

TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY TADQIQOTLAR INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH

TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY TADQIQOTLAR INSTITUTI

DUSALIYEV ALIJON TOSHPULAT O‘G‘LI

OROL DENGIZI QURIGAN TUBI TUPROQ-GRUNT
QOPLAMLARINING LANDSHAFT GEOKIMYOVIY
XUSUSIYATLARI (MARKAZIY
QISMI MISOLIDA)

03.00.13 – «Tuproqshunoslik»

BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Toshkent – 2025

**Biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi avtoreferati
mundarijasi**

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

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

Dusaliyev Alijon Toshpulat o'g'li

Orol dengizi qurigan tubi tuproq – grunt qoplamlarining landshaft
geokimyoviy xususiyatlari (Markaziy qismi misolida) 3

Дусалиев Алижон Тошпулат угли

Геохимические особенности почвенно-грунтового покрова дна
высохшего Аральского моря (на примере центральной части)..... 21

Dusaliyev Alijon Tashpulat ugli

Landscape-geochemical characteristics of the soil and ground cover of the
dried bottom of the Aral Sea (a case study of the Sentral part) 41

E'lon qilingan ishlar ro'uxati

Список опубликованных работ
List of published works 44

TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY TADQIQOTLAR INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJALAR BERUVCHI
DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH

TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYOVIY TADQIQOTLAR INSTITUTI

DUSALIYEV ALIJON TOSHPULAT O‘G‘LI

OROL DENGIZI QURIGAN TUBI TUPROQ-GRUNT
QOPLAMLARINING LANDSHAFT GEOKIMYOVIY
XUSUSIYATLARI (MARKAZIY
QISMI MISOLIDA)

03.00.13 – «Tuproqshunoslik»

BIOLOGIYA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI

Toshkent – 2025

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi mavzusi Oliy attestatsiya komissiyasida №V2023.4.PhD/V1066 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar institutida bajarilgan.

Falsafa doktori (PhD) dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar institutining veb-sahifasida (www.soil.uz) va «ZiyoNet» Axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Ismanov Abduvahob Juraevich

biologiya fanlari nomzodi, katta ilmiy xodim

Rasmiy opponentlar:

Yuldashev G'ulom

qishloq xo'jaligi fanlari doktori, professor

Abdraxmonov Toxtasin

qishloq xo'jaligi fanlari nomzodi, professor

Yetakchi tashkilot:

Qoraqalpoq davlat universiteti

Dissertatsiya himoyasi Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti huzuridagi DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 raqamli Ilmiy Kengashning 2025-yil «26» dekabr soat 14⁰⁰ dagi majlisida bo'lib o'tadi. Manzil: 100179, Toshkent shahar, Olmazor tumani, Qamarniso ko'chasi, 3-uy. E-mail: info@soil.uz.

Dissertatsiya bilan Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar institutining Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (91 raqami bilan ro'yxatga olingan). Manzil: 100179, Toshkent shahar, Olmazor tumani, Qamarniso ko'chasi, 3-uy. E-mail: info@soil.uz.

Dissertatsiyasi avtoreferati 2025 yil « 12 » dekabr kuni tarqatildi.

(2025 yil « 12 » dekabrda № 12 – raqamli reestr bayonnomasi)

Sh.M.Bobomurodov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
raisi, b.f.d., professor

J.M.Ko'ziev

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
ilmiy kotibi, q.x.f.f.d., katta ilmiy xodim

N.Yu.Abduraxmonov

Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy kengash
qoshidagi ilmiy seminar raisi,
b.f.d., professor

KIRISH (Falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Bugungi kunda «dunyoda global iqlim o'zgarishi, qurg'oqchilik va kam suvli davrning kuchayishi natijasida dunyo miqyosida 13 mln gektar yer turli darajada degradatsiyaga uchragan bo'lib, bu holat 100 dan ziyod mamlakatlarda 3 mlrdga yaqin aholi turmush sharoitiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda»¹. Shuning uchun ham Orol dengizi qurigan tubida shakllangan tuproq va tuproq-grunt qoplamlarining landshaft-geokimyoviy holatini aniqlash hamda ularning ekologik-meliorativ holatini yaxshilash vazifalardan biri hisoblanadi.

Dunyoda yuz berayotgan global iqlim o'zgarishi, tuproqlarga antropogen bosimning kuchayishi va boshqa salbiy jarayonlarni ta'sirida tuproqlarning sho'rlanishi, eroziyaga uchrashi, zaharli (toksik) va og'ir elementlar bilan ifloslanishini oldini olish bo'yicha bir qator ustuvor yo'nalishlarda ilmiy-tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada, tuproqlarni genetik-meliorativ xususiyatlarini yaxshilash, degradatsiya jarayonlarini oldini olish, landshaft geokimyoviy xususiyatlarini aniqlash va ulardan samarali foydalanishga doir ilmiy-tadqiqotlarga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Respublikamiz hududlarida tarqalgan yaylov va cho'l tuproqlarida sodir bo'layotgan salbiy jarayonlarni aniqlash, tuproqlar degradatsiyasining oldini olish, agromeliorativ holatini yaxshilash hamda muhofaza qilish borasida keng miqyosli ilmiy-amaliy tadqiqotlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020-2030-yillarga mo'ljallangan strategiyasida «...atrof-muhitni muhofaza qilish, tuproq unumdorligini oshirish va suv tejovchi texnologiyalarni joriy etish»² bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Shuning uchun ham Orol dengizi qurigan tubining markaziy qismida shakllangan tuproq va tuproq-grunt qoplamlarining xossa-xususiyatlarini, geokimyoviy va agrolandschaft-ekologik holatlarini aniqlash orqali ularni yaxshilashga doir ilmiy yechimlar ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi PF-60 son «2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi Farmoni, 2018-yil 16-oktabrdagi PQ-3975-son «O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Orol bo'yi xalqaro innovatsiya markazini tashkil etish to'g'risida»gi qarori, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 15 fevraldagi VMQ-132-son «Orol dengizi tubidagi suvi qurigan hududlarda yashil qoplamalar – himoya o'rmonzorlari barpo etishni jadallashtirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi va 2022-yil 25-yanvardagi VMQ-41-son «Orol bo'yi mintaqasini ekologik innovatsiyalar va texnologiyalar hududiga aylantirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi qarorlari hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda ushbu dissertatsiya tadqiqoti muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Ushbu tadqiqot respublika fan va texnologiyalari

¹<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/c53c6974-3125-4642-b4ed-693d36778008/content/src/html/chapter>

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 23-oktabrdagi "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020–2030-yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5883-son Farmoni.

rivojlanishining V. «Qishloq xo'jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi» ustuvor yo'nalishi doirasida bajarilgan.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Orol bo'yi va Orol dengizining qurigan tubida tarqalgan tuproq va tuproq-grunt qoplamlarining paydo bo'lishi va kelib chiqishi, ekologik-meliorativ holati, qurg'oqlanish va sahrolanish jarayonlariga oid tadqiqotlarni xorijlik olimlardan G.Schettler, L.Jiang, Ye.Lioubimseva, N.V.Kimberg, N.I.Zimina hamda respublikamiz olimlari B.B.Jolibekov, V.Ye.Sektemenko, Z.B.Noviskiy, M.M.Toshqo'ziev, Sh.M.Bobomurodov, N.Yu.Abdurahmonov, Z.A.Jabborov, M.E.Saidova, T.A.Abduraxmonov, A.J.Ismonov, A.U.Axmedov, B.R.Ramazanov, A.B.Mirzambetov, J.A.Egamberdiyev, G.N.Kattayeva, K.A.Idirisov va boshqa olimlar tomonidan o'tkazilgan. Lekin, Orol dengizining markaziy qismida shakllangan tuproq va tuproq-grunt qoplamlarining landshaft geokimyoviy xususiyatlarini o'rganish bo'yicha yetarlicha ilmiy ishlar olib borilmagan.

Dissertatsiya tadqiqotining ilmiy-tadqiqot muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti Tuproqshunoslik va agrokimyoviy tadqiqotlar instituti ilmiy-tadqiqot ishlari rejasining PZ-2020112811 shifrlı «Geoaxborot texnologiyalari asosida Orol dengizi qurigan tubida degradatsiyaga uchragan tuproq-gruntlarni ekologik-meliorativ holatiga oid o'rta masshtabli tuproq kartasini yaratish» (2022-2024-yy.) mavzusidagi amaliy loyiha doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi Orol dengizining qurigan tubida shakllangan tuproq va tuproq-gruntlarining, landshaft geokimyoviy xususiyatlarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

quruq iqlim sharoitlarida shakllanayotgan tuproq-gruntlarning morfogenetik xususiyatlarini aniqlash;

Orol dengizining qurigan tubida shakllangan tuproq va tuproq-gruntlarning kimyoviy, fizik-kimyoviy va meliorativ holatlarini aniqlash;

qurigan dengiz tubida tarqalgan tuproq va tuproq-gruntlari tarkibidagi geokimyoviy elementlar miqdorini va ularning tarqalish areallarini aniqlash;

hududda sodir bo'layotgan qurg'oqlanish va sahrolanish jarayonlarini, agrolandschaft-ekologik holatlariga salbiy ta'sirini aniqlash;

tadqiqot hududi tuproq-grunt qoplamlarining 1:200000 masshtabdagi «Tuproq-grunt», «Degradatsiyaga uchragan tuproq-gruntlar» va «Cho'l-yaylov landshaft» xaritalarini tuzish.

Tadqiqot obyektı sifatida qurigan dengiz tubining markaziy qismida shakllangan qumli cho'l, qoldiq botqoq, tipik sho'rxok, qoldiq o'tloqi-sho'rxok, qatqaloqli sho'rxok, sur tusli qo'ng'ir tuproq va boshqa tuproq-gruntlari xizmat qilgan.

Tadqiqot predmeti tuproqlarni morfogenetik belgilari, granulometrik tarkibi, sho'rlanganlik darajasi, agrokimyoviy xossalari, geokimyoviy elementlarning tarqalishi va akkumulyatsiyasi, tuproq va tuproq-grunt, degradatsiyaga uchragan tuproqlar hamda cho'l-yaylov landshaft xaritalari hisoblanadi.

Tadqiqot uslublari. Tadqiqotlar tuproqshunoslikda umumqabul qilingan uslublar bo'yicha amalga oshirilgan. Izlanishlarda genetik-geografik, litologik-geomorfologik, kimyoviy-analitik usullaridan foydalanilgan. Tadqiqotlarda «Davlat yer kadastrini yuritish uchun tuproq tadqiqotlarini bajarish va tuproq kartalarini tuzish bo'yicha yo'riqnom», Руководство по полевым исследованиям и картированию почв, tuproqlarning kimyoviy tahlillari «Агрохимические, агрофизические и

микробиологические исследования почв и растений» va «Руководство по химическому анализу почв» qo‘llanmalari asosida, geokimyoviy tahlillar «Geokimyoviy yondoshuvlar metodologiyasi» asosida hamda makro va mikroelementlarning yalpi miqdorlari neytron-aktivatsion usuli bo‘yicha, olingan ma‘lumotlarning matematik-statistik tahlillari B.A.Dospexovning «Методика полевого опыта» qo‘llanmasi hamda «Microsoft Excel» dasturida dispersion ishlov yo‘li bilan aniqlangan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quydagilardan iborat:

Orol dengizi qurigan tubida shakllangan tuproq-grunt qatlamlarining kelib chiqishi, rivojlanish jarayoni va morfologik belgilari (rangi, tuzilishi, zichligi, qatlamlari qalinligi) aniqlangan;

qoldiq sho‘rxok tuproq-gruntlarida geokimyoviy elementlar (Na, Cl, SO₄²⁻, Ca²⁺, Mg²⁺, K, HCO₃⁻) ning harakatlanishi, tarqalishi va taqsimlanishi aniqlangan;

qurib qolgan dengiz tubi tuproqlarida geokimyoviy elementlarni konsentratsiyasini litosfera klarkidan yuqori ekanligi, mineral tuzlarning bug‘lanish jarayonlarida ular bilan birga Na, Mg, Ca, Cl, S va boshqa elementlarning tuproq-gruntning yuqori qatlamlarida akkumulyatsiyalanishi bilan bog‘liqligi asoslangan;

qurigan dengiz tubi markaziy qismi tuproq-gruntlarining geomorfologik va geokimyoviy xususiyatlarini landshaft-geokimyoviy tipologiyasi (geomorfologik sharoit, iqlim, o‘simlik qoplami va moddalar aylanishi, miqdori, migratsiya yo‘nalishi) aniqlangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quydagilardan iborat:

sahrolanish va qurg‘oqlanish natijasida qurigan dengiz tubida shakllangan tuproq va tuproq-grunt qoplamlarida 1:200000 masshtabli «Tuproq-grunt xaritasi» tuzilgan;

tadqiqot hududida tarqalgan tuproq va tuproq-gruntlari uchun 1:200000 masshtabda «Degradatsiyaga uchragan tuproq-gruntlar xaritasi» ishlab chiqilgan;

hududning tuproq-grunt qoplamlarining 1:200000 masshtabda «Cho‘l yaylov landshaft xaritasi» tuzilgan;

tadqiqot tuproqlari va tuproq-gruntlarining yuza qatlamlarida geokimyoviy elementlari litosfera klarkidan – Itterbiy (Yb) -1,2-8,0; kalsiy (Sa) - 1,0-4,9; seriy (Se) - 1,1-7,7; stronsiy (Sr) - 1,1-7,9; seziy (Cs) - 1,2-1,6 va surma (Sb) - 1,2-2,2 barobar yuqori ekanligi aniqlangan;

qurigan dengiz tubida shakllangan tuproq-gruntlaridan samarali foydalanish, degradatsiya jarayonlarini oldini olish va tiklashga doir takliflar ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchiligi. Tadqiqotlarda dala, laboratoriya, kameral hamda umumqabul qilingan usullaridan foydalanilganligi, olingan natijalar matematik-statistik tahlil qilinganligi, olingan natijalarning ilmiy asoslanganligi, respublika va xalqaro miqyosda o‘tkazilgan ilmiy va amaliy konferensiyalarda muhokama qilinganligi, Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan e‘tirof etilgan nufuzli xorijiy va mahalliy jurnallarda chop etilganligi hamda natijalarning amaliyotga joriy qilinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Orol dengizi qurigan tubida shakllangan tuproq-grunt qatlamlarini kelib chiqishi, rivojlanish jarayoni va morfologik belgilarini aniqlanganligi, qoldiq sho‘rxok tuproq-gruntlarida geokimyoviy elementlarni harakatlanishi, tarqalishi va taqsimlanganligi, qurib qolgan

dengiz tubi tuproqlarida geokimyoviy elementlarni konsentratsiyasini litosfera klarkidan yuqori ekanligi, mineral tuzlarni bog‘lanish jarayonlarida ular bilan birga Na, Mg, Ca, Cl, S va boshqa elementlarni tuproq-gruntini yuqori qatlamlarida akumulatsiyalanishi bilan bog‘liqligi, qurigan dengiz tubi markaziy qismi tuproq-gruntlarining geomorfologik va geokimyoviy xususiyatlarini landshaft-geokimyoviy tipologiyasi aniqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqotning amaliy natijalari shundan iboratki, Orol dengizini markaziy tuproq-grunt, degradatsiyaga uchragan tuproq-grunt, hamda cho‘l-yaylov xaritalari ishlab chiqilgan bo‘lib, qurigan dengiz tubi markaziy qismida shakllangan tuproq-gruntlarining landshaft geokimyoviy xususiyatlarini, ekologik meliorativ holatini yaxshilash, hudud tuproq va tuproq-gruntlarining yuza qatlamida geokimyoviy elementlar litosfera klarkidan Itterbiy (Yb) -1,2-8,0; kalsiy (Sa) - 1,0-4,9; va surma (Sb) - 1,2-2,2 barobar yuqori ekanligi va dengiz tubida shakllangan tuproq va tuproq-gruntlaridan samarali foydalanish, degradatsiya jarayonlarini oldini olish yoki yumshatishga doir tadbirlar ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Orol dengizi qurigan tubining markaziy qismida shakllangan tuproq va tuproq-grunt qoplamlarini landshaft geokimyoviy xususiyatlari bo‘yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Orol dengizi qurigan tubining markaziy qismini 1679847 gektar yer maydonida 1:200000 masshtabli «Tuproq va tuproq-grunt xaritasi» Qoraqalpog‘iston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligida amaliyotga joriy qilingan (Qoraqalpog‘iston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligining 2023-yil 03-iyul 01/01-2362-son ma‘lumotnomasi). Natijada, ushbu tuproq-grunt xaritasi ma‘lumotlari asosida yer resurslaridan samarali foydalanish va boshqarishga qaratilgan chora-tadbirlarni ishlab chiqish imkonini bergan;

Orol dengizining qurigan tubi markaziy qismini 1679847 gektar yer maydonida «Cho‘l yaylov landshaft xaritasi» Qoraqalpog‘iston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligiga amaliyotga joriy etilgan (Qoraqalpog‘iston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligining 2023-yil 03-iyul 01/01-2362-son ma‘lumotnomasi). Natijada, yangi ihot o‘rmonzorlarini tashkil etish bo‘yicha tadbirlar belgilash imkonini bergan.

