

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/27.02.2020.B.01.15 RAQAMLI
ILMIY KENGASH ASOSIDAGI BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

JOBBOROV BAXROM TURG‘UNOVICH

**TOSHKENT VILOYATINING JANUBIY-SHARQIY HUDUDI
TUPROQLARINING EKOLOGIK HOLATI VA ULARNING
REKULTIVATSIYASI**

**11.00.05 - Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish
03.00.13 - Tuproqshunoslik**

**BIOLOGIYA FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

TOSHKENT - 2024

Fan doktori (DSc) dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi
Оглавление автореферата диссертации доктора наук (DSc)
Contents of dissertation abstract of doctor of sciences (DSc)

Jobborov Вахром Турғунovich

Toshkent viloyatining janubiy-sharqiy hududi tuproqlarining ekologik holati
va ularning rekultivatsiyasi..... 3

Джобборов Бахром Турғунович

Экологическое состояние и рекультивация почв юго-восточного
региона Ташкентской области..... 29

Jobborov Bahrom Turgunovich

Ecological condition of the soils of the southeastern region of Tashkent
region and their recultivation..... 57

E’lon qilingan ishlar ro’uxati

Список опубликованных работ
List of published works..... 61

**O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI HUZURIDAGI ILMIY
DARAJALAR BERUVCHI DSc.03/27.02.2020.B.01.15 RAQAMLI
ILMIY KENGASH ASOSIDAGI BIR MARTALIK ILMIY KENGASH**

O‘ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

JOBBOROV BAXROM TURG‘UNOVICH

**TOSHKENT VILOYATINING JANUBIY-SHARQIY HUDUDI
TUPROQLARINING EKOLOGIK HOLATI VA ULARNING
REKULTIVATSIYASI**

**11.00.05 – Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish
03.00.13 – Tuproqshunoslik**

**BIOLOGIYA FANLARI DOKTORI (DSc) DISSERTATSIYASI
AVTOREFERATI**

Toshkent – 2024

Biologiya fanlari bo'yicha fan doktori (DSc) dissertatsiyasi mavzusi O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasida B2023.2.DSc/B156 raqam bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya O'zbekiston Milliy universitetida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasi (www.nuu.uz) va «ZiyoNet» Axborot-ta'lim portalida (www.ziynet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy maslahatchi:	Jabbarov Zafarjon Abdulkarimovich biologiya fanlari doktori, professor
Rasmiy opponenlar:	To'raboyev Akmal Normo'minovich biologiya fanlari doktori, professor Artiqova Hafiza To'ymurodovna biologiya fanlari doktori, professor Turdaliyev Avazbek Turdaliyevich biologiya fanlari doktori, professor
Yetakchi tashkilot:	Toshkent davlat agrar universiteti

Dissertatsiya himoyasi O'zbekiston Milliy universiteti huzuridagi ilmiy darajalar beruvchi DSc.03/27.02.2020.B.01.15 raqamli Ilmiy kengash asosidagi bir martalik Ilmiy kengashning 2024-yil 27-avgust kuni soat 10⁰⁰ daqi majlisida bo'lib o'tadi (Manzil: 100174, Toshkent sh., Olmazor tumani, Universitet ko'chasi 4-uy, O'zbekiston Milliy universitetining Ekologiya fakulteti binosi, 2-qavat, 203-xona. Tel.: (+99871-246-67-72).

Dissertatsiya bilan O'zbekiston Milliy universiteti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (71-raqami bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 100174, Toshkent sh., Olmazor tumani, Universitet ko'chasi 4-uy, Tel.: (+99871-246-67-72).

Dissertatsiya avtoreferati 2024-yil 2-avgust kuni tarqatildi.

(2024-yil 2-avgustdagi 24-raqamli reyestr bayonnomasi)

Raximova To'ra Uzoqovna

Ilmiy darajalar beruvchi bir martalik Ilmiy kengash raisi, biologiya fanlari doktori, professor

Allaberdiyev Rustamjon Xamrayevich

Ilmiy darajalar beruvchi bir martalik Ilmiy kengash kotibi, biologiya fanlari nomzodi, dotsent

Eshova Holisa Saidovna

Ilmiy darajalar beruvchi bir martalik Ilmiy kengash qoshidagi ilmiy seminar raisi, biologiya fanlari doktori, professor

KIRISH (Fan doktori (DSc) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Bugungi kunda dunyo bo'yicha aholi sonining ortishi natijasida sanoat tarmoqlari, energetika va foydali qazilma konlarini mahsulotiga bo'lgan ehtiyoj tobora ortib bormoqda. Natijada, turli «...sanoat tarmoqlarining faoliyati ta'sirida tuproqlarda zaharli kimyoviy moddalar va og'ir metallarni to'planishi uning texnogen buzilishiga, xossalarini o'zgarishiga, unumdorlik ko'rsatkichini pasayishiga hamda oziq-ovqat mahsulotlari sifatini buzilishiga olib kelmoqda»¹. Shuning uchun bugungi kunda dunyo bo'yicha sanoat tarmoqlari ta'sirida tuproqlarning texnogen ifloslanishini oldini olish, unumdorlik ko'rsatkichini oshirish, degradatsiyaga uchragan hududlarni tiklash va ulardan samarali foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

Dunyoda metallurgiya, energetika, kimyo sanoati, konlarni o'zlashtirish, ishlab chiqarish, qayta ishlash hamda xizmat ko'rsatish tarmoqlari ta'sirida tuproqlarning ifloslanishi natijasida texnogen buzilish bilan bog'liq holatlarni aniqlash, sanoat tarmoqlari ta'sirida ifloslangan chegaralarini aniqlash, tuproqlar unumdorligini qayta tiklashga qaratilgan ustuvor yo'nalishlarda ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada ifloslangan hududlar manbalari va omillarini aniqlash, sanoat tarmoqlarini tuproqlarga ta'sir darajasiga qarab unga mos rekultivatsiya texnologiyasini ishlab chiqish, tuproqlarni mikrobiologik, kimyoviy, fizikaviy xossalarini aniqlash va uni yaxshilashga qaratilgan tadqiqotlarga e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda sug'oriladigan tuproqlarning hududlar kesimida, ifloslanish turi, kimyoviy, fizikaviy mikrobiologik xossalarini o'zgarishiga qarab rekultivatsiya turini qo'llash, rekultivatsiya tadbirlarini amalga oshirish uchun bajariladigan ishlar ketma-ketligini ishlab chiqish orqali tuproq unumdorligini tiklashga qaratilgan ishlarni yanada rivojlantirishga doir chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 30-oktabrdagi «2030-yilgacha bo'lgan davrda O'zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida»gi PF-5863-son Farmonida «...atrof muhitni muhofaza qilish sohasida davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlarini belgilash, atrof muhit obyektlarini (atmosfera havosi, suv, yer, tuproq, yer qa'ri, bioxilma-xillik, qo'riqlanadigan tabiiy hududlar) antropogen ta'sir hamda boshqa salbiy ta'sir qiluvchi omillardan saqlash va sifatini ta'minlash»² kabi ustuvor vazifalar beliglangan bo'lib, ushbu vazifalardan kelib chiqqan holda, sanoatlashgan hududlarni kimyoviy moddalar bilan ifloslanishini o'rganish bo'yicha tadqiqotlar olib borish muhim ahamiyat kasb etadi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi «2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi PF-60-son Farmoni³, 2020-yil 7-sentabrdagi PF-6061-son «Yer hisobi va davlat kadastrini yuritish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi

¹ <https://pollutioneducation.com/land/what-are-the-effects-of-industrial-pollution-on-soil-quality>

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 - yil 30 - oktabrdagi «2030 - yilgacha bo'lgan davrda O'zbekiston Respublikasining atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida» PF-5863-son Farmoni.

³ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 - yil 28 - yanvardagi «2022-2026-yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida»gi PF-60-son Farmoni.

Farmoni⁴, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 21-fevraldagi «2030-yilgacha bo‘lgan davrda barqaror rivojlanish sohasidagi milliy maqsad va vazifalarni amalga oshirishni jadallashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi 83-sonli Qarori⁵, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 10-iyundagi “Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-277-sonli Qarori⁶, O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2023-yil 29-apreldagi “Buzilgan yerlarni rekultivatsiya qilish, tuproqning unumdor qatlamini saqlash va undan oqilona foydalanishni tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida” gi 169-son Qarori⁷ hamda tuproqlarning ekologik holatini yaxshilashga qaratilgan boshqa me‘yoriy hujjatlarda belgilangan vazifalar ijrosini ta‘minlashda ushbu dissertatsiya ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlariga mosligi. Mazkur tadqiqot respublika fan va texnologiyalar rivojlanishining V. «Qishloq xo‘jaligi, biotexnologiya, ekologiya va atrof-muhit muhofazasi» ustuvor yo‘nalishiga muvofiq bajarilgan.

Dissertatsiya mavzusi bo‘yicha xorijiy ilmiy tadqiqotlar sharhi⁸ Sanoatlashgan hudud tuproqlarning texnogen buzilishi, tuproq xossalari va ekologik holatini o‘rganish, mos rekultivatsiyasini ishlab chiqish, unumdorligini tiklashga yo‘naltirilgan tadqiqotlar dunyoning yetakchi ilmiy-tadqiqot institutlari hamda universitetlarida, jumladan, Warsaw University of Life Sciences, (Polsha), Xiamen University (Xitoy), University of Western Australia, (Avstraliya), Universite d Orleans, (Fransiya), National Research Irkutsk State Technical University (Rossiya), University of Florence (Italiya) va O‘zbekiston Milliy universitetida (O‘zbekiston) olib borilmoqda.

Sanoat tarmoqlarining faoliyati ta‘sirida ifloslangan tuproqlarning texnogen buzilishi, ekologik holatining o‘zgarishi, tuproq-iqlim sharoitiga mos rekultivatsiya texnologiyasini yaratishga oid jahonda olib borilgan tadqiqotlar natijasida quyidagi ilmiy natijalar olingan: jumladan, elektrostansiya atrofida vujudga kelgan kimyoviy ifloslanish natijasida tuproqda to‘plangan Fe, Al Si va Mn elementlarini tuproq hosil bo‘lish sharoitiga ta‘siri, texnogen tuproqning (Technosols) paydo bo‘lishi, organik moddalar bilan bog‘liqligi hamda agregatlarning o‘zgarishi asoslab berilgan (Warsaw University of Life Sciences, Polsha); texnogen buzilgan tuproqlarning ekologik modeli yaratilgan (Xiamen University, Xitoy); energetika tarmog‘i

⁴ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 - yil 7 - sentabrdagi PF-6061-son «Yer hisobi va davlat kadastrini yuritish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risidagigi Farmoni.

⁵ O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022 - yil 21 - fevraldagi «2030 - yilgacha bo‘lgan davrda barqaror rivojlanish sohasidagi milliy maqsad va vazifalarni amalga oshirishni jadallashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida»gi 83-son Qarori.

⁶ O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 - yil 10 - iyundagi “Yerlar degradatsiyasiga qarshi kurashishning samarali tizimini yaratish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-277-sonli Qarori.

⁷ O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2023 - yil 29 - apreldagi «Buzilgan yerlarni rekultivatsiya qilish, tuproqning unumdor qatlamini saqlash va undan oqilona foydalanishni tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida» gi 169-son Qarori

⁸Dissertatsiyaning mavzusi bo‘yicha xorijiy ilmiy-tadqiqotlar sharhi: <https://www.ufrj.br>, <https://www.ufrj.br>, <http://www.upgm.mx/inicio>, <http://www.new.huji.ac.il>, www.http://ib.anrb.ru/inbio_r.htm, <http://www.dauniv.ac.in>, <http://www.uniport.edu.ng> va boshqa manbalar asosida ishlab chiqilgan.

sanoatlari atrofida to'planayotgan chiqindilar ta'sirida tuproqlarni texnogen buzilishi, tuproq pH-muhitining pasayishi, zichligining ortishi, mikrobiologik olamining kamayishi asoslangan (University of Western Australia, Avstraliya); texnogen buzilgan tuproqlar rekultivatsiyasida *Salix viminalis* and *Salix purpurea* o'simliklari As, Sb, Pb metallarini tuproqlarda kamaytirishi ilmiy asoslangan (Université Orléans, Fransiya); texnogen buzilgan tuproqlar rekultivatsiyasida "Baykal YeM1" preparatini qo'llanilishi natijasida tuproqlar 96,7% gacha tozalanishi isbotlangan (Irkutsk Milliy tadqiqot davlat texnika universiteti, Rossiya); texnogen buzilgan tuproqlarni ekologik, iqtisodiy va menejment jihatdan o'rganib, ularning samarali ekanligi ilmiy asoslangan (University of Florence, Italiya).

Dunyoda sanoat tarmoqlari ta'sirida texnogen buzilgan tuproqlar xossalarini o'rganish, ekologik holatini yaxshilash va ularning rekultivatsiyasi bo'yicha quyidagi ustuvor yo'nalishlarda tadqiqotlar olib borilmoqda: tuproqning fizik, kimyoviy va biologik xossalarini o'zgarishi, ekologik holatini yaxshilash, kimyoviy moddalar migratsiyasi, o'simliklar tomonidan tozalanishi, biochar asosida immobilizatsiya qilinishi, kimyoviy moddalar bilan harakatsiz shaklga o'tkazilishi, tuproqning yuza qatlamini mexanik olib tashlanishi, o'zini-o'zi tozalanishini rag'batlantirish, bioremediatsiyani faollashtirish, ifloslanish tavsifiga ko'ra mos rekultivatsiya tadbirlarini yaratish, rekultivatsiyadan so'ng tuproqlardan samarali foydalanish.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Sanoatlashgan hudud tuproqlarini texnogen buzilishi natijasida xossalarining o'zgarishi hamda ifloslanish manbalari va omillarini aniqlash bo'yicha xorijiy olimlardan A.Buluktayev, Y.Wang, L.Zhang, Ye.G.Kulikova, A.D.Burakayeva, G.V.Petrova, V.A.Androxanov, T.Kremleva, L.Chen, Q.Zhang M. Lan, Ch.Yang, Ye.S.Ushakova, T.I.Karavayeva, P.A.Belkin, O.A.Makarov, N.A.Antonenko, A.M.Shipilova, L.P.Stepanova, L.Uzarowicz, Y.Chen, S.B.Xantimirova, P.Mattei, M.A.Zaxarova shuningdek, respublika olimlaridan T.Abdraxmanov, Sh.Axmedov, X.T.Riskiyeva, X.H.Tursunov, L.A.Gafurova, G.Yuldashev, T.U.Rahimova, X.N.Karimov, M.G.Sagdiyeva, Z.A.Jabbarov, N.Shukurov, Ye.S.Abdraximova, G.I.Jumaniyazova va boshqa ko'plab olimlar tomonidan tadqiqotlar bajarilgan. Ammo sanoat korxonalarini ta'sirida kimyoviy ifloslangan tuproqlarni fizik, kimyoviy, biologik xossalari va ekologik holatini bir vaqtda o'rganish asosida mos rekultivatsiya texnologiyasini yaratish, sanoat tarmoqlari kesimida tuproqlarning og'ir metallar bilan ifloslanish xaritasini, tuproq unumdorligini tiklanish ko'rsatkichlarini ishlab chiqish, rekultivatsiyadan so'ng ulardan samarali foydalanish bo'yicha amaliy tavsiyalarni yaratishga oid ilmiy tadqiqotlar yetarlicha amalga oshirilmagan.

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejaları bilan bog'liqligi. Dissertatsiya tadqiqoti O'zbekiston Milliy universiteti Ekologiya kafedrasining «Global iqlim o'zgarishi sharoitida bioxilma-xillikni saqlash, tuproqlarning ekologik holatini baholash hamda tabiiy resurslardan oqilona foydalanishning ilmiy-amaliy asoslarini ishlab chiqish» bosh ilmiy mavzusi doirasida bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi: Sanoatlashgan hududlarda tarqalgan sug'oriladigan to'q tusli bo'z, tipik bo'z va bo'z-o'tloqi tuproqlarning kimyoviy ifloslanishi, atrof-

muhitga ta'sirini ochib berish va mos rekultivatsiya texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

tadqiqot hududi tuproqlarining kimyoviy ifloslanish manbalari va omillarini aniqlash;

tadqiqot hududida tarqalgan tuproqlarning kimyoviy ifloslanish holati, turi va darajasini, qatlamlar bo'yicha tarqalishini aniqlash;

sanoat korxonalarini uchun muhofaza, ifloslanish va fon hududlari chegaralarini aniqlash;

kimyoviy ifloslanish ta'sirida sug'oriladigan to'q tusli bo'z, tipik bo'z va bo'z-o'tloqi tuproqlarning biologik, kimyoviy va fizikaviy xossalarning o'zgarishini aniqlash;

kimyoviy ifloslanish ta'sirida atrof-muhitdagi o'simlik dunyosi va suv manbalariga ta'sirini o'rganish;

kimyoviy ifloslanish tavsifiga ko'ra, mos rekultivatsiya texnologiyasini ishlab chiqish;

o'tkazilgan rekultivatsiyadan so'ng tuproqlarning unumdorlik ko'rsatkichlarini tiklanishini o'rganish va ilmiy asoslash;

tadqiqot hududi tuproqlarining kimyoviy ifloslanishi, kimyoviy ifloslanish ta'sirida o'simliklarning o'zgarish holati bo'yicha xarita ishlab chiqish;

o'tkazilgan rekultivatsiya tadbirlarining iqtisodiy sarf-xarajatlarini ishlab chiqish va amaliyotda foydalanish uchun tavsiyalar ishlab chiqish.

Tadqiqotning obyekti sifatida Toshkent viloyatidagi O'zbekiston metallurgiya kombinati AJ va Bekobodsement AJ larning atrofidagi sug'oriladigan bo'z-o'tloqi, Angren IES, Yangi Angren IES lar hamda Angren neft bazasi atrofidagi sug'oriladigan to'q tusli bo'z, shuningdek, Olmaliq kon-metallurgiya kombinati AJ va Ammofos-Maksam AJ lar atrofida tarqalgan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar olingan.

Tadqiqotning predmetini tuproq, ifloslanish, ifloslanish manbalari, tuproqni agrokimyoviy, kimyoviy, fizikaviy xossalari, biologik tozalash usuli, rekultivatsiya, unumdorlik, tozalanish darajasi tashkil etgan.

Tadqiqotning usullari. Dala va laboratoriyada bajarilgan tajribalarda tuproqshunoslikdagi umumqabul qilingan zamonaviy usullar qo'llanilgan, jumladan, gumus miqdori Tyurin usuli, tuproqdagi og'ir metallar va boshqa birikmalar Mass-spektral tahlil Rossiyada ishlab chiqilgan va O'zbekistonda tasdiqlangan o'lchash tartibi (MVI) O'zO'U 0677:2015 (MVI No 499-AEM/MS) yordamida, rekultivatsiya tadbirlari (GOST. 17.5.3.04-83) davlatlararo standarti, masofalar bo'yicha mintaqalarga ajratish X.A.Djuvelikyan yondashuvi asosida, tuproq mikroflorasi (koloniyalar soni) ni aniqlash uchun O.A.Nekrasova usullari, matematik-statistik qayta ishlash B.A.Dospexov usuli bo'yicha «Statgraphics Centurion XVII» dasturidan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

tuproqlarning kimyoviy ifloslanishida sanoat korxonalarining turi, iqlim komponentlarining va yer usti suvlarining turlicha ta'sir etishi ochib berilgan;

tuproq va atrof-muhitni kimyoviy ifloslanishida muhofaza, ifloslanish va fon hududlari chegaralarini belgilash sanoat korxonalarining faoliyati hamda turiga bog‘liq ekanligi ilmiy asoslangan;

tadqiqot hududida tarqalgan sug‘oriladigan to‘q tusli bo‘z, tipik bo‘z va bo‘z-o‘tloqi tuproqlarning kimyoviy ifloslanishi ta‘sirida tuproq xossalarini “mikrobiologik→biologik, faollik→mexanik→fizik→kimyoviy” algoritmlar ketma-ketlikda o‘zgarishga uchrashi ochib berilgan;

o‘simliklarning tarqalish qoplami sanoat korxonalaridan chiqayotgan kimyoviy moddalarga bog‘liq tarzda shamolning asosiy yo‘nalishi bo‘yicha zarar ko‘rishi ilmiy asoslangan;

rekultivatsiyadan so‘ng tuproqlarning ekologik holati va unumdorlik ko‘rsatkichlarini tiklanishi bo‘yicha mavjud koeffitsiyentlar takomillashtirilgan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

tadqiqot hududi tuproqlarining kimyoviy ifloslanishi hamda o‘simliklarning o‘zgarish holati bo‘yicha xarita ishlab chiqilgan;

tadqiqot hududi tuproqlari uchun 3 bosqichli 18 ta tadbirdan iborat rekultivatsiya algoritmi va texnologiyasi ishlab chiqilgan;

rekultivatsiya tadbirlaridan so‘ng tuproqlarning agrokimyoviy, fizikaviy, mikrobiologik xossalari va ekologik holatining yaxshilanishi aniqlangan;

turli sanoat korxonalari atrofida tarqalgan sug‘oriladigan tuproqlar uchun rekultivatsiyaning iqtisodiy sarf-xarajatlari aniqlangan va tavsiyanoma ishlab chiqilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi tadqiqot davomida olib borilgan rekultivatsiya tadbirlari davlatlararo standart (GOST: 17.5.3.04-83) asosida amalga oshirilganligi, tadqiqot jarayonida bajarilgan laboratoriya tajribalari bugungi kunning talablariga mos keladigan zamonaviy uslublardan va vositalardan foydalangan holda bajarilganligi, natijalar oxirgi statistik dasturlar asosida tahlil qilinganligi, olingan natijalar bo‘yicha amaliy tavsiyanoma ishlab chiqib amaliyotgan joriy qilinganligi, tadqiqot natijalari rivojlangan mamlakatlarning tadqiqot natijalari bilan tahlil qilinib taqqoslanganligi, olingan natijalar ikkita vazirlik tomonidan e‘tirof etilib, ishlab chiqarishga joriy etilganligi, olingan natijalarning xalqaro va respublika konferensiya hamda jurnal to‘plamlarida chop etilib, muhokama qilinganligi, shuningdek tadqiqot natijalarini Oliy attestatsiya komissiyasi tomonidan belgilangan davriy nashrlarda chop etilganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati Toshkent viloyatining janubi-sharqiy sanoatlashgan hududlarida tarqalgan sug‘oriladigan to‘q tusli bo‘z tipik bo‘z, va bo‘z-o‘tloqi tuproqlar uchun texnik va biologik rekultivatsiyaning mexanizmi ishlab chiqilganligi, rekultivatsiya ishlarini olib borishni alohida tadbirlari belgilanganligi, sanoat va ishlab chiqarish korxonalarining chiqindilar chiqarishiga ko‘ra rekultivatsiya tadbirlari turlicha bo‘lishi, rekultivatsiya tadbirlaridan so‘ng, jumladan, tuproqlarning ekologik holatini belgilab beruvchi kimyoviy, fizikaviy hamda mikrobiologik xossalarining yaxshilanishi, sanoatlashgan hududlarda tarqalgan tuproqlarning unumdorlik ko‘rsatkichlariga qarab unga mos bo‘lgan koeffitsiyentlarini alohida hisoblanishi,

tuproqlarni tozalash bevosita unga tushgan kimyoviy moddalarning xossalriga bog'liqligining ilmiy asoslanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati sanoatlashgan hududlardagi ifloslangan tuproqlarni rekultivatsiya texnologiyasi ishlab chiqilgan bo'lib, bunda Toshkent viloyatidagi Angren issiqlik elektr stansiyalari, Angren neft bazasi, "Olmaliq kon metallurgiya kombinati" AJ, "Ammofos-Maksam" AJ, "O'zbekiston metallurgiya kombinati" AJ, "Bekobodsement" AJ larning atrofidagi tarqalgan ifloslangan tuproqlarni rekultivatsiya qilishga, ekologik holatini yaxshilashga, unumdorligini tiklashga hamda ulardan samarali foydalanishga xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Toshkent viloyatining janubi-sharqiy hududi tuproqlarining ekologik holati va ularning rekultivatsiyasi bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Toshkent viloyatining Bekobod, Ohangaron tumanlari, Olmaliq shahri hududida tarqalgan tuproqlarning texnogen buzilishi va kimyoviy ifloslanish holatini o'rganish, ularni rekultivatsiya qilish tadqiqotlari asosida "Toshkent viloyatining janubi-sharqiy hududi tuproqlarining ekologik holati va ularning rekultivatsiyasi" nomli tavsiyanoma Ohangaron tumanida "Mirzabek Ixtiyorbek Fayz" fermer xo'jaligida amaliyotga joriy qilingan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2023-yil 7-apreldagi 06/28-28-06/343-son ma'lumotnomasi). Natijada, tuproqlarning kimyoviy ifloslanishi va texnogen buzilishi ta'sirida fizik, kimyoviy va biologik xossalarni o'zgarishini baholash, ularni muhofaza qilish hamda samarali foydalanish imkonini bergan;

Toshkent viloyatining janubi-sharqiy hududida tarqalgan o'simlik, suv, tuproq resurslarini ifloslanish holati bo'yicha 1:10000 masshtabli ekologik xaritasi Ohangaron tumanida "Mirzabek Ixtiyorbek Fayz" fermer xo'jaligida amaliyotga joriy qilingan amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2023-yil 7-apreldagi 06/28-28-06/343-son ma'lumotnomasi). Natijada, tadqiqot hududida tarqalgan tuproqlarning kimyoviy ifloslanish holatini baholash, yerlardan samarali foydalanish, ularni muhofazalash va boshqarishga qaratilgan tadbirlarni belgilash imkonini bergan;

Toshkent viloyatining janubi-sharqiy hududidagi kimyoviy ifloslangan va texnogen buzilgan tuproqlarda texnik va biologik usulga asoslangan rekultivatsiya tadbirlari Ohangaron tumanida "Mirzabek Ixtiyorbek Fayz" fermer xo'jaligida 2,4 gektar maydonda joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Qishloq xo'jaligi vazirligining 2023-yil 7-apreldagi 06/28-28-06/343-son ma'lumotnomasi). Natijada tuproqlarning unumdorlik ko'rsatkichlarini tiklanish va ekologik holatini yaxshilanish imkonini bergan;

tadqiqot hududidagi sug'oriladigan tuproqlarda Sb, Mn, V, Pb, As, Hg, Cu, Ni, Zh, Cd kabi elementlarning ruxsat etilgan chegaraviy ulushdan ortganligi aniqlangan, ularning tarqalish chegaralari ajratilgan va natijalar O'zbekiston Respublikasi ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi tarkibidagi tashkilotlarda amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish davlat qo'mitasining 2022-yil 30-dekabrda 03-02/7-4119-son ma'lumotnomasi). Natijada, ushbu ma'lumotlar sanoatlashgan hududlarda tarqalgan tuproqlarni monitoring qilish va

ushbu hududlardan samarali foydalanish bo'yicha chora-tadbirlarni ishlab chiqish imkonini bergan;

texnogen buzilgan tuproq xossalarini yaxshilash, tuproqning ekologik holati hamda unumdorligini tiklashga yo'naltirilgan tadbirlar majmui O'zbekiston Respublikasi ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi tarkibidagi tashkilotlarda amaliyotga joriy etilgan (O'zbekiston Respublikasi Ekologiya va atrof-muhitni muhofaza qilish davlat qo'mitasining 2022-yil 30-dekabrda 03-02/7-4119-son ma'lumotnomasi). Natijada, ushbu rekultivatsiya tadbirlari, kompleks tadqiqotlar asosida olingan ilmiy ma'lumotlar texnogen buzilgan tuproqlarni unumdorligini tiklash, oqilona foydalanish va muhofaza qilish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Mazkur tadqiqot natijalari, jumladan, 17 ta xalqaro va 3 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o'tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e'lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo'yicha jami 34 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, 1 ta darslik, 1 ta tavsiya hamda O'zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining doktorlik (DSc) dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 12 ta maqola, jumladan, 10 tasi respublika va 2 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, beshta bob, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat. Dissertatsiyaning hajmi 205 betni tashkil etgan.

DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Kirish qismida o'tkazilgan tadqiqotlarning dolzarbligi va zarurati asoslangan, tadqiqotning maqsadi va vazifalari, ob'ekt va predmetlari tavsiflangan, respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi, tadqiqotning ilmiy yangiligi, amaliy natijalari bayon qilingan, olingan natijalarning ilmiy-amaliy ahamiyati ochib berilgan, tadqiqot natijalarini amaliyotga joriy qilish, nashr etilgan ishlar hamda dissertatsiya tuzilishi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning **“Tuproqlarning ekologik holati va ularning rekultivatsiyasi (adabiyotlar sharhi)”** deb nomlangan birinchi bobida respublika va rivojlangan xorijiy mamlakatlarda olib borilgan tadqiqot natijalari asosida adabiyotlar tahlil qilingan va yoritilgan. Tadqiqot oldiga qo'yilgan maqsaddan kelib chiqib, sanoat korxonalarini ta'sirida tuproqlarning kimyoviy moddalar, chang, kul shlaklari bilan ifloslanishi, ularni kimyoviy, fizikaviy, biologik xossalari va turli sanoat chiqindilari ta'sirida tuproqlarni ekologik holatining o'zgarishi hamda rekultivatsiya tadbirlari bo'yicha tahlillar keltirilgan. Adabiyotlar tahlili yakunida sanoat korxonalarini faoliyati ta'sirida kimyoviy ifloslanib, texnogen buzilgan tuproqlarning o'ziga xos xususiyatlarini buzilishi va ifloslanish miqdoridan kelib chiqqan holda texnik va biologik tadbirlarga asoslangan rekultivatsiya texnologiyasi yaratish lozimligi ilmiy asoslangan.

Dissertatsiyaning **“Tadqiqot o'tkazilgan joyning tabiiy sharoitlari va tadqiqot usullari”** deb nomlangan ikkinchi bobida tadqiqot hududining geografik

joylashuvi, iqlimi, o‘simlik dunyosi, sanoat korxonalari faoliyatini tuproqlarning texnogen buzilishidagi o‘rni, ilmiy tadqiqot o‘tkazilgan hudud tuproqlari hamda tadqiqot usullari to‘g‘risida ma‘lumotlar keltirilgan.

Toshkent viloyatining umumiy maydoni 15,26 ming kv.km ni tashkil qiladi. Mazkur viloyat shimol tomondan Qozog‘iston, sharq tomondan Qirg‘iziston, janubi-sharqda Tojikiston Respublikalari bilan, respublika doirasida esa Sirdaryo va Namangan viloyatlari bilan chegaradosh bo‘lib, iqlimi keskin kontinental, qishi nam hamda nisbatan yumshoq, yozi uzoq, quyoshli kunlari ko‘p, eng yuqori harorat iyul oyida +26°C, maksimal harorat ko‘rsatkichi esa +47°C ni tashkil etadi. Ushbu viloyatda tarqalgan o‘simliklarning vegetatsiya davri 210 kunning tashkil etadi. Sanoat korxonalari ta‘sirida ayrim o‘simlik turlarining kamayib ketishi yoki yo‘q bo‘lib ketish holatlari, shuningdek, hududda mavjud o‘simliklarni morfologik belgilarida o‘zgarishlar kuzatilgan.

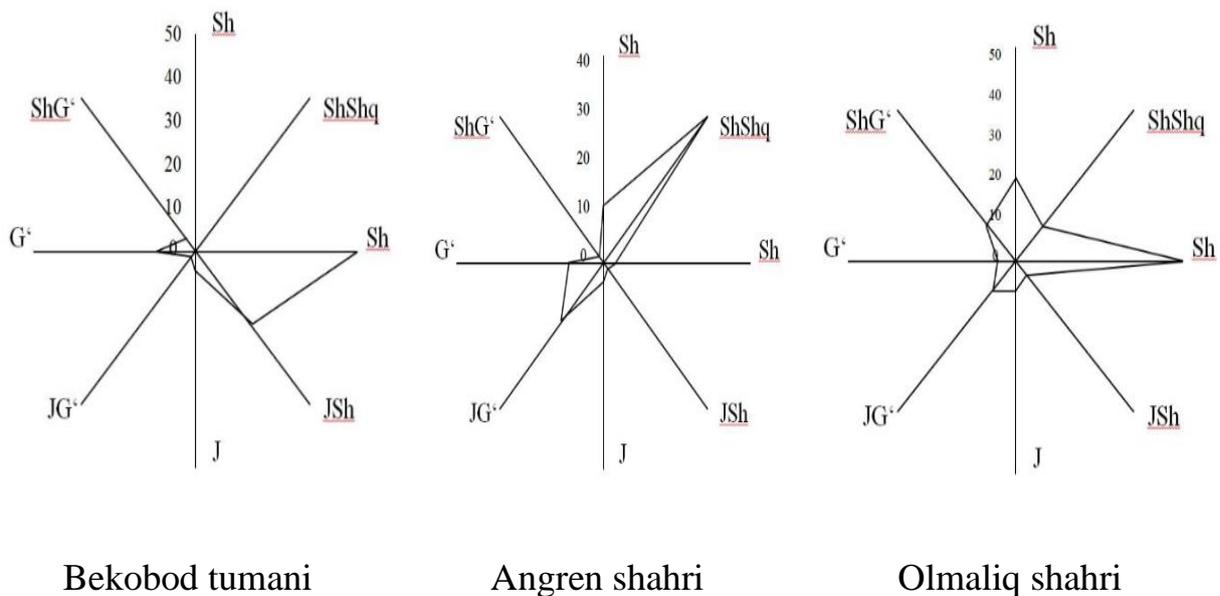
Sanoat korxonalaridan chiqayotgan chiqindilar ta‘sirida tuproqlarni fizik-kimyoviy va agrokimyoviy xossalari o‘zgarib, uning texnogen ifloslanishi, unumdorlik ko‘rsatkichlari pasayishi kuzatilgan. Tadqiqodlar sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi, to‘q tusli bo‘z hamda tipik bo‘z tuproqlarda olib borilgan.

Tadqiqotlar Toshkent viloyatini Bekobod tumanidagi “O‘zbekiston metallurgiya kombinati” AJ va “Bekobodsement” AJ larning atrofida tarqalgan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarda va Ohangaron tumani Angren shahrida joylashgan “Angren” IES, “Yangi Angren” IES lar hamda “Angren neft bazasi” atrofida tarqalgan sug‘oriladigan to‘q tusli bo‘z tuproqlarda shuningdek Olmaliq shahridagi “Olmaliq kon-metallurgiya kombinati” AJ va “Ammofos-Maksam” AJ lar atrofida tarqalgan sug‘oriladigan tipik bo‘z tuproqlarda olib borildi. Bundan tashqari, yuqorida nomlari keltirigan sanoat tarmoqlari hududlarida uchraydigan suv manbalari va o‘simlik resurslarini ekologik holatlari o‘rganildi. Toshkent viloyatini 7 ta sanoat tarmoqlari atrofida belgilangan standartlar asosida tuproq namunalari olindi. Shuningdek, tadqiqot davomida tuproqlarni ekologik holatini aniqlash, xossa-xususiyatlarini o‘rganish ishlari bajarildi. Bunda laboratoriya tajribalarini tuproqshunoslik, biokimyoy, mikrobiologiya, kimyo va boshqa tegishi yo‘nalishdagi zamonaviy usullardan foydalanib, davlatlararo tasdiqlangan standartlar asosida bajarilgan. Bundan tashqari, tadqiqot olib borilgan sanoat tarmoqlari hududlarga ajratib olindi. Bunga ko‘ra, I-hudud “O‘zbekiston metallurgiya kombinati” AJ, II-hudud “Bekobodsement” AJ, III-hudud “Angren” IES, IV-hudud “Yangi Angren” IES, V-hudud “Angren neft bazasi”, VI-hudud “Olmaliq kon-metallurgiya kombinati” AJ hamda VII-hudud “Ammofos-Maksam” AJ deb belgilandi.

Dissertasiyaning **“Toshkent viloyatining janubiy-sharqiy hududining ekologik holatini o‘zgarishi”** deb nomlangan uchinchi bobida tadqiqot hududlarida tarqalgan tuproqlarning ifloslanish manbalari va omillarini aniqlash, tuproqlarni ifloslanish miqdorini tahlil qilish, sanoatlashgan hududlarda tarqalgan o‘simliklar dunyosi va suv manbalarining ekologik holatini o‘rganish, shuningdek, tadqiqot hududi tuproqlari va suvlarini kimyoviy ifloslanishi va o‘simliklarini tarqalish xaritasini ishlab chiqish ishlari bajarildi.

Bunga ko‘ra, Toshkent viloyatining Bekobod tumanida joylashgan “O‘zbekiston metallurgiya kombinati” AJ va “Bekobodsement” AJ lar atrofida

tarqalgan sug'oriladigan bo'z-o'tloqi tuproqlar va Angren shahridagi "Angren" issiqlik elektr stansiyasi, shuningdek, "Yangi Angren" issiqlik elektr stansiyasi hamda "Angren neft bazasi" atrofida tarqalgan sug'oriladigan to'q tusli bo'z tuproqlar, shuningdek Olmaliq shahrida joylashgan "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJ va "Ammofos-Maksam" AJ atrofida tarqalgan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarning ifloslanish manbalari sanoat korxonalari, omillari esa shamol ekanligi aniqlandi. Yuqorida nomalari keltirilgan sanoat tarmoqlaridan chiqayotgan chiqindilar asosan shamol ta'sirida tarqalishi kuzatilgan. Bekobod tumani, Angren hamda Olmaliq shaharlarini shamol yo'nalishi quyidagi rasmda keltirilgan (1-rasm)



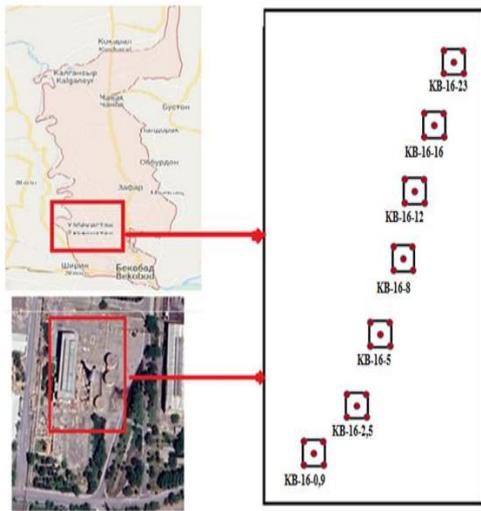
1-rasm. Tadqiqot o'tkazilgan hududni shamol yo'nalishlari

Tadqiqot olib borilgan Bekobod tumanida shamolni asosiy yo'nalishi g'arbdan sharq tomonga, Angren shahrida janubi-g'rabdan shimoli-sharq tomonga, Olmaliq shahrida esa g'arbdan sharq tomonga esishi kuzatildi⁹.

Dunyo bo'yicha faoliyat ko'rsatayotgan har qanday sanoat korxonasi chiqindilari tuproqlarni texnogen ifloslanishiga va tarkibining buzilishiga olib keladi. Shu sababli, chiqindilarni qayta ishlash tizimining yo'lga qo'yilishi atrof-muhitning kamroq zarar ko'rishiga olib keladi.

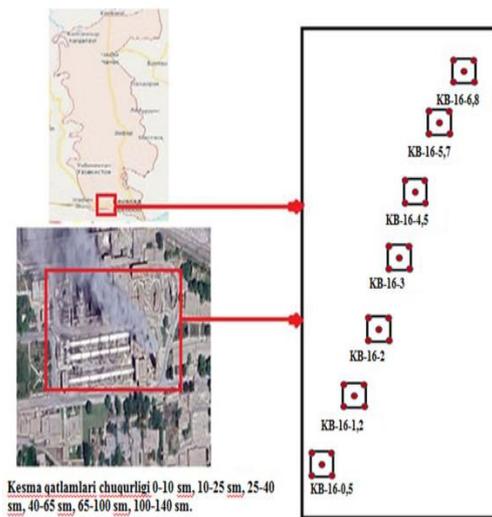
Sanoat tarmoqlaridan chiqayotgan chiqindilar asosan shamol yo'nalishi bo'ylab tarqalganligi hamda tuproq, suv va o'simlik resurslarini ekologik holatlarida o'zgarishlar kuzatilganligi aniqlandi. Shuning uchun tadqiqot olib borilgan Toshkent viloyatidagi 7 ta sanoat korxonalaridan chiqayotgan chiqindilar miqdorini va tuproq, o'simlik hamda suv manbalariga ta'sir etish holatini o'rganish maqsadida shamol yo'nalishi bo'ylab kalit maydonlari belgilanib, namunalari olindi (2-rasm).

⁹ Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Гидрометеорология маркази // Атмосфера ҳавосининг ифлосланиш ҳолати ҳақида ахбороти // Тошкент – 2009. Б. 1-29.



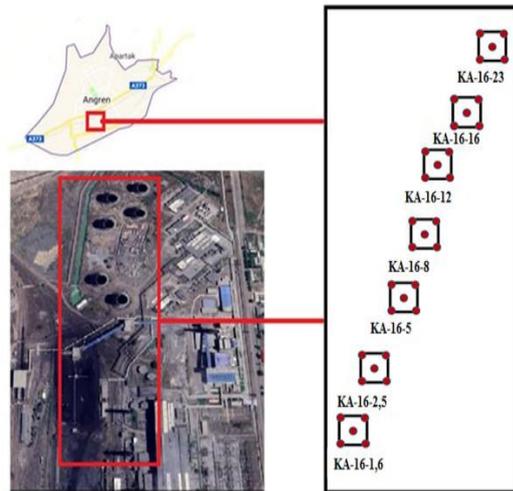
Kesma qatlamlari chuqurligi 0-5 sm, 5-20 sm, 20-40 sm, 40-60 sm, 60-80 sm, 80-110 sm, 110-150 sm, 150-180 sm.

I-hududda tuproq kesmalarini tushirish nuqtalari



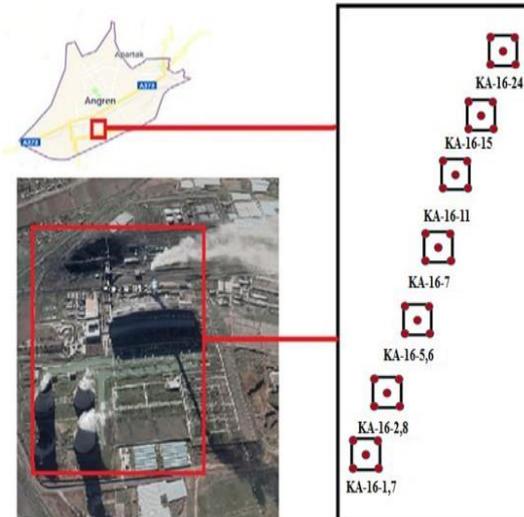
Kesma qatlamlari chuqurligi 0-10 sm, 10-25 sm, 25-40 sm, 40-65 sm, 65-100 sm, 100-140 sm.

II-hududda tuproq kesmalarini tushirish nuqtalari



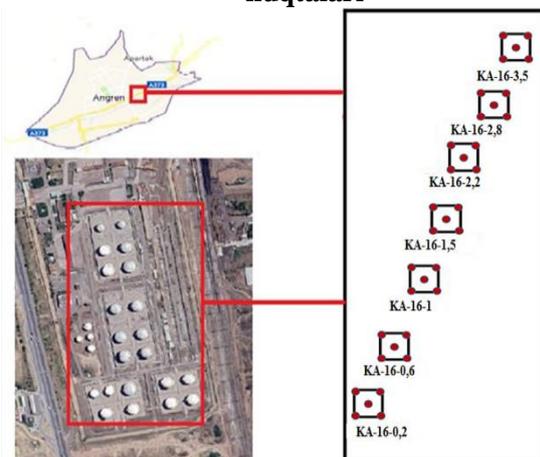
Kesma qatlamlari chuqurligi 0-5 sm, 5-20 sm, 20-60 sm, 60-100 sm, 100-140 sm.

III-hududda tuproq kesmalarini tushirish nuqtalari



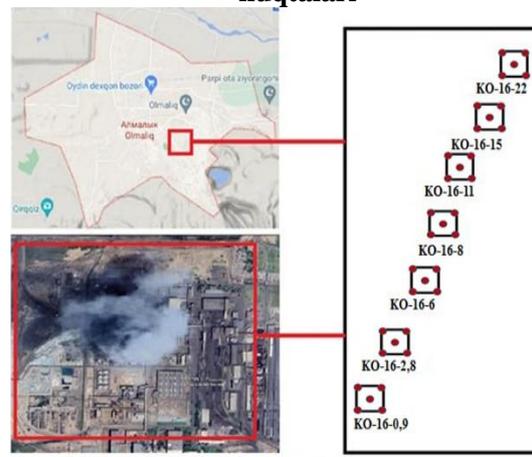
Kesma qatlamlari chuqurligi 0-5 sm, 5-25 sm, 25-60 sm, 60-100 sm, 100-150 sm.

IV-hududda tuproq kesmalarini tushirish nuqtalari



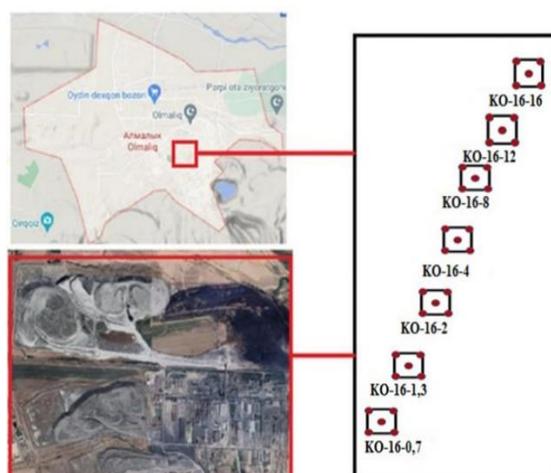
Kesma qatlamlari chuqurligi 0-5 sm, 5-22 sm, 22-55 sm, 55-95 sm, 95-145 sm.

V-hududda tuproq kesmalarini tushirish nuqtalari



Kesma qatlamlari chuqurligi 0-5 sm, 5-22 sm, 22-55 sm, 55-95 sm, 95-145 sm.

VI-hududda tuproq kesmalarini tushirish nuqtalari



Kesma qatlamlari chuqurligi 0-10 sm, 10-25 sm, 25-45 sm, 45-65 sm, 65-90 sm, 90-120 sm, 120-160 sm.

VII-hududda tuproq kesmalarini tushirish nuqtalari

2-rasm. Tadqiqot olib borilgan hududlarda tuproq kesmalarini tushirish nuqtalari

Sanoat korxonalarini atrofidan olingan tuproq namunalari laboratoriya sharoitida analiz qilinib, quyidagi natijalar olindi. Tuproq qoplamida texnogen ta'sir natijalariga ko'ra turli kimyoviy moddalar mavjud bo'lib, ularning ayrimlari RECHU dan ortganligi aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

Tadqiqod hududida tarqalgan sug'oriladigan tuproqlarning ifloslanish holati mg/kg da

№	Kimyoviy elementi	Tadqiqot hududlari						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
1.	Li	23,0	26,0	31,0	36,0	35,0	32,0	34,0
2.	Be	1,10	2,00	3,00	1,90	1,70	3,30	2,60
3.	B	17,0	15,0	14,0	18,0	11,0	21,0	19,0
4.	Na	8600	9200	13000	12000	10000	19000	15000
5.	Mg	18000	18000	7700	14000	25000	21000	11000
6.	Al	78000	84000	75000	94000	100000	99000	72000
7.	P	600	810	480	810	710	1200	1000
8.	K	16000	16000	23000	23000	20000	35000	28000
9.	Ca	92000	120000	47000	43000	100000	16000	15000
10.	Ss	14,0	15,0	11,00	14,0	20,0	12,0	9,70
11.	Ti	2000	2100	1900	2500	2500	2300	2600
12.	V	140,0	85,0	60,0	160,0	89,0	84,0	91,0
13.	Cr	95,0	57,0	60,0	63,0	91,0	92,0	60,0
14.	Mn	610	560	730	780	760	690	760
15.	Fe	23000	20000	21000	23000	27000	24000	24000
16.	Co	18,0	10,0	10,40	13,0	15,0	13,0	12,0
17.	Ni	95,0	33,0	112,0	145,0	88,0	57,0	48,0
18.	Cu	38,0	60,0	590	29,0	47,0	350	330
19.	Zn	130	97,0	200	105,0	120	310	230
20.	Ga	11,0	13,0	16,0	14,0	14,0	17,0	16,0
21.	As	31,0	41,0	64,0	44,0	46,0	59,0	63,0
22.	Se	4,10	5,00	6,30	3,40	5,10	5,20	5,90
23.	Rb	100	97,0	140	120	120	190	160

24.	Sr	350	420	300	220	420	360	170
25.	Y	22,0	24,0	26,0	24,0	27,0	27,0	24,0
26.	Zr	64,0	69,0	110	86,0	79,0	120	110
27.	Nb	6,90	7,20	14,0	9,40	8,40	13,0	14,0
28.	Mo	2,90	2,80	13,0	5,10	2,30	7,70	17,0
29.	Ag	0,290	0,240	1,40	0,390	0,360	1,10	1,70
30.	Cd	0,220	0,160	0,550	0,200	0,240	1,10	0,880
31.	In	0,052	0,052	1,30	0,052	0,065	0,120	0,200
32.	Sn	3,30	1,60	12,0	2,10	2,50	3,90	4,10
33.	Sb	1,80	1,60	3,90	2,30	1,90	8,40	21,0
34.	Te	<0,30	0,360	0,310	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
35.	Cs	8,20	7,50	10,0	9,50	9,90	9,20	9,30
36.	Ba	950	740	850	660	770	830	730
37.	La	85,0	40,0	44,0	40,0	42,0	42,0	41,0
38.	Ce	97,0	76,0	84,0	79,0	80,0	77,0	80,0
39.	Pr	8,00	9,00	9,80	9,30	9,30	9,20	9,50
40.	Nd	27,0	34,0	33,0	34,0	34,0	35,0	35,0
41.	Sm	5,60	6,80	6,40	6,40	6,30	6,20	6,20
42.	Eu	1,20	1,30	14	1,40	1,40	1,20	1,10
43.	Gd	5,10	5,80	5,70	5,80	6,20	5,80	5,70
44.	Tb	0,680	0,870	0,790	0,850	0,770	0,810	0,820
45.	Dy	3,80	4,10	4,90	4,40	4,70	4,80	4,60
46.	Ho	0,670	0,730	1,00	0,760	0,960	1,00	0,890
47.	Er	2,30	2,20	2,90	2,50	2,50	2,70	3,10
48.	Tm	0,330	0,320	0,360	0,390	0,370	0,400	0,390
49.	Yb	1,80	1,90	2,40	2,20	2,20	2,70	2,60
50.	Lu	0,280	0,330	0,400	0,380	0,330	0,400	0,390
51.	Hf	1,80	1,90	3,70	2,50	2,20	3,80	3,70
52.	Ta	0,510	0,580	1,10	0,790	0,620	0,960	1,10
53.	W	1,00	1,10	120	1,70	1,20	2,10	9,10
54.	Re	<0,01	<0,01	<0,01	0,018	<0,01	0,017	0,011
55.	Pt	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
56.	Au	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
57.	Tl	0,340	0,460	1,10	0,650	0,460	1,10	0,870
58.	Pb	31,0	35,0	80,0	34,0	29,0	160	220
59.	Di	0,230	0,260	13,0	0,470	0,380	1,60	3,10
60.	Th	11,0	13,0	25,0	15,0	15,0	22,0	19,0
61.	U	3,00	3,90	6,90	3,00	3,20	5,90	4,10

Olingan natijalarga ko‘ra, I-hududda tarqalgan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarlarda RECHU ga nisbatan Ni - 1,11 marta, Zn - 1,3 marta, As - 14,5 marta, Pb - 1,03 marta, II-hududda tarqalgan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarda Cu - 1,09 marta, As - 20,05 marta, Pb - 1,03 marta, III-hududda tarqalgan to‘q tusli bo‘z tuproqlarda Ni - 1,31 marta, Cu - 10,7 marta, Zn - 2 marta, As - 32 marta, Pb - 2,6 marta, IV-hududda tarqalgan to‘q tusli bo‘z tuproqlarda V - 1,06 marta, Ni - 1,7 marta, Zn - 1,05 marta, As - 22 marta, Pb - 1,13 marta, V-hududda tarqalgan to‘q tusli bo‘z tuproqlarda Ni - 1,03 marta, As - 23 marta, Zn - 1,2 marta, VI-hududda tarqalgan tipik bo‘z tuproqlarda Cu - 6,3 marta, Zn - 3,1 marta, As - 29,5 marta, Cd - 1,5 marta, Sb - 1,95 marta Pb - 5,3 marta, VII-hududda tarqalgan tipik bo‘z

tuproqlarda Cu - 6 marta, Zn - 2,3 marta, As - 31,5 marta, Cd - 1,25 marta, Sb - 4,88 marta, Pb - 7,3 marta ortganligi kuzatildi.

