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

Д 03.18.569 ведомостволор аралык диссертациялык кенеши

Кол жазма укугунда
УДК:577.4:631.416(575.2)(043.3)

Кармышова Үмүтбүбү Жолдошевна

Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясынын өсүмдүк-топурак каптоосуна экологиялык-биогеохимиялык баа берүү

03.02.08 – экология

Биология илимдеринин кандидаты
окумуштуулук даражасын изденип
алуу үчүн жазылган диссертациянын
авторефераты

Бишкек – 2018

Диссертациялык иш КР УИА Биология-топурак таануу институтунун биогеохимия жана радиоэкология лабораториясында жана И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университетинин биоартүрдүүлүк кафедрасында аткарылды

Илимий жетекчи: биология илимдеринин доктору, профессор
Дженбаев Бекмамат Мурзакматович

Расмий оппоненттер: биология илимдеринин доктору, профессор
Канаев Ашимхан Токтасынович

техника илимдеринин доктору, профессор
Самбаева Дамира Асанакуновна

Жетектөөчү мекеме: К.Тыныстанов атындагы ЫМУ

Диссертацияны коргоо 2018-жылдын «28» май саат 15.30да Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер Академиясынын Биология-топурак таануу институнун (Кош негиздөөчү: КР Билим берүү жана илим министирлиги, Ош мамлекеттик университети) алдындагы ведомстволор аралык биология илимдеринин (доктору) кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу боюнча Д 03.18.569 диссертациялык кенештин 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. жана Биология топурак таануу институтунун расмий сайтынан: https//www.bpinankr.kg. жана КР ЖАК сайтынан: http://www.vak.kg. таанышууга болот.

Автореферат 2018-жыл «28» апрелде таркатылды.

Ведомстволор аралык
диссертациялык кенешинин илимий
катчысы, биология илимдеринин кандидаты И.К. Купсуралиева

ИЗИЛДӨӨНҮН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Изилдөөнүн актуалдуулугу. Бүгүнкү күндө биосферанын радиоактивдүү булгануусу айлана-чөйрөдөгү бирден-бир көйгөй болуп саналат.

Радиоактивдүүлүк жөнүндөгү коопсуздук суроолору Кыргыз Республикасы үчүн дагы абдан маанилүү, кезегинде биздин өлкө уран сырьелорунун уран жана молибден кычкылдары түрүндө негизги жабдуучу болгон (1946-1968 жж.). Республикада уран өндүрүү токтогондон кийин көзөмөлсүз 36 калдык сактагыч жана 25 кен таштандылары калган. Алар айлана-чөйрөгө жана калктын саламатыгына коркунуч жаратат. Республикада өзгөчө радиоактивдүү булгануулар уран иштетүүчү тоо-кен заводдорунун айланасында көйгөйлөрдү жаратып келет. Республикадагы белгилүү болгон бардык калдыктар 4 млн. тонна же көлөмү – 51,83 млн $м^3$, активдүүлүгүнүн суммасы – 90 миң кюриден жогору (Каримов К.А., 2000; Алексахин М.Р., 2006; Торгоев И.А., 2009).

Кыргызстанда көп сандаган радиоактивдүү калдык сактагычтар, таштандылар Майлуу-Суу шаарында жайгашкан. Азыркы учурда Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинцияда, Майлуу-Суу дарыясынын жээктеринде, анын куймалары: Кара-Жыгач, Күлмөн-Сай Айлампа-Сай, Ашваз-Сайлардын сай жээктеринде жана тоо капталдарында 23 радиоактивдүү калдык сактагычтарда жалпы көлөмү 1,99 млн.$м^3$ жана аянты 432 миң $м^2$, ошондой эле 13 толук иштетилбеген тоо-кен таштандылары, көлөмү 939,3 миң $м^3$ жана аянты 114,7 миң $м^2$ ээлеп жатат (Алешин Ю.Г., Торгоев И.А., Лосев В.А., 2000; Дженбаев Б.М., 2009; Торгоев И.А., 2009).

Акыркы жылдары бул аймакта геоморфологиялык процесстер тездик менен активдешүүдө (катуу жаан-чачын, жер көчкү, суу ташкындары, сел), ошого байланыштуу радиоактивдүү калдык сактагычтарды жууп кетүү коркунучтары жаралып, аларды кайра бекитүү (көмүү) же башка коопсуз жерлерге көчүрүү көйгөйлөрү жаралды. Биздин мамлекетке бул маселелерди өз алдынча чечүү мүмкүн эмес эле, ошондуктан дүйнөлүк коомчулуктун жана эл аралык эксперттер уюмдар: МАГАТЭ, ПРООН, ТАСИС, РФ “РОСАТОМ” ж.б. көмөгүнө муктаж болчу.

2000-жылдан тартып, бир катар эл аралык уюмдар кооптуу жайларды калыбына келтирүү иштерин аткарууда. Аларга, мисалы 2007-2012 жж. «Wisutec» (Германия) компаниясы №3 калдык сактагычтын радиоактивдүү калдыктарын № 6 калдык сактагычка алып барып кайра бекитүү иштерин жүргүздү. Ошондой болсо дагы, бардык радиоактивдүү калдык сактагычтарды жана тоо-кен таштандыларын кайра калыбына келтирүү, алардын айлана-тегерегине радиоактивдүү мониторинг же

көзөмөл жүргүзүү толугу менен жасала элек. Бул жагдайлар изилдөөнүн актуалдуулугу болуп, булгоочу заттардын өзгөчөлүгүнө жараша табигый-техногендик чөйрөдөгү радионуклиддер жана ууландыруучу химиялык заттар изилденди.

Изилдөөнүн илимий программалар менен байланышы. Диссертациялык иш КР УИА Биология-топурак таануу институтунун комплекстүү илимий изилдөө ишинин бөлүгү "Кыргызстандын табигый биоартүрдүүлүгүн туруктуу колдонуу жана коргоонун экологиялык-биологиялык негиздери" программасынын негизинде, табигый-техногендик факторлордун табигый экосистемаларга таасирин изилдөөнүн (мисалы урандуу жана башка жарым металл же асыл металл жайгашкан шаар тибиндеги аймактарын) алкагында жасалды. Ошондой эле регионалдык эл аралык **МАГАТЭ RER** 9/086 долбоорунун алкагында («Борбордук Азия өлкөлөрүндө уран кендерин иштетүүдө жана кайра иштетүүдө калган калдыктарды коопсуз башкаруу" (Фаза 1-2, 2005-2007, 2007-2009 жж.)) аткарылды.

Изилдөөнүн максаты: Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциянын өсүмдүк-топурак каптосунун учурдагы абалына экологиялык-биогеохимиялык баа берүү.

Изилдөөнүн милдеттери:

1. Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясынын экспозициялык өлчөмүнүн (радиациялык фондун) күчүн аныктоо, белгилөө;
2. Топурак катмарынын учурдагы абалына баа берүү, андагы радионуклиддердин (U, Th, Ra жана башка.), оор металлдардын (Cd, Sr, Pb ж.б.) кармалышын аныктоо;
3. Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу биогеохимиялык провинциясынын өсүмдүктүүлүгүн флоралык жана геоботаникалык сүрөттөп жазуу;
4. Майлуу-Суу урандуу биогеохимиялык провинциясынын өсүмдүктөрүнөн жана анын органдарынан оор металлдардын топтолуусун (Cd, Sr, Pb ж.б.) аныктоо;
5. Геоботаникалык жана радиоэкологиялык карта-схема түзүү жана радионуклиддердин, оор металлдарды топурак-өсүмдүк катарында активдүүлүгүн аныктоо.

Изилдөөнүн илимий жаңылыгы жана теориялык маанилүүлүгү:

Биринчи жолу Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясынын экспозициялык өлчөмүнүн күчү комплекстүү изилденди жана аныкталды, өсүмдүк каптоосунун түрдүк курамы аныкталды, провинциянын абалына экологиялык, биогеохимиялык баа берилди. Топуракта радионуклиддердин (U, Th, Ra ж.б.) жана оор металлдардын

(Cd, Sr, Pb ж.б.) кармалышы аныкталып белгиленди. Өсүмдүктөрдө, анын органдарында оор метаалдардын (Cd, Sr, Pb ж.б.) топтолушу бааланды. Провинцияда радиоактивдүү калдык сактагычтарды жана таштандыларды эске албаганда экспозициянын өлчөмү белгиленген чектеги концентрациядан (БЧК) ашпайт, ал эми радиоактивдүү калдык сактагычтардын жана алардын айланасында бир кыйла жогору, ал климаттык, антропогендик факторлорго (авариялык абалына жана кайра калыбына келтирүү иштерге) байланыштуу. Провинциянын кээ бир участокторунун өсүмдүктөрүндө оор металдардын (Cd, Sr, Pb ж.б.) концентрациясы БЧКдан жана биогеохимиялык критерийден жогору экендиги аныкталды.

Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясынын топурак каптоосунун экспозициялык күчүнүн деңгээли, радиоэкологиялык жана өсүмдүк коомдоштуктарын топтоштуруу боюнча геоботаникалык карта-схема түзүлдү. Бул провинция биосферанын биогеохимиялык жана радиациялык таксондорунун деңгээли боюнча экинчилик келип чыккан биогеохимиялык табигый-техногендик урандуу провинцияга киргизилди, генезисинде башкы орунду техногендик жана антропогендик факторлор, ошондой эле жаратылыш факторлору: жаан-чачын, көчкү, сел дагы маанилүү.