Orol dengizi qurigan tubining markaziy qismini 1679847 gektar maydonda «Degradatsiyaga uchragan tuproq-gruntlar xaritasi» Qoraqalpog‘iston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligiga amaliyotga joriy etilgan (Qoraqalpog‘iston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligining 2023-yil 03-iyul 01/01-2362-son ma‘lumotnomasi). Natijada, degradatsiya darajasiga qarab, qurigan dengiz tubida shakllangan tuproq va tuproq-gruntlarini meliorativ va ekologik xolatini tiklashga oid chora-tadbirlar ishlab chiqishga imkon bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari jami 5 ta, jumladan 2 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarda muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining elon qilinishi. Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha jami 14 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiya asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 9 ta maqola, jumladan, 7 tasi respublika va 2 tasi xorijiy jurnallarda chop etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya kirish, beshta bob, xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 119 betni tashkil etgan.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida olib borilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zaruriyati asoslangan. Tadqiqotning maqsadi, O'zbekiston Respublikasi fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi ko'rsatilgan, tadqiqotning ilmiy yangiligi va amaliy natijalari bayon qilingan, dissertatsiya ishini nazariy va amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarining amaliyotga joriy qilinishi, nashr etilgan ishlar va dissertatsiyaning tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning «**Orol dengizi qurigan tubida tarqalgan tuproq va tuproq-grunt qoplamlarining o'rganilganlik darajasi**» (Adabiyotlar sharhi) deb nomlangan birinchi bobida mavzu dorasida olib borilgan izlanishlar bo'yicha xorijiy va respublika olimlarining tadqiqot natijalari atroflicha tahlil qilingan.

Shuni aytish joizki, Orol dengizi qurigan tubi hududlarida olib borilgan izlanishlarda ma'lum darajada ilmiy natijalar olingan. Lekin, Orol dengizi qurigan tubi tuproq-grunt qoplamlarining landshaft geokimyoviy xususiyatlari bo'yicha markaziy qismida yetarlicha tadqiqotlar o'tkazilmagan. Shu sababli, mazkur dissertatsiya ishida ushbu masalalar ma'lum darajada o'rganilib kerakli xulosalar keltirilgan.

Dissertatsiyaning «**Orol dengizi qurigan tubida tarqalgan tuproq va tuproq-grunt qoplamlarining tabiiy-geografik sharoitlari**» deb nomlangan ikkinchi bobida o'rganilgan hududning tabiiy-iqlim sharoitlari, geografik joylashish o'rni, geologik-geomorfologik tuzilishi, rel'efi, o'simliklar qoplami, inson omilining ta'siri, tuproq-grunt qoplami va sistematikasi, tadqiqot obyekti, uslublari bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Tadqiqot obyekti sifatida Orol dengizi qurigan tubining markaziy qismida tarqalgan tuproqlar va tuproq-gruntlari tanlangan. Qurigan dengiz tubining markaziy qismi 1679847 gektar bo'lib, hududning katta maydonini qoldiq sho'rxoklar tashkil etib, jumladan qoldiq sho'rxoklar 33,80%, qumli cho'l tuproqlar 30,28%, qoldiq o'tloqi sho'rxoklar 23,1%, qoldiq botqoqlar 7,1%, tipik sho'rxoklar 2,37%, sur tusli qo'ng'ir tuproqlar 1,97% qoldiq ko'llar 0,5% va qumli tepaliklar 0,88 foizni tashkil etadi.

Tadqiqotlar tuproqshunoslikda umumqabul qilingan uslublar bo'yicha amalga oshirildi. Izlanishlarda genetik-geografik, litologik-geomorfologik, qiyosiy – geokimyoviy, kimyoviy-analitik hamda kameral-tahliliy va kartografiya usullaridan foydalanilgan.

Qurigan dengiz tubi markaziy qismining tabiiy sharoitlari o'rganilganda, hudud o'zining litologik va geologik tuzilishlari bilan bir biridan keskin farqlandi. Hududning markaziy qismida tarqalgan tuproqlar tarkibidagi geokimyoviy elementlarning miqdori va ularning tuzilishi, agrolandshaft ko'rinishi, bevosita cho'l iqlim sharoiti bilan chambarchas bog'liq ekanligi kuzatildi.

Dissertatsiyani «**Dengizning suvdan bo'shagan markaziy qismi tuproq va tuproq-gruntlarining morfologik tavsifi, mexanik va agrokimyoviy xossalari**» deb

nomlangan uchinchi bobida dengizning qurigan tubidagi tuproq va tuproq-gruntlarining morfologik xususiyatlari, mexanik tarkibi, agrokimyoviy xossalari bo'yicha ma'lumotlar yoritilgan.

Bobning «*Dengizning qurigan tubidagi tuproq va tuproq-gruntlarining morfologik xususiyatlari*» deb nomlangan paragrafida qurigan dengiz tubida shakllangan qumli cho'l, sur tusli qo'ng'ir, qoldiq botqoq, qoldiq o'tloqi tuproqlari hamda qoldiq o'tloqi sho'rxok, qatqaloqli sho'rxok va tipik sho'rxok tuproq-gruntlarini morfologik belgilari va morfo-genetik xususiyatlariga doir ma'lumotlar keltirilgan.

So'ngi vaqtlarda Orol bo'yi hududlarida tabiiy va antropogen omillarning kuchayishi, Orol dengizining qurib borishi bilan bog'liq ekologik holatning yomonlashishi natijasida, qurigan dengiz tubining ba'zi bir hududlarida minerallashgan yer osti suvlari yuzaga yaqin ko'tarilgan bo'lsa, qolgan maydonlarda qurg'oqlanish va sahrolanish jarayonlarining faollashishi oqibatida, hududda shakllangan gidromorf rejimdagi tuproq va tuproq-gruntlari avtomorf rejimdagi tuproqlarga aylanish jarayonini boshidan kechirmoqda.

Qurigan dengiz tubi hududlarida daryo yotqiziqlarida turli xil tuproq-grunt guruhlari ham shakllana boshlagan. Yangidan shakllangan tuproq-gruntlar, hududning tuproq-iqlim sharoitlari, litologik va gidrogeologik hamda agrolandshaft tuzilishiga bog'liq holda rivojlangan. Orol dengizining markaziy qismida yangi bosqichda rivojlanayotgan tuproq-gruntlarning morfogenetik belgilari o'rganilganda, u yerda bir qancha tuproq-gruntlari shakllanganligi qayd etildi.

Ushbu bobning «*Orol dengizi qurigan tubida tarqalgan tuproq va tuproq-gruntlarining granulometrik tarkibi*» deb nomlangan paragrafida sahrolanish jarayonlari ta'sirida dengizni suvdan bo'shagan hududlarida shakllangan tuproq va tuproq-gruntlarining granulometrik tarkibiga oid ma'lumotlar keltirilgan.

Qurigan dengiz tubi hududida tarqalgan sur tusli qo'ng'ir tuproqlarning granulometrik tarkibi qumloqlardan tashkil topgan bo'lib, bu tuproqlarning granulometrik tarkibi hududda tarqalgan boshqa tuproq va tuproq-gruntlarnikidan keskin farq qiladi.

Hudud tuproqlarini granulometrik tarkibi kesa profilining, ustki qismidan pastga tomon og'irlashib yoki yengilashib borish holatlari ham tadqiqotlarimizda qayd etildi.

Orol dengizining markaziy qismida shakllangan tuproq va tuproq-gruntlari granulometrik tarkibi turlicha bo'lib, undagi mexanik zarrachalar qoldiq sho'rxok, qoldiq o'tloqi sho'rxok, sur tusli qo'ng'ir, qumli cho'l, qatqaloqli sho'rxok va tipik sho'rxoklarda yirik qum zarrachalari miqdori (34,4-69,2 %) ustunlik qildi. Ular yengil qumoqli, qumloqli va qumli granulometrik tarkibdan iborat, ba'zi qoldiq o'tloqi, qoldiq o'tloqi sho'rxok va qoldiq sho'rxoklarda fizik loy miqdori 21,1-48,8% bo'lgani holda, ushbu tuproq va tuproq-gruntlar yengil, o'rta va og'ir qumoqli granulometrik tarkiblardan tashkil topgan.

Qumli cho'l tuproqlari, Orol dengizining markaziy qismida katta maydonni egallaydi. O'rganilgan qumli cho'l tuproqlarning yuza qismi deflyatsiya natijasi va eol jarayonlar ta'sirida yillar davomida turli xil o'zgarishlarga uchragan. Qumli cho'l tuproqlari cho'l zonasining avtomorf tuproqlari orasida qulay tabiiy sharoitlarga

egaligi bois, o'simliklar doimiy o'sib rivojlanib borgan. Bu tuproqlar gumusga kambag'al bo'lib, lekin, o'simlik ildizlari va qoldiqlarini tez minerallashuviga davriy namlik va issiqlik yordam bergan.

Ushbu qumli cho'l tuproqlarida genetik qatlamlarning shakllanishi, asosan qum fraksiyalar miqdorlarini mutonosib holdagi o'zgarishi, quyi qatlamlarda mayda chang fraksiyalarini ortganlikdagi farqlanishlari kuzatildi.

Bobning «*Tadqiqot ob'ektida tarqalgan tuproq va tuproq-gruntlarini agrokimyoviy xossalari*» deb nomlangan paragrafida Orol dengizi qurigan tubini markaziy qismida shakllangan tuproq va tuproq-gruntlarining agrokimyoviy xossaxususiyatlari yoritilgan.

Orol dengizi qurigan tubining markaziy qismida shakllangan tuproq va tuproq-gruntlarining agrokimyoviy kursatgichlari, dala tadqiqotlarida olib kelingan tuproq namunlarida bajarilgan kimyoviy tahlil ma'lumotlari asosida yoritiladi.

Qumli cho'l tuproqlarida - gumus miqdori kesma profili bo'ylab juda kam darajada ta'minlanganligi, tuproq profilining yuqori qatlamidan pastki tomon kamayib borganligi kuzatiladi. Qumli cho'l tuproqlarining yuqori qatlamlarida gumus miqdori 0,214-0,354 foizni, pastki qatlamlarida 0,119-0,22 foizni tashkil etadi. Ushbu tuproqlarda umumiy azot miqdori 0,014-0,033% oralig'ida, fosfor 0,175-0,270% va kaliy 0,120-1,908% bo'lib, azot va uglerod nisbati gumus miqdoriga mos holda 5,3-10,9 foizni tashkil etdi, ya'ni gumus va azot bilan juda yuqori, yuqori va o'rtacha darajada ta'minlangan.

Sur tusli qo'ng'ir tuproqlarning - agrokimyoviy kursatgichlari boshqa tuproqlarning agrokimyoviy kursatgichlariga qaraganda oziqa moddalar dan gumus bilan juda kam darajada ta'minlangan bo'lib, tuproqning yuza 0-9 sm li qatlamida o'rtacha 0,69 foizdan, kesmaning pastki qatlamlarida esa 0,20 foizni tashkil etgandi. Gumusning miqdori sezilarli darajada o'zgarib, pastga tomon kamayib borishi qayd etildi. Azotning yalpi miqdori tuproqlarning yuqori qatlamlarda 0,058% bo'lib, tuproq profilining pastki qatlamlarida 0,014 foizni tashkil etdi.

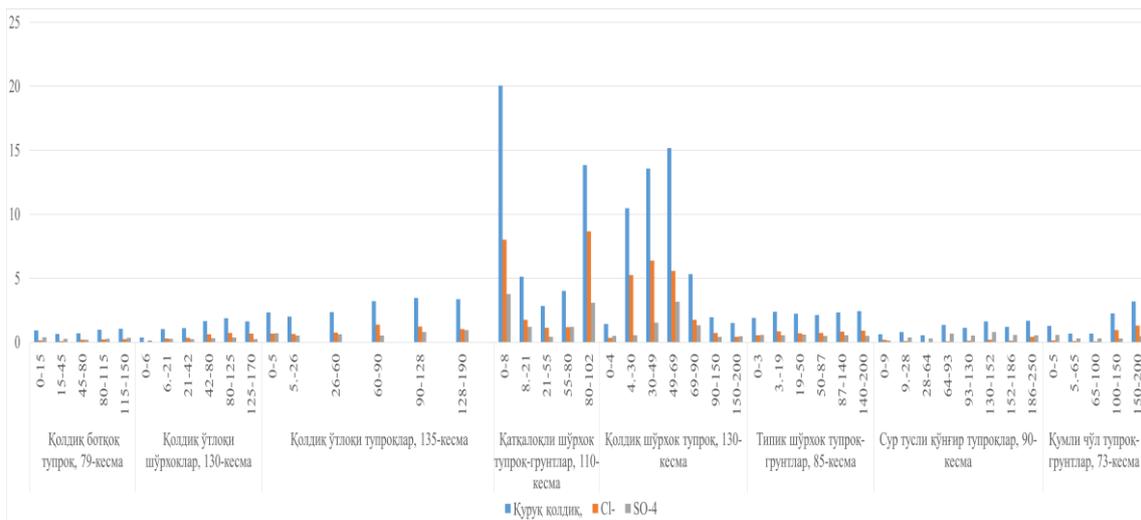
Qoldiq botqoq tuproqlar - Orol dengizi qurigan tubida shakllanayotgan yuza qismi o'simliklar bilan doimiy qoplanib turishi sababli, bu tuproq gruholari shu yerda shakllangan tuproqlar orasida chirindiga boy tuproqlar hisoblanadi. Shundan kelib chiqib biz o'rgangan, qoldiq botqoq tuproqlarni yuqori qatlamlarida gumus miqdori o'rtacha 1,34 foizda ekanligi aniqlandi. Shu bilan birga tuproq profilini pastki qatlamlarida gumus miqdori o'rtacha 0,15 foizni tashkil etib, tuproq profilining yuqori qatlamiga nisbatan pastki qatlamida gumus sezilarli darajada kamayib borganligi qayd etildi.

Dissertatsiyaning «**Tuproq-gruntlarining fizik-kimyoviy xossalari va meliorativ holati**» deb nomlangan to'rtinchi bobida qurigan dengiz tubida shakllangan tuproq va tuproq-grunt qoplamlarini meliorativ holati, ularda tuzlarning sifat va komponent tarkiblari, umumiy va zaharli tuzlar, karbonat va gipslar hamda tuproq muhiti ko'rsatgichlarini o'zgarishi, singdirish sig'imi va singdirilgan kationlar tarkibi to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Bobning «*Tuproq va tuproq-grunt qoplamlarining meliorativ xolati*» deb nomlangan paragrafida dengizni suvdan chekingan markaziy qismida shakllangan qumli cho'l, sur tusli qo'ng'ir, qoldiq botqoq, qoldiq o'tloqi, qoldiq o'tloqi sho'rxok,

qatqaloqli sho‘rxok va tipik sho‘rxok tuproqlarni meliorativ holatiga doir izlanishlar natijalari keltirilgan.

Tadqiqotda tuproq va tuproq-gruntlari ning sho‘rlanish darajasi turli darajada bo‘lib, har bir tuproq tipchalari va tuproq-gruntlaridagi sho‘rlanish darajasi o‘zi xos bo‘lgan xossa-xususiyatlarga mos holda tavsiflandi. Ularda suvda oson eruvchi tuzlardan asosiy quruq qoldiq, xlor va sulfatlar miqdori bo‘yicha eng yuqori ko‘rsatgichlar qatqaloqli sho‘rxok tuproq-gruntlarida (quruq qoldiq 20,04-13,84%, xlor 8,67-1,75% va sulfat 3,77-0,420%) va qoldiq sho‘rxok (15,19-1,51%; 6,37-0,43% va 3,16-0,42%) tuproqlarda kuzatildi, ular juda kuchli sho‘rlangan tuproq va tuproq-gruntlari hisoblanadi (1-rasm).



1-rasm. Tadqiqot hududi tuproq va tuproq-gruntlaridagi quruq qoldiq, xlorid va sulfatlar miqdori, % hisobida

Tuzlar miqdoriga ko‘ra qoldiq o‘tloqi, tipik sho‘rxok, qoldiq o‘tloqi sho‘rxoklar, sur tusli qo‘ng‘ir, qumli cho‘l va qoldiq botqoq tuproq va tuproq-gruntlari ketma-ketlikida tavsiflandi. Ular juda kuchli kuchli o‘rtacha kuchsiz darajada sho‘rlangan. Bunda o‘rtacha va kuchsiz sho‘rlanish darajasiga ega bo‘lgan ko‘rsatgichlar sur tusli qo‘ng‘ir, qumli cho‘l va qoldiq botqoq tuproqlariga to‘g‘ri keldi.

Bobning «Orol dengizi qurigan tubi tuproq va tuproq-gruntlaridagi tuzlarning sifat va komponent tarkiblari, umumiy va zaharli tuzlar miqdori» deb nomlangan paragrafida, hududning markaziy qismida shakllangan qumli cho‘l, sur tusli qo‘ng‘ir, qoldiq botqoq, qoldiq o‘tloqi, qoldiq o‘tloqi sho‘rxok, qatqaloqli sho‘rxok va tipik sho‘rxok tuproq va tuproq-gruntlarida tuzlarning sifat va komponent tarkiblari, umumiy va zaharli tuzlar miqdorlari keltirilgan.

