КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫ
БИОЛОГИЯ ИНСТИТУТУ
КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН БИЛИМ БЕРҮҮ ЖАНА ИЛИМ МИНИСТРЛИГИ
ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ

Д 03.18.569 ведомстволор аралык диссертациялык кеңеши

Кол жазма укугунда
УДК: 574.4:546.49.(575.2)(043.3)

Иматали кызы Калыскан

Алай тоо кыркасындагы Хайдаркен сымап провинциясынын топурак-өсүмдүк каптоосунун экологиялык-биогеохимиялык өзгөчөлүктөрү

03. 02. 08 – экология

Биология илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын
авторефераты

Бишкек – 2019

Диссертациялык иш КРдин УИАнын биология Институтунун биогеохимия жана радиоэкология лабораториясында жана Ош мамлекеттик университетинин табигый илимдер жана математика кафедрасында аткарылды.

Илимий жетекчи: б.и.д., профессор, КРдин УИАнын Башкы катчысы
Дженбаев Бекмамат Мурзакматович

Расмий оппоненттер: б.и.д., профессор, И. Жансугуров атындагы Жетысус мамлекеттик университетинин биотехнология маселелери ИИИнин директору
Канаев Ашимхан Токтасынович

б.и.к., доцент, К.Тыныстанов атындагы Ысык-Көл мамлекеттик университетинин табигый илимдер жана дене тарбия факультетинин деканы
Осмонбаева Кымбаткуль Бейшеновна

Жетектөөчү мекеме: Жалал-Абад мамлекеттик университети, 715600, Жалал-Абад шаары, Ленин көчөсү 57

Диссертациялык иш 2019-жылдын «25» апрель саат 13^{00}дө Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын биология Институтунун (Кош негиздөөчү: КР Билим берүү жана илим министрлиги, Ош мамлекеттик университети) алдындагы ведомстволор аралык биология илимдеринин (доктору) кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу боюнча Д 03.18.569 диссертациялык кеңешинин жыйынында корголот. Дареги: 720071, Бишкек шаары, Чүй проспекти, 265.

Диссертациялык иш менен Кыргыз Республикасынын Улуттук Илимдер академиясынын Борбордук китепканасынан (дареги: Бишкек шаары, Чүй проспекти, 265а), биология Институтунун расмий сайтынан: https://bpinankr.kg/ жана КР ЖАК сайтынан: https://vak.kg. таанышууга болот.

Автореферат 2019-жылы 22-мартта таркатылды.

Ведомстволор аралык
диссертациялык кеңешинин
илимий катчысы,
биология илимдеринин кандидаты Бавланкулова К. Д.

ИЗИЛДӨӨНҮН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Диссертациянын темасынын актуалдуулугу. Сымап уникалдуу геохимиялык, биогеохимиялык, токсикологиялык касиеттерге, миграциянын ар түрдүү формасына жана табигый шарттарда ташылуу өзгөчөлүгүнө ээ болуп, айлана-чөйрөдө жогорку деңгээлде кайрадан бөлүштүрүлөт, ошондой эле тирүү организмдерге терс таасиринин кеңири термелүүсү менен шартталат. Адабияттык маалыматтар боюнча көптөгөн кооптуу жана коркунучтуу экологиялык кырдаалдар айлана-чөйрөнүн сымап менен булгануусуна байланыштуу экендиги белгиленген. Акыркы жылдары Германияда, Россияда, Казахстанда, Кыргызстанда жана Украинада бул уулуу металл менен булганган кеңири техногендик зоналар аныкталган [Ермаков В.В., 2010; Федорчук В.П., 1983; Сауков А.А. ж.б., 1972; Янин Е.П., 1992; Суеркулов Э.А., 1979; Scheuhammer A.M. ж.б., 2007].

Табигый-техногендик биогеохимиялык провинция шартында айлана-чөйрөнүн объектилеринин химиялык курамын изилдөө геохимиялык экологиянын маанилүү көйгөйлөрү болуп саналат. Сымаптын биогеохимиялык циклинде топурак негизги компонент, сымап жана анын бирикмелерин топтоочу чөйрө болуу менен экосистеманын башка компоненттерине өтүү булагы болуп эсептелет. Сымаптын миграциясы эриген формада, газ абалында жутулган жана механикалык жол менен ишке ашат. Антропогендик таасирлер сымаптын нормалдуу биогеохимиялык айлануусун олуттуу деңгээлде бузат [Янин Е.П., 1992; Сауков А.А. ж.б., 1972].

Сымап коопсуздугу – экологиялык жана социалдык көйгөйлөрдүн бири болуп саналат. Көйгөйлөрдү чечүүдө айлана-чөйрөгө комплекстүү мониторинг жүргүзүү менен жаратылыш системаларынын экологиялык абалына баа берүү талапка ылайыктуу. Изилденип жаткан Хайдаркен провинциясында булгануунун негизги булактары болуп сымап комбинаты жана калдык сактагыч эсептелет. Булгануу кенди кайра иштетүүдөн, технологиялык процесстерден жана калдык сактагычтан климаттык өзгөрүүлөр жана стихиялуу кырсыктар болгондо келип чыгат.

Изилдөөнүн максаты жана милдеттери. Алай тоо кыркасындагы Хайдаркен сымап провинциясынын топурак-өсүмдүк каптоосунун экологиялык-биогеохимиялык өзгөчөлүктөрүн изилдөө.

Бул максаттарга жетүү үчүн төмөндөгүдөй милдеттер коюлган:

- Топурак-өсүмдүк каптоосунда сымаптын жана микроэлементтердин кармалышына анализ жүргүзүү;
- Хайдаркен кен аймагындагы киновардын минералдык курамын жана эригичтигин аныктоо;
- Калдык сактагычтагы жана кенди күйгүзүүдөн калган (огарки) калдыктардын микроэлементтик курамын жана сымап кармаган

калдыктарды утилизациялоо үчүн кислоталардын оптималдык концентрациясын белгилөө;

- Сымаптын биологиялык сиңирилүү (БСК) жана корреляция коэффициенттерин аныктоо;
- Өсүмдүктөрдүн ыңгайлануу реакцияларын аныктоо жана Хайдаркен сымап провинциясынын топурак катмарынын участоктор боюнча карта-схемасын түзүү.

Алынган жыйынтыктардын илимий жаңылыгы. Хайдаркен сымап провинциясынын топурак-өсүмдүк каптоосунун азыркы учурдагы абалы изилденди. Техногендик жана көзөмөлдүк участоктордо сымаптын жана башка микроэлементтердин кармалышы белгиленди. Техногендик жана көзөмөлдүк участоктордо «топурак-өсүмдүк» катарында оң жана терс корреляциялар такталды. Хайдаркен кен аймагындагы киноварь минералынын эригичтигинин pH чөйрөнүн маанисинен көз карандылыгы аныкталды. Калдык сактагычтагы калдыктардын эригичтиги кислоталардын концентрациясынан көз карандылыгы такталды. Чөйрөдө сымаптын жана оор металлдардын жогору кармалуусуна өсүмдүктөрдүн ынгайлануу реакциялары изилденди. Хайдаркен сымап провинциясынын топурак катмарынын участоктору боюнча карта-схема түзүлдү.

Изилдөөнүн практикалык мааниси. Биосферанын объектилеринде сымаптын миграциясы регионалдык жана глобалдык масштабда теориялык жана практикалык мааниге ээ. Алынган маалыматтар КРдын Өкмөтүнө караштуу курчап турган чөйрөнү коргоо жана токой чарбасы мамлекеттик агенттигинин Баткен аймактык башкармалыгында колдонулууда (жайылтуу тууралуу акт, каттоо № 01-8/320, 30.10. 2018-ж.).

Айлана-чөйрөнүн объектилеринде сымаптын кармалышынын жыйынтыктары Хайдаркен сымап провинциясын экологиялык көзөмөлдөө уюмдарынын кызыгуусун жаратышы мүмкүн. Изденүүчү тарабынан чогултулган материалдар сымап провинциясына комплекстик мониторинг жүргүзүүдө негиз боло алат. Теориялык маалыматтар Ош мамлекеттик универститетинин окуу процессинде «Жалпы экология», «Айлана-чөйрөнүн химиясы» дисциплиналары боюнча лекция, практикалык-лабораториялык сабактарды өтүүдө колдонууга болот (жайылтуу тууралуу акт, каттоо № 1586, 05.12.2018-ж.).

Диссертациянын коргоого сунуш кылынган негизги жоболору:

- Топурак-өсүмдүк каптоосунда сымап жана башка микроэлементтердин кармалышынын азыркы учурдагы абалы;
- Хайдаркен кен аймагындагы киновардын минералдык курамы жана эригичтиги;
- Калдык сактагычтагы жана кенди күйгүзүүдөн калган (огарки)

калдыктардын микроэлементтик курамы жана сымап кармаган калдыктарды утилизациялоо үчүн кислоталардын оптималдык концентрациясы;

- Сымаптын топурактагы жана өсүмдүктөрдөгү концентрациясы, биологиялык сиңирилүү (БСК) жана корреляция коэффициенттери (r);
- Өсүмдүктөрдүн ыңгайлануу реакциялары жана Хайдаркен сымап провинциясынын топурак катмарынын участоктор боюнча карта-схемасы.

