного влияния не оказывает.

6. При внесении ОМК в нормах 5, 10 и 15 т/га содержание аммиачного азота в почве существенно повышается по сравнению с контролем во всех сроках определения, что указывает на усиление процессов биологического закрепления азота в почве микроорганизмами и на фиксацию аммония почвенными минералами.

7. Внесение в почву ОМК по фону $N_{200}P_{140}K_{100}$ способствует повышению содержания в ней усвояемых растениями форм фосфатов и, в то же время не сопровождается вымыванием их в грунтовые и подземные воды.

8. Внесение ОМК по фону $N_{200}P_{140}K_{100}$ препятствует вымыванию подвижных соединений азота, фосфора и калия из зоны аэрации в лизиметрические воды. Наименьшее вымывание подвижных соединений азота, фосфора и калия в лизиметрические воды наблюдаются при внесении ОМК в нормах 10 и 15 т/га.

9. При внесении ОМК по фону $N_{200}P_{140}K_{100}$ ДДТ и ДДЕ в почвах лизиметров не обнаружено во всех сроках определения. Содержание же α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ колеблется в пределах намного низких ПДК. По нашему мнению, это связано с невнесением или применением в очень низких дозах хлор органических пестицидов в последние годы.

10. Внесение ОМК по фону $N_{200}P_{140}K_{100}$ способствует увеличению урожая хлопка-сырца. При внесении «ОМК» в норме 15 т/га урожай хлопка-сырца составил 38,7 ц/га, против 35,3 ц/га на контрольном варианте.

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Органоминеральная добавка оказывает благоприятное влияние на защиту подземных вод от загрязнения, одновременно повышая плодородие почв. Следовательно, при его производстве должно быть налажено в соответствии с патентами на изобретения №IAP 03807 «Способ получения удобрения» и №IAP 05541 и «Способ детоксикации почвы»

2. Органоминеральную добавку необходимо вносить во время озимой или зяблевой вспашки в норме не менее 15 тонн на 1 гектар орошаемой пашни.

3. Органоминеральная добавка повышает сорбционную способность грунтов на 10%, содержание гумуса в почве на 15%, а также активность почвенных микроорганизмов.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.27.06.2017.GM.40.01 AT THE RESEARCH INSTITUTE OF MINERAL
RESOURCES, INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS,
INSTITUTE OF HYDROGEOLOGY AND ENGINEERING GEOLOGY,
INSTITUTE OF SEISMOLOGY, UZBEKISTAN NATIONAL UNIVERSITY
AND TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY**

NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN

MAVLYANOV GANI NARIMONOVICH

**STUDYING THE REGULARITIES OF CHANGES IN THE SORPTION
PROPERTIES OF LOESS ROCKS WITH THE ADDITION
OF ORGANOMINERAL ADDITIVES**

04.00.04– Hydrogeology and engineering geology

**DISSERTATION ABSTRACT OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON GEOLOGICAL-MINERALOGICAL SCIENCES**

Tashkent – 2018

The theme of doctor philosophy (PhD) was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2017.1.PhD/GM8.

The dissertation has prepared at National University of Uzbekistan.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website Scientific council www.gpniimr.uz and an the website of «Ziyonet» information and educational portal www.ziyonet.uz.

Scientific adviser: **Shermatov Magbut Shermatovich**
Doctor of geological and mineralogical sciences,
professor

Official opponents: **Yusupov Shukhrat Sakidjanovich**
Doctor of geological and mineralogical sciences

Mavlonov Aslon Akramovich
Candidate of geological and mineralogical sciences

Leading organization: **GP SPC “Geology of hydromineral resources”**

The defense will take place «___» may 2018 at ___ the meeting of the Scientific council No. DSc.27.06.2017.GM.40.01 at Scientific Research Institute of Mineral Resources (Address: 100060, Tashkent city, T. Shevchenko street, 11A. Ph.: (99871) 256-13-49, fax: (99871) 140-08-12, e-mail: info@gpniimr.uz, gpniimr@exat.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of the Scientific Research Institute of Mineral Resources (is registered under No.____). (Address: 100060, Tashkent city, T.Shevchenko street, 11A. Ph.: (99871) 256-13-49, fax: (99871) 140-08-12).

Abstract of dissertation sent out on «___» _____ 2018 y.
(Mailing report No. ___ on «___» _____ 2018 y.)

R.A.Akhundjanov

Chairman of the scientific council awarding scientific degrees, doctor of Geological and Mineralogical Sciences.

K.R.Mingboyev

Scientific secretary of scientific council awarding scientificdegrees, doctor of philosophy (PhD).

K.N. Abdullabekov

Chairman of the academic seminar under the scientific council awarding scientific degrees, doctor of physical and mathematical sciences, acad.