Orol dengizini qurigan tubining markaziy qismidagi tuproq va tuproq-gruntlarini sho‘rlanish darajasi bilan birgalikda suvda oson eruvchi tuzlarning sifat va komponent tarkiblari, umumiy va zaharli tuzlar miqdori solishtirilgan.

Qurigan dengiz tubi tuproq va tuproq-gruntlari turli darajada sho‘rlangan bo‘lib, tadqiqot olib borilgan hududda katta miqdorda zaharli tuzlar mavjud ekanligi aniqlandi. Orol dengizi qurigan tubida tarqalgan tuproq va tuproq-gruntlar ko‘proq NCO_3^- , Cl^- , SO_4^- , CO_3^- , anionlari va Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ kationlarning o‘zaro ekvivalent miqdorda reaksiyasi brikishi natijasida hosil bo‘lgan tuzlar asosida shakllangan.

«Vozrojdeniya» orolida shakllangan cho‘l tuproqlarini qatlamlari bir-biridan keskin farq qilib, umumiy tuzlar yig‘indisidan zaharli tuzlarining ulushi 24,5-86,7 % foizni tashkil etdi. Tipik sho‘rxoklardan olingan tuproq kesmalarida grunt suvlarining chuqurligi 1,8-2,5 m oralig‘ida tebranib, juda kuchli minerallashgan. Ushbu sho‘rxoklarda CaSO_4 tuzi 35 foizni, Na_2SO_4 tuzi 30 foizni, NaCl -17 foizni, MgCl_2 va CaCl_2 7 foizni, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 4 foizni tashkil etdi. Ushbu tuproqlarda umumiy tuzlar yig‘indisi quruq qoldiq bo‘yicha 1,213-2,077 foizni, shundan $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ tuzlari 0,032-0,049 foizni 0,124-0,984 foizni tashkil etdi.

Tuproq va tuproq-gruntlar tarkibidagi tuzlarning sifat va komponent tarkiblarida ham sezilarli o‘zgarishlar mavjud. Sulfatli va xlorid-sulfatli sho‘rlanish tipidagi tuzlarning sifat tarkiblarini, tabiiyki, CaSO_4 , Na_2SO_4 , MgSO_4 tashkil etdi. Bunda natriy sulfat (Na_2SO_4) tuzi yetakchi o‘rinni egallaydi, keyingi o‘rinlarni mos ravishda CaSO_4 va MgSO_4 tuzlari turadi, biroq MgSO_4 tuzi asosan qumli cho‘l va sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarda kuzatilib, barcha tuproq-gruntlarda ham uchramaydi.

Sho‘rlanish darajasi ortib borgani sari, sulfatli va xlorid-sulfatli sho‘rlanish tiplari sulfat-xloridli, ba‘zan xloridli sho‘rlanish tiplari bilan almashdi. Tuzlar tarkibida xlor ioni miqdorining ortib borishi kuzatildi. Xlor tuzlari orasida natriy xlorid (NaCl) tuzi dominantlik qilib, keyingi o‘rinni magniy xlorid (MgCl_2) tuzi egalladi. O‘ta zaharli hisoblangan CaCl_2 tuzi kam uchraydi. O‘rganilgan hudud tuproqlarining ustki ildiz qatlamidagi (0-3, 0-60 sm) tuzlarning sifat tarkiblari ma‘lumotlarining ko‘rsatishicha, gipotetik tuzlarda $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, NaHCO_3 va Na_2CO_3 lar qayd etilmadi. CaCl_2 va MgSO_4 tuzlari ayrim tuproq kesmalaridagina kuzatildi. NaCl tuzi esa ko‘pchilik tuproq namunalarida bor ekan, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ va CaSO_4 tuzlari esa barcha tuproq namunalarida qayd qilindi.

Ushbu bobning «*Tuproq va tuproq-gruntlarida karbonat va gipslar miqdorlari hamda tuproq muhiti ko‘rsatgichlarini o‘zgarishi*» deb nomlangan paragrafida qurigan dengiz tubida shakllangan tuproq va tuproq-gruntlaridagi karbonat va gips miqdorlari hamda tuproq muhiti ko‘rsatgichlari aniqlangan.

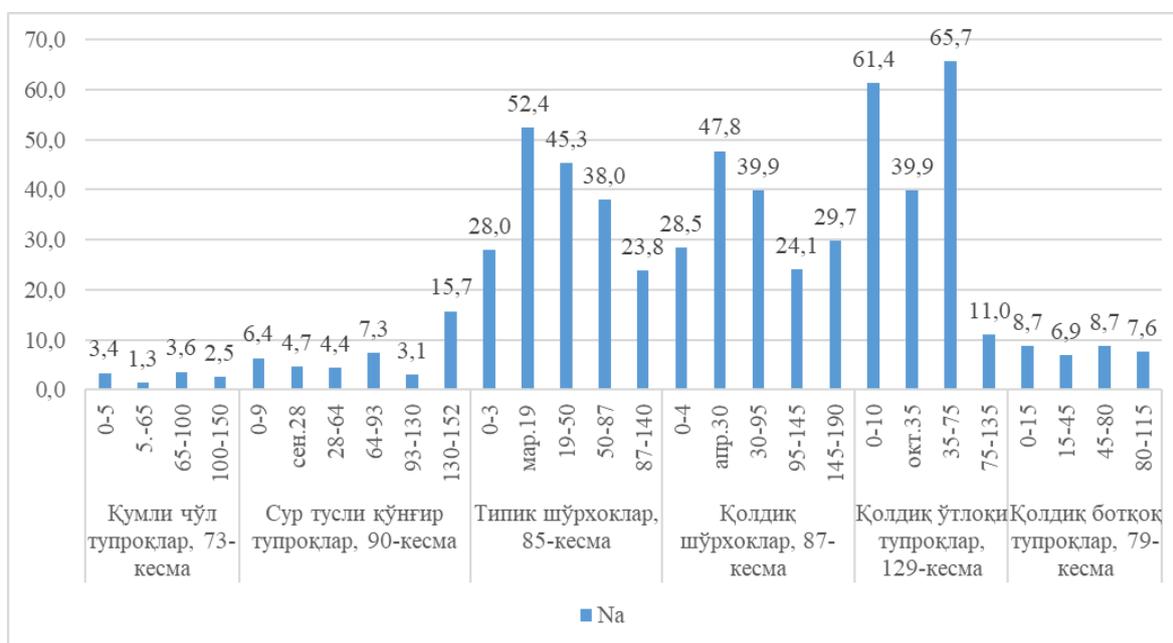
O‘rganilgan tuproq va tuproq-gruntlaridagi gips miqdori qumli cho‘l tuproqlarining yuqori qatlamlaridan pastki qatlamlar tomon kamaygan holda 0,799-4,002 foizni tashkil etdi. Ushbu miqdor bo‘yicha qumli cho‘l tuproqlari gipslashmagan ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} < 10\%$) guruhni tashkil etdi. Ushbu tuproq va tuproq-gruntlarida karbonatlar (CO_2) miqdori aksincha quyi qatlamlar tomon oshganligi kuzatilib, profil bo‘ylab 7,97-16,80 foizni tashkil etdi. Tuproq va tuproq-gruntlar eritmasi muhiti (reaksiyasi) asosan 7,16-7,85 oralig‘ida tebranib kuchsiz ishqoriy muhitga ega. Sur tusli qo‘ng‘ir tuproqlarda gips va karbonatlar miqdori tuproq profilida 0,166-1,622 foiz va 0,54-5,54 foizni tashkil etgan holda, gipslashmagan, (<10 %) ba‘zan 93-130 sm li qatlamlarida gips va karbonatlar miqdori keskin oshganligi, ya‘ni 4,01 foizdan 14,510 foizgacha ortib borishi kuzatildi. Ushbu qatlam kuchsiz gipslashgan hisoblanadi.

Tuproq eritmasida CO_2 miqdorining ortishi CaCO_3 ning eruvchanligini ortishi va kalsiy karbonatni qisman bikarbonatga aylanishi bilan bog‘liq. Tuproq tarkibida bikarbonatlarni (HCO_3) shakllanishi bilan tuproqning ishqoriylik xususiyati ortib boradi va pH ko‘rsatkichining keskin ortishi soda (NaCO_3) hosil bo‘lishiga olib keladi.

Bobning «*Tuproq va tuproq-gruntlarning singdirish sig'imi va singdirilgan kationlar tarkibi*» deb nomlangan paragrafida o'rganilgan tuproqlarda singdirish sig'imi va singdirilgan kationlar tarkibi to'g'risidagi ma'lumotlar tahlil qilingan.

Tuproq va tuproq-gruntlardagi gumus miqdori va granulometrik tarkibiga bog'liq xolda tipik sho'rxoklar, qoldiq sho'rxoklar, qatqaloqli sho'rxoklarda singdirish sig'imi 10,38-19,13 mg-ekv ni qumli cho'l va sur tusli qo'ng'ir tuproqlarida 4,13-8,97 mg-ekvni tashkil etdi. Qoldiq o'tloqi va qoldiq botqoq tuproqlarda singdirish sig'imi 6,36-16,79 va 6,47-8,61 mg-ekv oralig'ida tebranib turdi. Ushbu tuproq va tuproq-gruntlarda kalsiyni ulushi magniydan 1,1-3,1 barobar yuqori, aksincha tipik sho'rxoklar, qoldiq sho'rxoklar, qatqaloqli sho'rxoklarda magniyni miqdori kalsiydan 1,1-2,3 barobar ortiqligi aniqlandi.

Tuproq va tuproq-gruntlarning singdirish sig'imidagi singdirilgan natriy miqdoriga ko'ra, ular turli darajada sho'rtoblashgan va sho'rtoblashmagan guruhlariga mansub (2-rasm).



2-rasm. Tadqiqot hududi tuproq va tuproq-gruntlarining singdirish sig'imidagi singdirilgan Na miqdori, % hisobida

Singdirilgan natriy miqdori bo'yicha tuproqlar kuchsiz (6,4-8,7%), o'rtacha (10,6-15,7%) sho'rtoblashgan (38,0-65,7%) xamda sho'rtoblashmagan (2,5-3,6 %).

Dissertatsiyani «**Orol dengizi qurigan tubi tuproqlarining geokimyoviy xususiyatlari**» deb nomlangan beshinchi tadqiqot tuproq va tuproq-gruntlarining geokimyoviy elementlarni tarqalishi va akkumlyatsiyasiga doir tahliliy ma'lumotlari bayon etilgan. Ushbu ma'lumotlar asosida tematik xaritalar yaratish, uning ahamiyatiga doir izlanish natijalari keltirilgan.

Bobning «*Geokimyoviy elementlarning dengiz qurigan tubi tuproq va tuproq-gruntlaridagi holati*» deb nomlangan paragrafida qurigan dengiz tubida tarqalgan tuproq va tuproq-gruntlarida geokimyoviy elementlarning akumlyatsiyasi va to'planishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan (1-jadval).

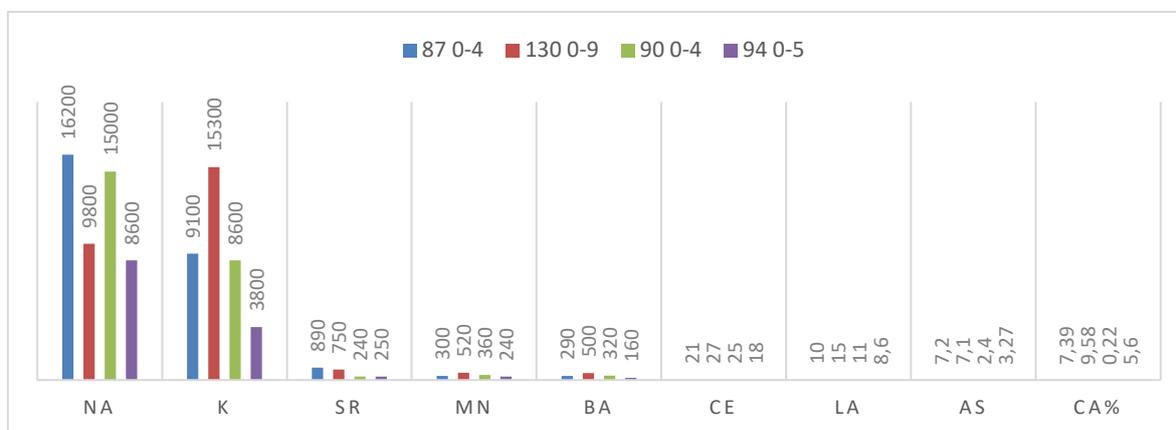
Tadqiqot tuproq-gruntlari va tuproqlardagi asosiy geokimyoviy elementlarni klark konsentratsiya miqdori, mg/kg hisobida

Kesma № va tuproq nomi	Chuqurlik, sm	Sm	Lu	Yb	Ca,%	La	Ce	Tb	Sr	Cs	Fe,%	Sb
Litosfera klarki Vinogradov bo'yicha		8,0	0,8	0,3	2,5	29	7	13	340	3,7	4,7	0,5
47. Qumli cho'l	0-5	5,8	0,23	2,4	9,1	25	54	0,65	390	6,1	3,87	1,1
	5-40	3,8	0,23	0,3	7,3	24	51	0,66	360	6,0	3,62	1,3
	40-80	3,8	0,23	2,2	7,6	24	52	0,64	350	4,7	3,15	0,78
	80-120	3,7	0,21	2,2	8	25	50	0,65	500	3,9	2,68	0,60
63. Qoldiq botqoq	0-6	0,56	0,041	0,35	3,39	3,8	8	0,093	290	0,62	0,35	0,23
	6-21	2,3	0,14	1,4	6,7	15	31	0,42	320	3,8	2,2	1,60
	21-42	2,9	0,17	1,8	8,2	19	40	0,52	380	4,2	2,83	0,57
	42-80	3,1	0,20	1,9	8,54	21	44	0,52	270	4,9	3,15	0,51
	80-125	3,5	0,22	2,3	9,4	24	47	0,57	280	5,7	3,85	0,80
	125-170	3,2	0,21	2,2	9,72	23	47	0,56	440	5,8	3,93	0,78
94. Sur tusli qo'ng'ir	0-9	1,9	0,15	1,4	2,4	11	25	0,3	240	2,0	1,18	0,40
	9-28	2,6	0,15	1,4	1,6	15	31	0,39	180	2,3	1,37	0,47
	28-64	2,8	0,2	2,1	1,55	19	38	0,47	180	2,8	1,44	0,47
	64-93	2,7	0,17	1,8	4,4	16	34	0,43	440	3,1	1,63	0,31
	93-130	2,8	0,18	1,8	1,1	15	35	0,42	180	2,4	1,26	0,47
	130-152	2,5	0,21	1,9	2,19	16	33	0,43	660	3,2	1,69	0,42
	152-186	2,3	0,19	1,7	1,53	14	29	0,37	330	2,4	1,25	0,39
135. Qoldiq o'tloqi	0-10	3,5	0,20	1,8	31,2	21	27	0,57	780	1,1	0,56	0,24
	10-35	2,3	0,19	1,8	30,9	17	18	0,48	640	1,0	0,52	0,18
	35-75	2,7	0,20	1,9	31,2	17	20	0,52	770	1,1	0,64	0,47
	75-135	2,0	0,17	1,5	16,6	13	22	0,32	890	1,0	0,74	0,35
69. Qoldiq o'tloqi sho'rxok	0-6	3,0	0,18	1,7	7,31	17	35	0,45	300	4,4	2,68	0,61
	6-30	1,5	0,082	0,75	4,64	20	35	0,23	320	1,5	1,01	0,28
	30-70	3,5	0,16	1,6	7,19	16	34	0,43	340	4,1	2,51	0,62
	70-103	3,6	0,20	2,0	9,3	23	45	0,58	390	5,1	3,33	0,84
	103-155	3,5	0,20	1,9	9,04	21	43	0,55	430	5,5	3,46	0,64
85. Tipik sho'rxok	0-3	1,0	0,09	0,84	8,65	7,9	17	0,21	790	1,5	0,87	0,38
	3-19	1,7	0,11	1,1	9,25	10,8	23	0,27	950	0,51	1,48	0,48
	19-50	2,2	0,14	1,4	11,2	16	32	0,37	1140	0,53	2,06	0,56
	50-87	2,7	0,18	1,7	9,07	19	38	0,45	850	3,9	2,49	9,70
	87-140	3,2	0,20	1,9	7,97	21	44	0,5	520	4,9	3,0	0,58
	140-200	2,8	0,18	1,8	9,72	20	40	0,44	790	4,1	2,42	0,56
130. Qoldiq sho'rxok	0-4	1,9	0,18	1,7	9,58	15	27	0,34	750	1,2	0,69	0,34
	4-30	2,2	0,12	1,2	8,38	13	25	0,34	620	1,9	1,41	0,36
	30-49	2,4	0,15	1,4	7,47	17	33	0,36	590	3,0	1,90	0,38
	49-69	2,6	0,16	1,6	8,59	21	42	0,43	520	2,9	2,12	0,62
	69-90	2,7	0,18	1,8	7,91	38	70	0,44	450	2,8	1,81	0,50
	90-150	2,1	0,15	1,4	7,9	15	29	0,35	430	2,1	1,29	0,41
	150-200	2,1	0,12	1,2	12,3	15	26	0,32	740	2,3	1,46	0,45
110. Qatqaloqli sho'rxok	0-8	0,51	0,079	0,73	12,3	5,6	8,9	0,16	2700	0,64	0,32	0,4
	8-21	0,74	0,061	0,64	15,2	5,8	10	0,16	2700	0,59	0,28	0,44
	21-55	0,08	0,006	0,08	2,28	0,69	1,5	<0,1	680	0,08	0,07	0,037
	55-80	0,51	0,064	0,59	17,4	7,2	13	0,17	2700	0,84	0,48	0,27
	80-102	1,10	0,084	0,68	17,8	7,4	14	0,2	2700	1,0	0,86	0,43

Tadqiqot hududi tuproq va tuproq-gruntlarini kesma profilida geokimyoviy elementlarning notekis taqsimlanganligi kuzatildi. Ularda ko'rsatgich miqdorlari bo'yicha qatqaloqli sho'rxoklarda litosfera klarkiga nisbatan eng yuqori konsentratsiya klarki, bu Sr elementi (2700 mg/kg) ga to'g'ri keldi. Shu bois, bu tuproq-gruntlarida stronsiy ko'p miqdorda akumlyatsiyalandi. Moddalarning migratsiyasi jarayonida tabiiy suvlarda qattiq jinslar va loyqalar muallaq holida harakatlanadi va Orol dengizi qurigan tubi tuproq-gruntlarida bu holat tadqiqotlarda o'z aksini topdi. Umuman olganda, geokimyoviy muhit o'zgaruvchan bo'lib, shu bois ushbu muhitda elementlarning doimiy ta'minlanishi yuzaga keladi va ayrim hududlarda qisman muvozanatda bo'lib turishi kuzatildi.

