

**ПАХТА СЕЛЕКЦИЯСИ, УРУҒЧИЛИГИ ВА ЕТИШТИРИШ
АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ,
АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ ВА
ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ ИЛМИЙ
ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ 14.07.2016. Qx/B.24.01 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ТУРДАЛИЕВ АВАЗБЕК ТУРДАЛИЕВИЧ

**МАРКАЗИЙ ФАРҒОНА ЕРЛАРИДАГИ АРЗИК-ШОХЛИ, ШОХ-
АРЗИКЛИ ҚАТЛАМЛАР ГЕНЕЗИСИ, ФИЗИК-КИМЁВИЙ ВА
БИОГЕОКИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ**

**03.00.13 - Тупроқшунослик
(биология фанлари)**

ДОКТОРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

ТОШКЕНТ – 2016

Докторлик диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавлениеавторефератадокторскойдиссертации
Content of the abstract of doktoral dissertation

Турдалиев Авазбек Турдалиевич

Марказий Фарғона ерларидаги арзик-шоҳли, шоҳ-арзикли қатламлар
генезиси, физик-кимёвий ва биогеокимёвий хусусиятлари.....3

Турдалиев Авазбек Турдалиевич

Генезис, физико-химические и биогеохимические особенности арзык-
шоховых, шох-арзыковых земель Центральной Ферганы.....27

Turdaliev AvazbekTurdalievich

Genesis, physic-chemical and biogeochemical features
of arzyk-shokh, shokh-arzik layers in lands of the CentralFergana.....51

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of publishedworks.....73

**ПАХТА СЕЛЕКЦИЯСИ, УРУҒЧИЛИГИ ВА ЕТИШТИРИШ
АГРОТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ ИНСТИТУТИ,
АНДИЖОН ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ ВА
ТУПРОҚШУНОСЛИК ВА АГРОКИМЁ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ ИЛМИЙ
ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ 14.07.2016.Qx/V.24.01 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ТУРДАЛИЕВ АВАЗБЕК ТУРДАЛИЕВИЧ

**МАРКАЗИЙ ФАРҒОНА ЕРЛАРИДАГИ АРЗИК-ШОХЛИ, ШОХ-
АРЗИКЛИ ҚАТЛАМЛАР ГЕНЕЗИСИ, ФИЗИК-КИМЁВИЙ ВА
БИОГЕОКИМЁВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ**

**03.00.13 - Тупроқшунослик
(биология фанлари)**

ДОКТОРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

ТОШКЕНТ – 2016

Докторлик диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида 30.06.2015/В2015.2.В169 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Фарғона давлат университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз) Илмий кенгаш веб-саҳифаси (www.cottonagro.uz) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим портали (www.ziynet.uz) манзилига жойлаштирилган.

Илмиймаслаҳатчи:

Юлдашев Ғулом

қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор

Расмий оппонентлар:

Тошқўзиев Маруф Мансурович

биология фанлари доктори, профессор

Турсунов Хамза Хамдамович

қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор

Исақов Валижон Юнусович

биология фанлари доктори, профессор

Етакчи ташкилот:

Самарқанд қишлоқ хўжалик институти

Диссертация ҳимояси Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институти, Андижон қишлоқ хўжалик институти ва Тупроқшунослик ва агрокимё илмий-тадқиқот институти ҳузуридаги 14.07.2016.Қх/В.24.01 рақамли Илмий Кенгашнинг «___» _____ 2016 йил соат___ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 111202, Тошкент вилояти, Қибрай тумани, Оқ-қовоқ қ.ф.й, ЎзПТИ кўчаси. ПСУЕАИТИ. Тел.: (+99871) 150-62-77; факс: (99895) 142-22-34; e-mail: g.selek@qsv.uz)

Докторлик диссертацияси билан Пахта селекцияси, уруғчилиги ва етиштириш агротехнологиялари илмий-тадқиқот институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (___ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 111202, Тошкент вилояти, Қибрай тумани, Оқ-қовоқ қ.ф.й, ЎзПТИ кўчаси.

Диссертация автореферати 2016 йил «___» _____ кuni тарқатилди.

(2016 йил _____даги №__-рақамли реестр баённомаси)

Б.М.Халиков

Фан доктори илмий даражасини берувчи илмий кенгаш раиси, қ.х.ф.д., профессор

Ф.М.Хасанова

Фан доктори илмий даражасини берувчи илмий кенгаш котиби, қ.х.ф.н., катта илмий ходим

Р.Қ.Қўзиев

Фан доктори илмий даражасини берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, б.ф.д., профессор

КИРИШ (Докторлик диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Бугунги кунда дунёда экин майдонларининг деградацияга учраши, чўлланиш ва ботқоқланиш, сув ва шамол эрозияси, шўрланиш ҳамда ифлосланиш жараёнлари туфайли минглаб гектар ерлар кишлок хўжалигида фойдаланишдан чиқиб кетмоқда. «Дунё бўйича суғориладиган ерларнинг қарийб 40 фоизи турли даражада шўрланган, 7 млн. гектар ер майдони деградация жараёнларига учраган ва ҳар йили 25 млн. гектар ер саҳроларга айланмоқда»¹. Антропоген таъсирлар натижасида тупроқларда деградация жараёни авж олиб бораётган шароитда геохимёвий ландшафтларда кимёвий элементларнинг ҳар хил барьерларда аккумуляция ва дифференциация жараёнларини баҳолаш долзарб муаммолар қаторида туради².

Ўзбекистонда суғориладиган майдонлардаги деҳқончилик амалиёти, шўрланмаган тупроқлар биланбирга шўрланган ва ҳар хил чуқурликларида сув ва ҳаво ўтказувчанлиги ёмон бўлган тупроқларнинг кимёвий, геохимёвий хусусиятларини педогеоимёвий нуқтаи назардан тадқиқ этиш, уларда Fe, Ca, Mg, Na, Ba, K, Sr, Rb каби макроэлементларни, заҳарли металллар ва металмасларни, яъни сурьма, мишьяк, кадмий, симоб кам ўрганилган, ўрганилмаган (Кист) литий, стронций, цезий, олтин, скандий, иттербий, лантан, самарий, қалай, уран, торий ва бошқа элементларни агроландшафтларда ўсимлик-тупроқ-оналик жинс занжирида ҳамда тупроқ қатламлари ва арзик-шоҳли, шоҳ-арзикли қатламлар занжирида тадқиқ этилиши зарур ва шу куннинг долзарб муаммолари қаторидан жой олади.

Дунёда ҳар бир индивидуал шароит учун элемент ва элементлар гуруҳининг типоморф гуруҳлари, парагенетик ҳолатлари, миграция ва аккумуляция хусусиятларини тадқиқ этиш, хусусан суғориладиган тупроқларда, унинг генетик горизонтлари, педогеоимёвий барьерлари ҳамда янги яралмаларида ўрганиш ҳозирги кунда катта назарий ва амалий аҳамият касб этади. Шунингдек, элементларнинг миграция ва аккумуляциясини, ўрганилган тупроқлар учун фон миқдорлари ҳамда тупроқ-геоимёвий провинцияларни, техноген информацион банк яратиш ва бошқаларни аниқлаш мавзунинг долзарблигидан далолат беради. Педогеоимёвий шароитларда очик ва ёпик, яъни кўмилган тупроқ ёки педолит тадқиқ этишда элементлар ва моддаларнинг миграцияси, аккумуляцияси, дифференциацияси долзарб ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 19 апрелдаги ПҚ-1958-сон «2013-2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш бўйича чора-тадбирлар тўғрисида»ги қарори ва Вазирлар Маҳкамасининг 2008 йил 28 ноябрдаги 261-сон «Суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш дастурларини шакллантириш ва амалга оширишни

¹ Шакиров Н. «Суғориладиган ерлар ва яйловларнинг таназзулга учрашини олдини олиш чоралари» Тошкент. ЎзМУ, 2016 йил, 23-28 бетлар.

² <http://www.goodreads.com/...uthor/show>

такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур диссертация республика фан ва технологиялари ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф муҳитни муҳофаза қилиш» устувор йўналишидоирасида бажарилган.

Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи. Педосфера биогеохимёси, углерод геохимёси, оғир металлларнинг биосферадаги айланма ҳаракати, техногенетик геохимё хусусидаги изланишлар дунёнинг етакчи олий таълим муассасалари ва илмий марказлари жумладан, ³United State Agricultural Department, Department of Soil and Water Science University of Florida, Department of Crop and Soil Sciences The University of Georgia Athens (АҚШ), University of Toronto (Канада), Institute of Plant Nutrition and Soil Science (Германия), Trace Elements Laboratory Institute of Soil Science and Cultivation of Plants Pulawy (Польша), Москва давлат университети (Россия) ҳамда Фарғона давлат университети (Ўзбекистон)да олиб борилмоқда.

Суғориладиган ҳар хил чуқурликларида арзик-шоҳли, шох-арзикли қатламларга эга бўлган, сув ва ҳаво ўтказувчанлиги ёмон бўлган тупроқларнинг генезиси, физик-химёвий ва биогеохимёвий хусусиятлари ва унумдорлигини тадқиқ этишга оид жаҳонда олиб борилган тадқиқотлар натижасида бир қатор, жумладан, қуйидаги илмий натижалар олинган: литосферадаги ўндан ортиқ элементларнинг ўртача миқдори аниқланган (United State Agricultural Department); сувдаги элементларнинг ҳаракати ва аккумуляцияси исботланган (Department of Soil and Water Science University of Florida); тупроқ қопламанинг педогеохимёвий, биогеохимёвий хусусиятлари, макро- ва микроэлементлар, оғир металл билан ландшафтларнинг ифлосланиши аниқланган (Department of Crop and Soil Sciences The University of Georgia Athens, University of Toronto); ўсимлик ва тупроқ занжирида макроэлементларнинг ҳаракати аниқланган (Institute of Plant Nutrition and Soil Science); атмосферада, ўсимликда ва тупроқда макроэлементларнинг ўртача миқдорлари аниқланган (Trace Elements Laboratory Institute of Soil Science and Cultivation of Plants Pulawy, Москва давлат университети).

Бугунги кунда дунёда элементларнинг миграция ва аккумуляцияси, дифференциацияси тўғрисида ҳар хил тупроқлар устида бир қатор, жумладан, қуйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: тупроқларнинг генезиси, элемент таркиби, миграция ва аккумуляция жараёнларини аниқлаш; тупроқлардаги геохимёвий барьерлар ва провинцияларни тупроқ, ўсимлик, ҳайвонот оламига таъсирини аниқлаш

³<http://uz.wikipedia.org>; <http://drkhitan.weebly.com>; www.petersons.com; www.caas.cn/en/administration/research; www.icimod.org; <http://global.oup.com>; <http://when.com>; www.iung.pulawy.pl/eng; <http://www.deepdyve.com>.

ҳамдаэкологик мониторинг қилиш механизмини ишлаб чиқиш; тупроқ унумдорлигини сақлаш, ошириш ва унга таъсир кўрсатувчи омиллар тадқиқини такомиллаштириш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Чўл минтақа, хусусан Марказий Фарғона тупроқларининг айрим агрокимёвий, агромелиоратив хосса ва хусусиятлари А. Мақсудов, В.Исақов, У.Мирзаев, К.Мирзажонов ва бошқаларнинг асарларида ёритилган. Ушбу минтақа педогеохимёси кам ўрганилган. Бу минтақа ландшафтларида қатор элементлар тарихи, хусусан Fe, Ca, Ba, Mg, K, Na, Mn, Ni, Rb, Sc, As ва бошқаларни геохимёси Д.Холдаровлар томонидан конус ёйилмалар тупроқлари ва қисман шўрхоклар учун ўрганилган. Умумлашган ишлар жуда оз бўлиб, улар қаторига В.В.Добровольский, Н.Ф.Глазовский, Н.И.Касимов ишларини келтириш мумкин.

Минтақавий ландшафтларда геохимёвий барьерлар, элементлар ва моддаларнинг миграция жараёнини кўрсатувчи хаританомалар услубиятлари М.А.Глазовская, А.И.Перельман, Н.С.Касимов ишларида ўз ифодасини топган. Бу ҳолатлар Марказий Фарғонада шаклланган суғориладиган, шўрланган ва ҳар хил чуқурликда арзик-шоҳли, шоҳ-арзикли қатламга эга бўлган тупроқларни педогеохимёвий нуқтаи назардан тизимли ўрганишни тақазо этади.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация иши Фарғона давлат университети илмий-тадқиқот ишлари режасининг А-7-455 «Фарғона вилояти суғориладиган тупроқларини шаклланишининг генетик, географик қонуниятларини ўрганиш, Ер фонди ва диагностикаси» (2006-2008 йй.), (2009-2011 йй.), ФСХ-7-011 «Фарғона водийси суғориладиган тупроқларини унумдорлигини ошириш» (2013-2016 йй.) мавзуидаги амалий ва фундаментал лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Марказий Фарғонада шаклланган суғориладиган шўрланган педолитли ўтлоқи саз тупроқларнинг агрокимёвий, мелиоратив ва педогеохимёвий хусусиятлари ҳамда унумдорлигини аниқлашдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

саз тартиботидаги гидроморф тупроқларда нисбатан сув ва ҳаво ўтказувчанлиги ёмон бўлган, ҳар хил чуқурликларда шаклланган арзик-шоҳли, шоҳ-арзикли қатламларнинг жойлашиш қонуниятларини аниқлаш;

суғориладиган ҳар хил чуқурликларида арзик-шоҳли, шоҳ-арзикли қатламга эга бўлган шўрланган ўтлоқи саз тупроқларни генетик қатламларида агрокимёвий, мелиоратив хусусиятларини таққослаш, ўзига хослигини аниқлаш;

элементар агроландшафт тариқасида, геохимёвий ландшафтда, уларнинг педогеохимёвий ва биогеохимёвий хусусиятлари, хусусан элементларнинг миграция, аккумуляция жараёнлари ҳамда педогеохимёвий спектрларини ишлаб чиқиш;

хар бир элементар ландшафтда педогеохимёвий ва биогеохимёвий ҳамда икки юзли барьерларни ҳамда уларга боғлиқ элементларнинг аномал, фон ва провинция ҳолатларини аниқлаш ва такомиллаштириш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида Марказий Фарғонанинг аллювиал ва аллювиал-пролювиал ётқиқиқлари устида шаклланган, ҳар хил чуқурлиқларида арзик-шоҳли, шоҳ-арзикли қатламларга эга бўлган, шўрланган, янгидан ўзлаштирилган, янгидан ва эскидан суғориладиган ўтлоқи саз тупроқлари, шуларга мувофиқ сизот сувлари, ғўза, бугдой каби ўсимлиқлар танланган.

Тадқиқотнинг предметини ҳар хил даражада маданийлашган, шўрланган тупроқлар ва уларнинг генетик горизонтларини элемент таркиби, агрохимёвий, мелиоратив хоссалари ҳамда элементларни миграцияси, аккумуляцияси, фон миқдорлари, геохимёвий спектрлари ва педогеохимёвий барьерлари ташкил қилади.

Тадқиқотнинг усуллари. Тадқиқотларнинг асосий методи В.В.Докучаев томонидан ишлаб чиқилган тупроқ-генетик, солиштирма географик усуллар бўлиб, булардан ташқари М.А.Глазовская ва А.И.Перельманларнинг тизимли педогеохимёвий усулларида фойдаланилди. Тупроқ-химёвий таҳлиллар «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследований в поливных районах» номли ва Е.В.Аринушкинанинг «Руководство по химическому анализу почв» қўлланмалари асосида олиб борилди. Тупроқ ва ўсимлиқларнинг элемент таҳлили нейтрон-активацион усулида олиб борилди.

Олинган натижаларни математик статистика қоидаларига асосан қайта ишлаш эса Р.Қўзиев, Ғ.Юлдашев ва бошқалар томонидан ЭХМ лар учун ишланган Excel дастурлари асосида бажарилди. Расмлар, графиклар, айрим математик таҳлиллар Macromedia Flash ва Microsoft Excel дастурлари асосида ижро этилди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

суғориладиган ўтлоқи саз тупроқларнинг генетик қатламларида арзик-шоҳли, шоҳ-арзикли қатламлар чуқурлигини саёзлашиб бориши, марказ томон кўтарилиб ер юзасига яқинлашиб бориши аниқланган;

педолитли қатламлар ва тупроқда қатор микро- ва макроэлементлар учун фон миқдори ишлаб чиқилган;

кислородли икки томонлама барьерлар тавсифи такомиллаштирилган;

молибденли кучсиз, ўртача, кучли аномалиялар очилган ва унга мос равишда провинциялар аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижаси. Суғориладиган ерларни мониторингида, тупроқларни табиий-экологик баҳолашда, педолитли шўрланган тупроқлардан самарали фойдаланишда ўз аксини топади.

Ишнинг натижаларидан амалиётда фойдаланишда: қишлоқ хўжалик экинларининг суғориш меъёрларини тез ва аниқ ҳисоблашда, тупроқ шўрини ювиш меъёрларини педолитли қатлам чуқурлигини ҳисобга олган ҳолда аниқлашда;

молибденли ва бошқа микроэлементлар меъёрларини тупрокни шўрланганлик даражасига боғлиқ равишда ҳисоблашда, тупроқларда, педолитли қатламларда фон миқдорларини аниқлашда, фон миқдорлардан фойдаланишда, ландшафтларда тупроқ-геокимёвий изланишлар ўтказишда;

чўл минтақа суғориладиган тупроқларини муҳофаза қилишда, улардаги элементларнинг миграция, трансформация жараёнларини тадқиқ этишда, кимёвий элементларни кириш ва чиқиш манбаларини провинция ҳолатини аниқлашда ўз ифодасини топган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Кўп йиллар давомида тупроқ, унинг оналик жинси ва ўсимликларни таҳлил қилишда ҳозирги замон талабларига жавоб берувчи асбоблардан фойдаланилган ҳолда ўтказилган дала ва лаборатория тадқиқотлари университет комиссияси томонидан юқори даражада баҳоланганлиги ва методик жиҳатдан тўғри деб қарор қабул қилинганлиги; олинган экспериментал натижалар компьютер техникаси ёрдамида Macromedia Flash ва Microsoft Excel дастурлари асосида ишланганлиги; тадқиқот натижалари халқаро ва маҳаллий тадқиқот натижалари билан таққосланганлиги; натижаларнинг ишлаб чиқаришга жорий қилинганлиги, тадқиқот натижаларининг халқаро ва республика миқёсидаги илмий-амалий анжуманларда муҳокама қилинганлиги, шунингдек, Олий аттестация комиссияси томонидан белгиланган маҳаллий ва нуфузли хорижий даврий-илмий нашрларида чоп этилганлиги натижаларнинг ишончлилигини кўрсатади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти ҳар хил чуқурликда, яъни юза, саёз, чуқур қатламларга сув ва ҳаво ўтказувчанлиги ёмон горизонтларга эга бўлган суғориладиган хлорид-сульфатли типда шўрланган ўтлоқи саз тупроқларнинг кимёвий, педогеокимёвий ва биогеокимёвий хусусиятларини Fe, Ca, Mg, Na, Ba, K, Sr, Rb каби макроэлементлар, Sc, Cr, Co, Ni, As, Br, Cd, Sb, Cs, Hf, Ta, W, Au, Hg каби микроэлементлар ва La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Th, U каби лантаноидлар ва радионуклидлар мисолида тадқиқ этилиши, педогеокимёвий барьерларнинг ажратилиши, фон миқдорларининг ишлаб чиқилиши, провинцияларнинг аниқланиши ва бошқалар ишнинг илмий аҳамиятини белгилайди. Ишлаб чиқилган элементларнинг фон миқдорлари суғориладиган ерлар мониторингида, баҳолаш ишларида ва бошқа илмий-тадқиқотларда, педолитли ва шу каби тупроқларни биогеокимёвий тадқиқотларида илмий модел ролини ўтайди.

Диссертация натижаларининг амалий аҳамияти педолитли қатламлар, глейли, карбонат-гипсли, гипс-карбонатли горизонтлар негизида бўлганувчи, икки томонлама, кислородли ва бошқа барьерларни ажратилиши, ушбу барьерларда элементлар аккумуляцияси ва дифференциациясининг кўрсатилиши ҳамда кучсиз, ўртача, кучли даражада хлорид-сульфатли шўрланган ерларда мос равишда молибденли провинцияларнинг аниқланиши билан изоҳлаш мумкин. Шу билан бирга қишлоқ хўжалик экинларини жойлаштиришда фон вазифасини бажаради, вегетация даврида суғориш меъёрларини белгилашда, шўр ювиш ишларини ўтказишда педолитли қатлам

чуқурлиги эътиборга олинган ҳолда, хусусан юза ва саёз педолитли тупроқларда сувнинг беҳуда сарфланиши олди олинади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Марказий Фарғона тупроқларида педолитли қатламларнинг юза, саёз ва чуқур ётиши, ушбу қатламларни сув, макро- ва микроэлементлар учун педогеокимёвий барьер ролини ижро этиши, ҳамда молибденли провинцияни тупроқни шўрланиш даражасига боғлиқ эканлиги, ўрганилган тупроқларда микроэлементларнинг фон миқдорларини ишлаб чиқилиши, тупроқ унумдорлигини оширишда саёз ва юза жойлашган педолитли қатламларда минерал ўғитлар учун барьер ролини ижро этувчи механизм ишлаб чиқилганлиги бўйича олинган натижалар асосида ишлаб чиқаришга тавсия этилган иши Фарғона вилоятининг арзик-шоҳли қатламларга эга бўлган экин майдонларида жорий этилган. (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 04.10.2016 й. №02/32-1216-сон маълумотномаси). Бунда, тупроқ унумдорлиги сақланиб, тупроқларнинг сув сақлаш қобилияти, агрофизик-агрокимёвий хусусиятлари яхшиланган, минерал ўғитлардан фойдаланиш самарадорлиги ортган ҳамда вегетация даврида суғориш меъёрлари белгиланиб, сувни беҳуда сарфланишини олди олиниб, тежаш имконияти яратилган;

тадқиқот натижалари ОТ-ЕФ-3-011 рақамли «Мевали боғларнинг шираларини ўрганиш» мавзусидаги фундаментал лойиҳанинг бажарилишида фойдаланилган (Фан ва технологияларни ривожлантиришни мувофиқлаштириш кўмитасининг 08.11.2016 й. №ФТК-03-13/778-сон маълумотномаси). Бунда, Марказий Фарғонанинг суғориладиган ўтлоқи саз тупроқларида арзик-шоҳли, шоҳ-арзикли қатламлар чуқурлигини саёзлашиб бориши, марказ томон кўтарилиб ер юзасига яқинлашиб боришидан, илк бор аниқланган педолитли қатламларни жойлашувидан ва бошқа маълумотларидан фойдаланилган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари Фарғона давлат университетининг махсус комиссияси томонидан апробациядан ўтказилган ва ижобий баҳоланган. Диссертация ишининг асосий натижалари ФарДУнинг анъанавий илмий-амалий анжуманлари (Фарғона, 2009-2015), ҳамда «Современное состояние и перспективы развития мелиоративного почвоведения» (Алматы, 2009), Ўзбекистон тупроқшунослари ва агрокимёгарлари жамиятининг VI қурултойи (Тошкент, 2012), «Дехқончилик тизимида зироатлардан мўл ҳосил етиштиришнинг манба ва сув тежовчи технологиялари» (Тошкент, 2010), «Почва как природная биогемембрана» (Санкт-Петербург, 2012), «Почвы России: современное состояние, перспективы изучения и использования» (Петрозаводск-Москва, 2012), «Аграрная наука-сельскому хозяйству» (Барнаул, 2013), «Современные проблемы загрязнения почв» (Москва, 2013), «Ўзбекистон пахтачилигини ривожлантириш истикболлари» (Тошкент, 2014) каби анжуманларда маърузалар қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси юзасидан жами 37 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари

асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 14 та мақола, жумладан, 11 таси республика ва 3 таси хорижий журналларда, шунингдек, 1 та монография ҳаммуаллифликда нашр этилган.

Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши. Диссертация таркиби кириш, етти боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 200 саҳифани ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида, тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, изланиш тадқиқотларимизнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предметлари келтирилган. Ўзбекистон Республикаси фан ва технологиялар тараққиётининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари ҳамда аҳамияти баён этилган, олинган натижаларни амалиётга жорий этилиши, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Марказий Фарғона шўрланган ўтлоқи саз тупроқларининг ўрганилиш тарихи»** деб номланган биринчи бобида мавзу бўйича нашр этилган тадқиқотлар натижалари, хорижий ва маҳаллий адабиётлар таҳлили келтирилган, уларга муносабатлар билдирилган. Таҳлилнинг якуний қисмида қисқа хулосалар берилган бўлиб унда Марказий Фарғона ва бошқа ҳудудлар чўлларининг элементар ландшафтларидаги биогеохимёвий ва тупроқ-геохимёвий тадқиқотлар ўтказилганлиги таъкидланган. Шу билан бирга суғориладиган тупроқларда уларнинг педолитли қатламларида, геохимёвий барьерларида ўрганилмаган ва кам ўрганилган элементларнинг миграция ва аккумуляция жараёнларининг ўрганилганлиги алоҳида қайд этилган.

Диссертациянинг **«Тадқиқот объекти, усуллари ва услубияти»** деб номланган иккинчи бобида тадқиқотлар объекти ва илмий тадқиқотларда қўлланилган усуллар юқорида батафсил келтирилганлиги боис алоҳида тўхталинмади.

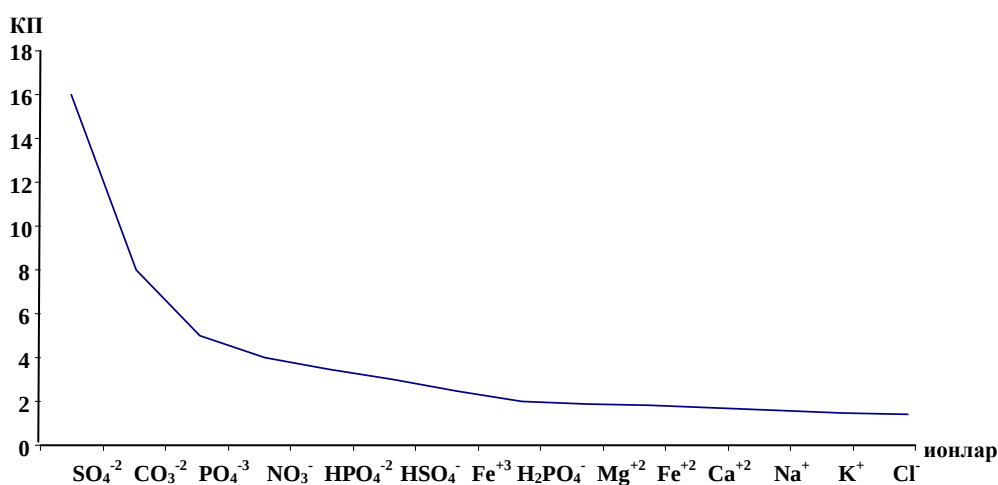
Диссертациянинг **«Суғориладиган педолитли ўтлоқи саз тупроқларнинг физикавий, кимёвий ва агрохимёвий хоссалари»** деб номланган учинчи бобида педолитли тупроқларнинг морфологик белгилари, физикавий, кимёвий ва бошқа хусусиятлари кўрсатилган.

Кучсиз оқимга эга бўлган, минераллашганлик даражаси ўртача сизот сувлари таъсирида чўл минтақасидаги Марказий Фарғонада ҳар хил чуқурликда педолит қатламга эга бўлган, кам гумусли, C:N 5,2-7,9 га тенг бўлган унумдорлиги паст бўлган шўрланган ўтлоқи саз тупроқлар шаклланган. Педолит қатламининг жойлашган ўрни, яъни чуқурлиги Жанубдан Шимол томон кўтарилиб боради. Қўштепа туманидаги тупроқларда бу қатлам 93-111 см. да бўлгани ҳолда, Ёзёвон туманида 32-55 см., Улуғнор туманида эса 18-33 см. га кўтарилган, яъни ер юзасига яқинлашган. Бу тупроқларнинг механик таркиби асосан енгил ва ўрта қумоқ.

Характерли хусусиятларидан бири бу педолит қатламларда гумуснинг деярли йўқлиги ва цементлашганлиги ҳисобланади.

Бизнинг шароитимизда, яъни арид иқлим минтақасида, хусусан табиий зовурланганлик даражаси жуда паст тупроқларда, жуда кам ҳосил бўлаётган тузлар ҳам секинлик билан аккумуляцияланиб боради ва охир оқибатда катта миқдорларни ташкил қилади. Айниқса, суғориладиган ер бўлса унга қўшимча равишда ҳар бир литр суғорма сув билан 1-1,5 г. атрофида туз келиб қўшилиб турса, сувда эрувчи тузлар аккумуляцияси миқдор ва сифат жиҳатидан янада кучаяди. Аммо шу нарса аниқки, тупроқдаги содда тузлар, гарчанд тобё ҳолатда турса-да тупроқ энергетикаси ва унда кечадиган жараёнларга, физик, кимёвий, биологик хоссаларига жуда кучли таъсир кўрсатади. Тупроқда кечадиган бир қатор хосса ва хусусиятларга тузларнинг сифати, миқдори ва геоэнергетик ҳолати ҳам таъсир кўрсатади.

Чунки тупроқда аккумуляцияланадиган ва сарфланадиган энергия миқдорининг катта қисми айнан ана шу содда ва мураккаб тузларнинг сифати ва миқдorigа бевосита боғлиқдир. Қолаверса, маълумотларга кўра, минералларнинг, яъни мураккаб тузларнинг кристалл панжарасига кирган ҳар бир молекула сув 1542 Дж. ички энергия олиб киради. Содда ёки мураккаб минераллар таркибидаги энергия тупроқнинг зоналик ҳолатига, маҳаллий тупроқ-иқлимий шароитига, минералларнинг таркиби, кристалл панжарасининг тузилиши, уни ташкил этган ионларнинг ўлчами, миқдори, сифати, Картледж потенциали ва бошқаларга боғлиқ бўлади.