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the research work: is the study of the regularities of the change in the sorption properties of loess rocks with the addition of organomineral additives.

The object of research work. irrigated territory of the Verkhne-Chirchik district of the Tashkent region.

Scientific novelty of research is the following:

the method of changing the sorption properties of loess rocks was first developed by introducing an organomineral complex;

an increase in the sorption properties of loess rocks with the addition of an organomineral complex;

it is determined that the introduction of an organomineral complex into the soil leads to an increase in the content of humus, total and ammonia nitrogen;

a decrease in the transfer of mobile compounds of nitrogen, phosphorus and potassium from the aeration zone to groundwater after introduction of an organomineral complex, which reduces their contamination, is determined.

Implementation of the research results. On the basis of the obtained scientific results of studies on the sorption properties of loess rocks in irrigated areas:

on the improvement of sorption properties on the basis of the introduction of an organo-mineral complex, patents for inventions IAP 03807 and IAP 0554 from the Intellectual Property Agency were obtained. As a result, the sorption properties of loessial rocks were improved and soil fertility increased;

the method of obtaining fertilizer was introduced at the GP SPC "Geology of Hydromineral Resources" (reference Goskomgeology RUz No. 04/04/спп from March 12, 2018). As a result of changes in the sorption properties of rocks, the pollution of the underlying groundwater decreased, namely nitrate content by 70%, nitrites by 15%, phosphates by 20%, potassium by 9%, soil fertility increased by 33%;

a method of detoxifying soils was introduced at the GP SPC "Geology of Hydromineral Resources" (reference Goskomgeology RUz № 04/04/спп from March 12, 2018). As a result, it was possible to increase the amount of humus, total and ammonia nitrogen in the soil and reduce the pollution of groundwater.

The structure and volume of the dissertation. The structure of the dissertation consists of an introduction, five chapters, conclusion and list of used literature. The volume of the dissertation is 115 pages of text.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST of PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; part I)

1. Мавлянов Н.Г., Мавлянов Э.Н., Арипов С.А., Мавлянов Г.Н. Новые технологические методы охраны подземных вод от сельскохозяйственных загрязнений. // Научно-практический журнал «Геология и минеральные ресурсы». Ташкент, 2008. - № 5. -С. 45-50. (04.00.00; .№2)
2. Мавлянов Г.Н., Баиров А.Ж., Хамдамов Д.Х. Уменьшение загрязнения подземных вод за счет повышения содержания гумуса в почве и ее поглотительной способности.// Научно-практический журнал «Геология и минеральные ресурсы». Ташкент, 2014. - № 1. - С. 64-67. (04.00.00; .№2)
3. Ходжаев В.Г., Мавлянов Г.Н. Исследования возможности создания «Экологического щита» в лёссовых породах для защиты подземных вод от инфильтрации остатков азотных удобрений. // Вестник НУУз. Ташкент, 2012. - № 2/1. - С. 141-145. (04.00.00; .№7)
4. Мавлянов Г.Н., Мавлянов Э.Н., Ибрагимов Ш.И., Мавлянова Ш.З., Исмагилов А.И. Роль «Экологического щита» в деле охраны окружающей среды и здоровья населения. // Экологический вестник Узбекистана. Ташкент, 2013. - № 8(147). - С. 44-47. (04.00.00; .№1)
5. Мавлянов Г.Н., Шерматов М.Ш. Роль органо-минеральных удобрений в улучшении сорбционных свойств почв // Доклады Академии наук РУз. Ташкент, 2013.-№ 5. -С.65-68. (04.00.00; .№5)
6. Мавлянов Г.Н., Баиров А.Ж., Мавлянов Э.Н., Исмагилов А.И. Методы денитрификации почвы в деле охраны окружающей среды и здоровье населения. // Вестник НУУз. Ташкент, 2016. - № 3/1. - С. 231-234. (04.00.00; .№7)
7. Мавлянов Г.Н. Снижение загрязнения пресных подземных вод орошаемой зоны применением «Органо-минерального удобрения» // Экологический вестник Узбекистана. Ташкент, 2016. - № 3.(179) - С. 23-25. (04.00.00; .№1)
8. Mavlyanov G.N. Environmental shield – a way to reduce nitrogen compounds pollution of groundwater in irrigated area. // International Journal of Advancement in Earth and Environmental Sciences. Aligarh, Uttar Pradesh, India. (04.00.00; .№4)
9. Мавлянов Г.Н. Особенности изменения сорбционной способности песчано-глинистых грунтов в результате применения «супергумуса» // Инженерная геология. г. Москва (Россия), 2013 №5-С. 63-67. (04.00.00; .№19)
10. Мавлянова Ф.М., Мавлянов Н.Г., Мавлянов Э.Н., Мавлянов О.Э., Мавлянов П.Н., Мавлянов Г.Н.Ўғит олиш усули № IAP 03807. // патент на изобретения. – от 22.10.2008 г.
11. Мавлянов Г.Н. IAP 05541 «Способ детоксикации почвы». // патент на изобретения. – от 06.12.2017 г.

