**М. М. Адышев атындагы**
**ОШ ТЕХНОЛОГИЯЛЫК УНИВЕРСИТЕТИ**

**ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ**

**Б. Сыдыков атындагы**
**КЫРГЫЗ-ӨЗБЕК ЭЛАРАЛЫК УНИВЕРСИТЕТИ**

**Д 06.23.663 диссертациялык кеңеши**

Кол жазма укугунда
УДК 622.272

**ЖАКЫПБЕКОВА АТЫРГҮЛ ТАЛИПОВНА**

# СУМСАР-ШЕКАФТАР ТОО-КЕН ӨНӨР ЖАЙ КОМПЛЕКСИНИН КАЛДЫКТАРЫНЫН ЭКОЛОГИЯЛЫК АБАЛЫН БААЛОО

03.02.08- экология

Биология илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын
изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын
**автореферат**ы

**Ош -2024**

Иш Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Түштүк бөлүмүнүн Джаманбаев атындагы жаратылыш байлыктары институту жана Ош мамлекеттик университетинин «Оптика, атомдун, ядролук жана элементардык бөлүкчөлөрдүн физикасы»лабораториясында аткарылды.

**Илимий жетекчи:** **Токторалиев Биймырза Айтиевич**
биология илимдеринин доктору, профессор, Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын академиги, Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Биология институтунун П. А. Ган атындагы токойлорду изилдөө илимий өндүрүштүк борборунун экология жана токойду коргоо лабораториясынын башчысы

**Расмий оппоненттер:** **Канаев Ашимхан Токтасынович**
биология илимдеринин доктору, Аль-Фараби атындагы Казак улуттук университетинин биология жана биотехнология факультетинин биоартүрдүүлүк жана биоресурстар кафедрасынын профессору
**Жунусов Нуридин Саматович**
биология илимдеринин кандидаты, Борбордук Азия эл аралык медициналык университетинин табигый-гуманитардык дисциплиналар кафедрасынын доценти

**Жетектөөчү мекеме:** К. Тыныстанов атындагы Ысык-Көл мамлекеттик университети, туризм жана айлана-чөйрөнү коргоо кафедрасы (722200, Каракол ш., Абдрахманов көч., 103).

Диссертацияны коргоо 2025-жылдын 10-январында саат 11:00 биология илимдеринин доктору (кандидаты) окумуштуулук даражасын коргоо боюнча М. М. Адышев атындагы Ош технологиялык университети жана тең уютуруучулар Ош мамлекеттик университети, Б. Сыдыков атындагы Кыргыз-Өзбек Эл аралык университетине караштуу Д 06.23.663 диссертациялык кеңештин отурмунда өткөрүлөт. Дареги: 723503, Ош ш., Н. Исанов көч., 81, жыйындар залы. Диссертацияны коргоо боюнча видеоконференциянын шилтемеси: https://vc.vak.kg/b/062-ohd-b05-rvb

Диссертация менен М. М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин (723503, Ош ш., Н. Исанов көч., 81), Ош мамлекеттик университетинин (723500, Ош ш., Ленин көч., 331) жана Б. Сыдыков атындагы Кыргыз-Өзбек Эл аралык университетинин (723500, Ош ш., Г. Айтиев көч., 27) китепканаларынан жана https://vak.kg сайтынан таанышууга болот.

Автореферат 2024-жылдын 9-декабрында таркатылды.

Диссертациялык кеңештин окумуштуу катчысы,
биология илидеринин кандидаты, доцент З. А. Тешебаева

# ИШТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

**Диссертациянын темасынын актуалдуулугу.** Кыргызстандын аймагында радиоактивдүү өнөр-жай рудаларды казып алуу жана кайра иштетүү 1907-жылы башталган. Уран кендеринин көп жылдык ишмердүүлүгүнүн натыйжасында радиоактивдүү калдыктардын олуттуу көлөмү түзүлүп, алар Кыргыз Республикасынын ар кайсы аймактарындагы тоо калдыктарында жана калдык сактоочу жайларында сакталат [Ю. Г. Быковченко, Э. И. Быкова, А. И. Кыдыров, 2003; Б. М. Дженбаев, Б. К. Жолболдуев, Б. К. Калдыбаев, 2009 ж.б.].

Учурда Борбордук Азия өлкөлөрүндө радиоактивдүү заттардын жана тоо-кен калдыктарынын жалпы көлөмү 800 миллион тоннадан ашык, ал эми Кыргыз Республикасынын аймагында 33 калдык сактоочу жай жана 27 уулуу тоо калдык көмүлгөн жай бар, алардын жалпы көлөмү 11,540 млн. $м^3$ (5,840 млн $м^3$ - радиоактивдүү, 5,7 млн $м^3$ уулуу), анын ичинен 8 тоо таштандылары Шекафтар айылында жайгашкан (0,3 млн. $м^3$ радиоактивдүү калдык ), Сумсар айылындагы 3 калдык сактоочу жай (уулуу, 4,1 млн. $м^3$) [М.Кийизбаев. 2018)].