1-рассм. Ионларнинг Картледж потенциали геохимёвий спектри

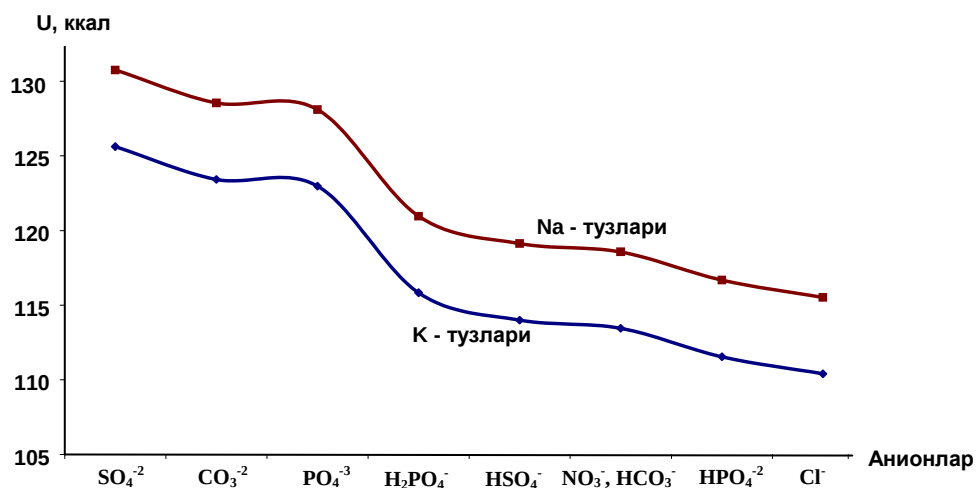
Картледж потенциали кичик элементлар, хусусан металлар, яъни K^+ , Na^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} , Fe^{+2} кабилар эритмада ишқорий элемент тариқасида бўлади, спектрга яна жиддийроқ қарайдиган бўлсак, анионларнинг деярли барча ион потенциали катионларга нисбатан анча кўп, булар ўз навбатида эритмада ўзларини металлмаслар каби тутати. Қолаверса, анионларнинг кристалл панжара энергияси катионларга нисбатан кўплиги кўриниб турибди.

Бизнинг шароитда ионларнинг тупроқда кўп ва озлиги ҳам спектрдан яққол кўриниб туради. Энг кўп ионизация потенциалига эга бўлган SO_4^{2-}

ионлари ва CO_3^{-2} лар тупроқда миқдор жиҳатдан кўпликни ташкил қилади ва унинг, яъни тупроқнинг қатор хоссаларига таъсир қилади. (1-расм).

Агарда бу тузларнинг кристалл панжара энергиясига геохимёвий спектрлар кесимида қарайдиган бўлсак, энг катта кўрсаткич уч валентли катионларнинг энергетик ҳолатига, кичик миқдор эса бир валентли катионларнинг тузларига тўғри келади.

Ишқорий металлларнинг кристалл панжара энергияси геохимёвий спектри ўзаро ўхшаш ҳолатда, лекин калийли тузларнинг спектри натрийли тузларникига кўра пастроқ бўлади. Бундай ҳолатларни геохимёвий спектрлардан, яъни 2-расмдан кўриш мумкин.



2-расм. Шқорий металллар тузларининг кристалл панжара энергия спектри

Демак, бу тузларни тупроқларнинг шўрланишидаги иштироки ҳам шу тупроқлар геоэнергетик ҳолати билан чамбарчас боғлиқ бўлади.

Айнивақтда, тупроқдаги тузларнинг кристалл панжара энергияси шу тупроқлар учун потенциал энергия ҳисобланади. Яна шу нарсани таъкидлаш лозимки, энергиянинг ката қисми сульфатли, карбонатли ва фосфатли тузларга тўғри келади.

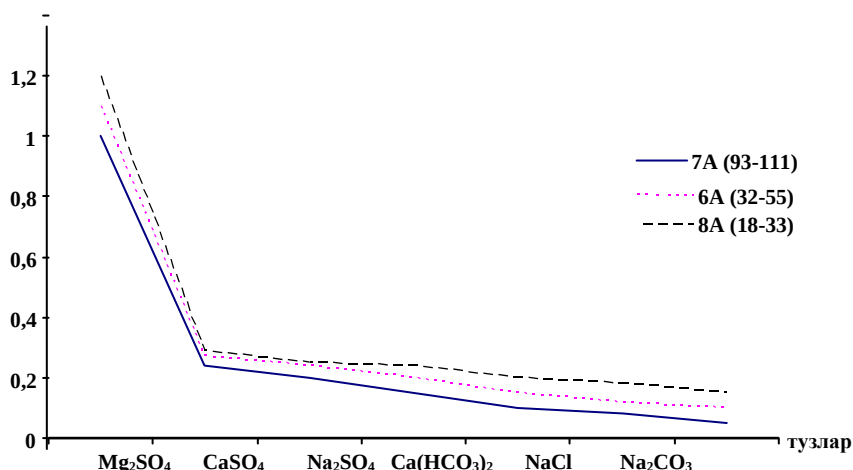
Келтирилган тузларни геохимёвий спектри бўйича улар қуйидаги кўринишга эга бўлади (3-расм).

Келтирилган спектр маълумотлардан кўриниб турибдики, жами тузларнинг энг кўпи саёз арзик-шоҳли (18-33 см), 8А кесмага тўғри келади. Зарарли ва зарарсиз тузлар кўрсаткичи ҳам шу каби ҳолатда қолади.

Тузларда энг кўпи MgSO_4 бўлиб ундан кейинги ўринларни CaSO_4 , Na_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, NaCl ва Na_2CO_3 эгаллайди.

Яна шу ҳолат характерлики, ўрганилган ҳар уччала қатламда ҳам оз бўлса-да сода, яъни Na_2CO_3 0,020-0,025 % миқдорда ҳосил бўлган.

Маълумотлардан кўриниб турибдики, умумий ҳолда элементларнинг атом массаси ва тартиб рақами ортиб бориши билан бирга уларнинг тупроқдаги массаси, хусусан карбонатлар шаклидаги миқдори камайиб боради. Хусусий ҳолда оладиган бўлсак, бу қоидага Fe^{+2} , Ca^{+2} , Mn^{+2} , Sr^{+2} , Ba^{+2} бўйсинамайди.



3-расм. Педолит қатламлардаги тузларнинг геохимёвий спектри

Кутилганидек энг кўп миқдор Ca^{+2} , Fe^{+2} , Na^{+} , Mg^{+2} , Sr^{+2} ларга тўғри келади. Умумий миқдорнинг кўриниши эса қуйидагича бўлади, яъни: $\text{Ca}^{+2} > \text{Fe}^{+2} > \text{Na}^{+} > \text{Mg}^{+2} > \text{Sr}^{+2} > \text{Mn}^{+2} > \text{Ba}^{+2} > \text{Pb}^{+2} > \text{Co}^{+2} > \text{Cd}^{+2} > \text{Zn}^{+2}$ қаторни ташкил қилади.

Ушбу элементларни карбонатлари ҳам уларнинг массаларига мос равишдаги қуйидаги миқдорий кўринишларни олади.

8А кесманинг 18-33 см. қатламида: $\text{CaCO}_3 > \text{MgCO}_3 > \text{FeCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{MnCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{BaCO}_3 > \text{CoCO}_3 > \text{ZnCO}_3 > \text{CdCO}_3 > \text{PbCO}_3$ кўринишни олади.

6А кесманинг 32-55 см. қатламида: $\text{CaCO}_3 > \text{MgCO}_3 > \text{FeCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{MnCO}_3 > \text{BaCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{CoCO}_3 > \text{ZnCO}_3 > \text{PbCO}_3 > \text{CdCO}_3$ кўринишни олади.

7А кесманинг 93-111 см. чуқурлигида эса: $\text{BaCO}_3 > \text{PbCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{CaCO}_3 > \text{CdCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{MnCO}_3 > \text{FeCO}_3 > \text{ZnCO}_3 > \text{CoCO}_3 > \text{MgCO}_3$.

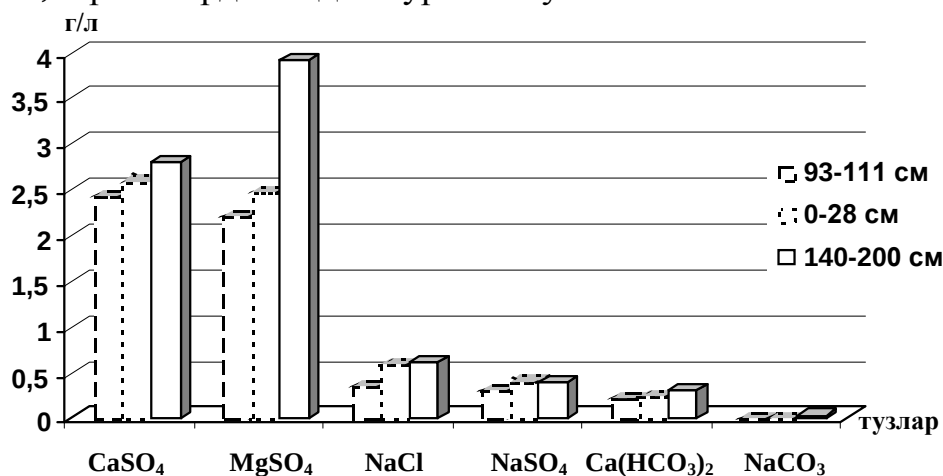
Ушбу қатордан яна шу ҳолатни сезиш мумкинки, энг қаттиқ қатламда, яъни морфологик белгиларига кўра, нисбатан энг қаттиқ қатлам бу 6А 35-55 см. ли горизонт эди, яъни ўрта қатлам, бу қаватда Ca^{+2} , Fe^{+2} , Mn^{+2} , Ba^{+2} бошқа қатламларга нисбатан кўп, хусусан Ba^{+2} элементи энг чуқур қатламга нисбатан 10 баробар, юза горизонтга нисбатан 20 баробар кўп.

CaCO_3 ҳам миқдор жиҳатидан бошқа қатламларга нисбатан жиддий фарқ қилади. Бу ҳолатлар ушбу горизонтни нисбатан қаттиқ, яъни зич эканлигини ифодалайди. Бу ўринда зичлиги нисбатан паст, яъни юмшоқроқ қатлам бу 93-111 см. га тўғри келади.

Диссертациянинг «**Тупроқ эритмаси концентрацияси ва таркиби, галогенетик хусусиятлари**» деб номланган тўртинчи бобида тупроқ эритмаси ва унинг таркиби, ион фаоллиги, фаоллик коэффиценти ўртасидаги коррелятив боғланишлар, тупроқларда сингдирилган катионлар таркиби ва сифими аниқланди.

Тадқиқотга олинган тупроқларнинг педолитли қатламларида тупроқ эритма концентрацияси 4,1-6,2 г/л. оралиғида тебранади, бу кўрсаткич бошқа қатламлардан паст. Вариация коэффиценти 2,76-8,30 %, аниқлик қиймати 1,09-3,39 % оралиғида тебранади.

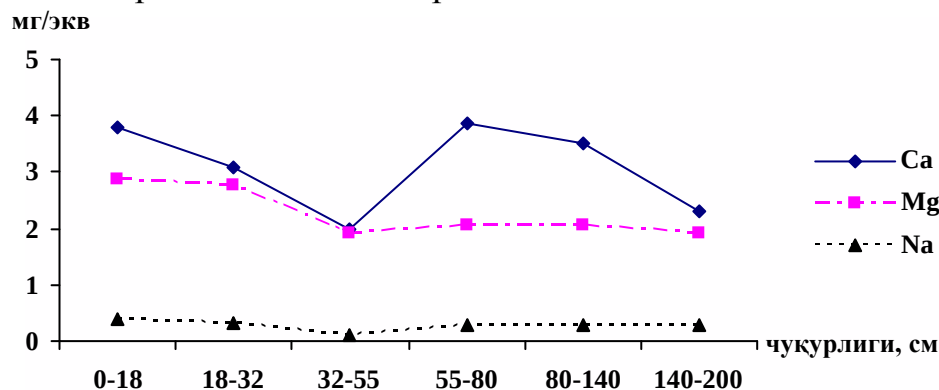
Тупроқнинг маданийлашганлик даражаси ортиши билан ундаги зарарли, захарли (токсик) тузлар миқдори камайиб борган. Бу ҳодисани эскидан суғориладиган ўтлоқи саз тупроқларни (7А, 9А кесмалар) янгидан суғориладиган ўтлоқи саз тупроқлар (6А кесма) билан солиштиргандаги ҳолатини 4, 5-расмлардан яққол кўриши мумкин.



4-расм. 7А кесма. Тупроқ эритмаси таркиби динамикаси

Эритма таркибидаги тузлар таркиби ва жойлашуви ўзаро бир-бирига яқинлиги туфайли улардан фақат битта 5-расмни келтириш кифоя қилади.

Суғориш даври ортиши билан тупроқда сода ҳосил бўлиш жараёни пасайиб боради, шунга мутаносиб равишда гидрокарбонатли тузлар, Na₂SO₄ ва MgSO₄ миқдори ҳам камайиб боради.



5-расм. 6А кесма. Сингдирилган катионлар

Ўрганилган тупроқларда MgSO₄ миқдорининг кўплиги (айрим ҳолларда CaSO₄ миқдорига яқинлиги ва ҳатто ортиқлиги) сизот сувларидаги бу тузларнинг юқори миқдорлари ва CO₃⁻² нинг мавжудлиги билан белгиланади.

Шуни ҳам қайд этиш керакки, тупроқ эритмаларини ўрганишда унинг таркибий қисмини таҳлилини аҳамияти жуда катта, лекин бу ҳолатни янада чуқурроқ ўрганиш учун эритмадаги ионларни ҳеч бўлмаганда Na⁺ ёки бошқа бир ионнинг фаоллигини тадқиқ этиш керак.

Тупроқ эритмаси концентрацияси билан натрий катиони фаоллиги ўртасидаги боғланишни кўрадиган бўлсак, у ҳолда корреляция

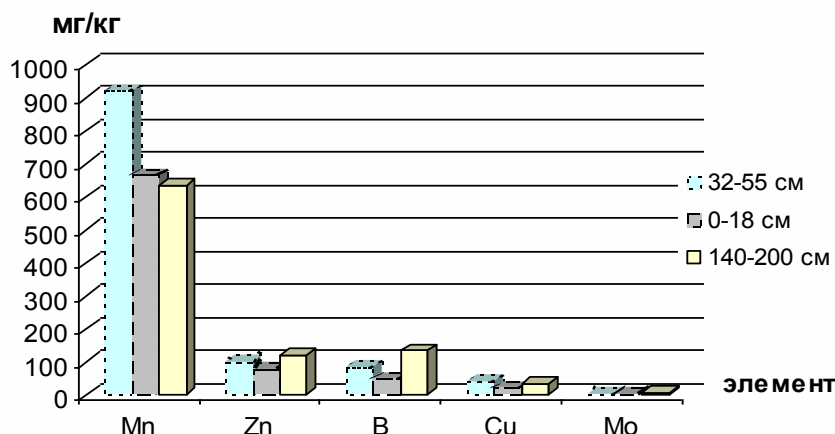
коэффициенти катталиги 0,2 ни ташкил қилган ҳолда, фаоллик коэффициенти билан боғланиш салбий, аммо натрий иони фаоллиги билан фаоллик коэффициенти ўртасидаги боғланиш 0,66, яъни алоқадорлик зич.

Сингдирилган Na^+ ва бошқа катионларнинг миқдорига эътибор берадиган бўлсак, бир хил қонуният кўринади. Энг кам миқдор Na^+ ва кўпи эса Ca^{+2} тўғри келади, Mg^{+2} эса оралиқ миқдорни ташкил қилади, лекин педолитли қатламларда Ca^{+2} билан деярли баробарлашади. Бу ҳолатни мисол учун 6А кесмада кўришимиз мумкин.

Буни фақат педолитли қатламда кўрсак, унда сингдирилган катионларни нисбатан қулай миқдорлари 93-111 см. ли 7А кесмага тўғри келади, кейинги ўринларни мос равишда 6А ва 8А кесмаларнинг педолит қатламлари эгаллайди.

Ушбу қатламда сингдирилган Ca^{+2} ва Na^+ лар ўртасидаги корреляцион боғланиш асосан ижобий характерга эга. Ушбу ҳолатдаги тупроқларда биомикроэлементлар ва микроэлементлар ўзига хос хусусиятлар билан миграцияланади ҳамда аккумуляцияланади.

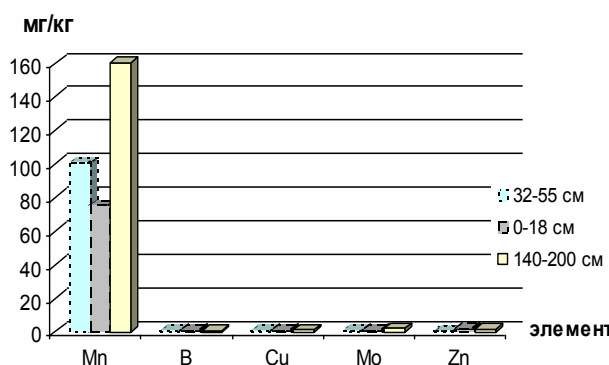
Диссертациянинг «Сугориладиган тупроқларда биомикроэлементларнинг геохимёвий ва биогеохимёвий хусусиятлари» деб номланган бешинчи бобда биомикроэлементларнинг педогеохимёвий хусусиятлари, геохимёвий ва биогеохимёвий хоссалари ҳамда молибденли провинция аниқланди.



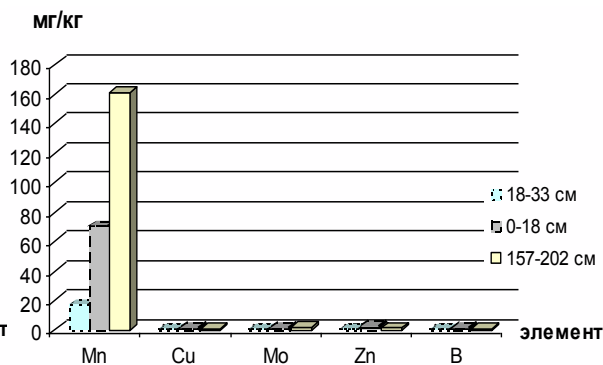
6-расм. 6А кесма. Сугориладиган ўтлоқи саз тупроқларда биомикроэлементларнинг ялпи миқдори

Кист А.А. (1989) кимёвий элементларни конституцион, алмаштириб бўлмайдиган, кам ўрганилган, ўрганилмаганларга ажратган ва улар қаторига нисбатан ўрганилган тарикасида Mn, Zn, B, Cu, Mo ларни киритган. Ушбу элементларнинг тупроқ кесмасидаги табақаланиши тадқиқотга олинган тупроқларда деярли бир хилдаги геохимёвий спектрни ташкил қилади, ҳатто педолитли қатламлардаги миқдорлари ҳам ўзаро бир-бирига яқин, буни 6А кесма мисолида кўришимиз мумкин (6-расм).

Ҳаракатчан ҳолида эса уларнинг дифференциацияси ва геохимёвий спектри ўзаро яқин, лекин 6А кесмада бироз бошқача, яъни $\text{Mn} > \text{B} > \text{Cu} > \text{Mo} > \text{Zn}$, бошқа кесмаларда $\text{Mn} > \text{Cu} > \text{Mo} > \text{Zn} > \text{B}$, яъни улар қуйидаги кўринишга эга:



7-расм. 6А кесма. Суғориладиган ўтлоқи саз тупроқларда биомикроэлементларнинг ҳаракатчан миқдори



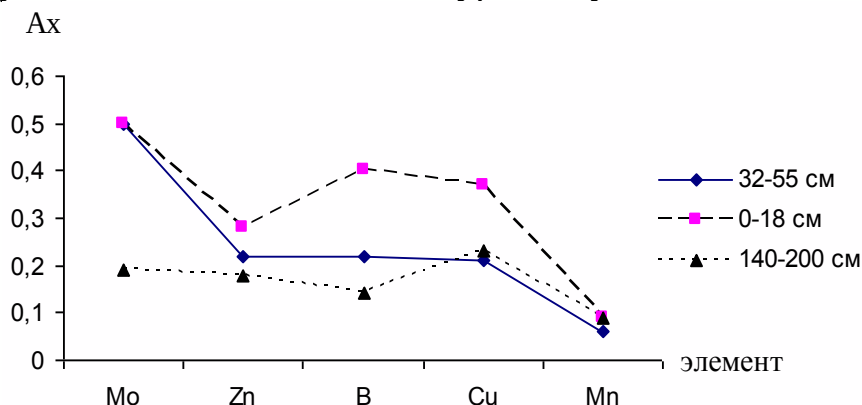
8-расм. 8А кесма. Суғориладиган ўтлоқи саз тупроқларда биомикроэлементларнинг ҳаракатчан миқдори

Хусусий қатламларда уларнинг КК лари қуйидаги кўринишга эга, яъни КК $93-111 \text{ см} = \frac{B}{8,9} > \frac{Cu, Zn}{1,8} > \frac{Mo}{1,3} > \frac{Mn}{1,0}$ бу қонуният кейинги қатламларда ҳам деярли такрорланади.

Биомикроэлементларни радиал табақаланиши ҳам педолит қатламларда ўзаро яқин, яъни ўртача Кр: $\frac{Mn}{0,81-1,12} > \frac{Cu}{0,51-1,12} > \frac{Zn}{0,51-0,83} > \frac{B}{0,34-0,88} > \frac{Mo}{1,32-0,71}$.

Демак, тупроқ билан унинг оналик жинси ўртасидаги алоқадорлик ушбу элементларда 0,5 дан юқори, яъни ўртача характерга эга.

Биомикроэлементларни биологик сингдириш коэффициентига келсак (БСК) уни ғўзага нисбатан олганимизда ўртача қуйидаги ҳолатни кўрамиз:



9-расм. 6А кесма. Биомикроэлементларнинг биологик сингдириш коэффициенти

Барча ҳолатда ҳам БСК устки ҳайдов қатламларида нисбатан юқори эканлиги кўриниб турибди. Педолитли қатламларда бу хусусият ҳайдов қатлами билан оналик жинси оралиғида.

Келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, хлорид-сульфатли шўрланган тупроқлардаги тупроқнинг шўрлик даражаси билан молибден ўртасида ижобий корреляцион боғланиш мавжуд, яъни тупроқдаги хлорид-сульфатли тузларнинг умумий миқдори ортишига мутаносиб тарзда молибден миқдори ҳам ортиб боради, лекин бу ҳолат пропорционал эмас.

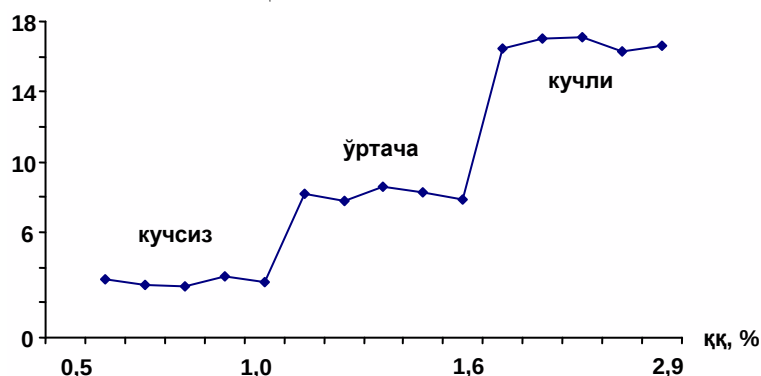
1-жадвал

Эскидан суғориладиган ўтлоқи саз тупроқларнинг кучсиз, ўртача ва кучли шўрланган майдонларидаги молибден миқдори. (0-40 см.)

Намуна т/р	Курук қолдиқ. “ҚҚ” %	Молибден, мг/кг	Концентрация кларки	Кларк тақсимои	г
Кучсиз шўрланган					
1	1,050	3,15	2,44	0,38	
2	0,911	3,30	2,55	0,39	
3	0,610	3,01	2,33	0,43	
4	0,850	2,90	2,24	0,44	
5	0,58	3,50	2,71	0,37	
ўртача	0,80	3,17	2,45	0,40	-0,24
Ўртача шўрланган					
6	1,30	8,20	6,36	0,16	
7	1,22	7,80	6,04	0,16	
8	1,57	8,60	6,67	0,15	
9	1,43	8,30	6,43	0,15	
10	1,45	7,90	6,12	0,16	
ўртача	1,40	8,16	6,32	0,16	+0,72
Кучли шўрланган					
11	2,10	16,50	12,79	0,08	
12	2,15	17,01	13,18	0,07	
13	2,31	17,10	13,25	0,07	
14	2,9	16,30	12,63	0,08	
15	2,3	16,60	12,87	0,08	
ўртача	2,35	16,70	12,94	0,08	-0,56

г – курук қолдиқ билан молибден миқдори ўртасидаги корреляцион боғланиш.

Масалан, тупроқнинг шўрланганлик даражаси кучсиз, яъни курук қолдиқ 0,80 % бўлганда молибден миқдори 3,17 мг/кг. га тенглашган, курук қолдиқ миқдори 1,40 ва 2,35 % етганда эса молибден миқдори мос равишда 8,16 ва 16,70 мг/кг. ни ташкил қилган.



10-расм. Тупроқнинг шўрлик даражасига боғлиқ равишда молибден миқдорининг ўзгариши

Шуни алоҳида қайд этиш керакки, кучсиз шўрланган ерларда сувда эрувчи тузлар миқдори, яъни ҚҚ билан молибден миқдори ўртасидаги корреляцион боғланиш салбий, яъни -0,24 ни ташкил қилади.

Бироқ шўрланиш даражаси ўртача категорияга кўтарилганда, бу боғланиш ижобий ва юқори бўлиб +0,72 бўлади.

Микроэлементларни ҳаракатчан миқдорларига кўра, тупроқларнинг таъминланганлик даражаси Mn, Zn, Cu, B га кўра меъёрида, Мо миқдорига кўра тўйинган гуруҳга киради. Cu элементи педолит қатлам чуқурлашган

сайин ортиб боради, Zn нинг миқдорида камайиш кузатилади. В ва Мо ларда педолит қатлами саёзлашган сайин камайиш ҳолатлари кузатилади.

Микроэлементларнинг КК лари формуласи умумий ҳолатда $V > Cu, Zn > Mo > Mn$ бўлади. Ушбу, яъни педолитли қатламларда элементларнинг биологик сингдириш коэффициенти $V > Zn > Cu > Mn$ кўринишида бўлади.

Кучсиз, ўртача ва юқори даражада шўрланган суғориладиган ўтлоқи саз тупроқларда, педолитсиз ҳолатда молибден миқдори ўртача 3,17; 8,16; 16,70 мг/кг. ни ташкил қилади ва шунга мос равишда аномалликни ҳосил қилиб, провинцияни вужудга келтиради.

Диссертациянинг «Суғориладиган юза шох-арзикли, чуқур ва саёз арзик-шоҳли ўтлоқи саз тупроқларида элементлар геохимёси» деб номланган олтинчи бобида чўл минтақаси тупроқлари геохимёсининг умумий хусусиятлари аниқланган.

Чўл минтақа тупроқларида макроэлементлар, микроэлементлар ва бошқалар ўзларининг кимёвий ва геохимёвий хусусиятларига кўра, тупроқ ва унинг қатламларининг хосса ва хусусиятларига кўра ҳар хил даражада миграцияланади.

Мисол учун макроэлементлар миграциясини уларнинг хоссаларига боғлиқлигини кўрадиган бўлсак, у ҳолда 2-жадвал маълумотлари ҳамда бир қатор геохимёвий спектрларга мурожаат қилишимизга тўғри келади.

Ўрганилган элементлар ушбу тупроқ қатламлари учун махсус фон бўлиб, унга кўра улар қуйидаги рақамларни ташкил қилади.

$$\frac{Fe}{2,19} > \frac{Ca}{2,05} > \frac{K}{1,48} > \frac{Mg}{1,0} > \frac{Na}{0,96} > \frac{Sr}{0,39} > \frac{Ba}{0,1} > \frac{Rb}{0,008}.$$

2-жадвал

Макроэлементларнинг кимёвий ва геохимёвий хусусиятлари

Хусусиятлари	Na	Mg	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Ba
Тартиб рақами	11	12	19	20	26	37	38	56
Атом массаси	23	24,3	39	40	56	87	87,6	137
Валентлиги	+1	+2	+1	+2	+2	+1	+2	+2
Ион радиуси, А°	0,98	0,74	1,33	1,04	0,80	1,43	1,20	1,38
Картледж потенциали. ^х	1,02	2,70	0,75	1,92	2,50	0,70	1,67	1,45
Энергетик константаси. ^х	0,45	2,10	0,36	1,75	1,125	0,30	1,53	1,35
Шартли кристалл панжарага кўшган энергияси, кДж. ^х	482,28	2250,65	385,83	1875,54	1205,71	321,71	1639,76	1446,85

Келтирилган натижалардан кўриниб турибдики, Na ва Mg, Ca ва Fe, Ba ва Sr лар ўзаро корреляцион алоқадорликда бўлади, чунки уларнинг ион радиуслари ўртасидаги фарқ 20 % дан кам, қолаверса, бундай элементлар жуфт генезисга эга ҳамда кристалл панжарада ўзаро алмашина олади. Ушбу кўринишда корреляцион боғланиш кучсиз Ba ва Sr, ўртача Ca ва Fe, кучли Na ва Mg характерга эга.

Na^+ , Mg^{+2} , K^+ , Ca^{+2} , Fe^{+3} , Rb^+ , Sr^{+2} , Ba^{+2} ларнинг Картледж потенциали билан уларнинг ўртача миқдорлари ўртасида корреляцион боғланиш ижобий, яъни 0,46 ни ташкил қилади.

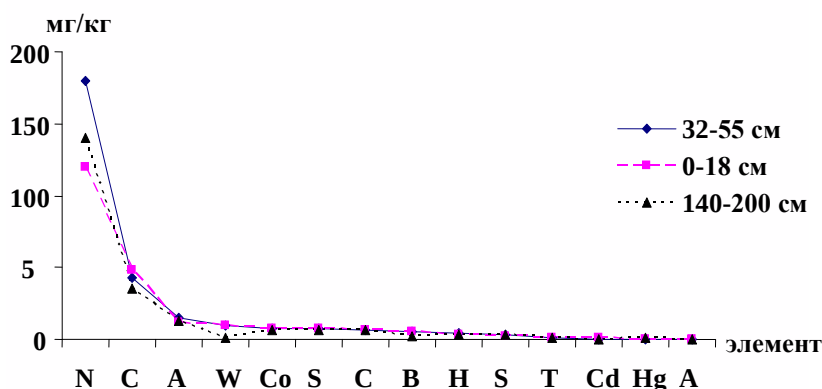
Элементлар ўртасидаги корреляцион боғланишлар

$M_x, \%$	$M_y, \%$	Ўртача хатолик, $\pm m$	Ўртача квадратик четланиш, $\pm \delta$	Аниқлик даражаси, $p, \%$	Вариация коэф-фициенти, $v, \%$	Кузатишлар сони, n	Корреляция коэф-фициенти, r
Na ва Mg							
0,96	1,0	6,69	0,32	6,97	33,44	23	0,72
Ca ва Fe							
2,05	2,19	1,88	0,90	9,29	44,54	23	0,47
Ba ва Sr							
0,39	0,10	9,65	0,46	24,61	118,04	23	0,23

Ушбу элементларни педолитли қатламлардаги кларк тақсимооти ҳам уларнинг хоссаларига боғлиқ равишда, масалан 6А кесманинг педолит қатламида $Fe > Na > K > Rb > Mg > Ca > Ba > Sr$ ни ташкил қилади. Радиал тақсимоот спектрида педолитли қатламга эга тупроқ билан педолитсизда фарқ қуйидаги кўринишда бўлади.

Масалан, 6А кесмада $Sr > Mg > Ca > Na > K > Rb > Fe > Ba$ бўлса, 9А кесмада $Rb > Fe > Ba > Na > Sr > Mg > K > Na$ ҳолатни кўрамыз.