Изденүүчүнүн жекече салымы. Диссертациялык иштин бардык материалдары илимий жетекчи б.и.д.,проф. Б.М.Дженбаевдин. кеңеши менен автор тарабынан аткарылды: үлгүлөрдү алуу, анализге даярдоо ж.б. Топурактын 114 үлгүсү, өсүмдүктөрдүн 152, суунун 24 үлгүсү жана калдык сактагычтын калдыктарынын үлгүлөрү изилденди.

Изилдөөнүн жыйынтыгынын апробациясы. Диссертациялык иштин жыйынтыктары Эл аралык жана республикалык конференцияларда, симпозиумдарда жана семинарларда маалымдалды жана талкууланды: «Биокөптүрдүүлүктү сактоонун актуалдуу проблемалары» (Ош, 2014); КРнын УИАнын мүчө-корреспонденти, б.и.д., профессор В. А. Печеновдун 80 жылдыгына арналган Эл аралык илимий-практикалык конференциясында (Бишкек, 2014); «Сымап биосферада: экологиялык-геохимиялык аспектилер» (Новосибирск, 2015); «Ааламдашуунун азыркы шарттарындагы илим жана билим берүүнүн ролу» (Ош, 2015); « Батыш-Сибирь регионунун азыркы өнүгүү этабында жаратылышты пайдалануунун экологиялык-экономикалык эффективдүүлүгү» (Омск, 2016); «Айыл чарба жана экологиянын туруктуу өнүгүүсү үчүн топурак таануу илиминин ролу» (Бишкек, 2017); «Сымап жана башка оор металлдар экосистемаларда» (Череповец, 2018); «Нефть жана айлана-чөйрө» (Омск, 2018).

Диссертациянын жыйынтыктарынын толук жарыяланышы. Диссертациянын жыйынтыгы боюнча 14 илимий макала жана 2 тезис жарык көргөн, анын ичинен 3 макала индекстөө системасына кирген чет элдик илимий басылмаларда жарыяланган.

Диссертациянын түзүлүшү жана көлөмү. Диссертация киришүүдөн, 3 бөлүмдөн, корутундудан, колдонулган адабияттардын тизмесинен турат. Диссертациянын көлөмү 151 бет, 22 таблица, 33 сүрөттү, колдонулган адабияттардын тизмеси 149, орус жана чет тилдеги аталыштарды камтыйт.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

Киришүү. Илимий изилдөөнүн актуалдуулугу, максаты жана милдеттери, илимий жаңылыгы, иштин практикалык баалуулугу, коргоого коюлуучу жоболор, диссертациянын түзүлүшү жана көлөмү жөнүндө маалыматтар берилген.

1-бөлүм. Адабияттык маалыматтар. Сымаптын айлана-чөйрөнүн объектилериндеги (атмосфера, топурак, өсүмдүк, гидросфера) биогеохимиялык анализи жана Фергана өрөөнүндөгү сымап кен аймактарынын (Хайдаркен) физикалык-географиялык мүнөздөмөлөрү берилген.

2-бөлүм. Изилдөөнүн материалдары жана усулдары. Аймакты изилдөө РИАнын В. И. Вернадский атындагы геохимия жана аналитикалык химия Институтунун Биогеохимиялык лабораториясында жана КРнын УИАнын биология Институтунда иштелип чыккан методологияга ылайык жүргүзүлдү. Топурактын үлгүлөрү стандартка ылайык А горизонтунан 0-20 *см* тереңдиктен алынды. Жыл мезгилинен көз карандылыкта (жаз жана жай мезгилдери) кеңири таралган өсүмдүктөрдүн түрлөрүнөн үлгүлөр алынды.

Илимий изилдөөлөр 2013-2017-жылдар аралыгында Хайдаркен сымап провинциясынын аймагында булгануу булактарынын аралыктарын эске алуу менен 8 участокто жүргүзүлдү. Өсүмдүктөрдүн үлгүлөрүн минералдаштыруу «Минотавр-2» микротолкундук системасында ишке ашырылды.

Биосферанын изилденүүчү объектилеринде (топурак, өсүмдүк, суу) сымаптын кармалышы (гидриддик койгуч менен) МГА-915 спектрометринде жана үлгүлөрдүн бир бөлүгү РА-915М сымап анализаторунда атомдук-абсорбциялык метод менен аныкталды.

Калдык сактагычтагы калдыктардагы сымап иондоруна сапаттык жана сандык анализ фотоколориметрия методу менен жүргүзүлдү. Топурактын элементтерине (азот, фосфор, калий, гумус, карбонаттардын кармалышы, pH) химиялык жана механикалык курамына анализ Республикалык топурак-агрохимиялык станциясынын лабораториясында аткарылды.

Топурактын жана өсүмдүктөрдүн курамындагы микроэлементтерди аныктоо КРдын Өкмөтүнө караштуу геология жана минералык ресурстар боюнча мамлекеттик агенттигинин Борбордук лабораториясында спектралдык анализ менен жүргүзүлдү.

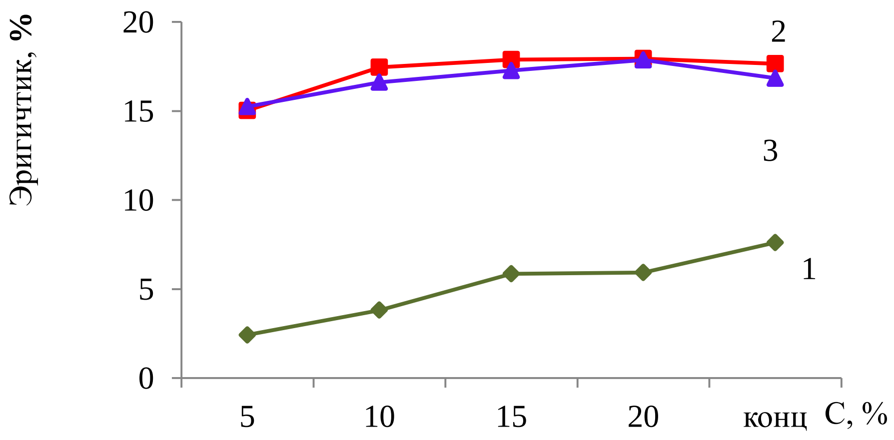
Статистикалык эсептөөлөр жана графикалык иллюстрациялар компьютердик программа Microsoft Excel менен жасалды. “Surfer-15” программасы колдонулуп карта-схема түзүлдү.

3–бөлүм. Жеке изилдөөлөрдүн жыйынтыктары жана аларды талкуулоо.

3.1.1. Калдык сактагычтагы калдыктардын химиялык курамы жана эригичтиги

Хайдаркен сымап комбинатынын байытуучу фабрикасынын калдык сактагычы Сур айылынын батыш бөлүгүндө, Айдаркен шаарынан 5 *км* аралыкта, деңиз деңгээлинен 1756 *м* бийиктикте жайгашкан. Анын жалпы аянты 22,8 *га* жана 2012-жылы зымтор менен тосулуп, топурак менен жабылган.

Биздин изилдөөлөрдүн натыйжасында калдык сактагычтагы калдыктардын HNO_3, HCl, H_2SO_4түн 5%, 10%, 15%, 20%дуу суюлтулган эритмелеринде эригичтиги белгиленди (1-сүрөт). Азот жана туз кислоталарынын 20%дуу эритмесинде калдыктардын эригичтиги жогорулайт, салыштырмалуу күкүрт кислотасынын бардык эритмелеринде аз ээрийт, ал эми концентрацияланган кислоталарда төмөндөйт.



1 – сүрөт. Калдык сактагычтагы калдыктардын эригичтигинин кислоталардын концентрациясынан көз карандылыгы (1 – H_2SO_4; 2– HCl; 3 – HNO_3)

Анализдин жыйынтыктары көрсөтүп тургандай, кислоталарда эритүүгө чейинки калдыктарда микроэлементтердин кармалышы төмөнкүдөй: коргошун белгиленген чектеги концентрациядан (БЧК) 6 эсе жогору, ал эми сурьманын концентрациясы БЧКдан 889 эсе, цинктин концентрациясы 2,4 эсе, калай 2,8 эсе, мышьяк 294 эсе кларктан жогору экендиги белгиленди. Калган микроэлементтер жер кыртышынын кларкынын чегинде же андан төмөн. Бирок, азот кислотасынын 20%дуу эритмесинде эритилгенден кийинки калдыктарда коргошун жана сурьманын концентрациясы 1,3 эсе, цинктин концентрациясы 3 эсе, калай 2,3 эсе, мышьяк 1,6 эсе азайган, ал эми көпчүлүк микроэлементтер (Mn, Ni, Co, V, Cr, Z,r, Cu, Sr) аликвоттук бөлүккө өткөн.