Изилдөөнүн практикалык маанилүүлүгү. Диссертациянын материалдары КР мамлекеттик айлана-чөйрөнү коргоо, өзгөчө кырдаалдар жана айыл-чарба министрликтеринде колдонулат. Ошондой эле Саламаттыкты сактоо министирлигинин санитардык-эпидемиологиялык кызматтарында, Майлуу-Суу шаардык мамлекеттик санитардык-эпидемиологиялык күч түзүмү жана ооруулардын алдын алуу борборунда (жайылтуу туралуу акт каттоо №246 01.08.2016 ж.). Майлуу-Суу шаарынын мэриясында жана анын экологиялык кызматтарында, Кыргызстандын мекемелеринде экспозициялык өлчөмдүн күч деңгээлдерин, радиациялык фонду, айлана-чөйрөдө радионуклиддердин жана оор металлдардын кармалышы боюнча көзөмөл жасоодо ченем катарында пайдаланылат.

Теориялык маалыматтар Кыргызстандын жогорку окуу жайларынын окуу процесстеринде, “Экология жана жаратылышты пайдалануу”, “Радиоэкология” жана “Айлана чөйрөнү коргоо” адистиктеринин студенттери жана магистранттарына лекция, практикалык-лабораториялык сабактарды өтүүдө колдонууга болот **(**жайылтуу туралуу акт, каттоо №01-13/485 29.08.2016 ж.).

Коргоого сунуш кылынган негизги жоболор:

1. Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясынын (калдык сактагычтардын жана таштандылардын) экспозициялык өлчөмүнүн күчү;

2. Майлуу-Суу урандуу провинциясынын учурдагы топурак каптоосунун абалы, андагы радионуклиддердин (U, Th, Ra ж.б.), оор металлдардын (Cd, Sr, Pb ж.б.) кармалышы;

3.Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу биогеохимиялык провинциясынын өсүмдүк каптоосун флоралык жана геоботаникалык сүрөттөп жазылышы;

4. Өсүмдүктөр жана алардын органдарында оор металлдардын (Cd, Sr, Pb ж.б.) кармалышы, алардын топтолуу коэффициенти (КН=$C_{орг.}/C_{общ}$) жана биологиялык топтолуу коэффициенти (БТК);

5. Геоботаникалык жана радиоэкологиялык карта-схема, топурак-өсүмдүк катарында радионуклиддердин жана оор металлдардын биогеохимиялык өзгөчөлүгү.

Изденүүчүнүн жекече салымы. Талаа шартында же жеринде үлгүлөрдү топтоп алуу иштери, КР УИА Биология-топурак таануу институтунун биогеохимия жана радиоэкология лабораториясында оор металдарды жана радионуклиддерди аныктоого пробаларды даярдоо, лабораториялык анализ жүргүзүү иштерин изденүүчү жеке өзү, атайын адистердин жана илимий жетекчинин кеңеши менен аткарды.

Изилдөөнүн жүрүшүндө алынган илимий жоболордун жана натыйжалардын тастыкталышы (апробациясы). Диссертациялык иштин жыйынтыктары Эл аралык жана республикалык конференцияларда, симпозиумдарда жана семинарларда маалымдалды жана талкууланды: «Биоартүрдүүлүк: изилдөөнүн көйгөйлөрү, келечеги жана жыйынтыктары» (Бишкек, 2010); «Геохимиялык экологиянын заманбап көйгөйлөрү жана биологиялык ар түрдүүлүктү сактоо» (Бишкек-Ыссык-Көл, 2013); «Химия жана биология илимдердин учурдагы өнүгүүсү жана педагогикалык билим берүү” (Бишкек, 2014); «Uranium Mining and Hydrogeology» (Germany, 2014); «Биологиялык ар түрдүүлүктү сактоо жана жаратылыш менен коомду туруктуу өнүктүрүү» (Алматы, 2014); «Nuclear science and its application» (Baku, 2014); «Биогеохимиялык техногенез жана геохимиялык экологиянын заманбап көйгөйлөрү» (Барнаул, 2015).

Диссертациянын жыйынтыктарынын толук жарыяланышы: диссертациялык иштин жыйынтыгы менен 16 илимий иш жарык көрдү, анын ичинен 7 илимий макала КР ЖАК тарабынан сунушталган басылмалардан жана 2 илимий макала чет элдик басылмаларда, индекстелүүчү журналдарга (РИНЦ) чыгарылды.

Илимий иштин түзүлүшү жана көлөмү. Диссертация киришүүдөн, 3 главадан, корутундудан, колдонулган адабияттардын тизмесинен (156) турат. Диссертациянын көлөмү 162 бет, 23 таблица, 35 сүрөттү (анын ичинде чийме, карта, фотографиядан турат) камтыйт.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

Киришүүдө илимий изилдөөнүн актуалдуулугу, максаты, милдеттери, изилдөөнүн жаңылыгы, иштин практикалык баалуулугу, коргоого коюлуучу жоболор жөнүндө маалыматтар берилген.

1 глава. Адабияттык маалыматтарда, Кыргыз Республикасындагы уран кендерин иштетүүчү өндүрүштөрдүн өнүгүү тарыхы жана урандуу-техногендик ландшафттын калыптануу өзгөчөлүктөрү берилди. Изилденүүчү аймактын физикалык-географиялык өзгөчөлүгүнө жана өсүмдүк-топурак каптоосуна кыскача мүнөздөмө берилген.

2-глава. Изилдөөнүн ыкмалары жана материалдары. Изилдөөнүн ыкмалары жана материалдарында, топурак жана өсүмдүк үлгүлөрүн алуудагы белгилүү ыкмалар, изилденүүчү аймактын ландшафтык-геохимиялык жана метеорологиялык шарттарын эске алуу менен жүргүзүлгөн маалыматтар берилди. Талаа жана физика-химиялык анализдер РИА ГЕОХИ айлана-чөйрөнүн биогеохимия лабораториясында жана КР УИА Биология-топурак таануу институтунда иштелип чыккан методикаларды колдонуу менен жасалды. Мындан сырткары методикалык көрсөтмөлөр, талаа шартында ландшафтты, жер үстүндөгү организмдердин жана бүтүндөй биогеоценоздун өзгөчөлүгүн изилдөө методдору колдонулду (Ковальский В.В., 1974; Мамытов А.А., 1996; Алексахин Р.М., 2006; Дженбаев Б.М., Калдыбаев Б.К., 2014).

Диссертациядагы экологиялык-биогеохимиялык изилдөөлөр 2009-2015-жылдар аралыгында Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу аймактын ландшафтык-биогеохимиялык жана табигый-климаттык өзгөчөлүктөрүн эске алуу менен жүргүзүлдү. Изилдөөчү район шарттуу түрдө бири-биринен өсүмдүк каптоосу жана техногендик жүгү менен айырмаланган 4 майда участкага, эки көзөмөлдүк участкага бөлүнгөн, ал жерлерден өсүмдүк жана топурак үлгүлөрү алынды. Жылына 10-15 топурак үлгүлөрү, жалпы 75 топурак үлгүсү; 282 өсүмдүк үлгүлөрү изилденди.

Экспозициялык өлчөмдү аныктоо ыкмалары. Изилдөө методикалык көрсөтмөнүн жардамы менен изилденүүчү аймактын географиялык абалына, ар бир радиоактивдүү калдык сактагыч, анын айланасынын радиоактивдүүлүгүн өлчөө менен жүргүзүлдү.

Изилдөөдө төмөнкү куралдар: GPS, dosimeter-radiometer DKS-96 ж.б. колдонулду. Өлчөөлөр МАГАТЭнин көрсөтмөсү боюнча, жер бетинен 0,1 ммден 1 метрге чейин бийиктикте жүргүзүлдү. Техникалык түшүндүрмөгө ылайык дозиметр белгиленип алынган бир жерде үчтөн кем эмес өлчөнүп, калдык сактагычтын бардык аянты камтылып, журналга орточо көрсөткүчү жазылды.

Радионуклиддерди гамма-спектрометр менен аныктоо. Радионуклиддик курамды гамма-спектрометр ыкмасы менен аныктоо, КР

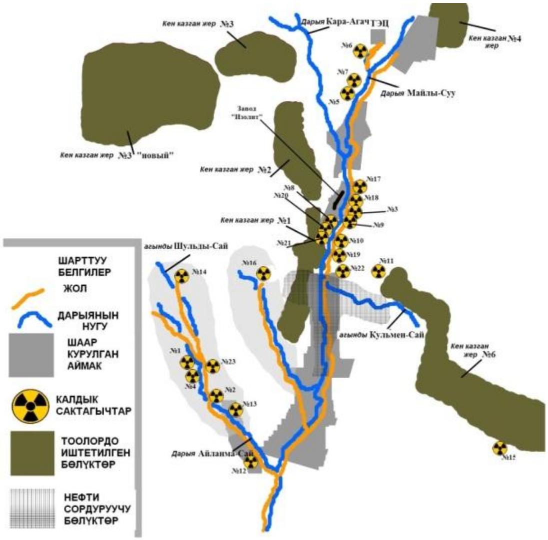
УИАнын Биология-топурак таануу институтунун биогеохимия жана радиоэкология лабораториясында жасалды. Радионуклиддердин изотоп курамын аныктоого гамма-спектрометр “Canberra” куралы (GX4019 моделдеги) колдонулду.