O'rganilgan qoldiq o'tloqi tuproqlarda ittirbiy (Yb) elementining o'rtacha miqdori 1,5 mg/kg dan 1,9 mg/kg oralig'ida tebranib, litosfera klarkidan 4-5 barobar yuqori ekanligi qayd etildi.

Tadqiqotlar natijasida, Sr, Ba, Tb, Rb, La, Hf, Yb, Cs, Sm, U tuproqda ketma-ketlikda to'planib borayotganini ko'rishimiz mumkin (3-rasm).



3-rasm. Tuproq va tuproq-gruntlarini yuza qatlamlarida geokimyoviy elementlarni miqdor ko'rsatgichlari % hisobida

Tuproqni element tarkibiga qarab, uning genetik qatlamlarini ajratish mumkin. Umuman olganda, geokimyoviy muhit o'zgaruvchan bo'lib, shu bois ushbu muhitda elementlarning doimiy ta'minlanishi yoki yetishmovchiligi va ortiqchaligi, kamdan kam hollarda muvozanatda bo'lishi kuzatildi.

Bobning «*Dengiz tubida geokimyoviy elementlarning tarqalishi*» deb nomlangan paragrafida Orol dengizi qurigan tubi tuproq va tuproq-gruntlarida elementlar akumlyatsiyasi va tarqalishi, elementlar migratsiyasi (ko'chib yurishi) keskin o'zgarib borishi to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Tuproqdagi geokimyoviy elementlarni miqdori, ularni harakatlanish jarayoni, o'simliklarni biologik faolligi, geokimyoviy barerlar, ularning tuproq xossaxususiyatlarini boshqarishdagi o'rni, geokimyoviy oqimlar va boshqa tuproq geokimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha, Orol dengizi qurigan tubi markaziy qismining dastlabki holati o'rganildi.

Bunda qumli cho'l tuproqlarda - geokimyoviy elementlar o'ziga xos tarzda taqsimlandi. Ushbu tuproqlarda asosan K, Na, Sr, Mn, Ba miqdori ko'p ekanligi aniqlandi. Ularning Klark konsentratsiyasiga e'tibor bersak, u quyidagicha boradi,

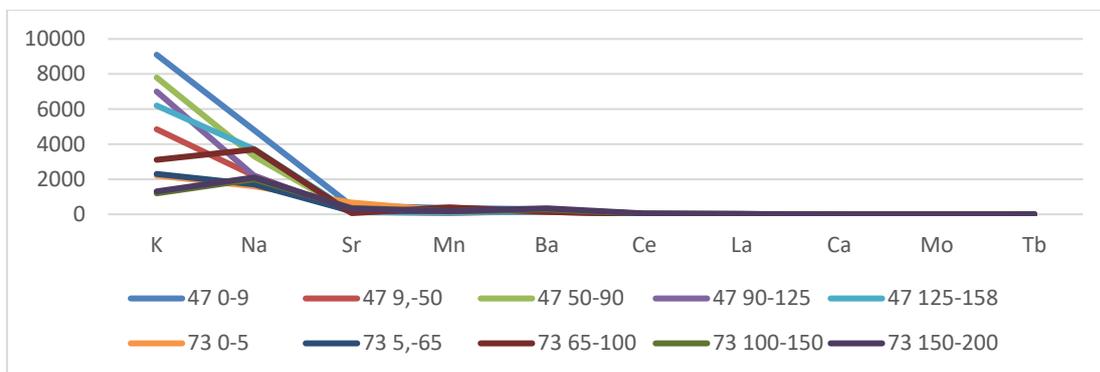
ya'ni 0-5, 0-9 sm. li qatlam uchun KK (klarki konsentratsiyasi).

$$\frac{K}{9100} > \frac{Na}{4800} > \frac{Sr}{660} > \frac{Mn}{360} > \frac{Ba}{340} > \frac{Rb}{40} > \frac{La}{10} > \frac{Hf}{9} > \frac{Cs}{5.9} > \frac{Yb, Sm}{1,4 - 1,9} > \frac{U}{1,8} > \frac{Eu, Ta}{0,59 - 0,68} > \frac{Sb}{0,42}$$

Tipik sho'rxoklarda bu jarayon, geokimyoviy elementlarni to'planib borishi ketma-ketligi qoldiq sho'rxoklarga yaqin ekanligi kuzatildi. Tipik sho'rxoklarda geokimyoviy spektrlar KK bo'yicha eng yuqori nuqtalari Na, K, Sr, Ba, Mn va boshqa elementlar, oxirgi o'rinlarda Mo, Ta, Tb tarqalganligi kuzatildi.

$$\frac{Na}{10700} > \frac{K}{9100} > \frac{Sr}{790} > \frac{Ba}{430} > \frac{Mn}{250} > \frac{Cr}{33} > \frac{Zn}{18} > \frac{Ce}{17} > \frac{Nd}{9,4} > \frac{Ca\%}{8,65} > \frac{La}{7,9} > \frac{As}{6} > \frac{Co}{3,8} > \frac{Sc}{3,2} > \frac{Br}{2,5} > \frac{Hf}{2,6} > \frac{Th}{2,4} > \frac{U}{2} > \frac{Cs}{1,5} > \frac{Yb, Fe\%}{0,87 - 0,84} > \frac{Mo, Ta, Tb}{0,21 - 0,4}$$

Qumli cho'l tuproqlarda geokimyoviy elementlar o'ziga xos tarzda taqsimlangan. Ushbu tuproqlarda asosan K, Na, Cr, Mn, Ba miqdori ko'p ekanligi aniqlandi (4-rasm).



4-rasm. Qumli cho'l tuproqlarda elementlarni miqdor ko'rsatgichlari.

Sur tusli qo'ng'ir tuproqlarda - geokimyoviy elementlar turlicha taqsimlangan bo'lib, ularning Klark konsentratsiyasiga e'tibor bersak, u quyidagicha ko'rinishda ifodalandi. Yuza qatlamlar uchun KK (klark konsentratsiyasi):

$$\frac{K}{22300} > \frac{Na}{16800} > \frac{Sr}{890} > \frac{Mn}{780} > \frac{Cr}{68} > \frac{Ba}{320} > \frac{Rb}{43} > \frac{La}{11} > \frac{Hf}{10} > \frac{Cs}{2,0} > \frac{Yb-Sm}{1,4-1,9} > \frac{U}{1,8} > \frac{Ta}{0,46} > \frac{Eu-Sb}{0,4-0,6} > \frac{Tb}{0,30};$$

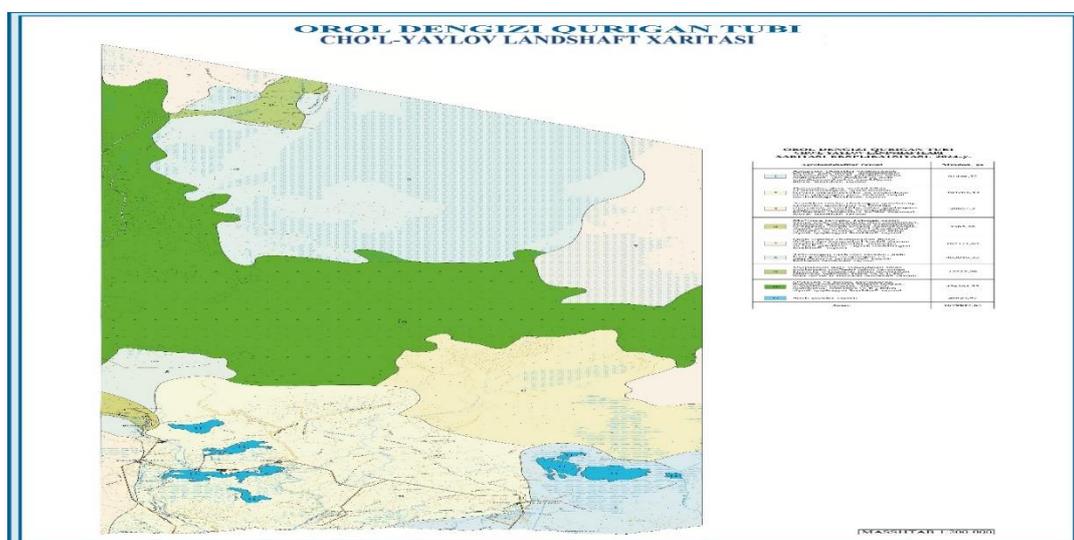
Tahlil natijasiga ko'ra, geokimyoviy elementlar K, Na, Sr, Mn, Cr, Ba, Rb, La, Hf, Cs, Yb-Sm, U, Ta, Eu-Sb, Tb ketma-ketlikda to'planib borayotganligi aniqlandi.

Bobning «*GAT asosida tematik xaritalar yaratish*» deb nomlangan paragrafida qurigan dengiz tubining markaziy qismida qumli cho'l, sur tusli qo'ng'ir, tipik sho'rxok tuproq-gruntlari, qoldiq sho'rxok, qatqaloqli sho'rxok, qoldiq o'tloqi, qoldiq sho'rxok, va qoldiq botqoq tuproqlari shakllangan bo'lib, ularning «tuproq-grunt», «degradatsiyaga uchragan tuproqlar» va «cho'l-yaylov landshaft xaritalari» tuzilganligi to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan.

Orol dengizining markaziy qismida, o'simliklar bilan kam qoplangan hududlarda qumlarni ko'chishi, yangi barxanlar va qumli tepaliklarni paydo bo'layotganligi

kuzatildi. O'rganilgan hudud tuproq qoplamlarining yuza qismini qurib borishi, kuchli shamollar ta'sirida tuproq, qum zarrachalarini uchirilib ketishiga sabab bo'lgan va natijada to'liqsimon shakldagi releflarni paydo bo'lishiga olib kelgan.

Galofit o'simliklar bilan kam qoplangan hamda degradatsiya jarayonlari kuchli kechgan, cho'l yaylov landshaftlaridagi - tekislangan tipik sho'rxoklar tarqalgan hududlar 403040,35 gektarni (27,41%), o'rtacha va kuchli sho'rlangan tuproq-gruntlarda o'simliklar bilan siyrak qoplangan landshaftli yerlar 436104,22 gektarni (29,66%), sizot suvlari bilan ta'minlanadigan qamishzorlar, tamariks ba'zan saksovullar bilan qoplangan past-baland relefli hududlar 303783,43 gektarni (20,67%), qum tepali deflyatsiya jarayonlari kuchli davom etayotgan galofit o'simliklar siyrak shakllangan landshaftlar 167171,64 gektarni (11,38%) bo'lib, qolgan boshqa cho'l yaylov landshaftlar hududi maydonlari 160120,03 (10,88%) gektarni tashkil etadi (5-rasm).



5-rasm. Orol dengizi qurigan tubi markaziy qismi tuproq va tuproq-gruntlarining cho'l-yaylov landshaftlar xaritasi

Orol dengizining suvdan bo'shagan hududida cho'l-yaylov landshaftlarni shakllanib borishi, tuproq-iqlim sharoitlari bilan bevosita bog'liq, ya'ni iqlimni qurg'oqchil kelishi atrof-muhitga va tuproq-gruntlar ekologiyasiga salbiy ta'sir etayotganligi oqibatida, landshaft o'simliklarini kamayib borishi, deflyatsiya natijasida qumli tepaliklarini paydo bo'lishi kuzatilmoqda va eng muhimi qurg'oqchilik natijasida, eroziya jarayonlarini kuchayishiga o'z ta'sirini o'tkazmoqda. Bu bilan hudud ekologik muvozanatini muttasil buzilishini keltirib chiqarmoqda.

XULOSALAR

1. Qurigan dengiz tubi hududida, daryo suvlari bilan olib kelingan yotqiziqalarda turli xil tuproq-grunt guruhlari shakllangan. Tuproq-gruntlar, hududning tuproq-iqlim sharoitlari, litologik va gidrogeologik hamda agrolandshaft iqlim sharoitlariga bog'liq holda rivojlangan. Orol dengizining markaziy qismida yangi bosqichda rivojlanayotgan tuproq-gruntlarning morfogenetik belgilaridan – rangi, qatlamlarni joylashishi, ularni qalinligi, struktura tuzilishi, zichligi, namligi va profilni shakllanishdagi o'ziga xos farqlanishlar kuzatildi.

2. Orol dengizi qurigan tubining markaziy qismi tuproq-gruntlaridagi qoldiq sho'rxok, qoldiq o'tloqi sho'rxok, sur tusli qo'ng'ir, qumli cho'l, qatqaloqli sho'rxok va tipik sho'rxok tuproqlarining granulometrik tarkibi turlicha bo'lib, mexanik fraksiyalar orasida yirik qum zarrachalarining miqdori 34,4 foizdan 69,2 foizgacha miqdorini tashkil etib, boshqa mexanik zarrachalardan ustunlik qilgan holda, ular yengil qumoqli, qumloqli va qumli mexanik tarkibdan iborat. Qoldiq o'tloqi, qoldiq o'tloqi sho'rxok va qoldiq sho'rxoklarda fizik loy ($<0,01\text{mm}$) miqdori 21,1-48,8 % oralig'ida tebranib, ushbu tuproqlar yengil, o'rta va og'ir qumoqli granulometrik tarkiblardan tashkil topgan.

3. Qumli cho'l, qoldiq o'tloqi sho'rxok, tipik sho'rxok, qatqaloqli sho'rxok va qoldiq sho'rxoklar gumus bilan juda kam ta'minlangan (0,125-0,453%), sur tusli qo'ng'ir, qoldiq o'tloqi va qoldiq botqoq tuproqlar kam (0,694-0,966%) va o'rtacha (1,340-1,400%) ta'minlangan hamda shunga mos holda, oziqa moddalari bilan ham turli darajada ta'minlangan. Orol dengizini markaziy qismida shakllangan tuproq-grunt qatlamlarida gumus miqdori va oziqa elementlar turlicha (notekis) taqsimlanganligi tuproq genetik qatlamlarini shakllanishi, tuproq tipchasi, tarkibi, sho'rlanish darajasi va ularda kechayotgan degradatsiya jarayonlari bilan chambarchas bog'liqligini ko'rsatdi.

4. Sho'rxoklarda umumiy tuzlar yig'indisidan zaharli tuzlarining ulushi 70,4-92,6 foiz oralig'ida tebranib, zaharli tuzlarning miqdori 1,858 - 18,205 %, zaharsiz tuzlarning ulushi 0,517-1,501 % bo'lib, NaCl tuzining miqdori juda yuqori bo'lib, 1,343-10,69 foizni, Na_2SO_4 tuzi 0,138-4,578 foizni MgCl_2 tuzi 0,482-3,291 foizni tashkil etdi. Tuproq profilidagi zaharli tuzlar miqdori zaharsiz tuzlar ko'rsatgichlaridan 2,1-12,5 barobar ko'p. Tuproq profilidagi jami tuzlari miqdoriga nisbatan NaCl tuzi o'rtacha 42,1 foizni, CaSO_4 tuzi 22,7 foizni, MgCl_2 -19,1 foizni, Na_2SO_4 -15,3 foizni, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ tuzi esa 0,8 foizni tashkil qildi.