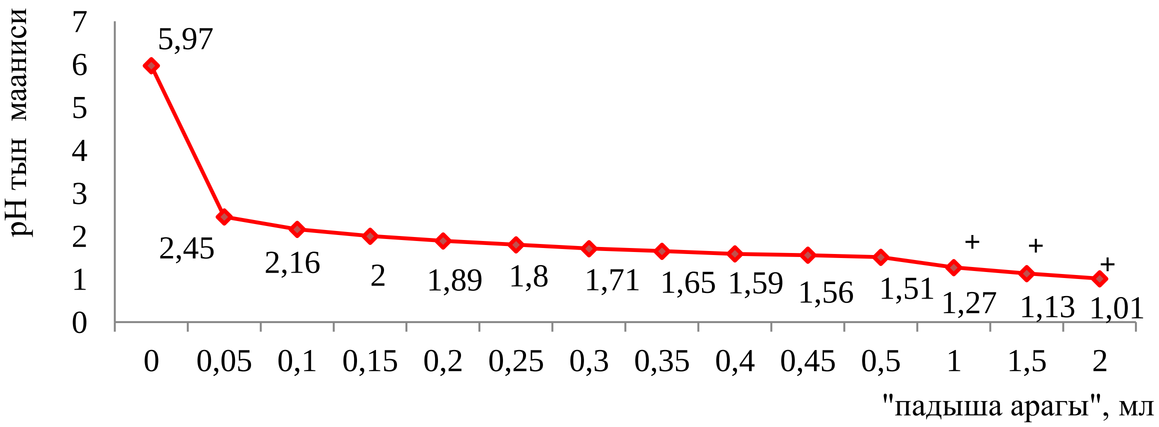
1 – таблица. Хайдаркен сымап комбинатынын калдык сактагычындагы калдыктардын спектралдык анализинин жыйынтыгы (*мг/кг*, кургак затка)

№	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Zr	Cu	Pb	Sb	Zn	Sn	As	Sr
1*	200	30	5	3000	50	40	40	70	200	4000	120	7	500	300
2*	-	-	-	1500	-	-	-	-	150	3000	40	3	300	-

* 1 – эригенге чейин, 2 – эригенден кийин (эрибеген бөлүгү)

3.1.2. Сымаптын минералынын (киновардын) эригичтигинин чөйрөнүн рНнан көз карандылыгы

Жүргүзүлгөн анализде көрсөтүлгөндөй, сымаптын иондорунун сапаттык көрсөткүчү «падыша арагынын» рН-1,27 маанисинде аныкталды, ал эми рН 2,45 –1,51 ге чейин карбонаттардын эрүүсүнө жумшалды (2-сүрөт).



2 – сүрөт. Киновардын эригичтигинин эритменин рН көрсөткүчүнөн көз карандылыгы

Хайдаркен кен аймагындагы киноварь минералынын жана кенди күйгүзүүдөн калган (огарки) калдыктарынын спектралдык анализинин жыйынтыктарына эсептөөлөр жүргүзүлдү (2-таблица). Анализдин жыйынтыгы боюнча киноварь минералынын курамында коргошун 1,8 эсе, мышьяк 529 эсе, күмүш 214 эсе жана сурьма бир канча кларктан жогору экендиги такталды. Жогорку температурада киновардын курамынан мыщьяк бууланып чыгат жана кенди күйгүзүүдөн калган (огарки) калдыктардын курамында жок, ал эми сурьманын жана коргошундун саны бир канча азайды.

2 – таблица. Хайдаркен кен аймагындагы киноварь минералынын жана кенди күйгүзүүдөн калган (огарки) калдыгынын спектралдык анализи (%)

Үлгүлөр	Mn 10^{-2}	Ni 10^{-3}	Ti 10^{-1}	Cr 10^{-3}	Cu 10^{-3}	Pb 10^{-3}	Sb 10^{-2}	Zn 10^{-2}	As 10^{-2}	Ga 10^{-4}	Ag 10^{-4}
Киноварь	0,4	0,7	0,03	4	2	3	>120	2	9	5	15
Кенди күйгүзүүдөн калган калдыктар (огарки)	5	0,3	0,12	0	1,5	0,3	5	1,5	0	3	0,3

3.2. Изилдөө районундагы айлана-чөйрөнүн объектилерине экологиялык-биогеохимиялык анализ

3.2.1. Топурак каптоосу

Изилденүүчү провинцияга туран боз топурагы жана деңиз деңгээлинен жогорулаган сайын тоонун күрөң топурактары мүнөздүү. Аймак деңиз деңгээлинен 1684 *м*ден 2078 *м*ге чейин бийикте орун алган.

Провинциянын топурак каптоосунун физикалык-химиялык курамын баалоодо топуракка агрохимиялык анализ жүргүзүлдү. Алынган жыйынтыктарда чириндинин өлчөмү 1,46-4,58%, төмөнкү көрсөткүч (1,46%) калдык сактагычтын аймагында белгиленди.

Жалпы азоттун өлчөмү салыштырмалуу төмөн 0,070-0,125 %, жалпы фосфордун көрсөткүчү – 0,120-0,170%, бардык учурларда боз топуракка мүнөздүү мааниден төмөн. Боз топурактарда калийдин өлчөмү өтө төмөн–0,66-0,90%. Топурактын үстүңкү катмарында карбонаттар 5,28-12,3 кө барабар, өзгөчө калдык сактагычтын жана металлургиялык заводдун айланасында жогору.

Топурак механикалык курамы боюнча кумдуу чополуу, жеңил жана оор чополуу. Лёсс сымал фракция (0,05-0,01) бардык фракцияларда басымдуулук кылат. Лёсс сымал бөлүкчөлөрдүн саны 30,36-45,84 % га чейин жетет. Айрым участоктордо физикалык ылай механикалык курамга караганда микроагрегаттык курамда салыштырмалуу төмөн.

Топурак катмарында сымаптын концентрациясы жыл мезгилдери боюнча бирдей эмес, ал 3-таблицада келтирилген (2013-ж.). Ошондой эле изилденген участоктордо 34 микроэлемент спектралдык анализ менен аныкталды, кээ бир элементтер топуракта аз кармалган же жок.

Калдык сактагычтагы топуракта сымаптын кармалышы жаз мезгилинде 98 эсе, жай мезгилинде 104 эсе БЧКдан көп экендиги аныкталды. Оор металлдардын концентрацияларынын жогорулашы айлана-чөйрөнүн абалына, тирүү организмге терс таасир этет. Калдык сактагычтын айланасындагы топуракта кээ бир оор металлдардын (Pb, Cu, Zn) жогору кармалгандыгы белгиленди. Коргошундун концентрациясынын коэффициенти $К_к$ 12,5, жездики 1,48, цинктики 1,44 кө барабар.

Калдык сактагычтын жогору жагынын топурак каптоосунда жаз-жай мезгилдеринде сымаптын концентрациясы 43,14±9,06 *мг/кг* дан 46,10±9,68 *мг/кг* га чейин өзгөргөндүгү байкалды. Сурьманын концентрациясы 500 *мг/кг*, БЧКдан 112 эсе, ал эми коргошун 50 *мг/кг,* кларктан 3,2 эсе жогору. Ал эми калдык сактагычтын төмөн жагынын топурак каптоосунда сымаптын кармалышы 16,8 эсе, сурьманын концентрациясы 300 *мг/кг* - 66,6 эсе БЧКдан жогору. Металлургиялык заводдун айланасындагы топуракта сымаптын концентрациясы БЧКдан 145-208 эсе жогору, ал башка участокторго салыштырмалуу жогорку көрсөткүч. Сурьманын концентрациясы 500 *мг/кг* ды түзөт, бул 111 эсе БЧКдан жогору, коргошун 40 *мг/кг,* кларктан 2,5 эсе жогору. Сымаптын кармалышы РПАп8 участогунун топурагында төмөн, бирок

6,4-10,7 эсе БЧКдан жогору. Анализдин жыйынтыгы көрсөткөндөй, булгануу булагынан алыстаган сайын сымаптын концентрациясы төмөндөйт. Ал эми сурьманын көрсөткүчү 44,4 эсе БЧКдан жогору.

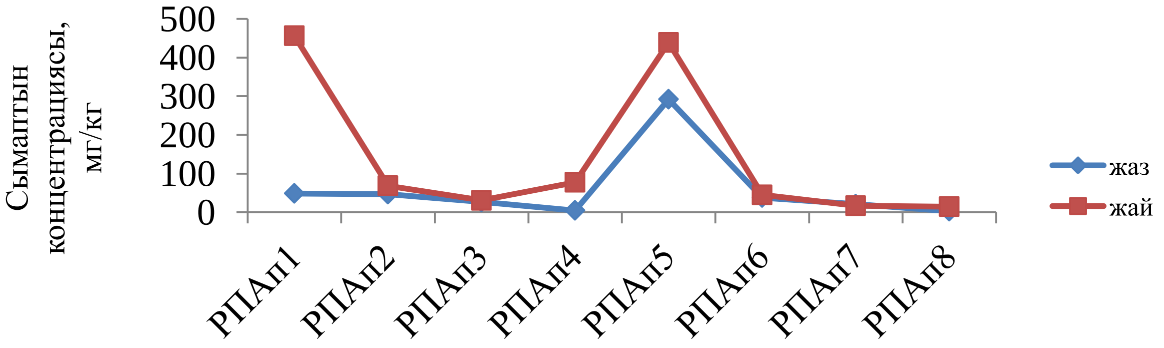
Демек, бардык участоктордун топурагынын үстүңкү катмарында негизги элементтер болуп саналган сымап жана сурьма жогорку концентрацияга ээ экендиги аныкталды, аны бир катар окумуштуулар сымап-сурьма техногендик провинция деп атаган.