Микроэлементларнинг миқдорий геохимик спектрини ўрганилган қатламларда, уларнинг тупроқлардаги табақаланиши, аккумуляцияси элементлар ва тупроқ хоссаларига боғлиқ равишда кечади (11-расм).



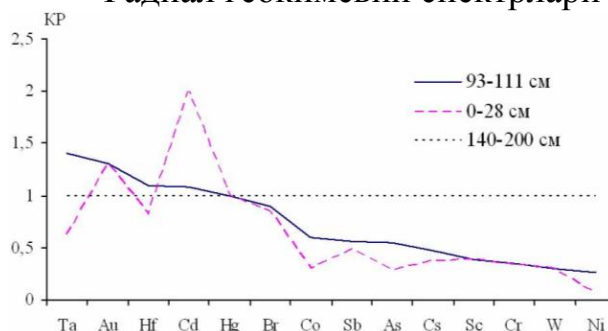
11-расм. 6А кесма. Микроэлементлар миқдори геохимик спектри

Мазкур элементлар ўзаро корреляцион боғланишда бўлади, масалан, Sc ва Cr, Cs ва Hf, Cd ва Sb, Co ва Ni лар ўртасидаги корреляцион боғланиш ижобий, яъни 0,5-0,97 ни ташкил қилгани ҳолда As ва Br, Ta ва Hg лар ўртасидаги боғланиш салбий характерга эга, яъни 0,11-0,25 ни ташкил қилади. Қуйидаги фон миқдорга эга:

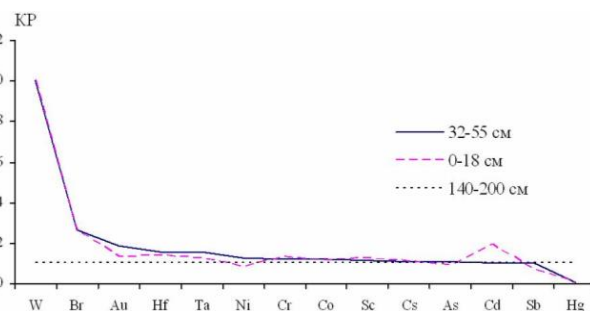
$$\frac{Ni}{144,12} > \frac{Cr}{46,5} > \frac{As}{11,32} > \frac{Co}{8,25} > \frac{Sc}{7,3} > \frac{Cs}{6,39} > \frac{Sb}{4,27} > \frac{Hf}{3,8} > \frac{W}{2,98} > \frac{Br, Ta}{0,91-0,92} > \frac{Cd}{0,56} > \frac{Hg}{0,28} > \frac{Au}{0,0012}.$$

Ушбу микроэлементларнинг концентрация кларки ва кларк тақсимооти фон миқдорларига боғлиқ бўлиб, 6А даги педолит учун Кт: $Co > Ta > Cr > Sc > Hg > Hf > Br > Ni > Cd > Cs > W > As > Sb > Au$ ни ташкил қилади, бошқа педолитли қатламларда ҳам бу катталиқ ўзаро яқин.

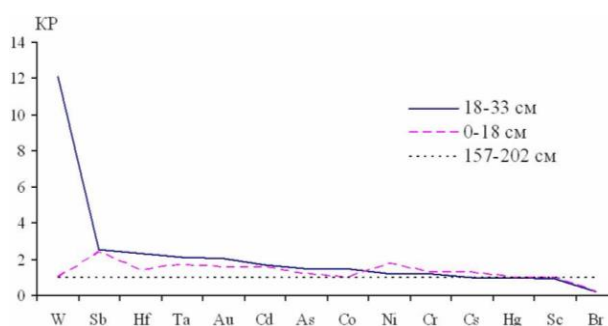
Радиал геохимий спектрлари эса 12-15-расмларда келтирилган.



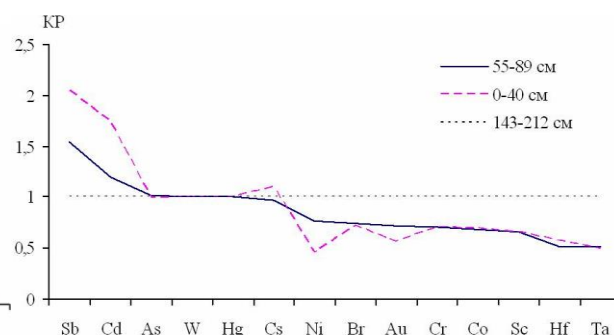
12-расм. 7А кесма. Микроэлементларнинг радиалмиграция коэффициентлари геохимий спектри



13-расм. 6А кесма. Микроэлементларнинг радиалмиграция коэффициентлари геохимий спектри



14-расм. 8А кесма. Микроэлементларнинг радиалмиграция коэффициентлари геохимий спектри



15-расм. 9А кесма. Микроэлементларнинг радиалмиграция коэффициентлари геохимий спектри

6А кесманинг педолит қатламида W, Br, Mo, Hg, Ta, Ni, Cr, Co, Au, Sc, As, Cs лар учун Кр ижобий, яъни бирдан катта, қолган элементлар учун салбий. Бу қонуният бошқа қатламларда ҳам ўзаро яқин ҳолатда қайтарилади.

Лантаноидлар ва радиоактив элементлар миграцияси. Лантаноидлар ва радиоактив элементларнинг валентлиги деярли бир хил, яъни +3 бўлиб, бу валентликларига мос равишда ион радиуслари 0,88-1,08 Å, Картледж потенциаллари эса 2,14-4,54 ўртасида ва шуларга мос равишда энергетик константа ва энергия улушига эга.

Уларнинг бу хусусиятларига кўра фон миқдори ва Кр, 10^{-4} %:

$$\frac{\text{La}}{30,43} > \frac{\text{Ce}}{43,12} > \frac{\text{Nd}}{18,36} > \frac{\text{Sm}}{3,79} > \frac{\text{Eu}}{0,81} > \frac{\text{Tb}}{0,45} > \frac{\text{Yb}}{1,83} > \frac{\text{Lu}}{0,20} > \frac{\text{Th}}{12,4} > \frac{\text{U}}{6,49},$$

уларнинг Картледж потенциаллари, Кп: $\frac{\text{La}}{2,14} > \frac{\text{Ce}}{2,94} > \frac{\text{Nd}}{3,03} > \frac{\text{Sm, Eu}}{3,09} > \frac{\text{Tb}}{3,37} > \frac{\text{Yb}}{3,7} > \frac{\text{Lu}}{3,75} > \frac{\text{Th}}{2,78} > \frac{\text{U}}{2,88}$ ни ташкил қилади.

Ушбу элементларнинг миқдорларига, яъни фон миқдорларига боғлиқ равишда КК ва Кт лари шаклланади.

Радиал тақсимооти эса педолитли қатламлар учун қуйидаги кўринишда:

6А кесма 32-55 см, Кр: $\frac{\text{Lu}}{1,81} > \frac{\text{Nd}}{1,51} > \frac{\text{Tb}}{1,48} > \frac{\text{Sm}}{1,36} > \frac{\text{Eu}}{1,33} > \frac{\text{La}}{1,24} > \frac{\text{Ce, Th}}{1,22} > \frac{\text{U}}{1,19} > \frac{\text{Yb}}{1,12};$

7А кесма 93-111 см, Кр: $\frac{\text{U}}{2,12} > \frac{\text{Eu}}{1,58} > \frac{\text{La}}{0,93} > \frac{\text{Tb}}{0,84} > \frac{\text{Yb}}{0,51} > \frac{\text{Ce}}{0,48} > \frac{\text{Lu}}{0,47} > \frac{\text{Sm}}{0,44} > \frac{\text{Th}}{0,42} > \frac{\text{Nd}}{0,38};$

8А кесма 18-33 см, Кр: $\frac{\text{Th}}{2,03} > \frac{\text{Eu}}{1,7} > \frac{\text{U}}{1,57} > \frac{\text{La}}{1,53} > \frac{\text{Lu}}{1,50} > \frac{\text{Sm}}{1,42} > \frac{\text{Nd}}{1,39} > \frac{\text{Tb}}{1,37} > \frac{\text{Ce}}{1,36} > \frac{\text{Yb}}{1,14}$.

Лантаноидлар ва радионуклидларнинг тупроқ ва педолитли қатламларидаги фон миқдорлари билан уларнинг Кп ўртасидаги корреляцион боғланиш салбий бўлиб, -0,63 ни ташкил қилади, чунки лантаноидлар тарқоқ элементлар гуруҳига киради. Педолитли қатламлардаги КК, Кт, Кр ларнинг табақаланиш қонунияти деярли бир хилда бўлиб, унда La ва Ce, айрим ҳолларда U ва Sm алмашилиб туради.

Диссертациянинг «**Педогеохимёвий барьерлар ва провинциялар**» деб номланган еттинчи бобида педогеохимёвий барьерлар, геохимёвий ва биогеохимёвий провинциялар аниқланди.

Педогеохимёвий барьерлар ушбу қатламларда қуйидаги кўринишга эга (16-расм):

Ушбу барьерларда элементлар, айниқса педолитли гипс-карбонатли қатламда уларнинг КК лари қуйидагича жойлашади:

Микроэлементлар

КК: $\frac{\text{Sb}}{34,5} > \frac{\text{As}}{11,12} > \frac{\text{Cs}}{9,4} > \frac{\text{W}}{8,07} > \frac{\text{Cd}}{6,61} > \frac{\text{Ni}}{4,82} > \frac{\text{Hf}}{3,26} > \frac{\text{Au}}{3,25} > \frac{\text{Hg}}{1,25} > \frac{\text{Co}}{1,0} > \frac{\text{Sc}}{0,98} > \frac{\text{Cr, Ta}}{0,95} > \frac{\text{Br}}{0,48}$;

Лантаноидлар ва радионуклидлар

КК: $\frac{\text{Yb}}{7,57} > \frac{\text{U}}{2,76} > \frac{\text{Th}}{2,22} > \frac{\text{La}}{2,0} > \frac{\text{Eu}}{1,31} > \frac{\text{Nd}}{1,05} > \frac{\text{Ce}}{0,97} > \frac{\text{Sm}}{0,85} > \frac{\text{Lu}}{0,49} > \frac{\text{Tb}}{0,17}$.

Ҳар икки, яъни арзик-шоҳли S-Ca ва шоҳ-арзикли Ca-S ли барьерларнинг мазкур кўрсаткичлар бўйича солиштирадиган бўлсак, у ҳолатда бир қатор ўхшашликлар ва фарқларни кўрамиз.

7А кесма А (оксидловчи барьер), макроэлементлар

КК: $\frac{\text{Sr}}{7,94} > \frac{\text{Ca}}{0,63} > \frac{\text{Rb}}{0,53} > \frac{\text{K}}{0,46} > \frac{\text{Fe}}{0,40} > \frac{\text{Na}}{0,28} > \frac{\text{Mg}}{0,27} > \frac{\text{Ba}}{0,15}$;

Микроэлементлар

КК: $\frac{\text{Sb}}{11,5} > \frac{\text{As}}{6,12} > \frac{\text{Cs}}{6,0} > \frac{\text{Cd}}{2,92} > \frac{\text{Ni}}{2,76} > \frac{\text{W}}{2,2} > \frac{\text{Br}}{1,86} > \frac{\text{Hg}}{1,25} > \frac{\text{Au}}{0,8} > \frac{\text{Hf}}{0,73} > \frac{\text{Sc}}{0,70} > \frac{\text{Cr}}{0,61} > \frac{\text{Co}}{0,50} > \frac{\text{Ta}}{0,25}$;

Лантаноидлар ва радионуклидлар

КК: $\frac{\text{U}}{6,6} > \frac{\text{Yb}}{4,54} > \frac{\text{La}}{0,72} > \frac{\text{Th}}{0,68} > \frac{\text{Ce}}{0,60} > \frac{\text{Nd}}{0,51} > \frac{\text{Eu}}{0,44} > \frac{\text{Sm}}{0,34} > \frac{\text{Lu}}{0,18} > \frac{\text{Tb}}{0,07}$

8А ва 6А кесмалардаги ҳолатлар эса қуйидаги кўринишга эга:

6А кесма, 140-200 см., А (оксидловчи барьер), макроэлементлар

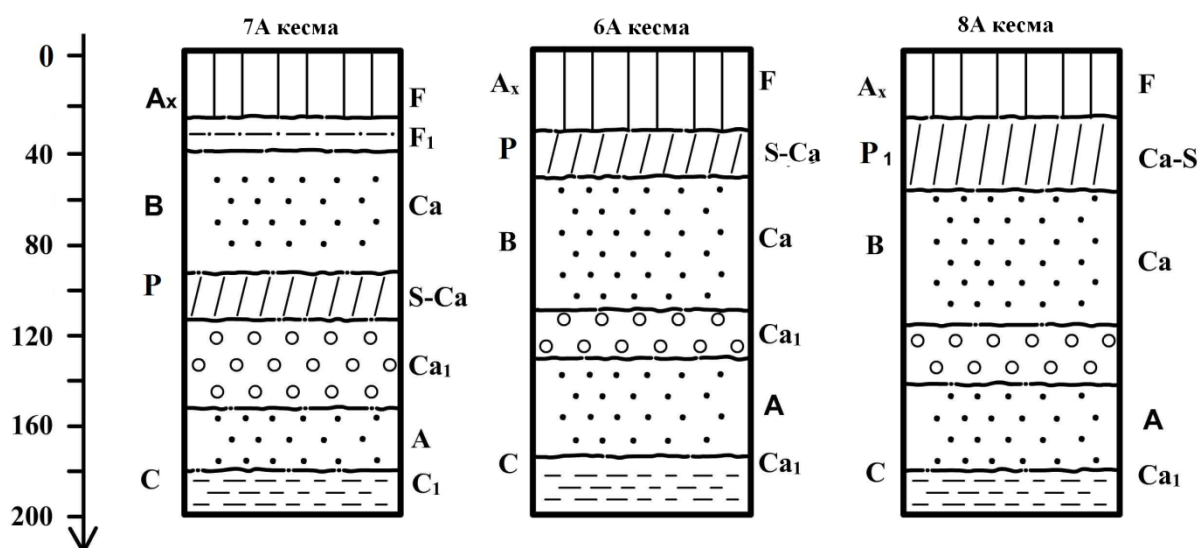
КК: $\frac{\text{Sr}}{8,82} > \frac{\text{Ba}}{1,54} > \frac{\text{Ca}}{0,58} > \frac{\text{Fe}}{0,50} > \frac{\text{Rb}}{0,47} > \frac{\text{K}}{0,46} > \frac{\text{Mg}}{0,30} > \frac{\text{Na}}{0,28}$;

Микроэлементлар

КК: $\frac{\text{Sb}}{14,0} > \frac{\text{Hg}}{13,75} > \frac{\text{As}}{7,82} > \frac{\text{Cs}}{6,2} > \frac{\text{Cd}}{3,15} > \frac{\text{Ni}}{2,41} > \frac{\text{Au}}{1,62} > \frac{\text{Br}}{1,05} > \frac{\text{Hf}}{0,9} > \frac{\text{W}}{0,67} > \frac{\text{Sc}}{0,60} > \frac{\text{Cr}}{0,43} > \frac{\text{Co}}{0,37} > \frac{\text{Ta}}{0,32}$;

Лантаноидлар ва радионуклидлар

КК: $\frac{\text{Yb}}{5,15} > \frac{\text{U}}{1,48} > \frac{\text{Ce}}{1,01} > \frac{\text{La}}{0,80} > \frac{\text{Th}}{0,68} > \frac{\text{Eu}}{0,5} > \frac{\text{Nd}}{0,44} > \frac{\text{Sm}}{0,35} > \frac{\text{Lu}}{0,20} > \frac{\text{Tb}}{0,07}$.



16-расм. Педогеохимёвий барьерни схематик тасвири

Педогеохимёвий барьерлар:

F₁; F – буғланувчи барьерлар;

S-Ca – арзик-шоҳли;

Ca-S – шоҳ-арзикли;

Ca – карбонатли;

Ca₁ – кучсиз карбонатли;

A – кислородли;

C₁ – глейли.

Шартли белгилар:

Ax – ҳайдов қатламлари;

P – педолит, арзик-шоҳли;

P₁ – педолит шоҳ-арзикли;

B – карбонатларни тўпловчи қатлам;

C – аллювиал-пролювиал ётқизиклардан иборат оналик жинс.

8A кесма, 157-202 см., A (оксидловчи барьер), макроэлементлар

$$\text{KK: } \frac{\text{Sr}}{2,35} > \frac{\text{Ba}}{1,50} > \frac{\text{Rb}}{0,67} > \frac{\text{Ca}}{0,61} > \frac{\text{K}}{0,56} > \frac{\text{Mg, Fe}}{0,41} > \frac{\text{Na}}{0,33};$$

Микроэлементлар

$$\text{KK: } \frac{\text{Sb}}{13,5} > \frac{\text{Cs}}{9,3} > \frac{\text{As}}{7,41} > \frac{\text{Ni}}{3,96} > \frac{\text{Cd}}{3,85} > \frac{\text{Br}}{2,08} > \frac{\text{Au}}{1,57} > \frac{\text{Hf}}{1,37} > \frac{\text{Hg}}{1,25} > \frac{\text{Sc}}{1,1} > \frac{\text{Cr}}{0,78} > \frac{\text{Co, W}}{0,67} > \frac{\text{Ta}}{0,45};$$

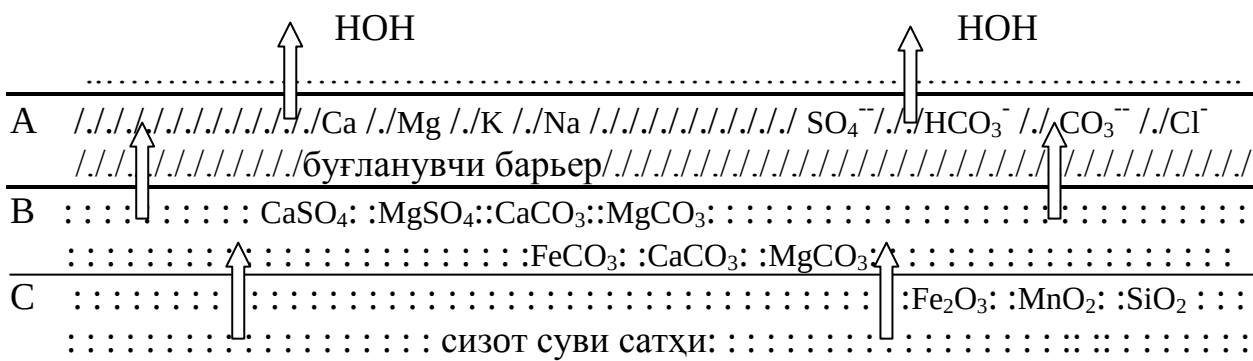
Лантаноидлар ва радионуклидлар

$$\text{KK: } \frac{\text{Yb}}{6,67} > \frac{\text{U}}{1,76} > \frac{\text{La}}{1,31} > \frac{\text{Th}}{1,09} > \frac{\text{Eu}}{0,77} > \frac{\text{Nd}}{0,75} > \frac{\text{Ce}}{0,65} > \frac{\text{Sm}}{0,60} > \frac{\text{Lu}}{0,34} > \frac{\text{Tb}}{0,13}.$$

Марказий Фарғонанинг суғориладиган ҳар хил чуқурликларида “педолит” қатламли ўтлоқи саз тупроқларида Na, Mg, K, Ca, Fe, Rb, Sr, Ba, Sc, Cr, Co, Ni, As, Br, Cd, Sb, Cs, Hf, Ta, W, Au, Hg, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Th, U каби элементларнинг миграция ва аккумуляцияси, чўл минтақасида геохимёвий барьерларда назарий модел ролини бажаради.

Кўриниб турибдики, улар буғланувчи барьерлар 0-28, 0-18, 0-33 см. ларга тўғри келади. Ушбу барьернинг шаклланишини қуйидагича тасвирлаш мумкин (17-расм):

Хулоса қиладиган бўлсак, қайд этилганидек провинциялик барьер аломатлари билан чамбарчас боғланган. Масалан, 7A кесманинг S-Ca барьерда Sr, Ba, Rb, микроэлементлардан Sb, As, Cd, Cs, Br, Hg лар, лантаноид ва радионуклидлардан Yb, U каби элементлар кўрсаткичлари провинциядан далолат беради, бу ҳолатларни уларнинг КК ларидан кўриш мумкин.



17-расм. Буғланувчи геохимёвий барьерни тупроқдаги схематик тасвири

Барча ҳолатларда яққол провинциялар Sr, Cs, Ba, Sb, As, Yb, U ва айрим барьерларда Br, Hf, Th, La, Nd лар ҳам провинцияни вужудга келтирган. Энг юқори провинция ҳолати 8А кесманинг 18-33 см. қатламига Sr, Ba, Ca, Mg, Sb, As, Cs, W, Cd, Ni, Hf, Au, Hg ларга тўғри келади. Булардан ташқари ушбу қатламда Yb, U, Th, La, Eu, Nd лар ҳам яққол провинция кўринишда. Ушбу ҳолат бўйича хулоса қиладиган бўлсак, провинциялик билан барьер хусусиятлари бир-бирига чамбарчас боғланган, шу боис чуқур, саёз, юза барьерлар бўлгани каби буларга мос равишда провинциялар ҳам мавжуд. Барча барьерларда Sr, Sb, Ba, Yb, U ва бошқаларни юқори миқдордаги провинциялари мавжуд.

ХУЛОСАЛАР

Кимёвий элементларни табиий оқимини тупроқларда ва педолитли қатламларда тупроқ-геоимёвий аспектда локал ва регионал даражада кетма-кет тадқиқ этиш қуйидаги илмий хулосаларга олиб келди:

1. Кимёвий элементлар ва уларнинг оқими тупроқ-генетик қатламларини педолитли қатлам билан тупроқларни боғлаб туради ва элементар ландшафт таркибида бўлади, бир пайтнинг ўзида геоимёвий ландшафт занжирини ҳосил қиладди. Бу оқимлар бир бутун бўлиб, кимёвий элементлар ҳам ўзаро бу оқимда таъсирланади ва биогеоимёвий жараёнларни ташкил қиладди, бу ҳолат ўрганилган элементлар циклини ҳосил қиладди.

Тупроқларда, педолитли қатламларда ва оналик жинсида кимёвий элементларнинг аккумуляцияси, миграция ва дифференциацияси педоген, экзоген, эндоген, техноген омилларни биргаликдаги ёки алоҳида-алоҳида таъсири натижасида юз беради. Бу оқимлар бир пайтнинг ўзида субстрат, яъни тупроқ, педолит қатлам, оналик жинсларга ўз таъсирини ўтказади. Кам ўрганилган, ўрганилмаган элементлар бу жараёнда фақат тарқатувчилар бўлиб ҳисобланади.

2. Тупроқдаги кимёвий элементлар оқими уларнинг антропоген айланма ҳаракатида жиддий роль ўйнайди. Ландшафт блокларидаги Mo, Ba, Sr ва бошқа элементлар миқдори унга жиддий таъсир кўрсатади. Бу таъсир

тупроқ унумдорлигини пасайишида, қишлоқ хўжалик ўсимликларини яшаш шароитини ёмонлашувида ва бошқаларда намоён бўлади. Кимёвий элементлар хусусияти ва геохимёвий ландшафт шароитлари, уларни яъни элементларнинг миграция, аккумуляция, дифференциация даражаларини белгилайди.

3. Педолитли тупроқларнинг тез қайта шўрланишига асосий сабаблардан бири бу - шўр ювиш жараёнида сувда эрувчи тузлар устки қатламлардан ювилиб сув-туз ўтказувчанлиги ёмон бўлган арзик-шоҳли, шоҳ-арзикли қатлам устида аккумуляцияланади, бу қатламлар унча чуқур эмас. Саёз педолитли барьерларга эга бўлган тупроқларга экилган буғдой май ойида бундан жиддий зарар кўрмоқда, яъни суғоргандан кейин тузлар тезда 18-33 ёки 32-55 см. га тушиб боради ва суғориш тўхтагандан кейин яна 2-3 кунда тузлар юқорига ҳаракат қилиб чиқиб олади. Бу жараёнда айрим ҳолларда сульфатли шўрланган ерларда вақтинча сода ҳосил бўлади ва натижада нам ҳамда озика элементлари етарли бўлишига қарамай буғдой майсаси аввалига доғ шаклларида сарғайиб, кейинчалик нобуд бўлади.

4. Арзик-шоҳли, шоҳ-арзикли қатламлари тупроқларнинг маданийлашганлик даражаси ортиши билан деградацияси кучаймоқда, яъни қатламни бузилиш ҳолати рўй бермоқда, бу ҳодиса ушбу ўринда ижобий ҳолат ҳисобланади. Ушбу қатламларда ўрганилган элементларнинг (Na, Mg, K, Ca, Fe, Rb, Sr, Ba, Sc, Cr, Co, Ni, As, Br, Cd, Sb, Cs, Hf, Ta, W, Au, Hg, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Th, U) атом ядросини мураккаблашуви ва оғирлашуви билан уларнинг кларк миқдори камаяди.

5. Тупроқ эритмаси каби реал эритмаларда кимёвий потенциал, яъни энергия эритмани ташкил этувчи ион концентрацияси билан эмас, балки унинг фаоллиги билан ифодаланади. Натрий катиони концентрацияси ортиши билан ион фаоллиги камаяди. Бунда тупроқ эритмаси концентрацияси билан Na^+ катиони ўртасидаги боғланиш $+0,2$ бўлиб, алоқадорлик ўртача фаоллик билан фаоллик коэффициенти ўртасидаги алоқадорлик, яъни $r=0,66$ ни ташкил қилади.

6. Арзик-шоҳли, шоҳ-арзикли қатламлар суғориладиган ўтлоқи саз тупроқларнинг генетик қатламлари бўлиб, улар педолитлар дейилади. Улар ушбу тупроқларнинг шаклланиши давомида ҳосил бўлиб, узоқ вақт давомида қишлоқ хўжалигида фойдаланиш натижасида, яъни антропоген омиллар таъсирлари натижасида ўз хусусиятларини йўқотадилар.

7. Элемент таркиби ва концентрация кларки, арзик-шоҳли қатламларда аккумуляцияланиши ва дифференциациясига кўра 93-111 см., 32-55 см., 18-33 см. ларда жойлашган қатламларнинг келиб чиқиши хусусиятини ўзаро яқинлигидан далолат беради.

8. Кимёвий элементларнинг ландшафт блокларида тарқалиши, аккумуляцияси уларнинг муҳим тавсифий кўрсаткичларидан бўлиб, элемент ва субстратнинг қатор хосса ва хусусиятларига боғлиқ бўлади. Литосфера, тупроқда элементларнинг тарқалиши уларнинг тартиб рақами, зарядига, шунингдек, атом массасига боғлиқ. Атом массаси ва заряди ортиши билан уларнинг тарқоқлиги камаяди.

9. Элементларнинг юқори миқдорий провинциялари буғланувчи ва оксидланувчи, глейли барьерларга боғлиқ бўлади. Юқори миқдорий провинция аккумулятив ландшафт тупроқларида кўпроқ ўз аксини топади.

Провинция ва барьерларни ҳам чуқур 50-100 см., саёз 30-50 см., юза 0-30 см. га ажратиш мақсадга мувофиқ. Чуқур ҳолатдаги баъзи ҳолларда саёз ҳолатдаги провинцияларнинг қишлоқ хўжалик ва бошқа илдизи унча чуқурга бормайдиган ўсимликларга таъсири сезилмайди.

10. Ижобий провинцияларда элемент ёки уларнинг ассоциацияси тупроқда нисбатан кўп бўлади ва шу элементга муҳтож ўсимликлар гуруҳи экилганда юқори унумдорликка эришилади.

11. Салбий провинцияга тегишли элемент ёки элементлар ассоциацияси тупроқда ўсимлик учун етарли даражадан кам бўлади бу, ҳолатни тузатиш учун қўшимча равишда тегишли микроэлемент тупроққа солинади.

12. Кучсиз, ўртача ва юқори даражадаги молибденли провинция шўрланган, суғориладиган ўтлоқи саз тупроқларга хос бўлиб, унда Мо миқдори 2-4 КК, 6-10 КК, 10-12 КК ларда мавжуд. Молибден етишмовчилиги унинг миқдори тупроқда 1,5 мг/кг. гача бўлган ҳолатларда яққол сезилади.

13. Ушбу тупроқлар ва педолит қатламлар учун макроэлементлардан Na, Mg, K, Ca, Fe, Rb, Sr, Ba, микроэлементлардан Sc, Cr, Co, Ni, As, Br, Cd, Sb, Cs, Hf, Ta, W, Au, Hg, лантаноид ва радиоактив элементлардан La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Th, U ва бошқалар учун олинган ўртача қийматлар фон миқдорини ташкил этади.

14. Туман қишлоқ ва сув хўжалиги бўлимлари ва фермер хўжаликлари кенгаشمалари қишлоқ хўжалиги экинларини жойлаштиришда ўсимлик турини илдизи чуқурлигини эътиборга олиб, юза, саёз ва чуқур педолит қатламли тупроқларнинг ҳайдов қатлами учун биомикроэлементлар билан таъминланганлик даражасидан фойдаланишлари яхши натижаларга олиб келади. Вилоят гидрогеологик-мелиоратив экспедициялари шўр ювиш ишларини амалга оширишда эса сарфланадиган сув миқдорини ҳисоблашни сув ўтказмас қатлам чуқурлигини эътиборга олган ҳолда амалга оширишлари тавсия этилади.

15. Илмий-тадқиқот ва лойиҳалаш, Ер кадастри, табиатни муҳофаза қилиш ва бошқа муассасалар мониторинг ишларини олиб боришларида Na, Mg, K, Ca, Fe, Rb, Sr, Ba каби макроэлементлар, Sc, Cr, Co, Ni, As, Br, Cd, Sb, Cs, Hf, Ta, W, Au, Hg каби микроэлементлар ҳамда La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Th, U ва бошқалардан фон тариқасида фойдаланишлари мумкин.

Элементларнинг таҳлил натижалари, геохимёвий провинциялар, геохимёвий барьерлардан олий ўқув даргоҳларида тупроқ кимёси, биогеохимё ва бошқа фанларни ўқитишда фойдаланишлари тавсия этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ 14.07.2016. Qx/B.24.01 при НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ СЕЛЕКЦИИ,
СЕМЕНОВОДСТВА И АГРОТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ
ХЛОПКА, АНДИЖАНСКОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ
ИНСТИТУТЕ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ИНСТИТУТЕ
ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК**

ФЕРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТУРДАЛИЕВ АВАЗБЕК ТУРДАЛИЕВИЧ

**ГЕНЕЗИС, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ
ОСОБЕННОСТЕЙ АРЗЫК-ШОХОВЫХ, ШОХ-АРЗЫКОВЫХ
ЗЕМЕЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ФЕРГАНЫ**

**03.00.13-Почвоведение
(биологические науки)**

АВТОРЕФЕРАТ ДОКТОРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

ТАШКЕНТ-2016

Тема докторской диссертации зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № 30.06.2015/B2015.2.B169.