Микроэлементтерди атомдук-адсорбдук жана спектралдык анализ ыкмасы менен аныктоо. Топурак жана өсүмдүк үлгүлөрүнөн микроэлементтерди аныктоодо атомдук-абсорбтук спектрометр «МГА-915» колдонулду жана спектралдык анализ жүргүзүүдө алдын-ала үлгүлөр даярдалды. Топурак үлгүлөрүн анализге даярдоо ГОСТ 17.4.4.02-84 боюнча жасалды. *Өсүмдүк* үлгүлөрүн *анализге даярдоодо* кургак жана нымдуу ыкма менен жүргүзүлүп, андан ары алардын массалык концентрациясы атомдук-абсорбтук жана спектрдик анализдөө менен өлчөнүп аныкталды.

3-глава. Изилденүүчүнүн жеке изилдөөлөрүнүн жыйынтыктары жана аларды талдоо. 3.1. Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясынын экспозициялык өлчөмүнүн күчү. Майлуу-Суудагы радиоактивдүү калдык сактагычтардын жана таштандылардын учурдагы абалы илимий-изилдөөлөрдүн, проекттик-издөөлөрдүн жана практикалык иштердин тынымсыз жүргүзүлүүсүнө муктаж. Изилдөө иштердин жыйынтыгында Майлуу-Суудагы радиоактивдүү калдык сактагычтар жана таштандылардын радиациялык күчү 25-360 мкР/саат, ал эми калдык сактагычтардын ачык же бузулган жерлеринде 500 мкР/саттан жогору экендиги аныкталды. Майлуу-Суу шаарын GPS жана радиометр менен өлчөөдө, шаар деңиз деңгээлинен 920-1000 м бийиктикте, радиациялык фон 15-18 мкР/саат экендиги аныкталды. Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциядагы калдык сактагычтар жана таштандылар деңиз деңгээлинен 900 метрден жогору жатат. Негизинен Майлуу-Суу дарыясынын жана анын куймалары Кара-Жыгач, Күлмөн-Сай, Айлампа-Сай, жана Ашваз-Сайда орун алган, ал 1-сүрөттө келтирилген.

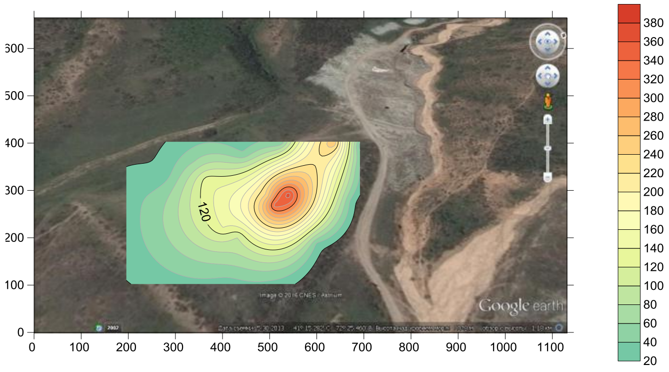
Өлчөөнүн жыйынтыгында радиациялык фон №1, 3, 5, 6 и 13 калдык сактагычтарда жогору экендиги аныкталды. №3 калдык сактагычты көчүрүп бекитүү, калыбына келтирүү иштерине чейин, анын кээ бир жерлеринде экспозициялык өлчөм 800 мкР/сааттан жогору, көчүрүп бекитүү иштери аяктагандан кийин 175-360 мкР/саатка төмөндөсү белгиленди. Ал эми №6 калдык сактагычта №3 калдык сактагычтын калдыктарын ташуу учурунда экспозициялык өлчөм жогору болгон, ал эми ташып бекитүү иштери аяктагандан кийин 100-150 мкР/саатка барабар болгон. №5 калдык сактагычтын айланасында экспозициялык өлчөм белгиленген чектин айланасында, ал эми калдык сактагычтын өзүндө жана суу агызуучу каналдын, ошондой эле көрүстөндүн астынан суу алып чыгуучу темир түтүктүн тегерегинде 120-800 мкР/саатка чейин,

бул нормадан бир топ жогору. Ал эми №1 жана №3 калдык сактагычта экспозициялык өлчөм 100-300 мкР/саатка барабар.



1-сүрөт. Майлуу-Суудагы калдык сактагычтар жана таштандылардын жайгашуусу

Радиациялык фонду өлчөөнүн жыйынтыктары боюнча №1, №5, №6 калдык сактагычтарда экспозициялык өлчөмдүн күчү боюнча радиоэкологиялык карта-схема түзүлгөн, ал «Surfer-12» программасы менен жасалды (2-сүрөт).



2-сүрөт. №1 калдык сактагычтын экспозициялык өлчөмү боюнча картасхемасы

3.2. Майлуу-Суу урандуу биогеохимиялык провинциянын топурак каптоосунун өзгөчөлүгү. Майлуу-Суу шаары планетадагы абдан булганган шаарлардын алдыңкы 25тин катарына кирген (2013) жана Азия боюнча бирден-бир көп сандагы радиоактивдүү калдык сакталган аймак. Бул шаар уран өндүрүшүнүн калдыктары: калдык сактагычтар, толук иштетилбеген тоо породалары, таштандылар менен курчалган. Майлуу-Суудагы калдык сактагычтар жана таштандылар дарыя жээктеринде жана жапыз тоо капталдарында, кокту-колот, жылгаларда орун алган. Топурак каптоосу кадимки *боз топурак*, күрөң *боз топурак*, рН чөйрөсү щелочтук жана абдан жуулган (эродирован) топурак. Калдык сактагычтар жана таштандылардын жогору жана төмөн жагында (2-3 км) көзөмөлдүк участкалар, суу тосмонун топурагы *кадимки тоолуу күрөң топурак*, ал эми дамбанын топурагы *кадимки боз топурак*.

Урандуу провинциянын топурак каптоосун булгоочу негизги булактар – калдык сактагычтар жана таштандылар. Аларды калыбына келтирүүдө же кайра көмүүдө (бекитүүдө) чаң жана башка кошулмалар ал жерди, анын айланасын каптайт жана бир нече километрдик аймакка кеңири таралат. Майлуу-Суу дарыясынын жээктеринин топурактарына биогеохимиялык изилдөө жүргүзгөн А.Д. Эгембердиеванын (2004) маалыматы боюнча, анда микроэлементтер белгиленген чекте же андан төмөн кармалгандыгы, ал эми нефтепродуктулардын кармалышы жыл мезгилдери боюнча өтө айырмалангандыгы, БЧКдан жогору экендиги көрсөтүлгөн. Микроэлементтердин жана радионуклиддердин топтолушу дарыянын төмөнкү зоналарында жогорулайт. Ал эми Айлампа-Сайды электр-лампа заводунун калдыктары жана шаардан чыккан турмуш-тиричилик таштандылары булгайт. Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясынын калдык сактагычтарынын топурагынын агрохимиялык анализи көрсөткөндөй, топуракта гумус 0,74-2,6% чейин термелет, минералдык жана органикалык заттар менен аз камсыз болгон, жалпы азот 0,025-0,80%, жалпы фосфор 0,045-0,127%, калий 0,80-2,40% кармалат. Бул чөлкөмдүн топурагы карбонаттуу, CO_2 (IV) кармалышы 3,08-29,5% чейин термелет. Жыйынтыктап айтканда, белгиленип алынган жерлерде (точкаларда) гумустун төмөн кармалышы МСт-3 жана МСт-6- 0,78 жана 0,73%, ал эми МСт-11- 2,6% жогору кармалуусу көрсөтүлдү, азот, фосфор жана калийдин кармалышы гумустун кармылышына дал келет.

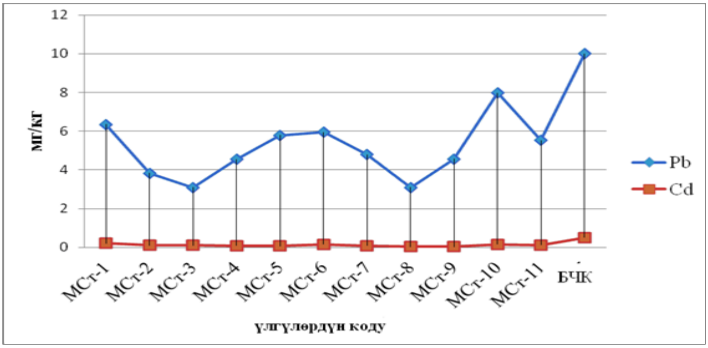
3.2.1. Топурактагы (Cd, Sr, Pb ж.б.) оор металлдардын кармалышы. Топурак кыртышынан оор металлдарды аныктоодо, коргошундун концентрациясы 9,81-20,1 мг/кг чейин термелет, стронций 200- 400 мг/кг чейин, жогорку көрсөткүч №3 калдык сактагычта белгиленди (1-таблица).