3 – таблица. Хайдаркен сымап провинциясынын топурак каптоосунда жыл мезгилдери боюнча сымаптын орточо кармалышы (*мг/кг*, 2013-ж.)

Үлгүлөрдүн коду	**Үлгү алынган жерлер**	**Hg**	
		жаз	**жай**
РПАп1	Калдык сактагыч	206,2±43,31	217,95±45,77
РПАп2	Калдык сактагычтын жогору жагы	43,14±9,06	46,10±9,68
РПАп3	Калдык сактагычтын төмөн жагы	29,05±6,10	35,40±7,43
РПАп4	Калдык сактагычтын төмөн жагы	24,13±5,07	8,14±1,71
РПАп5	Металлургиялык заводдун, жолдон 20 м аралыкта	438,6±92,11	306,48±64,36
РПАп6	Металлургиялык заводдон 1 км, жолдон 100 м аралыкта	28,98±6,09	35,84±7,53
РПАп7	Айдаркен чыгыш чек арасы, жолдон 100 м аралыкта	25,68±5,39	31,17±6,54
РПАп8	Айдаркен ашуусу, жолдон 100 м аралыкта	13,48±2,83	22,65+4,76

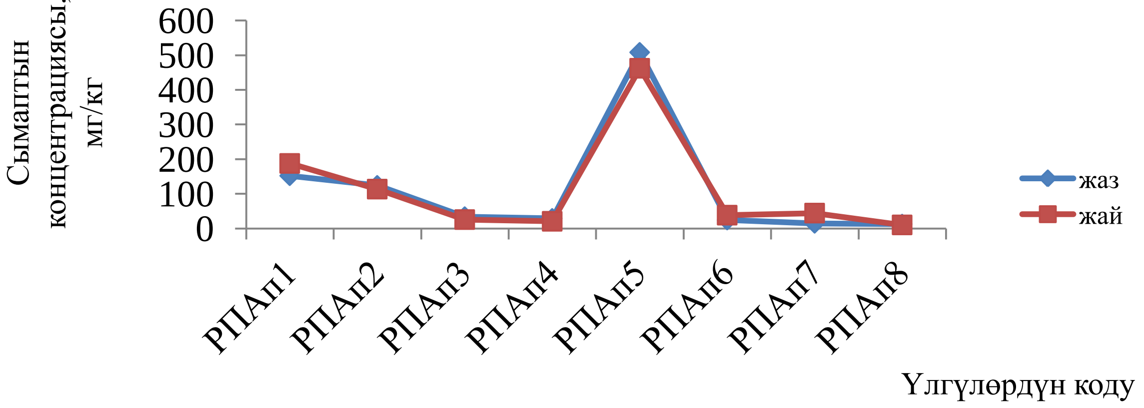
Топуракта сымаптын кармалышынын анализи көрсөткөндөй, **Hg** концентрациясы жай мезгилинде БЧКдан 6,8-217 эсе жогору, ал эми РПАп8 точкада (шарттуу көзөмөлдүк участокто) жазында 2,42 *мг/кг*, БЧКнын чегинде (БЧК=2,1 *мг/кг*). Сымаптын концентрациясы бардык точкаларда жай мезгилинде БЧКдан жогору, салыштырмалуу РПАп1 жана РПАп5 точкаларда эң жогорку чекте кармалгандыгы белгиленди. Ал эми жаз мезгилинде бардык точкаларда БЧКдан жогору, салыштырмалуу жогорку чекте РПАп5 точкасында белгиленди (3-сүрөт). Айлана-чөйрөнү Регионалдык гидрометеорологиялык камсыздоо жана мониторинг жүргүзүү боюнча башкармалыгынын маалыматы боюнча 2014-жылдын жаз мезгилинде жаан-чачындын өлчөмү 2,5 эсе (250%) нормадан жогору түшкөн. Жаан-чачын менен сымап топурактын терең катмарына синирилет, ошондуктан жаз мезгилинде жайга салыштырмалуу

төмөн, бирок БЧКдан жогору. Жайында температуранын жогорулашы менен сымап бууланат да топурактын үстүңкү катмарына чыгат, ал эми өсүмдүктөрдө сымап үт тешикчелери аркылуу бууланып, топурактын үстүңкү катмарына конденсацияланат. Изилдөөлөрдүн жыйынтыгы бир катар окумуштуулар: С.Т. Тешебаевдин (1986), А.Л. Ковалевскийдин (1984) жана В.В. Ковальскийдин (1982) маалыматтары менен да дал келет.



3 – сүрөт. Жыл мезгилдери боюнча (2014-ж.) топуракта сымаптын орточо кармалышы

Бирок, 2015-жылы металлургиялык заводдун аймагындагы топуракта сымаптын кармалышы салыштырмалуу жай мезгилине караганда жаз айларында жогору, 4-сүрөттө берилген. Сымапты бөлүп алуунун технологиялык процессинде түтүктөн чыккан түтүн сымаптын буусун жана чаң бөлүкчөлөрүн кармайт. Чаң бөлүкчөлөрүндөгү жана сымап буулары жаан-чачын менен топурактын үстүңкү катмарына түшкөндүгүнө байланыштуу металлургиялык заводдун айланасында (РПАп5 точкада) сымаптын жогорку концентрациясы БЧКдан 242 (жаз) жана 220 (жай), ал эми РПАп8 шарттуу-көзөмөлдүк точкадан 40 эсеге жогору, бирок шарттуу көзөмөлдүк точкада БЧКдан 5-6 эсе жогору экендиги такталды.



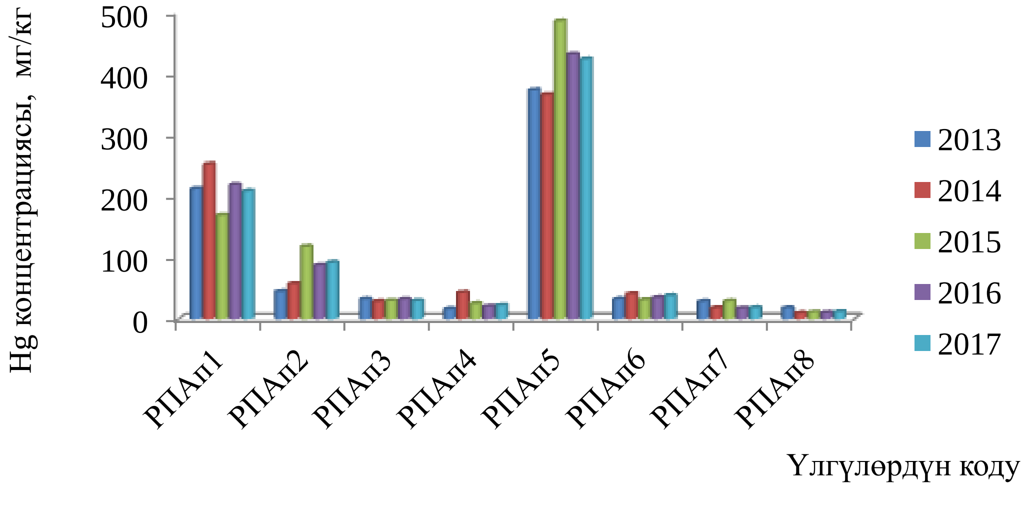
4 – сүрөт. Жыл мезгилдери боюнча (2015-ж.) топуракта сымаптын орточо кармалышы

Ал эми 2016-2017-жылдардагы топуракта сымаптын кармалышы өткөн жылдар менен бирдей, **Hg** тын концентрациясы РПАп1 (БЧКдан 99 -103 эсе) жана РПАп5 точкаларында (БЧКдан 201-205 эсе) жогору болгондугу аныкталды. Техногендик участоктон алыстаган сайын сымаптын концентрациясы топуракта төмөндөйт (4-таблица, Р<0,01).

4 – таблица. Хайдаркен сымап провинциясынын топурагында сымаптын орточо кармалышы (*мг/кг*, 2016-2017-жж.)

Үлгүлөрдүн коду	**Үлгү алынган жерлер**	**Hg**	
		2016	**2017**
РПАп1	Калдык сактагыч	218,9±45,97	208,7±43,83
РПАп2	Калдык сактагычтын жогору жагы	87,5±18,38	92,1±19,34
РПАп3	Калдык сактагычтын төмөн жагы	32,17±6,76	29,56±6,21
РПАп4	Калдык сактагычтын төмөн жагы	20,62±4,33	22,35±4,69
РПАп5	Металлургиялык заводдун, жолдон 20 м аралыкта	431±90,51	423±88,83
РПАп6	Металлургиялык заводдон 1 км, жолдон 100 м аралыкта	34,82±7,31	38,05±7,99
РПАп7	Айдаркен чыгыш чек арасы, жолдон 100 м аралыкта	17,51±3,68	18,4±3,86
РПАп8	Айдаркен ашуусу, жолдон 100 м аралыкта	10,22±2,15	11,75±2,47

Топуракта сымаптын кармалуу динамикасы 2013-2017-жылдары кеңири аралыкта термелет, ал климаттык шарттардан көз каранды (5-сүрөт).