Tadqiqot olib borilgan 7 ta sanoat tarmog'ining atrof-muhitga ta'siri turlicha ekanligi hamda ifloslanish darajasi va manbasiga qarab, quyidagi chegaralarga ajratib olindi (2-jadval).

2-jadval

Tadqiqot hududida tarqalgan tuproqlarni kimyoviy ifloslanish chegaralari

Tadqiqot hududlari	Sanoat korxonalariga nisbatan tuproqlarni ifloslanish chegaralari km/da			Fon hudud
	Kuchli	O'rtacha	Kuchsiz	
I-hudud	0,3-4	4-16	16-22	23-25
II-hudud	0,7-2	2-4	4-7	7-9
III-hudud	1,5-2,7	2,7-9	9-20	20-23
IV-hudud	1,7-2	2-10	10-23	23-24
V-hudud	0,2-0,7	0,7-2	2-3,4	3,4-3,9
VI-hudud	0,7-7	7-14	14-22	22-23
VII-hudud	0,6-5	5-9	9-14	14-18

Bunda sanoat korxonalariga nisbatan tuproqlarni ifloslanish chegaralariga ko'ra uchta kuchli, o'rtacha, kuchsiz guruhlar hamda fon hududlarga ajratildi.

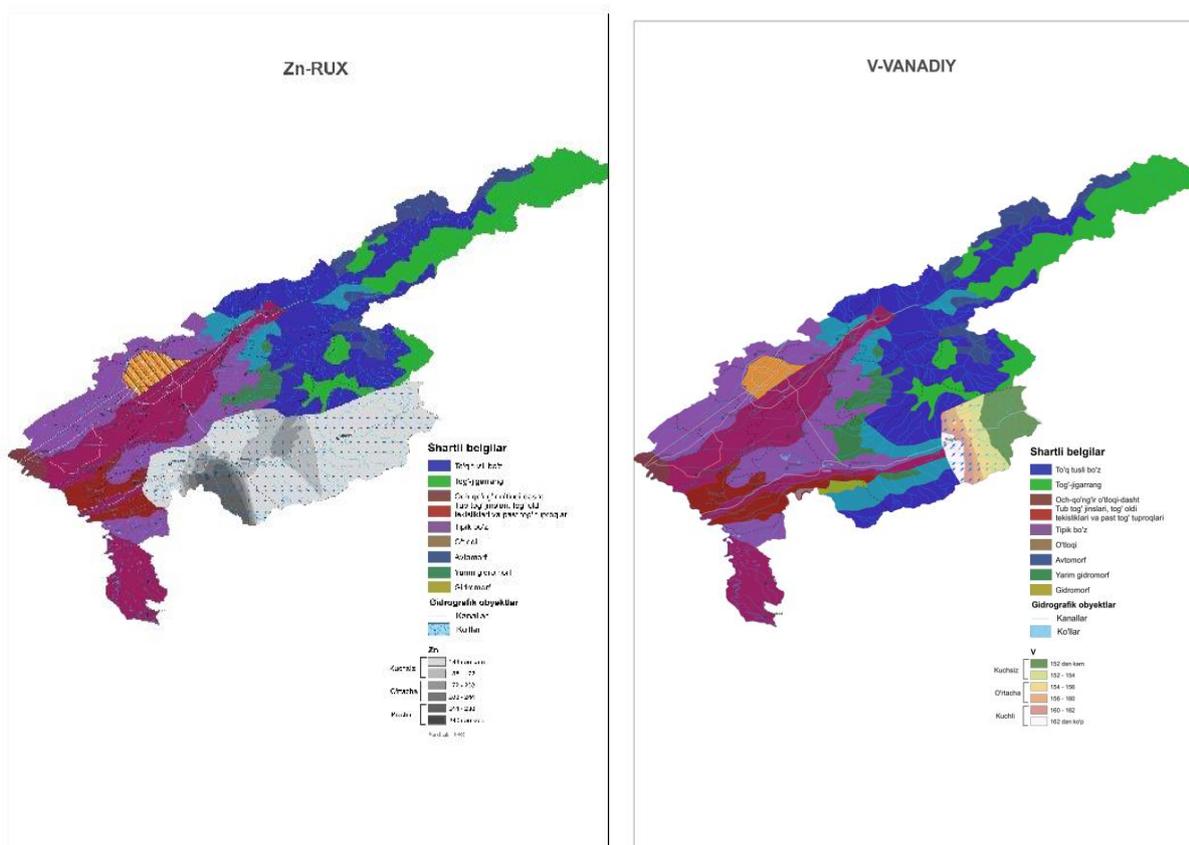
Sanoat tarmoqlarini atrofida tarqalgan suv manbalari tarkibida uchraydigan kimyoviy elementlarning miqdori va RECHU me'yori to'g'risidagi ma'umotlar 3-jadvallarda keltirilgan (3-jadval).

3-jadval

Tadqiqot hududida tarqalgan suv manbalari tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdorlari, mg/l (2021-yil oktabr va 2022-yil noyabr holatiga ko'ra)

Tadqiqot hududlari	Miqdori, mg/l										
	F	K	Na	Mn	Pb	Cu	Cr	Zn	Hi	As	Al
2021 yil oktabr holatiga ko'ra											
I-hudud	0,79	51,9	145,00	0,002	0,008	0,0035	0,0009	0,0044	0,07	0,05	<0,02
II-hudud	0,76	52,7	139,00	0,004	0,007	0,0034	0,0008	0,0046	0,11	0,04	<0,01
III-hudud	0,78	51,6	149,00	0,023	0,029	0,0037	0,0015	0,0064	0,04	0,03	0,03
IV-hudud	0,85	53,8	146,00	0,012	0,034	0,0014	0,0009	0,0241	0,01	0,02	<0,01
V-hudud	0,88	54,9	136,00	0,005	0,006	0,0027	0,0004	0,0045	0,09	0,04	<0,001
VI-hudud	0,76	51,1	151,00	0,003	0,011	0,0011	0,0007	0,0054	0,06	0,07	<0,006
VII-hudud	0,81	52,4	128,00	0,008	0,016	0,0054	0,001	0,0048	0,02	0,08	<0,009
2022 yil noyabr holatiga ko'ra											
I-hudud	0,88	54,4	141,00	0,003	0,009	0,0059	0,0008	0,0046	0,09	0,03	<0,007
II-hudud	0,81	55,3	129,00	0,002	0,012	0,0064	0,0004	0,0045	0,12	0,05	<0,008
III-hudud	0,83	52,5	147,00	0,014	0,018	0,0043	0,0007	0,0086	0,01	0,02	0,04
IV-hudud	0,78	51,9	139,00	0,015	0,011	0,0025	0,0005	0,0056	0,07	0,04	<0,009
V-hudud	0,81	53,4	146,00	0,006	0,005	0,0028	0,0006	0,0061	0,04	0,05	<0,006
VI-hudud	0,84	54,3	150,00	0,01	0,026	0,0054	0,0006	0,0065	0,04	0,04	<0,004
VII-hudud	0,85	52,4	128,00	0,013	0,029	0,0046	0,0009	0,0084	0,02	0,03	<0,006
RECHU	0,75	50	120	0,1	0,03	0,001	0,001	0,01	0,1	0,05	0,2

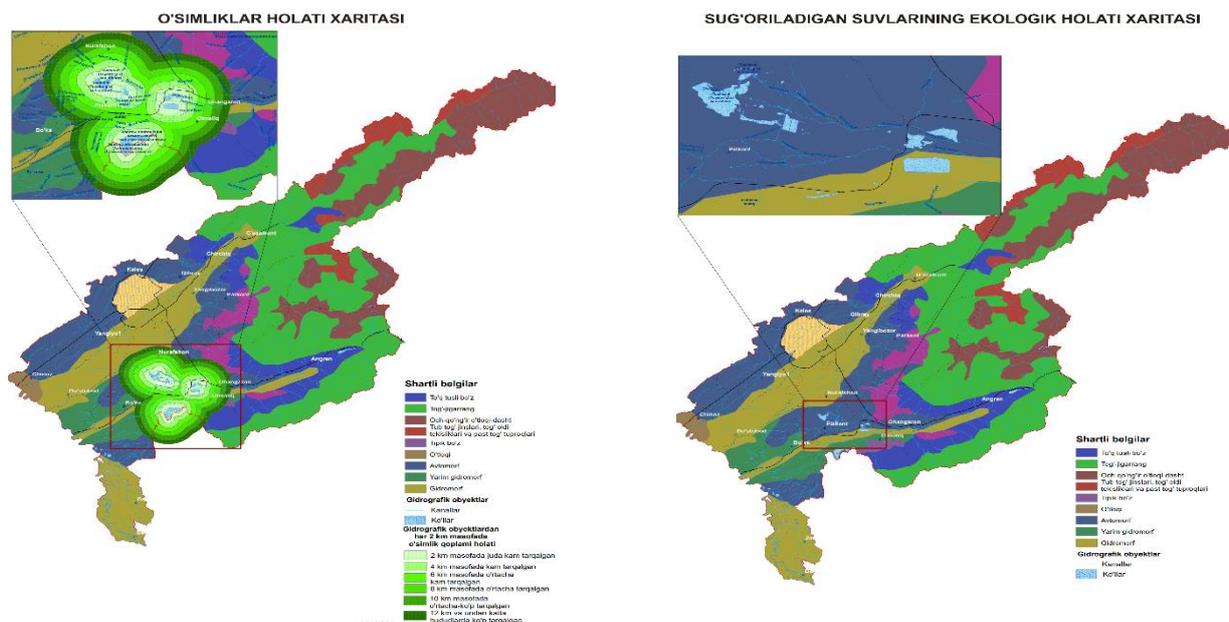
Natijalarga ko'ra, I-hudud suv manbalari F, K, Na, Cu, II-hudud suv manbalari F, K, Na, Cu, Ni III-hudud suv manbalari F, K, Na, Cu, Al, IV-hudud suv manbalari F, K, Na, Pb, Cu, Zn, V-hudud suv manbalari F, K, Na, Cu, VI-hudud suv manbalari



3-rasm. Tadqiqot hududi tuproqlarining kimyoviy elementlar bilan ifloslanishi bo'yicha xarita

Yuqorida keltirilgan 3-rasmlarda tadqiqot hududi tuproqlarini Pb, Sb, V, Zn, As, Cd, Cu, Ni kabi og'ir metallar bilan ifloslanish xaritasi tasvirlangan.

Tadqiqot hududlarida o'simliklarni tarqalishi bo'yicha suv manbalarini ifloslanish xaritalari quyidagi rasmda keltirilgan (4-rasm).



4-rasm. Tadqiqot hududi o'simliklarini tarqalish, suv manbalarini kimyoviy ifloslanish xaritalari

Ushbu xaritalarni ishlab chiqishda o‘simliklarni tarqalishi bo‘yicha olib borilgan kuzatuv-tahlil natijalari hamda suv manbalarini kimyoviy elementlar bilan ifloslanish miqdorlari bo‘yicha olingan ma’lumotlardan foydalanildi.

Dissertatsiyaning **“Kimyoviy ifloslangan tuproqlarning xossalarini o‘zgarishi”** deb nomlangan to‘rtinchi bobida sanoat korxonalari ta‘sirida tuproqlarni morfologik belgilarini, fizik, kimyoviy va agrokimyoviy biologik xossalarini o‘zgarishi tahlil qilindi.

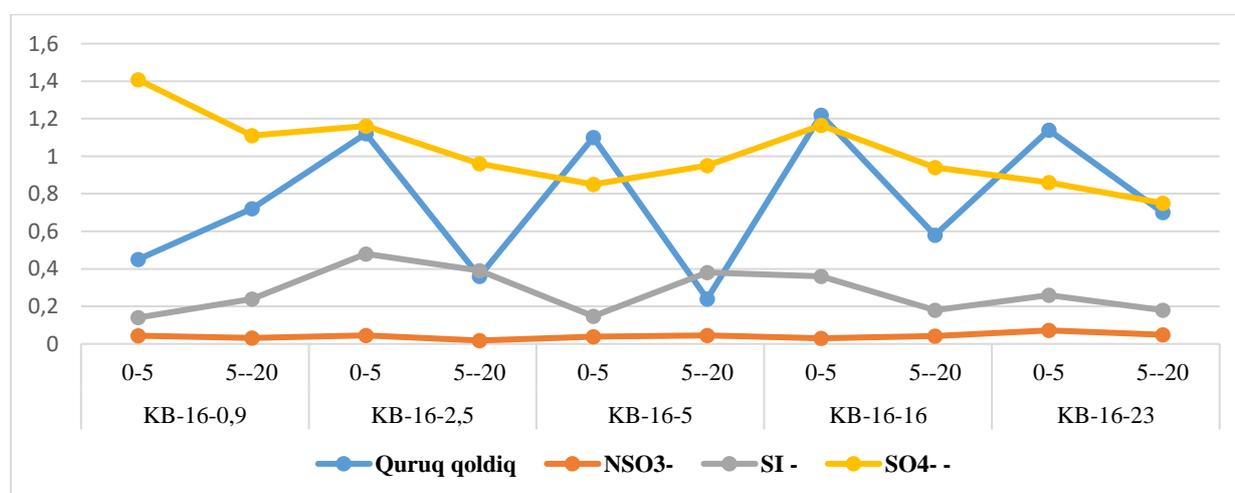
Sanoatlashgan hududlarda tuproqlarni texnogen buzilishi uning xossalarini o‘zgarishi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarga asoslanib, tuproqlarni xossalarini o‘zgarishi quyidagi ketma-ketlikda kuzatilgan (4-jadval)

4-jadval

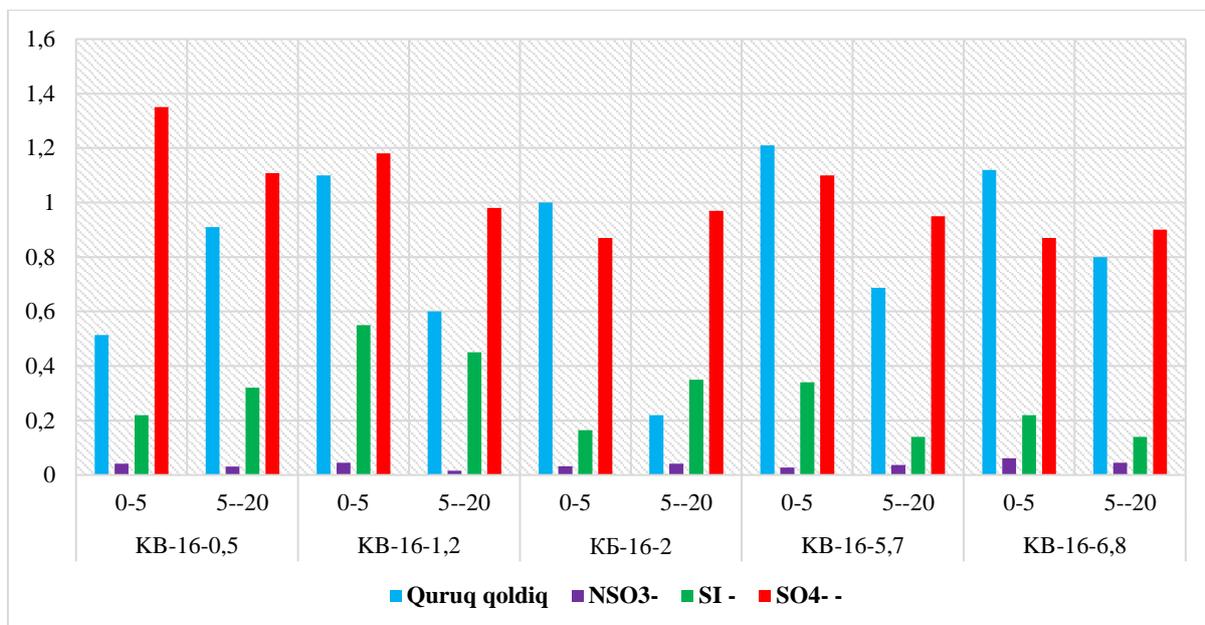
Sanoatlashgan hududlarning tuproq xossalari va rejimlarini o‘zgarish ketma-ketligi



Olib borilgan tadqiqotlar davomida 7 ta tadqiqot hududi tuproqlarining kimyoviy suvli so‘rim tahlili laboratoriya sharoitida bajarildi. Bunga ko‘ra, “O‘zbekiston metallurgiya kombinati” AJ va “Bekobodsement” AJ lar atrofida tarqalgan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarning suvli so‘rim tarkibi analiz qilindi. Laboratoriya sharoitida olingan natijalarga ko‘ra, “O‘zbekiston metallurgiya kombinati” AJ va “Bekobodsement” AJ lar atrofida tarqalgan bo‘z-o‘tloqi tuproqlar kuchsiz hamda o‘rtacha sho‘rlanganligi aniqlandi (5 va 6-rasm).



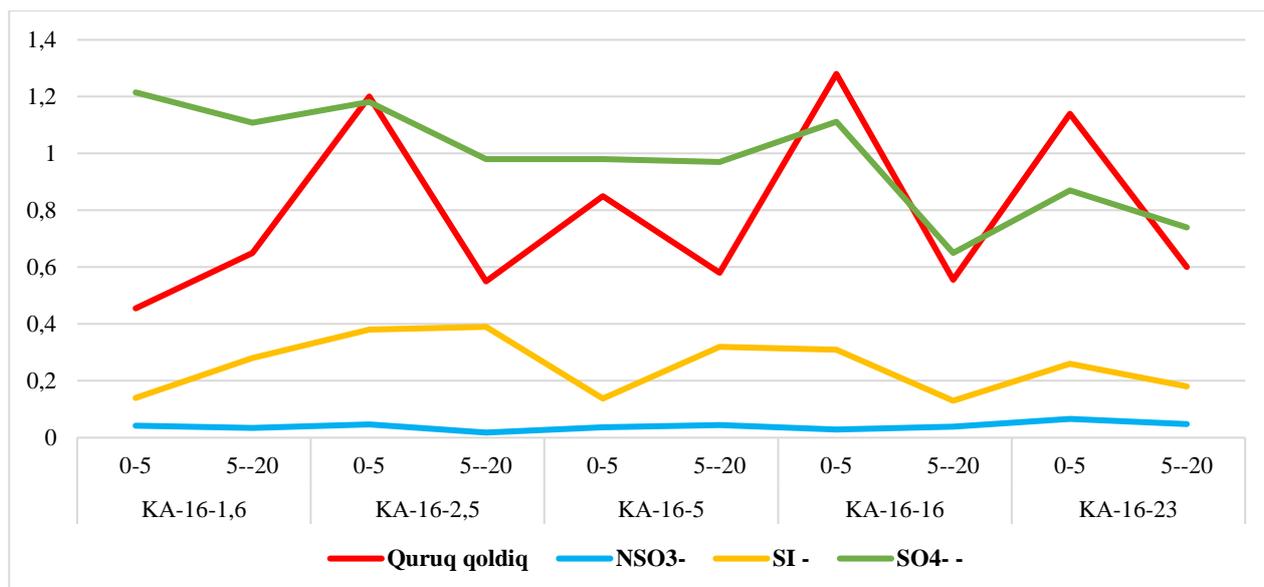
5-rasm. “O‘zbekiston metallurgiya kombinati” AJ atrofida tarqalgan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarning suvli so‘rim tarkibi



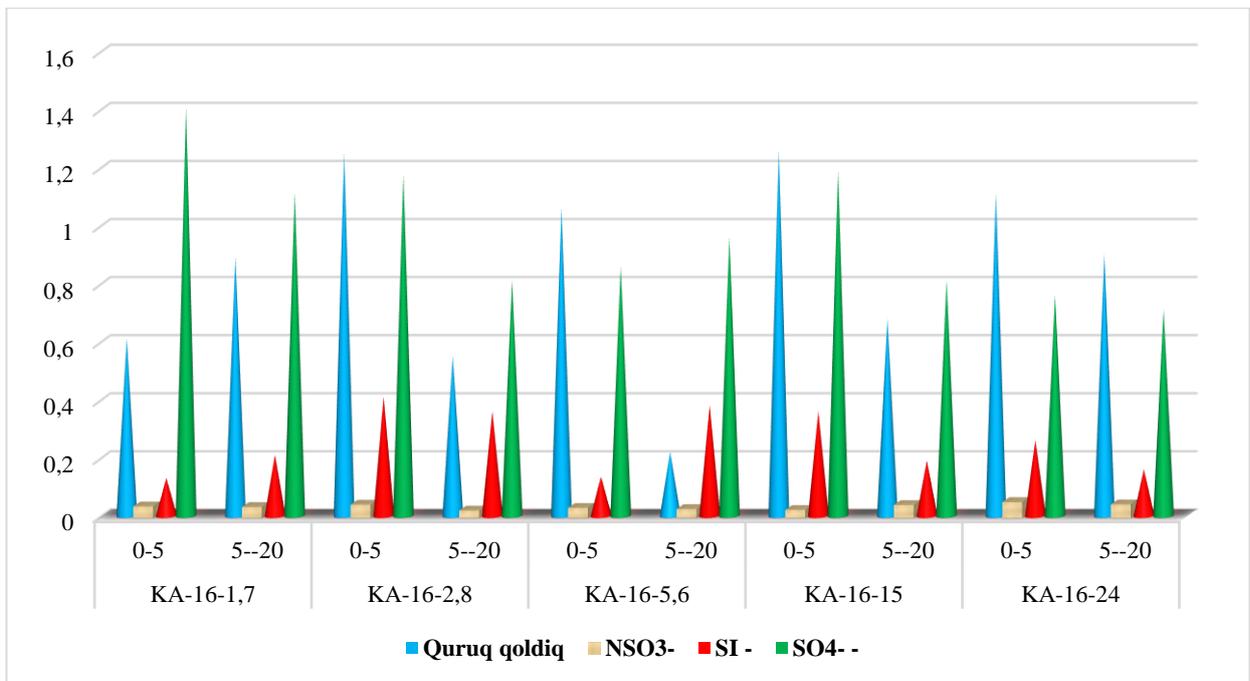
6-rasm. “Bekobodsement” AJ atrofida tarqalgan sug‘oriladigan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarning suvli so‘rim tarkibi

“O‘zbekiston metallurgiya kombinati” AJ hamda “Bekobodsement” AJ lardan chiqayotgan og‘ir metallar, kul, kimyoviy birikmalar va boshqa turdagi elementlar hududda tarqalgan bo‘z-o‘tloqi tuproqlarni kuchsiz va o‘rtacha sho‘rlanishiga ta’sir ko‘rsatmagan. Ushbu hududda uchraydigan tuproqlarning sho‘rlanishi uning ona jinsi va minerallariga bog‘liq holda kelib chiqqan sho‘rlanish ekanligi aniqlandi.

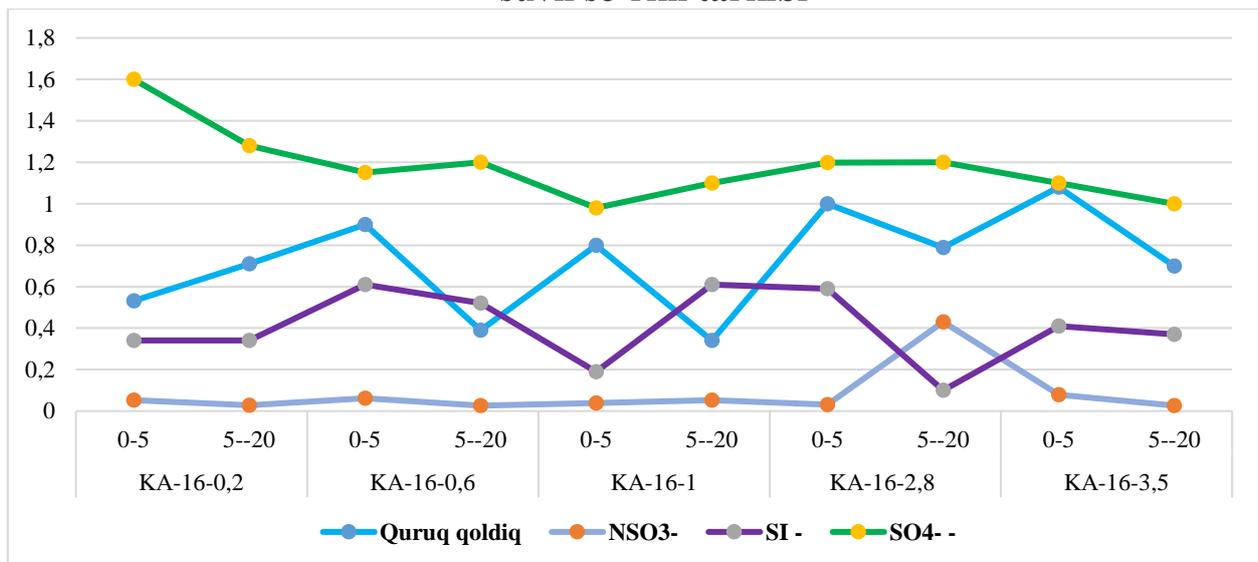
“Angren” IES va “Yangi Angren” IES hamda “Angren neft baza”lari atrofida tarqalgan to‘q tusli bo‘z tuproqlaridan 0-5 sm va 5-20 sm chuqurliklardan olingan tuproq namunalarida uning sho‘rlanish tipi sulfatli ekanligi kuzatildi (7, 8, 9-rasmlar).