1-таблицада - Топуракта коргошун жана стронцийдин жалпы кармалышы

Үлгүлөрдүн коду	**Кургак затка жалпы кармалышы, мг/кг**			
	Pb, 2012	**Pb, 2013**	**Sr, 2012**	**Sr, 2013**
МСт-1	9,80±0,62	9,05±0,71	300±11	300±11
МСт-2	12,81±0,82	12,21±1,19	300±11	300±11
МСт-3	15,29±1,16	20,1±1,5	400±15	400±15
МСт-4	12,33±0,86	12,09±0,92	303±11	303±11
МСт-5	15,29±1,16	14,90±1,13	200±10	200±10
МСт-6	15,62±1,26	15,88±1,32	300±11	300±11
МСт-7	13,10±1,01	13,22±1,01	250±10	250±10
МСт-8	13,7±1,30	13,80±0,93	300±11	300±11
МСт-9	11,21±0,84	10,82±0,83	350±12	350±12
МСт-10	14,90±1,13	15,01±1,12	386±14	386±14
МСт-11	9,30±0,71	8,53±0,66	300±11	300±11
БЧК	**10**		**340**	
Кларк	**16**		**340**	

Pb-дун жалпы кармалышы калдык сактагычтарда 1,5-2 эсеге БЧКдан жогору экендиги, жогорку концентрация МСт-3 үлгүдө 20,1±1,5, ал эми көзөмөлдүк үлгүлөрдө: МСт-1 – 9,80±0,62 жана МСт-11- 9,30±0,71 мг/кг кармалган (БЧК–10 мг/кг) аныкталды. Топуракта Sr-дин концентрациясы жылдар боюнча туруктуу, анчалык деле өзгөрүү байкалган жок. Анын кармалышы МСт-3 - 400±15 мг/кг үлгүдө кларктан жогору, калган жерлерде норманын чегинде. Биз ошондой эле, кээ бир оор металлдардын кыймылдуу формасын «МГА-915» менен аныктадык. Топурак каптоосунда Pb-дун жана Cd-дин кыймылдуу формалары жалпысынан орточо чектен жогору эмес. Бирок Pb-дун кыймылдуу формасы салыштырмалуу бир аз жогору МСт-10 – 7, 968 мг/кг жана МСт-1 – 6,340 мг/кг, ал эми Cd МСт-1 – 0,212 мг/кг, МСт-6 жана МСт-10 – 0,162 мг/кг кармалгандыгы белгиленди (3-сүрөт). Изилденген оор металлдардын кармалышы фондун чегинде жана БЧКдан төмөн, Pb-дун жана Sr-дин валдык формасы МСт-3 точкада жогору экендиги аныкталды. Ал эми Pb-дун жана Cd-дин кыймылдуу формалары МСт-10 үлгүдө коргошун, МСт-1 үлгүдө Cd салыштырмалуу жогору кармалган. Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясынын топурак каптоосунун микроэлементтерине анализ жасалып, калдык сактагычтардын жана фондук участоктордун топурагынын микроэлементтик курамы аныкталды. МСт-11 жана МСт-1 үлгүлөрүндө бир катар элементтер БЧКдан жогору кармалган: Ni – 50-90 (БЧК-20), Co – 15-40 (БЧК-5); Cr – 70-120 (БЧК-6); Cu – 50-70 (БЧК – 33), ошондой эле Y жана Sc 20-40 (кларк – 29 жана 10) мг/кг кургак затка. Жыйынтыгында, шарттуу түрдө алынган көзөмөлдүк участкаларда Ni – 2-9 эсеге, Co – 3-8 эсеге, Cu – 1,3-

2,5 эсе, Y жана Sc 2 эсеге чейин, ал БЧКдан, кларктан жогору, ал тоо породаларына байланыштуу болуусу мүмкүн (2-таблица).



3-сүрөт. Топурактагы Pb и Cd кыймылдуу формалары (мг/кг кургак затка)

2-таблицада - Топуракта микроэлементтердин кармалышы (мг/кг кургак затка)

Үлгүлөр дүн коду	**Үлгүлөр алынган жер**	**Mn**	**Ni**	**Co**	**Ti**	**V**	**Cr**	**Mo**	**Zr**	**Cu**	**Pb**	**Zn**	**Sn**	**Ga**	**Yb**	**Y**	**Sr**	**Ba**
МСт-1	Дамба	900	90	15	4000	50	120	<1,5	200	50	9	40	2	5	3	40	300	900
МСт-2	№1 калдык сактагыч	900	7	3	2000	15	20	2	20	40	12	-	-	4	3	15	300	300
МСт-3	№3 калдык сактагыч	400	40	30	4000	90	70	2	200	50	20	40	4	20	3	40	400	700
МСт-4	№4 калдык сактагыч	900	7	3	2000	15	20	2	20	40	12			3	3	15	300	300
МСт-5	№5 калдык сактагыч	700	30	9	3000	50	40	<1,5	150	50	15	-	-	15	3	30	200	900
МСт-6	№6 калдык сактагыч	500	40	12	4000	40	70	1,5	150	50	15	40	2	15	3	40	300	700
МСт-7	№7 калдык сактагыч	700	30	8	3000	50	40	<1,5	150	40	12	-	-	15	-		200	900
МСт-8	№8 калдык сактагыч	500	30	7	2000	40	50	<1,5	130	40	13	30	-	13	3	40	250	700
МСт-9	№9 калдык сактагыч	600	30	7	2000	40	50	<1,5	140	40	14	32	2	11	-	-	200	700
МСт-10	№13 калдык сактагыч	700	15	5	2000	17	25	2	20	30	13	-	-	5	3	20	350	400
МСт-11	Суу тосмо	900	50	40	4000	90	70	<1,5	150	70	9	50	2	20	3	40	300	500
БЧК		**1500**	**20**	**5**	**-**	**150**	**6**	**2**	**-**	**33**	**10**	**55**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Кларк		**1000**	**258**	**18**	**4500**	**90**	**83**	**1,1**	**170**	**47**	**16**	**83**	**2,5**	**19**	**0,33**	**29**	**340**	**650**

Ал эми техногендик участкаларда калдык сактагычтар менен таштандыларда төмөнкү элементтердин концентрациясы БЧКдан жогору: Ni – 7-40, Co – 3-30, Cr – 20-70, Pb – 12-20; Yb – бардык үлгүлөрдө 3 мг/кг, (кларк – 0,33 мг/кг); Y – 15-40 (кларк - 29 мг/кг); Sc бардык үлгүлөрдө 20 (кларк – 10 мг/кг); Li – МСТ-3 жана МСт-6 үлгүлөрүндө 40

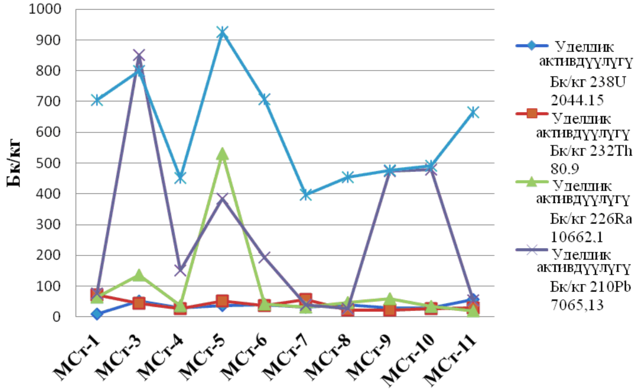
мг/кг (кларк – 32 мг/кг кургак затка) кармалгандыгы белгиленди. № 3 калдык сактагычтын радиоактивдүү калдыктары 2009-жылдан 2013-жылга чейин эл аралык долбоордун көмөгү жана бүткүл дүйнөлүк Банктын (БДБ) каржылоосу менен Майлуу-Суу дарыясынын оң жээгинде ЖЭБ бир аз өйдөрөөк жайланышкан №6-калдык сактагычка көчүрүлгөн. Асыл металлдардан күмүш (Ag) үч үлгүдө МСт-2, МСт-3 и МСт-5 бирдей деңгээлде – 0,3 (кларк – 0,07) кармалган, ал 4,5 эсе кларктан жогору. Техногендик участкаларда, орточо Ni эки эсеге, Co– 6 , Cr – 3-11, Yb – 9, Pb, Sc и Li 2 эсеге БЧКдан жана кларктан жогору кармалгандыгы аныкталды. Бул биздин изилдөө жүргүзүү мезгилине дал келгендиктен эки калдык сактагычта эки жыл катары менен бир мезгилде салыштырмалуу изилдөө жүргүзүлдү. Бул изилдөөлөрдүн жыйынтыгы көрсөткөндөй, оор металдардын кармалышы кеңири аралыкта термелет, радиациялык фон башка калдык сактагычтарга салыштырмалуу жогору, ал бир орундан экинчи орунга көчүрүп бекитүүдө чөйрөгө түшүүсү менен байланыштуу болушу мүмкүн. Изилдөө көрсөткөндөй, бир катар уулаңдыруучу элементтер №3 калдык сактагычта (Zr, Ni, Pb, Sr, Co) жана №6 калдык сактагычта (Co, Ni, Ti, Cr, Zr, Cu) кайра калыбына келтирүү иштери аяктагандан кийин жогору экендиги байкалды (3-таблица).

3-таблицада №3 жана №6 калдык сактагычтардын топурагында микроэлементтердин кармалуусу (мг/кг, кургак затка)

Үлгү алынган жер	**Жыл дар**	**Ni**	**Co**	**Ti**	**Cr**	**Mo**	**Cu**	**Pb**	**Sn**	**Ga**	**Yb**	**Y**	**Sr**
№3 калдык сактагыч	2013	40	30	4000	70	2,3	50	20	4	20	3	40	400
	2012	20	9	2500	50	1,2	25	13	2	-	3	25	400
№6 калдык сактагыч	2013	40	12	4000	70	1,7	50	15	2	15	3	40	300
	2012	15	7	2000	40	-	20	15	2	-	3	20	400

№3 калдык сактагычтагы калдыктар ташылгандан кийин төмөнкү булгоочу заттардын тизмеги: Cr-Co-Ni-Mo 2012-жылга салыштырганда 2013-жылы бир кыйла жогору болгон, Ga жана Sc 2012-жылы болгон эмес, ал эми 2013-жылы БЧКдан жогору кармалгандыгы аныкталды, ушундай эле көрүнүш №6 калдык сактагычта дагы белгиленди.