5. Orol dengizi qurigan tubi markaziy qismi tuproq-gruntlarida suvda oson eruvchi tuzlar miqdori va zaxirasiga juda boy bo'lib, tuproq-gruntlar o'rtacha, kuchli va juda kuchli sho'rlangan. Bunda sho'rxoklar, qoldiq sho'rxoklar va tipik sho'rxoklarda quruq qoldiq miqdori 2,441-20,043 foizgacha yetadi. Sho'rlanish tipi sulfat-xloridli, xlorid-sulfatli va xloridli, tuproq muhiti ko'rsatgichi kuchsiz ishqoriy (7,16-7,97) Iqlim o'zgarishi natijasida dengizni markaziy qismida, cho'llanish, shamol eroziyasi, degradatsiyasi va qurg'oqchilik jarayonlarini rivojlanishi, tuproq qoplamlarining ekologik va meliorativ holatiga salbiy ta'sir ko'rsatayotganidan dalolat beradi.

6. Tuproqlar tarkibidagi tuzlarning sifat va komponent tarkiblarida ham sezilarli o'zgarishlar mavjud. Sulfatli va xlorid-sulfatli sho'rlanish tipidagi tuzlarning sifat tarkibi, tabiiyki CaSO_4 , Na_2SO_4 , MgSO_4 lardan iborat bo'lib, bunda natriy sulfat tuzi yetakchi o'rinni egalladi. Keyingi o'rinnlarni mos ravishda CaSO_4 va MgSO_4 tuzlari egallaydi, biroq MgSO_4 tuzlari qumli cho'l va sur tusli qo'ng'ir tuproqlarda qisman mavjud bo'lib, qolgan tuproq gruntlarining barchasida ham uchramaydi.

7. Tipik sho'rxoklar va qoldiq sho'rxoklarning singdirish sig'imi 10,38-19,13 mg-ekv ni tashkil qilib, singdirish qobiliyati past va o'rtacha ko'rsatgichga to'g'ri keldi. Qumli cho'l va sur tusli qo'ng'ir tuproqlarda singdirish sig'imi 4,13-8,97 mg-ekv bo'lib, tadqiqot tuproqlari orasida singdirish qobiliyati bo'yicha eng past va juda past

holatda. Ushbu tuproqlarda kalsiyni ulushi magniydan 1,1-3,1 barobar yuqori, aksincha tipik sho'rxoklar va qoldiq sho'rxoklarda magniy miqdorini kalsiydan 1,1-2,3 barobar yuqori.

8. Singdirish kompleksining 27,47-81,58 foizni magniy va kalsiy kationlari tashkil qiladi. Singdirilgan magniyni miqdorining kalsiydan 1,2-1,5 barobar yuqoriligi kuzatildi. Kaliy miqdori 2,44-7,97% va natriy ulushi 11,29- 66,01 foizni tashkil qiladi, singdirish kompleksidagi ulushi 18,42-68,94 foizga to'g'ri keldi. Singdirish sig'imidagi natriy ulushiga nisbatan ushbu tuproqlarning ustki qatlami (0-4 sm) da o'rtacha va kuchli sho'rtoblashgan tuproqlardan va sho'rtoblardan iborat.

9. Hudud tuproq-gruntlarining profilida geokimyoviy elementlarning noteks taqsimlanganligi kuzatildi. Qatqoloqli sho'rxoklarda litosfera klarkiga nisbatan eng yuqori konsentratsiya klarki, Sr (stronsiy) elementiga (280-2700 kk) to'g'ri kelganligi bois, stronsiyni ko'p miqdorda akkumulyatsiyalangan tuproq-gruntlari bo'lib hisoblandi.

10. Tadqiqot tuproqlaridagi geokimyoviy elementlarning konsentratsiya klarki ko'rsatkichlari bo'yicha - qumli cho'l tuproqlarida K, Na, Sr, Mn, Ba, tipik sho'rxoklarda Na, K, Sr, Ba, Mn va oxirgi o'rinlarda Mo, Ta, Tb hamda sur tusli qo'ng'ir tuproqlarda K, Na, Sr, Mn, Cr, Ba, Rb, La, Hf, Cs, Yb-Sm, U, Ta, Eu-Sb, Tb elementlari ketma-ketligida.

11. Orol dengizi qurigan tubining markaziy qismidagi 1679847,51 gektar maydonlarning 1:200000 masshtabli «Tuproq-grunt», «Degradatsiyaga uchragan tuproqlar» va «Cho'l-yaylov landshaftlar» xaritalari tuzilib, ulardan hudud tuproq-gruntlarida (kechayotgan) degradatsiyaga uchragan jarayonlarni oldini olish va yer resurslaridan samarali foydalanish, hududda tarqalgan tuproq-grunt qoplamlari tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdori, sho'rlanish tipi va darajasini e'tiborga olgan holda qurg'oqchil va sho'rga chidamli o'simliklarni ekish, shamol va deflatsiya (chang-tuz ko'chishi) jarayonlarini oldini olishda, buta va yarim buta o'simliklaridan ixotazorlar tashkil qilish tavsiya etiladi.

12. Orol dengiz qurigan tubining markaziy qismi tuproq va tuproq-grunt qoplamlarining geokimyoviy va asosiy xossa-xususiyatlariga oid olingan natijalar, oliy ta'lim muassasalarining tuproqshunoslik bo'yicha bakalavriat yo'nalishdagi talabalar, magistrnlarni o'qitish jarayonlarida hamda amalyotda shamol eroziyasi, degradatsiya jarayonlarini oldini olish, tuproq-gruntlar ekologik-meliorativ holatini yaxshilash bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqishda foydalanish tavsiya etiladi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ DSc.25/30.12.2019.Qx/V.43.01. ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ИНСТИТУТЕ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И
АГРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

ДУСАЛИЕВ АЛИЖОН ТАШПУЛАТ УГЛИ

**ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЕННО-ГРУНТОВОГО
ПОКРОВА ОБСОХШЕГО ДНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ (НА ПРИМЕРЕ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ)**

03.00.13 – «Почвоведение»

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

Ташкент – 2025

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии за №B2023.4.PhD/B1066.

Диссертация доктора философии (PhD) выполнена в Институте почвоведения и агрохимических исследований.

Автореферат диссертации размещен на трех языках (узбекский, русский, и английский (резюме)) на веб-странице Института почвоведения и агрохимических исследований (<http://www.soil.uz>) и в информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Научный руководитель:	Исманов Абдувахоб Джураевич кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Официальные оппоненты:	Юлдашев Гулом доктор сельскохозяйственных наук, профессор Абдрахмонов Тохтасин кандидат сельскохозяйственных наук, профессор
Ведущая организация:	Каракалпакский государственный университет

Защита диссертации состоится на заседании Научного совета DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 при Институте почвоведения и агрохимических исследований в 14⁰⁰ часов « 26 » декабря 2025 года. (Адрес: 100179, г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Камарнисо, дом 3. (e-mail: info@soil.uz))

С данной диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Института почвоведения и агрохимических исследований (зарегистрирована за № 91). Адрес: 100179 г. Ташкент, Алмазарский район, ул. Камарнисо, дом 3.

Автореферат диссертации разослан « 12 » декабря 2025 года

(реестр протокола рассылки №12 от « 12 » декабря 2025 года

Ш.М.Бобомуродов

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

Ж.М.Кузиев

Учёный секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, д.ф.с.х.н.,
старший научный сотрудник

Н.Ю.Абдурахманов

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

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день «в мире в результате глобальных изменений климата, усиления засушливости и маловодного периода в мировом масштабе около 13 миллионов гектаров земель подверглись в различной степени деградации, что оказывает негативное влияние на условия жизни почти 3 миллиардов человек около 100 странах мира»¹. По этой причине, определение ландшафтно-геохимического состояния почв и почвогрунтового покрова, сформированного на обсохшем дне Аральского моря, а также улучшение их эколого-мелиоративного состояния являются одной из актуальных задач.

В мире проводятся научные исследования по таким приоритетным направлениям, как предотвращение засоления почв, их эрозии, а также загрязнения токсичными и тяжелыми элементами в условиях глобальных изменений климата, усиливающегося антропогенного воздействия на почвы и других негативных процессов. В этом плане уделяется особое внимание научным исследованиям, направленным на улучшение генетико-мелиоративных свойств почв, предотвращение процессов деградации, определение ландшафтно-геохимических особенностей и их эффективного использования.

В республике проводятся широкомасштабные научные исследования, и получены определенные результаты по выявлению негативных процессов, происходящих в почвах пастбищ и пустынь, предотвращению деградации почв, улучшению и защите их агро-мелиоративного состояния. В Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы определены важные задачи по «...охране окружающей среды, повышению плодородия почвы и внедрению водосберегающих технологий»². По этой причине разработка научных решений, направленных на улучшение почв и почвогрунтового покрова, сформированных в центральной части обсохшего дна Аральского моря, путем изучения их свойств и особенностей, а также определения их геохимического и агроландшафтно-экологического состояния приобретает важное значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указе Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года № УП-60 «О стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы», постановления Президента Республики Узбекистан от 16 октября 2018 года №ПП-3975 «Об образовании Международного инновационного центра Приаралья при Президенте Республики Узбекистан», в постановлениях Кабинета Министров Республики Узбекистан от 15 февраля 2019 года №132 «О мерах по ускорению строительства

¹<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/c53c6974-3125-4642-b4ed-693d36778008/content/src/html/chapter>

² Указ Президента Республики Узбекистан от 23 октября 2019 года № УП-5853 «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020-2030 годы»

защитных лесов «яшил копламлар» в засушливых районах бассейна Аральского моря» и от 25 января 2022 года №41-сон «О дополнительных мерах по превращению Приаралья в зону экологических инноваций и технологий», 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 охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Исследования по формированию и происхождению почв и почвогрунтового покрова, распространенного на Приаралье и обсохшем дне Аральского моря, их эколого-мелиоративному состоянию, а также процессам высыхания и опустынивания проводились такими зарубежными учеными, как Г.Счеттлер, Л.Жианг, Е.Лиоубимцева, Н.В.Кимберг, Н.И.Зими́на, а также такими республиканскими учеными, как Б.Б.Жоллыбеков, В.Е.Сектеменко, З.Б.Новицкий, М.М.Ташкузиев, Ш.М.Бобомуродов, Н.Ю.Абдурахмонов, З.А.Жабборов, М.Э.Саидова, Т.А.Абдрахмонов, А.Ж.Исмонов, А.У.Ахмедов, Б.Р.Рамазанов, А.Б.Мирзамбетов, Ж.А.Эгамбердиев, Г.Н.Каттаева, К.А.Идирисов и другими. Однако научные исследования, направленные на изучение ландшафтно-геохимических свойств почв и почвогрунтов сформированных в центральной части Аральского моря не проведены в достаточной мере.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ Института почвоведения и агрохимических исследований по теме научно-исследовательских работ ПЗ-2020112811 «Создание среднемасштабной почвенной карты по эколого-мелиоративному состоянию деградированных почв на обсохшем дне Аральского моря на основе геоинформационных технологий» (2022-2024 гг.).

Целью исследования является определение ландшафтно-геохимических свойств почв и почвогрунтового покрова, сформированных в центральной части обсохшего дна Аральского моря.

Задачи исследования:

определение морфогенетических особенностей почвогрунтов, формирующихся в условиях засушливого климата;

определение химического, физико-химического и мелиоративного состояния почв и почвогрунтов, сформированных на обсохшем дне Аральского моря;

определение содержания геохимических элементов в составе почв и почвогрунтов, распространенных на обсохшем дне моря и ареалов их распространения;

определение процессов засушливости и опустынивания, протекающих на данной территории, а также их негативного влияния на агроландшафтно-экологическое состояние;

составление карт «Почвогрунтов», «деградированных почвогрунтов» и «Пустынно-пастбищных ландшафтов» в масштаба 1:200000 исследуемой территории.

Объектом исследований являются пустынно-песчаные, остаточнo-болотные, типичные солончаки, остаточные лугово-солончаковые, коркообразные солончаки, серо-бурые почвы и другие почвогрунты, сформированные в центральной части обсохшего дна Аральского моря.

Предметом исследования являются морфогенетические признаки, гранулометрический состав, степень засоления, агрохимические свойства почв, распределение и аккумуляция геохимических элементов, а также карты почв и почвогрунтов, деградированных почв и пустынно-пастбищных ландшафтов.

Методы исследования. Исследования проведены на основе общепринятых в почвоведении методах. В исследованиях использованы генетико-географические, литолого-геоморфологические, химико-аналитические методы. В исследованиях использованы «Инструкции проведения почвенных исследований и составления почвенных карт для ведения Государственного земельного кадастра», «Руководство по проведению полевых исследований и картирования почв», химические анализы почв осуществлены на основе руководств «Агрохимические, агрофизические и микробиологические исследования почв и растений», «Руководства по химическому анализу почв», геохимические анализы на основе «Методологии геохимических подходов», валовые количества макро и микроэлементов нейтронно-активационным методом, математико-статистический анализ полученных данных осуществлен при помощи «Методики полевого опыта» Б.А.Доспехова и методом дисперсионного анализа в программе «Microsoft Excel».

Научная новизна исследования заключается в следующем:

определены происхождение, процесс развития и морфологические признаки (цвет, структура, плотность, мощность горизонтов) почвогрунтовых слоев, сформированных на обсохшем дне Аральского моря;

выявлены миграция, распространение и распределение геохимических элементов (Na^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , HCO_3^-) в остаточных солончаковых почвогрунтах;

обосновано, что концентрация геохимических элементов в почвах обсохшего дна моря превышает их кларк в литосфере, а также что концентрация геохимических элементов связано с их аккумуляцией в верхних слоях почвогрунтов вместе с Na, Mg, Ca, Cl, S и другими элементами в процессе испарения минеральных солей;

определена ландшафтно-геохимическая типология (геоморфологические условия, климат, растительный покров, круговорот, количество и направления миграции элементов) геоморфологических и геохимических особенностей

почвогрунтов центральной части обсохшего дна моря.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

составлена «Карта почвогрунтов» масштаба 1:200000 почв и почвогрунтов, сформированных в результате опустынивания и засушливости на обсохшем дне Аральского моря;

разработана «Карта деградированных почвогрунтов» масштаба 1:200000 для почв и почвогрунтов, распространенных на исследуемой территории;

составлена «Карта пустынно-пастбищных ландшафтов» почвогрунтового покрова территории масштаба 1:200000;

установлено, что в поверхностных слоях исследуемых почв и почвогрунтов содержание геохимических элементов превышает литосферные кларки: иттербий (Yb) – в 1,2-8,0 раза, кальций (Ca) – в 1,0-4,9 раза, селен (Se) – в 1,1-7,7 раза, стронций (Sr) – в 1,1-7,9 раза, цезий (Cs) – в 1,2-1,6 раза и сурьма (Sb) – в 1,2-2,2 раза;

разработаны предложения по эффективному использованию, предотвращению процессов деградации и восстановлению почвогрунтов, сформированных на обсохшем дне моря.

Достоверность результатов исследования. Достоверность полученных данных обосновывается использованием в исследованиях полевых, лабораторных, камеральных и общепринятых методов, математико-статистическим анализом полученных данных, научной обоснованностью полученных результатов, обсуждением результатов исследований на международных и республиканских научных и практических конференциях, а также публикациями в престижных зарубежных и республиканских научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией, а также внедрением результатов в практику.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследований объясняется определением происхождения, процессов формирования и морфологических признаков почвогрунтовых слоёв, сформированных на обсохшем дне Аральского моря, миграцией, распространением и распределением геохимических элементов в остаточно-солончаковых почвогрунтах, превышением концентрации геохимических элементов в почвах обсохшего дна моря литосферные кларки, связью концентрации геохимических элементов с их аккумуляцией в верхних слоях почвогрунтов вместе с Na, Mg, Ca, Cl, S и другими элементами в процессе испарения минеральных солей, определением ландшафтно-геохимической типологии геоморфологических и геохимических особенностей почвогрунтов центральной части обсохшего дна моря.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что разработанные карты почвогрунтов, деградированных почвогрунтов и пустынно-пастбищных ландшафтов центральной части обсохшего дна Аральского моря служат для улучшения ландшафтно-геохимических особенностей эколого-мелиоративного состояния почвогрунтов,

сформированных в центральной части обсохшего дна моря, полученные сведения о превышении в поверхностных слоях почв и почвогрунтов территории содержание геохимических элементов литосферные кларки: иттербий (Yb) – в 1,2-8,0 раза, кальций (Ca) – в 1,0-4,9 раза и сурьма (Sb) – в 1,2-2,2 раза могут быть использованы для разработки мероприятий по эффективному использованию, а также по предотвращению или смягчению процессов деградации почв и почвогрунтов обсохшего дна моря.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по ландшафтно-геохимическим свойствам почв и почвогрунтовых покровов, сформированных в центральной части обсохшего дна Аральского моря:

«Карта почв и почвогрунтов» масштаба 1:200000 составленная для 1679847 гектаров центральной части обсохшего дна Аральского моря внедрены в практику в Министерстве сельского хозяйства Республики Каракалпакстан (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Каракалпакстан № 01/01-2362 от 03 июля 2023 года). В результате дали возможность разработки мероприятий, направленных на эффективное использование и управление земельными ресурсами на основе материалов карт почвогрунтов.