Докторская диссертация выполнена в Ферганском Государственном Университете.

Аннотация диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский) размещен на веб-странице по адресам (www.cottonagro.uz) и в информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу (www.ziynet.uz)

Научный консультант:

Юлдашев Гулом

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Официальные оппоненты:

Тошкузиев Маруф Мансурович

доктор биологических наук, профессор

Турсунов Хамза Хамдамович

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Исаков Валижон Юнусович

доктор биологических наук, профессор

Ведущая организация:

Самаркандский сельскохозяйственный институт

Защита состоится «___» «_____» 2016 г. в ___ часов на заседании научного совета 14.07.2016.Qx/B.24.01 при Научно-исследовательском институте селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка, Андижанском сельскохозяйственном институте и Научно-исследовательском институте почвоведения и агрохимии по адресу: 111202, Ташкентская область, Кибрайский район, Аккавак, ул. УзНИИХ. Научно-исследовательский институт селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (НИИССАВХ). Тел.: (+99871) 150-62-77; факс: (99895) 142-22-34; e-mail: g.selek@qsvxv.uz.

С докторской диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Научно-исследовательского института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (зарегистрирован за № ____). Адрес: 111202, Ташкентская область, Кибрайский район, Аккавак, ул. УзНИИХ.

Аннотация диссертации разослана «___» _____ 2016 года
(реестр протокола рассылки № ____ от «___» _____ 2016 года).

Б.М.Халиков

Председатель Научного совета по присуждению
учёной степени доктора наук, д.с.х.н., профессор

Ф.М.Хасанова

Учёный секретарь Научного совета по присуждению
учёной степени доктора наук, к.с.х.н., старший научный
сотрудник

Р.К.Кузиев

Председатель Научного семинара по присуждению
учёной степени доктора наук, д.б.н., профессор

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация докторской диссертации)

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в результате процессов деградации посевных площадей, опустыивания и заболачивания, водной и ветровой эрозии, засоления и загрязнения тысячи гектаров земель выпадают из сельскохозяйственного оборота. «В мире около 40% орошаемых земель в разной степени засолены, 7 млн. га земель подвержены деградации и каждый год 25 млн. га земель превращаются в пустыни»¹. В результате влияние антропогенного фактора в почвах развивается деградация в этих условиях в разных барьерах геохимических ландшафтах оценка процессов аккумуляции и дифференциации химических элементов находятся на ряду актуальных проблем². Исследование химических и геохимических особенностей с педогеохимической точки зрения засоленных почв с полой водо и воздухопроницаемостью, является одной из актуальных проблем земледельческой практики на орошаемых площадях Узбекистана.

Определение Fe, Ca, Mg, Na, Ba, K, Sr и других макро- и микроэлементов, токсичных металлов и металлоидов, таких как сурьма, мышьяк, кадмий, ртуть, а также слабоизученных и неизученных (Кист) элементов: литий, стронций, цезий, золото, скандий, иттербий, лантан, самарий, олово, уран, торий и др. в агроландшафтах в системе растение-почва-почвообразующие породы, а также в почвенных, арзык-шоховых, шох-арзыковых горизонтах, составляют основу актуальности темы. В мире немаловажное научно-практическое значение имеет исследование типоморфных, а также парагенетических групп элементов в индивидуальных образцах почв и почвообразующих пород. Большое теоретическое и практическое значение имеет изучение миграции и аккумуляции ряда указанных элементов в орошаемых почвах, педогеохимических и других почвенных барьерах, новообразованиях. Наравне с вышеприведенным определением миграции, аккумуляции элементов и разработка фонового содержания, почвенно-геохимических барьеров, банка данных и др. в свою очередь составляют актуальность темы. В открытых и закрытых педогеохимических условиях, в погребенных почвах или педолитах исследования химических элементов и соединений, миграции, аккумуляции, дифференциации считаются актуальными проблемами.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в постановлении Президента Республики Узбекистанот 19 апреля 2013 г. №ПП-1958 «О мерах по дальнейшему улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель и рациональному использованию водных ресурсов на период 2013-2017 годы», постановление Кабинета Министров Республики Узбекистанот 28 ноября

¹Шакиров Н. «Суғориладиган ерлар ва яйловларнинг таназзулга учрашини олдини олиш чоралари» Ташкент. НУУЗ, 2016 год, С. 23-28.

²<http://www.goodreads.com/...uthor/show>

2008 г. №261 «О мерах по совершенствованию формирования и реализации программ мелиоративного улучшения орошаемых земель», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

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

Обзор международных научных исследований по теме диссертации. Научные исследования, направленные биогеохимии педосферы, геохимия углерода, круговорот тяжелых металлов, геохимия техногенеза и другие осуществляются в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе: ³United State Agricultural Department, Department of Soil and Water Science University of Florida, Department of Crop and Soil Sciences The University of Georgia Athens(США), University of Toronto (Канада), Institute of Plant Nutrition and Soil Science (Германия), Trace Elements Laboratory Institute of Soil Science and Cultivation of Plants Pulawy (Польша), Московском государственном университете (Россия), а также в Ферганском государственном университете.

В исследовании генезиса, физико-химических и биогеохимических свойств, плодородия арзык-шоховых и шох-арзыковых почв с плохими водо и воздухапроницаемыми горизонтами в мире получены ряд научных результатов, в том числе: определены среднее содержание более десяти элементов (United State Agricultural Department); доказаны миграция и аккумуляция водных элементов (Department of Soil and Water Science University of Florida); определено в почвенном покрове педогеохимические, биогеохимические свойства макро- и микроэлементов, тяжелых металлов и их участия в загрязнении ландшафтов (Department of Crop and Soil Sciences The University of Georgia Athens, University of Toronto); определено миграция макроэлементов в цепи почва-растений (Institute of Plant Nutrition and Soil Science); определено среднее содержание макроэлементов в атмосфере, растений, почве (Trace Elements Laboratory Institute of Soil Science and Cultivation of Plants Pulawy, Московский государственный университет);

В настоящее время в мире в разных трудномелиорируемых почвах ряду приоритетных направлений проводятся исследования, в том числе: определение генезиса почв, элементного состава, процессов аккумуляции и миграции; определение почвенных барьеров и провинции и их влияние на растительно-животный мир; разработка экологического мониторинга, повышение и сохранение плодородие почв и влияющих факторов.

Степень изученности проблемы. Отдельные геохимические, агрохимические и агромелиоративные свойства почв пустынной зоны, особенности Центральной Ферганы, изучали А.Максудов, В.Исаков,

³<http://uz.wikipedia.org>; <http://drkhtan.weebly.com>; www.petersons.com; www.caas.cn/en/administration/research; www.icimod.org; <http://global.oup.com>; <http://when.com>; www.iung.pulawy.pl/eng; <http://www.deepdyve.com>.

У.Мирзаев, К.Мирзажанов и другие авторы. Недостаточно изучена педогеохимия этой зоны.

В ландшафтах пустынной зоны история ряда элементов, в частности их геохимия Fe, Ca, Ba, Mg, K, Na, Mn, Ni, Rb, Sc, As и др. исследованы Д.Холдаровым. Обзорных работ очень мало, к их ряду относятся работы В.В.Добровольского, Н.Ф.Глазовского, Н.С.Касимова, М.А.Глазовской и др.

В зональных ландшафтах составлением почвенно-геохимических карт, указывающих миграцию химических элементов и геохимических барьеров занимались М.А.Глазовская, А.И.Перельман, Н.С.Касымов и др.

Сформировавшиеся в Центральной Фергане орошаемые, засоленные, имеющие на различной глубине арзык-шоховые, шох-арзыковые горизонты почвы требуют систематического изучения с педогеохимической точки зрения.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационная работа входит в состав проектов Ферганского государственного университета А-7-455 «Изучение генетических и географических закономерностей формирования орошаемых почв Ферганской области, Земельный фонд и диагностика (2006-2008 г.г.), (2009-2011 гг.), ФСХ 07-011 «Повышение плодородия орошаемых почв Ферганской долины» (2013-2016 гг.).

Цель исследования определение педогеохимических и агрогеохимических, мелиоративных свойств, а также плодородия орошаемых засоленных, педолитных луговых сазовых почв Центральной Ферганы.

Задачи исследования:

выявить основные закономерности размещения в гидроморфных сазовых почвах арзык-шоховых, шох-арзыковых горизонтов с относительно плохой водно-воздушной проницаемостью;

установить агрохимические, мелиоративные свойства в генетических горизонтах орошаемых засоленных луговых сазовых почв, имеющих на различных глубинах почвенного профиля арзык-шоховые, шох-арзыковые горизонты;

разработка педогеохимических и биогеохимических свойств, в частности процессы, миграции, аккумуляции, и педогеохимические спектры в элементарных и геохимически сопряженных агроландшафтах;

определения и совершенствование для каждого элементарного агроландшафта педогеохимические и биогеохимические, двусторонние барьеры, связанные с ними аномальные, фоновые содержания элементов, а также провинции.

Объектом исследования является новоосвоенные, новоорошаемые, староорошаемые луговые сазовые почвы Центральной Ферганы сформированные на аллювиальных, аллювиально-пролювиальных отложениях, засоленные, имеющие на разных глубинах арзык-шоховые, шох-арзыковые горизонты.

Предмет исследования являются засоленные почвы разного культурного состояния и элементный состав их генетических горизонтов, мелиоративные свойства элементарных ландшафтов, кроме того, миграция, аккумуляция, фоновые количества, геохимические спектры элементов и педогеохимические барьеры.

Методы исследования. В качестве основного метода, применялся морфогенетический, сравнительно-географический метод В.В.Докучаева, кроме того в основу наших исследований положены системные педогеохимические методы М.А.Глазовской, А.И.Перельмана. Почвенно-химические анализы проведены согласно описанию «Методы агрохимических, агрофизических и микробиологических исследования в поливных районах» и «Руководство по химическому анализу почв». Элементный анализ почвы и растений проведен нейтронно-активационным методом.

Математическая обработка проведена на ЭВМ согласно методике Р.К.Кузиева, Г.Юлдашева и др. Рисунки, графики и некоторые математические разработки по программам Macromedia Flash и Microsoft Excel.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

приближение к поверхности арзык-шоховых и шох-арзыковых горизонтов, в направлении центра повышается и приближается к поверхности;

определено фоновые содержание ряда микро- и макроэлементов в педолитных горизонтах и почвах;

усовершенствована характеристика кислородных и двусторонних барьеров;

открыты молибденовые слабая, средняя и сильная аномалии и определены соответствующие им провинции.

Практические результаты исследования заключается в следующем:

для повышение эффективности мониторинговых работ, проведения природно-экологической оценки почв, рационального использования орошаемых засоленных педолитных почв, осуществлять быстрый эффективный расчет поливной нормы для сельскохозяйственных культур и промывной нормы с учетом уровня залегания педолитных горизонтов;

регулировать нормы молибденовых и других микроэлементов с учетом степени засоленности изученных почв, проводить почвенно-геохимический анализ ландшафтов с учетом фонового содержания ряда химических элементов, как в почвенных, так и в педолитных горизонтах исследований территории, включить в территориальные схемы охраны орошаемых почв пустынь по особенностям поступления, состава, миграции и трансформациях и химических элементов, а также определение прихода и расхода элементов и геохимические провинции.

Достоверность полученных результатов исследования. Достоверность результатов исследования заключается в том, что проведенные многолетние полевые и лабораторные исследования почвы,

материнской породы и растений с использованием приборов, отвечающих современным требованиям, методически выдержаны и ежегодно высоко оценивались апробационной комиссией университета.

Полученные экспериментальные данные обработаны с помощью компьютерной техники и программы Macromedia Flash и Microsoft Excel.

Результаты исследования сравнены с международными и республиканских научных конференциях, опубликованы в ведущих зарубежных научных журналах и республиканских научных изданиях признанных Высшей Аттестационной Комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан.

Научная и практическая значимость результатов исследования. На основании результатов исследований орошаемых хлорид-сульфатных засоленных почв имеющих в разных глубинах поверхностные, глубокие, глубинные педолитные горизонты с отрицательными водо-воздухопроницаемыми свойствами, определены химические, педогеохимические, биогеохимические свойства макроэлементов Fe, Ca, Mg, Na, Ba, K, Sr, Rb, микроэлементов Sc, Cr, Co, Ni, As, Br, Cd, Sb, Cs, Hf, Ta, W, Au, Hg и др., лантаноидов и радионуклидов (La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Th, U и др.), которые определяют научную значимость.

Разработанные фоновые количества элементов в мониторинге, оценке почв и других научно-исследовательских работах, педолитные горизонты в аналогичных почвах при проведении биогеохимических исследований служат моделем. Определенные педолитные горизонты, глеевые, карбонатно-гипсовые горизонты, испарительные, двусторонние, кислородные и другие барьеры. Установлены в этих барьерах аккумуляция и дифференциация в слабых, средних, сильных хлорид-сульфатных засоленных почвах молибденовые провинции служат практической значимостью. Кроме того химические элементы, которые определены в этих почвах служат фоном для сельскохозяйственных растений. В вегетационном, а также в промивном периоде учет педолитных горизонтов приводят к экономии поливной воды.

Внедрение результатов исследования. Полученные результаты по изучению в почвах Центральной Ферганы поверхностных, глубоких и глубинных педолитных горизонтов, и выполняющих роль педогеохимического барьера для воды, микро- и макроэлементов, а также в зависимости молибденовой провинции от степени засоления почв, по разработке фонового количества микроэлементов в изученных почвах определении роли педолитных почв в повышении эффективности минеральных удобрении, рекомендованные в производсто в Ферганской области применены в почвах с арзык-шоховыми и шох-арзыкковыми горизонтами (справка Министерства сельского и водного хозяйства 04.10.2016 г. №02/32-1216), где сохранено плодородие, водоудерживающая способность почв, улучшены агрофизические и агрохимические свойства, кроме того, предотвращено перерасход поливных и промивных вод;

результаты исследований использованы в изучении тли плодовых деревьев ОТ-ЕФ-3-011 (справка Комитета по развитию науки и технологии 08.11.2016 г., №ФТК-03-13/778), где использованы данные о приближении к поверхности арзык-шоховых и шох-арзыковых горизонтов в орошаемых луговых сазовых почвах, глубина залегание педолитных горизонтов и другие явились основой для разработки рекомендаций производству и внедрены на посевных площадях Ферганской области, имеющие арзык-шоховые горизонты. Это позволило сохранить плодородие почвы, улучшить водосохраняющую способность почв, агрофизические-агрохимические свойства, увеличить эффективность использования минеральных удобрений, а также определить нормы полива в вегетационной период, предотвратить бесполезный расход воды, обеспечить экономию воды.

Апробация результатов исследовательской работы. Результаты исследования апробировались специальной комиссией Ферганского государственного университета и положительно оценивались. Основные положения докладывались и обсуждались на международных, республиканских научных конференциях, в том числе на ежегодной научных конференциях Ферганского государственного университета (2009-2016 гг.), «Современное состояние и перспективы развития мелиоративного почвоведения» (Алма-Аты, 2009), на VI съезде почвоведов и агрохимиков Узбекистана (Ташкент, 2012), «Повышение продуктивности зерновых на основе экономного расхода воды в системе земледелия» (Ташкент, 2010), «Почва как природная биогемембрана» (Санкт-Петербург, 2012), на VI съезде почвоведов России (Петрозаводск-Москва, 2012), «Аграрная наука сельскому хозяйству» (Барнаул, 2013), «Современные проблемы загрязнения почв» (Москва, 2013), «Перспективы развития хлопководства в Узбекистане» (Ташкент, 2014) и др.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 37 научных работ, в том числе 14 статей в научных изданиях, рекомендованных ВАК Узбекистана для публикации основных результатов докторской диссертации, из них 11 в республиканских и 3 в зарубежных изданиях, а также одна монография (в соавторстве).

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, 7 глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации составляет 200 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснованы актуальность и востребованность темы, сформулированы цели и задачи исследования, а так же объект и методы исследования, приведены соответствие научных исследований приоритетным направлением развития науки и технологии РУз, изложены научная новизна работы и практические результаты исследований. Раскрыта теоретическая и практическая значимость результатов исследований. Даны сведения по

внедрению результатов исследований в производство, проведены сведения по апробации и опубликованным работам, а также структуре диссертации.

В первой главе **«История исследований засоленных луговых сазовых почв Центральной Ферганы»** приведены результаты исследований в отечественной и зарубежной литературе по теме диссертации, где дается относительно глубокий анализ геохимических и биогеохимических проблем, касающихся непосредственно педогеохимии и биогеохимии ландшафтов пустынь.

В завершении обзора сделано краткое заключение, где указывается недостаточное изучение почвенно-геохимических и биогеохимических проблем в элементарных ландшафтах пустынь, таких как Центральная Фергана. Подчеркнута не изученность миграции и аккумуляции ряда неизученных и слабоизученных химических элементов в педолитных горизонтах геохимических барьеров орошаемых почв пустынь.

Во второй главе **«Объекты и методы исследований»** дана подробная характеристика объекта исследований и методов, примененных в процессе ведения научно-исследовательских работ.

В третьей главе **«Физические, химические и агрохимические свойства орошаемых луговых сазовых почв»** даются морфологические признаки, физические, химические и агрохимические свойства педолитных почв.

В Центральной Фергане при средней степени минерализации и слабого стока минерализованных грунтовых вод в пустынных условиях в засоленных почвах с низким содержанием гумуса при соотношении C:N 5,2-7,9 формировались луговые сазовые педолитные почвы. Обнаружены педолитные горизонты на различных глубинах от поверхности. Глубина расположения педолитных горизонтов начиная от юга к северу поднимается кверху.

В орошаемых луговых сазовых почвах Куштепинского тумана эта глубина составляет 93-111 см, а в Язьяванском тумане – 32-55 см, в Улугнорском – 18-33 см. Распределение педолитных горизонтов имеет мозаичный характер, т.е. несплошное. Механический состав этих почв в основном легко- и среднесуглинистый. Характерная особенность этих почв – отсутствие гумуса и цементации педолитных горизонтов.

В этих условиях, т.е. в аридных регионах, при слабой степени природной дренированности, даже малое содержание солей в грунтовых водах приводит к их аккумуляции, следовательно к засолению почв. В поливных условиях содержание солей в поливных водах в количестве 1-1,5 г/л служит дополнительным источником аккумуляции солей в почвах. При этом нарушается солевое равновесие и качество. Ясно одно, простые соли в почвах, несмотря на их подчиненное положение, влияют на энергетику почв и почвообразования, на физические, химические и биогеохимические свойства. Также сильно влияют на протекающие в почве различные процессы.

При этом немаловажное значение имеют качественный состав солей, количество, геоэнергетическое состояние. Надо помнить, что аккумуляция и расход энергии в почвах во многом связаны с количеством и качеством солей. При этом достоверно известно, что каждая молекула кристаллизационной воды вносит в кристаллическую решетку 1542 дж энергии.

Количество и качество простых и сложных солей, минералов почв зависит от их зональности, местных условий, состава минералов и солей, структуры кристаллической решетки, размера входящих в кристаллическую решетку ионов, количества и качества, потенциала Картледжа и др.

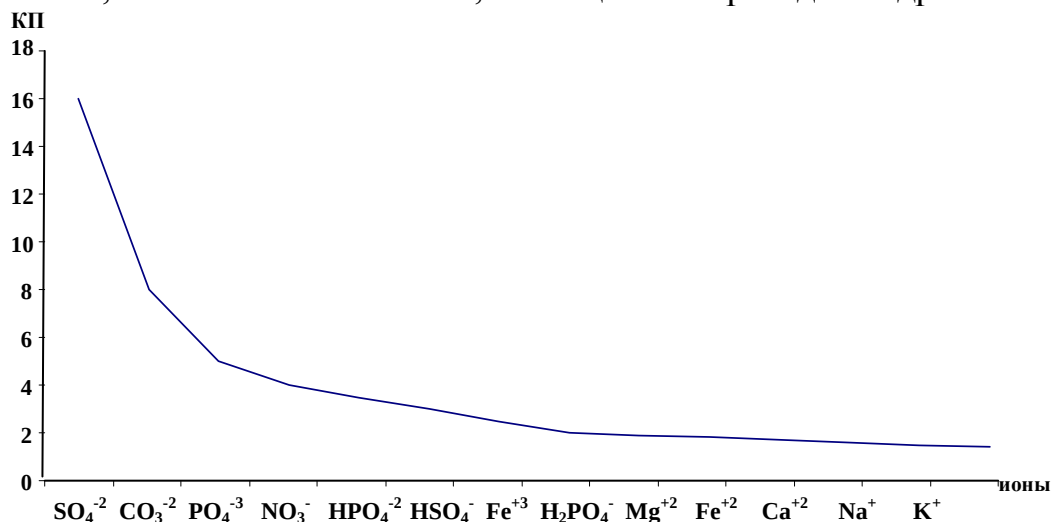


Рис.1. Геохимический спектр Картледж потенциала ионов

Такие катионы как K^+ , Na^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} , Fe^{+2} имеют низкие потенциалы и по этой причине они в основном находятся в составе растворов щелочной природы. При просмотре спектров ионов обнаруживается, что более высокие положения соответствуют анионам (рис.1.), поэтому анионы в растворах проявляют металлоидные свойства.

Кроме того, количество энергии в кристаллической решетке у анионов выше, чем у катионов. Эти спектры одновременно указывают на относительное содержание ионов в изученных почвах.

Из данных потенциала ионизации видно, что наиболее высокие показатели соответствуют ионам SO_4^{-2} , CO_3^{-2} , которые в свою очередь существенно влияют на свойства почв и педолитных горизонтов.

Самые высокие показатели энергии кристаллической решетки приходятся на трехвалентные катионы, а относительно малые показатели характерны одновалентным катионам и анионам (рис.2.).

Энергия кристаллических решеток щелочных металлов близка между собой, но при этом энергия калиевых солей меньше, чем натриевых, следовательно, это положение определяет их участие в засолении почв.

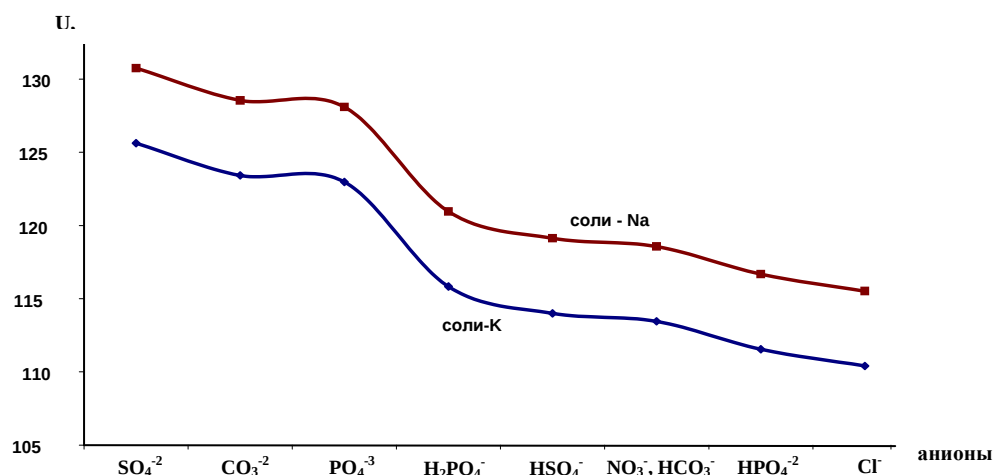


Рис.2. Спектр кристаллической энергии солеобразующих анионов

Следует помнить, что энергия кристаллической решетки солей является потенциальной энергией для данной почвы. Большая часть приходится на сульфатные, карбонатные и фосфатные соли (рис.2).

Количественное распределение этих солей в почвах, педолитных горизонтах представлено на рис.3.

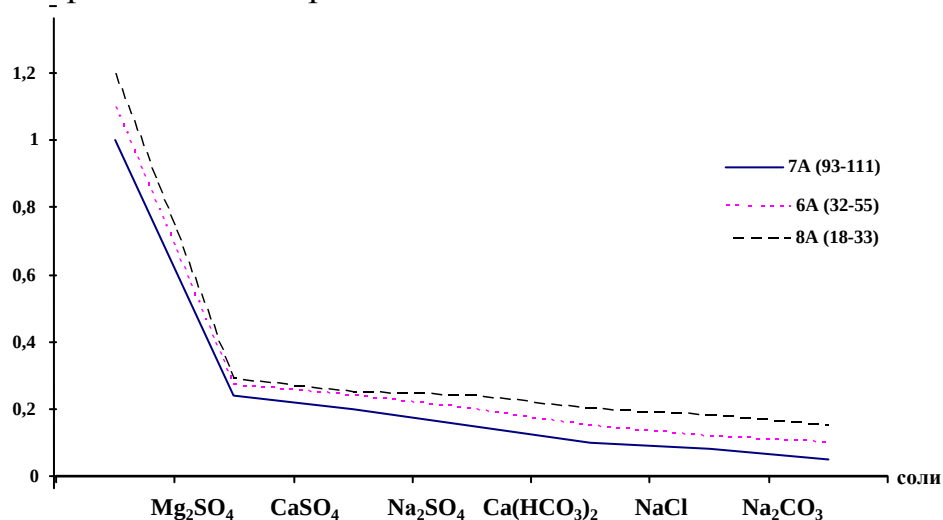


Рис.3. Геохимические спектры солей в педолитных горизонтах

Из приведенных материалов спектра солей видно, что относительно высокое содержание солей приходится на горизонт 18-33 см разрезе 8А, где педолитные горизонты расположены высоко. При этом аналогичная ситуация наблюдается в содержании токсичных и нетоксичных солей. Распределение солей в этих горизонтах имеет следующий вид: $\text{MgSO}_4 > \text{CaSO}_4 > \text{Na}_2\text{SO}_4 > \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 > \text{NaCl}, \text{Na}_2\text{CO}_3$.

Следует подчеркнуть, что всех изученных педолитных горизонтах обнаружен Na_2CO_3 в количестве 0,02-0,025 %, которое должно нас настораживать.

Таким образом, с ростом атомной массы, место в периодической системе количество элементов и солей, в частности карбонатных солей уменьшается.

В частных случаях, таких как наш, расположение металлов выглядит таким образом: Fe^{+2} , Ca^{+2} , Mn^{+2} , Sr^{+2} , Ba^{+2} , т.е., эти металлы в наших почвах неподчиняются вышеуказанным правилам. Как ожидалось, наибольшее содержание характерно для Ca^{+2} , Fe^{+2} , Na^{+} , Mg^{+2} , Sr^{+2} .

По общему содержанию имеют ряд $\text{Ca}^{+2} > \text{Fe}^{+2} > \text{Na}^{+} > \text{Mg}^{+2} > \text{Sr}^{+2} > \text{Mn}^{+2} > \text{Ba}^{+2} > \text{Pb}^{+2} > \text{Co}^{+2} > \text{Cd}^{+2} > \text{Zn}^{+2}$.

Карбонатные соли этих элементов в соответствии с их массой располагаются следующим образом:

Разрез 8А, глубина 18-33 см. $\text{CaCO}_3 > \text{MgCO}_3 > \text{FeCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{MnCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{BaCO}_3 > \text{CoCO}_3 > \text{ZnCO}_3 > \text{CdCO}_3 > \text{PbCO}_3$

Разрез 6А, глубина 32-55 см. $\text{CaCO}_3 > \text{MgCO}_3 > \text{FeCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{MnCO}_3 > \text{BaCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{CoCO}_3 > \text{ZnCO}_3 > \text{PbCO}_3 > \text{CdCO}_3$

Разрез 7А, глубина 93-111 см. $\text{BaCO}_3 > \text{PbCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{CaCO}_3 > \text{CdCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{MnCO}_3 > \text{FeCO}_3 > \text{ZnCO}_3 > \text{CoCO}_3 > \text{MgCO}_3$.

Из этих рядов и их количественных показателей обнаруживается, что в самых твердых по морфологическому признаку горизонтах (раз.6А, глубина 32-55 см) содержание Ca^{+2} , Fe^{+2} , Mn^{+2} , Ba^{+2} выше, чем в двух других педолитных горизонтах. Содержание Ba^{+2} в этом горизонте в 10 раз больше, чем в глубинных, в 20 раз больше, чем в поверхностных педолитных горизонтах. Это и определяет более высокую твердость горизонта 32-55 см.

В содержании углекислых солей кальция тоже обнаруживается почти аналогичная картина, но при этом содержание CaCO_3 выше в глубинных (93-111 см) педолитных горизонтах.

В четвертой главе **«Галогенетические свойства, состав и концентрация почвенных растворов»**. Концентрация почвенных растворов в педолитных горизонтах изученных почв варьирует в пределах 4,1-6,2 г/л, что ниже, чем в почвенных горизонтах. При этом коэффициент вариации составляет 2,76-8,30 %, точность составляет 1,09-3,39 %. С ростом окультуренности наблюдается уменьшение содержания как токсичных, так и не токсичных солей. Это положение четко наблюдается при сопоставлении данных разрезов 7А, 9А с разрезом 6А (рис.4).

С ростом периода орошения в почвах наблюдается так же уменьшение соды и гидрокарбонатных, сернокислых солей натрия и магния.

Повышенное содержание MgSO_4 в изученных почвах (в отдельных случаях больше, чем CaSO_4) связано с содержанием этих солей и соды в грунтовых водах.

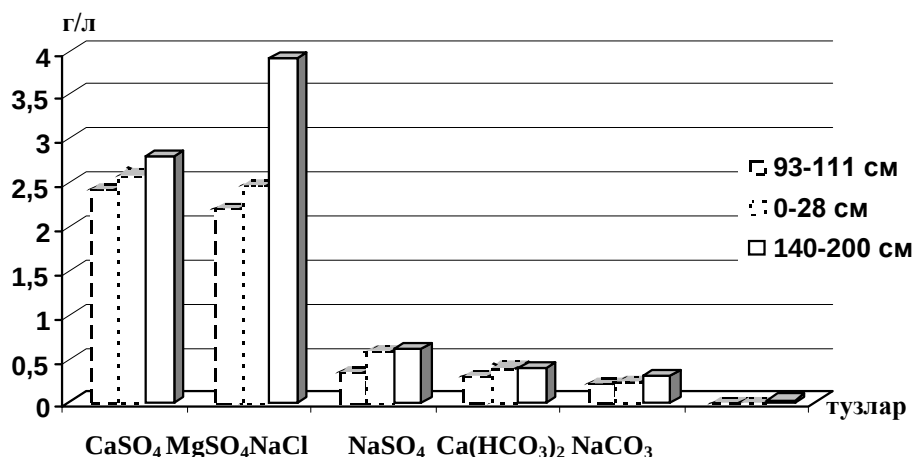


Рис.4. Динамика свойств почвенных растворов

Следует особо подчеркнуть, что при исследовании свойств почв важное место занимает концентрация и состав почвенных растворов, а наибольшее значение имеет активность ионов, в том числе Na^+ . Если рассмотреть взаимную корреляционную связь между концентрациями почвенных растворов и активностью катиона натрия, связь положительная 0,2 но низкая, а корреляция между активностью катиона натрия и его коэффициента активности тесная 0,66.