5 – сүрөт. Хайдаркен сымап провинциясынын топурагында сымаптын жылдар боюнча кармалуу динамикасы

Калдык сактагычта сымаптын кармалышы 2014-жылы жогору, 2015-жылга салыштырмалуу, ал жаан-чачындын саны нормадан жогору түшкөндүгү менен түшүндүрүлөт.

Ал эми 2014-жылы металлургиялык заводдун айланасындагы топуракта сымаптын концентрациясы салыштырмалуу төмөн, себеби сымапты өндүрүү азайган.

3.2.2. Жер үстүндөгү сууларда. Провинциянын 5 точкасынан суу үлгүлөрү изилденди. № 47 шахтадан чыккан суунун химиялык курамында жаз айларында *нитрит-иондордун* концентрациясы 1,7 эсе, *хлорид-иону* 1,26-2,3 эсеге чейин; *сульфат -иону* 3,62-4,5 эсеге чейин; *кальций иондору* 2-2,96 эсеге чейин; *кургак калдык* 1,59-3,16 эсеге чейин башка мезгилдерге салыштырмалуу жогору, бирок кабыл алынган нормадан төмөн экендиги аныкталды. Бул көрсөткүчтөр климаттык шарттарга байланыштуу, себеби башка жыл мезгилдерге салыштырмалуу жаз айларында жаан-чачын жогору түшөт. Ал эми *фтор* ионунун концентрациясы кыш мезгилинде 1,48-4 эсеге чейин жогору экендиги такталды. Шахтадан чыккан суунун химиялык курамы жалпысынан ГОСТко 17.1.2.03-90 туура келет.

Калдык сактагычтын төмөн жагындагы суу, Галуян дарыясынан келет, анда сымаптын кармалышы БЧКдан 1,28 эсе жогору (2013-ж.). Металлургиялык заводдун жанындагы сууларда 2013-жылы сымаптын концентрациясы БЧКдан 1,52 эсе жогору болгон, 2014-, 2015- жылдары БЧКдан төмөн. Ал эми № 47 – шахтадан чыккан сууда сымаптын кармалышы БЧКдан 1,2 эсе төмөн (5-таблица).

5 – таблица. Хайдаркен сымап провинциясынын сууларында сымаптын орточо кармалышы (*мкг/л*)

Үлгүлөрдүн коду	**Үлгү алынган жерлер**	**Hg**		
		2013	**2014**	**2015**
РПАв1	Калдык сактагычтын жогору жагындагы суулар	0,032	0,038	0,020
РПАв3	Калдык сактагычтын төмөн жагындагы суу	0,064	0,05	0,048
РПАв5	Металлургиялык заводдун жанындагы суулар	0,076	0,049	0,051
РПАв9	«Батыш» шахтасынан чыккан суулар	0,037	0,022	0,033
РПАв10	№ 47 шахтадан чыккан суулар	0,039	0,046	0,041

Бирок Б. М. Дженбаевдин маалыматы боюнча агын суулардын курамында сымаптын кармалышы 0,4-6,8 *мкг/л*, ал эми убактылуу көлмөлөрдөгү сууларда 34,2- 22,5 *мкг/л*, бул биздин изилдөөлөргө салыштырмалуу жогору. «Батыш»

шахтасы учурда иштебейт, иштеп жаткан шахталарга суунун агымын токтотуу максатында, суу насос менен сордурулуп турат. Техногендик объектилерден чыккан жана дарыя суулары айыл-чарбада колдонулат.

3.2.3. Өсүмдүк каптоосу. Хайдаркен сымап провинциясынын өсүмдүк каптоосу шыбактуу-эфемероиддик ассоциация менен мүнөздөлөт. Техногендик жана көзөмөлдүк зоналардын айланасындагы участоктордогу өсүмдүктөрдө сымаптын концентрациясы жыл мезгилдери жана жылдар боюнча салыштырмалуу (2013-2017–жж.) изилденди. Ошондой эле өсүмдүктөрдүн топтомунда (укос) жана түрлөрүндө микроэлементтердин кармалышы такталды.

2014-жылдын жаз мезгилиндеги изилдөөлөр боюнча: калдык сактагычтагы өсүмдүктөрдө сымаптын кармалышы араа тишчелүү көк сайкалда – *Veronica arguteserrata* Regel et Schmalh. (V. karatavica Pavlov ex Nevski) 0,520±0,13 *мг/кг,* азия жалбызында –*Mentha asiatica* Boriss 0,644±0,16 *мг/кг,* ичке тилкелүү шыбакта–*Artemisia tenuisecta* Nevski 0,512±0,13 *мг/кг* га барабар, ал максималдык чектеги деңгээлден (МЧД) жогору. Металлургиялык заводдун айланасындагы өсүмдүктөрдө сымаптын концентрациясы ичке тилкелүү шыбакта – *Artemisia tenuisecta* Nevski (2,574±0,66 *мг/кг*) 25,7 эсе, азия жалбызында– *Mentha asiatica* Boriss (3,223±0,83 *мг/кг*) 32,2 эсе МЧДдан жогору. Айдаркен ашуусундагы өсүмдүктөрдө сымаптын кармалышы МЧДнын чегинде же төмөн, орточо 0,015 *мг/кг* га барабар болгондугу такталды.

2015-жылдын жаз мезгилинде чакалайчан сыяктуу коён томукта – *Perovskia srophulariifolia* Bunge (1,744±0,45 *мг/кг*) 17,4 эсе МЧДдан жогору (калдык сактагычта), ичке тилкелүү шыбакта – *Artemisia tenuisecta* Nevski (3,544±0,92 *мг/кг*) 35,4 эсе жана азия жалбызында – *Mentha asiatica* Boriss (4,732±1,23 *мг/кг*) 47,3 эсе МЧДдан жогору (металлургиялык заводдун айланасы).

Шарттуу көзөмөлдү участокто сымаптын кармалышынын жогорку көрсөткүчү ичке тилкелүү шыбакта – *Artemisia tenuisecta* Nevski 0,358±0,09 *мг/кг* жана жыттуу көкөмеренде – *Ziziphora clinopodiodies* Lam. (Z.brevicalyx auct. non Juz.) 0,231+0,06 *мг/кг* белгиленди.

Жай мезгилдеринде өсүмдүктөрдө сымаптын кармалуу динамикасы: калдык сактагычтын айланасында ичке тилкелүү шыбакта–*Artemisia tenuisecta* Nevski 0,125-1,75 *мг/кг*га чейин, жылма уруктуу сай сагызда – *Chondrilla lejosperma* Kar. et Kir. 0,43-2,20 *мг/кг* га чейин кармалат (МЧД = 0,1 *мг/кг*). Калдык сактагычтын төмөн жагындагы азия жалбызында – *Mentha asiatica* Boriss сымаптын концентрациясы 1,45-2,794 *мг/кг* га чейин өзгөрөт (6-таблица). Сурьма, сымапты коштоп жүрүүчү элемент, анын өсүмдүктөрдө кармалышы 7,5 *мг/кг* га барабар, орточо кармалуудан 125 эсе жогору экендиги аныкталды (өсүмдүктүн жер үстүндөгү бөлүгүндө орточо кармалуусу 0,06 *мг/кг*). Сурьманын кармалышы ичке тилкелүү шыбакта – *Artemisia tenuisecta* Nevski

22,5 *мг/кг*га барабар, орточо кармалуудан 375 эсе жогору. Жылма уруктуу сай сагызда – *Chondrilla lejosperma* Kar. et Kir. стронцийдин кармалышы 222 *мг/кг*, өсүмдүктөрдү ууландыруу деңгээлинен 7,4 эсе жогору (УД=30 *мг/кг*), ал эми сурьманын концентрациясы 11,1 *мг/кг,* орточо кармалышынан 185 эсе жогору.

Металлургиялык заводдун айланасында өсүмдүктөрдүн өсүүсүнүн токтоп калуусу жана карлик формалары белгиленген. Берилген участокто ичке тилкелүү шыбакта – *Artemisia tenuisecta* Nevski басымдуулук кылат, анда сымаптын кармалышы (7,45±1,93 *мг/кг*), жана азия жалбызында -*Mentha asiatica* Boriss (6,27±1,63 *мг/кг*), МЧДдан 74 жана 62,7 эсеге жогору. Өсүмдүктөрдө сымаптын концентрациясы 0,31-7,45 *мг/кг* га чейин өзгөрөт (6-таблицаны кара). Сурьманын кармалышы өсүмдүктөрдүн топтомунда (укос) (8,7 *мг/кг*) 145 эсе жогору, ичке тилкелүү шыбакта – *Artemisia tenuisecta* Nevski (13,5 *мг/кг*) 225 эсе жогору, кожогаттай уй бедеде – *Trifolium fragiferum* L. (18 *мг/кг*) 300 эсе жогору; стронцийдин кармалышы (84 *мг/кг*) орточо кармалуусунан 2,8 эсе жогору.