7-rasm. “Angren” IES atrofida tarqalgan to‘q tusli bo‘z tuproqlarining suvli so‘rim tarkibi



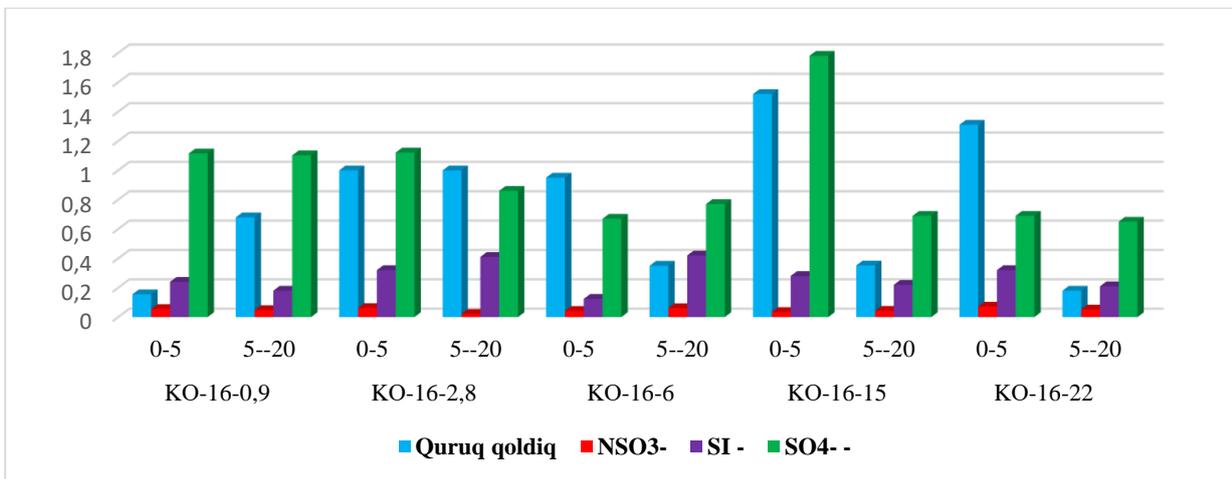
8-rasm. “Yangi Angren” IES atrofida tarqalgan to‘q tusli bo‘z tuproqlarning suvli so‘rim tarkibi



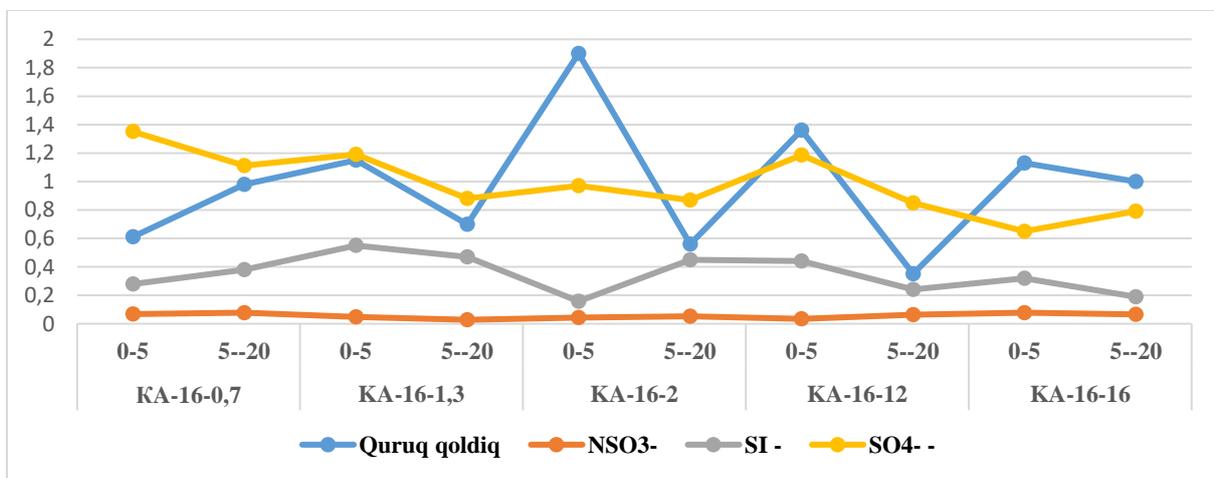
9-rasm. “Angren neft baza” lari atrofida tarqalgan to‘q tusli bo‘z tuproqlarining suvli so‘rim tarkibi

Tadqiqot olib borilgan ushbu uchta sanoat tarmoqlarining chiqindilari atrofida tarqalgan tuproqlar sho‘rlanishiga hech qanday ta’sir qilmaganligi aniqlandi. Chunki yuqorida nomlari keltirilgan sanoat tarmoqlaridan chiqayotgan chiqindilar tuproqlar sho‘rlanish miqdorining ortishiga ta’sir ko‘rsatmagan. Shuningdek, uchta sanoat tarmoqlari atrofida tarqalgan tuproqlarning 0-5 sm va 5-20 sm chiqurlikda olingan natijalarda sho‘rlanishiga ta’sir ko‘rsatadigan farqli o‘zgarish kuzatilmadi.

“Olmaliq kon-metallurgiya kombinati” AJ va “Ammofos-Maksam” AJ ning ta’sirida hududda tarqalgan tipik bo‘z tuproqlarning suvli so‘rim tarkibini o‘zgarishi laboratoriya sharoitida o‘rganildi (10 va 11-rasmlar).



10-rasm. “Olmaliq kon-metallurgiya kombinati” AJ atrofida tarqalgan tipik bo‘z tuproqlarning suvli so‘rim tarkibi

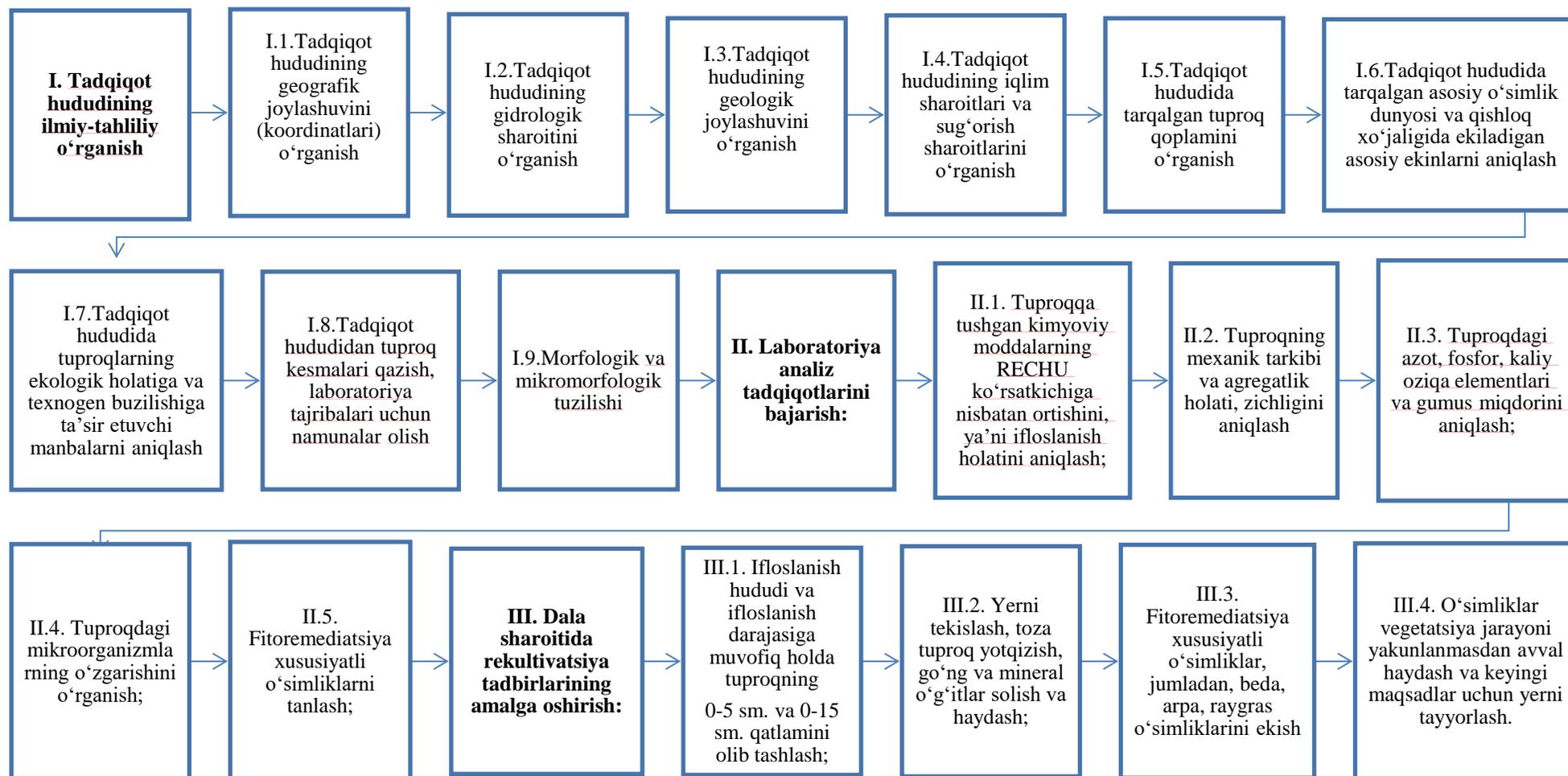


11-rasm. “Ammofos-Maksim” AJ atrofida tarqalgan tipik bo‘z tuproqlarining suvli so‘rim tarkibi

“Olmaliq kon-metallurgiya kombinat” AJ dan 0,9 km, 2,8 km, 6 km, 15 km, 22 km lardan 0-5 va 5-20 smlardan tuproq namunalari olinib, laboratoriya sharoitida tahlil qilindi. Olingan natijalarga ko‘ra, kombinatdan chiqayotgan chiqindilar ta’sirida atrofida tarqalgan tuproqlar sho‘rlanishga uchramaganligi aniqlandi. Bundan tashqari, “Ammofos-Maksim” AJ dan chiqayotgan kul chiqindilari katta maydonlarga to‘plangan, lekin hududda tarqalgan tipik bo‘z tuproqlarini sho‘rlanish miqdorini ortishiga salbiy ta’sir ko‘rsatmagan.

Dissertatsiyaning yakunlovchi “**Tadqiqot hududida tarqalgan tuproqlarning rekultivatsiyasi**” deb nomlangan beshinchi bobida Sanoat korxonalarini atrofida tarqalgan tuproqlarning ekologik holatlari har yili doimiy ravishda tekshirilib turilishi hamda inson va o‘simliklar uchun xavfli elementlar miqdori RECHU dan ortishi bilan uni bartaraf etish choralarini ko‘rish bo‘yicha ilmiy tadqiqotlar olib borish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Sanoat korxonalarini ta’sirida texnogen ifloslangan tuproqlarda rekultivatsiya tadbirlarini qo‘llash bo‘yicha barajilishi lozim bo‘lgan ishlarning algoritmi ishlab chiqildi. Ushbu rekultivatsiya algoritmi 3 bosqichda 18 ta tadbirdan iborat ishlarni bajarish lozim deb hisoblandi (5-jadval).

Sanoat tarmoqlari ta'sirida texnogen buzilgan tuproqlarni rekultivatsiya tadbirlarining algoritmi



Tadqiqot davomida sanoat tarmoqlarini faoliyati natijasida tuproq, o‘simlik va suv resurslarining ifloslanish ta‘siriga qarab texnik hamda biologik rekultivatsiya tadbirlarini qo‘llash ishlari amalga oshirildi. “O‘zbekiston metallurgiya kombinati” AJ, “Bekobodsement” AJ va “Angren” neft bazalarini zamonaviy texnologiyalar bilan jihozlash kerakligi to‘g‘risida tavsiya berildi. Ushbu sanoat tarmoqlari atrofida tarqalgan tuproq, o‘simlik va suv resurslarini ifloslanish darajasi boshqa tadqiqot olib borilgan hududlarga nisbatan kam zararlanganligi kuzatildi. “Angren “IES lar, “Ammofos-Maksam” AJ va “Olmaliq kon-metallurgiya kombinati” AJ kabi sanoat tarmoqlari uzoq yillik faoliyati davomida tuproqlarni og‘ir metallar va boshqa kimyoviy zararli birikmalar bilan ifloslagan. Bundan tashqari, katta miqdorda chiqindi poligonlarida to‘plangan kul chiqindilari tuproqlarning genetik qatlamlarini o‘zgarishiga va ifloslanish miqdorini ortishiga olib kelgan. Bunday texnogen ifloslangan hududlarda rekultivatsiya tadbirlarini qo‘llash muhim yechim hisoblanadi.

Tadqiqotni laboratoriya sharoitida tajriba variantlari sanoat tarmoqlari ta‘sirida tuproqlarni ifloslanish miqdoriga qarab, kuchsiz antropogen ta‘sir ko‘rgan (Kuchsiz ATK), o‘rtacha antropogen ta‘sir ko‘rgan (O‘rtacha ATK), kuchli antropogen ta‘sir ko‘rgan (kuchli ATK) kabi variantlarda olib borildi.

Tadqiqot olib borilgan sanoat atrofida tarqalgan tuproq namunalarida ekilgan o‘simliklarni unib chiqishi va o‘suv davriga qarab tahlil qilindi. Bunga ko‘ra, tadqiqot olib borilgan texnogen ifloslangan tuproqlarga ekilgan Beda (*Medicago*), Xantal (*S. nigra*), Kelinsupurgi (*Diarthronvesiculosum*), Kanop (*Hibiscus cannabinus*), No‘xot (*Cicer*), Qand jo‘xori (*Sorghum saccharatum Pers*) kabi o‘simliklarni unib chiqish miqdorlari hamda o‘sish va rivojlanish bosqichlari e‘tiborga olingan holda o‘rganildi.

Sanoatlashgan hududlarda tarqalgan tuproqlarga ekilgan o‘simliklarning texnogen ta‘silarga chidamliligiga va unib chiqish miqdorlariga qarab, Beda (*Medicago*), Xantal (*S. nigra*), Kelinsupurgi (*Diarthronvesiculosum*), Kanop (*Hibiscus cannabinus*) kabi o‘simliklar tanlab olindi. Ushbu o‘simliklar sanoat tarmoqlari ta‘sirida texnogen ifloslangan tuproqlarda unib chiqishi hamda o‘sish va rivojlanishi, darajalari yuqori deb topildi. Laboratoriya sharoitida olib borilgan tajriba natijalariga ko‘ra, Beda (*Medicago*), Xantal (*S. nigra*), Kelinsupurgi (*Diarthronvesiculosum*), Kanop (*Hibiscus cannabinus*) kabi o‘simliklarni texnik rekultivatsiya ishlarini amalga oshirgandan so‘ng ushbu o‘simliklarni ekish tavsiya etildi. Bu esa sanoat korxonalarini ta‘sirida kimyoviy ifloslangan tuproq xossalarini yaxshilab, uning ekologik holatini ijobiy tomonga o‘zgartirishga yordam beradi. Bundan tashqari, tuproqlarni unumdorlik ko‘rsatkichini oshirishga xizmat qiladi.

“Angren” IES, “Yangi Angren” IES lardan hamda “Olmaliq kon-metallurgiya kombinati” AJ, “Ammofos-Maksam” AJ lar atrofida tarqalgan tuproqlarda olib borilgan rekultivatsiya tadbirlari tugagandan so‘ng ifloslanish darajasi, jumladan, og‘ir metallar miqdori RECHU ga nisbatan tahlil qilindi. Olingan natijalar quyidagi jadvalda keltirilgan bo‘lib, bunda tuproq tarkibidagi og‘ir metallarning rekultivatsiya tadbirlaridan oldingi va rekultivatsiya tadbirlaridan keyingi holati keltirilgan (6 -jadval).

Tuproqlarning rekultivatsiya oldigni va keyingi holati

№	Kimyoviy	Rekultivatsiyadan oldin kimyoviy moddalar miqdori, g/kg				Rekultivatsiyadan keyin kimyoviy moddalar miqdori, g/kg				RECHU
		III-hudud	IV-hudud	VI-hudud	VII-hudud	III-hudud	IV-hudud	VI-hudud	VII-hudud	
1.	V	60,0	160,0	84,0	91,0	55,0	92	60,0	78,0	150
2.	Ni	112,0	145,0	57,0	48,0	94,0	110,0	51,0	35,0	85
3.	Cu	590	29,0	350	330	120,5	21,0	153	110,5	55
4.	Zn	200	105,0	310	230	69	74,0	95	89	100
5.	As	64,0	44,0	59,0	63,0	22,2	22,4	14,6	19,8	2
6.	Cd	0,550	0,200	1,10	0,880	0,470	0,690	0,6	0,660	0,7
7.	Sb	3,90	2,30	8,40	21,0	3,10	2,20	3,6	4,0	4,3
8.	Pb	80,0	34,0	160	220	25,0	19,0	29,1	28,0	30

Sanoat tarmoqlarini faoliyati ta'sirida undan chiqayotgan chang va gazsimon ko'rinisdagi ifloslantiruvchi moddalar hamda chiqindilar ta'sirida tuproqda og'ir metallarning to'planishiga olib kelgan. Ushbu og'ir metallar va boshqa turdagi ifloslantiruvchi birikmalarni tuproqdan tozalashning birdan-bir yo'li texnik va biologik rekultivatsiya tadbirlari orqali amalga oshirish eng samarali usul deb topildi.

Olib borilgan rekultivatsiyadan so'ng tuproqning unumdorlik ko'rsatkichlarini tiklanganlik holati tahlil qilindi. Tuproq unumdorligini tiklanish ko'rsatkichlari "GOST 17.4.2.02-83.- Dehqonchilik uchun tuproqlarning unumdor qatlamining buzilishining yaroqlilik ko'rsatkichlari nomenklaturasi" davlatlararo standarti bo'yicha aniqlandi. Ushbu me'yoriy hujjat talabi bo'yicha tuproqning unumdorlik ko'rsatkichlari sifatida namlik, solishtirma og'irlik, hajmiy og'irlik, g'ovakdorlik, granulometrik (mexanik) tarkib, suv singdiruvchanlik, suvli rN, almashinuvchi kationlar tarkibi, gidrolitik kislotalilik, ishqorlar bilan to'yinganlik darajasi, sho'rlanish darajasi, gumus, umumiy azot, o'zlashtiriluvchi azot, umumiy fosfor, harakatchan fosfor, umumiy kaliy, almashinuvchi kaliy, mikroelementlarning harakatchan shakli tanlandi. Olib borilgan rekultivatsiya texnologiyasi natijasida tuproq qoplami turli darajada tozalandi, jumladan, Beda (*Medicago L.*), Xantal (*S. nigra L.*), Kelinsupurgi (*Diarthronvesiculosum L.*), Kanop (*Hibiscus cannabinus L.*) o'simliklari, N, P, K ni, *Pseudomonas putida* VKPM V-4308 bakteriya shtammini va go'ng mahsulotini turli miqdorlari qo'llanilgan variantlarda 92,5 % ga, Beda (*Medicago L.*), Xantal (*S. nigra L.*), Kelinsupurgi (*Diarthronvesiculosum L.*), Kanop (*Hibiscus cannabinus L.*) o'simliklari va biochar mahsulotini turli miqdorlari qo'llanilgan variantlarda 96,2 % ga tozalanishga erishildi

XULOSALAR

“Toshkent viloyatining janubiy-sharqiy hududi tuproqlarining ekologik holati va ularning rekultivatsiyasi” mavzusidagi dissertatsiyasi ishi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalar taqdim etildi:

1. Tadqiqot hududi sug‘oriladigan tuproqlarining kimyoviy ifloslanishida ifloslovchi manba sifatida “O‘zbekiston metallurgiya kombinati” AJ, “Bekobodsement” AJ, Angren IES, “Yangi Angren” IES, “Angren neft bazasi”, “Olmaliq kon-metallurgiya kombinati” AJ va “Ammofos-Maksam” AJ kabi sanoat korxonalari ekanligi aniqlandi, kimyoviy ifloslanishning kengroq hududga tarqalishida shamolning ta’siri yuqori ekanligi, yer osti va usti suvlarining ta’siri past ekanligi ilmiy asoslandi;

2. Tadqiqot hududida sug‘oriladigan tuproqlar sanoat korxonalari turiga ko‘ra turli darajada ifloslangan, jumladan, I-hududda V, Ni, Zn, As, Pb, II-hududda Cu, As, III- hududda Ni, Cu, Zn, As, Pb, IV- hududda V, Ni, Zn, As, Pb, V- hududda Ni, Zn, As, Sb, Pb, VI- hududda Cu, Zn, As, Sb, Pb, VII- hududda Cu, Zn, As, Cd, Sb, Pb kabi elementlar bilan 50 sm qatlamgacha ifloslangan.

3. Tadqiqot hududida joylashgan sanoat korxonalari uchun tuproqlarning muhofaza, ifloslanish va fon hududlari chegarasi belgilangan, bunga ko‘ra mos ravishda “O‘zbekiston metallurgiya kombinati” AJ uchun 0,3-4, 4-16, 16-22 km, “Bekobodsement” AJ uchun 0,7-2, 2-4, 4-7 km, Angren IES uchun 1,5-2,7, 2,7-9, 9-20 km, “Yangi Angren” IES uchun 1,7-2, 2-10, 10-23 km, Angren neft bazasi uchun 0,2-0,7, 0,7-2, 2-3,4 km, “Olmaliq kon-metallurgiya kombinati” AJ uchun 0,7-7, 7-14, 14-22 km, “Ammofos-Maksam” AJ uchun 0,6-5, 5-9, 9-14 km hududlar masofasi belgilangan.

4. Tadqiqot hududi tuproqlarining kimyoviy ifloslanishi ta’sirida xossalarning o‘zgarishi quyidagi ketma-ketlikda kechishi ilmiy asoslandi: mikrobiologik dunyosining zarar ko‘rishi → tuproq fermentlari faolligining pasayishi → fizik xossalarning yomonlashuvi → kimyoviy xossalarning o‘zgarishi → havo, suv va havo rejimlarining buzilishi → tuproq unumdorligining pasayishi, tuproqlarning unumdorligining pasayishi shu mexanizm asosida sodir bo‘lgan;

5. Tadqiqot hududida kimyoviy ifloslanish ta’sirida *Matricaria recutita*, *Centaurea sguarrosa*, *Cichorium intybus L.*, *Solanum nigrum*, *Plantago major L.*, *Hordeum bulbosum Torn*, *Festuca pratensis Huds* kabi o‘simliklarning kamaygan, shuningdek, tadqiqot hududi yer usti suvlari Pb, Cu, Zn, Hi, Al moddalari bilan ifloslangan.

6. Kimyoviy ifloslanish ta’sirida tuproqlarning agrokimyoviy xossalari o‘zgarishga uchragan, jumladan, tuproq tarkibidagi gumus miqdorining sanoat tarmoqlariga yaqin bo‘lgan hududlarda kamligi, undan uzoqlashgan sayin esa yuqori bo‘lishi kuzatilgan. Bundan tashqari, sanoat tarmoqlari atrofida tarqalgan tuproqlar pH ko‘rsatkichi ifloslanish ta’sirida o‘zgarishga uchragan va bo‘z-o‘tloqi tuproqlarda 6,7, to‘q tusli bo‘z tuproqlarda 6,6, tipik bo‘z tuproqlarda esa 6,9 gacha o‘zgargan.

7. Kimyoviy ifloslanish ta'sirida tuproqlarning mikrobiologik xossalari o'zgarishga uchragan, jumladan, mikroorganizmlarning *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium*, *Verticillium*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas* kabi turlari bo'z-o'tloqi tuproqlarda fon hududiga nisbatan 18,2 martaga, to'q tusli bo'z tuproqlarda 46,2 martaga, tipik bo'z tuproqlarda esa 31,9 martaga kamayganligi ilmiy asoslandi.

8. Tadqiqot hududi kimyoviy ifloslangan tuproqlari uchun biologik usulga asoslangan rekultivatsiya texnologiyasi ishlab chiqilgan, bunda beda (*Medicago L.*), xantal (*S. nigra L.*), kelinsupurgi (*Diarthronvesiculosum L.*), kanop (*Hibiscus cannabinus L.*) fitoremediativ o'simliklar, bioremediatsiya jarayonini faollashtirish uchun *Pseudomonas putida* VKPM V-4308 bakteriya shtammi, immobilizatsiya qilish uchun biochar mahsulotidan hamda texnik tadbirlardan foydalanilib 3 bosqichli 18 ta tadbirdan iborat rekultivatsiya texnologiyasi ishlab chiqildi.

9. Olib borilgan rekultivatsiya texnologiyasi natijasida tuproq qoplami turli darajada tozalandi, jumladan, beda (*Medicago L.*), xantal (*S. nigra L.*), kelinsupurgi (*Diarthronvesiculosum L.*), kanop (*Hibiscus cannabinus L.*) o'simliklari, N, P, K ni, *Pseudomonas putida* VKPM V-4308 bakteriya shtammini va go'ng mahsulotining turli miqdorlari qo'llanilgan variantlarda 92,5 % ga, xantal (*S. nigra L.*), kanop (*Hibiscus cannabinus L.*) o'simliklari va biochar mahsulotining turli miqdorlari qo'llanilgan variantlarda 96,2 % gacha tozalanishga erishildi.

10. Tadqiqot hududi tuproqlarining kimyoviy ifloslanishi, kimyoviy ifloslanish ta'sirida o'simliklarning o'zgarish holati bo'yicha 1:10000 masshtabli mavzuli xaritalar ishlab chiqildi, bunga ko'ra, Toshkent viloyatining Bekobod tumanida tarqalgan bo'z o'tloqi tuproqlar g'arbdan sharq tomonga qarab, Angren shahrida tarqalgan to'q tusli bo'z tuproqlar esa janubi-g'rabdan shimoli-sharq tomonga qarab, Olmaliq shahrida tarqalgan tipik bo'z tuproqlar esa g'arbdan sharq tomonga qarab kimyoviy ifloslanish holati ushbu xaritalarga tushirilib, amaliyotda foydalanish uchun tavsiya etildi.

11. Olib borilgan rekultivatsiya texnologiyasi asosida "Angren" IES, "Yangi Angren" IES, "Olmaliq kon-metallurgiya kombinati" AJ va "Ammofos-Maksam" AJ kabi sanoat korxonalarida atrofida juda kuchli ifloslangan tuproqlarni rekultivatsiya qilish uchun xantal (*S. nigra L.*), kanop (*Hibiscus cannabinus L.*) o'simliklari va $N_{190}P_{100}K_{120}$ miqdorlari hamda $7,9 \times 10^7$ *Pseudomonas putida* VKPM V-4308 bakteriya shtammini qo'llash asosida rekultivatsiya tadbirlarini olib borish tavsiya etildi.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА
DSc.03/27.02.2020.B.01.15. ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
ПРИ НАЦИОНАЛЬНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ УЗБЕКИСТАНА**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УЗБЕКИСТАНА

ДЖОББОРОВ БАХРОМ ТУРГУНОВИЧ

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЧВ ЮГО-
ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА НАУК (DSc)
ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Ташкент – 2024

Тема диссертации доктора наук (DSc) по биологическим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за номером B2023.2.DSc/B156.