3.2.2. Майлуу-Суу урандуу провинциясынын топурагында РН (U, Th, Ra, Pb и K) топтолушу. Биздин жүргүзгөн изилдөөнүн негизинде, калдык сактагычтардын топурагынын жогорку катмарында 0-20 см табигый радионуклиддер белгилүү санда кармалгандыгы белгиленди. Топуректагы радионуклиддердин гамма-нурлануусу аныкталган, жыйынтыгы 4-сүрөттө берилди. Анализдин жыйынтыгы көрсөткөндөй, табигый радионуклиддер топуракта орточо кларктан бир нече эсе же U – 1,5 эсе, Th – 1,2 эсе, Ra – 1,5-18 эсе, Pb жана K – 40 жана 1,1-2,1 эсеге жогору болгондугу аныкталды.

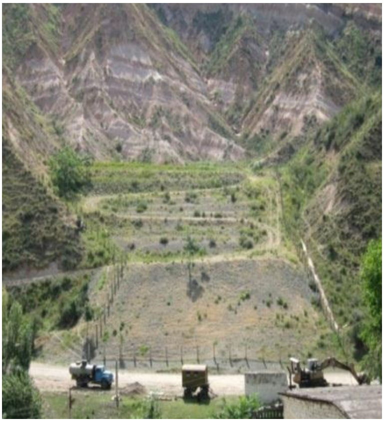


4-сүрөт. Майлуу-Суу провинциянын топурагында табигый радионуклиддердин салыштырмалуу уделдик активдүүлүгү

3.3. Майлуу-Суу урандуу биогеохимиялык провинциянын өсүмдүктүүлүгү. Калдык сактагычтар, таштандылар жана алардын айланасындагы өсүмдүк каптоосу, курамы салыштырмалуу аз, суу булактарына жакындаганда өсүмдүктөрдүн көп түрдүүлүгү байкалат, бадал, дарак породалар аралашат. Ал эми таштуу жана шагылдуу капталдарда чиенин түрү (*Cerasus tianschanica*) кездешет. Эрте жазда топурак нымдуу мезгилде эфемер жана эфемероиддер дүркүрөп өсөт, алар (*Poa bulbosa, Carex pachystylis, Trifolium fragiferum* L.). Ошондой эле мистелер (*Pistacia vera*), майда жалбырактуу табылгы (*Spirea hypericifolia*), чыбыктай боз караган (*Atraphaxis virgata*) жана өтө сейрек долонолор (*Crateagus songorica*) таралган. Майлуу-Суу дарыясынын жээктеринде дарак породалардан талдын (*Salix sp.)* жана теректин (*Populus sp.)* түрлөрү, ал эми бадалдардан жылган (*Tamarix hispida* Willd), тал (*Salix sp.)* жана жийделер (*Elaeagnus angusfolia* L.) таралган, аларды №3 калдык сактагычтын мисалында 5-, 6-сүрөттөрдөн көрүүгө болот.

3.3.1. Майлуу-Суу провинциясынын өсүмдүктүүлүгүнүн флоралык жана геоботаникалык сүрөттөп жазылуусу. Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясы геоботаникалык райондоштуруу боюнча Фергана округунун курамына кирет, Батыш-Фергана талаа райондоруна кирип, Өзбекстандын чегиндеги ыраңдуу чөлдөрдөн тартып суу тосмодогу жаңгак-мөмөлүү токой белдигине барып бүтөт. Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясынын өсүмдүк каптоосунун картографиялык схемасын түшүрүү, ал жердин өсүмдүк каптоосунун учурдагы абалына, кеңири маанидеги практикалык иштерди аткарууда жана провинциянын биоартүрдүүлүгүн, ресурстук потенциялын баалоодо,

ошону менен бирге республиканын урандуу-техногендик провинцияларды кайра калыбына келтирүү иштеринде мааниси чоң.



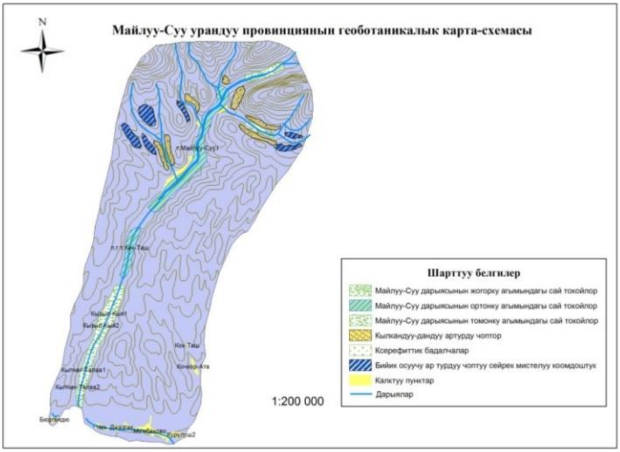
5-сүрөт. №3 калдык сактагычтын жалпы көрүнүшү жана өсүмдүктүүлүгү (2009).

6-сүрөт. №3 калдык сактагычтын көчүрүлгөндөн кийинки көрүнүшү (2013).

Майлуу-Суу дарыясынын *өсүмдүк коомдоштуктарынын сай токойлору* төмөнкү биотопторго бириктирилген: 1. Дарыянын жогорку агымындагы сай токойлор, грек жаңгагы, алча, ак жана кара тыт курамы менен. 2. Дарыянын ортоңку агымындагы сай токойлору негизинен тал, терек жана жийде, жылгандар менен аралашат. 3. Дарыянын төмөнкү агымындагы сай токойлору бадал формадагы талдын түрлөрү жана бадалдардын башка курамынан турат. *Ар түрдүү чөптүү чөп коомдоштуктары* төмөнкү биотопторго бириктирилген: 1. Кылкандуу дандуу ар түрдүү чөптүү коомдоштуктар. 2. Ксерофиттик бадалчалар. 3. Бийик чөптүү чөп өсүмдүктөрдүн мистелер менен. Калдык сактагычтар жана таштандылар флоралык курамы жана проекциялык каптоосу боюнча жарды болгондугуна карабай, өздөрүнө мүнөздүү флоралык курамга ээ, ал геоботаникалык картасхемада берилди (7-сүрөт).

Талаа жана лабораториялык анализдин негизинде өсүмдүктүн 164 түрү аныкталып, 114 уруу, 45 тукумга бириктирилген. Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясынын флоралык курамында – эндемик түрлөр: *Cousinia Fetissowii* Winkl., *Juno zenaidae* Vved. жана *Pyrus korshinskyi* Litv. (Кыргызстандын прифергана райондоруна субэндем жана эндем), ошондой эле реликт түрлөр *Bothriochochloa ischaemum* L. жана *Pistacia vera* L. бар. Басымдуу таралган тукумдар: татаал гүлдүүлөр – *Asteraceae* - 22, дандуулар – *Graminae* - 19, чанактуулар - *Leguminosae* - 17, Роза гүлдүүлөр - *Rosaceae* – 13, эрин гүлдүүлөр - *Labiatae* – 12 . Майлуу-

Суу провинциясындагы негизги тукумдар түрдүн саны боюнча Фергана өрөөнүндө басымдуу таралган түрлөргө тукумдарга дал келет, ал 4-таблицада берилген.



7-сүрөт. Майлуу-Суу провинциясынын калдык сактагычтарынын жана таштандыларынын геоботаникалык карта-схемасы

4-таблицада Майлуу-Суу провинциясынын өсүмдүктөрүнүн негизги уруулары жана тукумдары Фергана өрөөнүнө салыштырмалуу берилди

Фергана өрөөнүнүн тукумдары	**Уруунун саны**	**Түрдүн саны**	**Пайызы, %**	**Майлуу-Суу Урандуу провинциясынын тукумдары**	**Уруунун саны**	**Түрдүн саны**	**Пайызы, %**
Жыланач уруктуулар							
Ephedraceae	1	7	0,3	Ephedraceae	1	1	0,6
Жабык уруктуулар							
Leguminosae	32	291	11,1	Leguminosae	7	17	10,3
Asteraceae	90	283	10,8	Asteraceae	15	22	13,4
Graminae	75	245	9,34	Graminae	11	19	11,5
Cruciferae	64	157	6,0	Cruciferae	5	6	3,6
Umbelliferae	61	149	5,7	Umbelliferae	3	4	2,4
Labiatae	38	145	5,5	Labiatae	9	12	7,3
Rosaceae	28	109	4,2	Rosaceae	9	13	7,9
Liliaceae	13	99	3,8	Liliaceae	2	2	1,2
Chenopodiaceae	34	93	3,5	Chenopodiaceae	1	4	2,4
Ranunculaceae	21	91	3,5	Ranunculaceae	4	5	3,04
Boraginaceae	26	79	3,0	Boraginaceae	5	5	3,04
97		**2625**		**45**		**164**	

3.3.2. Майлуу-Суу урандуу провинциянын өсүмдүктөрүндө оор металлдардын (Cd, Sr жана Pb) топтолуу өзгөчөлүгү. Майлуу-Суу урандуу провинциясынын калдык сактагычтары менен таштандыларынын өсүмдүктөрү тоо этектериндеги адырлардын өсүмдүктүүлүгүн чагылдырат. Биз өсүмдүктөрдүн (укосунда) жана жеке түрлөрдө, алардын органдарында оор металлдардын Cd, Pb, Sr топтолуу өзгөчөлүгүн изилдедик.