Айдаркен ашуусунда ичке тилкелүү шыбак – *Artemisia tenuisecta* Nevski жана жыттуу көкөмерен – *Ziziphora clinopodiodies* Lam. (Z.brevicalyx auct. non Juz.) басымдуулук кылат. Ичке тилкелүү шыбакта – *Artemisia tenuisecta* Nevski сымаптын кармалышы 0,054–0,29 *мг/кг*, жыттуу көкөмеренде–*Ziziphora clinopodiodies* Lam. (Z.brevicalyx auct. non Juz.) 0,082-0,73 *мг/кг* чейин, 7 эсе МЧДдан жогору (2013-ж). Сурьманын концентрациясы (4,5 *мг/кг*) орточо кармалуусунан 75 эсе жогору. Башка участоктордон айырмаланып өсүмдүктөрдүн топтомунда (укос) стронцийдин (270 *мг/кг*) кармалышы МЧДдан 9 эсе жогору, өсүмдүктөрдүн айрым түрлөрүндө МЧДдан төмөн.

3.3. Топурак-өсүмдүк каптоосуна экологиялык-биогеохимиялык баалоо жана биогеохимиялык карта-схема

Топурак-өсүмдүк каптоосунун экологиялык-биогеохимиялык абалын баалоо үчүн концентрация, биологиялык сиңирилүү (БСК) жана корреляция коэффициенттери эсептелди.

Топуракта сымаптын концентрация коэффициенти (Кс) – топурактагы металлдын кармалышынын фондук маанисине болгон катышы (Сф = 0,4 *мг/кг*) аныкталды. Жогорку көрсөткүчтөр калдык сактагычтын (Кс=530) жана металлургиялык заводдун айланасында (Кс=1004,5) белгиленди (7-таблица).

Изилдөөлөр көрсөткөндөй топуракта сымаптын кармалышы жогору, бирок өсүмдүктөрдө биологиялык сиңирилүү коэффициенти төмөн. Мисалы, калдык сактагычта топуракта сымаптын кармалышы 456,4 *мг/кг* ды түзгөн, биологиялык синирилүү коэффициенти самарканд кундуз тикенинде–*Echinops maracandicus* Bunge жана чакалайчан коён томукта–*Perovskia scrophulariifolia* Bunge төмөн – 0,001 (2014, жай), металлургиялык заводдун айланасында топуракта сымаптын кармалышы 508,4 *мг/кг* түзсө, ичке тилкелүү шыбакта– *Artemisia tenuisecta* Nevski БСК – 0,06 (2015, жаз).

6 – таблица. Хайдаркен сымап провинциясынын өсүмдүктөрүндө сымаптын кармалышы жай мезгили жылдар боюнча (*мг/кг* кургак затка)

Үлгүлөрдүн коду	**Үлгү алынган жерлер**	**Өсүмдүк түрлөрү**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
РПАрв1-01	Калдык сактагыч	*Artemisia tenuisecta* Nevski	0,270±0,07	0,258±0,06	0,504 ±0,131	0,475±0,121	0,524±0,136
РПАрв1-15	Калдык сактагыч	*Perovskia scrophulariifolia* Bunge	1,10±0,28	0,804±0,2	0,186±0,048	0,125±0,031	0,63±0,16
РПАрв2-01	Калдык сактагычтын жогору жагы	*Artemisia tenuisecta* Nevski	1,75±0,45	0,233±0,06	0,523±0,13	0,125±0,032	0,732±0,19
РПАрв2-02	Калдык сактагычтын жогору жагы	*Chondrilla lejosperma* Kar. Et Kir.	0,43±0,11	0,867±0,22	0,873±0,22	0,912±0,23	0,736±0,19
РПАрв3-01	Кал. сакт. төмөн жагы	*Artemisia tenuisecta* Nevski	0,33±0,09	0,623±0,16	0,379±0,09	0,577±0,15	0,428±0,11
РПАрв3-14	Кал. сакт. төмөн жагы	*Melilotus officinalis* (L.) Pall.	0,32±0,08	0,037±0,009	0,071±0,018	0,083±0,022	0,135±0,035
РПАрв4-01	Кал. сакт. төмөн жагы	*Artemisia tenuisecta* Nevski	0,83±0,21	0,763±0,19	0,541±0,14	0,639±0,166	0,813±0,21
РПАрв4-07	Кал. сакт. төмөн жагы	*Mentha asiatica* Boriss	1,45±0,37	2,723±0,70	2,451±0,63	2,392±0.62	2,794±0,72

6 – таблицанын уландысы

Үлгүлөрдүн коду	**Үлгү алынган жерлер**	**Өсүмдүк түрлөрү**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
РПАрв5-01	Металлург завод, жолдон 20м	*Artemisia tenuisecta* Nevski	7,45± 1,93	0,752±0,195	0,953±0,247	0,874±0,227	0,784±0,20
РПАрв5-07	Металлург. завод, жолдон 20м	*Mentha asiatica* Boriss	6,27±1,63	4,32±1,12	4,29±1,11	3,89±1,01	3,41±0,88
РПАрв6-01	Металлург. заводдон 1 км аралыкта	*Artemisia tenuisecta* Nevski	2,61±0,68	1,317±0,342	0,481±0,12	0,784±0,20	0,644±0,16
РПАрв7-01	Айдаркен шаарынын чыгыш чек арасы	*Artemisia tenuisecta* Nevski	2,11±0,55	1,213±0,315	0,423±0,10	0,566±0,14	0,748±0,19
РПАрв8-01	Айдаркен ашуусу	*Artemisia tenuisecta* Nevski	0,29±0,07	0,101±0,026	0,054±0,01	0,085±0,022	0,068±0,017
РПАрв8-10	Айдаркен ашуусу	*Ziziphora clinopodiodies* Lam. (Z.brevicalyx auct. non. Juz.)	0,73±0,19	0,098±0,025	0,092±0,023	0,113±0,029	0,082±0,021

7 – таблица. 2013-2017-жж. топуракта сымаптын концентрация коэффициенти

Үлгүлөрдүн коду	**Үлгүлөр алынган жерлер**	**Үлгү. саны**	**Кс = $C/C_ф$**
РПАп1	Калдык сактагыч	14	530
РПАп2	Калдык сактагычтын жогору жагы	14	199
РПАп3	Калдык сактагычтын төмөн жагы	12	76
РПАп4	Калдык сактагычтын төмөн жагы	12	63,55
РПАп5	Металлург. завод, жолдон 20 м аралыкта	14	1004,5
РПАп6	Металлург. заводдон 1 км, жолдон 100 м аралыкта	12	88,5
РПАп7	Айдаркен шаарынын чыгыш чек арасы, жолдон 100 м аралыкта	14	55,65
РПАп8	Айдаркен ашуусу, жолдон 100 м аралыкта	14	30,25

Топуракта сымаптын төмөн концентрациясында БСК жогорулайт, мисалы, Айдаркен ашуусунун аймагында (РПАп8) сымаптын концентрациясы топуракта 2,42 *мг/кг* ды түзгөн, ал эми БСК кадимки галиумда – *Galium verum L.* – 0,04, сымаптын концентрациясы 8,14 *мг/кг* га барабар болгон (РПАп4) топуракта өскөн ичке тилкелүү шыбакта – *Artemisia tenuisecta* Nevski – БСК 0,1, азия жалбызында – *Mentha asiatica Boriss* – 0,2 (2013, жай).

Топурак-өсүмдүк катарында биологиялык сиңирилүү коэффициенти 0,001 ден 0,7 ге чейин термелет. Сымап провинциясынын нымдуу жерлеринде өскөн өсүмдүктөрдө БСКнин бир канча жогору экендиги (0,07 ден 0,7 ге чейин) белгиленди (8-таблица).