Диссертация выполнена в Национальном университете Узбекистана.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета: (www.nuu.uz) и Информационно-образовательном портале “ZiyoNet” (www.ziynet.uz).

Научный консультант:	Жаббаров Зафаржон Абдукаримович доктор биологических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Тўрабаев Акмал Нармунинович доктор биологических наук, профессор Артыкова Хафиза Тоймуродовна доктор биологических наук, профессор Турдалиев Авазбек Турдалиевич доктор биологических наук, профессор
Ведущая организация:	Ташкентский государственный аграрный университет

Защита диссертации состоится 27 августа 2024 года в 10⁰⁰ часов на заседании Научного совета DSc.03/27.02.2020.B.01.15 при Национальном университете Узбекистана (Адрес: 100174, г. Ташкент, Алмазарский район, Студенческий городок, ул. Университетская, д 4. Корпус экологического факультета Национального университета Узбекистана, 2-й этаж, комната 203. Тел.: (+99871-246-67-72).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Национального университета Узбекистана (зарегистрирована под № 71). Адрес: 100174, г. Ташкент, Алмазарский район, Студенческий городок, ул. Университетская, д 4. Тел.: (+99871-246-67-72).

Автореферат диссертации разослан 2 августа 2024 года.

(Реестр протокола рассылки № 24 от 2 августа 2024 года).

Рахимова Тура Узоковна

Председатель разового Научного совета по присуждению учёных степеней, доктор биологических наук, профессор

Аллабердиев Рустамжон Хамраевич

Учёный секретарь разового Научного совета по присуждению учёных степеней, кандидат биологических наук, доцент

Эшова Холиса Саидовна

Председатель Научного семинара при разовом Научном совете по присуждению учёных степеней, доктор биологических наук, профессор

ВВЕДЕНИЕ (Аннотация диссертации доктора наук (DSc))

Актуальность и востребованность темы диссертации. На сегодняшний день в результате увеличения численности населения все больше возрастает потребность в продукции промышленных отраслей, энергетики и месторождений полезных ископаемых. В результате «...накопление в почве ядохимикатов и тяжелых металлов под влиянием деятельности промышленных отраслей приводит к ее техногенному разрушению, изменению ее свойств, снижению показателя продуктивности, а также ухудшению качества продуктов питания»¹. По этой причине на сегодняшний день в мире предотвращение техногенного загрязнения почв под влиянием промышленных отраслей, повышение показателей плодородия, восстановление деградированных территорий и эффективное их использование приобретает важное значение.

В мире проводятся научные исследования по таким приоритетным направлениям, как определение случаев, связанных с техногенным разрушением в результате загрязнения почв под влиянием энергетики, химической промышленности, разработки шахт, производства, переработки, а также сети обслуживания, определение случаев техногенного разрушения под влиянием загрязнения почв, определению границ загрязнения под влиянием промышленных отраслей, а также на восстановление плодородия почв. В этом плане уделяется особое внимание научным исследованиям, направленным на определение источников и факторов загрязнения территорий, разработку соответствующих рекультивационных технологий, исходя из степени воздействия промышленных отраслей на почвы, определение микробиологических, химических, физических свойств почв и их улучшение.

В республике осуществляются мероприятия по применению вида рекультивации, исходя из вида загрязнения, изменений химических, физических и микробиологических свойств орошаемых почв в разрезе территорий орошаемых почв, по дальнейшему развитию работ, направленных на восстановление плодородия почв путем разработки последовательности работ, выполняемых для осуществления рекультивационных мероприятий. В Указе Президента Республики Узбекистан №УП-5863 «Об утверждении Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан до 2030 года» от 30 октября 2019 года определены такие приоритетные задачи, как «...определение приоритетных направлений государственной политики в области охраны окружающей среды, сохранение и обеспечение качества объектов окружающей среды (атмосферного воздуха, вод, земель, почв, недр, биоразнообразия, охраняемых природных территорий) от антропогенного воздействия и иных негативно воздействующих факторов»², исходя из данных задач, проведение исследований по изучению загрязнения химическими веществами промышленных территорий приобретает важное значение.

¹ <https://pollutioneducation.com/land/what-are-the-effects-of-industrial-pollution-on-soil-quality>

² Указ Президента Республики Узбекистан №УП-5863 «Об утверждении Концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан до 2030 года» от 30 октября 2019 года.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы»³, от 7 сентября 2020 года №УП-6061 «О мерах по кардинальному совершенствованию системы ведения учета земли и государственных кадастров»⁴, в постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 21 февраля 2022 года №83 «О дополнительных мерах по ускорению реализации национальных целей и задач в области устойчивого развития на период до 2030 года»⁵, в постановлении Президента Республики Узбекистан от 10 июня 2022 года №ПП-277 «О мерах по созданию эффективной системы борьбы с деградацией земель»⁶, в постановлении Кабинета Министров Республики Узбекистан от 29 апреля 2023 года №169 «О мерах по рекультивации повреждённых земель, сохранению плодородного слоя почвы и организации его рационального использования»⁷, а также других нормативно-правовых документах, направленных на улучшение экологического состояния почв.

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

Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации⁸. Исследования по изучению техногенного разрушения почв промышленных территорий, свойств и экологического состояния почв, разработке соответствующей рекультивации, а также исследования направленные на восстановление их плодородия проводятся в ведущих научно-исследовательских институтах и университетах, в частности, Warsaw University of Life Sciences, (Польша), Xiamen University (Китай), University of Western Australia, (Австралия), Universite d Orleans, (Франция), National Research Irkutsk State Technical University (Россия), University of Florence (Италия) и Национальный университет Узбекистана (Узбекистан).

В результате проведенных в мире исследований по техногенному разрушению почв, загрязненных под влиянием деятельности промышленных

³ Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №УП-60 «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы».

⁴ Указ Президента Республики Узбекистан от 7 сентября 2020 года №УП-6061 «О мерах по кардинальному совершенствованию системы ведения учета земли и государственных кадастров».

⁵ Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 21 февраля 2022 года №83 «О дополнительных мерах по ускорению реализации национальных целей и задач в области устойчивого развития на период до 2030 года».

⁶ Постановление Президента Республики Узбекистан от 10 июня 2022 года №ПП-277 «О мерах по созданию эффективной системы борьбы с деградацией земель».

⁷ Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 29 апреля 2023 года №169 «О мерах по рекультивации повреждённых земель, сохранению плодородного слоя почвы и организации его рационального использования».

⁸ Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации разработан на основе следующих источников: <https://www.ufrij.br>, <http://www.upgm.mx/inicio>, <http://www.new.huji.ac.il>, http://ib.anrb.ru/inbio_r.htm, <http://www.dauniv.ac.in>, <http://www.uniport.edu.ng> и др.

отраслей, изменению их экологического состояния, разработке рекультивационной технологии, соответствующей почвенно-климатическим условиям получены следующие результаты, в частности, обосновано влияние на условия почвообразования элементов Fe, Al Si и Mn, аккумулярованных в почвах в результате химического загрязнения, возникшего вокруг электростанции, образование техногенной почвы (Technosols), связь с органическими веществами, а также изменения агрегатов (Warsaw University of Life Sciences, Польша); создана экологическая модель техногенно-разрушенных почв (Xiamen University, Китай); обосновано техногенное разрушение, снижение pH-среды почв, увеличение плотности, уменьшение микробиологической фауны почв под влиянием отходов, накапливаемых вокруг предприятий энергетической отрасли (University of Western Australia, Австрия); научно обосновано, что растения *Salix viminalis and Salix purpurea*, при рекультивации техногенно-разрушенных почв уменьшают количества металлов As, Sb и Pb в почвах (Université d'Orléans, Франция); доказано очищение почв до 96,7% в результате использования препарата «Байкал ЕМ1» при рекультивации техногенно-разрушенных почв (National Research Irkutsk State Technical University, Россия); техногенно-разрушенные почвы изучены с экологической, экономической точки зрения и менеджмента, и научно обосновано их эффективность (University of Florence, Италия).

В мире проводятся исследования по следующим приоритетным направлениям по изучению свойств, улучшению экологического состояния техногенно-разрушенных под влиянием промышленных отраслей почв, а также по их рекультивации: изменения физических, химических и биологических свойств, улучшение экологического состояния почв, изучение миграции химических веществ, очистка при помощи растений, иммобилизация на основе биочара, перевод в немобильную форму при помощи химических веществ, механическое удаление верхнего слоя почв, поощрение самоочистки, активизация биоремедиации, разработка рекультивационных мероприятий, соответствующих классификации загрязнения, эффективное использование почв после рекультивации.

Степень изученности проблемы. Исследования по изучению изменений свойств почв в результате техногенного разрушения, а также по определению источников и факторов загрязнения проводились такими зарубежными учеными, как А.Буруктаев, Y.Wang, L.Zhang, Е.Г.Куликова, А.Д.Буракаева, Г.В.Петрова, В.А.Андроханов, Т.Кремлева, L.Chen, Q.Zhang M. Lan, Ch.Yang, Е.С.Ушакова, Т.И.Караваева, П.А.Белкин, О.А.Макаров, Н.А.Антоненко, А.М.Шипилова, Л.П.Степанова, L.Uzarowicz, Y.Chen, С.Б.Хантимирова, Р.Маттеи, М.А.Захарова, а также такими республиканскими учеными, как Т.Абдрахманов, Ш.Ахмедов, Х.Т.Рискиева, Х.Х.Турсунов, Л.А.Гафурова, Г.Юлдашев, Т.У.Рахимова, Х.Н.Каримов, М.Г.Сагдиева, З.А.Жаббаров, Н.Шукуров, Г.И.Джуманиязова и многими другими. Однако, научные исследования направленные на разработку соответствующей рекультивационной технологии на основе одновременного изучения химических, физических, биологических свойств и экологического состояния

химически загрязненных почв под влиянием промышленных предприятий, составление карты загрязнения почв тяжелыми металлами в разрезе промышленных отраслей, разработку показателей восстановления плодородия почв, а также составление практических рекомендаций по эффективному их использованию после рекультивации не проведены в достаточной мере.

Связь темы диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, где выполнена работа. Диссертационное исследование выполнено в рамках главной научной темы кафедры Экологии Национального университета Узбекистана на тему «Разработка научно-практических основ сохранения биоразнообразия, оценки экологического состояния почв, а также рационального использования природных ресурсов в условиях глобального изменения климата».

Целью исследования являются химическое загрязнение орошаемых темных сероземов, типичных сероземов и сероземно-луговых почв, распространенных на индустриализированных территориях, определение их воздействия на окружающую среду, а также разработка соответствующих рекультивационных технологий.

Задачи исследования:

определение источников и факторов химического загрязнения почв объекта исследований;

определение состояния, вида и степени, а также распределения по почвенным горизонтам химического загрязнения почв, распространённых на объекте исследований;

определение границ защитных, загрязненных и фоновых территорий для промышленных предприятий;

определение изменения биологических, химических и физических свойств орошаемых сероземно-луговых почв, темных сероземов, типичных сероземов под влиянием химического загрязнения;

изучение воздействия химического загрязнения на флору и водные источники окружающей среды;

разработка соответствующей технологии рекультивации по характеру химического загрязнения;

изучение и научное обоснование восстановления показателей плодородия почв после проведенной рекультивации;

разработка карты химического загрязнения почвы объекта исследований, карты состояния изменения растений под влиянием химического загрязнения;

разработка экономических затрат на проведенные рекультивационные мероприятия и разработка рекомендаций для практического применения.

Объектом исследования являются орошаемые сероземно-луговые почвы, прилегающие к АО «Узбекский металлургический комбинат» и АО «Бекабадцемент», орошаемые темные сероземы, прилегающие к «Ангренской ТЭС, НовоАнгренская ТЭС и Ангренской нефтебазы, а также орошаемые типичные сероземы, прилегающие к АО «Алмалыкский горно-

металлургического комбината» и АО «Аммофос-Максам» Ташкентской области.

Предметом исследования являются почва, загрязнение, источники загрязнения, агрохимические, химические, физические свойства почв, методы биологической очистки, рекультивация, плодородие, степень очистки.

Методы исследования. В полевых и лабораторных опытах использованы современные общепринятые в почвоведении методы, в частности, содержание гумуса определено методом Тюрина, содержание тяжелых металлов и других соединений в почве, при помощи порядка измерений, разработанной в России и утвержденной в Узбекистане Масс-спектральным анализом (MVI) O'zO'U 0677:2015 (MVI № 499-AEM/MS), рекультивационные мероприятия на основе межгосударственного стандарта (GOST. 17.5.3.04-83), разделение на области по расстоянию методом Х.А.Джувеликяна, определение почвенной микрофлоры (количества колоний) – методом О.А.Некрасова, математико-статистическая обработка выполнена с использованием программы «Statgraphics Centurion XVII» на основе метода В.А.Доспехова.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

раскрыто различное влияние вида промышленных предприятий, климатических элементов и поверхностных вод на химическое загрязнение почв;

научно обоснована зависимость определения границ буферной, загрязненной и фоновых зон при химическом загрязнении почв и окружающей среды от вида деятельности промышленных предприятий;

раскрыто изменение свойств орошаемых сероземно-луговых почв, темных и типичных сероземов, распространенных на объекте исследований под влиянием химического загрязнения в последовательности «микробиологическая → биологическая активность → механическая → физическая → химическая»;

научно доказано повреждение растительного покрова по основному направлению ветров в зависимости от выбрасываемых промышленными предприятиями химических веществ;

усовершенствованы существующие коэффициенты восстановления экологического состояния и показателей плодородия почв после рекультивации.

Практические результаты исследования заключаются в следующем:

разработаны карты химического загрязнения почв объекта исследований, а также состояния изменения растений под влиянием химического загрязнения;

разработан алгоритм и технология рекультивации, состоящий из 18 мероприятий в 3 этапа для почв объекта исследований;

определено улучшение агрохимических, физических, микробиологических свойств и экологического состояния почв после рекультивационных мероприятий;

определены экономические затраты на рекультивацию орошаемых почв, прилегающих к различным промышленным предприятиям, и разработаны рекомендации.

Достоверность результатов исследования. Достоверность полученных данных обосновывается выполнением рекультивационных мероприятий на основе межгосударственного стандарта (GOST: 17.5.3.04-83), выполнением лабораторных опытов, проведенных в процессе исследований с использованием современных методов и инструментов соответствующих требованиям настоящего времени, анализом полученных результатов на основе новейших статистических программ, разработкой и внедрением в практику рекомендаций, на основе полученных результатов, анализом и сравнением результатов исследований с результатами исследований развитых стран, признанием двумя министерствами и внедрением в производство полученных результатов, публикацией и обсуждением результатов исследования в международных и республиканских конференциях, журнальных сборниках, а также публикациями результатов исследования в периодических изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией.

Научная и практическая значимость результатов исследования. Научная значимость результатов исследований объясняется разработкой механизма технической и биологической рекультивации для орошаемых темных сероземов, типичных сероземов и сероземно-луговых почв, распространенных в юго-восточной индустриализованных территориях Ташкентской области, установлением отдельных мероприятий по проведению рекультивационных работ, различием рекультивационных мероприятий в зависимости от объема отходов промышленных и производственных предприятий, улучшением химических, физических, и микробиологических свойств, определяющих экологическое состояние почв, после рекультивационных мероприятий, отдельным расчетом коэффициентов, соответствующих показателям плодородия почв, распространенных на индустриализованных территориях, научной обоснованностью непосредственной зависимостью очистки почв от свойств поступивших на нее химических веществ.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что разработана технология рекультивации загрязненных почв индустриализованных территорий, которые служат рекультивации, улучшению экологического состояния, восстановлению плодородия загрязненных почв, распространенных вокруг Ангреновской теплоэлектростанции, Ангреновской нефтебазы, ТЭС, АО «Алмалыкский горно-металлургического комбината», АО «Аммофос-Максам», АО «Узбекский металлургический комбинат» и АО «Бекабадцемент» Ташкентской области, а также эффективного их использования.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по экологическому состоянию почв юго-восточной части Ташкентской области и их рекультивации:

на основе изучения состояния техногенного разрушения и химического загрязнения почв, распространенных на территории Бекабадского, Ахангаранского районов, города Алмалык Ташкентской области, и исследований по их рекультивации разработана и внедрена в практику в фермерском хозяйстве «Мирзабек Ихтиёрбек Файз» Ахангаранского района рекомендация «Экологическое состояние почв юго-восточной части Ташкентской области, и их рекультивация» (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан №-06/28-28-06/343 от 7 апреля 2023 года). В результате дало возможность оценки изменений физических, химических и биологических свойств под влиянием химического загрязнения и техногенного разрушения, их охраны и эффективного использования;

составлена и внедрена в практику в фермерском хозяйстве «Мирзабек Ихтиёрбек Файз» Ахангаранского района экологическая карта масштаба 1:10000 состояния загрязнения растений, вод, почв, распространенных на юго-восточной части Ташкентской области (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан №-06/28-28-06/343 от 7 апреля 2023 года). В результате дало возможность определения мероприятий, направленных на оценку степени химического загрязнения почв, распространенных на объекте исследований, эффективное использование земель, их охрану и управление;

разработаны и внедрены на площади 2,4 гектара фермерского хозяйства «Мирзабек Ихтиёрбек Файз» Ахангаранского района рекультивационные мероприятия, основанные на технических и биологических методах на химически загрязненных и техногенно-разрушенных почвах юго-восточной части Ташкентской области (Справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан №-06/28-28-06/343 от 7 апреля 2023 года). В результате дало возможность восстановления показателей плодородия и улучшения экологического состояния почв;

определено превышение допустимых концентраций таких элементов, как Sb, Mn, V, Pb, As, Hg, Cu, Ni, Zn, Cd в орошаемых почвах объекта исследований, определены границы их распространения, и полученные результаты внедрены в практику в организациях Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан (Справка Государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды №03-02/7-4119 от 30 декабря 2022 года). В результате эти сведения дали возможность мониторинга почв, распространенных на индустриализированных территориях и разработки мероприятий по эффективному использованию данных территорий;

комплекс мероприятий по улучшению почвенных свойств, восстановлению экологического состояния и плодородия почв внедрены в практику в организациях Министерства экологии, охраны окружающей среды и изменения климата Республики Узбекистан (Справка Государственного комитета Республики Узбекистан по экологии и охране окружающей среды №03-02/7-4119 от 30 декабря 2022 года). В результате данные рекультивационные мероприятия, научные сведения, полученные на основе

комплексных исследований дали возможность восстановления плодородия техногенно-разрушенных почв, их рационального использования и охраны.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены на 17 международных и 3 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 34 научных работ, в том числе 1 учебник, 1 рекомендация, а также в научных изданиях, рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией Республики Узбекистан для публикаций основных результатов исследований докторской диссертации (DSc) – 12 статей, в том числе 10 в республиканских и 2 в зарубежных журналах.

Структура и объем диссертации. Структура диссертации состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы. Объем диссертации составляет 205 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 «**Экологическое состояние почв и их рекультивация (обзор литературы)**» проанализирована и освещена научная литература на основе результатов исследований, проведенных в республике и развитых зарубежных странах. Исходя из поставленных перед исследованиями целей, представлен анализ загрязнения почв химическими веществами, пылью, золошлаками, под влиянием промышленных предприятий, их химических, физических, биологических свойств и изменения экологического состояния почв под воздействием различных промышленных отходов, а также рекультивационных мероприятий. В конце обзора литературы научно обоснована необходимость создания технологии рекультивации, основанной на технических и биологических мероприятиях, исходя из нарушения своеобразных свойств и количества загрязнения химически загрязненных, техногенно разрушенных почв в результате деятельности промышленных предприятий.

Во второй главе диссертации «**Природные условия объекта исследований и методы исследования**» приведены сведения об географическом положении объекта исследований, климате, растительном мире, роли промышленных предприятий в техногенном разрушении почв, почвах объекта исследований, и методах исследования.

Общая площадь Ташкентской области составляет 15,26 тысяч квадратных километров. Данная область на севере граничит с Казахстаном, на востоке с Киргизией, на юго-востоке с Республикой Таджикистан, а в пределах республики с Сырдарьинской и Наманганской областями, климат резко континентальный, зима влажная и относительно мягкая, лето длинное, много солнечных дней, самая высокая температура июля составляет +26°C, а максимальный температурный показатель равен +47°C. Вегетационный период растений в этой области составляет 210 дней. Из-за влияния промышленных предприятий отмечены случаи уменьшения или исчезновения некоторых видов растений, а также изменения морфологических особенностей существующих растений на территории.

Под воздействием отходов промышленных предприятий изменились физико-химические и агрохимические свойства почвы, отмечено ее техногенное загрязнение, снижение показателей плодородия. Исследования проводились на орошаемых сероземно-луговых почвах, темных и типичных сероземах.

Исследования проводились на орошаемых сероземно-луговых почвах, распространенных вокруг АО «Узбекский металлургический комбинат» и АО «Бекободцемент» Бекабадского района, а также на орошаемых темных сероземах, распространенных вокруг Ангренской ТЭС, Ново-Ангренской ТЭС и Ангренской нефтебазы, расположенных в городе Ангрене Ахангаранского района, а также на орошаемых типичных сероземах, распространенных вокруг АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» и АО «Аммофос-Максам» в городе Алмалык Ташкентской области. Кроме того, изучено экологическое состояние водных источников и растительных ресурсов на территории вышеперечисленных производственных предприятий. Были отобраны почвенные пробы вокруг 7 производственных предприятий Ташкентской области на основе установленных стандартов. Также в ходе исследовательских работ были проведены работы по определению экологического состояния почв и изучению их свойств. При этом лабораторные опыты проводились с использованием современных методов, принятых в почвоведении, биохимии, микробиологии, химии и других смежных областей на основе утвержденных межгосударственных стандартов. Кроме того, исследуемые промышленные предприятия были разделены на зоны. В соответствии с которым, АО «Узбекский металлургический комбинат» отмечен как I зона, АО «Бекободцемент» II зона, Ангренская ТЭС III зона, Ново-Ангренская ТЭС IV зона, Ангренская нефтебаза V зона, АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» VI зона и АО «Аммофос-Максам» VII зона.

В третьей главе диссертации «**Изменение экологического состояния юго-восточной части Ташкентской области**» выполнены работы по определению источников и факторов загрязнения почв, распространенных на объектах исследования, анализу количества загрязнения почв, изучению экологического состояния растительного мира и водных источников распространенных на индустриализованных территориях, также выполнены

работы по составлению карт химического загрязнения почв и вод объектов исследования и карты распространения растений.

Согласно которому установлено, что источником загрязнения орошаемых сероземно-луговых почв распространённых вокруг АО «Узбекский металлургический комбинат» и АО «Бекободцемент» Бекабадского района, орошаемых темных сероземов, распространённых вокруг Ангреной ТЭС, Ново-Ангреной ТЭС и Ангреной нефтяной базы, города Ангрена, а также орошаемых типичных сероземов, распространённых вокруг АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» и АО «Аммофос-Максам» города Алмалык Ташкентской области являются промышленные предприятия, а факторами – ветер. Отмечено, что выбросы вышеупомянутых производств в основном разносятся ветром. Направление ветра в Бекабадском районе, городах Ангрена и Алмалык приведено на нижеприведённом рисунке (рисунок 1).

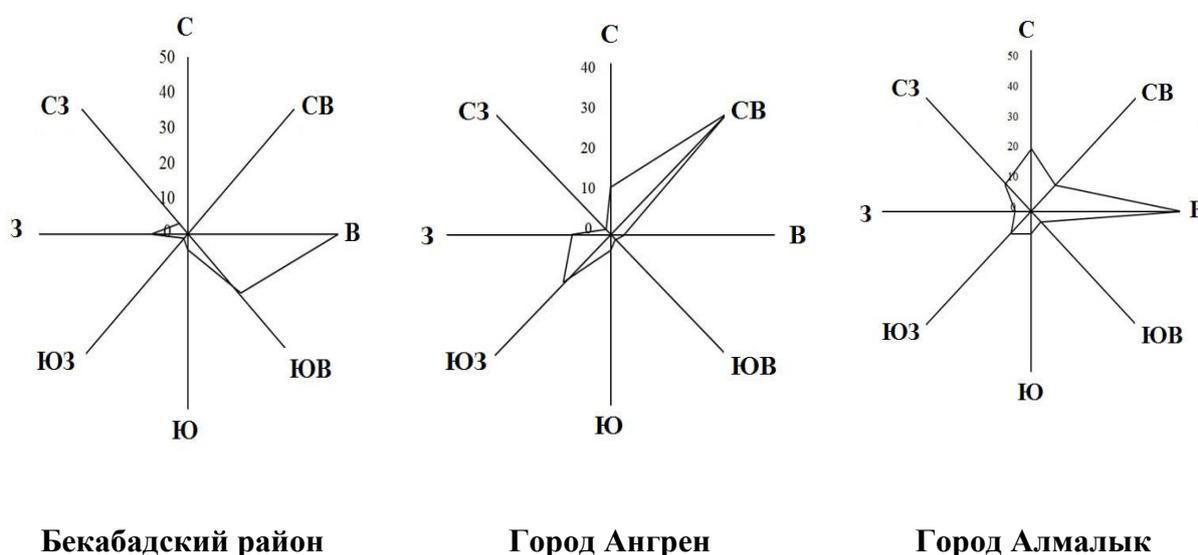


Рисунок 1. Направление ветров объектов исследований

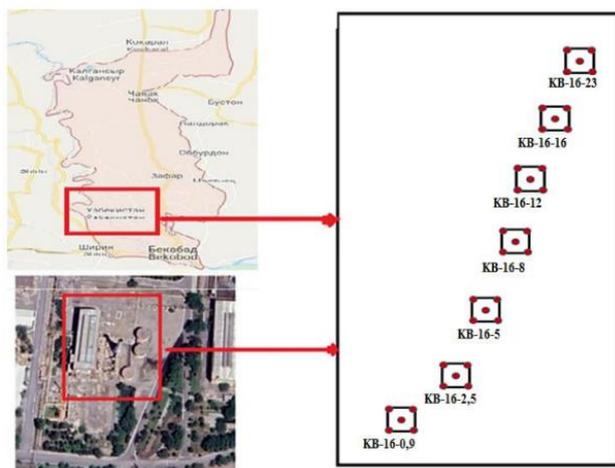
Отмечено, что основное направление ветра в Бекабадском районе, где проводились исследования с запада на восток, в городе Ангрэн – с юго-запада на северо-восток, в городе Алмалык – с запада на восток⁹.