Акыркы жылдарда климаттын глобалдуу өзгөрүшү менен тоо таштандылары жана калдык сактоочу жайлар жайгашкан аймактарда коркунучтуу табигый процесстердин жана кубулуштардын (жер көчкү, сел, суу ташкындары), экологиялык катастрофалык коркунучтар менен алардын бузулуу коркунучу көбөйүп, аймактык жана трансчегаралык масштабдагы кесепеттери да ошого жараша өзөрүүдө.

Заманбап дүйнөдө көптөгөн факторлордун аракетинин негизинде айлана-чөйрөгө техогендик булгануу деңгээлинин кескин өсүшүнө шартталган жана биологиялык коргоонун, кайра өндүрүүнүн татаал көйгөйлөрүн жараткан экологиялык кырдаал түзүлдү, ал көйгөйлөрдүн негизги себеби, аймактардагы радиоактивдүү элементтердин жана оор металлдардын топтолушу, алардын айлана-чөйрөгө жана адам өмүрүнө чоң коркунуч жараткан техногендик зоналар жайгашкан шаарчалар үчүн өтө маанилүү болуп саналат [Е.П. Сорокин, 1981].

Айлана-чөйрөнүн компоненттеринин арасында топурак катмары өтө маанилүү өзгөчө орунду ээлейт. Топурак катмарынын радиоактивдүү нурлар менен жана башка түрдүү себептерден бузулушу экологияга, биологиялык ар түрдүүлүктүн жок болуп кетүү коркунчун, органикалык запастардын азайышына өбөлгө түзөт. Кыртыштын эң кеңири таралган булгоочу заттарына оор металдар, калдык сактагычтардын чыккан радиоактивдүү заттар ошондой эле өсүмдүктөрдү коргоо каражаттарынын пайдаланылбаган калдыктары (пестициддер) кирет [Б.А. Раевич и.др. 1982; Р.М. Алексахин, А.В.Васильев, В.Г.Дикарев и.др., 1991].

Топурак катмарын түзүүчү тоо тектерде болгон табигый радиоактивдүү изотоптор, кен казуудан калган жасалма радиоактивдүү химиялык элементтер кыртыштын радиоактивдүү булганышын шарттайт.

Бул калдык сактоочу жайлардын жана уулуу таштандылардын азыркы абалы өтө начар абалда, анткени, радиоактивдүү калдыктар, оор металлдар жана башка уулуу заттар курчап турган айлана чөйрөнү (топурак, суу, аба) жана тирүү организмдерди булгоодо [ Р.М. Алексахин 1975].

Ал эми Жалал-Абад областына караштуу Чаткал районундагы Шекафтар аймагында 8 уулуу тоо таштандысы бар, алардын жалпы көлөмү 700 мин $м^3$ түзөт. Таштандылар рекультивацияланган эмес жана суу, шамал эрозиясына дуушар болуп турат. Шаарчанын аймагында тоо тектеринен тышкары уран калдыктары сакталуучу жайлар бар, ал жерде радиоактивдүү жана зыяндуу калдыктар сакталган, мисалы, оор металлдын туздары жана реагенттери катары, рудаларды кайра иштетүүдө жана байытууда колдонулган жасалма химиялык элементтер, цианиддер, кислоталар, сульфаттар бар. Таштандыларга жакын жерде турак үйлөр жайгашкан, жергиликтүү тургундар таштандылардан алынган материалдарды турмуш-тиричилик муктаждыктарына пайдаланышат.

Сумсар шаарчасындагы №1-калдык сактоочу жайдын жарым бөлүгү көчүп түшүп, Сумсар суусунун төмөнкү агымына кошулуп, ал эми суу болсо шаарчаны жана айылдарды аралап өтүп, ал жерде жашаган жашоочулар үчүн олуттуу коопсуздукту пайда кылып келүүдө. Мындай маселелер азыркы мезгилдеги негизги көйгөйлөрүнүн бири болууда.

Радиациялык коопсуздук, радиациянын тирүү организмге тийгизген таасирин изилдөө, радиациянын деңгээлин аныктоо жана экологиялык баа берүү биздин ишибиздин актуалдуулугун далилдеп турат [И. А. Торгоев, Ю. Г. Алешин, 2009; И. А. Васильев, 2006; Б. М. Дженбаев, А. М. Мурсалиев, 2012].

Экологиялык проблемаларды чечүү үчүн радиоактивдүүлүк менен топурак кыртышынын булганган аймактарын калыбына келтирүүнү камтыган булгануу коркунучун башкаруу боюнча заманбап изилдөөлөр чоң мааниге ээ.