8 – таблица. Хайдаркен сымап провинциясында «өсүмдүк-топурак» катарында биологиялык сиңирилүү коэффициенти

№	**Үлгүлөр алынган жерлер**	**Үлгүлөрдүн саны**	**БСК**
1	Калдык сактагыч	26	0,001– 0,01
2	Калдык сактагычтын жогору жагы	18	0,009–0,03
3	Калдык сактагычтын төмөн жагы	26	0,008 – 0,02
4	Калдык сактагычтын төмөн жагы	20	0,07 – 0,73
5	Металлург. завод, жолдон 20 м аралыкта	16	0,006 – 0,02
6	Металлург. заводдон 1 км, жолдон 100 м аралыкта	14	0,01 –0,07
7	Айдаркен шаарынын чыгыш чек арасы, жолдон 100 м аралыкта	14	0,02 – 0,06
8	Айдаркен ашуусу, жолдон 100 м аралыкта	18	0,012 – 0,04

Сымапты топтоо боюнча өсүмдүктөрдүн индикаторлору такталды: азия жалбызы – *Mentha asiatica Boriss* (6,27± 1,63 *мг/кг*) жана ичке тилкелүү шыбак - *Artemisia tenuisecta* Nevski (7,45±1,93 *мг/кг*). Демек, БСК техногендик участоктордо бузулган, ал эми көзөмөлдүк участоктордо бир кыйла жогору деп жыйынтыктоого болот. Бул маалыматтар 90-жылдардагы (БСК=1,27, В.В.Ермаков) жыйынтыктардан айырмаланат

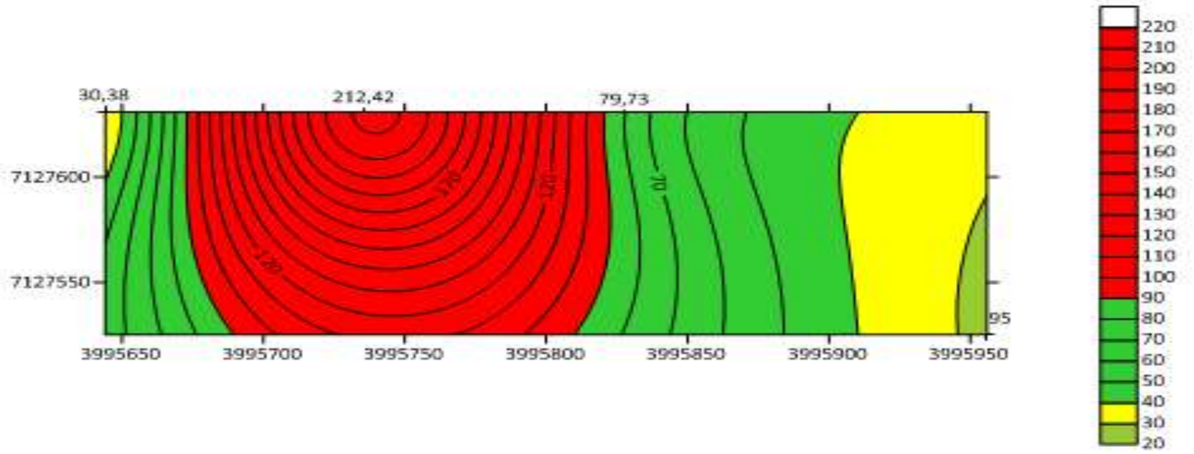
Изилдөөлөр тастыктагандай топуракта сымаптын кармалышынын жогорулашы менен, өсүмдүктөрдө мыйзам ченемдүү жогорулоосу шарт, бирок дайым эле кармалуу корреляциясы сактала бербейт. Сымаптын кармалышынын өсүмдүктөрдө топтолуусу бир катар факторлордон көз каранды. Биогеохимиялык чынжырдагы айрым катарлардын ортосундагы корреляциялык байланыштар анын коэффициентин (r) эсептөөнүн негизинде бааланды (9-таблица).

9 – таблица. Хайдаркен сымап провинциясында «өсүмдүк-топурак» катарында корреляция коэффициенттери

№	Өсүмдүк түрлөрү	Корреляция коэффициенти (r)
1	*Mentha asiatica* Boriss	+0,76
2	*Artemisia tenuisecta* Nevski	+0,33
3	*Ziziphora clinopodiodies* Lam. (Z.brevicalyx auct. non Juz.)	+0,93
4	*Chondrilla lejosperma* Kar. et Kir.	- 0,19

Геохимиялык факторлорго өсүмдүктөрдүн ыңгайлануу реакциялары. Эколог жана биогеохимик окумуштуулар (В.В.Ермаков, 1991) тарабынан экстремалдык геохимиялык шарттарда өсүмдүк организмдеринин морфологиялык өзгөчөлүктөргө дуушар болуусу далилденген. Илимий изилдөөлөрдө сымап техногендик провинциясында кожогаттай уй беденин – *Trifolium fragiferum* L. жана дары каакымдын – *Taraxacum officinale* Wigg. карлик формалары белгиленди.

Алынган жыйынтыктардын негизинде «Surfer-15» программасын колдонуу менен топуракта сымаптын кармалышы боюнча карта-схема түзүлдү (6-сүрөт).



- калдык сактагыч;
- калдык сактагычтын төмөн жагы;
-калдык сактагычтын жогору жагы;
- калдык сактагычтын төмөн жагы;

6 – сүрөт. Калдык сактагычтын айланасындагы топуракта сымаптын кармалуу карта-схемасы (*мг/кг*).

КОРУТУНДУ

1. Хайдаркен кен аймагындагы киновардын минералдык курамы 80% киноварь, 19,9% карбонаттан, ал эми сымаптын иондору pH=1,27 маанисинде болоору такталды. Киноварды термикалык иштетүүдөн калган калдыктарда (огарки) коргошундун, мыщьяктын, сурьманын концентрациясынын азайышы аныкталды. Хайдаркен калдык сактагычынын калдыктарынын эригичтиги 20%дуу азот жана туз кислоталарында жогору жүрөт.

2. Биринчи жолу Хайдаркен сымап провинциясынын топурагында участоктор боюнча сымаптын кармалышынын карта-схемасы түзүлдү. Сымаптын концентрациясынын көрсөткүчтөрү калдык сактагычта 456 *мг/кг* жана металлургиялык заводдо 508 *мг/кг* жогору.

3. Өсүмдүктөрдө сымаптын концентрациясы 0,025–7,45 *мг/кг* чейин өзгөрөт, сымаптын кармалышы өсүмдүк түрлөрүнөн: азия жалбызы – *Mentha asiatica* Boriss 6,27 *мг/кг,* ичке тилкелүү шыбак – *Artemisia tenuisecta* Nevski 7,45 *мг/кг* жогору болору аныкталды. Топурак-өсүмдүк катарында биологиялык сиңирилүү коэффициенти 0,7ден жогору эмес, оң жана терс корреляциялар белгиленди.

4. Шахтадан чыккан сууларда сымаптын деңгээли 0,020 – 0,076 *мкг/л* (БЧК – 0,05 *мкг/л*), бирок техногендик участокторго, убактылуу көлмөлөргө салыштырмалуу төмөн, БЧКнын деңгээлинде же бир аз жогору.

5. Хайдаркен сымап провинциясында өсүмдүктөрдүн ыңгайланууреакциялары морфологиялык өзгөрүүлөрдө, кожогаттай уй беденин – *Trifolium fragiferum* L. жана дары каакымдын – *Taraxacum officinale* Wigg карлик формалары байкалат.

ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР

1. Металлургиялык заводдон чыккан калдыктарды тосуу сунушталат, себеби жергиликтүү калк жайыт катары пайдаланууда, аны чектөө зарыл. Кенди казып алууда, ташууда жана кайра иштетүүдө (технологиялык процесстерде) үзгүлтүксүз экологиялык көзөмөлдөө сунушталат.

2. Топурак-өсүмдүк каптоолорун изилдөөлөрдөн алынган жыйынтыктар Хайдаркен сымап провинциясынын айлана-чөйрөсүн коргоодо экологиялык мониторинг түзүүгө колдонулат. КРдын өкмөтүнө караштуу курчап турган чөйрөнү коргоо жана токой чарбасы мамлекеттик агенттигинин Баткен аймактык башкармалыгынан жайылтуу тууралуу акт бар (№ 01-8/320, 30.10. 2018-ж.).

3. Диссертациялык иштин теориялык жыйынтыктары ЖОЖдун «Химия», «Биология», «Экология жана жаратылышты пайдалануу» багыттарындагы студенттери үчүн жана жумушчу программаларды, лекциянын конспектилерин, лабораториялык сабактардын методикалык колдонмолорун түзүүдө колдонууга сунушталат. Ош мамлекеттик университетинен жайылтуу актысы бар (№1586, 05.12.2018-ж.).

ДИССЕРТАЦИЯНЫН ТЕМАСЫ БОЮНЧА ЖАРЫК КӨРГӨН ЭМГЕКТЕРДИН ТИЗМЕСИ:

1. Иматали кызы, К. Современное эколого-биогеохимическое состояние ртутной провинции Айдаркен (Хайдаркан, Кыргызстан) [Текст] / Б. М. Дженбаев, К. Иматали кызы // Universum: Химия и биология. Электрон. науч. журн. – 2016. – № 1/2 (20).
2. Иматали кызы, К. Содержание ртути и других микроэлементов в почвенном покрове ртутной природно-техногенной провинции Айдаркен (Хайдаркен) [Текст] / К. Иматали кызы, Б. М. Дженбаев // Вестн. ОшГУ. Спец. вып. – 2014. – С. 259-262.
3. Иматали кызы, К. Исследование содержания ртути в растениях ртутной провинции Айдаркен (Хайдаркен) [Текст] / К. Иматали кызы, Б. М. Дженбаев // Вестн. КНУ им. Ж.Баласагына. Спец. вып. – 2014. – С. 253-257.
4. Иматали кызы, К. Биогеохимическая оценка почвенно-растительного покрова ртутной техногенной провинции Айдаркен (Хайдаркен) [Текст] / К. Иматали кызы // Наука и новые технологии. – 2015. – № 1. – С. 97-102.
5. Иматали кызы, К. Исследование растворимости отходов хвостохранилища Айдаркенского ртутного комбината [Текст] / К. Иматали кызы, Т.А. Абдулазизов // Изв. ВУЗов. – 2015. – № 2. – С. 83-85.
6. Иматали кызы, К. Изучение растворимости минерала киновари Айдаркенского (Хайдаркенского) месторождения в зависимости от значений pH среды [Текст] / К. Иматали кызы // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2015. – № 4. – С. 139-141.