Любые отходы, которые получают на действующих промышленных предприятиях по всему миру, приводят почв к техногенному загрязнению и распаду его структуры. Поэтому внедрение системы переработки отходов приведёт меньшему ущербу для окружающей среды.

Установлено, что выбросы промышленных отраслей, распространяются преимущественно по направлению ветра, а также наблюдаются изменения экологического состояния почвенных, водных и растительных ресурсов. Поэтому с целью изучения количества отходов, выбрасываемых

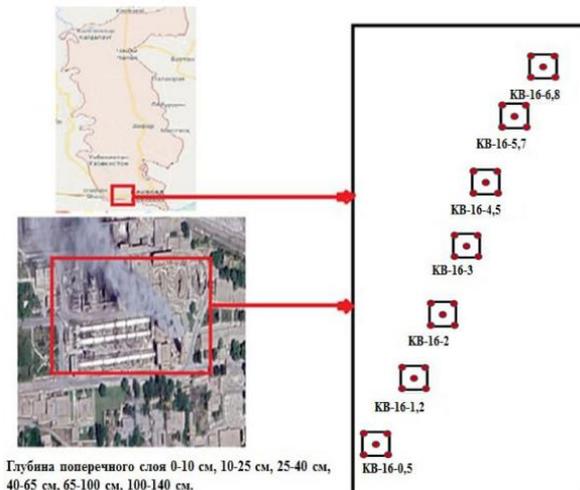
⁹ Центр Гидрометеорологии при Кабинете Министров Республики Узбекистан // Информация о состоянии загрязнения атмосферного воздуха // Ташкент – 2009. стр. 1-29.

7 промышленными предприятиями Ташкентской области, где проводились исследования, и состояния их воздействия на почву, растительность и водные источники, были определены ключевые участки по направлению ветра и отобраны пробы почв (рис. 2).



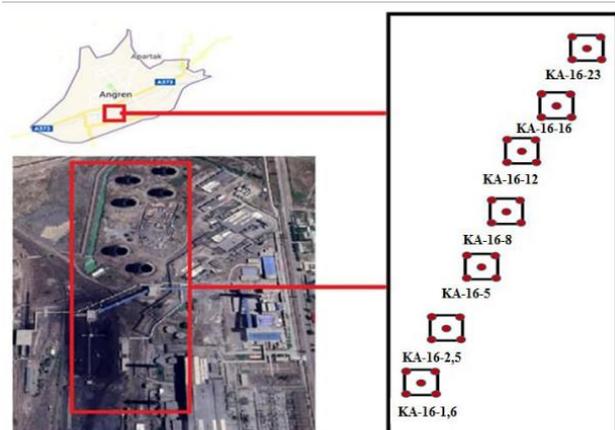
Глубина поперечного слоя 0-5 см, 5-20 см, 20-40 см, 40-60 см, 60-80 см, 80-110 см, 110-150 см, 150-180 см.

Точки расположения почвенных разрезов в I-зоне



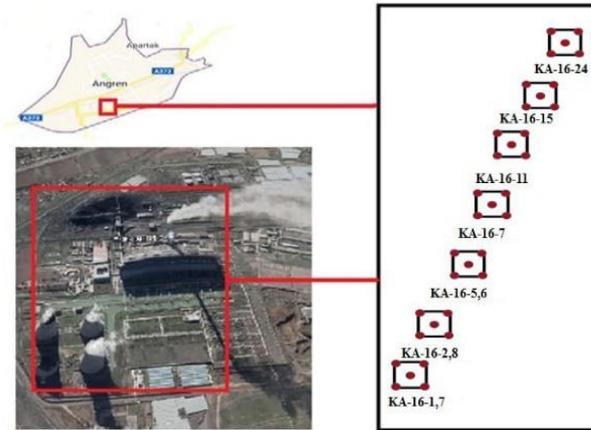
Глубина поперечного слоя 0-10 см, 10-25 см, 25-40 см, 40-65 см, 65-100 см, 100-140 см.

Точки расположения почвенных разрезов во II-зоне



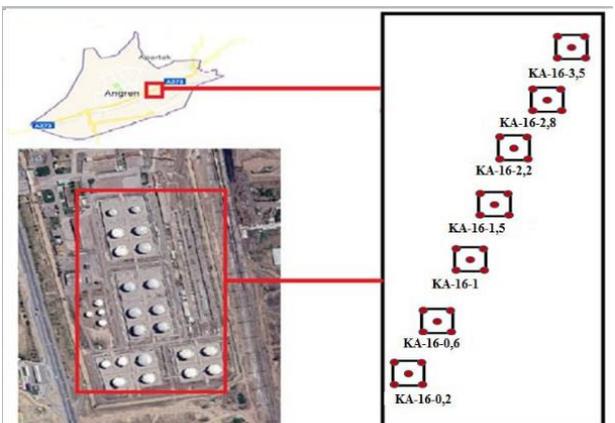
Глубина поперечного слоя 0-5 см, 5-20 см, 20-60 см, 60-100 см, 100-140 см.

Точки расположения почвенных разрезов в III-зоне



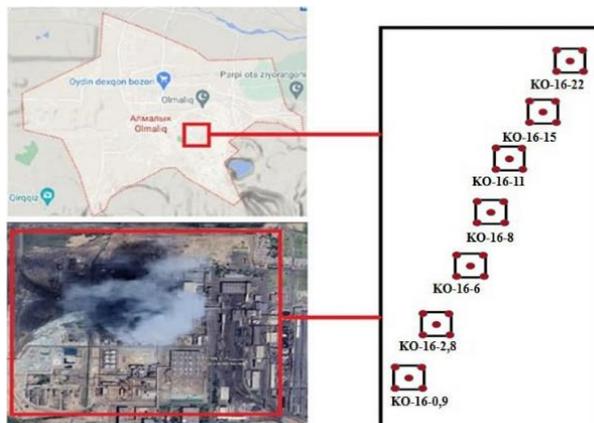
Глубина поперечного слоя 0-5 см, 5-25 см, 25-60 см, 60-100 см, 100-150 см.

Точки расположения почвенных разрезов в IV-зоне



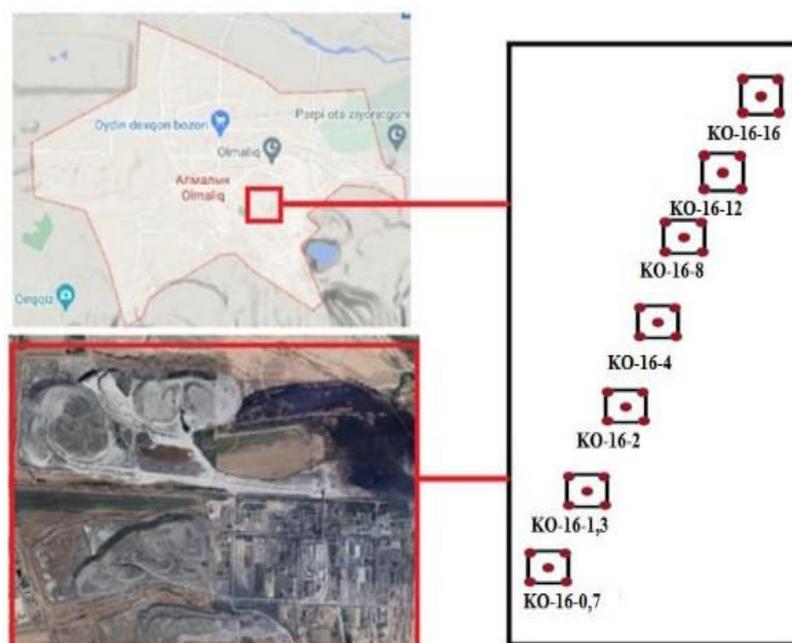
Глубина поперечного слоя 0-5 см, 5-22 см, 22-55 см, 55-95 см, 95-145 см.

Точки расположения почвенных разрезов в V-зоне



Глубина поперечного слоя 0-5 см, 5-22 см, 22-55 см, 55-95 см, 95-145 см.

Точки расположения почвенных разрезов в VI-зоне



Глубина поперечного слоя 0-10 см, 10-25 см, 25-45 см,
45-65 см, 65-90 см, 90-120 см, 120-160 см.

Точки расположения почвенных разрезов в VII-зоне

Рисунок 2. Точки расположения почвенных разрезов на территории, где проводились исследования

Почвенные образцы, отобранные вокруг промышленных предприятий проанализированы в лабораторных условиях и получены следующие результаты. В результате техногенного влияния в почвенном покрове содержались различные химические вещества, количество некоторых из них превышало ПДК (табл. 1).

Таблица 1.

Состояние загрязнения орошаемых почв, распространенных на объекте исследований, мг/кг

№	Химический элемент	Объект исследований						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
1.	Li	23,0	26,0	31,0	36,0	35,0	32,0	34,0
2.	Be	1,10	2,00	3,00	1,90	1,70	3,30	2,60
3.	B	17,0	15,0	14,0	18,0	11,0	21,0	19,0
4.	Na	8600	9200	13000	12000	10000	19000	15000
5.	Mg	18000	18000	7700	14000	25000	21000	11000
6.	Al	78000	84000	75000	94000	100000	99000	72000
7.	P	600	810	480	810	710	1200	1000
8.	K	16000	16000	23000	23000	20000	35000	28000
9.	Ca	92000	120000	47000	43000	100000	16000	15000
10.	Ss	14,0	15,0	11,00	14,0	20,0	12,0	9,70
11.	Ti	2000	2100	1900	2500	2500	2300	2600
12.	V	140,0	85,0	60,0	160,0	89,0	84,0	91,0
13.	Cr	95,0	57,0	60,0	63,0	91,0	92,0	60,0
14.	Mn	610	560	730	780	760	690	760
15.	Fe	23000	20000	21000	23000	27000	24000	24000

16.	Co	18,0	10,0	10,40	13,0	15,0	13,0	12,0
17.	Ni	95,0	33,0	112,0	145,0	88,0	57,0	48,0
18.	Cu	38,0	60,0	590	29,0	47,0	350	330
19.	Zn	130	97,0	200	105,0	120	310	230
20.	Ga	11,0	13,0	16,0	14,0	14,0	17,0	16,0
21.	As	31,0	41,0	64,0	44,0	46,0	59,0	63,0
22.	Se	4,10	5,00	6,30	3,40	5,10	5,20	5,90
23.	Rb	100	97,0	140	120	120	190	160
24.	Sr	350	420	300	220	420	360	170
25.	Y	22,0	24,0	26,0	24,0	27,0	27,0	24,0
26.	Zr	64,0	69,0	110	86,0	79,0	120	110
27.	Nb	6,90	7,20	14,0	9,40	8,40	13,0	14,0
28.	Mo	2,90	2,80	13,0	5,10	2,30	7,70	17,0
29.	Ag	0,290	0,240	1,40	0,390	0,360	1,10	1,70
30.	Cd	0,220	0,160	0,550	0,200	0,240	1,10	0,880
31.	In	0,052	0,052	1,30	0,052	0,065	0,120	0,200
32.	Sn	3,30	1,60	12,0	2,10	2,50	3,90	4,10
33.	Sb	1,80	1,60	3,90	2,30	1,90	8,40	21,0
34.	Te	<0,30	0,360	0,310	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
35.	Cs	8,20	7,50	10,0	9,50	9,90	9,20	9,30
36.	Ba	950	740	850	660	770	830	730
37.	La	85,0	40,0	44,0	40,0	42,0	42,0	41,0
38.	Ce	97,0	76,0	84,0	79,0	80,0	77,0	80,0
39.	Pr	8,00	9,00	9,80	9,30	9,30	9,20	9,50
40.	Nd	27,0	34,0	33,0	34,0	34,0	35,0	35,0
41.	Sm	5,60	6,80	6,40	6,40	6,30	6,20	6,20
42.	Eu	1,20	1,30	14	1,40	1,40	1,20	1,10
43.	Gd	5,10	5,80	5,70	5,80	6,20	5,80	5,70
44.	Tb	0,680	0,870	0,790	0,850	0,770	0,810	0,820
45.	Dy	3,80	4,10	4,90	4,40	4,70	4,80	4,60
46.	Ho	0,670	0,730	1,00	0,760	0,960	1,00	0,890
47.	Er	2,30	2,20	2,90	2,50	2,50	2,70	3,10
48.	Tm	0,330	0,320	0,360	0,390	0,370	0,400	0,390
49.	Yb	1,80	1,90	2,40	2,20	2,20	2,70	2,60
50.	Lu	0,280	0,330	0,400	0,380	0,330	0,400	0,390
51.	Hf	1,80	1,90	3,70	2,50	2,20	3,80	3,70
52.	Ta	0,510	0,580	1,10	0,790	0,620	0,960	1,10
53.	W	1,00	1,10	120	1,70	1,20	2,10	9,10
54.	Re	<0,01	<0,01	<0,01	0,018	<0,01	0,017	0,011
55.	Pt	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
56.	Au	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
57.	Tl	0,340	0,460	1,10	0,650	0,460	1,10	0,870
58.	Pb	31,0	35,0	80,0	34,0	29,0	160	220
59.	Pb	0,230	0,260	13,0	0,470	0,380	1,60	3,10
60.	Th	11,0	13,0	25,0	15,0	15,0	22,0	19,0
61.	U	3,00	3,90	6,90	3,00	3,20	5,90	4,10

На основе полученных данных, в орошаемых сероземно-луговых почвах, распространенных на территории I-зоны, отмечено превышение ПДК Ni - 1,11 раза, Zn - 1,3 раза, As - 14,5 раза, Pb - 1,03 раза, в орошаемых сероземно-луговых почвах, распространенных на территории II-зоны, отмечено превышение ПДК Cu - 1,09 раза, As - 20,05 раза, Pb - 1,03 раза, в орошаемых темных сероземах, распространенных на территории III-зоны – Ni - 1,31 раза, Cu - 10,7 раза, Zn - 2 раза, As - 32 раза, Pb - 2,6 раза, в орошаемых темных сероземах, распространенных на территории IV-зоны – V - 1,06 раза, Ni - 1,7 раза, Zn - 1,05 раза, As - 22 раза, Pb - 1,13 раза, в орошаемых темных сероземах, распространенных на территории V-зоны – Ni - 1,03 раза, As - 23 раза, Zn - 1,2 раза, в орошаемых типичных сероземах, распространенных на территории VI-зоны – Cu - 6,3 раза, Zn - 3,1 раза, As - 29,5 раза, Cd - 1,5 раза, Sb - 1,95 раза Pb - 5,3 раза, в орошаемых типичных сероземах, распространенных на территории VII-зоны - Cu - 6 раза, Zn - 2,3 раза, As - 31,5 раза, Cd - 1,25 раза, Sb - 4,88 раза, Pb - 7,3 раза.

Исходя из различного влияния на окружающую среду, степени и источника загрязнения, 7 промышленных предприятий, где проводились исследования, разделены на следующие границы (табл. 2).

Таблица 2

Границы химического загрязнения почв, распространенных на объектах исследований

Объекты исследований	Границы загрязнения почв, относительно промышленных предприятий, км			Фоновая территория
	Сильная	Средняя	Слабая	
I-зона	0,3-4	4-16	16-22	23-25
II-зона	0,7-2	2-4	4-7	7-9
III-зона	1,5-2,7	2,7-9	9-20	20-23
IV-зона	1,7-2	2-10	10-23	23-24
V-зона	0,2-0,7	0,7-2	2-3,4	3,4-3,9
VI-зона	0,7-7	7-14	14-22	22-23
VII-зона	0,6-5	5-9	9-14	14-18

При этом, исходя из границ загрязнения почв относительно промышленных предприятий, она была разделена на три – сильно, средне и слабозагрязненные группы, и фоновые зоны.

Сведения о количестве химических элементов, обнаруженных в водных источниках, распространенных вокруг промышленным предприятиям и их предельно-допустимых концентрациях приведена в таблице 3.

Таблица 3

**Количество химических элементов в водных источниках,
распространенных на объектах исследований, мг/л (по состоянию на
октябрь 2021 года и ноябрь 2022 года)**

Объекты исследований	Количество, мг/л										
	F	K	Na	Mn	Pb	Cu	Cr	Zn	Ni	As	Al
по состоянию на октябрь 2021 года											
I-зона	0,79	51,9	145,00	0,002	0,008	0,0035	0,0009	0,0044	0,07	0,05	<0,02
II-зона	0,76	52,7	139,00	0,004	0,007	0,0034	0,0008	0,0046	0,11	0,04	<0,01
III-зона	0,78	51,6	149,00	0,023	0,029	0,0037	0,0015	0,0064	0,04	0,03	0,03
IV-зона	0,85	53,8	146,00	0,012	0,034	0,0014	0,0009	0,0241	0,01	0,02	<0,01
V-зона	0,88	54,9	136,00	0,005	0,006	0,0027	0,0004	0,0045	0,09	0,04	<0,001
VI-зона	0,76	51,1	151,00	0,003	0,011	0,0011	0,0007	0,0054	0,06	0,07	<0,006
VII-зона	0,81	52,4	128,00	0,008	0,016	0,0054	0,001	0,0048	0,02	0,08	<0,009
по состоянию на ноябрь 2022 года											
I-зона	0,88	54,4	141,00	0,003	0,009	0,0059	0,0008	0,0046	0,09	0,03	<0,007
II-зона	0,81	55,3	129,00	0,002	0,012	0,0064	0,0004	0,0045	0,12	0,05	<0,008
III-зона	0,83	52,5	147,00	0,014	0,018	0,0043	0,0007	0,0086	0,01	0,02	0,04
IV-зона	0,78	51,9	139,00	0,015	0,011	0,0025	0,0005	0,0056	0,07	0,04	<0,009
V-зона	0,81	53,4	146,00	0,006	0,005	0,0028	0,0006	0,0061	0,04	0,05	<0,006
VI-зона	0,84	54,3	150,00	0,01	0,026	0,0054	0,0006	0,0065	0,04	0,04	<0,004
VII-зона	0,85	52,4	128,00	0,013	0,029	0,0046	0,0009	0,0084	0,02	0,03	<0,006
РЕСНУ	0,75	50	120	0,1	0,03	0,001	0,001	0,01	0,1	0,05	0,2

По результатам исследований определено, что в водных источниках I зоны содержание таких элементов, как F, K, Na, Cu превысило ПДК, в водных источниках II зоны – F, K, Na, Cu, Ni, в водных источниках III зоны – F, K, Na, Cu, Al, в водных источниках IV зоны – F, K, Na, Pb, Cu, Zn, в водных источниках V зоны – F, K, Na, Cu, в водных источниках VI зоны – F, K, Na, Cu, в водных источниках VII зоны – превысили ПДК такие элементы, как F, K, Na, Cu.

Составлены карты химического загрязнения почв, распространенных на объекте исследований и карты распространения растений (рисунки 3 и 4).

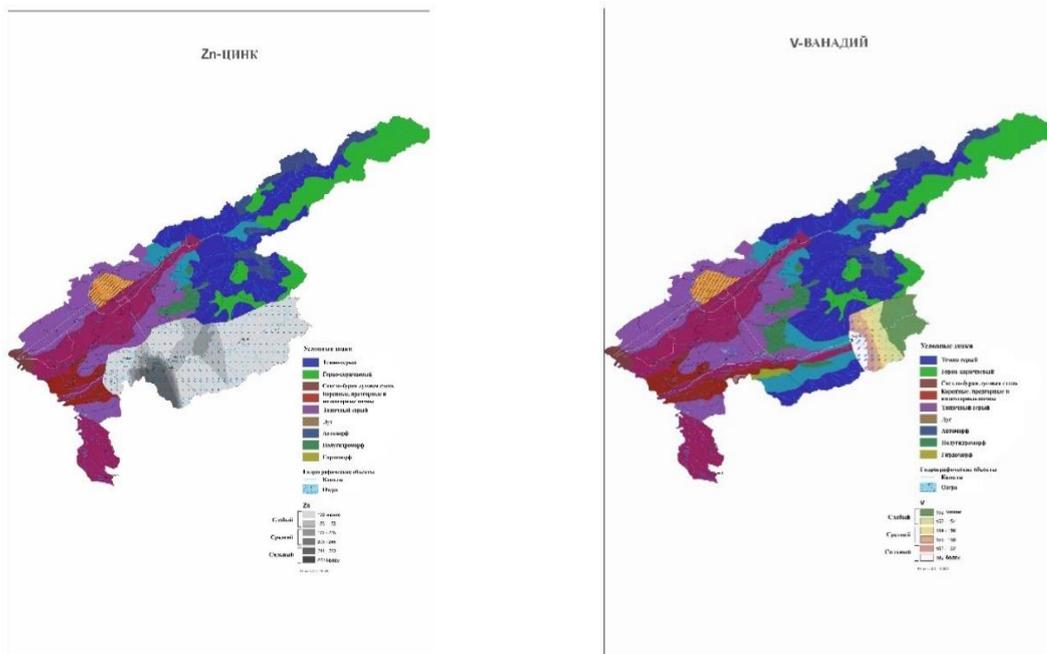


Рисунок 3. Карта загрязнения химическими элементами почв объекта исследований

В вышеприведенном 4 рисунке представлена карта загрязнения почв объекта исследований такими тяжелыми металлами, как Pb, Sb, V, Zn, As, Cd, Cu, Ni.

Карты распространения растений и загрязнения водных источников объекта исследований представлены в нижеприведенном рисунке (рисунок 4).

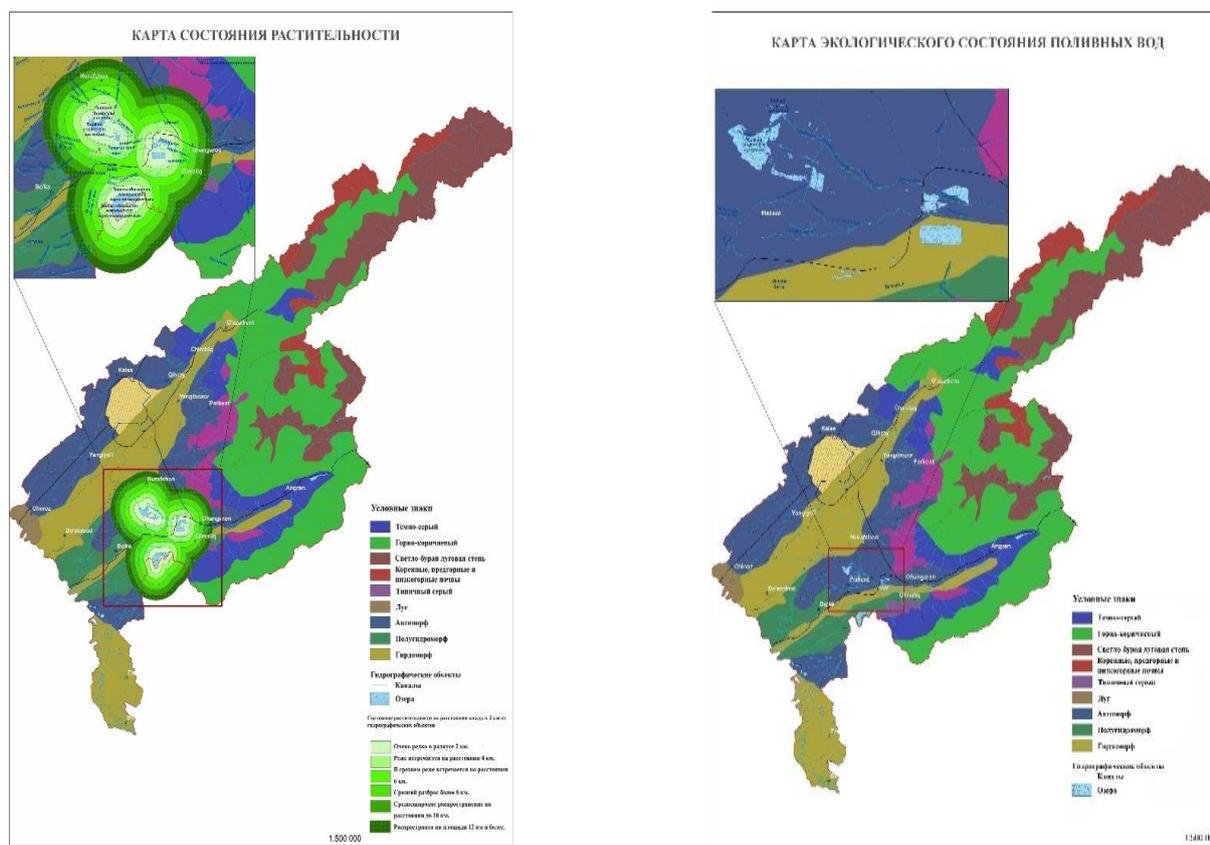


Рисунок 4. Карты распространения растений и химического загрязнения водных источников

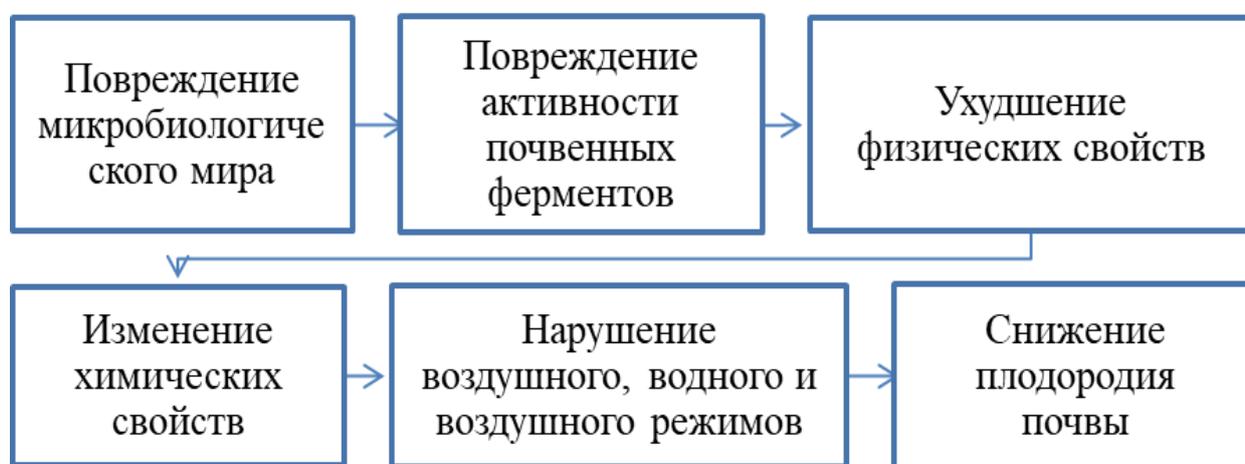
При составлении данных карт были использованы результаты наблюдений и анализа распространения растений и полученные данные о количестве загрязнения водных источников химическими элементами.