**Диссертациянын темасынын приоритеттүү илимий багыттар, ири илимий программалар (долбоорлор), билим берүү жана илимий мекемелер тарабынан жүргүзүлүүчү негизги илимий-изилдөө иштери менен болгон байланышы.** Илимий иш 1998-2022-жылдардан бери жасалган иштин жыйынтыгы болуу менен бирге Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Түштүк бөлүмүндөгү Джаманбаев атындагы жаратылыш байлыктары институтунда жана Ош мамлекеттик университетинин илимий багыттагы программалары менен мамлекеттик экологиялык жана айлана-чөйрөнү коргоо тематикаларынын алкагында жазылган.

**Изилдөөнүн максаты.** Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр жай комплексинин пайдалуу кендерди казып алуу ишканасынын чарбалык ишмердүүлүгүнүн натыйжасында, калдык сактоочу жайларда сакталган жана топтолгон радиоактивдүү элементтердин айлана-чөйрөгө тийгизген таасирин баалоо, экологияга келтирилген зыяндуулугун азайтуу, алардын үстүн

рекультивациялоо жолу менен жоюу үчүн аймактагы абалды жакшыртууга багытталган.

**Изилдөөнүн милдеттери:**

1. Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр-жай урандуу жаратылыш-техногендик провинциясынын аймагындагы радиациялык фондун экспозициялык өлчөмүнүн кубаттуулугун аныктоо,топурак катмарынына физикалык жана химиялык анализ жүргүзүү, топурактын карта-схемасын түзүү;
2. Тоо-кен өнөр-жай калдыктарынын техногендик зоналарындагы радиоактивдүү элементтердин, оор металлдардын курамын жана таралыш чөйрөсүн аныктоо;
3. Сумсар дарыясынын суусу менен сугаруу шартында бакча топурактарында жана айыл чарба өсүмдүктөрүндө оор металлдардын курамын аныктоо;
4. Топурак катмарына, айыл чарба өсүмдүктөрдүн (картошка, бадыран, помидор, сарымсак) тамырларындагы радионуклиддердин курамын ($^{237}$U-уран,$^{224}$Rn-радон,$^{226}$Ra-радий) жана суунун составындагы Cs$^{133}$-цезийди аныктоо;
5. Сумсар-Шекафтар аймагындагы калдык сактагычтардагы топурактын составына, суу, талаа өсүмдүк тамырларына (жалбыз, чалкан, ак гүлдүү бозунач, балтыркан) радиациянын тийгизген таасирин, алардын экологиялык абалын баалоо жана микроэлементтердин (Pb-коргошун, Cu-жез, Zn-цинк ж.б.) кармалуусун аныктоо.
6. Сумсар дарыясынын суусунун жана дарыянын жээк зонасынын кыртышынын оор металлдар менен булгануу динамикасын изилдөө;
7. Техногендик булганган суулары бар ирригациялык зонадагы топурак-өсүмдүк, суу-өсүмдүк системаларындагы оор металлдардын топтолушунун жана таралышынын мыйзам ченемдүүлүктөрүн изилдөө.

**Изилдөөнүн натыйжаларынын илимий жаңылыгы:**

Биринчи жолу радиоактивдүү калдыктар сакталган Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр-жай урандуу жаратылыштык техногендик провинциясынын топурак катмарына, суунун составына, өсүмдүктөрдүн тамырларына жана ошол зонанын экологиялык абалын радиоактивдүү заттар менен булганышынын масштабына комплекстүү изилдөө жүргүзүлдү.

Биринчи жолу топурактын составынан физика-химиялык анализ жүргүзүлүп, өсүмдүктөрдүн, суунун сапаттык абалы аныкталган жана радиациялык фондун экспозициялык дозасы комплекстүү изилденген, топурактагы микроэлементтердин жана радионуклиддердин таралуусу боюнча карта–схемасы түзүлгөн.

Биринчи жолу Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр-жай урандуу жаратылыш-техногендик участоктордогу кыртыштын булганышынын экологиялык

коркунучуна баа берүү экспозициялык концентрацияны бөлүштүрүүнүн Exposure Concentration Distribution –ECD) «доза-эффект» моделин колдонуу менен изилдөө жүргүзүлдү.

Биринчи жолу өсүмдүктөрдүн тизмеси талдоого алынып, негизги булгоочу металлдар жана алардын өсүмдүк организминде топтолушунун айрым өзгөчөлүктөрү аныкталган.

Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр-жай урандуу жаратылыштык-техногендик аймагынын шартында биринчи жолу техногендик жактан булганган жер астындагы жана жер үстүндөгү суулар менен ирригациялык шарттарда “суу-топурак-өсүмдүк” системасына комплекстүү изилдөө жүргүзүлүп аныкталды.