«Карта пустынных пастбищ» составленная для 1679847 гектаров центральной части обсохшего дна Аральского моря внедрены в практику в Министерстве сельского хозяйства Республики Каракалпакстан (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Каракалпакстан № 01/01-2362 от 03 июля 2023 года). В результате дали возможность разработки мероприятий, направленных на создание новых защитных лесонасаждений.

«Карта деградированных почвогрунтов» составленная для 1679847 гектаров центральной части обсохшего дна Аральского моря внедрены в практику в Министерстве сельского хозяйства Республики Каракалпакстан (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Каракалпакстан № 01/01-2362 от 03 июля 2023 года). В результате дали возможность разработки мероприятий по восстановлению мелиоративного и экологического состояния почв и почвогрунтов, сформированных на обсохшем дне моря, исходя из степени их деградации.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 5-и, в том числе на 2-х международных и 3-х республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 14 научных работ, из них в научных изданиях, рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований диссертации – 9 статьей, в том числе 7 в республиканских и 2 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 120 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Степень изученности почв и почвогрунтового покрытия обсохшего дна Аральского моря (Обзор литературы)**» подробно проанализированы результаты исследований, проведенных отечественными и зарубежными учеными по теме диссертации.

Следует отметить, что в исследованиях, проведенных на территории обсохшего дна Аральского моря, были получены определенные научные результаты. Однако исследования по изучению ландшафтно-геохимических особенностей почвогрунтового покрова центральной части обсохшего дна Аральского моря не проведены в достаточной мере. В связи с этим в данной диссертационной работе в определённой степени были изучены эти вопросы и приведены соответствующие выводы.

Во второй главе диссертации «**Природно-географические условия почв и почвогрунтов, распространенных на обсохшем дне Аральского моря**» приведены сведения о природно-климатических условиях, географическом положении, геолого-геоморфологическом строении, рельефе, растительном покрове исследуемой территории, воздействии антропогенных факторов, покрове и систематике почвогрунтов, а также об объекте и методах исследования.

Объектом исследования были выбраны почвы и почвогрунты, распространенные в центральной части обсохшего дна Аральского моря. Центральная часть обсохшего дна моря занимает площадь 1679847 гектара, и значительную часть территории составляют остаточные солончаки, в частности остаточные солончаки занимают 33,80% общей площади, пустынно-песчаные почвы – 30,28%, остаточные лугово-солончаковые – 23,1%, остаточно-болотные – 7,1%, типичные солончаки – 2,37%, серо-бурые почвы – 1,97%, остаточные озера – 0,5% и песчаные холмы – 0,88 процента площади.

Исследования выполнены на основе общепринятых в почвоведении методов. В исследованиях использованы генетико-географический, литолого-геоморфологический, сравнительно-геохимический, химико-аналитический, камерально-аналитический и картографический методы.

При изучении природных условий центральной части обсохшего дна Аральского моря установлено, что территория резко отличается по своему литологическому и геологическому строению. Было отмечено, что количество

геохимических элементов в составе почв, распространенных на центральной части территории, их структура и агроландшафтный облик напрямую связаны с условиями пустынного климата региона.

В третьей главе диссертации **«Морфологическая характеристика, механический свойств и агрохимические свойства почв и почвогрунтов центральной части обсохшего дна моря»**, представлены сведения о морфологических особенностях, механическом составе и агрохимических свойствах почв и почвогрунтов обсохшего дна Аральского моря.

В параграфе *«Морфологические особенности почв и почвогрунтов обсохшего дна моря»* представлены сведения о морфологических признаках и морфогенетических характеристиках пустынно-песчаных, серо-бурых, остаточно-болотных, остаточно-луговых почв, а также остаточных луговых солончаков, коркообразных солончаков и типичных солончаков, сформированных на обсохшем дне моря.

В последнее время в Приаралье в результате усиления природных и антропогенных факторов, а также ухудшения экологической ситуации, связанной с высыханием Аральского моря, в некоторых частях обсохшего дна моря уровень минерализованных подземных вод поднялся ближе к поверхности, тогда как на остальных участках, вследствие активизации процессов засушливости и опустынивания, гидроморфные почвы и почвогрунты, сформированные на данной территории, претерпевают процесс трансформации в автоморфные почвы.

На территории обсохшего дна Аральского моря в речных отложениях начали формироваться различные группы почвогрунтовых комплексов. Новообразованные почвогрунты развивались в зависимости от почвенно-климатических условий, литологических и гидрогеологических особенностей, а также агроландшафтной структуры региона. При изучении морфогенетических признаков почвогрунтов, формирующихся на новом этапе в центральной части Аральского моря, было установлено, что здесь сформировалось несколько типов почвогрунтов.

В параграфе *«Гранулометрический состав почв и почвогрунтов, распространенных на обсохшем дне Аральского моря»* данной главы приведены сведения о гранулометрическом составе почв и почвогрунтов, сформированных на территориях, освободившихся от воды под воздействием процессов опустынивания.

Гранулометрический состав серо-бурых почв, распространенных на обсохшем дне Аральского моря, состоит преимущественно из супесей, и гранулометрический состав этих почв резко отличаются от других типов почв и почвогрунтов, распространенных на данной территории.

В ходе наших исследований также было установлено, что гранулометрический состав почв территории изменяется по профилю разреза – от верхней части к нижней наблюдаются случаи как утяжеления, так и облегчения.

Гранулометрический состав почв и почвогрунтов, сформированных в центральной части обсохшего дна Аральского моря, отличается разнообразием, в остаточных солончаках, остаточных лугово-солончаках, серо-бурых, пустынно-песчаных почвах, коркообразных и типичных солончаках преобладают частицы крупного песка (34,4-69,2%). Эти почвы характеризуются легкосуглинистым, супесчаным и песчаным гранулометрическим составом, в отдельных остаточно-луговых, лугово-солончаковых и солончаковых почвах содержание физической глины составляет 21,1-48,8%, и данные почвы и почвогрунты состоят из легко, средне и тяжелосуглинистых гранулометрических составов.

Пустынно-песчаные почвы занимают значительные площади в центральной части обсохшего дна Аральского моря. На протяжении многих лет в результате дефляции и воздействия эоловых процессов верхние слои изученных пустынно-песчаных почв претерпели различные изменения. Так как пустынно-песчаные почвы обладают благоприятными природными условиями среди автоморфных почв пустынной зоны, растения на них растут и развиваются непрерывно. Эти почвы обеднены гумусом, однако периодическое увлажнение и высокая температура способствуют быстрой минерализации корневой системы и остатков растений.

В этих пустынно-песчаных почвах наблюдаются изменения в образовании генетических горизонтов, в основном пропорциональное изменение количества песчаных фракций, увеличения частиц мелкой пыли в нижних слоях.

В параграфе *«Агрохимические свойства почв и почвогрунтов, распространенных в объекте исследования»* освещены агрохимические свойства и особенности почв и почвогрунтов, сформированных в центральной части обсохшего дна Аральского моря.

Агрохимические показатели почв и почвогрунтов, сформированных в центральной части обсохшего дна Аральского моря, освещены на основе данных химических анализов почвенных образцов, отобранных в ходе полевых исследований.

В *пустынно-песчаных почвах* наблюдается очень низкое обеспечение гумуса по всему почвенному профилю, и отмечается постепенное уменьшение его количества от верхнего горизонта к нижнему. В верхних слоях пустынно-песчаных почв содержание гумуса составляет 0,214-0,354 процента, а в нижних слоях – 0,119-0,229 процента. Содержание общего азота в этих почвах находится в пределах 0,014-0,033 процента, фосфора – 0,175-0,270 процента, калия – 0,120-1,908 процента, и соотношение азота и углерода, в зависимости от содержания гумуса, составляет 5,3-10,9 процента, а именно, почвы обеспечены гумусом и азотом на очень высоком, высоком и среднем уровнях.

Агрохимические показатели *серо-бурых почв* по сравнению с агрохимическими показателями других почв характеризуются крайне низким обеспечением питательным веществом гумусом, в поверхностном 0-9 см слое его среднее содержание составил 0,69 процента, а в нижних слоях разреза –

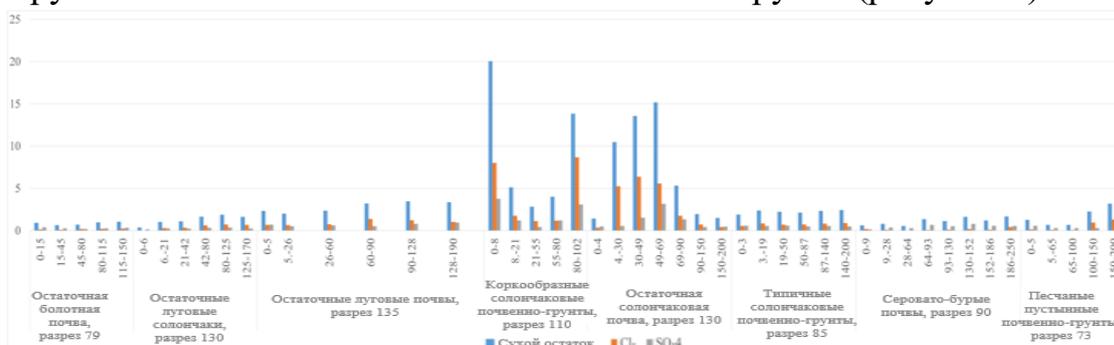
0,20%. Отмечено заметное изменение и уменьшение количества гумуса вниз по почвенному профилю. Валовое содержание азота в верхних слоях почвы составило 0,058%, а в нижних горизонтах почвенного профиля – 0,014%.

Остаточно-болотные почвы – это наиболее богатые гумусом почвы среди почв формирующихся на обсохшем дне Аральского моря, что связано с постоянным растительным покровом их поверхности. Исходя из этого, содержание гумуса в верхних горизонтах остаточно-болотных почв в среднем составляет 1,34 процента. В то же время в нижних слоях почвенного профиля количество гумуса в среднем составляет 0,15 процента, и отмечено заметное уменьшение содержания гумуса в нижних слоях профиля относительно верхних горизонтов.

В четвертой главе диссертации «**Физико-химические свойства и мелиоративное состояние почвогрунтов**» представлены сведения о мелиоративном состоянии почв и почвогрунтов, сформированных на обсохшем дне Аральского моря, качественном и компонентном составе солей, общих и токсичных солях, содержании карбонатов и гипса, изменении показателей почвенной реакции, а также данные о емкости поглощения и составе поглощенных катионов.

В параграфе «*Мелиоративное состояние почв и почвогрунтового покрова*» данной главы приведены результаты исследований мелиоративного состояния пустынно-песчаных, серо-бурых, остаточно-болотных, остаточно-луговых, остаточно-лугово-солончаковых, коркообразных солончаковых и типичных солончаковых почв, сформированных в центральной части обсохшего дна Аральского моря.

В исследовании установлено, что степень засоления почв и почвогрунтов различна, и для каждого типа почв и почвогрунтов она характеризуется своими своеобразными свойствами. Среди них наибольшие показатели содержания сухого остатка легкорастворимых солей, хлора и сульфатов отмечены в коркообразных солончаковых почвогрунтах (сухой остаток – 20,04-13,84%, хлор – 8,67-1,75%, сульфаты – 3,77-0,420%) и в остаточно-солончаковых почвах (15,19-1,51%; 6,37-0,43% и 3,16-0,42% соответственно), эти почвы и почвогрунты относятся к очень сильнозасоленной группе (рисунок 1).



1-рисунок. Содержание сухого остатка, хлоридов и сульфатов в почвах и почвогрунтового покрове исследуемой территории, в %

По содержанию солей почвы и почвогрунты характеризуются в следующей последовательности: остаточно-луговые, типичные солончаковые, остаточные лугово-солончаковые, серо-бурые, пустынно-песчаные и остаточно-болотные почвы. Они слабо, средне, сильно и очень сильно засолены. При этом показатели, соответствующие средней и слабой степени засоления, наблюдаются в серо-бурых, пустынно-песчаных и остаточно-болотных почвах.

В параграфе «*Качественный и компонентный состав солей, содержание общих и токсичных солей в почвах и почвогрунтах обсохшего дна Аральского моря*» данной главы приведены данные о качественном и компонентном составе солей, а также об содержании общих и токсичных солей в пустынно-песчаных, серо-бурых, остаточно-болотных, остаточно-луговых, остаточно-лугово-солончаковых, коркообразных солончаковых и типичных солончаковых почвах и почвогрунтах, сформированных в центральной части обсохшего дна моря.

В центральной части обсохшего дна Аральского моря наряду со степенью засоления почв и почвогрунтов проведено сравнение качественного и компонентного состава легкорастворимых солей, содержания общих и токсичных солей.

Почвы и почвогрунты обсохшего дна Аральского моря засолены в различной степени, и на исследуемой территории выявлено значительное количество токсичных солей. Почвы и почвогрунты, распространенные на обсохшем дне моря, сформированы преимущественно на основе солей, возникших в результате взаимодействия анионов HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} и катионов Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ в эквивалентных соотношениях.

Горизонты пустынных почв, сформированных на острове Возрождение, резко различаются, где доля токсичных солей от общей суммы солей составляет 24,5-86,7 процента. В почвенных разрезах, отобранных в типичных солончаках, уровень грунтовых вод колеблется в пределах 1,8-2,5 м и характеризуется очень высокой минерализацией. В составе этих солончаков содержание соли CaSO_4 составляет 35 процентов, Na_2SO_4 – 30%, NaCl – 17%, MgCl_2 и CaCl_2 – 7%, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ – 4%. Сумма общих солей по сухому остатку на данных почвах составляет 1,213-2,077%, из них соли $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ составляют от 0,032-0,049 процента до 0,124-0,984 процента.

В составе солей, присутствующих в почвах и почвогрунтах, также наблюдаются заметные изменения в качественном и компонентном составе. Качественный состав солей сульфатного и хлоридно-сульфатного типов засоления основными компонентами естественно составляют соли CaSO_4 , Na_2SO_4 и MgSO_4 . При этом сульфат натрия (Na_2SO_4) занимает ведущую роль, за ним следуют соли CaSO_4 и MgSO_4 соответственно, однако соль MgSO_4 в основном встречается в пустынно-песчаных и серо-бурых почвах и не характерна для всех типов почвогрунтов.

С повышением степени засоления сульфатные и хлоридно-сульфатные типы засоления сменяются сульфатно-хлоридными, а в отдельных случаях – хлоридными типами. В составе солей отмечается увеличение содержания хлорид-иона. Среди хлоридных солей доминирует хлорид натрия (NaCl), на

втором месте находится хлорид магния ($MgCl_2$). Высокотоксичный хлорид кальция ($CaCl_2$) встречается редко. По данным анализа качественного состава солей в верхнем корнеобитаемом горизонте (0-3 и 0-60 см) исследованных почв установлено, что в гипотетических солях $Mg(HCO_3)_2$, $NaHCO_3$ и Na_2CO_3 не обнаружены. Соли $CaCl_2$ и $MgSO_4$ отмечены лишь в отдельных почвенных разрезах. Хлорид натрия ($NaCl$) обнаружен в большинстве почвенных образцов, а соли $Ca(HCO_3)_2$ и $CaSO_4$ отмечены во всех исследованных почвах.

В параграфе *«Изменение показателей содержания карбонатов и гипса, а также реакции почвенной среды в почвах и почвогрунтах»* данной главы определены количества карбонатов и гипса, а также показатели почвенной реакции в почвах и почвогрунтах, сформированных на обсохшем дне Аральского моря.

Содержание гипса в изученных почвах и почвогрунтах пустынно-песчаных почв уменьшается от верхних слоев к нижним и составляет 4,002-0,799 процентов. По этому показателю пустынно-песчаные почвы относятся к группе негипсированных ($CaSO_4 \cdot 2H_2O < 10\%$). Содержание карбонатов в этих почвах и почвогрунтах, наоборот, увеличивается к нижним слоям и по профилю почв составляет 7,97-16,80%. Реакция почвенной среды в этих почвах в основном колеблется в пределах 7,16-7,85, и соответствует слабощелочной среде. В серо-бурых почвах содержание гипса и карбонатов (CO_2) в профиле составляет соответственно 0,166-1,622% и 0,54-5,54%, и эти почвы относятся к негипсированным (<10%), однако в некоторых случаях в 93-130 см слое наблюдается резкое увеличение количества гипса и карбонатов – с 4,01% до 14,510%. Этот слой относится к слабогипсированным.

Увеличение содержания CO_2 в почвенном растворе связано с повышением растворимости $CaCO_3$ и частичным превращением карбоната кальция в бикарбонат. С образованием бикарбонатов (HCO_3) в составе почвы увеличиваются ее щелочные свойства, а резкое повышение показателя pH приводит к образованию соды ($NaCO_3$).

В параграфе *«Емкость поглощения и состав поглощенных катионов почв и почвогрунтов»* данной главы проанализированы данные о емкости поглощения и составе поглощенных катионов в исследованных почвах.