В четвертой главе диссертации «Изменение свойств химически загрязненных почв» проанализированы изменения морфологических признаков, физических, химических и агрохимических, биологических свойств почв под влиянием промышленных предприятий.

На основе исследований, проведенных по изменению свойств техногенно разрушенных почв индустриализированных территорий, отмечено изменение свойств почв в следующей последовательности (табл. 4):

Таблица 4

Последовательность изменения свойств и режимов почв индустриализированных территорий



В ходе проведенных исследований в лабораторных условиях был проведен анализ водной вытяжки почв 7 объектов исследований. В соответствии с которым установлено, что сероземно-луговые почвы, распространенные вокруг АО «Узбекский металлургический комбинат» и АО «Бекободцемент», относятся к слабозасоленным и средnezасоленным почвам (рисунки 5 и 6).

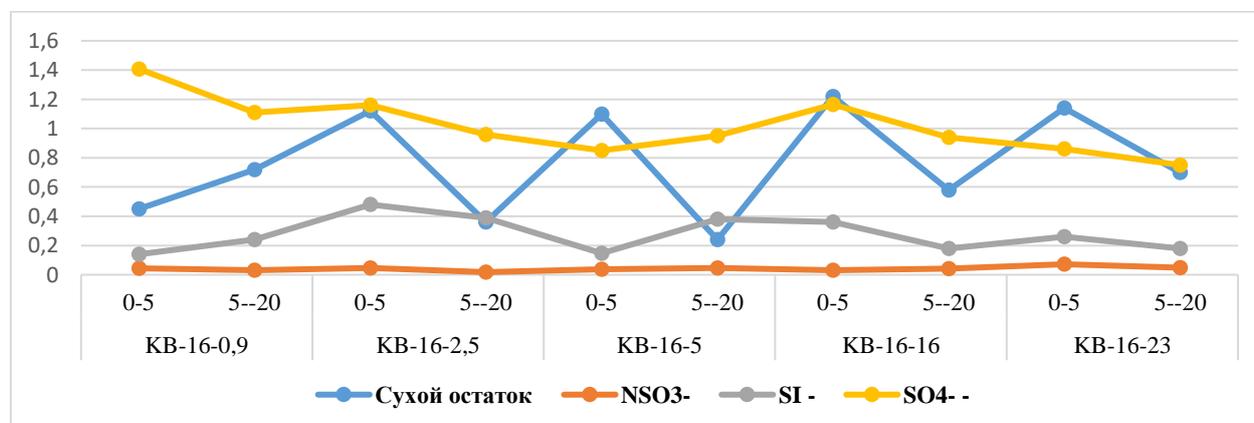


Рисунок 5. Состав водной вытяжки орошаемых сероземно-луговых почв, распространенных вокруг АО «Узбекский металлургический комбинат»

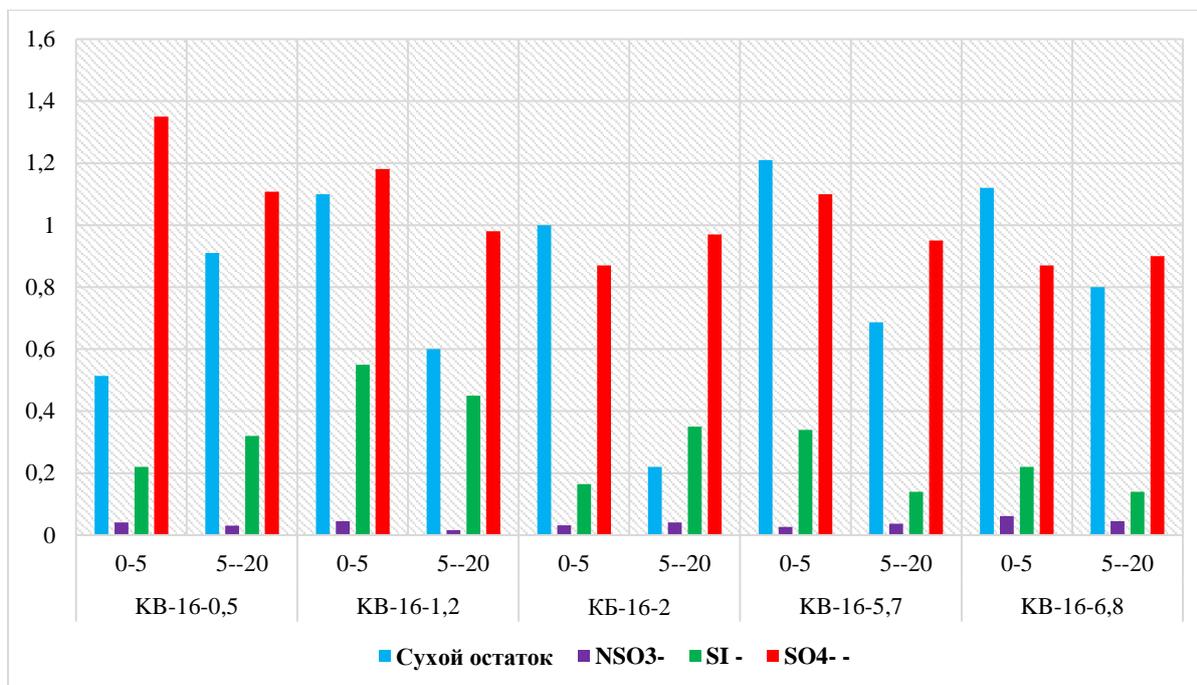


Рисунок 6. Состав водной вытяжки орошаемых сероземно-луговых почв, распространенных вокруг АО «Бекободцемент»

Тяжелые металлы, зола, химические соединения и другие виды элементов, выбрасываемые АО «Узбекский металлургический комбинат» и АО «Бекободцемент», не оказали влияние на слабое и среднее засоление сероземно-луговых почв, распространенных вокруг предприятий. Установлено, что засоление почв, распространенных на данном участке, обусловлено ее материнской породой и минерализацией.

В почвенных образцах, отобранных с 0-5 см и 5-20 см слоев темных сероземов, распространенных вокруг Ангреной ТЭС и Ново-Ангреной ТЭС и Ангреной нефтебаз, отмечен сульфатный тип засоления (рис. 7, 8, 9).

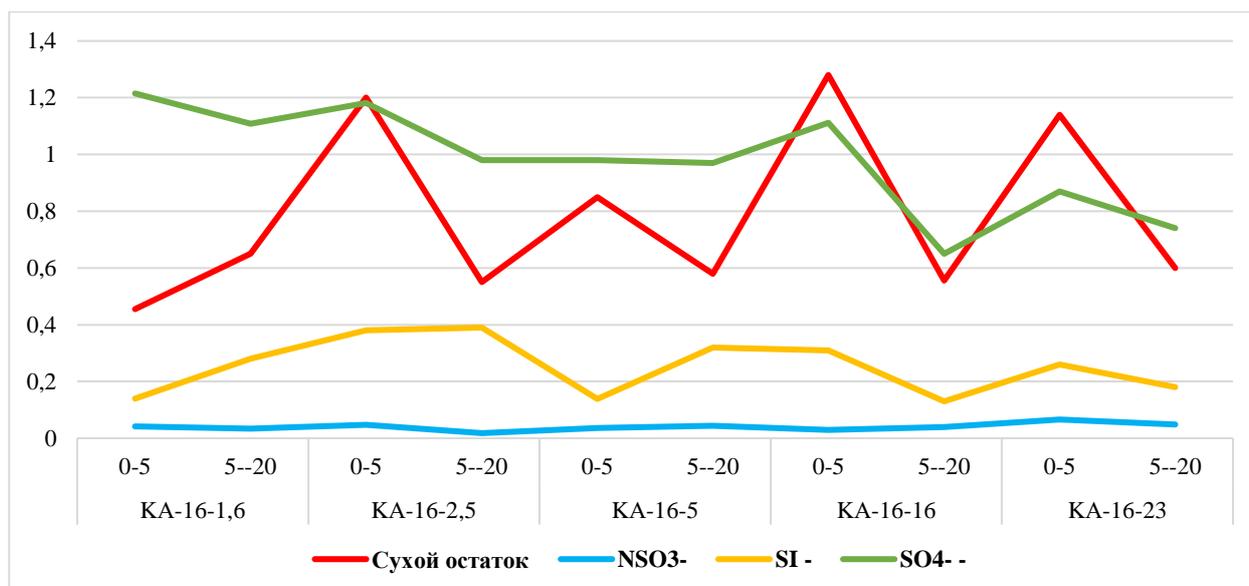


Рисунок 7. Состав водной вытяжки орошаемых темных сероземов, распространенных вокруг Ангреной ТЭС

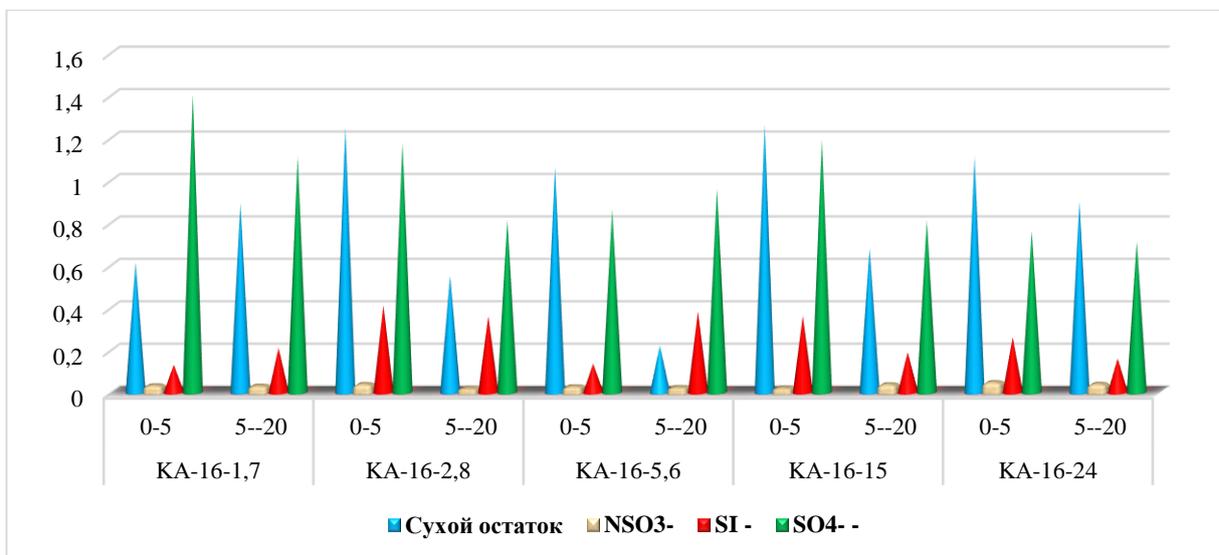


Рисунок 8. Состав водной вытяжки орошаемых темных сероземов, распространенных вокруг Ново-Ангренской ТЭС

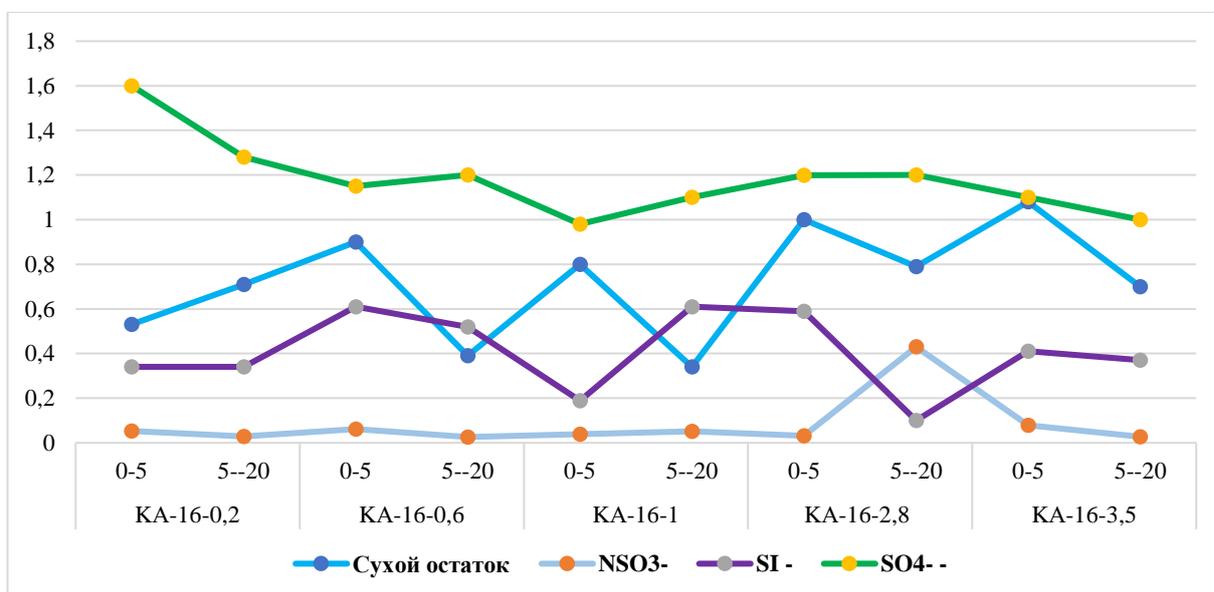


Рисунок 9. Состав водной вытяжки орошаемых темных сероземов, распространенных вокруг Ангренской нефтебазы

В проводимых исследованиях было обнаружено, что почвы, разбросанные вокруг отходов этих трех отраслей, не влияли на засоление. Ибо отходы вышеуказанных отраслей промышленности не влияли на повышение засоленности почв. В результате, полученные на глубине 0-5 см и 5-20 см, также не наблюдалось отличительных изменений, влияющих на засоление почв, разбросанных по трем отраслям промышленности.

Установлено, что отходы этих трех производственных предприятий, где проводились исследования, не оказали никакого влияния на засоление распространенных вокруг почв.

В лабораторных условиях было изучено изменение состава водной вытяжки типичных сероземов, распространенных в регионе, под влиянием АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» и АО «Аммофос-Максам» (рисунки 10 и 11).

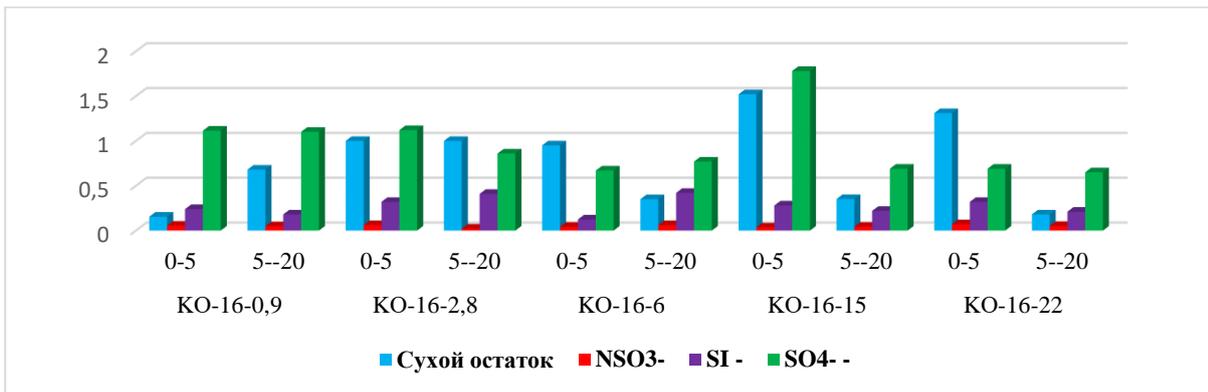


Рисунок 10. Состав водной вытяжки орошаемых типичных сероземов, распространенных вокруг АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат»

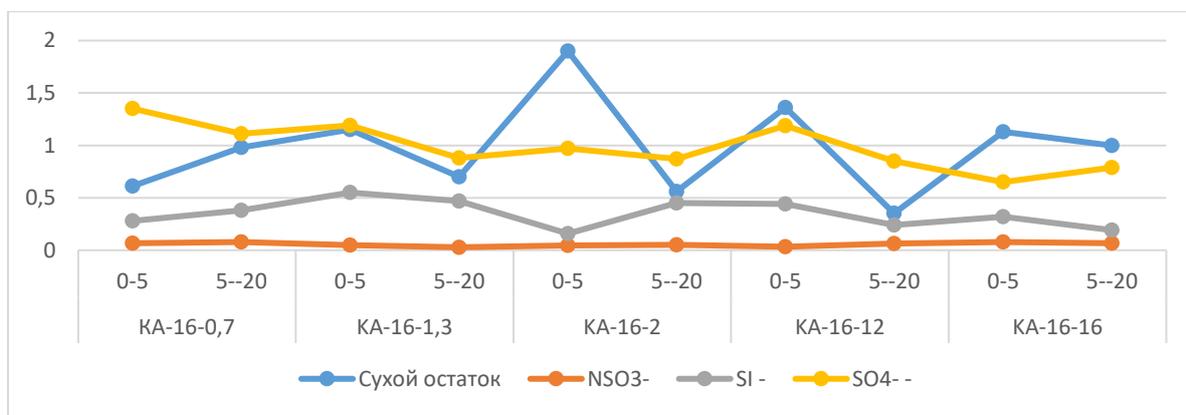


Рисунок 11. Состав водной вытяжки орошаемых типичных сероземов, распространенных вокруг АО «Аммофос-Максам»

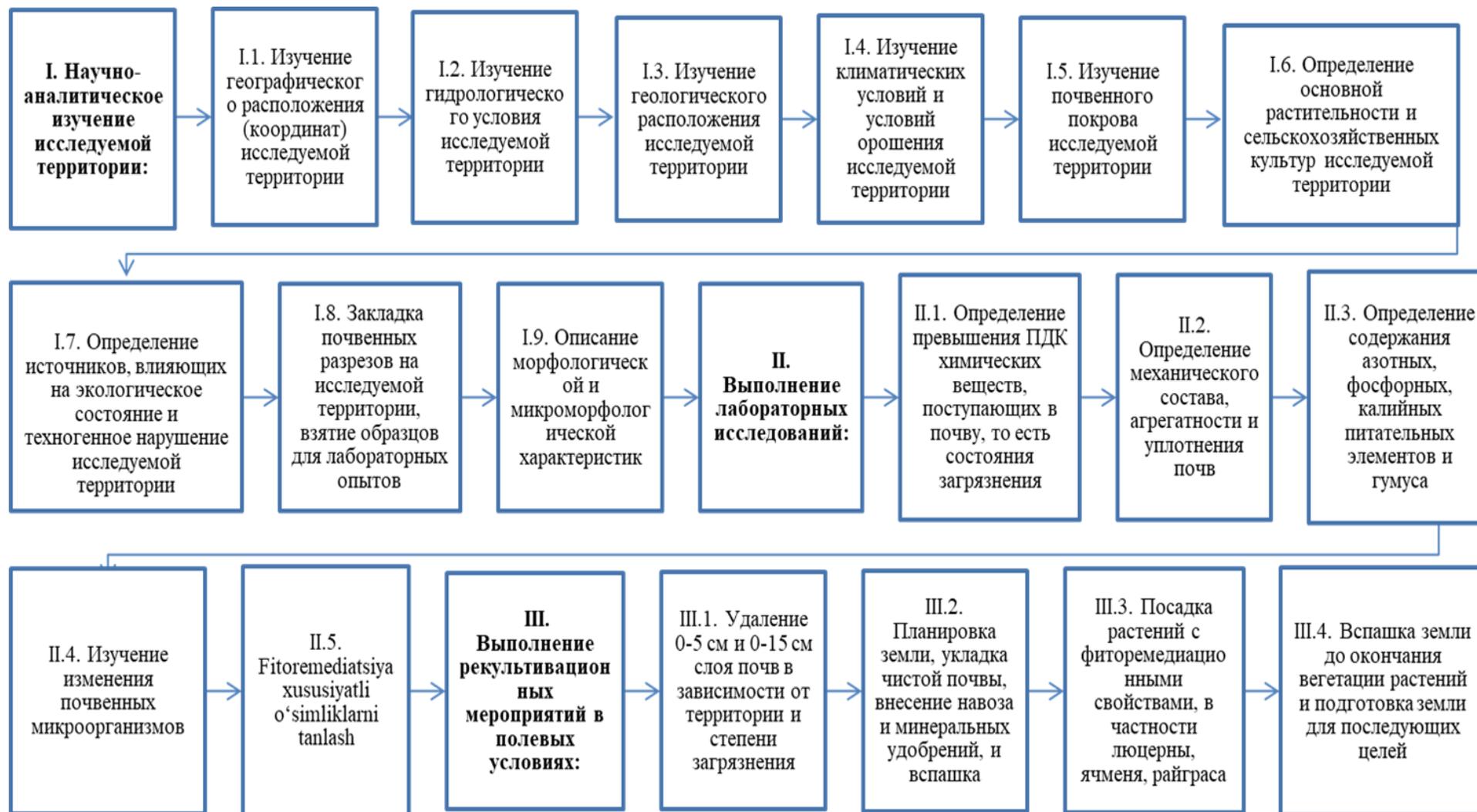
Были отобраны почвенные образцы с 0-5 и 5-20 см глубин, в удалении 0,9 км, 2,8 км, 6 км, 15 км, 22 км от АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» и проанализированы в лабораторных условиях. По полученным результатам

По полученным результатам установлено, что прилегающие почвы не подвергаются засолению за счет выбрасываемых из комбината отходов. Кроме того, выбросы золы АО «Аммофос-Максам» были накоплены на больших площадях, но не оказали негативного влияния на засоление распространенных на территории типичных сероземов.

В заключительной пятой главе диссертации «**Рекультивация почв, распространенных на объекте исследований**» целесообразно проводить ежегодную постоянную проверку экологическое состояние распространенных вокруг промышленных предприятий почв, и проводить научные исследования по принятию неотлагательных мер по ликвидации при превышении норм ПДК опасных для человека и растений элементов. Разработан алгоритм проведения работ по применению рекультивационных мероприятий в техногенно-загрязненных почвах под воздействием промышленных предприятий. Считается, что данный алгоритм рекультивации следует осуществить в 3 этапа, состоящих из 18 мероприятий (табл. 5).

Таблица 5.

Алгоритм рекультивационных мероприятий техногенно разрушенных почв под влиянием промышленных предприятий



В ходе исследований были реализованы мероприятия технической и биологической рекультивации в зависимости от воздействия загрязнения почвенных, растительных и водных ресурсов в результате деятельности промышленных отраслей. Даны рекомендации о необходимости оснащения современными технологиями АО «Узбекский металлургический комбинат», АО «Бекободцемент» и Ангренской нефтебазы. Было замечено, что уровень загрязнения почвенных, растительных и водных ресурсов вокруг этих производственных предприятий меньше относительно остальных исследованных территорий. Такие промышленные предприятия, как Ангренская ТЭС, АО «Аммофос-Максам» и АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат», за свою многолетнюю деятельность загрязнили почву тяжелыми металлами и другими вредными химическими соединениями. Кроме того, большое количество зольных отходов, накопленных на полигонах отходов, привело к изменению генетических горизонтов и увеличению количества загрязнений почвы. Применение рекультивационных мероприятий на таких техногенно-загрязненных территориях является важным решением.

Исследования, в зависимости от степени загрязнения почв под влиянием производственных предприятий, проводились по таким вариантам опыта, как слабое антропогенное воздействие (Слабое АВ), среднее антропогенное воздействие (Среднее АВ), сильное антропогенное воздействие (сильное АВ). Анализы проводились в зависимости от произрастания и периода роста растения, посаженных в почвенные образцы, распространенные на территории исследуемого производства. В соответствии с которым, исследования проводились с учетом количества произрастания, периода роста и развития таких растений, как люцерна (*Medicago*), горчица (*S. nigra*), двучленник пузырчатый (*Diarthronvesiculosum*), конопля (*Hibiscus cannabinus*), нут (*Cicer*), сахарное сорго (*Sorghum saccharatum Pers.*), высаженные на техногенно-загрязненных почвах, где проводились исследования. В зависимости от устойчивости растений к техногенному воздействию и количеству всхожести, высаженных на почвах, распространенных на индустриализированных территориях, были выделены такие растения, как люцерна (*Medicago*), горчица (*S. nigra*), двучленник пузырчатый (*Diarthronvesiculosum*), конопля (*Hibiscus cannabinus*). Было отмечено, что эти растения имеют высокий уровень всхожести, роста и развития в техногенно-загрязненных почвах под влиянием промышленных предприятий. По результатам опытов, проведенных в лабораторных условиях, после проведения технической рекультивации рекомендовано высаживать такие растения, как люцерна (*Medicago*), горчица (*S. nigra*), двучленник пузырчатый (*Diarthronvesiculosum*), конопля (*Hibiscus cannabinus*). Что способствует улучшению свойств химически загрязненных почв под влиянием промышленных предприятий и изменению их экологического состояния в положительную сторону. Кроме того, он служит повышению показателей плодородия почвы.

После завершения рекультивационных мероприятий, проведенных в почвах, распространенных вокруг Ангренской ТЭС, Ново-Ангренской ТЭС, АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат», АО «Аммофос-

Максам», был проанализирован уровень загрязнения, в том числе по количеству тяжелых металлов, относительно ПДК. Полученные результаты представлены в нижеприведенной таблице, где представлено состояние тяжелых металлов в почве до и после рекультивационных мероприятий (табл. 6).