Кадмий (Cd) сейрек таралган (кларк 0,16 мг/кг), өтө уулуу элемент, өсүмдүктөргө керектүүлүгү белгисиз, бирок тамыр системасы жана жалбырагы менен жеңил, тез сиңирилет. Ал мүмкүн, өсүмдүктүн ткандарында начар ташылат, анын бир аз өлчөмү өсүмдүккө өтө зыяндуу. Майлуу-Суу урандуу провинциясынын өсүмдүктөрүндө кадмийдин топтолуусу табигый чегинде, ал эми жогорку көрсөткүчү бир кыйла жогору. Ар бир калдык сактагычтын өсүмдүктөрү өзүнчө изилденди жана төмөнкүдөй жыйынтыкталды: кадмийдин жогорку концентрациясы №3 калдык сактагычтын өсүмдүк (укосунда) – 0,761±0,014 мг/кг, ал эми эң төмөнкү концентрация суу тосмо көзөмөлдүк участкада – 0,104±0,021 мг/кг кургак затка кармалган. Эгерде кадмийдин топтолушун жылдар боюнча алсак, калдык сактагычтарда 2013-жылы бир топ жогору, 2009-2012-жылдарга салыштырмалуу, көзөмөлдүк участкаларда дагы ушундай эле көрүнүш байкалды (5-таблица).

5-таблицада - Cd өсүмдүктө (укосто) топтолушу (мг/кг кургак затка)

Үлгүлөрдүн коду	**Үлгү алынган жерлер**	**Cd, мг/кг**		
		2009 ж.	**2012 ж.**	**2013 ж.**
МСр-1	Дамба	0,112±0,020	0,117±0,018	0,110±0,032
МСр-2	№1 калдык сактагыч	0, 629±0,020	0, 632±0,021	0,705±0,032
МСр-3	№3 калдык сактагыч	0,618±0,011	0,613±0,020	0,761±0,014
МСр-4	№4 калдык сактагыч	-	0,512±0,0210	0,457±0,012
МСр-5	№5 калдык сактагыч	0,264±0,021	0,266±0,011	0,163±0,013
МСр-6	№6 калдык сактагыч	0,397±0,026	0,384±0,022	0,275±0,011
МСр-7	№7 калдык сактагыч	0,267±0,017	0,237±0,017	0,267±0,017
МСр-9	№9 калдык сактагыч	-	0,241±0,021	0,198±0,021
МСр-10	№13 калдык сактагыч	-	0,253±0,019	0,161±0,031
МСр-11	Суу тосмо	0,104±0,021	0,106±0,025	0,122±0,040

Салыштырмалуу №3 калдык сактагычта кадмийдин жогору топтолушу, анын радиоактивдүү калдыктары 2011-2012-жылдары, №6 калдык сактагычка ташып бекитүү учурунда кадмийдин чаң дагы башка курамдар менен чөйрөгө түшүшү божомолдонот. Ошондой эле кадмийдин өсүмдүк органдарында топтолуусу да изилденди, ал 6-таблицада келтирилген. **Коргошун (Pb).** Алынган жыйынтыктар көрсөткөндөй, Pb өсүмдүк органдарында аз санда кармалган, түрлөр

боюнча шыбактын (*Artemusia sp.*) органдарында башка түрлөргө салыштырмалуу жогору кармалган.

6-таблицада - Cd өсүмдүк органдарында топтолуусу (мг/кг кургак затка)

Үлгү алынган жер	Өсүмдүк түрү	Cd	Өсүмдүк органдары			
			гүлү	жалбырагы	сабагы	тамыр
№3 калдык сактагыч	Табылгыдай каз таңдай - *Achillea filipendulina* Lam.	мг/кг	1,48	0,46	0,38	0,21
		%	58,4	18,1	15	8,3
№6 калдык сактагыч	Күмөндүү кийик от - *Thymus incertus* Klok.	мг/кг	-	0,008	0,0477	0,0086
		%	-	12,1	73,4	13,4
№1 калдык сактагыч	Үч дюйм эгилопс - *Aegilops triuncialis* L.	мг/кг	0,12	0,25	0,12	0,15
		%	18,7	39	18,7	23,4
Күлмөн-Сай	Деңиз камышы - *Scirpus litoralis* L.	мг/кг	-	0,23	0,26	0,16
		%	-	35,3	40	24,6

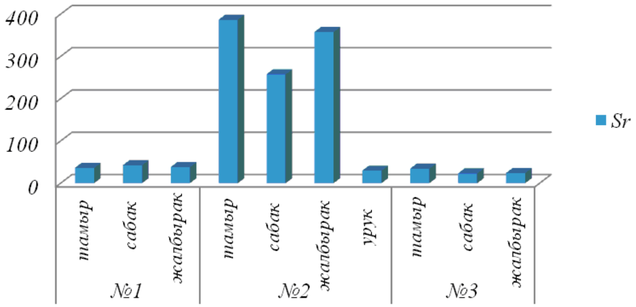
Бардык изилденген түрлөрдө Pb БЧКдан аз, бирок ал белгилүү болгондой өсүмдүк үчүн зыяндуу. №13 калдык сактагычтын өсүмдүктөрүндө Pb жалбыракта 1,5 эсеге көп, салыштырмалуу сабакка, тамырга салыштырмалуу 2-2,5 эсеге, ал эми белгиленген чектен 2 эсеге аз (БЧК –30 мг/кг). Башка участкаларда белгиленген чектен жана фондун деңгээлинен бир топ аз. Майлуу-Суу урандуу провинциясынын түрдүү участкаларында өскөн өсүмдүктөрдүн органдарында коргошундун кармалышы 7-таблицада келтирилген.

7-таблица - Майлуу-Суу провинциясынын түрдүү участкаларында өскөн өсүмдүктөрдүн органдарында коргошундун (мг/кг кургак затка)

Үлгүлөрдү алган жер	Өсүмдүк түрлөрү	Өсүмдүк органдары		
		жалбырак	сабак	тамыр
№3 калдык сактагыч	Табылгыдай каз таңдай - *Achillea filipendulina* Lam.	0,011	0,037	0,031
№5 калдык сактагыч	Чачыктуу саргалдак - *Glaucium fimbrilligerum* Trautv.) Boiss.	0,72	0,93	1,55
№6 калдык сактагыч	Күмөндүү кийик от - *Thymus incertus* Klok.	0,779	0,497	0,011
Күлмөн-Сай	Деңиз камышы - *Scirpus litoralis* L.	0,08	0,012	0,05
Айлампа-Сай	Шыбактын түрү - *Artemusia sp.*	2,44	0,18	1,74

Стронций (Sr). Изилденүүчү райондун өсүмдүктөрүндө (укосто) Sr орточо 40-130 мг/кг кармалган, негизинен фондун чегинде. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х.,(1989) маалыматына таянсак өсүмдүктөргө ууландыруу деңгээли 30 мг/кг барабар, бардык участкаларда ууландыруучу деңгээлден бир топ (40-140 мг/кг) жогору. Эң жогорку көрсөткүч, МСр-9 – 140 мг/кг, көзөмөлдүк участкага салыштырмалуу 4 эсеге жогору. Sr өсүмдүк органдары боюнча төмөнкүдөй катарда

кармалган: *Glaucium fimbrilligerum* > *Thymys insertus* > *Artemusia sp.* –23,6 - 387 мг/кг чейин термелет. Srдин эң жогору *Glaucium fimbrilligerum* жана анын органдарында төмөнкүдөй топтолгон: тамырында – 387 мг/кг, жалбырагында – 358 мг/кг, сабагында – 258 мг/кг жана уругунда – 30 мг/кг; *Thymys insertus* тамырында – 36,6мг/кг, сабагында – 42,8 мг/кг, жалбырагында – 38,4мг/кг; *Artemusia sp.* тамырында – 34,8мг/кг, сабагында –23,6 мг/кг, жалбырагында – 24,4мг/кг. Sr бардык өсүмдүктөрдүн органдарында ууландыруучу деңгээлден жогору кармалат, 8-сүрөттө берилди.



8-сүрөт. Стронцийдин өсүмдүк органдарында кармалышы (мг/кг кургак затка)

Спектралдык анализдин жыйынтыгы менен №3 жана №6 калдык сактагычтарында өсүмдүктө (укос) микроэлементтердин кармалышы 2012 жана 2013-жылдарга салыштырмалуу изилденип, анда барий (Ba) белгиленген чектеги концентрация (БЧК) жана көзөмөлдөн 2-10 эсеге жогору, калган элементтер (Ni, Ti, Cr, Mo, Zr, Cu, Ag, Zn, Ba, P ж.б.) бир топ төмөн кармалган. Жалпысынан алганда, оор металдардын өсүмдүктө (укосто) нормада, кээ бир участоктордо жогору экендиги байкалды. Мисалы, Барий (Ba) №5 калдык сактагычта – 2100 мг/кг жана №1 – 2000 мг/кг, 10 эсе жогору.