**Алынган натыйжалардын практикалык мааниси:**

Экологиялык тобокелдикти баалоо айлана-чөйрөдөгү терс өзгөрүүлөрдүн пайда болушун аныктоого мүмкүндүк берет. Диссертациялык изилдөөнүн баалуулугу төмөнкүлөрдөн турат:

Сумсар-Шекафтар аймагындагы калдык сактагычтардан тараган радиоактивдүүлүктүн таасири астында бузулган жер кыртышын тазалоону жана калыбына келтирүүгө (рекультивациялоого) сунуш берилген. Ал үчүнзаманбап методдорду колдонуу менен экологиялык тобокелдикти баалоо, калдыктардан чыккан радиоктивдүүлүк нурлар менен булгануусун, тобокелдиктерин тескөө стратегиясы катары конкреттүү материалдарды жана технологияларды колдонуу керек.

Бул илимий иштеги материалдарды КРдин Жаратылыш ресурстары, экология жана техникалык көзөмөл министрлиги жана Өзгөчө кырдаалдар министрлигинин калдык сактоочу жайлар менен иштөөдө, кырсыктарды алдын алуу процессине жайылтууда, калдык сактоочу жайларды реабилитациялоодо ошондой эле экологиялык коопсуздукту камсыздоодо материал катары пайдалана алышат;

Өзгөчө кырдаалдар министрлиги тарабынан Сумсар–Шекафтар тоо-кен өнөр-жай урандуу жаратылыштык-техногендик провинциясынын аймагында, калдык сактагычтардын айлана-чөйрөгө тийгизген таасирин комплекстүү баалоону жүргүзүүсү, алынган жыйынтыктар боюнча уран калдыктары көмүлгөн жерлерди башкаруу, кайра калыбына келтирүү жана техникалык-экономикалык негиздөөнү даярдоодо колдонулду;

Алынган илимий жыйынтыктар Б. Осмонов атындагы Жалал-Абад мамлекеттик университетинин Инженердик техника факультетинин Өзгөчө кырдаалдардан коргоо кафедрасында, радиациялык экология, курчап турган чөйрөнүн экологиясы боюнча лекцияларды окууда, окуу-методикалык комплекстерди түзүүдө жана жалпы биологиялык-лабораториялык сабактар боюнча окуу-методикалык колдонмо иштелип чыгып колдонулууда;

**Диссертациянын коргоого коюлуучу негизги жоболору:**

1. Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр жай урандуу жаратылыштык-техногендик провинциясынын аймагындагы радиациялык фондун жогорку көрсөткүчүн жана гамма-нурлануунун экспозициялык дозасынын сандык өзгөрүүсү;
2. Жер кыртышынын топурак катмарына физикалык жана химиялык анализ жүргүзүү;
3. Топурак катмарындагы негизги радионуклиддердин курамынын өзгөчөлүктөрүн аныктоо;
4. Өсүмдүктөрдөгү оор металлдардын концентрациясы;
5. Топурактын оор металлдар менен булганышы.

**Изилденүүчүнүн жеке салымы.** Диссертацияда алынган бардык илимий иштер, жыйынтыктар диссертанттын өзү тарабынан жүргүзүлгөн. Лабораториялык жыйынтыктарды алууда жана талаа шартындагы изилдөөлөрдү изилдөөчү өзү аткарган, айрым маселелерде тиешелүү адистерден жана окумуштуулардан темалар боюнча кеңеш алып турган.

**Диссертациянын натыйжаларын апробациялоо.** Иштин негизги жыйынтыктары эл аралык жана республикалык илимий-практикалык конференцияларда, семинарларда баяндалган жана талкууланган: «Климаттын өзгөрүшү жана озон катрамынын бузулушу» Адышевдик окуулар, ОшТУ, Ош, 2007; "Кыргызстандын биоартурдүүлүктү коргоо көйгөйлөрү, ОшМУ, 2009-ж.; Materials of the 1stinternational conference: Conservation of Eurasian biodiversity: Contemporary problems, solutions and perspectives" Andijan state University, 2023; "Тоолуу аймактарды туруктуу өнүктүрүүнүн жаңы мүмкүнчүлүктөрү: инновация жана кооперация", ОшТУ, 2023; "Табигый ресурстарды сарамжалдуу пайдалануу жана көмүрдү кайра иштетүүнүн заманбап технологиялары", 2024-ж. КР УИА.

**Диссертациянын натыйжаларынын жарыяланышы.** Диссертациялык материалдардын негизинде 24 илимий макала жарыкка чыгып, анын ичинде 16 - макала КРП УАК сунуштаган басылмаларда, 3 макала РИНЦ системалары аркылуу индекстелүүчү чет элдик басылмаларда жарык көрдү.