В содержании поглощенного натрия и других катионов резкого различия в закономерности их распределения в педолитных горизонтах не наблюдается.

Наименьшее содержание соответствует натрию, а самые высокие показатели характерны для Ca^{+2} , в этом ряду Mg^{+2} занимает промежуточное положение, но в педолитных горизонтах содержания поглощенных Ca, Mg почти одинаковое (рис.5).

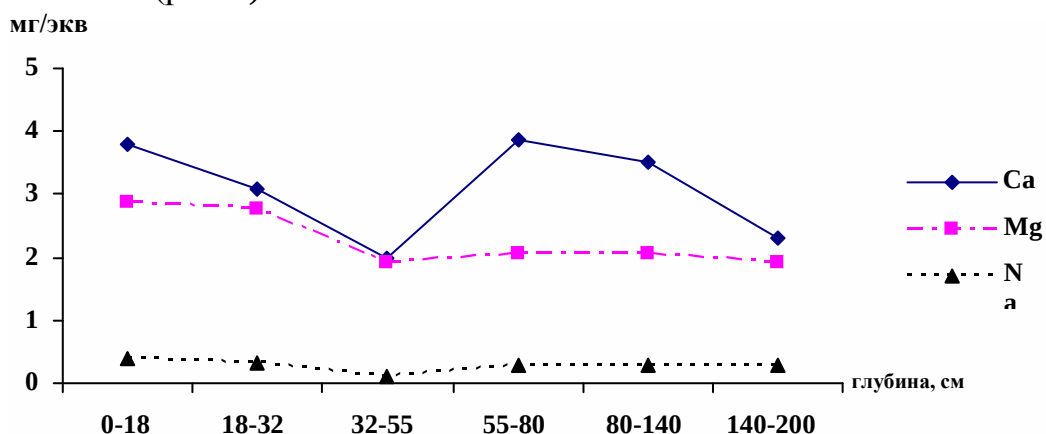


Рис.5. Поглощенные катионы

Относительно хорошее соотношение катионов в педолитных горизонтах наблюдается в разрезе 7А, глубина 93-111 см, а затем идут педолитные горизонты разрезов 6А и 8А. В этих горизонтах корреляционная связь между Ca^{+2} и Mg^{+2} положительная.

В этих почвах биомикроэлементы мигрируют и аккумулируются в зависимости от положения педолитных горизонтов и свойств самих элементов.

В пятой главе «Биогеохимические и педогеохимические свойства биомикроэлементов в орошаемых почвах». В настоящее время в ландшафтах химические элементы подразделяются на: конституционные, необменяемые, слабо изученные и неизученные (Кист 1989).

В этом ряду к относительно изученным элементам принадлежат Mn, Zn, B, Cu, Mo. Геохимические спектры этих элементов в изученных почвах имеют почти одинаковое распределение. В педолитных горизонтах также близки (рис.6).

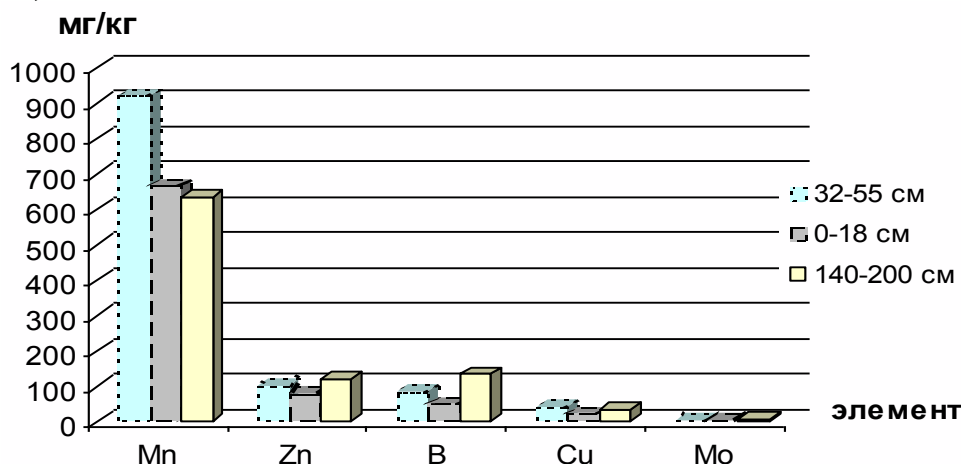


Рис.6. Разр.6А. Валовое содержание биомикроэлементов в орошаемых луговых сазовых почвах

Закономерность распределения подвижных форм Mn, Zn, B, Cu, Mo почти повторяет и валовые показатели, за некоторыми исключениями данных раз.6А. где подвижные формы расположены в ряд Mn>B>Cu>Mo>Zn, и в других разрезах имеет вид Mn>Cu>Mo>Zn>B (рис.7-8).

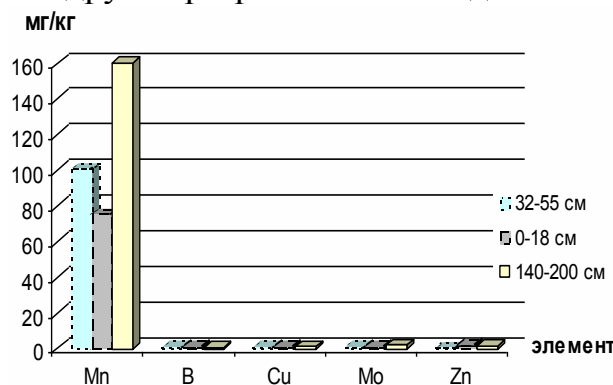


Рис.7. Разр.6А. Содержание подвижных форм биомикроэлементов в орошаемых луговых сазовых почвах

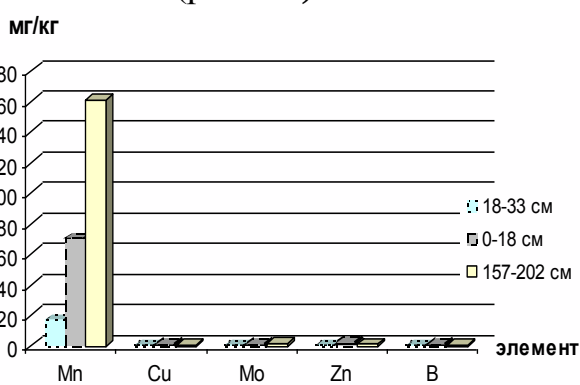


Рис.8. Разр.8А. Содержание подвижных форм биомикроэлементов в орошаемых луговых сазовых почвах

В педолитных горизонтах на глубине 93-111 см Кларк концентрации (КК) этих элементов располагаются в следующем виде: $\frac{B}{8,9} > \frac{Cu, Zn}{1,8} > \frac{Mo}{1,3} > \frac{Mn}{1,0}$, эта закономерность практически повторяется в других горизонтах.

Радиальное распределение (Кр) в педолитных горизонтах сходное:

$$\frac{\text{Mn}}{0,81-1,12} > \frac{\text{Cu}}{0,51-1,12} > \frac{\text{Zn}}{0,51-0,83} > \frac{\text{B}}{0,34-0,88} > \frac{\text{Mo}}{1,32-0,71}.$$

Следовательно, связь почвенных горизонтов с их материнскими породами выше 0,5, значит – средняя.

Что касается коэффициента биологического поглощения (КБП), то его на примере хлопчатника можно характеризовать следующим образом (рис.9).

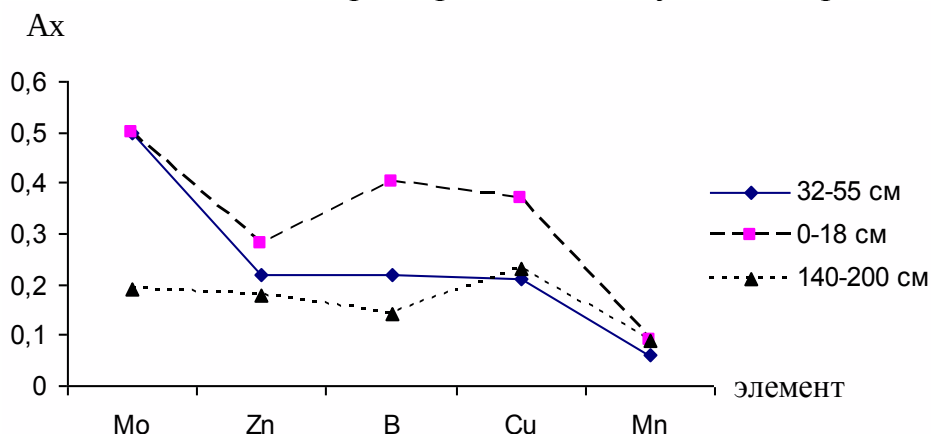


Рис.9. Разр.6А. Коэффициент биологического поглощения биомикроэлементов

Таблица-1

Содержание и корреляционная связь молибдена в слабо, средне, сильно засоленных почвах (0-40 см)

Номер образца	Плотный остаток (ПО), %	Молибден, мг/кг	Кларк концентрации	Кларк рассеяния	r
Слабое засоление					
1	1,050	3,15	2,44	0,38	-
2	0,911	3,30	2,55	0,39	-
3	0,610	3,01	2,33	0,43	-
4	0,850	2,90	2,24	0,44	-
5	0,58	3,50	2,71	0,37	-
среднее	0,80	3,17	2,45	0,40	-0,24
Среднее засоление					
6	1,30	8,20	6,36	0,16	-
7	1,22	7,80	6,04	0,16	-
8	1,57	8,60	6,67	0,15	-
9	1,43	8,30	6,43	0,15	-
10	1,45	7,90	6,12	0,16	-
среднее	1,40	8,16	6,32	0,16	+0,72
Сильное засоление					
11	2,10	16,50	12,79	0,08	-
12	2,15	17,01	13,18	0,07	-
13	2,31	17,10	13,25	0,07	-
14	2,9	16,30	12,63	0,08	-
15	2,3	16,60	12,87	0,08	-
среднее	2,35	16,70	12,94	0,08	-0,56

r - корреляционная связь между плотным остатком и содержанием молибдена.

Из приведенных данных видно, что КБП в верхних горизонтах изученных почв выше, чем в других горизонтах.

В педолитных горизонтах КБП занимает промежуточное положение между поверхностными горизонтами почв и почвообразующими породами.

Нами исследована и определена корреляционная связь между степенью хлоридно-сульфатно засоления почв и содержанием молибдена, где эта связь с ростом засоления растет и составляет 0,72, значит тесная и высокая. Это означает, что с ростом хлоридно-сульфатных солей в почвах наблюдается рост содержания молибдена, но не пропорциональный (табл.1).

Например, при слабой степени засоления почв, т.е. содержание плотного остатка 0,80%, молибдена содержится 3,17 мг/кг. С ростом степени засоления наблюдается рост молибдена (рис.10).

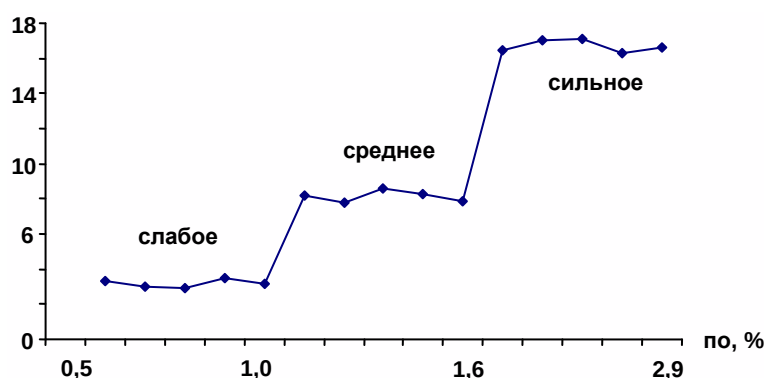


Рис.10. Изменение содержания молибдена в зависимости от степени засоления почв

Следует особо подчеркнуть, что в слабозасоленных почвах корреляционная связь между содержанием воднорастворимых солей и молибдена отрицательная, составляет -0,24. В сильнозасоленных почвах эта связь положительная, тесная и составляет +0,72. По содержанию Mn, Zn, Cu, В эти почвы относятся к группе «в норме», а по молибдену – к «насыщенной».

Содержание Cu по мере углубления педолитных горизонтов растет. КК В>Cu>Zn>Mo>Mn в целом характерно для изученных почв. КБП составляет следующий ряд: В > Zn > Cu > Mn.

В почвенных горизонтах в слабо-, средне-, сильнозасоленных группах содержание молибдена соответствует 3,17; 8,16; 16,70 мг/кг и образует аномальные повышенные педогеохимические провинции.

В шестой главе «**Геохимия элементов в поверхностно, глубоко и глубинно шох-арзыковых и арзык-шоховых орошаемых луговых сазовых почвах**».

Одним из трудных вопросов исследования микро- и макроэлементов является правильная диагностика вещественных следов миграции в зависимости от свойства почв и элементов. Например, миграция макроэлементов зависит от ряда их геохимических свойств (табл.2).

Из приведенного видно, что прямая связь между ионными радиусами потенциалом Картледжа и порядковым номером, ионным радиусом не имеется. Изученные элементы с учетом своих свойств в наших почвах имеют следующий ряд распределения $\frac{\text{Fe}}{2,19} > \frac{\text{Ca}}{2,05} > \frac{\text{K}}{1,48} > \frac{\text{Mg}}{1,0} > \frac{\text{Na}}{0,96} > \frac{\text{Sr}}{0,39} > \frac{\text{Ba}}{0,1} > \frac{\text{Rb}}{0,008}$ и составляют фон для этих почв.

Таблица-2

Химические и геохимические особенности макроэлементов

Свойства	Na	Mg	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Ba
Порядковый номер	11	12	19	20	26	37	38	56
Атомная масса	23	24,3	39	40	56	87	87,6	137
Валентность	+1	+2	+1	+2	+2	+1	+2	+2
Радиус иона, А°	0,98	0,74	1,33	1,04	0,80	1,43	1,20	1,38
Потенциал Картледжа. ^x	1,02	2,70	0,75	1,92	2,50	0,70	1,67	1,45
Энергетическая константа. ^x	0,45	2,10	0,36	1,75	1,125	0,30	1,53	1,35
Энергетический пай в кристаллической решетке, кДж. ^x	482,28	2250,65	385,83	1875,54	1205,71	321,71	1639,76	1446,85

^x-рассчитаны автором.

Материалы таблицы показывают, что Na и Mg, Ca и Fe, Ba и Sr могут иметь корреляционную связь между собой, поскольку разница в их ионных радиусах составляет менее 20 %, кроме того они могут быть парагенетическими. Выделенные элементы в кристаллических решетках минералов почв могут заменять друг друга. Корреляционная связь между Ba и Sr– слабая, между Ca и Fe– средняя, Na и Mg– сильная, тесная -0,72 (табл.3).

Таблица-3

Корреляционные связи между катионами

M _x , %	M _y , %	Средняя ошибка, ± m	Средне квадратичное отклонение, ± δ	Степень достоверности, p, %	Коэффициент вариации, v, %	Выборка, n	Коэффициент корреляции, r
Na и Mg							
0,96	1,0	6,69	0,32	6,97	33,44	23	0,72
Ca и Fe							
2,05	2,19	1,88	0,90	9,29	44,54	23	0,47
Ba и Sr							
0,39	0,10	9,65	0,46	24,61	118,04	23	0,23

Следует особо подчеркнуть, что между потенциалами Картледжа и средним содержанием элементов Na⁺, Mg⁺², K⁺, Ca⁺², Fe⁺³, Rb⁺, Sr⁺², Ba⁺² корреляционная связь положительная и составляет 0,46. Кларковые содержания этих элементов в разрезе 6А находятся в зависимости от их свойств и составляют следующий убывающий ряд: Fe>Na>K>Rb>Mg>Ca>Ba>Sr.

Разница между педолитными горизонтами и самих почв (без педолитных) в радиальном распределении элементов выглядит таким образом: разрез 6А Sr>Mg>Ca>Na>K>Rb>Fe>Ba, а в разрезе 9А (без

педолита) $Rb > Fe > Ba > Na > Sr > Mg > K > Na$. Геохимические спектры элементов в почвенных и педолитных, глубинных горизонтах выглядят таким образом (рис.11).

Фоновое содержание этих микроэлементов:

$$\frac{Ni}{144,12} > \frac{Cr}{46,5} > \frac{As}{11,32} > \frac{Co}{8,25} > \frac{Sc}{7,3} > \frac{Cs}{6,39} > \frac{Sb}{4,27} > \frac{Hf}{3,8} > \frac{W}{2,98} > \frac{Br, Ta}{0,91-0,92} > \frac{Cd}{0,56} > \frac{Hg}{0,28} > \frac{Au}{0,0012}.$$

Некоторые из этих элементов Sc и Cr, Cs и Hf, Cd и Sb, Co и Ni имеют положительную корреляционную связь $r=0,5-0,97$. Мышьяк и барий, тантал и ртуть между собой имеют отрицательную связь $r=0,11-0,25$. Кларки концентрации и рассеяния этих элементов связаны с их фоновым содержанием. Например, если в педолитном горизонте разреза 6А Кр: $Co > Ta > Cr > Sc > Hg > Hf > Br > Ni > Cd > Cs > W > As > Sb > Au$ в других педолитных горизонтах практически повторяется аналогичная закономерность.

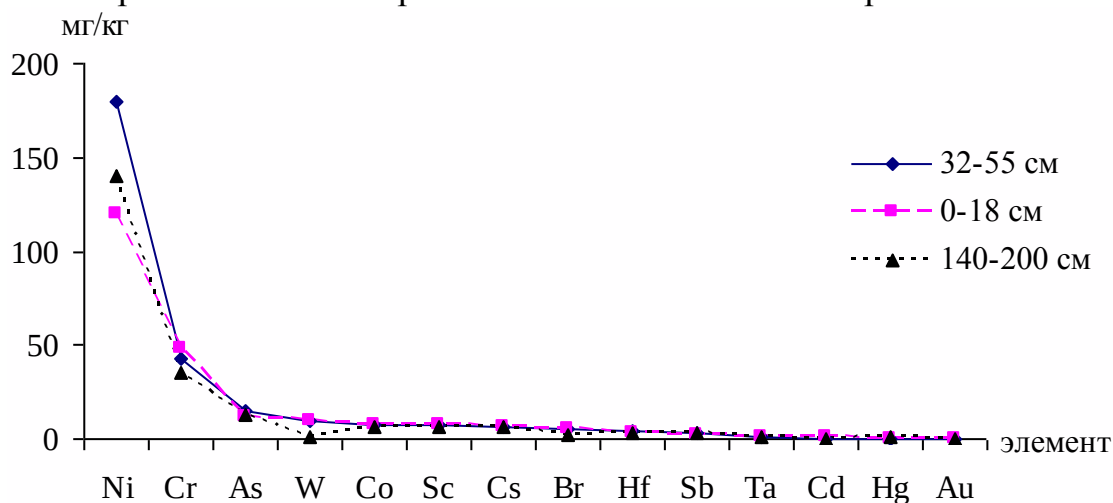


Рис.11. Разрез 6А. Геохимические спектры содержания микроэлементов

В радиальных геохимических спектрах изученных элементов общая закономерность в почвах и педолитных горизонтах сохраняется, за некоторыми исключениями (рис.12-16).

Отклонения от общей закономерности характерны для W, Br, Mo, Hg, Ta, Ni, Cr, Co, Au, Sc, As, Cs в педолитном горизонте разреза 6А, где Кр больше единицы.

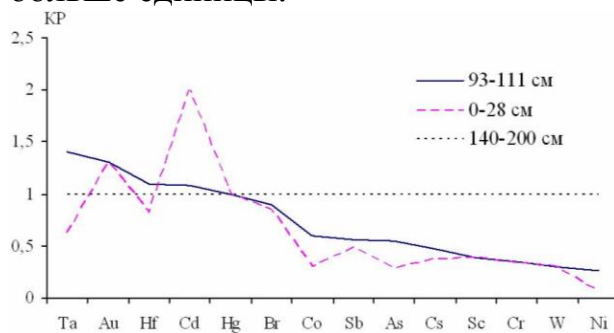


Рис.12. Разрез 7А. Геохимический спектр коэффициента радиальной миграции микроэлементов

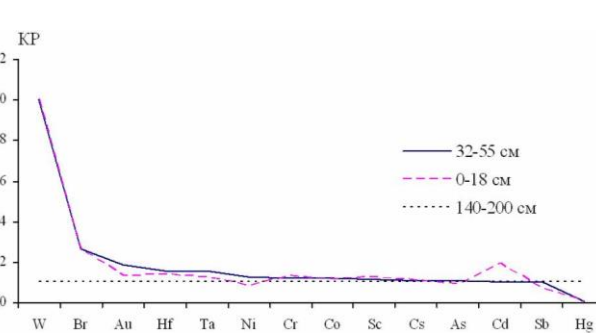


Рис.13. Разрез 6А. Геохимический спектр коэффициента радиальной миграции микроэлементов

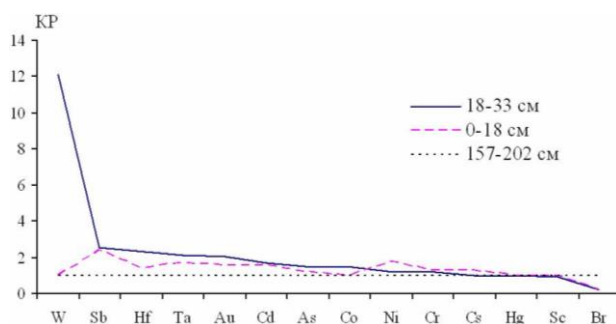


Рис.14. Разрез 8А. Геохимический спектр коэффициента радиальной миграции микроэлементов

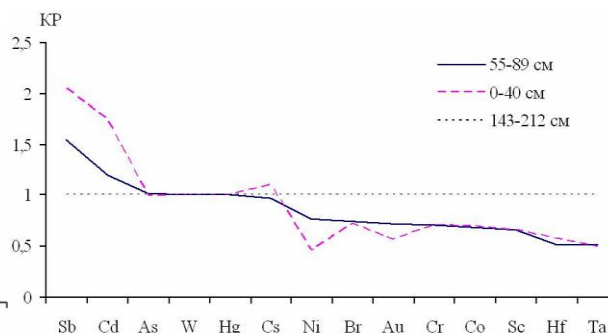


Рис.15. Разрез 9А. Геохимический спектр коэффициента радиальной миграции микроэлементов

Миграция лантаноидов и радиоактивных элементов имеет особый характер.

Валентность и ионные радиусы в соответствии с этими показателями потенциала Картледжа близки. Их валентность в основном +3, а ионные радиусы колеблются в интервале 0,88-1,08 Å°, потенциал Картледжа 2,14-4,54.

Фоновые содержания в наших почвах 10^{-4} %:

$$\frac{\text{La}}{30,43} > \frac{\text{Ce}}{43,12} > \frac{\text{Nd}}{18,36} > \frac{\text{Sm}}{3,79} > \frac{\text{Eu}}{0,81} > \frac{\text{Tb}}{0,45} > \frac{\text{Yb}}{1,83} > \frac{\text{Lu}}{0,20} > \frac{\text{Th}}{12,4} > \frac{\text{U}}{6,49},$$

$$\text{Кп: } \frac{\text{La}}{2,14} > \frac{\text{Ce}}{2,94} > \frac{\text{Nd}}{3,03} > \frac{\text{Sm, Eu}}{3,09} > \frac{\text{Tb}}{3,37} > \frac{\text{Yb}}{3,7} > \frac{\text{Lu}}{3,75} > \frac{\text{Th}}{2,78} > \frac{\text{U}}{2,88}.$$

В зависимости от фонового содержания распределены Кларк концентрации и рассеяния.

$$\text{Разрез 6А, 32-55 см, Кр: } \frac{\text{Lu}}{1,81} > \frac{\text{Nd}}{1,51} > \frac{\text{Tb}}{1,48} > \frac{\text{Sm}}{1,36} > \frac{\text{Eu}}{1,33} > \frac{\text{La}}{1,24} > \frac{\text{Ce, Th}}{1,22} > \frac{\text{U}}{1,19} > \frac{\text{Yb}}{1,12};$$

$$\text{Разрез 7А, 93-111 см, Кр: } \frac{\text{U}}{2,12} > \frac{\text{Eu}}{1,58} > \frac{\text{La}}{0,93} > \frac{\text{Tb}}{0,84} > \frac{\text{Yb}}{0,51} > \frac{\text{Ce}}{0,48} > \frac{\text{Lu}}{0,47} > \frac{\text{Sm}}{0,44} > \frac{\text{Th}}{0,42} > \frac{\text{Nd}}{0,38};$$

$$\text{Разрез 8А, 18-33 см, Кр: } \frac{\text{Th}}{2,03} > \frac{\text{Eu}}{1,7} > \frac{\text{U}}{1,57} > \frac{\text{La}}{1,53} > \frac{\text{Lu}}{1,50} > \frac{\text{Sm}}{1,42} > \frac{\text{Nd}}{1,39} > \frac{\text{Tb}}{1,37} > \frac{\text{Ce}}{1,36} > \frac{\text{Yb}}{1,14}.$$

Между фоновыми содержаниями в педолитных и почвенных горизонтах и потенциалами Картледжа корреляционная связь практически отсутствует и составляет -0,63, это очевидно связано с тем, что лантаноиды входят в группу рассеянных элементов.

В педолитных горизонтах почв распределения КК, Кр, Кп имеют одинаковый характер за исключением La и Ce, а также U и Sm которые в отдельных случаях выделяются от остальных.

В седьмой главе «**Педогеохимические барьеры и провинции**». Приведены педогеохимические барьеры в почвенных и педолитных горизонтах изученных почв и выглядят таким образом (рис.16).

Аккумуляция и миграция элементов в педолитных горизонтах орошаемых луговых сазовых почв Центральной Ферганы могут служить моделью для аналогичных почв пустынь.

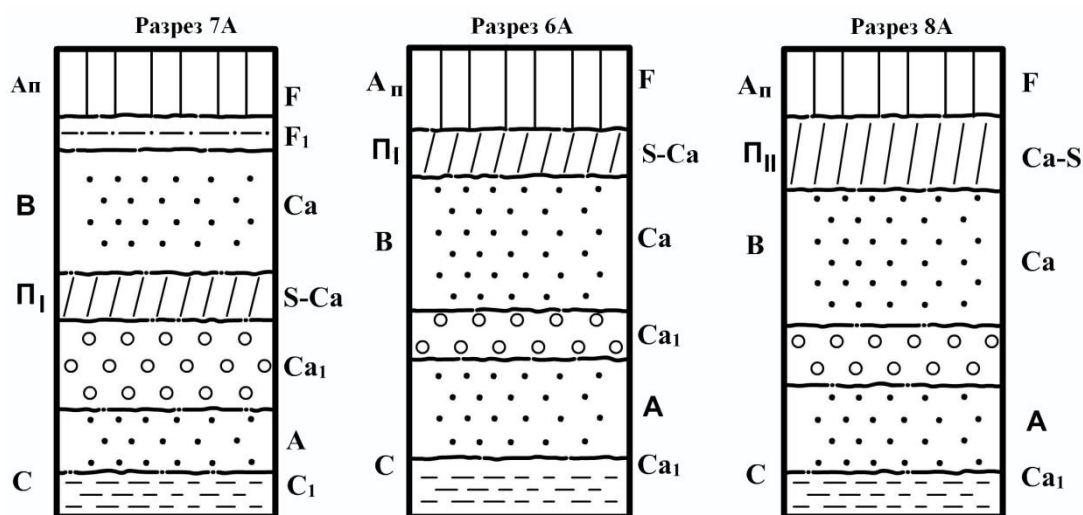


Рис.16. Схематическое изображение педогеохимических барьеров

Педогеохимические барьеры:

F₁; F – испарительные барьеры;

S-Ca – арзык-шоховые;

Ca-S – шох-арзыкские;

Ca – карбонатные;

Ca₁ – слабо карбонатные;

A – кислородные;

C₁ – глеевые.

Условные знаки:

Ап – пахотный горизонт;

П_I – педолит, арзык-шоховые;

П_{II} – педолит, шох-арзыкские;

B – карбонатно-аккумулятивный горизонт;

C – аллювиально-пролювиальные отложения, материнские породы.

Испарительные барьеры в основном совпадают с глубинами 0-28, 0-18, 0-33 см, которые схематически можно представить (рис.17).

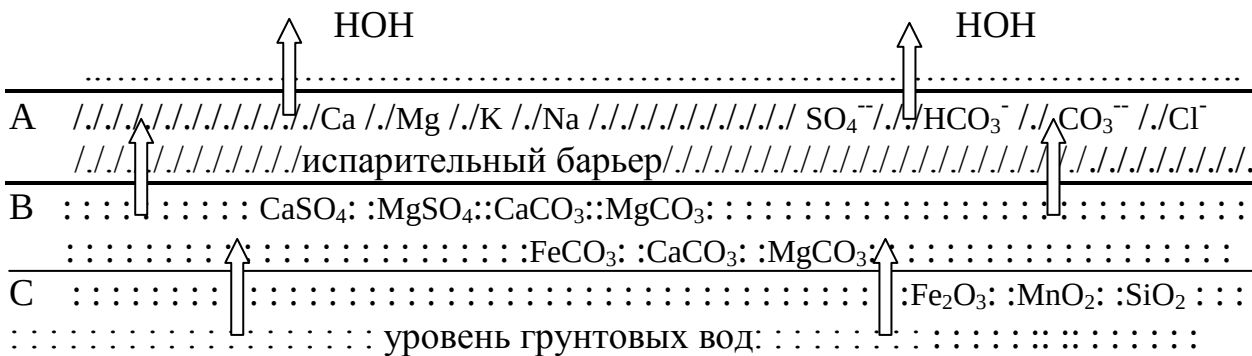


Рис.17. Схема строения испарительных барьеров почв пустынь

В этих барьерах: педолитных, гипс-карбонатных Кларк концентрация элементов имеет следующий вид распределения.

Микроэлементы.

$$\text{КК: } \frac{\text{Sb}}{34,5} > \frac{\text{As}}{11,12} > \frac{\text{Cs}}{9,4} > \frac{\text{W}}{8,07} > \frac{\text{Cd}}{6,61} > \frac{\text{Ni}}{4,82} > \frac{\text{Hf}}{3,26} > \frac{\text{Au}}{3,25} > \frac{\text{Hg}}{1,25} > \frac{\text{Co}}{1,0} > \frac{\text{Sc}}{0,98} > \frac{\text{Cr, Ta}}{0,95} > \frac{\text{Br}}{0,48};$$

Лантаноиды и радионуклиды.

$$\text{КК: } \frac{\text{Yb}}{7,57} > \frac{\text{U}}{2,76} > \frac{\text{Th}}{2,22} > \frac{\text{La}}{2,0} > \frac{\text{Eu}}{1,31} > \frac{\text{Nd}}{1,05} > \frac{\text{Ce}}{0,97} > \frac{\text{Sm}}{0,85} > \frac{\text{Lu}}{0,49} > \frac{\text{Tb}}{0,17}.$$

Если сопоставить арзык-шоховые (S-Ca), шох-арзыковые (Ca-S) педолитные горизонты и в них окислительные барьеры, то можно легко обнаружить следующие различия.