3.4. Майлуу-Суу табигый-техногендик провинциясында радионуклиддердин жана оор металлдардын топурак-өсүмдүк катарындагы биогеохимиялык өзгөчөлүгү. Майлуу-Суу урандуу провинциясы уран кендерин казып алуудан тартып, андан калган калдык сактагыч, таштандылардын кийинки авариялык абалы, аларды кайрадан калыбына келтирүү иштеринин натыйжасында радионуклиддер жана оор металдар менен булганып келүүдө. Азыркы учурда табигый-техногендик процесстердин болушунан (№ 1, №3, №5, № 6, № 7, №13 и др.) калдык сактагычтар жана таштандылар айлана-чөйрөнү U, Ra, Ba, Sr ж.б.

булгоодо, кээде алардын концентрациясы сууда, чөкмөдө, топуракта жана биообьектилерде белгиленген концентрациядан бир кыйла жогорулайт.

Биздин изилдөөлөрдө белгилүү болгондой №1 калдык сактагычтын топурагында радионуклиддердин концентрациясы өтө жогору, ал эми экспозициялык өлчөм төмөнкү калдык сактагычтарда №1, №5, №6 жана №13 бир кыйла жогору, башка калдык сактагычтарга салыштырмалуу. Ушул калдык сактагычтардын топурагында жана өсүмдүктөрүндө оор металдар жогору кармалгандыгы байкалды салыштырмалуу, башка калдык сактагычтарга. Ошондуктан изилденүүчү райондун экосистемаларынын компоненттеринде радионуклиддердин жана микроэлементтердин миграциясы (жылышуусу) жүрүүдө деп жыйынтыктоого болот. Биогеохимиялык анализ көрсөткөндөй, өсүмдүктөрдүн белгилүү бир түрлөрүндө кадмий, өзгөчө дарак-бадал формаларда чөп өсүмдүктөрүнө салыштырмалуу 10 эсеге аз топтолот. Мисалы кадимки мистеде *Pistacia vera* L. – 0,04 мг/кг; *Rosa canina* L. – 0,057; түркстан долоносунда *Crataegus turkestanica* Pojark. – 0,059 мг/кг. Алардын биологиялык сиңирилүү коэффициенти (БСК) эсептелген, ал кадмий боюнча өсүмдүк түрлөрүнө жараша 0,2-2,1 чейин термелет. Өсүмдүктөрдүн органдарында концентрациянын деңгээлин белгилөө үчүн, биз кадмийдин *топтолуу коэффициентин* (ТК) өсүмдүк органдары: тамыр, сабак, жалбырак жана топ гүлү боюнча эсептедик, ал төмөнкү катыш менен эсептелди $ТК=С_{орг.}/С_{жалпы.}$, мында ТК – органга топтолуу коэффиценти, $С_{орг.}$ – металлдын *органындагы* концентрациясы, $С_{жал.}$ – өсүмдүктө металлдын жалпы саны. ТК процент менен эсептелип берилди, себеби ондук сан менен тегеректелип органдардагы топтолууну салыштырууга ыңгайлуу. Ушундай эле анализдер коргошун боюнча дагы жасалды. №3 калдык сактагычтын айланасындагы өсүмдүктөрдө Pbдун кармалышы (*Impatiens parviflora* DC – 0,42 мг/кг жана *Rosa canina* L. – 1,07 мг/кг), бир кыйла жогору, калган участкаларга салыштырмалуу, ал калдык сактагычты которуу иштерине байланыштуу болушу мүмкүн. Жалпылап айтканда Pb өсүмдүктө (укосто), өсүмдүк түрлөрүндө жана анын органдарында БЧКдан, нормадан төмөн, №3 калдык сактагычты эске албаганда. Стронцийдин дагы ушундай эле ТК (топтолуу коэффицинти) анализденди, алардын жыйынтыгы 8-таблицада келтирилген.

Белгилүү болгондой, оор металлдардын өсүмдүк органдарында топтолуусу төмөнкү катарда жайланышат: тамыр > сабак > жалбырак > урук (мөмө). Бирок биздин изилдөөлөрдүн жыйынтыгында мындай катар сакталган эмес. Өсүмдүктүн жер үстүндөгү бөлүгүндө Cd, Pb, Sr металлдары көп, тамырга караганда. Бул элементтер сиңирилүүсү боюнча өсүмдүктүн ар кандай түрлөрүндө бири-биринен өтө өзгөчөлөнөт. Мисалы, Cd жана Pb табылгыдай каз таңдайдын гүлүндө *Achillea*

filipendulina, күмөндүү кийик отто *Thymus incertu* жана деңиз камышында *Scirpus litoral* - Cd сабагында, Pb жалбырагында, Sr болсо түрпүлүү саргалдактын *Glaucium fimbrilligerum* тамырында жана жалбырагында жогору кармалып, абдан айырмаланат, ал ошол точкада элементтин кармалуу тибине, өсүмдүктүн физиологиялык өзгөчөлүгүнө байланыштуу.

8-таблицада - **Sr** өсүмдүк органдары боюнча топтолуу коэффициенти

Үлгүлөр алынган жер	**Өсүмдүк түрү**	**Органдары**	**Pb**		**Sr**	
			мг/кг	**КН (орг.) %**	**мг/кг**	**КН (орг.) %**
№6 калдык сактагыч	Күмөндүү кийик от *Thymus incertus* Klok.	тамыр	1,46	32	36,6	31
		сабак	1,21	26	42,8	36
		жалбырак	1,84	40	38,4	32
№5 калдык сактагыч	Чачыктуу саргалдак - *Glaucium fimbrilligerum* (Trautv.) Boiss.	тамыр	1,55	68	387	37,6
		сабак	-	-	258	24,9
		жалбырак	0,72	31	358	34,6
		урук	-	-	30	2,9
Айлампа-Сай	Шыбак түрү - *Artemusia sp.*	тамыр	1,74	39	34,8	42
		сабак	0,18	4,1	23,6	28,5
		жалбырак	2,44	55	24,4	29,9

КОРУТУНДУ

1. Майлуу-Суу урандуу-табигый-техногендик провинциясынын калдык сактагычтары, таштанды жана анын айланасы комплекстүү изилденди, экспозициялык өлчөмдүн күчү аныкталып, радиациалык фон №1, № 5 жана №13 калдык сактагычтарды жогору (100дөн 800 мкР/саатка) экендиги белгиленди жана гамма-нурлануучу сырткы экспозициялык өлчөмдүн күчү боюнча «Surfer-12» программасын колдонуу менен радиоэкологиялык карта-схема түзүлдү.

2. Изилденүүчү провинциянын топурагында гамма-нурлануучу радионуклиддер U-238 1,5 эсеге, Th- 234 1,2 эсеге, Ra-226 1,5-18 эсеге, Pb-210 жана K-40 1,1-2,1 эсеге орточо кларктык көрсөткүчтөн жогору экендиги аныкталды.

3. Микроэлементтер (Ni, Cr, Co, Cu ж.б.) №1, №5, №6 и №13 калдык сактагычтардын жана Дамбанын топурагында белгиленген чектеги концентрациядан (БЧК) жогору жана ушул точкалардын өсүмдүктөрүндө салыштырмалуу башка точкаларга жогору экендиги аныкталды.

4. Калдык сактагыч жана таштандылардын өсүмдүктөрүндө Cd, Sr, Pb концентрациялык денгээли ченемдин чегинде, бирок Cd - №3; №13 и 5; Sr - №9 калдык сактагычтардын өсүмдүктөрүндө салыштырмалуу жогору экендиги аныкталды. Ал эми өсүмдүк түрлөрү жана органдары боюнча

Cd - в *Achillea filipendulina*; Pb - *Artemusia sp.*; Sr - *Glaucium fimbrilligerum* жогору кармалары белгиленди.

5. Биринчи жолу калдык сактагычтар, таштандылар жана анын айланасынын флоралык курамы комплекстүү изилденип (дарактар -17, бадалдар-14, чөп өсүмдүктөрү – 131, андан 3 эндемик, 2 реликт түр) такталды, өсүмдүк коомдоштуктары биотоптору менен аныкталып геоботаникалык карта-схема түзүлдү.

6. Радионуклиддердин активдүүлүгү жана оор металлдардын топурак-өсүмдүк системасында топтолуу коэффициенти $ТК=С_{орг.}/С_{жал}$ жана биологиялык топтолуу коэффициети (БТК) аныкталып, жыйынтыгында өсүмдүктөрдүн жер үстүнкү органдарында, жер алдындагы органдарына салыштырмалуу жогору топтолору жана дарак-бадал өсүмдүктөрдө чөп өсүмдүктөрү салыштырмалуу 10 эсе аз топтолору аныкталды.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН НЕГИЗГИ ЖОБОЛОРУ ИЗДЕНҮҮЧҮНҮН ТӨМӨНКҮ ЭМГЕКТЕРИНДЕ ЧАГЫЛДЫРЫЛГАН:

1. Кармышова У.Ж. Содержание микроэлементов в растениях урановой биогеохимической провинции Майлуу-Суу [Текст] / У.Ж Кармышова., Б.М. Дженбаев // Известия НАН КР. №4, “Илим”, Бишкек, 2013. – С. 68-73.

2. Кармышова У.Ж. Содержание тяжелых металлов в органах растений урановой биогеохимической провинции Майлуу-Суу [Текст] / У.Ж. Кармышова, Б.М. Дженбаев, А.М. Тиленбаев // Известия ВУЗов, №5, Бишкек, 2014. – С.125-128.