**Диссертациянын түзүлүшү жана көлөмү.** Диссертация 150 бетте компьютердик текстте терилип, киришүүдөн, 3 баптан, корутундудан, 26 таблицалардан, 45 сүрөттөрдөн, 2 диаграмма, 2 карта, 203 колдонулган адабияттардын тизмесинен, 2 тиркемеден турат.

## ДИССЕРТАЦИЯНЫН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

**Киришүүдө** изилдөө темасынын актуалдуулугу негизделип, максаты жана милдеттери, илимий жаңылыгы, иштин практикалык баалуулугу, коргоого коюулуучу жоболор жөнүндө маалыматтар берилген.

**1-бап. Адабий серепте аналитикалык талдоо берилген.** Бул бапта химиялык элементтердин биогеохимиялык циклинин негизги объектиси болуп

саналган калдык сактагычтардын пайда болуу тарыхы, азыркы абалы, айлана-чөйрөдөгү радиоактивдик заттар менен булгануусу жана көйгөйлөрү, ошондой эле изилденип жаткан аймактын жаратылыш-климаттык мүнөздөмөсү берилген.

## 2-бап. Изилдөөнүн материалдары жана усулдары.

### 2.1. Материалдар жана изилдөө усулдары.

**Изилдөөнүн предмети:** Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр-жай урандуу жаратылыш-техногендик провинциясынын топурак катмары жана суунун составындагы экология-биогеохимиялык абалы. Топурак катмарынын, суунун составынын физикалык, химиялык курамы, микроэлементтер жана радионуклиддер.

**Изилдөөнүн объектиси** Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр жай урандуу жаратылыштык-техногендик провинциясынын аймагындагы калдык сактагычтар жана уулуу тоо калдыктар.

**Изилдөөнүн ыкмалары:** экологиялык, эксперименталдык -талаалык, лабораториялык изилдөө ыкмалары колдонулду. Изилдөөлөр 1998-2023-жылдыр аралыгында жүргүзүлдү.

Жалпы лабораториялык анализдер, микроэлементтер жана микронуклиддердин кармалуусун аныктоо үчүн жаратылыш жана техногендик аймактарды камтыган, жалпы 11 байкоо анттардан (анын ичинде топурак казындылары) топурактын жана суунун үлгүлөрү алынды. Топурактагы микро элементтер жана радионуклиддерди аныктоо үчүн топурак үлгүлөрү ГОСТ 17.4.3.01-83, 17.4.4.02-84 боюнча алынды. Топуракка физикалык жана химиялык анализ жүргүзүү топурак таануудагы жалпы кабыл алынган ыкмалар менен ишке ашырылды.

2.1.1 - таблица. Сумсар-Шекафтар шаарчаларынын топурактагы гамма-нурлануу дозасынын экспозициялык кубаттулугун өлчөөнүн натыйжалары

| № | | Өлчөөнүн саны | Бийиктиги 0,1(м) (мкР/с) | Бийиктиги 1(м) (мкР/с) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Шекафтар | 3 | 540±1 | 420±1 |
| | | | 530±1 | 470±1 |
| | | | 546±1 | 520±1 |
| | Орточосу: | | 538,7±1 | 470±1 |
| 2. | Сумсар | 3 | 650±1 | 530±1 |
| | | | 640±1 | 549±1 |
| | | | 539±1 | 570±1 |
| | Орточосу: | | 609,6±1,33 | 549,6±1 |

Изилденүүчү аймакты экспозициянын дозасы СРП-68-01 дозиметрдин жардамы менен өлчөө жүргүзүлдү. Өлчөөлөр МАГАТЭнин инструкциясына ылайык жер бетинен 0,1 жана 1 метр бийиктикте радиациялык кырдаалды жер

үстүнөн изилдөө боюнча жүргүзүлдү. Дозиметрдин техникалык инструкциясына ылайык, топурактын составына кеминде үч жолу өлчөө жүргүзүлүп орточо мааниси аныкталды.

XRF спектрометр DELTA Classic (АКШ) менен топурактын жана суунун составындагы радиоактивдүүлүк курамы изилденген.

Мындан сырткары бул изилдөө ишинин жыйынтыгын рентгендик-флуоресценттик анализ ыкмасы аркылуу уранды, цезийди, радонду жана кадмийди аныктоо Казахстан Республикасынын Улуттук ядролук борборунун алдындагы Ядролук физика институтунун лабораториясында жүргүзгөн.

Изилденип жаткан Шекафтар жана Сумсар шаарчаларындагы үйлөргө RADEX DATA CENTER радонду өлчөөчү индикатор RADEX MR107 датчиги коюлуп, алар 1-3 айлык мөөнөт менен өз убагында маал-маалы менен текшерилип, андагы радон газынын деңгээли аныкталган.