7. Иматали кызы, К. Изучение испарения металлической ртути в условиях ртутной техногенной провинции Айдаркен [Текст] / К. Иматали кызы, Т.А. Абдулазизов, Д.Т. Алтыбаева // Вестн. ОшГУ. – 2015. – № 4, вып. 5. – С. 49-53.
8. Иматали кызы, К. Современное состояние почвенного покрова ртутной провинции Айдаркен (Хайдаркан) [Текст] / К. Иматали кызы, Б.М. Дженбаев // Изв. НАН КР. – 2016. – № 1. – С. 18-23.
9. Иматали кызы, К. Ртуть и микроэлементы в объектах ртутной провинции Айдаркен (Хайдаркен) [Текст] / К. Иматали кызы, Б.М. Дженбаев // Материалы VI междунар. науч.-практ. конф.: Эколого-экономическая эффективность природопользования на современном этапе развития Западно-Сибирского региона. – Омск, 2016. – С. 34-35.
10. Иматали кызы, К. Биогеохимические особенности ртути почвенно-растительного покрова ртутной техногенной провинции Айдаркен (Хайдаркен) [Текст] / К. Иматали кызы, Б.М. Дженбаев // Экология и биогеохимия горных таксонов биосферы, библ. информ. Германия LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2016. – С. 101-115.
11. Иматали кызы, К. Содержание микроэлементов в растениях ртутной провинции Айдаркен (Хайдаркан, Кыргызстан) [Текст] / К. Иматали кызы // Проблемы современной науки и образования. – 2016. – № 40 (82). – С. 17-21.
12. Иматали кызы, К. Изучение геохимических особенностей ртути Айдаркенской (Хайдаркенской) ртутной провинции [Текст] / К. Иматали кызы // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – № 11 (93). – С. 6-10.
13. Иматали кызы, К. Региональные особенности содержания ртути в почвенном покрове ртутной провинции Айдаркен (Хайдаркан) [Текст] / К. Иматали кызы // Вестн. КНАУ им. К.И. Скрябина. – 2017. – № 2 (43). – С. 256-260.
14. Иматали кызы, К. Ртуть и окружающая среда [Текст] / Б.М. Дженбаев, К. Иматали кызы // Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Нефть и окружающая среда». – Омск, 2018. – С.46-49.

Иматали кызы Калыскандын «Алай тоо кыркасындагы Хайдаркен сымап провинциясынын топурак-өсүмдүк каптоосунун экологиялык–биогеохимиялык өзгөчөлүктөрү» деген темада 03.02.08 – экология адистиги боюнча биология илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын кыскача

КОРУТУНДУСУ

Негизги сөздөр: сымап, металлургиялык завод, калдык сактагыч, оор металлдар, эригичтик, калдыктар, техногендик провинция, биогеохимиялык цикл.

Изилдөөнүн объектилери: топурак-өсүмдүк каптоосу, калдык сактагычтагы калдыктар, жер үстүндөгү суулар.

Изилдөөнүн максаты: Алай тоо кыркасындагы Хайдаркен сымап провинциясынын топурак-өсүмдүк каптоосунун экологиялык-биогеохимиялык өзгөчөлүктөрүн изилдөө.

Изилдөөнүн ыкмалары: талаа, физика-химиялык: атомдук-абсорбциялык, фотоколориметриялык, спектралдык анализ.

Изилдөөнүн натыйжасы жана жаңылыгы: Хайдаркен сымап провинциясынын топурак-өсүмдүк каптоосунун азыркы учурдагы абалы изилденди. Техногендик жана көзөмөлдүк участоктордо сымаптын жана башка микроэлементтердин кармалышы белгиленди. Техногендик жана көзөмөлдүк участоктордо «топурак-өсүмдүк» катарында оң жана терс корреляциялар такталды. Хайдаркен кен аймагындагы киноварь минералынын эригичтигинин чөйрөнүн pH маанисинен көз карандылыгы аныкталды. Калдык сактагычтагы калдыктардын эригичтиги кислоталардын концентрациясынан көз карандылыгы такталды. Чөйрөдө сымаптын жана оор металлдардын жогору кармалуусуна өсүмдүктөрдүн ыңгайлануу реакциялары изилденди. Хайдаркен сымап провинциясынын топурак катмарынын участоктору боюнча карта-схема түзүлдү.

Колдонуу деңгээли: диссертациялык иштин жыйынтыктарын КРнын Өкмөтүнө караштуу курчап турган чөйрөнү коргоо жана токой чарбасы мамлекеттик агентствосунда колдонууга болот. Айлана-чөйрөнү сымап жана оор металлдар менен булгануусунун маалыматтык базасын толуктайт. Калдык сактагычтагы сымап кармоочу калдыктарды утилизациялоо боюнча иш-чараларды иштеп чыгууга колдонуусу мүмкүн.

Теориялык материалдар ЖОЖдордо экология, химия, айлана-чөйрөнүн химиясы, геохимия дисциплиналары боюнча жумушчу программаларды, окуу-усулдук комплекстерди жана лабораториялык сабактарда методикалык колдонмолорду түзүүгө колдонулат.

Колдонуу тармагы: экология, айлана-чөйрөнү коргоо, биогеохимия, биология, химия.

РЕЗЮМЕ

диссертации Иматали кызы Калыскан на тему: «Эколого-биогеохимические особенности почвенно-растительного покрова ртутной провинции Хайдаркен Алайского хребта», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология

Ключевые слова: ртуть, металлургический завод, хвостохранилище, тяжелые металлы, растворимость, отходы, техногенная провинция, биогеохимический цикл.

Объекты исследования: почвенно-растительный покров, отходы хвостохранилища, наземные воды.

Цель работы: изучить эколого-биогеохимические особенности почвенно-растительного покрова ртутной провинции Хайдаркен Алайского хребта.

Методы исследования: полевые, физико-химические: атомно-абсорбционный, фотоколориметрический, спектральный анализ.

Полученные результаты и их новизна: Изучено современное состояние почвенно-растительного покрова ртутной провинции Хайдаркен. Установлено содержание ртути и других микроэлементов на техногенных и контрольных участках. Установлены на техногенных и контрольных участках как положительные, так и отрицательные корреляции в системе «почва-растение». Определена растворимость минерала киновари Хайдаркенского месторождения в зависимости от значений pH среды. Выявлена растворимость отходов хвостохранилища в зависимости от концентрации кислот. Изучен вопрос о возможных реакциях растительных организмов на повышенные содержания тяжелых металлов и др. в среде. Составлена карта-схема почвенного покрова ртутной провинции Хайдаркен по участкам.

Степень использования: результаты работы могут быть использованы Государственным агентством по охране окружающей среды и лесного хозяйства МЧС КР и МСХ КР, а также пополнить базы данных по загрязнению ртутью и тяжелыми металлами окружающей среды. Данные способствуют разработке мероприятий по утилизации ртутьсодержащих отходов хвостохранилища. Материалы диссертации используются в рабочих программах и учебно-методических комплексах, для написания методических разработок к лабораторным занятиям по дисциплинам: общая экология, химия окружающей среды, химия, геохимия.

Область применения: экология, охрана окружающей среды, биогеохимия, биология, химия.

ABSTRACT

of Imatali kyzy Kalyskan's dissertation on: "Ecological and biogeochemical peculiarities of the soil and vegetation cover of the mercury province of Haidarken, Alai range", submitted for the scientific degree of candidate of biological sciences by the speciality: 03.02.08 – ecology

Key words: mercury, metallurgical plant, tailings, heavy metals, microelements, solubility, waste, technogenic province, biogeochemical cycle.

Subject of research: soil-vegetaible cover, tailing waste, ground water

Research objective: to assess the ecological and biogeochemical features of the soil and vegetation cover of the mercury province of Haidarken of the Alai range.

Research methods: field, physico-chemical: atomic absorption, photocolorimetry, spectral analysis.

The results obtained and their novelty: The current state of the soil and vegetation cover of the mercury province of Haidarken has been assessed. It has been established mercury and trace elements content in the technogenic and control areas. Negative correlations in the technogenic areas and control sites have shown positive correlations in the soil-plant system. The solubility of the cinnabar mineral from the Haidarken deposit has been determined depending on the pH values of the medium. The solubility of tailings waste in acids was revealed. Possible reactions of plant organisms have been evaluated and a schematic map of the mercury province Haidarken has been compiled.

Efficiency: the results of the research can be used by the State Agency for Environmental Protection and Forestry. It enriches the data on the database of mercury pollution and heavy metals in the environment and develops measures for the disposal of mercury-containing waste tailing. The dissertation materials can be used in developing programs and educational complexes, methodological developments for laboratory classes in the disciplines: general ecology, environmental chemistry, chemistry and geochemistry.

Field of application: ecology, environmental protection, biogeochemistry, biology, chemistry.