3. The modern hydrochechemical stat e of the Mailyy-Suu river and radioecological problem of the Fergana Valley [Text] / Bekmamat Djenbaev, Umut Karmisheva, Azamat Tilenbaev and Altinai Egemberdieva // Proceedings of the 7th International Conference on Uranium Mining and Hydrogeology. 2014. – С.73-79.

4. Кармышова У.Ж. Геоботанические исследования и картирование природно-техногенной урановой провинции Майлуу-Суу [Текст]/ У.Ж. Кармышова, Б.М. Дженбаев, Р.Н. Ионов //Проблемы современной науки и образования. №7 (49), Москва, 2016. - С. 20-25.

5. Кармышова У.Ж. Содержание микроэлементов в почвах хвостохранилищ и отвалов Майлуу-Суу (Кыргызстан) [Текст]/ У.Ж.Кармышова, Б.М.Дженбаев // Universum: Химия и биология. Электронный научный журнал, 2016. №5(23).

Кармышова Үмүтбүбү Жолдошевнанын «Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясынын өсүмдүк-топурак каптоосун экологиялык-биогеохимиялык баалоо» аттуу темадагы 03.02.08 – экология адистиги боюнча биология илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын

КОРУТУНДУСУ

Түйүндүү сөздөр: радиоактивдүү калдык сактагычтар, таштандылар, радионуклиддер, оор металдар, микроэлементтер, экспозициялык өлчөм.

Изилдөөнүн обьектиси: радиоактивдүү калдык сактагычтар жана таштандылар, алардын өсүмдүк, топурак каптоосу.

Изилдөөнүн максаты: Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясынын өсүмдүк-топурак каптоосунун учурдагы абалына экологиялык-биогеохимиялык баа берүү.

Изилдөө ыкмалары: талаа жана лабораториялык анализдер экологиялык-биогеохимиялык, физика-химиялык анализдер.

Изилдөөнүн натыйжасы жана жаңылыгы: Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясынын өсүмдүк-топурак каптоосунун учурдагы абалына экологиялык-биогеохимиялык баа берилди. Биринчи жолу Майлуу-Суу табигый-техногендик урандуу провинциясынын экспозициялык күчү (радиациялык фон) комплекстүү изилденди жана такталды, ошондой эле өсүмдүк каптоосунун түрдүк курамы аныкталды. Топурактан радионуклиддер (U, Th, Ra ж.б..) жана оор металлдар (Cd, Sr, Pb ж.б..) аныкталды. Өсүмдүк түрлөрүндө жана анын органдарында оор металлдардын (Cd, Sr, Pb ж.б.) топтолушу аныкталды. Биздин аныктоолор боюнча провинциянын экспозициялык өлчөмү белгиленген нормадан жогорулабайт, радиоактивдүү калдык сактагычтарды жана таштандыларды эске албаганда, аларда бир кыйла жогору, ал климаттык жана антропогендик факторлорго байланыштуу. Кээ бир участоктордо оор металдар: коргошун, стронций, кадмий ж.б. элементтердин концентрациясы белгиленген чектеги нормадан жана биогеохимиялык критерийлерден жогору экендиги аныкталды. Майлуу-Суу табигый-техногендик провинциясынын геоботаникалык жана радиоэкологиялык карта-схема түзүлдү.

Колдонуу деңгээли: алынган жыйынтыктар мамлекеттик айлана-чөйрөнү коргоо жана саламаттыкты сактоо министрлигинде, Майлуу-Суу шаарынын мэриясында жана экологиялык кызматтарында колдонулат. Алынган жыйынтыктар республиканын ЖОЖда радиоэкология жана радиобиогеохимия боюнча топтолгон маалыматтарды толуктайт жана түшүнүктөрдү кеңейтет, ошону менен бирге экология, радиоэкология, геоэкология жана айлана-чөйрөнү коргоо предметтеринен лекция жана лабораториялык-практикалык сабактарды өтүүдө колдонулат. **Колдонуу тармагы:** радиоэкология, биогеохимия, экология, айлана- чөйрөнү коргоо ж.б.

РЕЗЮМЕ

диссертации Кармышовой Үмүтбүбү Жолдошевны на тему: «Эколого-биогеохимическая оценка растительно-почвенного покрова природно-техногенной урановой провинции Майлуу-Суу», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03. 02. 08 – экология

Ключевые слова: хвостохранилища, отвалы, радиоактивность, экспозиционная доза, радионуклиды, тяжелые металлы, микроэлементы.

Объекты исследования: хвостохранилища, отвалы и растительно-почвенный покров.

Цель работы: провести эколого-биогеохимическую оценку современного состояния растительно-почвенного покрова природно-техногенной урановой провинции Майлуу-Суу.

Методы исследования: полевые и лабораторные, эколого-биогеохимические и физико-химические анализы (ААС, АСА, гамма-спектрометрия, радиометр DKS-96, GPS и др.).

Полученные результаты и их новизна: дана эколого-биогеохимическая оценка состояния растительно-почвенного покрова природно-техногенной урановой провинции Майлуу-Суу. Впервые комплексно изучена и установлена мощность экспозиционной дозы (радиационного фона) природно-техногенной урановой провинции Майлуу-Суу, изучен видовой состав растительного покрова. Определены радионуклиды (U, Th, Ra и др.) и тяжелые металлы (Cd, Sr, Pb и др.) в почве. Оценено накопление тяжелых металлов (Cd, Sr, Pb и др.) в органах растений. На отдельных участках провинции в растениях отмечены повышенные концентрации ТМ по сравнению с ПДК и биогеохимическими критериями.

Составлена геоботаническая и радиоэкологическая картосхема по уровням экспозиционной дозы почвенного покрова урановой провинции Майлуу-Суу. По уровню биогеохимических и радиационных таксонов биосферы данная провинция отнесена к ураново-техногенной биогеохимической провинции вторичного происхождения, в генезисе которой главную роль играют техногенные и антропогенные факторы, а также природные факторы - осадки, оползни и сели.

Степень использования: полученные результаты могут быть использованы Государственным агентством по охране окружающей среды и лесного хозяйства, МЧС КР и МСХ КР, а также в подразделениях экологических служб республики. Полученные результаты расширяют базу данных по радиоэкологии и радиобиогеохимии, а также используются в ВУЗах республики при чтении лекций и проведении лабораторно-практических работ по экологии, радиоэкологии, геоэкологии и охране окружающей среды.

Область применения: радиоэкология, биогеохимия, экология, охрана окружающей среды и др.

SUMMARY

of a dissertation written by Karmysheva Umutbubu Joldosheva on the theme: "Ecological and biogeochemical assessment of plant and soil cover of the natural and man-made uranium province of Mailuu-Suu", submitted for the degree of candidate of biological sciences in the field 03. 02. 08 - ecology

Key words: tailing dumps, dumps, radioactivity, exposure dose, radionuclides, heavy metals, microelements.

Objects of research: tailing dumps, dumps and vegetative-soil cover.

Objective: to conduct an ecological and biogeochemical assessment of the current condition of vegetative and soil cover of the natural and man-made uranium province of Mailuu-Suu.

Research methods: field and laboratory, ecological-biogeochemical and physical and chemical analyses (AAS, atomic spectral analysis, gamma spectrometry, radiometer DKS-96, GPS, etc.).

The obtained results: an ecological and biogeochemical assessment of the state of vegetative-soil cover of the natural and man-made uranium province of Mailuu-Suu is provided. The capacity of the exposure dose (radiation background) of the natural and man-made uranium province of Mailuu-Suu was comprehensively studied and established for the first time together with the specific composition of the vegetation cover. Radionuclides (U, Th, Ra, etc.) and microelements (Cd, Sr, Pb, etc.) in the soil were determined. The accumulation of microelements (Cd, Sr, Pb, etc.) in plants is estimated. It is established that the exposure doses of the province do not exceed the permissible standards, except tailings and dumps. In some parts of the province, plants have exceeded concentrations of TM in comparison with MAC and biogeochemical criteria.

A geobotanical and radioecological mapping scheme has been compiled according to the levels of the exposure dose of the soil cover of the natural and man-made uranium province of Mailuu-Suu. According to the level of biogeochemical and radiation taxon of the biosphere, this province is attributed to the uranium-technogenic biogeochemical province of secondary origin, in the genesis of which the main role is played by man-made and anthropogenic factors, as well as natural factors - precipitation, landslides and mudflows.

Application: the results obtained can be used by the State Agency for Environmental Protection and Forestry (Jalal-Abad and Mailuu-Suu Territorial Department of Environmental Protection), the Ministry of Emergency Situations of the Kyrgyz Republic and the Ministry of Agriculture, as well as the Sanitary and Epidemiological Service of the Ministry of Health, Mayluu-Suu mayor's office and their environmental and sanitary-epidemiological services. The obtained results expand the database on radioecology and radiobiogeochemistry, and are also used in higher education institutions of the republic for lecturing and laboratory-practical works on ecology, radioecology, geoecology and environmental protection.

Field of application: radioecology, biogeochemistry, ecology, environment protection

Форматы: 60х84/16.   Офсет кагазы.
Көлөмү: 1,75 б.т.   Нускасы: 50

«Maxprint» басмасында басылды.

ИЗДАТЕЛЬСТВО MAXPRINT БАСМАСЫ

Дарек: 720045, Бишкек шаары, Ялта көчөсү 114
Тел.: (+996 312) 36-92-50
e-mail: maxprint@mail.ru