II бўлим (Ичасть; part II)

12. Ходжаев В.Г., Мавлянов Г.Н. Исследования влияния «супегумуса» на миграцию нитратов по профилю зоны аэрации. // Гидрогеологические исследования в Узбекистане. Труды, посвящённые 50-летию гидрогеологической службы Узбекистана. ГП «Институт Гидроингео» Ташкент-2007, стр. 109-111

13. Mavlyanov G.N., Hodjaev V.G., Mavlyanov E.N. Ecological Board for Groundwaters of the Irrigated Grounds. // 1 World-Y.E.S congress .Пекин (Китай) 2009 г.-С. 25.

14. Мавлянов Г.Н. Уменьшение поступления в грунтовые воды остатков минеральных удобрений и ядохимикатов. // Современные методы и технологии в решении гидрогеологических, инженерно-геологических и геоэкологических задач. Материалы Республиканской научно-технической конференции, (8 октября 2013г.) – Ташкент: ГП «Институт ГИДРОИНГЕО» - С. 215-216

15. Mavlyanova Sh.Z., Mavlyanov G.N., Eshbekov R.Q.Improving the ecological status of soils and its impact on human health. // 3 World-Y.E.S congress The 25th Colloquium of African Geology. Africa, Tanzania, Dar es Salaam, Julius Nyerere International Convention Centre. 2014y. P.137-138.

16. Mavlyanov G.N. Development of a methodology change the sorption properties of Loess material to protect groundwater from agricultural pollution // 3 World-Y.E.S congress The 25th Colloquium of African Geology. Africa, Tanzania, Dar es Salaam, Julius Nyerere International Convention Centre. 11th-14th august 2014y. P.139.

17. Mavlyanov G. Reduction of pollution of fresh groundwater irrigated areas using organo-mineral supplements// International Biochar Symposium: Biochar Contribution to Sustainable Agriculture. Germany, Potsdam 28th-29th may 2015y.-p. 28-29.

18. Mavlyanov G.N., Hodjaev V.G. Investigation of influence «supergumusa» on migration nitrate in the profile of the aeration zone// The 6th International Siberian Early Career GeoScientists Conference. Russia, Novosibirsk, 9-23 June, 2012y. P. 215-216.

19. Ходжаев В.Г., Мавлянов Г.Н. Исследования возможности создания «супергумуса» от проникновения азотных удобрений. // Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами. Россия, Томск 2012 г. С. 432-435, Материалы Всероссийской конференции с участием иностранных ученых Томск: Изд-во НТЛ, 2012- с. 496с.

20. Mavlyanov G.N. Influence of organo-mineral fertilizer «Supergumus» on the content in the soil irrigated mobile forms of nitrogen.// 13th International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements. ICOBTE 2015 FUKUOKA ABSTRACT BOOK. Japan, Fukuoka, July 12-16, 2015y. P.237.

21. Мавлянов Г.Н. Методологические подходы к детоксикации тяжелых металлов почв (обзор литературы) // «Современные проблемы гидрогеологии, инженерной геологии, геоэкологии и пути их решения»

Материалы Международной научно-технической конференции, (15 декабря 2015г.) – Ташкент: ГП «Институт ГИДРОИНГЕО» - С. 250-254.

22. Mavlyanov G.N. The effect of organic and mineral fertilizer «Superhumus» on the content of the soil in irrigated mobile forms of nitrogen. // 5th International Symposium on Soil Organic Matter. Germany, Gottingen, 20-24 September, 2015y. Georg-August-Universitat Gottingen.

23. Mavlyanov G.N. The role of Organo-Mineral Fertilizers to Improve the Sorption Properties of Soils. // 20th World Congress of Soil Science (In Commemoration of the 90th Anniversary of the IUSS)/.Korea, Jeju, June 8-13, 2014y. program page 113.

24. Mavlyanov G.N. New technological methods for protection underground waters from agricultural pollution. // European Geosciences Union/ General Assembly 2015. Austria, Vienna, 12-17 April, 2015y. program page 143. Geophysical Research Abstracts Vol.17 EGU2015-550, 2015 EGU General Assembly 2015, Author(s) 2014. CC Attribution 3.0 License

Автореферат «Ўзбекистон Миллий университети хабарномаси» журналида
тахрир қилинди.