В зависимости от содержания гумуса и гранулометрического состава почв и почвогрунтов, емкость поглощения в типичных солончаках, остаточных солончаках и коркообразных солончаках составила 10,38-19,13 мг-экв, а в пустынно-песчаных и серо-бурых почвах – 4,13-8,97 мг-экв. В остаточнo-луговых и остаточнo-болотных почвах емкость поглощения колебалась в пределах 6,36-16,79 и 6,47-8,61 мг-экв соответственно. В данных почвах и почвогрунтах доля кальция превышала долю магния в 1,1-3,1 раза, а в типичных, остаточных и коркообразных солончаках содержание магния превышало кальций в 1,1-2,3 раза.

По содержанию поглощенного натрия в емкости поглощения почв и почвогрунтов они относятся к группам в различной степени солонцеватых и несолонцеватых почв (рис. 2).

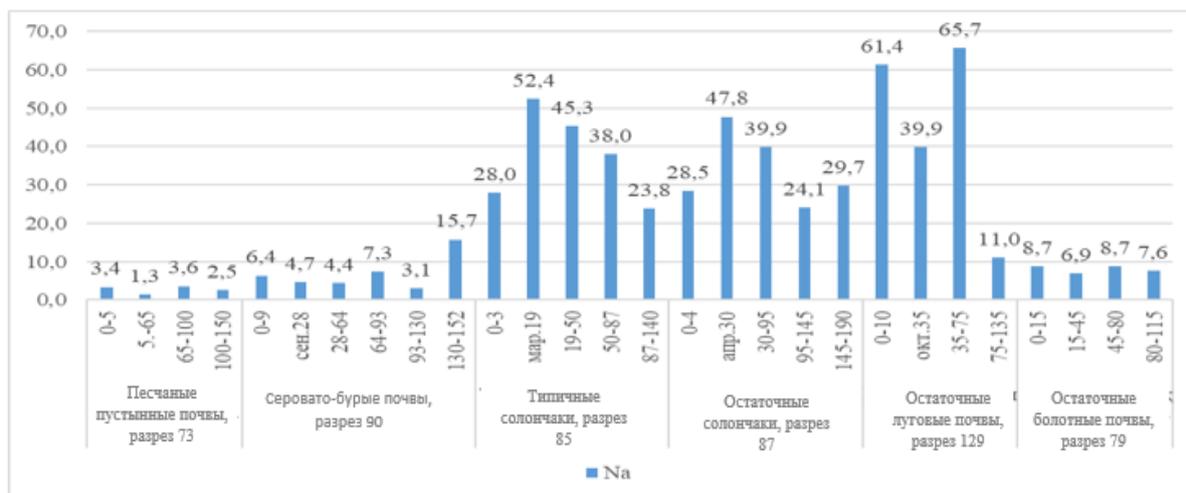


Рисунок 2. Количество поглощенного Na в емкости поглощения почв и почвогрунтов исследуемой территории, в %

По содержанию поглощенного натрия почвы относятся к слабо (6,4-8,7%), средне (10,6-15,7%), солонцеватым (38,0-65,7%) и несолонцеватым (2,5-3,6%).

В пятой главе диссертации «**Геохимические особенности почв обсохшего дна Аральского моря**» изложены аналитические данные распространения и аккумуляции геохимических элементов в исследуемых почвах и почвогрунтах. Приведены результаты исследований по созданию тематических карт на основе этих данных и их значению.

В параграфе «*Состояние геохимических элементов в почвах и почвогрунтах обсохшего дна Аральского моря*» данной главы приведены сведения об аккумуляции и накоплении геохимических элементов в почвах и почвогрунтах, распространенных на обсохшем дне моря (таблица).

В почвах и почвогрунтах исследуемой территории наблюдается неравномерное распределение геохимических элементов по профилю разреза. По величинам показателей наибольшая концентрация относительно литосферного кларка отмечена в коркообразных солончаках, где наибольшее значение приходится на элемент Sr (2700 мг/кг). Поэтому в данных почвогрунтах стронций аккумулируется в больших количествах. В процессе миграции веществ в природных водах твердые частицы и ил движутся в взвешенном состоянии, что также нашло отражение в исследованиях почвогрунтов обсохшего дна Аральского моря. В целом геохимическая среда является изменчивой, вследствие чего происходит постоянное поступление элементов, а в отдельных участках наблюдается их частичное равновесие.

Кларковая концентрация основных геохимических элементов в почвах и почвогрунтах исследуемой территории, в мг/кг

№ разреза и название почвы	Глубина, см	Sm	Lu	Yb	Ca, %	La	Ce	Tb	Sr	Cs	Fe, %	Sb
Кларк литосферы по Виноградову		8,0	0,8	0,3	2,5	29	7	13	340	3,7	4,7	0,5
47. Пустынно песчаные	0-5	5,8	0,23	2,4	9,1	25	54	0,65	390	6,1	3,87	1,1
	5-40	3,8	0,23	0,3	7,3	24	51	0,66	360	6,0	3,62	1,3
	40-80	3,8	0,23	2,2	7,6	24	52	0,64	350	4,7	3,15	0,78
	80-120	3,7	0,21	2,2	8	25	50	0,65	500	3,9	2,68	0,60
63. Остаточно-болотные	0-6	0,56	0,041	0,35	3,39	3,8	8	0,093	290	0,62	0,35	0,23
	6-21	2,3	0,14	1,4	6,7	15	31	0,42	320	3,8	2,2	1,60
	21-42	2,9	0,17	1,8	8,2	19	40	0,52	380	4,2	2,83	0,57
	42-80	3,1	0,20	1,9	8,54	21	44	0,52	270	4,9	3,15	0,51
	80-125	3,5	0,22	2,3	9,4	24	47	0,57	280	5,7	3,85	0,80
94. Серо-бурые почвы	125-170	3,2	0,21	2,2	9,72	23	47	0,56	440	5,8	3,93	0,78
	0-9	1,9	0,15	1,4	2,4	11	25	0,3	240	2,0	1,18	0,40
	9-28	2,6	0,15	1,4	1,6	15	31	0,39	180	2,3	1,37	0,47
	28-64	2,8	0,2	2,1	1,55	19	38	0,47	180	2,8	1,44	0,47
	64-93	2,7	0,17	1,8	4,4	16	34	0,43	440	3,1	1,63	0,31
	93-130	2,8	0,18	1,8	1,1	15	35	0,42	180	2,4	1,26	0,47
	130-152	2,5	0,21	1,9	2,19	16	33	0,43	660	3,2	1,69	0,42
135. Остаточно-луговые	152-186	2,3	0,19	1,7	1,53	14	29	0,37	330	2,4	1,25	0,39
	186-250	3,1	0,21	2,1	0,62	19	40	0,5	120	3,2	1,86	0,47
	0-10	3,5	0,20	1,8	31,2	21	27	0,57	780	1,1	0,56	0,24
	10-35	2,3	0,19	1,8	30,9	17	18	0,48	640	1,0	0,52	0,18
69. Остаточно-лугово-солончаковые	35-75	2,7	0,20	1,9	31,2	17	20	0,52	770	1,1	0,64	0,47
	75-135	2,0	0,17	1,5	16,6	13	22	0,32	890	1,0	0,74	0,35
	0-6	3,0	0,18	1,7	7,31	17	35	0,45	300	4,4	2,68	0,61
	6-30	1,5	0,082	0,75	4,64	20	35	0,23	320	1,5	1,01	0,28
	30-70	3,5	0,16	1,6	7,19	16	34	0,43	340	4,1	2,51	0,62
85. Типичные солончаки	70-103	3,6	0,20	2,0	9,3	23	45	0,58	390	5,1	3,33	0,84
	103-155	3,5	0,20	1,9	9,04	21	43	0,55	430	5,5	3,46	0,64
	0-3	1,0	0,09	0,84	8,65	7,9	17	0,21	790	1,5	0,87	0,38
	3-19	1,7	0,11	1,1	9,25	10,8	23	0,27	950	0,51	1,48	0,48
	19-50	2,2	0,14	1,4	11,2	16	32	0,37	1140	0,53	2,06	0,56
	50-87	2,7	0,18	1,7	9,07	19	38	0,45	850	3,9	2,49	9,70
130. Остаточные солончаки	87-140	3,2	0,20	1,9	7,97	21	44	0,5	520	4,9	3,0	0,58
	140-200	2,8	0,18	1,8	9,72	20	40	0,44	790	4,1	2,42	0,56
	0-4	1,9	0,18	1,7	9,58	15	27	0,34	750	1,2	0,69	0,34
	4-30	2,2	0,12	1,2	8,38	13	25	0,34	620	1,9	1,41	0,36
	30-49	2,4	0,15	1,4	7,47	17	33	0,36	590	3,0	1,90	0,38
	49-69	2,6	0,16	1,6	8,59	21	42	0,43	520	2,9	2,12	0,62
	69-90	2,7	0,18	1,8	7,91	38	70	0,44	450	2,8	1,81	0,50
110. Коркообразный солончак.	90-150	2,1	0,15	1,4	7,9	15	29	0,35	430	2,1	1,29	0,41
	150-200	2,1	0,12	1,2	12,3	15	26	0,32	740	2,3	1,46	0,45
	0-8	0,51	0,079	0,73	12,3	5,6	8,9	0,16	2700	0,64	0,32	0,4
	8-21	0,74	0,061	0,64	15,2	5,8	10	0,16	2700	0,59	0,28	0,44
	21-55	0,08	0,006	0,08	2,28	0,69	1,5	<0,1	680	0,08	0,07	0,037
80-102	55-80	0,51	0,064	0,59	17,4	7,2	13	0,17	2700	0,84	0,48	0,27
	80-102	1,10	0,084	0,68	17,8	7,4	14	0,2	2700	1,0	0,86	0,43

Отмечено, что среднее содержание иттрия (Yb) в исследованных остаточных луговых почвах колебалось в пределах от 1,5 мг/кг до 1,9 мг/кг, что в 4-5 раз превышает литосферный кларк.

По результатам исследований наблюдается, что элементы Sr, Ba, Tb, Rb, La, Hf, Yb, Cs, Sm, U накапливаются в почве в указанной последовательности (рисунок 3).

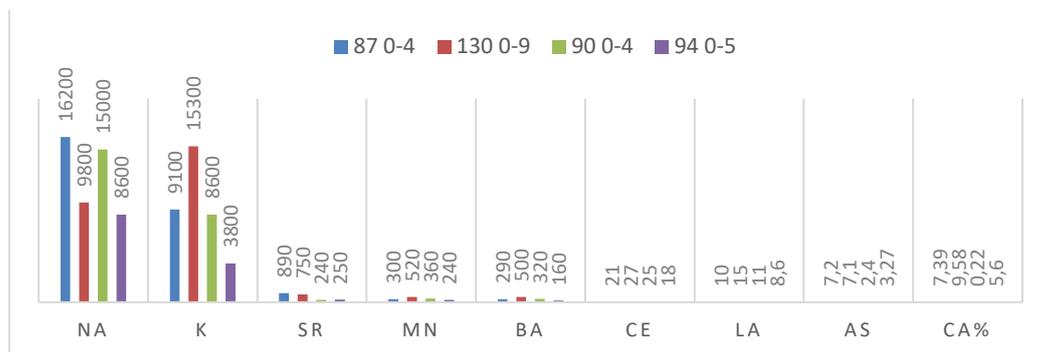


Рисунок 3. Количественные показатели содержания геохимических элементов в поверхностных слоях почв и почвогрунтов, в %

В зависимости от элементного состава почвы можно выделить ее генетические горизонты. В целом геохимическая среда изменчива, поэтому в ней наблюдается постоянное обеспечение, недостаток и избыток элементов, и в редких случаях – равновесие.

В параграфе «Распространение геохимических элементов на дне моря» данной главы приведены сведения об аккумуляции и распространении элементов в почвах и почвогрунтах обсохшего дна Аральского моря, а также о значительных изменениях миграции (перемещения) элементов.

Изучены количества геохимических элементов в почвах, процессы их миграции, биологическая активность растений, геохимические барьеры, их роль в управлении почвенными свойствами, начальное состояние центральной части обсохшего дна Аральского моря по геохимическим потокам и другим геохимическим показателям почвы.

При этом в пустынно-песчаных почвах геохимические элементы распределены специфическим образом. Установлено, что в этих почвах в основном содержится большое количество K, Na, Sr, Mn, Ba. Если обратить внимание на их концентрацию Кларка, то она для 0-5, 0-9 см слоев выглядит следующим образом.

$$\frac{K}{9100} > \frac{Na}{4800} > \frac{Sr}{660} > \frac{Mn}{360} > \frac{Ba}{340} > \frac{Rb}{40} > \frac{La}{10} > \frac{Hf}{9} > \frac{Cs}{5,9} > \frac{Yb, Sm}{1,4 - 1,9} > \frac{U}{1,8} > \frac{Эу. Та}{0,59 - 0,68} > \frac{Sb}{0,42}$$

В типичных солончаках этот процесс, наблюдалось схожесть последовательности накопления геохимических элементов к остаточно-солончаковым. Геохимические спектры в типичных солончаках по концентрации Кларка (КК) показывали наивысшие значения для Na, K, Sr, Ba, Mn и других элементов, тогда как элементы Mo, Ta и Tb занимали последние позиции.

$$\frac{Na}{10700} > \frac{K}{9100} > \frac{Sr}{790} > \frac{Ba}{430} > \frac{Mn}{250} > \frac{Cr}{33} > \frac{Zn}{18} > \frac{Ce}{17} > \frac{Nd}{9,4} > \frac{Ca\%}{8,65} > \frac{La}{7,9} > \frac{As}{6} > \frac{Co}{3,8} > \frac{Sc}{3,2} > \frac{Br}{2,5} > \frac{Hf}{2,6} > \frac{Th}{2,4} > \frac{U}{2} > \frac{Cs}{1,5} > \frac{Yb, Fe\%}{0,87 - 0,84} > \frac{Mo, Ta, Tb}{0,21 - 0,4}$$

В пустынно-песчаных почвах геохимические элементы распределены своеобразным образом. Установлено, что в этих почвах в основном преобладают К, Na, Cr, Mn и Ba (рис. 4).

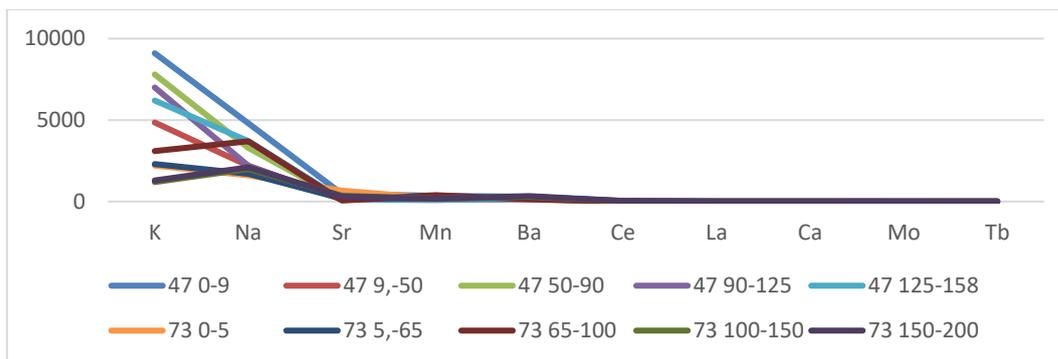


Рисунок 4. Количественные показатели содержания элементов в пустынно-песчаных почвах

В серо-бурых почвах геохимические элементы распределены в разных количествах. Если обратить внимание на их концентрацию Кларка, то она выражается следующим образом. Для поверхностных горизонтов КК (концентрация Кларка):

$$\frac{K}{22300} > \frac{Na}{16800} > \frac{Sr}{890} > \frac{Mn}{780} > \frac{Cr}{68} > \frac{Ba}{320} > \frac{Rb}{43} > \frac{La}{11} > \frac{Hf}{10} > \frac{Cs}{2,0} > \frac{Yb-Sm}{1,4-1,9} > \frac{U}{1,8} > \frac{Ta}{0,46} > \frac{Eu-Sb}{0,4-0,6} > \frac{Tb}{0,30};$$

По результатам анализа установлено, что геохимические элементы аккумулируются в следующей последовательности: К, Na, Sr, Mn, Cr, Ba, Rb, La, Hf, Cs, Yb-Sm, U, Ta, Eu-Sb, Tb.

В параграфе «Создание тематических карт на основе ГИС» данной главы приведены сведения о том, что в центральной части обсохшего дна моря сформированы пустынно-песчаные, серо-бурые, типично-солончаковые почвогрунты, остаточно-солончаковые, коркообразные солончаки, остаточнo-луговые, остаточно-солончаковые и остаточнo-болотные почвы, также отмечено, что были составлены их карты «почвогрунтов», «деградированных почв» и «пустынно-пастбищных ландшафтов».

В центральной части Аральского моря, на территориях с редким растительным покровом, наблюдается перемещение песков, образование новых барханов и песчаных холмов. Высыхание поверхностного слоя почвенного покрова изучаемой территории и воздействие сильных ветров способствовали выносу частиц почвы и песка, что привело к формированию волнообразного рельефа.