Разрез 7А. Макроэлементы.

$$\text{KK: } \frac{\text{Sr}}{7,94} > \frac{\text{Ca}}{0,63} > \frac{\text{Rb}}{0,53} > \frac{\text{K}}{0,46} > \frac{\text{Fe}}{0,40} > \frac{\text{Na}}{0,28} > \frac{\text{Mg}}{0,27} > \frac{\text{Ba}}{0,15};$$

Микроэлементы.

$$\text{KK: } \frac{\text{Sb}}{11,5} > \frac{\text{As}}{6,12} > \frac{\text{Cs}}{6,0} > \frac{\text{Cd}}{2,92} > \frac{\text{Ni}}{2,76} > \frac{\text{W}}{2,2} > \frac{\text{Br}}{1,86} > \frac{\text{Hg}}{1,25} > \frac{\text{Au}}{0,8} > \frac{\text{Hf}}{0,73} > \frac{\text{Sc}}{0,70} > \frac{\text{Cr}}{0,61} > \frac{\text{Co}}{0,50} > \frac{\text{Ta}}{0,25};$$

Лантаноиды и радионуклиды.

$$\text{KK: } \frac{\text{U}}{6,6} > \frac{\text{Yb}}{4,54} > \frac{\text{La}}{0,72} > \frac{\text{Th}}{0,68} > \frac{\text{Ce}}{0,60} > \frac{\text{Nd}}{0,51} > \frac{\text{Eu}}{0,44} > \frac{\text{Sm}}{0,34} > \frac{\text{Lu}}{0,18} > \frac{\text{Tb}}{0,07}$$

Разрез 6А, глубина 140-200 см., (окислительный барьер), макроэлементы.

$$\text{KK: } \frac{\text{Sr}}{8,82} > \frac{\text{Ba}}{1,54} > \frac{\text{Ca}}{0,58} > \frac{\text{Fe}}{0,50} > \frac{\text{Rb}}{0,47} > \frac{\text{K}}{0,46} > \frac{\text{Mg}}{0,30} > \frac{\text{Na}}{0,28};$$

Микроэлементы.

$$\text{KK: } \frac{\text{Sb}}{14,0} > \frac{\text{Hg}}{13,75} > \frac{\text{As}}{7,82} > \frac{\text{Cs}}{6,2} > \frac{\text{Cd}}{3,15} > \frac{\text{Ni}}{2,41} > \frac{\text{Au}}{1,62} > \frac{\text{Br}}{1,05} > \frac{\text{Hf}}{0,9} > \frac{\text{W}}{0,67} > \frac{\text{Sc}}{0,60} > \frac{\text{Cr}}{0,43} > \frac{\text{Co}}{0,37} > \frac{\text{Ta}}{0,32};$$

Лантаноиды и радионуклиды.

$$\text{KK: } \frac{\text{Yb}}{5,15} > \frac{\text{U}}{1,48} > \frac{\text{Ce}}{1,01} > \frac{\text{La}}{0,80} > \frac{\text{Th}}{0,68} > \frac{\text{Eu}}{0,5} > \frac{\text{Nd}}{0,44} > \frac{\text{Sm}}{0,35} > \frac{\text{Lu}}{0,20} > \frac{\text{Tb}}{0,07}.$$

Разрез 8А, глубина 157-202 см., (окислительный барьер), макроэлементы.

$$\text{KK: } \frac{\text{Sr}}{2,35} > \frac{\text{Ba}}{1,50} > \frac{\text{Rb}}{0,67} > \frac{\text{Ca}}{0,61} > \frac{\text{K}}{0,56} > \frac{\text{Mg, Fe}}{0,41} > \frac{\text{Na}}{0,33};$$

Микроэлементы.

$$\text{KK: } \frac{\text{Sb}}{13,5} > \frac{\text{Cs}}{9,3} > \frac{\text{As}}{7,41} > \frac{\text{Ni}}{3,96} > \frac{\text{Cd}}{3,85} > \frac{\text{Br}}{2,08} > \frac{\text{Au}}{1,57} > \frac{\text{Hf}}{1,37} > \frac{\text{Hg}}{1,25} > \frac{\text{Sc}}{1,1} > \frac{\text{Cr}}{0,78} > \frac{\text{Co, W}}{0,67} > \frac{\text{Ta}}{0,45};$$

Лантаноиды и радионуклиды.

$$\text{KK: } \frac{\text{Yb}}{6,67} > \frac{\text{U}}{1,76} > \frac{\text{La}}{1,31} > \frac{\text{Th}}{1,09} > \frac{\text{Eu}}{0,77} > \frac{\text{Nd}}{0,75} > \frac{\text{Ce}}{0,65} > \frac{\text{Sm}}{0,60} > \frac{\text{Lu}}{0,34} > \frac{\text{Tb}}{0,13}.$$

Из приведенных данных видно, что педогеохимические провинции напрямую связаны со свойствами барьеров. Например, в педолитных горизонтах разреза 7а в S-Ca барьерах Sr, Ba, Rb, а также Sb, As, Cd, Cs, Br, Hg и лантаноиды и радионуклиды Yb, U указывают на их провинции с повышенными Кларковыми содержаниями.

Почти во всех педолитных горизонтах наблюдаются педогеохимические провинции для Sr, Cs, Ba, Sb, As, Yb, U и др.

Высокие показатели провинции характерны для горизонта 18-33 см, где наблюдаются провинции Sr, Ba, Ca, Mg, Sb, As, Cs, W, Cd, Ni, Hf, Au, Hg. Кроме указанных случаев наблюдаются провинции повышенного содержания Yb, U, Th, La, Eu, Nd.

Из приведенного видно, что с барьерными свойствами педолитных горизонтов связаны провинции повышенного содержания ряда химических элементов. В зависимости от расположения барьеров находятся и педогеохимические провинции. Во всех изученных барьерах наблюдаются провинции повышенного содержания Sr, Sb, Ba, Yb, U и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Последовательное изучение природных потоков химических элементов в почвах и в педолитных горизонтах, проведенное в почвенном геохимическом спектре на локальном и региональном уровне, позволили выдвинуть следующие научные положения.

1. Потоки химических элементов и их соединений связывают все генетические горизонты почв, а также педолитные горизонты и элементарные ландшафты в один геохимический ландшафт. Эти потоки представляют собой целостную систему взаимообусловленных химических, биогеохимических циклов изученных элементов.

Процессы аккумуляции, миграции, дифференциации химических элементов в почвенных и педолитных горизонтах и почвообразующих породах происходит при совместном участии педогенных, экзогенных, эндopedогенных, техногенных факторов. Эти потоки элементов в свою очередь влияют на природу субстрата, т.е. почв, педолитных и почвообразующих пород. В этом процессе неизученные элементы образуют только потоки рассеяния.

2. Потоки химических элементов в почвах играют существенную роль в антропогенном изменении круговорота элементов. Особенно сильно влияют на блоки ландшафта локализованные потоки тяжелых элементов, таких как Mo, Ba, Sr и др. Это влияние выражается в снижении плодородия почв и ухудшения условий жизни сельскохозяйственных растений. Характер миграции и трансформации изученных химических элементов в почвах определяется ландшафтно-геохимическими условиями и свойством самих элементов.

3. Причиной ускоренной реставрации воднорастворимых солей после промывки педолитных почв служит неглубокий вымыв солей, т.е. от поверхности неглубокозалегающих арзык-шоховых, шох-арзыковых горизонтов в луговых сазовых почвах. При поливах пшеницы на неглубокозалегающих педолитных почвах часто всходы погибают, причиной чего служат поливы, которые проводятся в мае и увлажняют почву до глубины педолитных горизонтов, т.е. на глубину 18-33 см, 32-55 см. После полива в течение 2-3 дня сульфатные и хлоридные соли мигрируют вверх, при этом в этих почвах при засолении по плотному остатку 0,5-1 % образуется временная сода, под влиянием которой сперва всходы желтеют, а потом полностью погибают.

4. Наблюдается деградация арзык-шоховых, шох-арзыковых горизонтов почв с ростом культурного состояния орошаемых земель. При

этом наблюдается постепенное, слабое разрушение горизонтов. Это положительная тенденция. В этих горизонтах с ростом атомной массы и сложности ядер растет Кларковое содержание Na, Mg, K, Ca, Fe, Rb, Sr, Ba, Sc, Cr, Co, Ni, As, Br, Cd, Sb, Cs, Hf, Ta, W, Au, Hg, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Th, U и др.

5. Химический потенциал в реальных растворах, таких как почвенный раствор, определяется не концентрациями ионов, а их активностью.

С ростом концентрации катиона натрия снижается его активность. При этом корреляционная связь между концентрацией почвенного раствора и катиона натрия составляет +0,2 т.е. положительная, а между средней активностью и коэффициентом активности составляет +0,66 т.е. связь хорошая.

6. Арзык-шоховые, шох-арзыковые горизонты орошаемых луговых сазовых почв являются их генетическими горизонтами и называются педолитами. Эти горизонты в результате длительного орошения и окультуривания постепенно теряют свои основные свойства и медленно разрушаются.

7. Близкий химический состав и Кларк концентрация, аккумуляция, дифференциация в арзык-шоховых 93-111 см, 32-55 см, 18-33 см горизонтах дают основание судить о близости генезиса этих горизонтов.

8. Рассеяние и аккумуляция химических элементов в блоках элементарных ландшафтов и его зеркале зависят наряду со свойствами ландшафта и от свойства самих элементов. В изученных почвах с ростом атомной массы и заряда элементов уменьшается их рассеяние, следовательно, растет их аккумуляция.

9. Провинции с повышенным содержанием элементов отражаются на почвах аккумулятивных ландшафтов, таких как орошаемые луговые сазовые. Провинции с повышенным содержанием элементов соответствуют окислительным, глеевым, испарительным барьерам, а также карбонат-гипсовым, гипс-карбонатным барьерам изученных почв.

По расположению от поверхности почв провинции и барьеры можно делить на глубинные (50-100 см), глубокие (30-50 см), поверхностные (0-30 см). Влияние поверхностных и глубоких провинции не всегда отражается на свойствах растений, т.е. их влияние в свою очередь зависит и от глубины проникновения корневой системы растений.

10. В полезных (повышенных) провинциях и ассоциациях содержание элементов в почвах бывает повышенным по отношению к фону, это положение является положительным для ряда растений, которые нуждаются в этих элементах, в результате чего растет продуктивность растений.

11. На площадях с отрицательными провинциями в почвах наблюдается нехватка ряда элементов для растений, для удовлетворения потребности которых вносится недостающий микроэлемент.

12. Слабая, средняя, высокая повышенная молибденовая провинция характерна для сульфатно засоленных орошаемых луговых сазовых почв, где его соответственно содержится 2-4 КК, 6-10 КК, 10-12 КК.

Недостаток молибдена для растений хлопчатника обнаруживается при среднем содержании молибдена в количестве ниже 1,5 мг/кг.

13. Для этих почв и педолитных горизонтов содержание макроэлементов Na, Mg, K, Ca, Fe, Rb, Sr, Ba, микроэлементов Sc, Cr, Co, Ni, As, Br, Cd, Sb, Cs, Hf, Ta, W, Au, Hg, лантаноидов и радиоактивных элементов La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Th, U и др. является фоновым содержанием.

14. Фермерскому союзу, управлению сельского и водного хозяйства районов рекомендуется производить посевы сельскохозяйственных культур с учетом длины основной массы корней культур и глубины расположения педолитных горизонтов. Также рекомендуется в подачу промывной нормы воды для этих почв следует внести поправки с учетом глубины расположения педолитных горизонтов.

15. Рекомендуется использование материалов диссертации научно-исследовательским, изыскательским организациям и управлением земельного кадастра, отделом охраны природы при проведении мониторинговых, оценочных и других работ фоновых количеств макро- и микроэлементов. Методы и результаты расчетов геохимической провинции, барьеров, которые разработаны в диссертации, учебных пособиях используются в Ферганском государственном университете и Ферганском политехническом институте при чтении курса химии и биогеохимии почв, а также спецкурсов.

**SCIENTIFIC COUNCIL 14.07.2016.Qx/B.24.01
AT COTTON BREEDING, SEED PRODUCTION AND
AGROTECHNOLOGIES RESEARCH INSTITUTE, ANDIJAN
AGRICULTURAL INSTITUTE AND SCIENTIFIC
RESEARCH INSTITUTE OF SOIL SCIENCE AND AGROCHEMISTRY
ON THE GRADUATION OF DOCTOR OF SCIENCES**

FERGANASTATE OF UNIVERSITY

TURDALIEV AVAZBEK TURDALIEVICH

**GENESIS, PHYSIC-CHEMICAL AND BIOGEOCHEMICAL FEATURES
OF ARZYK-SHOKH, SHOKH-ARZIK LAYERS IN LANDS OF THE
CENTRAL FERGANA**

**03.00.14-Soil science
(Biological sciences)**

ABSTRACT DOCTORAL DISSERTATION

TASHKENT-2016

The doctoral dissertation's subject is registered at the Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under 30.06.2015/B2015.2.B169.

The doctoral dissertation carried out in the Fergana state university.

Abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English) posted on the web pages at the following addresses (www.cottonagro.uz) and in information-educational portal «ZiyoNet» at (www.ziynet.uz).

Scientific consultant:

Yuldashev Gulom

doctor of agricultural sciences, professor

Official opponents:

Toshkuziev Maruf Mansurovich

doctor of biological sciences, professor

Tursunov Xamza Hamdamovich

doctor of agricultural sciences, professor

Isakov Valijon Yunusovich

doctor of biological sciences, professor

Leading organization:

Samarkand of Agricultural Institute

Defense of the doctoral dissertation will take place at «___» _____ 2016 at ___ at the Scientific non recurrent Council Meeting №14.07.2016.Qx.24.01 at the Cotton Breeding, Seed Production and Agrotechnologies Research Institute, Andijan Agricultural Institute and Scientific Research Institute of Soil Science and Agrochemistry.

The doctoral dissertation is registered in the Information-resource center of the Cotton Breeding, Seed Production and Agrotechnologies Research Institute, registration number №_____. The text of the dissertation is available at the Information Research Center at the following address: UzPITI str., Ak-kavak 111202, Kibray district, Tashkent province, Uzbekistan. Tel: (+99895) 142-22-35, Fax: (+99895) 150-61-37, e-mail: piim@qsxv.uz.

The abstract of the dissertation was circulated at «___» _____ 2016.
(mailing report № ___ on _____)

B.M.Khalikov

Chairman of the Scientific Council on award of scientific degree of doctor of sciences, Dr.Agr.Sc., Professor

F.M.Khasanova

Scientific secretary of the Scientific Council on award of scientific degree of doctor of scientific, Ph.D., Senior Researcher

R.K.Kuziev

Chairman of the Scientific Seminar under the Scientific Council on award of scientific degree of doctor of sciences, Dr.Bio.Sc., Professor

INTRODUCTION(Abstract of doctoral dissertation)

The urgency and relevance of the theme of dissertation. Currently, as a result of degradation of croplands, desertification and water logging, water and wind erosion, salinization and pollution thousands of hectares of lands falling out from agricultural use. «In the world about 40% of irrigated lands are saline in varying degrees, 7 mln. hectares of lands are exposed to degradation and each year 25 mln. hectares of lands change to desert»¹. As a result of the impact of the anthropogenic factor to the soils, growing degradation under these conditions in the different barriers of geochemical landscapes and evaluation processes of accumulation and differentiation of chemical elements is on a number of topical issues².

The study of chemical and geochemical features with pedogeochemical standpoint of saline soils with bad water and air permeability is one of the urgent problems of the agricultural practices in irrigated areas of Uzbekistan.

Study of Fe, Ca, Mg, Na, Ba, K, Sr and other macro and micronutrients, toxic metals and metalloids such as antimony, arsenic, cadmium, mercury, low studied and non-studied (Kist) elements: lithium, strontium, cesium, gold, scandium, ytterbium, lanthanum, samarium, tin, uranium, thorium and others in agricultural landscapes in the system of plant-soil-soil forming breeds, as well as in soil, arzyk-shoh, shoh-arzyk horizons, constitute the basis of the relevance of the topic.

In a world considerable scientific and practical importance has study of typomorphic and paragenetic groups of elements in individual soil samples and soil-forming rocks. Great theoretical and practical importance is the study of migration and accumulation of a number of these elements in irrigated soils, pedogeochemical and other soil barriers. Along with the above definition of migration, accumulation of elements and development of background content, soil-geochemical barriers, bank of data, etc., in turn, make up the relevance of the topic.

In an open and closed-pedogeochemical conditions, in buried soils or pedoliths study of chemical elements and compounds, migration, accumulation, differentiation considered as relevant issues.

Decree of the President of Uzbekistan «On measures to improve ameliorative condition of irrigated lands and rational use of water resources for the period 2013-2017 years» from 19/4/2013 № UP-1958 and adopted on the basis of this decree of the Cabinet of Ministers on 28 November 2008, number 261 Programme of comprehensive measures to improve ameliorative condition of irrigated lands and rational use of water resources identified important challenges for the implementation of the program. Scientific validity and performance of these tasks to a certain extent are given in the dissertation research.

Conformity of this research to the priority directions of development of science and technologies of the Republic of Uzbekistan. This study was

¹Shakirov N. «Суғориладиган ерлар ва яйловларнинг таназзулга учрашини олдини олиш чоралари» Tashkent. NUUZ, 2016, pp 23-28.

²<http://www.goodreads.com/...author/show>

performed according to the priority directions of development of science and technology of the Republic: V. «Agriculture, biotechnology, ecology and environmental protection».

Review of international scientific research related to the topic of dissertation. Biogeochemistry of pedosphere, carbon geochemistry, the cycle of heavy metals, geochemistry of technogenesis and other studies are carrying out in research centers and leading universities of the world: ³United State Agricultural Department, Department of Soil and Water Science University of Florida, Department of Crop and Soil Sciences, The University of Georgia Athens (USA), University of Toronto (Canada), Institute of Plant Nutrition and Soil Science (Germany), Trace Elements Laboratory Institute of Soil Science and Cultivation of Plants, Pulawy (Poland), Moscow state University (Russia) as well as in the Fergana State University.

The study of the genesis, physical-chemical and biogeochemical properties, fertility of arzyk-shoh and shoh-arzyk soils with poor water and air permeable horizons, obtained the following results in the world: determined the average content of more than ten elements (United State Agricultural Department); proven migration and accumulation of water elements (Department of Soil and Water Science University of Florida); determined in the soil cover pedogeochemical, biogeochemical properties of macro- and trace elements, heavy metals and their participation in landscape pollution (Department of Crop and Soil Sciences, The University of Georgia Athens, University of Toronto); defined migration of macronutrients in the chain of soil-plant (Institute of Plant Nutrition and Soil Science); determined average content of macronutrients in the atmosphere, plants and soil (Trace Elements Laboratory Institute of Soil Science and Cultivation of Plants, Pulawy, Moscow State University);

Currently, in the world in different soils are conducting study on migration, accumulation and differentiation of cells. Determination of soil genesis, elemental composition, the accumulation processes and migration, determination of soil barriers and provinces and their impact on the vegetable-animal world, the development of environmental monitoring, improving and preserving of soil fertility and the influencing factors.

Degree of the study of problem. Some geochemical, agrochemical and agromeliorative properties of soils of the desert zone, in particular in Central Fergana, studied A.Maksudov, V.Isakov, U.Mirzaev, K.Mirzazhanov and other authors. Pedogeochemistry of this zone is not enough studied.

The landscape of the desert zone history of a number of elements, in particular their geochemistry of Fe, Ca, Ba, Mg, K, Na, Mn, Ni, Rb, Sc, As and others studied by D.Holdarov. Review papers is very small, V.V.Dobrovolskogo, N.F.Glazovskogo, N.S.Kasymova, M.A.Glazovskoy and others' works are in this number.

³<http://uz.wikipedia.org>; <http://drkhtan.weebly.com>; www.petersons.com; www.caas.cn/en/administration/research; www.icimod.org; <http://global.oup.com>; <http://when.com>; www.iung.pulawy.pl/eng; <http://www.deepdyve.com>.

In the zonal landscapes with creation of soil geochemical maps, indicating the migration of chemical elements and geochemical barriers involved in works of M.A.Glazovskaya, A.I.Perelman, N.S.Kasymov and others.

Formed in Central Fergana irrigated, saline, with at different depths arzyk-shoh, shoh-arzyk soil horizons need systematic study with pedogeochemical perspective.

Interrelation of the dissertation topic with the scientific-research works of the host institution. The thesis is part of the Fergana State University Project A-7-455 «Study of the genetic and geographical laws of formation of irrigated soils of the Fergana region, the Land Fund and diagnosis (2006-2008 yy.), (2009-2011 yy.), FSH 07-011 «Increasing the fertility of irrigated soils of the Fergana valley» (2013-2016).

Purpose of the study. Determination pedogeochemical and agrogeochemical, ameliorative properties, as well as the fertility of irrigated saline, pedolithical meadow-saz soils of Central Fergana.

Research tasks include:

identify the main placement patterns in hydromorphic saz soils arzyk-shoh, shoh-arzyk horizons with relatively poor water-air permeability;

establish agrochemical, ameliorative properties in the genetic horizons of irrigated saline meadow saz soils having at different depths of soil profile arzyk-shoh, shoh-arzyk horizons;

development of pedogeochemical and biogeochemical properties, in particular the processes of migration, accumulation, and pedogeochemical spectra in elementary and geochemically conjugated agricultural landscapes;

determination and improvement for each elementary agricultural landscape pedogeochemical and biogeochemical, bilateral barriers associated abnormal, background content elements, as well as the province.

Object of the research: as the object of the research was selected new developed, newly irrigated, old irrigated meadow saz soils in Central Fergana, formed on alluvial, alluvial-proluvial deposits, saline, have at different depths arzyk-shoh, shoh-arzyk horizons. In these objects, samples of soil, groundwater pedolith, cotton, wheat, and others were selected.

Subject of the study. Saline soils of different cultural conditions and the elemental composition of their genetic horizons, reclamation properties of elementary landscapes. Besides migration, accumulation, background amounts, geochemical spectra elements and pedogeochemical barriers.

Methods of the research: As main methods morphological and genetic, comparative geographical method of V.V. Dokuchaev were used, also for the basis of our research system pedogeochemical methods by M.A.Glazov, A.I.Perelman were used. Soil chemical analyzes carried out according to the procedures adopted by rules of «Methods of agrochemical, agro physical and microbiological studies in irrigated areas» (SoyuzNIKhl 1963, 1977) and «Guidelines on chemical analysis of soil» (E.V.Arinishkina, 1971).

Elemental analysis of the soil and plants held by neutron-activation method.

The mathematical processing has been done on a computer according to methods by R.K.Kuzieva, G.Yuldasheva et al. (2004). Pictures, graphics, and some mathematical developments were done in Macromedia Flash and Microsoft Excel programs.

Scientific novelty of the research is in the following:

approximation to the surface arzyk-shoh and shoh-arzyk horizons, towards the center increases and approaches the surface;

defined baseline content of a number of micro- and macro elements in pedolithical horizons and soils;

advanced features of oxygen and bilateral barriers;

opened molybdenum weak, medium and strong anomalies and defined their respective provinces.

Practical results of the research are as follows:

The results have practical importance for improving the efficiency of monitoring activities, natural and environmental assessment of soil, rational use of irrigated saline pedolithical soil.

Using results of the research in practical work will allow: to carry out a fast efficient calculation of irrigation norms for crops and leaching rates based on the level of occurrence of pedolithical horizons;

regulate rate of molybdenum and other trace elements, taking into account the degree of salinity of the studied soils;

carry out soil-geochemical analysis of landscapes, taking into account background concentrations of some chemical elements in the soil and in pedolithical horizons of research areas.

introduction to the territorial scheme of protection of irrigated soils of desert zone on the specifics of income, composition, migration and transformation, and chemical elements, as well as the definition of income and expense of elements and geochemical provinces.

Reliability of the obtained results can be justified by: long-term field and laboratory studies of soil, bedrock and plants using equipment that meet modern requirements, methodically sustained and annually highly valued by approbation of the University Commission; the experimental data were processed with the help of computer technology and Macromedia Flash and Microsoft Excel programs; in comparing the results of the study with similar foreign and local materials; in using results in the production; in discussing the results at international and national conferences, in published papers in foreign and national periodical magazines make up the accuracy of the results of the study.

Theoretical and practical value of the research results. Based on the results of studies of irrigated chloride-sulphate saline soils with different depths of surface, deep, deep pedolithical horizons with negative water-air proof properties, defined chemical, pedogeochemical, biogeochemical properties of the microelements -Fe, Ca, Mg, Na, Ba, K, Sr, Rb, trace elements Sc, Cr, Co, Ni, As, Br, Cd, Sb, Cs, Hf, Ta, W, Au, Hg et al., lanthanides and radionuclides (La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Th, U et al.), which define the scientific significance.

Designed background amount of elements in the monitoring, evaluation of soil and other research projects, pedolithical horizons in similar soils serve models during biogeochemical studies. Certain pedolithical horizon, gley, carbonate-gypsum horizons, evaporative, the bilateral, oxygen and other barriers. Defined in these barriers, accumulation and differentiation of weak, medium, strong chloride-sulphate saline soils of molybdenum province have practical significance. Besides, the chemical elements that identified in these soils are the background for the crops. In a vegetation, as well as in leaching period, accounting pedolithical horizons lead to a saving of irrigation water.

Inculcation of the research results. The results for the study of soils in Central Fergana surface, deep and deep pedolithical horizons, and performing the role of pedogeochemical barriers to water, micro-and macroelements, and also depending on the molybdenum province on the degree of soil salinity on the development of the background amount of trace elements in studied soils determining role of pedolithical soil in improving the efficiency of mineral fertilizers, recommended in production in Fergana region used in soils with arzyk-shoh and shoh-arzyk horizons (certificate of the Ministry of Agriculture and Water Resources 04.10.2016 of №02/32-1216), where preserved fertility, water-retaining properties of soil, improved agro-physical and agrochemical properties, in addition stopped overrun of irrigated and leaching waters;

the results of the studies were used in the study of aphids of fruit trees. RT-EP-3-011 (Reference of Committee for the development of science and technology 08.11.2016, at №FTK-03-13/778), in which used data on the approach to the surface arzyk-shoh and shoh-arzyk horizons in irrigated meadow saz soils, the depth of occurrence of pedolithical horizons and others have formed the basis for the development of recommendations for production and implemented on sown areas of the Fergana region that have arzyk-shoh horizons. It make possible to preserve the fertility of the soil, improve water saving capacity of soils, agro physical-agrochemical properties, increase the efficiency of mineral fertilizers use, as well as to determine the rate of watering during the growing season, to prevent useless consumption of water, to ensure water savings.

Approbation of the research results. The research results were tested by a special commission of the Fergana State University and positively evaluated. Main thesis was reported and discussed at international and national scientific conferences, including the annual scientific meetings of the Fergana State University (2009-2016 yy.), «The current state and prospects of development of reclamation soil science» (Almaty, 2009), at the VI Congress of soil scientists and agricultural chemists of Uzbekistan (Tashkent, 2012), «Improving the efficiency of grain on the basis of economical water consumption in agriculture system» (Tashkent, 2010), «The soil as a natural biogeomembrana» (St. Petersburg, 2012), at the VI Congress of Soil Scientists of Russia (Petrozavodsk-Moscow, 2012), «Agricultural science to agriculture» (Barnaul, 2013), «Modern problems of soil contamination» (Moscow, 2013), «Prospects for the development of cotton production in Uzbekistan» (Tashkent, 2014), and others.

Publication of results. On the topic of the dissertation, 37 scientific works published, including 14 articles in scientific journals recommended by the Higher Attestation Commission of Uzbekistan for the publication of the main results of the doctoral dissertation, of which 11 national and 3 international journals and one monograph (co-authored).

Structure and volume of dissertation. The thesis consists of introduction, 7 chapters, conclusion, list of references and appendices. The volume of the thesis is 200 pages.

MAIN CONTENTS OF THE DISSERTATION

In the introduction sample, the urgency and relevance of the theme are proven, formulated goals and objectives of the study, as well as the object and research methods, given relevance of the research with priority areas of science and technology of the Republic of Uzbekistan, presented a scientific novelty and practical results of the research. The theoretical and practical significance of the research results are given. Given information on the implementation of research results in production, given information on approbation and published works as well as the structure of the thesis.

In the first chapter, «**History of the research of saline saz-meadow soils in Central Fergana**» presented the results of research in domestic and foreign literature on the topic of the thesis, which provides a relatively deep analysis of geochemical and biogeochemical issues, relating directly pedogeochemistry and biogeochemistry of desert landscapes.

At the end of the review have been made a brief conclusion, which indicates the lack of study of soil-geochemical and biogeochemical problems in elementary landscapes of deserts, such as the Central Fergana. Highlighted absence of study of migration and accumulation of a number of unstudied and poorly studied chemical elements in pedolithical horizons of geochemical barriers of irrigated soils of deserts.

In the second chapter «**Objects and methods of research**» gave a detailed description of the object of research and the methods used in the conduct of scientific research.

In the third chapter, «**The physical, chemical and agrochemical properties of irrigated meadow saz soils**» are given morphological characteristics, physical, chemical and agrochemical properties of pedolithical soils.

In Central Fergana with an average degree of mineralization and weak flow of saline ground water in desert conditions in saline soils with low humus content at a ratio of C:N 5,2-7,9 formed meadow saz pedolithical soils. Pedolithical horizons at different depths from the surface are detected. Depth location of pedolithical horizons from the south to the north rises to the top.

In irrigated meadow saz soils of Kushtepa district this depth is 93-111 cm, and in Yazyavan district - 32-55 cm, Ulugnor district - 18-33 cm. Distribution of pedolithical horizons has mosaic character, ie, discontinuous. The texture of these soils are mainly light and medium loamy.

A characteristic feature of these soils - the lack of humus and cementation of pedolithical horizons.

Under these conditions, i.e. in arid regions with a low degree of natural drainage, even a low content of salts in the groundwater leads to their accumulation, hence to soil salinization. In irrigated conditions, the content of salts in irrigation water in an amount of 1-1.5 g / l serves as an additional source of accumulation of salts in the soil. This disturbed salt balance and quality. One thing is clear, simple salts in the soil, in spite of their inferior position, influence to soils energy and soil formation, physical, chemical, and biogeochemical properties. It also strongly influence different processes occurring in the soil.

At the same time it is also important qualitative composition of salts, quantity, geo-energy state. We must remember that the accumulation and consumption of energy in the soils is largely due to the quantity and quality of salts. At the same time it is known that each molecule of crystallization water introduces into the crystal lattice 1542 joules of energy.