Ош мамлекеттик университетинин «Оптика, атомдун ядролук жана элементардык бөлүкчөлөрдүн физикасы» лабораториясында радиациялык фонду өлчөөчү датчик менен Сумсар- Шекафтар аймактарынан алынган суу, топурак, өсүмдүктөрдүн тамырлары текшерүүдөн өткөрүлгөн.

## 3-бап. Жеке изилдөөлөрдүн жыйынтыктары жана аларды талдоо

### 3.1. Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр жай урандуу жаратылыш техногендик провинциясынын аймагындагы радиациялык фонду ченөөлөрдүн жыйынтыктары.

Сумсар-Шекафтар аймагындагы радиациялык фондун экспозициялык өлчөмүнүн кубаттуулугу 120-135 мкр/саатты түзөт. Техногендик участоктордо бул көрсөткүчтүн кубаттулугу 255-285 мкр/саат жана калдык сактоочу жайлардын локалдуу жерлеринде 750-900 мкр/саатан 1600 мкр/саатка чейинки нурлануу дозасы катталган.“№1” калдык сактоочу жайдын өзүндө эң жогорку көрсөткүчтүн болуусу бул калдык сактоочу жайдын үстүңкү сактоочу катмарынын бузулгандыгына байланыштуу.

Калдыктарды сактоочу жай аймактын экологиясы үчүн эң коoптуу жайлардын бири.

Калк жашаган жерлерде радон газынын **($_{222}Rn^{86}$)**, ал эми топуракта кадмийдин **($_{112}Cd^{48}$)**, сууда цезийдин **($_{132}Cs^{55}$)** составынын деңгээли жогору экендиги биздин жыйналган материалдардын негизинде Ош шаарындагы радиологиялык жана СЭСтин лабораторияларында жана андан тышкары башка дагы заманбап лабораторияларда анализдерди сапаттуу текшерүүдөн өткөрүп аныкталды жана концентрациялары ЖБК (жол берилген концентрациясы) нормаларынан 9-10 эсеге ашып турат.

Тоо-кендерди казуу иштери жана кайра иштетүү айлана-чөйрөгө геодинамикалык, геохимиялык, физикалык, техногендик жана башка түрдөгү

таасирдин күчтүү булактары болуп саналат.Мындай масштабдуу таасирлер тоо кыркаларынын баштапкы тең салмактуулук абалынын бузулушуна жана айлана-чөйрөсүнүн кескин өзгөрүшүнө алып келет. Күчтүү техногендик басымга жана жаратылыш чөйрөсүндөгү байкаларлык өзгөрүүлөргө дуушар болгон аймактарынын арасында Сумсар-Шекафтар тоо-кен казып алуу аймагы бар. Трансчегаралык Сумсар жана Шекафтар аймагында өткөн кылымдын экинчи жарымында полиметалл жана уран рудаларынын кендерин казып алуу иштери жүргүзүлгөн. Изилденген Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр жай урандуу жаратылыш техногендик провинциясынын геохимиялык шарттары, радиациялык кыртыштын булгануу процесси, уран провинцияларынын пайда болушунун негизги себебин изилдөө болгон.

Шаарчанын өзүндө тоо тектеринен тышкары уран калдыктары цианиддерди, кислоталарды, силикаттарды, нитраттардыкайра иштетүүдө жана байытууда колдонулган реагенттер сыяктуу радиоактивдүү жана уулуу калдыктар сакталган. Уран рудасын казып алуу жана кайра иштетүүдө радионуклиддердин фонунун деңгээли жогору болгон зона пайда болгон.Уран көмүлгөн жерлер турак жай жана мектепке жакын жайгашкан. Ачык таштанды калдыктарда γ-нурлануунун экспозициялык дозасы 660-780 мкР/сааты түзөт. Ал эми калдык сактагычтардын айланасында 800-1500 мкР/саатка чейин аномалдуу жогорку нурлануу дозасы катталган.

3.1.1 - сүрөт. Сумсар аймагындагы тоолуу кара- ачык күрөн топурактарынын казындылары

Сумсар шаарчасынын топурагы ачык күрөң тибинде болот. Тектурасы негизинен кум жана ири кум бүртүкчөлүү шагал таштар аралаш.

Үлгүлөрдөн көрүнүп тургандай гамма-спектрометрдик өлчөөлөрдүн натыйжаларынан (3.1.1.-таблица), топуракта **($U^{238}$)-** урандын салыштырма

а
к
т
и
в
д
ү
ү
л

кадмий 167,7-430,9 Бк/кг салыштырма активдүүлүгү, **($Cs^{132}$)**-цезий 340,6-549,4 Бк/кг диапазонунда өзгөрөт.