В пустынно-пастбищных ландшафтах, где процесс деградации протекает интенсивно и слаборазвитым растительным покровом галофитов, выровненные типичные солончаки занимают площадь 403040,35 га (27,41%), земли с редким растительным покровом на средне- и сильнозасоленных почвогрунтах занимают 436104,22 га (29,66%), участки холмистого рельефа с камышовыми зарослями, а также с тамариксом и местами саксаулом, обеспеченные грунтовыми водами занимают 303783,43 га (20,67%), ландшафты с активно развитыми

дефляционными процессами на песчаных холмах с редким галофитным растительным покровом занимают 167171,64 га (11,38%), территория остальных участков пустынно-пастбищных ландшафтов составляет 160120,03 га (10,88%) (рис. 5).



Рисунок 5. Карта пустынно-пастбищных ландшафтов почв и почвогрунтов центральной части обсохшего дна Аральского моря

Формирование пустынно-пастбищных ландшафтов на осушенном обсохшем дне Аральского моря непосредственно зависит от почвенно-климатических условий, а именно в результате отрицательного влияния засушливости климата на окружающую среду и экологическое состояние почвогрунтов наблюдается сокращение растительности ландшафта, в результате дефляции отмечается образование песчаных холмов, и самое главное в результате засухи оказывает влияние на усиление эрозионных процессов. Все это приводит к продолжительному нарушению экологического равновесия региона.

ВЫВОДЫ

1. На территории обсохшего дна моря, в отложениях, принесенных речными водами, сформированы различные группы почвогрунтов. Почвогрунты развиты в зависимости от почвенно-климатических условий, литологических, гидрогеологических и агроландшафтно-климатических условий территории. В центральной части Аральского моря у почвогрунтов на новом этапе развития наблюдаются своеобразные различия в морфогенетических признаках – цвете, расположении горизонтов, их мощности, структуре, плотности, влажности и в формировании профиля.

2. Гранулометрический состав остаточных солончаков, остаточных лугово-солончаковых, серо-бурых, пустынно-песчаных, коркообразных и типичных солончаковых почв почвогрунтов центральной части высохшего обсохшего дна Аральского моря различен, и среди механических фракций преобладают

частицы крупного песка, где их количество составляет от 34,4 процента до 69,2 процента, и эти почвы имеют легкосуглинистый, супесчаный и песчаный механический состав. В остаточных луговых, остаточных лугово-солончаковых почвах и остаточных солончаках содержание физической глины (<0,01 мм) колеблется в пределах 21,1-48,8%, и эти почвы представлены легко, средне и тяжелосуглинистым гранулометрическим составом.

3. Пустынно-песчаные, остаточные лугово-солончаковые почвы, типичные солончаки, коркообразные и остаточные солончаки очень низко обеспечены гумусом (0,125-0,453%), серо-бурые, остаточные луговые и остаточные болотные почвы – низко (0,694-0,966%) и среднеобеспечены (1,340-1,400%), и аналогично содержанию гумуса различно обеспечены питательными веществами. Различное (неравномерное) распределение гумуса и элементов питания в слоях почвогрунтах, сформированных в центральной части Аральского моря указывает на тесную взаимосвязь с формированием генетических горизонтов, подтипами почв, гранулометрическим составом, степенью засоления и протекающими в них процессами деградации.

4. В солончаках доля токсичных солей от общей суммы солей колеблется в пределах 70,4-92,6%, где содержание токсичных солей составляет 1,858-18,205 процентов, а доля нетоксичных солей – 0,517-1,501%, содержание солей NaCl очень высокое и составляет 1,343-10,69%, солей Na_2SO_4 – 0,138-4,578%, солей MgCl_2 составляет 0,482-3,291 процента. Количество токсичных солей в профиле почвы в 2,1-12,5 раза превышает показатели нетоксичных солей. Содержание солей NaCl относительно суммы общих солей почвенного профиля в среднем составляет 42,1 процента, солей CaSO_4 – 22,7 процента, солей MgCl_2 – 19,1 процентов, солей Na_2SO_4 – 15,3 процентов, а солей $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ - 0,8 процента.

5. В почвогрунтах центральной части обсохшего дна Аральского моря очень высокое содержание и запасы легкорастворимых солей, почвогрунты средне, сильно и очень сильно засолены. Где количество сухого остатка в солончаках, остаточных и типичных солончаках достигает 2,441-20,043 процента. Тип засоления сульфатно-хлоридный, хлоридно-сульфатный и хлоридный, показатели почвенной реакции слабощелочной (7,16-7,97). Развитие процессов опустынивания, ветровой эрозии, деградации и засухи в центральной части моря в результате изменения климата, свидетельствуют об оказании отрицательного воздействия на экологическое и мелиоративное состояние почвенного покрова.

6. В качественном и компонентном составе солей в составе почв также наблюдаются значительные изменения. Качественный состав солей сульфатного и хлоридно-сульфатного типов засоления естественно представлен соединениями CaSO_4 , Na_2SO_4 , MgSO_4 , где ведущее место занимает сульфат натрия. Далее следуют соответственно соли сульфата кальция (CaSO_4) и сульфата магния (MgSO_4), однако соли MgSO_4 частично встречаются в пустынно-песчаных и серо-бурых почвах, они встречаются не во всех почвогрунтах.

7. Емкость поглощения типичных солончаков и остаточных солончаков составляет 10,38-19,13 мг-экв, что соответствует низкому и среднему уровню поглощательной способности. В пустынно-песчаных и серо-бурых почвах емкость поглощения равна 4,13-8,97 мг-экв, что является самым низким и очень низким показателем среди исследованных почв. В этих почвах доля кальция

превышает долю магния в 1,1-3,1 раза, тогда как в типичных и остаточных солончаках количество магния, наоборот, выше кальция в 1,1-2,3 раза.

8. 27,47-81,58 процента поглощающего комплекса составляют катионы магния и кальция. Отмечено, что количество поглощённого магния превышает количество кальция в 1,2-1,5 раза. Доля калия составляет 2,44-7,97%, а доля натрия – 11,29-66,01 процента, их доля в поглощающем комплексе равна 18,42-68,94 процента. По содержанию натрия в емкости поглощения верхний слой (0-4 см) этих почв относится к средне- и сильносолонцеватым почвам и солонцам.

9. В профиле почвогрунтов исследуемой территории наблюдалось неравномерное распределение геохимических элементов. Наибольшая концентрация относительно литосферного кларка была зафиксирована в коркообразных солончаках и приходилась на элемент стронций (Sr) – 280-2700 мг/кг, в связи с чем данные почвогрунты относятся к типу с высокой аккумуляцией стронция.

10. Согласно показателям кларков концентрации геохимических элементов в исследуемых почвах установлено следующее распределение элементов: в пустынно-песчаных почвах К, Na, Sr, Mn, Ba; в типичных солончаках – Na, K, Sr, Ba, Mn, и в меньших количествах встречаются Mo, Ta, Tb, в серо-бурых почвах K, Na, Sr, Mn, Cr, Ba, Rb, La, Hf, Cs, Yb-Sm, U, Ta, Eu-Sb, Tb.

11. Составлены карты «Почвогрунтов», «Деградированных почв» и «Пустынно-пастбищных ландшафтов» масштаба 1:200 000 для площади 1679847,51 гектаров в центральной части обсохшего дна Аральского моря, которые рекомендованы для предотвращения процессов деградации, протекающих в почвогрунтах территории и эффективному использованию земельных ресурсов, посев засухо- и солеустойчивых растений с учетом химического состава, типа и степени засоления почвогрунтовых покрытий, а также при создании защитных лесонасаждений из кустарников и полукустарников для предотвращения процессов ветровой эрозии и дефляции (переноса пыли и соли).

12. Полученные результаты по геохимическим и основным свойствам почв и почвогрунтового покрова центральной части обсохшего дна Аральского моря рекомендуется использовать в учебном процессе высших учебных заведений при подготовке бакалавров и магистров по направлению почвоведения, а также на практике при разработке мероприятий по предотвращению ветровой эрозии, деградационных процессов и улучшению эколого-мелиоративного состояния почвогрунтов.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING OF THE SCIENTIFIC DEGREES
DSs.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 AT THE INSTITUTE OF SOIL SCIENCE AND
AGROCHEMICAL RESEARCH**

INSTITUTE OF SOIL SCIENCE AND AGROCHEMICAL RESEARCH

DUSALIEV ALIJON TOSHPULAT UGLI

**LANDSCAPE GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SOIL AND
GROUND COVERS OF THE DRIED-UP BOTTOM OF THE ARAL SEA (on
the example of the central part)**

03.00.13 – «Soil science»

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

Tashkent – 2025

The theme of the dissertation of doctor of philosophy (PhD) on biological science is registered at the Supreme Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan with V2023.4.PhD/V1066.

The Doctor of Philosophy (PhD) dissertation was completed at the Institute of Soil Science and Agrochemical Research (ISSAR).

The dissertation abstract is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) on the website of the Soil Science and Agrochemical Research (www.soil.uz) and on the information and Education «ZiyoNet» (www.ziynet.uz).

Scientific supervisor:	IsmonovAbduvahob Juraevich candidate of biological sciences, senior researcher
Official opponents:	Yuldashev Gulom doctor of agricultural sciences, professor Abdrakhmonov Tuxtasin candidate of agricultural sciences, professor
Leading organization:	Karakalpak State University

The dissertation defence will be taken at « 26 » december 2025 at 14⁰⁰ the meeting of the Scientific Council № DSc.25/30.12.2019.Qx/B.43.01 at Institute of Soil Science and Agrochemical Research at the following address: 100179, Tashkent city, Olmazor district, st. Qamarniso, 3. ISSAR. E-mail: info@soil.uz

The dissertation can be reviewed at the Information Resource Center of Institute of Soil Science and Agrochemical Research (registered with number 91). Address: 100179, Tashkent city, Olmazor district, st. Qamarniso, 3. ISSAR.E-mail: info@soil.uz.

The abstract of the dissertation was circulated on « 12 » december 2025 y.
(mailing report № 12- on « 12 » december 2025 y.)

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

J.M.Kuziev
Scientific Secretary of the Scientific Council
on awarding of scientific degrees, PhD Agr. Sc,
senior researcher

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

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The aim of the study consists of determining the geochemical properties of the soil and subsoil formed on the dried-up bottom of the Aral Sea, as well as the landscape.

The objects of research were sandy desert, residual swamp, typical salt marsh, residual meadow-salt marsh, shale-rich salt marsh, brown silty soil, and other soils formed in the central part of the dried-up seabed.

The scientific novelty of research is as follows:

The origin, development process, and morphological characteristics (color, structure, density, and thickness of layers) of soil layers formed on the dried-up bottom of the Aral Sea have been determined;

The movement, distribution, and distribution of geochemical elements (Na^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , HCO_3^-) in residual saline soils have been determined;

It is based on the fact that the concentration of geochemical elements in dried seabed soils is higher than in lithospheric soils, which is due to the accumulation of Na, Mg, Ca, Cl, S and other elements in the upper layers of the soil during the evaporation of mineral salts;

The geomorphological and geochemical characteristics of the soils of the central part of the dried seabed were determined by the landscape-geochemical typology (geomorphological conditions, climate, vegetation cover and material turnover, quantity, migration direction).

The implementation of the research results. Based on the scientific results obtained on the landscape geochemical properties of soils and subsoil covers formed in the central part of the dried-up Aral Sea bed:

The 1:200,000 scale "Soil and Subsoil Map" of the central part of the dried-up Aral Sea bed on an area of 1,679,847 hectares has been put into practice by the Ministry of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan (Reference of the Ministry of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan No. 01/01-2362 dated July 3, 2023). As a result, this soil map made it possible to develop measures aimed at the effective use and management of land resources based on the data;

The "Desert-pasture landscape map" of the central part of the dried-up Aral Sea bed, covering an area of 1,679,847 hectares, has been put into practice by the Ministry of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan (Reference of the Ministry of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan dated July 3, 2023 No. 01/01-2362). As a result, it was possible to determine measures to establish new environmental forests.

The "Map of Degraded Soils" covering the central part of the dried-up Aral Sea bed with an area of 1,679,847 hectares has been put into practice by the Ministry of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan (Reference of the Ministry of Agriculture of the Republic of Karakalpakstan No. 01/01-2362 dated July 3, 2023). As a result, it was possible to develop measures for the reclamation and restoration of the ecological condition of the soil and subsoil formed on the dried-up seabed, depending on the degree of degradation.

The structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, five chapters, conclusions, a list of references, and appendices. The volume of the dissertation is 120 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I chast; I part)

1. Ismonov A. J., Dusaliyev A.T., Mamajanova U.X. Orol dengizi markaziy qismi qurigan tubi tuproq-gruntlarining meliorativ holati // Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti, O'zMU xabarлари. – Toshkent, 2022. - №3/2/1. - B. 52-55. (03.00.00; № 9).
2. Ismonov A. J., Dusaliyev A.T., Mamajanova U.Kh. Origin, geology, litology and relief of the aral sea // ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. Impact Factor SJIF 2022=8.252-INDIA, 2023. -P. 22-27.
3. Dusaliyev A.T., Ismonov A. J., Katteva G.N. Orol dengizi qurian tubida shakllangan qoldiq o'tloqi sho'rxok tuproqlarning tavsifi // Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy jurnali.- Toshkent, 2023. -№3. – B. 22-26.
4. Dusaliyev A.T., Ismonov A. J., Mamajanova U.X. Orol dengizi qurigan tubi tuproq-gruntlarining mexanik tarkibi // Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti, O'zMU xabarлари. – Toshkent, 2023. - №3/1. - B. 39-42. (03.00.00; № 9).
5. Ismonov A. J., Dusaliyev A.T., Mamajanova U.X. Orol dengizi qurigan tubida shakllangan cho'l qum tuproqlar tavsifi // Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universiteti, O'zMU xabarлари. – Toshkent, 2023. - №3/2. - B. 54-58. (03.00.00; № 9).
6. Дусалиев А.Т., Мамажанова У.Х., Исмонов А.Ж. Агрехимическая характеристика почвогрунтов, образующихся на обсохшем дне Аралского моря // Научное обозрение. Биологические науки. - Российская Федерация. Российская академия естествознания. - Москва, – 2024. – № . - С. 5-10. (03.00.00; №23).
7. Dusaliyev A.T Orol dengizi qurigan tubi tuproq gruntlarida geokimyoviy elementlarning tarqalishi // Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy jurnali.- Toshkent, 2024. - №4. B.65-69.
8. Ismonov A. J., Mamajanova U.X., Dusaliyev A.T. Orol dengizi qurian tubi tuproq-grunt qoplamlarining litologik geomorfologik tuzilishi // Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy jurnali - Toshkent, 2024 - №2. – B. 17-24.
9. Ismonov A. J., Dusaliyev A.T., Mamajanova U.X. Orol dengizi qurigan tubi tuproq grunt qoplamlari // O'zbekiston Agrar fani xabarnomasi. – Toshkent 2025. № 5 (21/) 2 - B. 152-156. (06.00.00 №7).

II bo'lim (II часть; II part)

10. Dusaliyev A.T., Mamajanova U.X., Ismonov A. J. Orol dengizi qurigan tubi qoldiq sho'rxoklarida degradatsiya jarayonlari / Geografiya fani va raqamli iqdidiyot muomo va istiqbollar xalqaro ilmiy-amaliy konfrensiya materiallari (Namangan 2023-yil 12-13-oktabr) - B.116-19.
11. Ismonov A. J., Mamajanova U.X., Dusaliyev A.T., Katteva G.N. Orol dengizi qurigan tubida shakllangan sho'rxoklarning morfogenetik xususiyatlari / «Turli tuproq-iqlim sharoitida qishloq xo'jalik mahsulotlarini etishtirish va

o‘simliklarni ximoya qilishda innovatsion yondashuvlar» mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjuman. - Buxoro. 2023.- B. 96-99.

12. Ismonov A. J., Dusaliyev A.T., Qalandarov N.N., Mamajanova U.X. Profile of desert sandy soils formed in the Aral sea dried-up seabed / E3S Web Conf. Bolome 486, pp.1-5. 2024. 07. 02. IX International Conference on Advanced Agrotechnologys, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-IX2023). <https://doi.org/10.105/e3sconf/202448604010>.

13. Ismonov A. J., Dusaliyev A.T., Mamajanova U.X. Orol dengizi qurigan tubi tuproq-gruntlarida elementlarning geokimyoviy akkumulyatsiyasi / Tuproq biogekimyosi biosferaning barqaror rivojlanishi va muhofazasi xalqaro ilmiy anjuman materiallari to‘plami FarDU Ilmiy xabarlar konfrensiya Farg‘ona. 2024. – B. 113-116.

14. Дусалиев А.Т. Агрохимическое состояние остаточных болотных почв, образовавшихся на обсохшем дне аралского моря / International conference of education, research and innovation 2024 Самара. – С. 69-77.

Avtoreferat «O'zbekiston qishloq va suv xujaligi» Sho'ba korxonasi tomonidan
taxrirdan o'tkazilgan.



№ 10-3279

Bosishga ruxsat etildi: 10.12.2025.
Bichimi: 60x84 ^{1/16} «Times New Roman»
garniturada raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog'i 2,8. Adadi 100. Buyurtma: № 210
Tel: (99) 832 99 79; (77) 300 99 09
Guvohnoma reestr № 10-3279
«IMPRESS MEDIA» MChJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent sh., Yakkasaroy tumani, Qushbegi ko'chasi, 6-uy.