Таблица 6

Состояние почв до и после рекультивации

№	Химическое	Количество химических веществ до рекультивации, г/кг				Количество химических веществ после рекультивации, г/кг				ПДК
		III-зона	IV-зона	VI-зона	VII-зона	III-зона	IV-зона	VI-зона	VII-зона	
1	V	60,0	160,0	84,0	91,0	55,0	92	60,0	78,0	150
2	Ni	112,0	145,0	57,0	48,0	94,0	110,0	51,0	35,0	85
3	Cu	590	29,0	350	330	120,5	21,0	153	110,5	55
4	Zn	200	105,0	310	230	69	74,0	95	89	100
5	As	64,0	44,0	59,0	63,0	22,2	22,4	14,6	19,8	2
6	Cd	0,550	0,200	1,10	0,880	0,470	0,690	0,6	0,660	0,7
7	Sb	3,90	2,30	8,40	21,0	3,10	2,20	3,6	4,0	4,3
8	Pb	80,0	34,0	160	220	25,0	19,0	29,1	28,0	30

Пылевые и газообразные загрязняющие вещества, и отходы, выбрасываемые из-за деятельности промышленных отраслей, привели к накоплению тяжелых металлов в почве. Единственным и наиболее эффективным способом очистки почв от этих тяжелых металлов и других загрязняющих соединений – это применение технических и биологических рекультивационных мероприятий.

После рекультивации было проанализировано восстановление показателей плодородия. Показатели восстановления плодородия почв определен на основе межгосударственного стандарта «ГОСТ 17.4.2.02-83. Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей пригодности нарушенного плодородного слоя почв для землеваяния». В соответствии с требованиями данного нормативного акта показателями плодородия почв были использованы влажность, удельная масса, объемная масса, пористость, гранулометрический (механический) состав, водопроницаемость, водный рН, состав обменных катионов, гидролитическая кислотность, степень насыщения щелочами, степень засоления, гумус, общий азот, усвояемый азот, общий фосфор, подвижный фосфор, общий калий, обменный калий, подвижные формы микроэлементов. В результате проведения рекультивационной технологии почвенный покров очистился в различной степени, в частности, в вариантах с посевом люцерны (*Medicago*), горчицы (*S. nigra*), двучленника пузырчатого (*Diarthronvesiculosum*), конопли (*Hibiscus cannabinus*), внесением в различных нормах N, P, K, штаммов бактерий *Pseudomonas putida* VKPM V-4308 и навоза, достигнуто очищение почв на 92,5%, а в вариантах с посевом люцерны (*Medicago*), горчицы (*S. nigra*), двучленника пузырчатого (*Diarthronvesiculosum*), конопли (*Hibiscus cannabinus*) и внесением в различных нормах продукции биочара, достигнуто очищение почв на 96,2%.

ВЫВОДЫ

На основе проведенных исследований по диссертационной работе на тему «Экологическое состояние и рекультивация почв юго-восточного региона Ташкентской области» сделаны следующие выводы:

1. Установлено, что источником загрязнения при химическом загрязнении орошаемых почв объекта исследований являются такие промышленные предприятия, как АО «Узбекский металлургический комбинат», АО «Бекободцемент», Ангренская ТЭС, Ново-Ангренская ТЭС, Ангренская нефтебаза, АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» и АО «Аммофос-Максам», научно обоснованно, большое влияние ветра на что на распространение химических загрязнений на большую территорию, а влияние подземных и поверхностных вод – низкое;

2. Орошаемые почвы объектов исследований в различной степени загрязнены в зависимости от вида промышленных предприятий, в частности, почвы I-зоны загрязнены такими элементами как V, Ni, Zn, As, Pb до 50 см слоя почв, почвы II-зоны элементами Cu, As, почвы III-зоны – Ni, Cu, Zn, As, Pb, почвы IV-зоны – V, Ni, Zn, As, Pb, почвы V-зоны – Ni, Zn, As, Sb, Pb, почвы VI-зоны – Cu, Zn, As, Sb, Pb, и почвы VII-зоны загрязнены Cu, Zn, As, Cd, Sb, Pb до 50 см слоя.

3. Определены границы защитной, загрязненной и фоновой территорий для промышленных предприятий, расположенных на территории исследований, согласно которому отмечена протяженность территории соответственно, для АО «Узбекский металлургический комбинат» 0,3-4, 4-16, 16-22 км, для АО «Бекободсемент» - 0,7-2, 2-4, 4-7 км, для Ангренской ТЭС – 1,5-2,7, 2,7-9, 9-20 км, для Ново-Ангренской ТЭС – 1,7-2, 2-10, 10-23 км, для Ангренской нефтебазы – 0,2-0,7, 0,7-2, 2-3,4 км, для АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» - 0,7-7, 7-14, 14-22 км, для АО «Аммофос-Максам» - 0,6-5, 5-9, 9-14 км.

4. Научно обоснованно, что под воздействием химического загрязнения свойства почв исследуемой территории изменяются в следующем порядке: повреждение микробиологического мира → снижение активности почвенных ферментов → ухудшение физических свойств → изменение химических свойств → нарушение воздушного, водного и воздушного режима → снижение плодородия почвы, снижение плодородия почвы происходит на основе данного механизма;

5. Под влиянием химического загрязнения на объекте исследований отмечено уменьшение таких растений, как *Matricaria recutita*, *Centaurea squarrosa*, *Cichorium intybus* L., *Solanum nigrum*, *Plantago major* L., *Hordeum bulbosum* Torn, *Festuca pratensis* Huds, также отмечено загрязнение поверхностных вод объекта исследования F, K, Na, Pb, Cu, Zn, Ni, Al.

6. Под влиянием химического загрязнения подверглись изменениям агрохимические свойства почв, в частности, отмечено уменьшение количества гумуса на территориях, прилегающих к промышленным предприятиям, и увеличение его количества по мере удаления от них. Кроме того, определено, что показатели рН почв, распространенных вокруг промышленных

предприятий изменился под влиянием загрязнения и в сероземно-луговых почвах изменился до 6,7, в темных сероземах – 6,6, а в типичных сероземах – до 6,9.

7. Под влиянием химического загрязнения подверглись изменениям микробиологические свойства почв, в частности, научно обосновано уменьшение количества таких видов микроорганизмов, как *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium*, *Verticillium*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas* на сероземно-луговых почвах относительно фоновых территорий в 18,2 раза, на темных сероземах в 46,2 раза, на типичных сероземах в 31,9 раза.

8. Разработана рекультивационная технология, основанная на биологическом методе для химически загрязненных почв объекта исследований, для разработки рекультивационной технологии, состоящей из 18 мероприятий в 3 этапа были использованы такие фиторемедиативные растения, как люцерна (*Medicago*), горчица (*S. nigra* L.), двучленник пузырчатый (*Diarthronvesiculosum*), конопля (*Hibiscus cannabinus* L.), для активизации процесса биоремедиации использованы штаммы бактерий *Pseudomonas putida* VKPM V-4308, для иммобилизации использован продукт биочар и технические мероприятия.

9. В результате проведения рекультивационной технологии почвенный покров очистился в различной степени, в частности, в вариантах с посевом люцерны (*Medicago*), горчицы (*S. nigra* L.), двучленника пузырчатого (*Diarthronvesiculosum*), конопли (*Hibiscus cannabinus* L.), внесением в различных нормах N, P, K, штаммов бактерий *Pseudomonas putida* VKPM V-4308 и навоза, достигнуто очищение почв на 92,5%, а в вариантах с посевом горчицы (*S. nigra* L.), конопли (*Hibiscus cannabinus* L.) и внесением в различных нормах продукции биочара, достигнуто очищение почв на 96,2%.

10. Составлены тематические карты химического загрязнения, изменения растительности под влиянием химического загрязнения почв объекта исследований масштаба 1:10000, согласно которым, нанесены на данную карту состояние химического загрязнения сероземно-луговых почв, распространенных в Бекабадском районе, с запада на восток, темных сероземов, распространенных в городе Ангрен, с юго-запада на северо-восток, и загрязнения типичных сероземов, распространенных в городе Алмалык, с запада на восток, и рекомендованы для применения на практике.

11. На основе рекультивационной технологии, для рекультивации очень сильно загрязненных почв, прилегающих к таким предприятиям, как Ангренская ТЭС, Ново-Ангренская ТЭС, АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» и АО «Аммофос-Максам» рекомендовано проведение рекультивационных мероприятий на основе применения посевов горчицы (*S. nigra* L.), конопли (*Hibiscus cannabinus* L.), с внесением N190P100K120, а также штаммов бактерии 7,9x10⁷ *Pseudomonas putida* VKPM V-4308.

**ONCE-ONLY SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC
DEGREES DSc.03/27.02.2020.B.01.15 AT NATIONAL UNIVERSITY OF
UZBEKISTAN**

NATIONAL UNIVERSITY OF UZBEKISTAN

JOBBOROV BAHROM TURGUNOVICH

**ECOLOGICAL CONDITION OF THE SOILS OF THE SOUTHEASTERN
REGION OF TASHKENT REGION AND THEIR RECULTIVATION**

**11.00.05 – Environmental protection and rational use of natural resources
03.00.13 – Soil science**

**DISSERTATION ABSTRACT OF DOCTOR
OF BIOLOGICAL SCIENCES (DSc)**

TASHKENT – 2024

The title of the Doctor of Biological Sciences (DSc) dissertation is registered in the Higher Attestation Commission under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under the number B2023.2.DSc/B156.

The dissertation has been prepared at the National University of Uzbekistan.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian and English (abstract)) on the webpages of the Scientific Council (<http://nuu.uz>) on the website “ZiyoNet” Information-educational portal (www.ziynet.uz).

Scientific consultant:	Jabbarov Zafarjon Abdukarimovich Doctor of biological Sciences, Professor
Official opponents:	To‘raboev Akmal Normo‘minovich Doctor of biological Sciences, Professor Artiqova Hafiza To‘ymurodovna Doctor of biological Sciences, Professor Turdaliev Avazbek Turdalievich Doctor of biological Sciences, Professor
Leading organization:	Tashkent State Agrarian University

The defense of the dissertation will take place on August 27, 2024 at 10⁰⁰ at the meeting of the Scientific Council DSc.03/27.02.2020.B.01.15 on awarding scientific degrees at the National University of Uzbekistan at the following Address: 100174, Tashkent city, Almazar district, Student’s town, University st., 4, Building of the Faculty of Ecology at the National University of Uzbekistan, 2nd floor. Room 203. Phone: (+99871-246-67-72).

The dissertation has been registered at the Information-Resource Center of the National University of Uzbekistan (Registration number No.71). Address: (100174, Tashkent city, Almazar district, Student’s town, University st., 4, Phone: (+99871-246-67-72)).

The abstract of the dissertation has been distributed on August 2, 2024.

(Protocol at the register No. 24 dated August 2, 2024).

Rakhimova Tura Uzokovna

Chairman of one-time scientific Council for awarding of scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, Professor

Allaberdiev Rustamjan Khamraevich

Scientific Secretary of one-time Scientific Council on awarding scientific degrees, Candidate of Biological Sciences, associate professor

Eshova Holisa Saidovna

Chairman of the Scientific Seminar at the one-time scientific Council on awarding scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, Professor

INTRODUCTION (abstract of the thesis of the Doctor of Sciences (DSc))

The aim of the research work is chemical pollution of irrigated dark serozems, typical serozems and serozem-meadow soils of industrialized areas, determining their impact on the environment, and developing appropriate reclamation technologies.

The object of the research work is irrigated serozem-meadow soils adjacent to JSC “Uzbek metallurgical plant” and JSC “Bekabadcement”, irrigated dark serozems adjacent to Angren TPP, Novo-Angren TPP and Angren oil depots, as well as irrigated typical serozems adjacent to JSC “Almalyk mining and metallurgical plant” and JSC “Ammofos-Maxam” in Tashkent region.

Scientific novelty of the research is as follows:

the different influence of the type of industrial enterprises, climatic elements and surface waters on chemical pollution of soils is revealed;

the dependence of the definition of the boundaries of the buffer, contaminated and background zones in case of chemical pollution of soils and the environment on the type of activity of industrial enterprises is scientifically substantiated;

the change in the properties of irrigated serozem-meadow soils, dark and typical serozems, common at the research site under the influence of chemical pollution in the sequence "microbiological → biological activity → mechanical → physical → chemical" is revealed;

the damage to the vegetation cover in the main wind direction depending on the chemicals emitted by industrial enterprises is scientifically proven;

the existing coefficients of restoration of the ecological state and indicators of soil fertility after reclamation are improved.

Implementation of research results. Based on the obtained scientific results on the ecological state of soils in the south-eastern part of the Tashkent region and their reclamation:

based on the study of the state of technogenic destruction and chemical pollution of soils common in the Bekabad, Akhangaran districts, the city of Almalyk in the Tashkent region, and research on their reclamation, a recommendation was developed and put into practice in the “Mirzabek Ikhtiyorbek Fayz” farm in the Akhangaran district, “Ecological state of soils in the south-eastern part of the Tashkent region and their reclamation” (Certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No.-06 /28-28-06 /343 dated April 7, 2023). As a result, it made it possible to assess changes in physical, chemical and biological properties under the influence of chemical pollution and technogenic destruction, their protection and effective use;

an ecological map of the state of pollution of plants, waters, and soils in the southeastern part of the Tashkent region at a scale of 1:10000 was compiled and put into practice at the “Mirzabek Ikhtiyorbek Fayz” farm in the Akhangaran district (Certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No.-06 /28-28-06/343 dated April 7, 2023). As a result, it made it possible to determine measures aimed at assessing the degree of chemical pollution of soils common at the research site, the efficient use of lands, its protection and management;

reclamation measures based on technical and biological methods on chemically contaminated and technogenically destroyed soils in the south-eastern part of the Tashkent region were developed and implemented on an area of 2.4 hectares of the “Mirzabek Ikhtiyorbek Fayz” farm in the Akhangaran district (Certificate of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No. -06 / 28-28-06 / 343 dated April 7, 2023). As a result, it became possible to restore fertility indicators and improve the ecological state of soils;

the excess of permissible concentrations of such elements as Sb, Mn, V, Pb, As, Hg, Cu, Ni, Zh, Cd in irrigated soils of the research object was determined, the boundaries of their distribution were determined, and the obtained results were put into practice in organizations of the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan (Certificate of the State Committee of the Republic of Uzbekistan on Ecology and Environmental Protection No. 03-02 / 7-4119 dated December 30, 2022). As a result, this information made it possible to monitor soils common in industrialized areas and develop measures for the effective use of these areas;

a set of measures to improve soil properties, restore the ecological state and fertility of soils have been put into practice in organizations of the Ministry of Ecology, Environmental Protection and Climate Change of the Republic of Uzbekistan (Certificate of the State Committee of the Republic of Uzbekistan on Ecology and Environmental Protection No. 03-02/7-4119 dated December 30, 2022). As a result, these reclamation measures, scientific information obtained on the basis of comprehensive studies made it possible to restore the fertility of technogenically destroyed soils, their rational use and protection.

The structure and volume of the dissertation. The structure of the dissertation consists of an introduction, five chapters, conclusions, and a list of references. The volume of the dissertation is 205 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Жобборов Б., Хайдаров Ф. Саноат тармоқлари натижасида тупроқларнинг экологик ҳолатининг ўзгариши // ЎзМУ хабарлари. –Тошкент, 2022, 3/1-сон. – Б. 77-79. (03.00.00. №9).
2. Жобборов Б.Т. Саноат атрофидаги ҳудудларнинг экологик ҳолати // НамДУ илмий ахборотномаси 2022-йил 5-сон. – Б. 235-242. (03.00.00. №17).
3. Ёдгорова Д.Ш., Жобборов Б.Т. Роль растений в детоксикации вредных загрязнителей окружающей среды // O‘zbekiston agrar fani Xabarnomasi –Toshkent., №1 (1). 2022., – Б. 22-24. (03.00.00. №8).
4. Жобборов Б.Т. Тошкент вилоятидаги айрим саноат тармоқларини атроф муҳитга таъсири // O‘zbekiston agrar fani Xabarnomasi –Toshkent., №1 (1). 2022., – Б. 39-42. (03.00.00. №8).
5. Жобборов Б.Т., Жаббаров З.А. Саноат тармоқлари жойлашган ҳудуд тупроқларининг экологик ҳолатини ўрганиш бўйича илмий ёндашувлар // ҚарДУ хабарлари – Қарши, 2022, 2/1 (52) - сони, – Б. 111-118 б. (03.00.00. №11).
6. Жобборов Б.Т., Носиров Ш.Н. Тупроқларнинг оғир металллар билан ифлосланиши (Саноат тармоқлари мисолида) // АнДУ Илмий хабарнома. Серия: Биологик тадқиқотлар, - Андижон, 2022, № 4(64) – Б. 103-108. (03.00.00. №15).
7. Жобборов Б., Сафаров А., Нормуродов М. Техноген бузилган тупроқларнинг рекультивация қилиш бўйича амалий тавсиялар // ЎзМУ хабарлари. –Тошкент, 2022, 3/2/1-сони, – Б. 49-51. (03.00.00. №9).
8. Жобборов Б.Т. Изменение морфологических характеристик почв южного района ташкентской области под влиянием техногенного повреждения // Научное обозрение. Биологические науки. – Москва, 2022, № 4. – С. 83-90. (03.00.00. №23).
9. Jobborov B.T. Sanoatlashgan hududlardagi o‘simliklar ekologik holatining o‘zgarishi // Қўқон ДПИ. Илмий хабарлар. – Қўқон, № 4(8)-2022-сон, – Б. 173-176. (03.00.00. Қўқон ДПИ. Илмий хабарлар илмий журнали ОАК Раёсатининг 2021- йил 31- мартдаги қарори билан ОАК илмий нашрлар рўйхатига кимё, биология, филология, тарих фан тармоқлари бўйича миллий нашрлар сифатида киритилган).
10. Жобборов Б.Т. Тупроқларнинг ифлосланиш манбалари ва омиллари (Тошкент вилояти мисолида) // АнДУ “Илмий хабарнома – Научный вестник” – Андижон 2022, 2022/8(68)-сон, – Б. 65-77. (03.00.00. №15).
11. Жобборов Б.Т. Тупроқ ферментларига саноат корхоналарининг таъсири (Тошкент вилояти мисолида) // ҚарДУ хабарлари – Қарши, 2023, 1/1 (57) - сони, – Б. 95-100. (03.00.00. №11).

12. Жобборов Б.Т. Изменение биологических свойств почв под влиянием промышленных предприятий // Научное обозрение. Биологические науки. – Москва, 2023, № 1, 2023, – С. 78-84. (03.00.00. №23).

II бўлим (II часть; II part)

13. Жобборов Б.Т. Chemical contamination and changes in the ecological Condition of soils around the angren thermal power station in the Tashkent region // Термиз давлат университети, Биологияда замонавий тадқиқотлар: муаммо ва ечимлар, Халқаро илмий-амалий конференцияси материаллари тўплами 2-қисм, 2022 йил 11-12 октябр, Термиз – 2022, – Б. 275-278.

14. Jobborov B.T., Normurodov M.U., Safarov A.A. Issiqlik elektr stantsiyalari faoliyati natijasida tuproq va o'simliklarning ekologik holatining o'zgarishi // International Conference on Developments in Education Hosted from Amsterdam, Netherlands April 30th 2022., – P. 345-349.

15. Jobborov B.T. Effects of heavy metals on soils // Development of pedagogical technologies in modern sciences, International scientific-online conference Vol. 1 No. 5 (2022): - Turkey 2022, – P. 48-51.
<http://www.econferences.ru/index.php/dptms/article/view/2269>

16. Jobborov B.T., Yaxshiliev S., Shermamatov M., Toyloqov D. Effective ways to improve the ecological condition of soils // International scientific-online conference: Intellectual education technological solutions and innovative digital tools, Vol. 2 No. 13 (2023): 3rd Netherlande-2023. – P. 62-65.
<https://interonconf.org/index.php/neth/article/view/1165>

17. Jobborov B.T. Impact of industry networks on climate change // Гуманитарный национальный исследовательский институт “Нацразвитие” Материалы Международной научной конференции “Научные концепции инновационного развития общества в современных условиях” май 2023., Кингисепп-2023. – С. 11-14.

18. Jobborov B.T., Xaydrov F.M., Abdullaeva A.D. Pollution and change in the ecological condition of the ohangaron river under the influence of the angren thermal power station in tashkent region // Высокие технологии и инновации в науке: сборник статей XLVI Международной научной конференции (Тюмень, Май 2023). – СПб.: ГНИИ "Нацразвитие", Тюмень-2023. – С. 40-42.

19. Жобборов Б.Т., Абдуллаева А.Д. Mрact of today's ecological problems on climate factors // Перспективные подходы к внедрению передового опыта и его практическому применению: сборник статей международной научной конференции. – СПб.: МИПИ им. Ломоносова, Петрозаводск - 2023. – С. 9-11.

20. Жобборов Б.Т. Влияние отраслей промышленности на изменение экологического состояния водных ресурсов // Природно-ресурсный потенциал и экологическая реабилитация деградированных ландшафтов Материалы Международной научно-практической конференции 17 -18 марта., Грозный – 2023 г., – С. 116-118.

21. Jobborov B.T., Xayrullayeva D., Zaxirova D. Pollution of soils of industrial territories and ways of their efficient cleaning // Лучшие

интеллектуальные исследования, Международный научный электронный журнал, Часть-9 том-2, Ноябрь - 2023 год, - С. 81-84.

22. Jobborov B.T., Xurramov N.N. Changes in morphological characteristics of plants under the influence of industrial waste // Перспективные гуманитарные, социальные и экономические исследования: сборник статей международной научной конференции. – СПб.: МИПИ им.Ломоносова, 2024. Санкт-Петербург - 2024. – С. 6-7.

23. Jobborov B.T., Xurramov N.N., Xayrullayeva D.Z. Today's influence of industrial waste on atmospheric air and the problems caused by them (in the example of the Angren thermal power plant) // Перспективные гуманитарные, социальные и экономические исследования: сборник статей международной научной конференции. – СПб.: МИПИ им.Ломоносова, 2024. Санкт-Петербург - 2024. – С. 7-9.

24. Jobborov B., Madrahimova Z., Jo'rayev H., Akramov A. Xozirgi zamoning ekologik muammolari (sanoat tarmoqlari misolida) // Евразийский журнал технологий и инноваций, 2(2). – С . 65-69. извлечено от <https://in-academy.uz/index.php/ejti/article/view/26911>.

25. Jobborov B.T., Jabbarov Z A., Sherimbetov V., Yodgorova D., Toymbayeva D. Chemical properties and ecological condition changes of the degraded soils as a result of industrial activities // E3S Web of Conf. Volume 510, 2024. IV International Conference on Ensuring Sustainable Development in the Context of Agriculture, Energy, Ecology and Earth Science (Esdca2024) – P. 1-7. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202451004001>.

26. Jobborov B.T., Jabbarov Z.A., Eshonkulov O.D., Kamalova M.J., Juraev H.N., Qilichev Z.T. Changes in the environmental condition of soil and plants under the influence of industrial enterprises (in the case of the Almalyk Mining and Metallurgical Combine) // E3S Web of Conf., 539 (2024) III International Conference on Agriculture, Earth Remote Sensing and Environment (RSE-III-2024) – P. 1-6. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453901020>.

27. Jobborov B.T., Erkinova Sh. Texnogen konlar va ularning tabiiy muhitga ta'sir xususiyatlari // O'zbekistonda "Yashil iqtisodiyot"ni rivojlantirish salohiyatidan samarali foydalanish istiqbollari va mintaqaviy xususiyatlari xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya 26-aprel 2024-yil, Buxoro-2024. – Б. 440-442.

28. Jobborov B.T., Gadoeva V., Erkinova Sh. Ecological changes in industrialized areas //Лучшие интеллектуальные исследования // международный научный электронный журнал Часть-21 Том-8, Май - 2024 год – С. 79-82.

29. Jabbarov Z.A., Abdrakhmanov T., Jobborov B.T., Nomozov U., Toyimbaeva D. Algorithm of recultivation of soils around industry // Mirzo ulug'bek nomidagi O'zbekiston milliy universiteti "O'zbekiston milliy universitetining ilmfan rivoji va jamiyat taraqqiyotida tutgan o'rni" mavzusidagi Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to'plami (I-qism) (2023-yil 12-may) Toshkent - 2023. – Б.184-187.

30. Жобборов Б.Т., Тоймбаева Д.А. Саноат тармоқларининг атроф-мухит ва тупроқларга таъсири // Гулустон давлат университети "География ва

экология фанлар тизимининг долзарб муаммолари ва уларнинг ечимлари” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси материаллари, 2022 йил 13-14 апрель Гулистон – 2020. – Б. 113-116.

31. Жобборов Б.Т., Носиров Ш.Н. Ўсимликларнинг экологик ўзгаришларини келтириб чиқарувчи омиллар // Гулустон давлат университети “География ва экология фанлар тизимининг долзарб муаммолари ва уларнинг ечимлари” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси материаллари, 2022 йил 13-14 апрель Гулистон – 2020. – Б. 162-164.

32. Жобборов Б.Т., Хайдаров Ф.М. Тупроқларнинг экологик ҳолатини яхшилашнинг самарали усуллари // Гулустон давлат университети “География ва экология фанлар тизимининг долзарб муаммолари ва уларнинг ечимлари” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси материаллари, 2022 йил 13-14 апрель Гулистон – 2020. – Б. 170-173.

33. Jobborov B.T., Xalillayev Sh.A., Zayniddinov V.V., Kamalova M.D., Yodgorova D.O. Iqlim o‘zgarishi va ekologik moslashuv // Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2021 yil 25-dekabrdagi 538-sonli buyrug‘iga asosan nashrga ruxsat berilgan. Guvoxnoma № 538-068. Iqlim o‘zgarishi va ekologik moslashuv. Darslik – Toshkent. “Book trade ko” 2022. – Б. 212.

34. Jabbarov Z.A., Jobborov B.T., Toshkent viloyatining janubi-sharqiy hududi tuproqlarining ekologik holati va ularning rekultivatsiyasi // Tavsiyanoma Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti Ilmiy-texnika kengashining 2023-yil 25-yanvardagi 1-yig‘ilishida muhokama qilingan va nashrga tavsiya etilgan. Toshkent-2023., 55 b.

Avtoreferat «O‘zMU xabarlari» jurnali tahririyatida
tahrirdan o‘tkazildi.

Bosishga ruxsat etildi: 30.07.2024-yil.
Bichimi 60x84^{1/16}, “Times New Roman”
garniturada raqamli bosma usulida bosildi.
Shartli bosma tabog‘i 4. Adadi: 100. Buyurtma: № 86.
Tel (99) 817 44 54.
Guvohnoma reestr № 219951
“PUBLISHING HIGH FUTURE” OK nashriyotida bosildi.
Toshkent sh., Uchtepa tumani, Ali qushchi ko‘chasi, 2A-uy.