3.1.1 – таблица. Сумсар шаарчасындагы №1 калдык сактагычтагы топурак үлгүлөрүн гамма-спектрометрдик өлчөөлөрдүн натыйжалары (0-20 см)

| Топурак үлгүлөр алынган точкалар | U-238 | ± | Rn-226 | ± | Cd-112 | ± | Cs-132 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Бк/кг | Бк/кг | Бк/кг | Бк/кг | Бк/кг | Бк/кг | Бк/кг | Бк/кг |
| 0 | 537.0 | 48 | 393.8 | 40 | 430.0 | 42 | 640.7 | 47 |
| 1-1 | 302.9 | 40 | 209.0 | 28 | 451.8 | 46 | 456.9 | 50 |
| 1-2 | 255.0 | 31 | 190.56 | 20 | 245.96 | 31 | 439.0 | 44 |
| 2-2 | 362.9 | 32 | 189.9 | 18 | 355.32 | 32 | 549.0 | 45 |
| 2-3 | 1790.0 | 370 | 1760.7 | 353 | 1456.90 | 269 | 1400.9 | 220 |
| 3-1 | 1563.0 | 331 | 1669.7 | 332 | 1556.90 | 321 | 1530.9 | 221 |
| 4-3 | 239.9 | 28 | 330.9 | 40 | 189.0 | 18 | 193.9 | 18 |
| 5-4 | 1470.0 | 300 | 1650.7 | 313 | 1867.8 | 354 | 1500.0 | 320 |
| 6 | 378,8 | 230 | 367,5 | 234 | 1400,0 | 256 | 1290 | 230 |

3.1.2-сүрөт. СРП-68-01 дозиметри

Жогорудагы таблицадагы маалыматтар $U^{238}$, $Rn^{226}$, $Cd^{112}$, $Cs^{132}$ үчүн геохимиялык жана радиологиялык көрсөткүчтөрдүн мейкиндик интерполяциясында чагылдырылган.

Үлгүлөрдөн көрүнүп тургандай Шекафтар аймагында гамма-спектрометрдик өлчөөлөрдүн натыйжаларынан (3.1.2.-таблица), топуракта **(U28)-**урандын

3.1.3-сүрөт. Шекафтар аймагындагы тоолуу кара-күрөн топурактарынын казындылары

3.1.2 -таблица. Шекафтар аймагындагы зыяндуу таштандыдан алынган топурак үлгүлөрүн гамма-спектрометрдик өлчөөлөрдүн натыйжалары (0-20 см)

| Топурак үлгүлөр алынган точкалар | U-238 | ± | Rn - 226 | ± | Cd-112 | ± | Cs-132 | ± |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Бк/кг | Бк/кг | Бк/кг | Бк/кг | Бк/кг | Бк/кг | Бк/кг | Бк/кг |
| 0 | 176.4 | 18 | 269.8 | 70 | 185.7 | 46 | 185,6 | 44 |
| 1-1 | 102.9 | 20 | 187.0 | 22 | 310.0 | 30 | 336.9 | 46 |
| 1-2 | 155.0 | 31 | 100.56 | 20 | 158.2 | 30 | 390.5 | 44 |
| 2-2 | 162.9 | 32 | 259.9 | 22 | 155.32 | 31 | 559.4 | 45 |
| 2-3 | 1780.0 | 77 | 1560.7 | 80 | 1356.90 | 82 | 1300.9 | 98 |
| 3-1 | 1543.0 | 72 | 1569.7 | 72 | 1456.90 | 85 | 1330.9 | 92 |
| 4 | 256,5 | 90 | 390,5 | 98 | 390,5 | 76 | 1200,0 | 89 |

Изилденүүчү аймактагы топурак катмарынын табигый сапаттык абалы, б.а. үстүнкү 0-25 см катмары микроэлементтердин кармалуусу эки топко бөлүгө болот: 1-топко – орто сапаттагы, бонитировкалык шкала боюнча 30-35 баллга бааланды. Бул топко “Сумсар дарыясынын төмөн жагы” калдык сактоочу жайдан жогору жактагы (координаттары: N-42˚38,559ˈ E-084˚38 070), Сумсар дарыясынын жогорку жак аймагындагы (координатты: N-41˚40,342ˈ, E-078˚38,783), “№1 калдык сактагыч” жайдын аймагындагы (координаттары: N-41˚42,722ˈ E-079˚22, 77), “№2 калдык сактагыч” (координаттары: N- 41˚47,662ˈ E-070˚92,47) топурактар киришти. 2-топко–орто сапаттан төмөн, бонитировкалык шкала боюнча 20-25 баллга бааланды.