The quality and quantity of simple and complex salts, minerals of soil depends on the zonation, local conditions, the composition of minerals and salts, crystal lattice structure, size within the crystal lattice of ions, the quantity and quality, capacity Kartledzha, etc.

Such as the cations K^+ , Na^+ , Ca^{+2} , Mg^{+2} , Fe^{+2} have low capacities and for this reason they are largely in solutions of alkaline nature. When viewing the spectra of ions detected that higher positions correspond anion (fig. 1), therefore anions in solution exhibit metalloid properties.

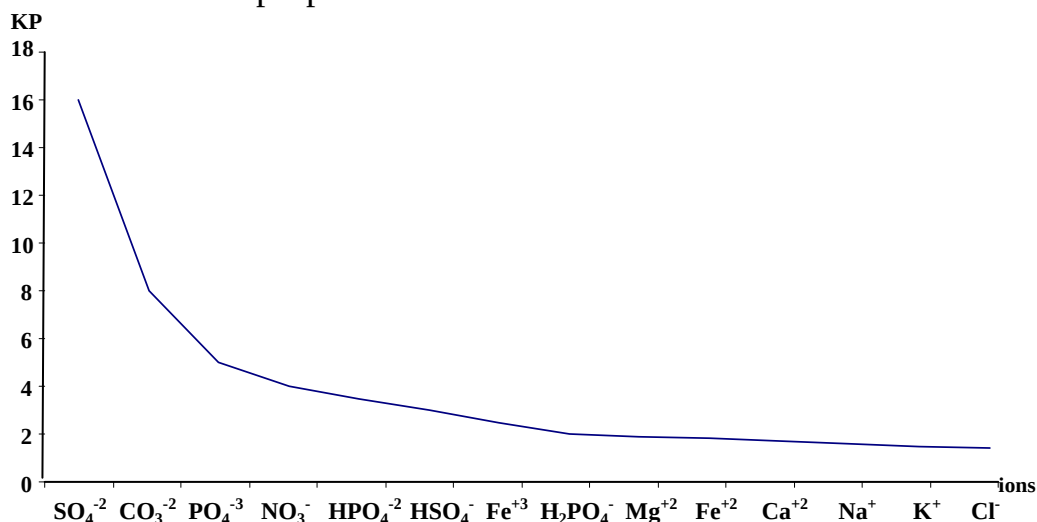


Figure 1. Geochemical range of Kartledzh ion potential

Furthermore, the amount of energy in the crystal lattice in the anions higher than cations. These spectra indicate the relative abundance of ions in the studied soils.

From the data of the ionization potential it can be seen that the highest values correspond ions of SO_4^{-2} , CO_3^{-2} , which in turn significantly affect to the properties of soils and pedolithical horizons.

The highest lattice energy accounted for trivalent cations, and the relatively small values are typical to monovalent cations and anions (fig.2.).

Trivalent iron salts have almost twice as much energy than its divalent salts and, therefore, they are poorly soluble, poor migration. The energy of the crystal lattices of alkali metals close to each other, but the energy of the potassium salts less than sodium, therefore, this provision will determine their participation in saline soils.

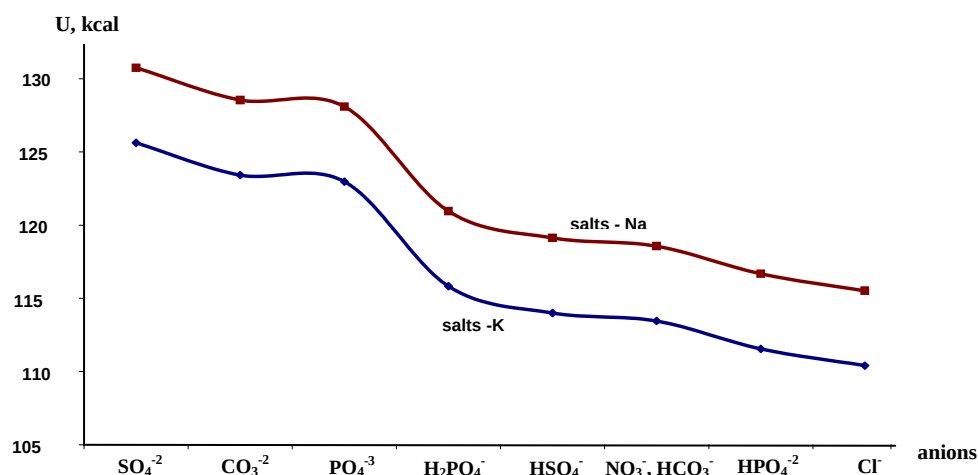


Figure 2. The spectrum of the crystal energy of salt-forming anions

The quantitative distribution of these salts in the soil, pedolithical horizons is shown in figure 3.

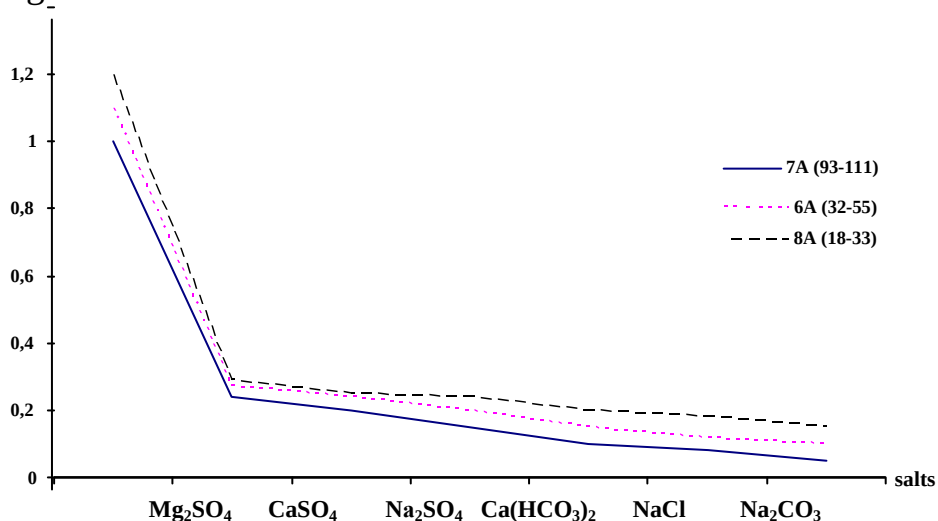


Figure 3. Geochemical salts spectra pedolithical horizons

From these salts range of materials can be seen that the relatively high salt content accounts for 18-33 cm horizon of 8A sample, which pedolithical horizons located high. At the same time a similar situation occurs in the content of toxic and non-toxic salts. The distribution of salts in these horizons is as follows: $\text{MgSO}_4 > \text{CaSO}_4 > \text{Na}_2\text{SO}_4 > \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 > \text{NaCl}, \text{Na}_2\text{CO}_3$.

It should be emphasized that in all investigated pedolithical horizons detected Na_2CO_3 in an amount of 0,02-0,025%, which should have concern.

Thus, with increasing of atomic weight, place on the periodic system amount of elements and salts, in particular carbonate salts, is reduced.

In special cases, such as ours, metal layout is as follows: Fe^{+2} , Ca^{+2} , Mn^{+2} , Sr^{+2} , Ba^{+2} , ie, these metals in our soils do not obey the rules above. As expected, the highest concentration characteristic for Ca^{+2} , Fe^{+2} , Na^{+} , Mg^{+2} , Sr^{+2} .

The general content have a order of $\text{Ca}^{+2} > \text{Fe}^{+2} > \text{Na}^{+} > \text{Mg}^{+2} > \text{Sr}^{+2} > \text{Mn}^{+2} > \text{Ba}^{+2} > \text{Pb}^{+2} > \text{Co}^{+2} > \text{Cd}^{+2} > \text{Zn}^{+2}$.

Carbonate salts of these elements in accordance with their mass range as follows:

The sample 8A, the depth is 18-33 cm. $\text{CaCO}_3 > \text{MgCO}_3 > \text{FeCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{MnCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{BaCO}_3 > \text{CoCO}_3 > \text{ZnCO}_3 > \text{CdCO}_3 > \text{PbCO}_3$

The sample 6A, the depth is 32-55 cm. $\text{CaCO}_3 > \text{MgCO}_3 > \text{FeCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{MnCO}_3 > \text{BaCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{CoCO}_3 > \text{ZnCO}_3 > \text{PbCO}_3 > \text{CdCO}_3$

The sample 7A, the depth is 93-111 cm. $\text{BaCO}_3 > \text{PbCO}_3 > \text{SrCO}_3 > \text{CaCO}_3 > \text{CdCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{MnCO}_3 > \text{FeCO}_3 > \text{ZnCO}_3 > \text{CoCO}_3 > \text{MgCO}_3$.

From these series and their quantitative values found that most solids by morphological properties of horizons (sample 6A, depth of 32-55 cm) content Ca^{+2} , Fe^{+2} , Mn^{+2} , Ba^{+2} higher than in the other two pedolithical horizons. The content of Ba^{+2} in this horizon is 10 times greater than in the deeper, a 20 times larger than the surface pedolithical horizons. This defines a higher hardness of 32-55 cm horizon.

In the content of calcium carbonates also found almost a similar pattern, but the content of CaCO_3 above in the deep (93-111 cm) pedolithical horizons.

The fourth chapter «**Galogenetical properties, composition and concentration of the soil solutions**». The concentration of the soil solutions in pedolithical horizons of the studied soils varies 4,1-6,2 g / l, which is lower than in the soil layers. In this case the coefficient of variation is 2,76-8,30%, accuracy is 1,09-3,39%. With the growth of cultivation observed decrease in both toxic and non-toxic salts. This provision is clearly seen by comparing the data of samples 7A, 9A with 6A sample (Figure 4).

With increasing of irrigation period in soils a decrease in sodium and bicarbonate, sodium sulfate and magnesium salts is observed.

A high content of MgSO_4 in the studied soils (in some cases more than CaSO_4) related to the content of these salts and soda in groundwater.

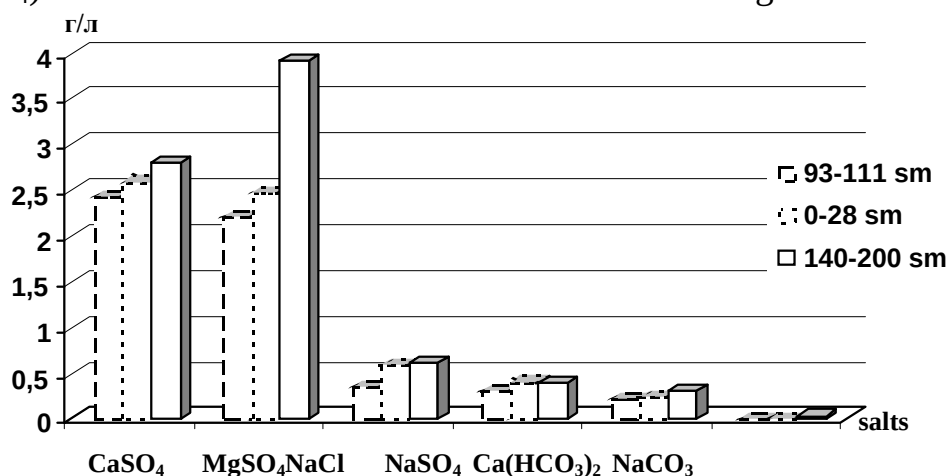


Figure 4. Dynamics of soil solution properties

It should be emphasized that in the study of the properties of soils concentration and composition of the soil solution are important, and the most important is the activity of ions, including Na^+ . If we consider the mutual correlation between the concentration of soil solution and the activity of the sodium cation, the relationship is positive but low 0.2, and the correlation between the activity of sodium cation and the activity coefficient is close 0.66.

In the content of absorbed sodium and other cations sharp differences in the patterns of their distribution in pedolithical horizon are not observed.

The lowest content is consistent to sodium, and the highest rates are characteristic for Ca^{+2} , in the series Mg^{+2} occupies an intermediate position, but in pedolithical horizons content of absorbed Ca, Mg almost identical (Figure 5).

Relatively good ratio of cations in pedolithical horizons observed in sample 7A, the depth of 93-111 cm, and then go pedolithical horizons of 6A and 8A samples.

In these horizons correlation between Ca^{+2} or Mg^{+2} is positive.

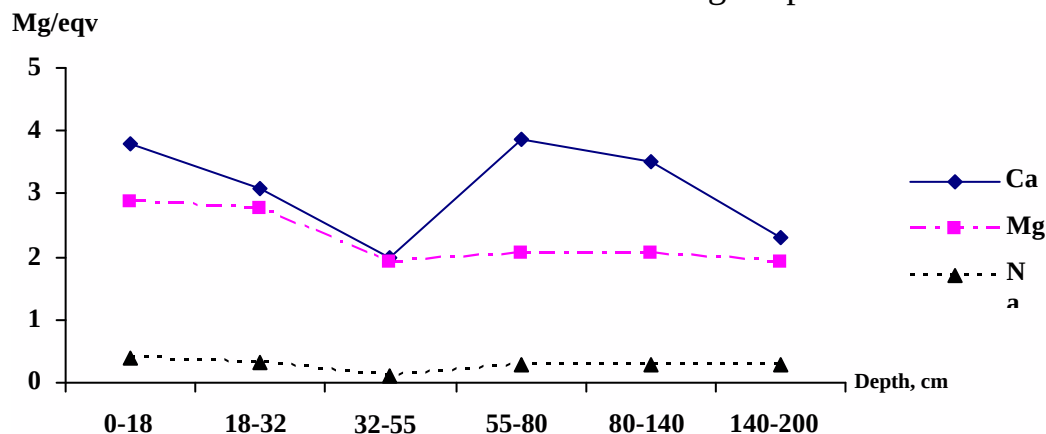


Figure 5. Absorbed cations

In these soils, biotrace elements migrate and accumulate depending on position of pedolithical horizons and properties of the elements themselves.

In the fifth chapter, «**Biogeochemical and pedogeochemical properties of biotrace elements in irrigated soils**». At present, the chemical elements in the landscapes are divided into: constitutional, not changeable, poorly studied and unstudied groups. (Keast 1989).

To this series, relative to the studied elements belong Mn, Zn, B, Cu, Mo. Geochemical spectra of these elements in the studied soils have almost the same distribution. In pedolithical horizons are also close (figure 6).

The pattern of distribution of mobile forms of Mn, Zn, B, Cu, Mo almost identical to the total values, with some exceptions in sample 6A data. Where mobile forms arranged in a row $\text{Mn} > \text{B} > \text{Cu} > \text{Mo} > \text{Zn}$, and in other samples as follows: $\text{Mn} > \text{Cu} > \text{Mo} > \text{Zn} > \text{B}$ (Figure 7, 8).

In pedolithical horizons at a depth of 93-111 cm Clark concentration (CC) of these elements are located in the following form: $\frac{\text{B}}{8,9} > \frac{\text{Cu, Zn}}{1,8} > \frac{\text{Mo}}{1,3} > \frac{\text{Mn}}{1,0}$, This pattern almost repeated in other horizons.

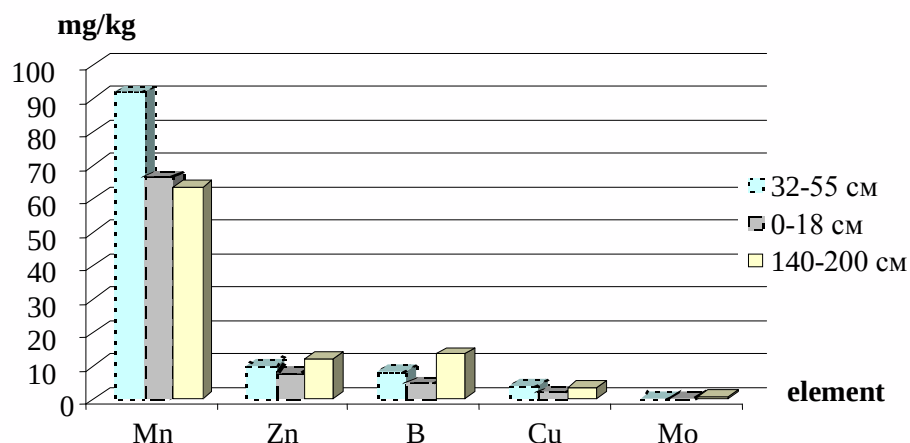


Figure 6. Razr. 6A. The total content biomikroelementov in irrigated meadow saz soils

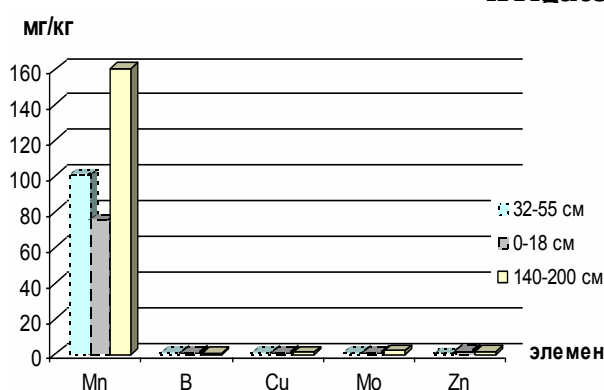


Figure 7. Sample 6A. Contents of mobile forms of biomicroelements in irrigated meadow saz soils

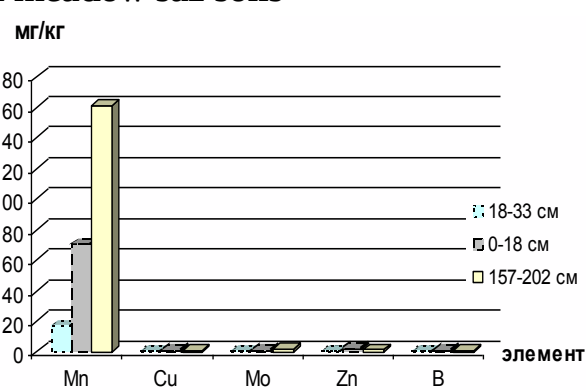


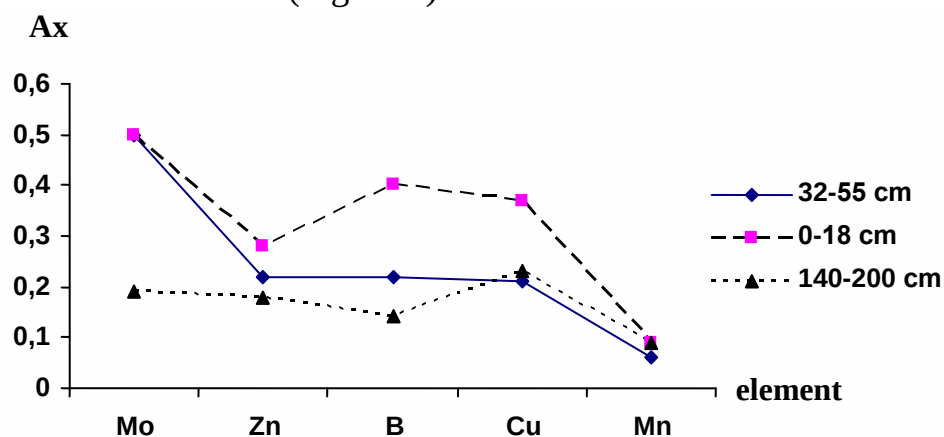
Figure 8. Sample 8A. The content of the mobile forms of biomicroelements in irrigated meadow saz soils

Radial distribution (Cr) in pedolithical horizons is similar:

$$\frac{\text{Mn}}{0,81-1,12} > \frac{\text{Cu}}{0,51-1,12} > \frac{\text{Zn}}{0,51-0,83} > \frac{\text{B}}{0,34-0,88} > \frac{\text{Mo}}{1,32-0,71}$$

Consequently, the relationship of soil horizons with their parent rocks above 0.5, then - average.

As for the coefficient of biological absorption (CBA), it can be characterized an example of cotton as follows (Figure 9).



**Figure 9.Razr.6A.The coefficient of biological absorption
biomikroelementov**

The above data show that CBA in the upper layers of the studied soils above that in other horizons.

In pedolithical horizons CBA occupies an intermediate position between the surface soil horizons and soil-forming rocks.

We have researched and identified a correlation between the degree of chloride-sulfate soil salinization and content of molybdenum, where the connection with the increase of salinity is increasing and amounts to 0.72, that it is close and high. This means that with an increase in chloride-sulfate salts in soils molybdenum content increases, but not proportionally (see table 1).

For example, with a low degree of soil salinity, ie, the content of dry residue of 0.80%, molybdenum contained as 3.17 mg/kg. With increasing salinity observed molybdenum content growth (figure 10).

Table 1

**Content and correlation of molybdenum in weakly, moderately, highly saline
soils (0-40 cm)**

Number of the sample	Dry residue (DR),%	Molybdenum, mg / kg	Clarkconcentration	Clark scattering	r
Weak salinity					
1	1,050	3,15	2,44	0,38	-
2	0,911	3,30	2,55	0,39	-
3	0,610	3,01	2,33	0,43	-
4	0,850	2,90	2,24	0,44	-
5	0,58	3,50	2,71	0,37	-
average	0,80	3,17	2,45	0,40	-0,24
Average salinity					
6	1,30	8,20	6,36	0,16	-
7	1,22	7,80	6,04	0,16	-
8	1,57	8,60	6,67	0,15	-
9	1,43	8,30	6,43	0,15	-
10	1,45	7,90	6,12	0,16	-
abverage	1,40	8,16	6,32	0,16	+0,72
Strong salinity					
11	2,10	16,50	12,79	0,08	-
12	2,15	17,01	13,18	0,07	-
13	2,31	17,10	13,25	0,07	-
14	2,9	16,30	12,63	0,08	-
15	2,3	16,60	12,87	0,08	-
average	2,35	16,70	12,94	0,08	-0,56

r - correlation between the dry residue and molybdenum content.

It should be emphasized that in slightly saline soils correlation between the content of water-soluble salts and molybdenum is negative, with -0.24. In the strongly saline soils, this relationship is positive and amounts to 0.72. On the content of Mn, Zn, Cu, B, these soils are in a group of «normal», and on molybdenum content - to the «rich.»

The content of Cu with the deepening of pedolithical horizons increases. CC B> Cu> Zn> Mo> Mn in general characteristic for the studied soils.

CBA is in the following series: B> Zn> Cu> Mn .

In the soil horizons in the low-, medium-, strongly saline groups molybdenum content corresponds to 3.17;8.16;16.70 mg / kg and occur abnormal higher pedogeochemical province.

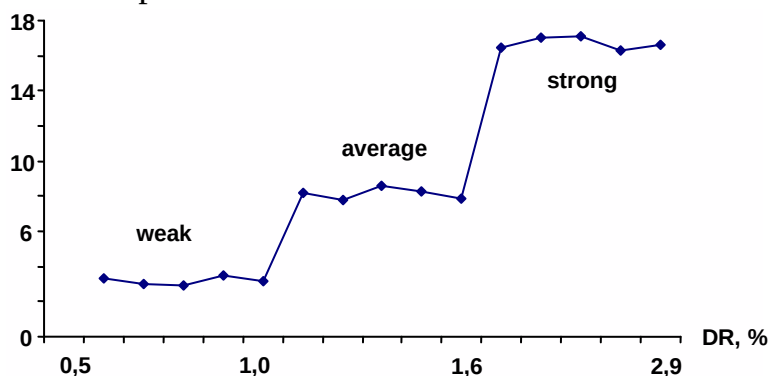


Figure 10. Change of the molybdenum content depending on the degree of soil salinity

In the sixth chapter, «**Geochemistry of elements in the surface, deep and in deepshoh-arzyk and arzyk-shoh irrigated meadow saz soils.**»

One of the difficult issues of research of micro and macro is a correct diagnosis of the real traces of the migration, depending on the soil properties and elements. For example, migration of macro elements depends on a series of their geochemical properties (table 2).

Table 2

Chemical and geochemical features of macro elements

Properties	Na	Mg	K	Ca	Fe	Rb	Sr	Ba
Order number	11	12	19	20	26	37	38	56
Atomic mass	23	24,3	39	40	56	87	87,6	137
Valence	+1	+2	+1	+2	+2	+1	+2	+2
Ion radius, A °	0,98	0,74	1,33	1,04	0,80	1,43	1,20	1,38
Potential Kartledzha. ^x	1,02	2,70	0,75	1,92	2,50	0,70	1,67	1,45
Energy constant. ^x	0,45	2,10	0,36	1,75	1,125	0,30	1,53	1,35
Energy share in the crystal lattice, kJ. ^x	482,28	2250,65	385,83	1875,54	1205,71	321,71	1639,76	1446,85

^x - calculated by author.

It is clear from the above that a direct connection between the ionic radius, potential Kartledzha and order number, ionic radius is not available. The studied elements in view of its properties in our soils have the following row of distributions $\frac{Fe}{2,19} > \frac{Ca}{2,05} > \frac{K}{1,48} > \frac{Mg}{1,0} > \frac{Na}{0,96} > \frac{Sr}{0,39} > \frac{Ba}{0,1} > \frac{Rb}{0,008}$ and constitute the background for these soils.

Materials of the table shows that Na and Mg, Ca and Fe, Ba and Sr can be correlated with each other because of their ionic radius, the difference is less than 20%, moreover they can be paragenetic. The selected elements in the crystal lattices of soil minerals can replace each other. Correlation between Ba and Sr - poor, between Ca and Fe - average, Na, and Mg - strong, tight -0.72 (table 3).

It should be emphasized that between the potentials Kartledzha and an average content of elements Na^+ , Mg^{+2} , K^+ , Ca^{+2} , Fe^{+3} , Rb^+ , Sr^{+2} , Ba^{+2} is positive and correlation value is 0.46. Clarke contents of these elements in sample 6A are based on their properties and make the following decreasing series: $\text{Fe} > \text{Na} > \text{K} > \text{Rb} > \text{Mg} > \text{Ca} > \text{Ba} > \text{Sr}$.

The difference between pedolithical horizons and soils (without pedolit) in the radial distribution of the elements is as follows: sample 6A $\text{Sr} > \text{Mg} > \text{Ca} > \text{Na} > \text{K} > \text{Rb} > \text{Fe} > \text{Ba}$, and in the sample of 9A (without pedolit) $\text{Rb} > \text{Fe} > \text{Ba} > \text{Na} > \text{Sr} > \text{Mg} > \text{K} > \text{Na}$. Geochemical spectra of elements in soil and in pedolithical, deep horizons look like in this way (figure 11).

Table 3

Correlation between cations

$M_x, \%$	$M_y, \%$	The average error, $\pm m$	Average deviation, $\pm \delta$	The degree of reliability, $p, \%$	The coefficient of variation, $v, \%$	Sample, n	The correlation coefficient, r
Na and Mg							
0,96	1,0	6,69	0,32	6,97	33,44	23	0,72
Ca and Fe							
2,05	2,19	1,88	0,90	9,29	44,54	23	0,47
Ba and Sr							
0,39	0,10	9,65	0,46	24,61	118,04	23	0,23

The background content of these trace elements:
 $\frac{\text{Ni}}{144,12} > \frac{\text{Cr}}{46,5} > \frac{\text{As}}{11,32} > \frac{\text{Co}}{8,25} > \frac{\text{Sc}}{7,3} > \frac{\text{Cs}}{6,39} > \frac{\text{Sb}}{4,27} > \frac{\text{Hf}}{3,8} > \frac{\text{W}}{2,98} > \frac{\text{Br, Ta}}{0,91-0,92} > \frac{\text{Cd}}{0,56} > \frac{\text{Hg}}{0,28} > \frac{\text{Au}}{0,0012}$

Some of these elements - Sc and Cr, Cs and Hf, Cd and Sb, Co and Ni have a positive correlation with $r = 0,5-0,97$. Arsenic and barium, tantalum and mercury together have a negative correlation with $r = 0,11-0,25$. Clark concentration and dispersion of these elements are related to their background content. For example, if in the pedolithical horizon of sample 6A CC: $\text{Co} > \text{Ta} > \text{Cr} > \text{Sc} > \text{Hg} > \text{Hf} > \text{Br} > \text{Ni} > \text{Cd} > \text{Cs} > \text{W} > \text{As} > \text{Sb} > \text{Au}$, in other pedolithical horizons practically repeats a similar pattern.

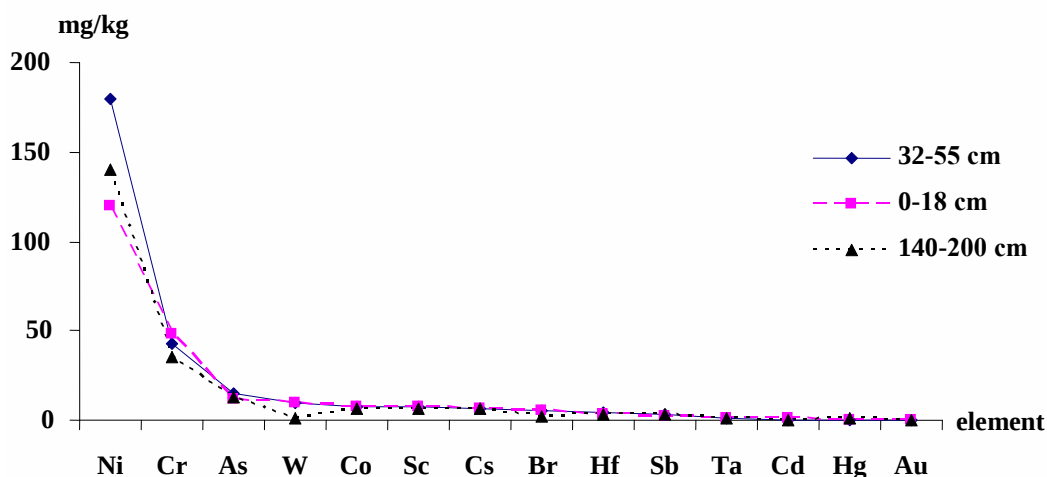


Figure 11. The sample 6A. Geochemical spectra of trace elements

In the radial geochemical spectra of the studied elements general pattern in the soils and pedolithical horizons preserved, with some exceptions (figure 12-15).

Deviations from the general law characteristic for W, Br, Mo, Hg, Ta, Ni, Cr, Co, Au, Sc, As, Cs in pedolithical horizon in sample 6A, where Cr is greater than unity.

The migration of radioactive elements and lanthanide has a special character.

The valence and ionic radius with these indicators Kartledzha potential are close. Their valence mostly +3, and ionic radius vary in the range of 0,88-1,08 Å° potential Kartledzha 2,14-4,54.

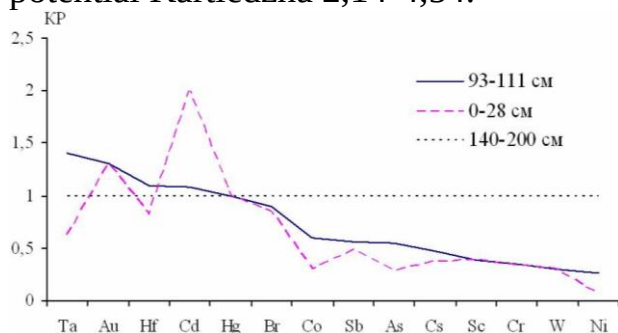


Figure 12.The section 7A.Geochemical spectrum of radial migration coefficient of traceelements

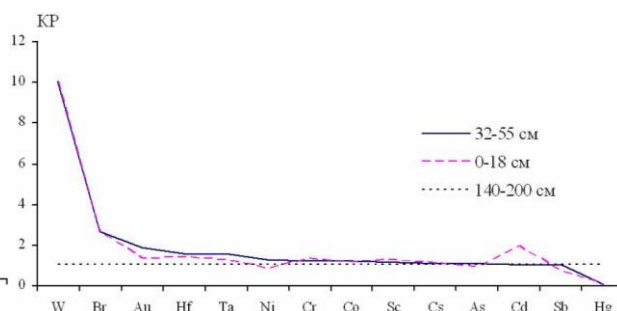


Figure 13.The section 6A.Geochemical spectrum of radial migration coefficient of traceelements

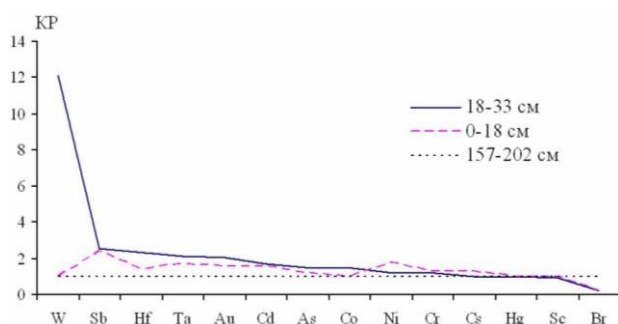


Figure 14.The section 7A.Geochemical spectrum of radial migration coefficient of traceelements

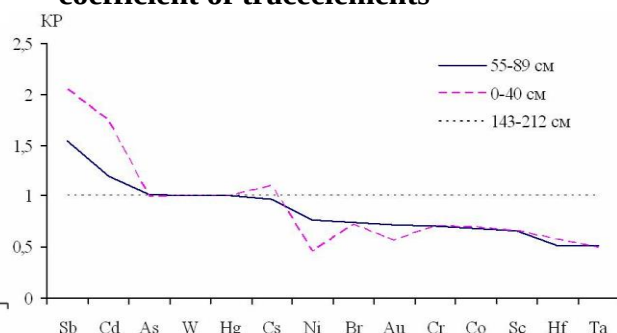


Figure 15.The section 6A.Geochemical spectrum of radial migration coefficient of traceelements

Background content in our soils 10^{-4} %:

$$\frac{\text{La}}{30,43} > \frac{\text{Ce}}{43,12} > \frac{\text{Nd}}{18,36} > \frac{\text{Sm}}{3,79} > \frac{\text{Eu}}{0,81} > \frac{\text{Tb}}{0,45} > \frac{\text{Yb}}{1,83} > \frac{\text{Lu}}{0,20} > \frac{\text{Th}}{12,4} > \frac{\text{U}}{6,49},$$

$$\text{Cp: } \frac{\text{La}}{2,14} > \frac{\text{Ce}}{2,94} > \frac{\text{Nd}}{3,03} > \frac{\text{Sm, Eu}}{3,09} > \frac{\text{Tb}}{3,37} > \frac{\text{Yb}}{3,7} > \frac{\text{Lu}}{3,75} > \frac{\text{Th}}{2,78} > \frac{\text{U}}{2,88}.$$

Depending on the background content, distributed Clark concentration and dispersion.

The section 6A, 32-55 cm, Cr: $\frac{\text{Lu}}{1,81} > \frac{\text{Nd}}{1,51} > \frac{\text{Tb}}{1,48} > \frac{\text{Sm}}{1,36} > \frac{\text{Eu}}{1,33} > \frac{\text{La}}{1,24} > \frac{\text{Ce, Th}}{1,22} > \frac{\text{U}}{1,19} > \frac{\text{Yb}}{1,12};$

The section 7A, 93-111 cm, Cr: $\frac{\text{U}}{2,12} > \frac{\text{Eu}}{1,58} > \frac{\text{La}}{0,93} > \frac{\text{Tb}}{0,84} > \frac{\text{Yb}}{0,51} > \frac{\text{Ce}}{0,48} > \frac{\text{Lu}}{0,47} > \frac{\text{Sm}}{0,44} > \frac{\text{Th}}{0,42} > \frac{\text{Nd}}{0,38};$

The section 8A, 18-33 cm, Cr: $\frac{\text{Th}}{2,03} > \frac{\text{Eu}}{1,7} > \frac{\text{U}}{1,57} > \frac{\text{La}}{1,53} > \frac{\text{Lu}}{1,50} > \frac{\text{Sm}}{1,42} > \frac{\text{Nd}}{1,39} > \frac{\text{Tb}}{1,37} > \frac{\text{Ce}}{1,36} > \frac{\text{Yb}}{1,14}.$

Between background content in pedolithical and soil horizons and potentials of Kartledzha correlation is practically non-exist, and equals to -0.63, obviously due to the fact that lanthanides are included in the group of trace elements.

In pedolithical horizons of soils, distribution of CC, Cr, Cp have the same character except La and Ce, and Sm, U that in some cases stand out from the rest.

In the seventh chapter, «**Pedogeochemical barriers and provinces**». Pedogeochemical barriers in the soil and pedolithical horizons of the studied soils are given and look like in this way (Figure 16).

Accumulation and migration of elements in pedolithical horizons of irrigated meadow saz soils of Central Fergana can serve as a model for similar soils of deserts.

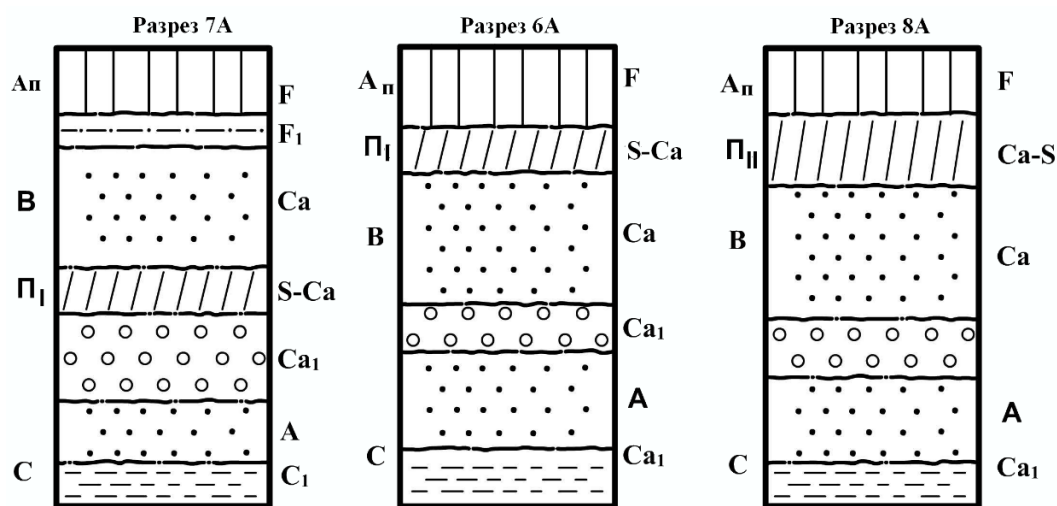


Figure16. Scheme of pedogeochemical barriers

Pedogeochemical barriers:

F₁; F – Evaporative barriers;

S-Ca – arzyk-shoh;

Ca-S – shoh-arzyk;

Ca – carbonate;

Ca₁ – weak carbonate;

A – oxygen;

C₁ – gley.

Legend:

At – tillage horizon;

P_I – pedolit, arzyk-shoh;

P_{II} – pedolit, shoh-arzyk;

B – carbonate-accumulative horizon;

C – alluvial-proluvial deposit, bed rocks.

Evaporative barriers are mostly the same with depths of 0-28, 0-18, 0-33 cm, which can be represented schematically (Figure 17).

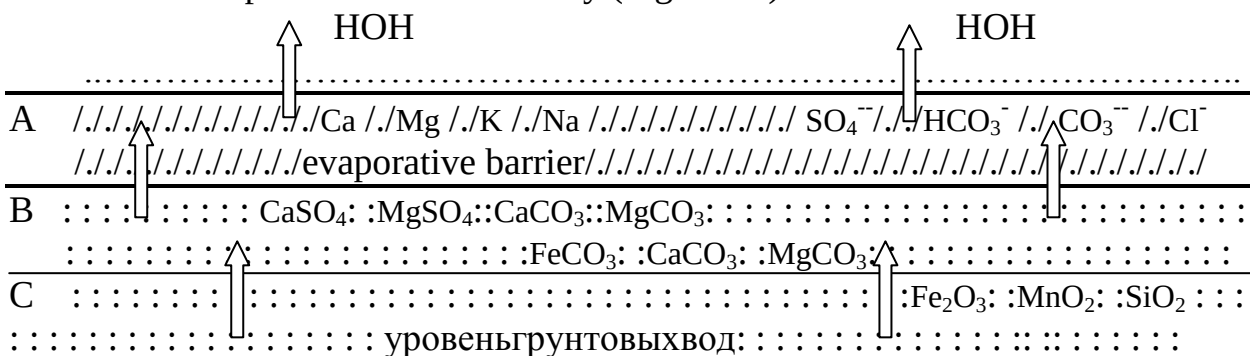


Figure 17. The circuit structure of the evaporator barriers desert soils

In these barriers: pedolithical, gypsum-carbonate Clark concentration of the elements have following distribution.

Microelements.

$$CC: \frac{Sb}{34,5} > \frac{As}{11,12} > \frac{Cs}{9,4} > \frac{W}{8,07} > \frac{Cd}{6,61} > \frac{Ni}{4,82} > \frac{Hf}{3,26} > \frac{Au}{3,25} > \frac{Hg}{1,25} > \frac{Co}{1,0} > \frac{Sc}{0,98} > \frac{Cr, Ta}{0,95} > \frac{Br}{0,48};$$

Lanthanides and radionuclides:

$$CC: \frac{Yb}{7,57} > \frac{U}{2,76} > \frac{Th}{2,22} > \frac{La}{2,0} > \frac{Eu}{1,31} > \frac{Nd}{1,05} > \frac{Ce}{0,97} > \frac{Sm}{0,85} > \frac{Lu}{0,49} > \frac{Tb}{0,17}.$$

If we compare arzyk-shoh (S-Ca), shoh-arzyk (Ca-S) pedolithical horizons and their oxidation barriers, it is possible to easily detect these differences.

Sample 7A. Macroelements.

$$CC: \frac{Sr}{7,94} > \frac{Ca}{0,63} > \frac{Rb}{0,53} > \frac{K}{0,46} > \frac{Fe}{0,40} > \frac{Na}{0,28} > \frac{Mg}{0,27} > \frac{Ba}{0,15};$$

Microelements.

$$CC: \frac{Sb}{11,5} > \frac{As}{6,12} > \frac{Cs}{6,0} > \frac{Cd}{2,92} > \frac{Ni}{2,76} > \frac{W}{2,2} > \frac{Br}{1,86} > \frac{Hg}{1,25} > \frac{Au}{0,8} > \frac{Hf}{0,73} > \frac{Sc}{0,70} > \frac{Cr}{0,61} > \frac{Co}{0,50} > \frac{Ta}{0,25};$$

Lanthanides and radionuclides.

$$CC: \frac{U}{6,6} > \frac{Yb}{4,54} > \frac{La}{0,72} > \frac{Th}{0,68} > \frac{Ce}{0,60} > \frac{Nd}{0,51} > \frac{Eu}{0,44} > \frac{Sm}{0,34} > \frac{Lu}{0,18} > \frac{Tb}{0,07}.$$

Sample 6A, depth 140-200 cm., (oxidizing barrier), macroelements.

$$KK: \frac{Sr}{8,82} > \frac{Ba}{1,54} > \frac{Ca}{0,58} > \frac{Fe}{0,50} > \frac{Rb}{0,47} > \frac{K}{0,46} > \frac{Mg}{0,30} > \frac{Na}{0,28};$$

Microelements.

$$CC: \frac{Sb}{14,0} > \frac{Hg}{13,75} > \frac{As}{7,82} > \frac{Cs}{6,2} > \frac{Cd}{3,15} > \frac{Ni}{2,41} > \frac{Au}{1,62} > \frac{Br}{1,05} > \frac{Hf}{0,9} > \frac{W}{0,67} > \frac{Sc}{0,60} > \frac{Cr}{0,43} > \frac{Co}{0,37} > \frac{Ta}{0,32};$$

Lanthanides and radionuclides.

$$CC: \frac{Yb}{5,15} > \frac{U}{1,48} > \frac{Ce}{1,01} > \frac{La}{0,80} > \frac{Th}{0,68} > \frac{Eu}{0,5} > \frac{Nd}{0,44} > \frac{Sm}{0,35} > \frac{Lu}{0,20} > \frac{Tb}{0,07}.$$

Sample 8A, depth 157-202 cm., (oxidizing barrier), macro elements.

$$CC: \frac{Sr}{2,35} > \frac{Ba}{1,50} > \frac{Rb}{0,67} > \frac{Ca}{0,61} > \frac{K}{0,56} > \frac{Mg, Fe}{0,41} > \frac{Na}{0,33};$$

Microelements.

$$CC: \frac{Sb}{13,5} > \frac{Cs}{9,3} > \frac{As}{7,41} > \frac{Ni}{3,96} > \frac{Cd}{3,85} > \frac{Br}{2,08} > \frac{Au}{1,57} > \frac{Hf}{1,37} > \frac{Hg}{1,25} > \frac{Sc}{1,1} > \frac{Cr}{0,78} > \frac{Co, W}{0,67} > \frac{Ta}{0,45};$$

Lanthanides and radionuclides.

$$CC: \frac{Yb}{6,67} > \frac{U}{1,76} > \frac{La}{1,31} > \frac{Th}{1,09} > \frac{Eu}{0,77} > \frac{Nd}{0,75} > \frac{Ce}{0,65} > \frac{Sm}{0,60} > \frac{Lu}{0,34} > \frac{Tb}{0,13}.$$

The data show that pedogeochemical provinces directly related to the properties of the barriers. For example, in pedolithical horizons of the sample 7a in S-Ca barriers Sr, Ba, Rb, and Sb, As, Cd, Cs, Br, Hg and lanthanides and radionuclides Yb, U indicate their province with elevated contents of Clark.

Almost in all pedolithical horizons observed pedogeochemical province of Sr, Cs, Ba, Sb, As, Yb, U et al.

High indicators of province are characteristic for 18-33 cm horizon, where province of Sr, Ba, Ca, Mg, Sb, As, Cs, W, Cd, Ni, Hf, Au, Hg is observed. In addition to these cases, there are high content of Yb, U, Th, La, Eu, Nd province,

It is clear from the above that with barrier properties of pedolithical horizons associated with provinces of increased content of some chemical elements. Depending on the location of the barriers pedogeochemical province are located. In all observed barriers increased content of province Sr, Sb, Ba, Yb, U et al are observed.

CONCLUSION

Sequential study of the natural flows of chemical elements in soils and pedolithical horizons, conducted in soil geochemical spectrum on the local and regional level, made it possible to put forward the following scientific positions.

1. Flows of chemical elements and their compounds bind all genetic soil horizons, as well as pedolithical horizons and elementary landscapes in one geochemical landscape. These flows constitute a comprehensive system of interdependent chemical and biogeochemical cycles of the studied elements.

Processes of accumulation, migration, differentiation of chemical elements in soil and pedolithical horizons and parent material occurs at the joint participation of pedogenic, exogenic, endopedogenic, man-made factors. These streams of elements in turn affect the nature of the substrate, i.e. soils, pedolithical and soil-forming rocks. In this process, unexplored elements form only scattering flows.

2. Flows of chemical elements in soils play a significant role in anthropogenic changing cycle of the elements. Particularly strongly influence localized streams of heavy elements such as Mo, Ba, Sr, and others to the landscape blocks. This influence is reflected in the reduction of soil fertility and the deterioration of the living conditions of agricultural plants. The nature of migration and transformation of the studied chemical elements in the soil is determined by the landscape-geochemical conditions and the properties of the elements.

3. The reason for the accelerated restoration of water-soluble salts, after washing pedolithical soil serve shallow washing of salts, ie from the surface not deep arzyk-shoh, shoh-arzyk horizons in saz meadow soils. When watering wheat on not deep pedolithical soils often shoots die, a cause of this is watering, which are held in May and moisten the soil to a depth of pedolithical horizons, ie, to a depth of 18-33 cm, 32-55 cm. After the watering during 2-3 days, sulphate and chloride salts migrate upwards, thus in these soils under salinization by 0.5-1% of dry residue forms a temporary soda, under its influence firstly shoots becomes yellow and then die completely.

4. There is a degradation of arzyk-shoh, shoh-arzyk soil horizons with the growth of the cultural condition of irrigated lands. At the same time there is a gradual, slight destruction of horizons. This is a positive trend. For these horizons with increasing atomic weight and complexity of the nuclei increases Clark content of Na, Mg, K, Ca, Fe, Rb, Sr, Ba, Sc, Cr, Co, Ni, As, Br, Cd, Sb, Cs, Hf, Ta, W, Au, Hg, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Th, U et al.

5. The chemical potential in real solutions, such as soil solution is not determined by the concentrations of ions but by their activity.

With increasing concentration of sodium cations decreases its' activity. This correlation between concentration of the soil solution and sodium cation is 0.2 ie, is positive, and between average activity and activity coefficient is 0.66, that the relation is good.

6. Arzyk-shoh, shoh-arzyk horizons of irrigated meadow saz soils are their genetic horizons and called pedoliths. These horizons with a of result of a long-term irrigation and the cultivation gradually lose their basic properties and disintegrate slowly.

7. Close chemical composition and concentration of Clark, accumulation, differentiation in arzyk-shoh 93-111 cm, 32-55 cm and 18-33 cm horizons provide a basis to judge the proximity of the genesis of these horizons.

8. Dissipation and accumulation of the chemical elements in the blocks of elementary landscapes and it's mirror depend by properties of the elements by themselves along with the landscape characteristics. In the studied soils with increasing of atomic mass and charge of elements decreases their scattering, thus increasing their accumulation.

9. The provinces with high the content of the elements the affect the soils of accumulative landscapes, such as irrigated meadow saz soils. Provinces with high content of the elements correspond to of oxidative, gley, evaporative barriers, also carbonate-plaster, gypsum-carbonate barriers of the studied soils.

According the location from the surface of soil provinces and barriers the can be divided to deep-into (50-100 cm) and deep-(30-50 cm), surface (0-30 cm). Influence of surface and deep provinces are not the always reflected in the properties of plants, ie, their impact in turn depends on the penetration depth of the root system of plants.

10. In useful (elevated) provinces and associations content of elements in the soil is high in relation to the background, this situation is positive for a number of plants that are in need of these items, resulting in increasing of plant productivity.

11. On the areas with negative provinces in the soil there is a shortage of a number of elements for the plant, to meet the needs that contribute the missing minerals.

12. The weak, medium, high elevated molybdenum province is characteristic for sulphate saline irrigated meadow saz soils, where it respectively contains 2-4 CC, 6-10 CC, 10-12 CC.

Lack of molybdenum for cotton plants is detected with an average content of molybdenum in an amount of less than 1.5 mg/kg.

13. For these soils and pedolithical horizons content of macro elements Na, Mg, K, Ca, Fe, Rb, Sr, Ba, microelements Sc, Cr, Co, Ni, As, Br, Cd, Sb, Cs, Hf, Ta, W, Au, Hg, lanthanides and radioactive elements La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Th, U et al. is as background content.

14. For Farmers Union, management of agriculture and water resources of districts recommended produce agricultural crops, taking into account the length of the main mass of roots of crops and the depth of the pedolithical horizons. It is

also recommended for supply of washing standards of water for these soils should be amended taking into account the depth of the pedolithical horizons.

15. We recommend the use of materials of a dissertation by scientific-research, survey organizations and management of the land cadastre, department of nature protection during monitoring, evaluation and other works background amounts of macro- and microelements. Methods and the results of geochemical province, barriers that are developed in the thesis, teaching aids used in the Fergana State University and Fergana Polytechnic Institute in teaching courses of chemistry and biogeochemistry of soils, as well as special courses.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим(I часть;I part)

1. A.Turdaliyev, G'.Yuldashev. Pedolitli tuproqlar geokimyosi // Monografiya. "Fan" nashriyoti. –Toshkent. 2015. B. 200.
2. Юлдашев Г., Исағалиев М., Турдалиев А. Геохимические спектры поглощения элементов хлопчатником в засоленных почвах // Ўзбекистон биология журналы. - Тошкент, 1-2010. Б. 63-65. (03.00.00; №5).
3. Yuldashev G', Isag'aliyev M., Turdaliyev A., Sotiboldiyeva G. Sug'oriladigan yuza shox-arzikli o'tloqi saz tuproqlarning agrokimyoviy xossalari // Ўзбекистон биология журналы. - Тошкент, 4-2013. Б. 53-55. (03.00.00; №5).
4. Yuldashev G', Isag'aliyev M., Turdaliyev A., Sotiboldiyeva G. Cho'l mintaqasi sug'oriladigan tuproqlarida karbonatlar geokimyosi // Ўзбекистон биология журналы. - Тошкент, 6-2013. Б. 43-45. (03.00.00; №5).
5. Турдалиев А., Юлдашев Г. Педогеохимические особенности циклических элементов в ландшафтах пустынь // Ўзбекистон биология журналы. - Тошкент, 1-2014. Б. 45-48. (03.00.00; №5).
6. Юлдашев Г., Турдалиев А. Юза шох-арзикли ўтлоқи саз тупроқларнинг геохимёвий хossalari // Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг маърузалари. –Тошкент, 2-2014. Б. 79-81. (03.00.00; №6).
7. Турдалиев А. Суғориладиган ўтлоқи саз тупроқларда тузлар генезиси ва миграцияси // Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг маърузалари. –Тошкент, 4-2014. Б. 88-90. (03.00.00; №6).
8. ЮлдашевГ., ТурдалиевА. Features migration cyclicelements in the desert landscapes // Europäische Fachhochschule "European Applied Sciences". - Stuttgart, Germany, № 6. 2014. P. 7-9.
9. Turdaliyev A., Yuldashev G'. O'tloqi saz tuproqlarda pedogeokimyoviy baryerlarning shakllanishi va xossalari // Ўзбекистон биология журналы. - Тошкент, 2-2015. Б. 43-46. (03.00.00; №5).
10. Юлдашев Г., Турдалиев А. Тупроқларда латерал, радиал геохимёвий барьерларнинг шаклланиши ва функцияси // Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг маърузалари. –Тошкент, 3-2015. Б. 87-90. (03.00.00; №6).
11. ЮлдашевГ., ТурдалиевА. Morphological features of pedolytical soils in Central Fergana // «European Science Review». Австрия, № 5-6-2016. Б 14-15.(03.00.00; №6).

II бўлим (II часть; II part)

12. Юлдашев Г., Исағалиев М., Турдалиев А., Имомалиева Н. Геохимёвий ландшафтларни тадқиқ қилишнинг ўзига хос хусусиятлари // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. –Тошкент, 1-2(47-48) 2012. Б. 82-85.

13. Юлдашев Г., Турдалиев А., Сотиболдиева Г. Хлорид-сульфатли типда шўрланган ўтлоки саз тупроқларда молибденли провинцияларнинг шаклланиши // Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. –Тошкент, 4(54) 2013. Б. 83-86.
14. Юлдашев Г., Исағалиев М., Турдалиев А., Сотиболдиева Г. Суғориладиган тупроқлар муҳофазасини мониторинги тўғрисида // ЎЗМУ хабарлари. –Тошкент, №4/2 2013. Б. 216-219.
15. Холдаров Д., Холдарова М., Исағалиев М., Турдалиев А. Агрогеохимия бария в почвах пустынь // Аграрный вестник Урала. Всероссийский научный аграрный журнал. 3(109) 2013. С. 13-15.
16. Юлдашев Г., Холдарова М., Исағалиев М., Турдалиев А., Сотиболдиева Г. Агрохимические свойства трудномелиорируемых почв Ферганы // Аграрный вестник Урала. Всероссийский научный аграрный журнал. 3(109) 2013. С. 16-17.
17. Юлдашев Г., Турдалиев А. Геохимические особенности циклических элементов в агроландшафтах пустынь // Аграрная наука. Всероссийский научный аграрный журнал. 1.2014. С. 15-17.
18. Турдалиев А. Саёз арзик-шоҳли ўтлоки саз тупроқларнинг геокимёвий хоссалари // ФарДУ-илмий хабарлар. – Фарғона, 4-2015. Б. 38-41.
19. Юлдашев Г., Исағалиев М., Турдалиев А., Бозорова Г. Тупроқ тузлари ва геознергетик константалари. // Ноанъанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар: V Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. ФарПИ., –Фарғона, 2009. Б. 151-153.
20. Юлдашев Г., Исағалиев М., Турдалиев А., Бозорова Г. Тупроқ тузлари геознергетикаси // Аграр соҳада ер ресурсларидан самарали фойдаланиш, уларнинг биологик, экологик ва мелиоратив ҳолатини яхшилаш муаммолари: Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами. – Гулистон, 2009. Б. 59-60.
21. Юлдашев Г., Исағалиев М., Турдалиев А. Геохимические особенности засоленных почв Центральной Ферганы // Современное состояние и перспективы развития мелиоративного почвоведения: материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию В.М.Боровского. – Алматы, 2009. С. 31-33.
22. Юлдашев Г., Эшпулатов Ш., Турдалиев А. Геохимические основы эволюции состава поглощенных оснований погребенных оазисных сероземов // Современное состояние и перспективы развития мелиоративного почвоведения: материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию В.М.Боровского. – Алматы, 2009. С. 33-36.
23. Юлдашев Г., Исағалиев М., Турдалиев А. Чўл минтақаси тупроқларида карбонатлар геокимёси // Ягона табиий-тарихий ҳудудда табиий ресурслардан фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишнинг экологик-географик жиҳатлари: Республика илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. – Фарғона, 2010. Б. 144-149.
24. Турдалиев А., Жўраев Б., Дармонов Д. Ердан фойдаланиш ва тупроқ муҳофазаси // Ягона табиий-тарихий ҳудудда табиий ресурслардан

фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилишнинг экологик-географик жиҳатлари: Республика илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. – Фарғона, 2010. Б. 151-154.

25. Юлдашев Г., Исағалиев М., Турдалиев А. Геохимия редкоземельных элементов в орошаемых луговых сазовых почвах Центральной Ферганы // Дехқончилик тизимида зироатлардан мўл ҳосил етиштиришнинг манба ва сув тежовчи технологиялари: Халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами. – Тошкент, 2010. Б. 78-80.

26. Турдалиев А., Исағалиев М., Дармонов Д. Изменение катионообменной способности в орошаемых луговых сазовых карбонатно-гипсированных почвах Центральной Ферганы // Почва как природная биогемембрана: материалы Международной научной конференции XV Докучаевские молодежные чтения, посвященной 150-летию со дня рождения Р.В.Ризположенского. – Санкт-Петербург, 2012. С. 116-117.

27. Юлдашев Г., Исағалиев М., Турдалиев А. Изменение концентрации и качества почвенного раствора в луговых сазовых почвах Центральной Ферганы // Материалы докладов VI съезд общества почвоведов им. В.В.Докучаева. «Почвы России: современное состояние, перспективы изучения и использования». – Петрозаводск-Москва, 2012. С. 148-150.

28. Юлдашев Г., Исағалиев М., Турдалиев А. Биогеохимические особенности солончаков Центральной Ферганы // Ўзбекистон тупроқшунослари ва агрокимёгарлари жамиятининг VI курултойи материаллари. – Тошкент, 2012. Б. 36-41.

29. Юлдашев Г., Исағалиев М., Турдалиев А., Сотиболдиева Г. Биомикроэлементы в агроландшафтах Центральной Ферганы // Аграрная наука-сельскому хозяйству. VIII международное научно практическая конференция посвящённое 70-летию Алтайского ГАУ. Сборник статей. Книга 2. – Барнаул, 2013. С. 409-411.

30. Юлдашев Г., Исағалиев М., Турдалиев А., Сотиболдиева Г. Арид и клим минтақаларида мелиоратив тартибот ва сувдан фойдаланиш муаммолари // Фарғона водийсида сув ресурсларидан самарали фойдаланишнинг геоэкологик жиҳатлари. Республика илмий-амалий анжуман материаллари тўплами. – Фарғона, 2013. Б. 37-40.

31. Юлдашев Г., Исағалиев М., Турдалиев А., Сотиболдиева Г. Загрязнения рассеянными элементами и радионуклидами орошаемых почв серозёмной зоны // Современные проблемы загрязнения почв IV международная научная конференция. – Москва, 2013. С. 150-153.

32. Юлдашев Г., Турдалиев А., Шералиева М., Мирзақосимов Н. Тупроқлардаги педолитли қатламлар геохимёси тўғрисида // Фарғона водийсида табиатдан фойдаланиш ва муҳофаза қилишнинг долзарб муаммолари. Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Наманган, 2014. Б. 18-20.

33. Турдалиев А., Маматқулова С., Абдуллаева М., Умарова Г. Марказий Фарғона тупроқларининг педолитли қатламлари геохимёси // Илм-заковатимиз

сенга, она ватан! Илмий-амалий анжуман материаллари. –Фарғона, 2014. Б. 178-181.

34. Юлдашев Г., Исагалиев М., Турдалиев А., Сотиболдиева Г. Катионная емкость, ионный потенциал сероземов и почв пустынь // Ўзбекистон пахтачилигини ривожлантириш истиқболлари. Республика илмий тўплами (II-қисм). –Тошкент, 2014. Б. 241-244.

35. Турдалиев А. Марказий Фарғонанинг арзик-шоҳли тупроқларида педогеохимёвий барьерлар // Фарғона водийси: табиати-аҳолиси-хўжалиги янги тадқиқотларда. Илмий-амалий анжуман материаллари. –Фарғона, 2015. Б. 64-66.

36. Turdaliyev A., Mirzaqosimov N., Ergasheva M. Sugʻoriladigan tuproqlarda biomikroelementlar // Фарғона водийси: табиати-аҳолиси-хўжалиги янги тадқиқотларда. Илмий-амалий анжуман материаллари. –Фарғона, 2015. Б. 94-96.

37. Турдалиев А. Суғориладиган ўтлоқи саз тупроқларда лантаноидлар ва радиоактив элементлар миграцияси // Замонавий илмий-педагогик кадрлар тайёрлаш ва унинг истиқболи. Республика илмий-амалий анжумани. – Фарғона, 2015. Б. 180-182.

Автореферат «Ўзбекистон қишлоқ хўжалиги» журнали таҳририятида
таҳрирдан ўтказилди

Босишга рухсат этилди: _____ 2016 йил
Бичими 60x45 ¹/₁₆, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 5. Адади: 100. Буюртма: № _____.

Ўзбекистон Республикаси ИИВ Академияси,
100197, Тошкент, Интизор кўчаси, 68

«АКАДЕМИЯ НОШИРЛИК МАРКАЗИ» ДУК