3.1.3 -таблицасы. Топурак катмарындагы микроэлементтердин кармалуусу (кургак заттагы мг/кг)

| Үлгүлөр алынган жерлер | Тереңдиги/см | Элементтер, мг/кг | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Mn | Ni | Co | Rn | Cd | Cs | Pb | Sn |
| Сумсар дарыясынын жогорку жагы* | 0-20 | 300 | 100 | 72 | 2000 | 120 | 90 | 120 | 230 |
| Сумсар дарыясынын төмөн жагы* | 0-25 | 400 | 90 | 94 | 2600 | 135 | 90 | 160 | 240 |
| №1 калдык сактагыч* | 0-25 | 1300 | 120 | 74 | 2500 | 200 | 150 | 200 | 270 |
| №2 калдык сактагыч* | 0-25 | 1600 | 120 | 86 | 3000 | 280 | 280 | 230 | 290 |
| Шекафтар** | 0-20 | 900 | 90 | 95 | 2700 | 300 | 300 | 240 | 260 |
| Турак жайдан таштанды төгүлгөн жерге чейинки аралык** | 0-25 | 1500 | 140 | 75 | 3000 | 340 | 400 | 230 | 300 |
| №2 таштанды мектепке жакын жайгашкан жери** | 0-20 | 1450 | 130 | 67 | 3400 | 350 | 450 | 280 | 340 |
| №3 таштанды** | 0-25 | 1300 | 135 | 89 | 3500 | 360 | 460 | 260 | 350 |

Эскертүү: *тоолуу ачык күңүрт-күрөң топурагы; **тоолуу шагал таштуу-талаа күрөң топурагы.

Бул топко Шекафтар аймагындагы “Турак жайдан таштанды төгүлгөн жерге чейинки аралык” таштанды төгүлгөн жайдын тегерегиндиги (координаттары: N-41˚30,242’ E-078˚18,137), “№2 таштанды мектепке жакын жайгашкан аймагында” (координаттары: N- 41˚70,9776’ E-075˚38,719), “№3 таштанды төгүлгөн аймагы (координаттары: N-41˚44,303’ E-075˚39,208) топурактар киришти.

## 3.2. Топурак катмарындагы жана өсүмдүктөрдөгү, тамырларындагы оор металлдардын кармалуусу

Изилдөөлөрдүн жыйынтыгы көрсөткөндөй, бул аймактын топурагындагы оор металлдардын кармалуусу фондук мааниден жаратылыш-техногендик участоктордо жогору экендигин көрсөттү. Өсүмдүктөр жана тамырлары боюнча алынган лабораториялык жыйынтыктар оор металлдардын кармалуусу фондук мааниден жогору.

Лабораториялык анализдердин жыйынтыктары боюнча Сумсар №1, 2, 3 калдык сактоочу жайларда U, Ra, Ca, Ti, V, Cr, Zr, Sушул микроэлементтердин (ЖБК) жана биогеохимиялык критерийлерге салыштырмалуу жогору концентрацияда экендиги белгилүү (таб. 3.2.1.)

Топурактагы микроэлементтерге лабораториялык анализдер ар кандай ыкмалар менен 1998-жылдан 2022-жылга чейин аралыкта аныкталгандыгын

белгилеп кетүүбүз керек. Бул алынган лабораториялык анализдер ишенмдүү жана кармалган микроэлементтердин кармалуусу туруктуу жана 10-20%тик айырма болгондуктан бардык алынган жыйынтыктарды жана таблицаларды келтирген жокмун.

3.2.1 - таблицасы. Топурак катмарындагы микроэлементтердин кармалуусу (кургак заттагы мг/кг)

| Үлгүлөр алынган жерлер | Терең-диги / см | Элементтер, мг/кг | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | U | Ra | Ca | Ti | V | Cr | Zr | S |
| №1 калдык сактоочу жай | 0-20 | 700 | 90 | 120 | 400 | 300 | 390 | 600 | 560 |
| №2 калдык сактоочу жай | 0-20 | 800 | 120 | 130 | 390 | 300 | 410 | 560 | 600 |
| №3 калдык сактоочу жай | 0-20 | 890 | 140 | 160 | 400 | 300 | 420 | 500 | 670 |
| Дарыянын жээги | 0-20 | 400 | 100 | 150 | 340 | 280 | 340 | 400 | 340 |
| Мектептин айланасы | 0-20 | 490 | 60 | 110 | 230 | 130 | 200 | 120 | 230 |
| Турак үйдүн айланасы | 0-20 | 200 | 40 | 100 | 210 | 110 | 230 | 200 | 200 |

Топурак катмарындагы микроэлементтердин кармалуусу берилген. Лабораториялык анализдердин жыйынтыктары боюнча “Сумсар №1, №2, №3” калдык сактоочу жайларында жана  дарыянын жээги, мектепти айланасы, турак үйлөрдүн айлана-тегериндеги  жашоо аянтчаларындагы штольняларда U,  Ra, Ca, Ti, V, Cr, Zr, S изилденген микроэлементтердин ЖБК дан (жол берилген концентрациядан) жана биогеохимиялык критерийлерге салыштырмалуу жогору концентрацияда экендиги белгилүү болду.

Оор металлдар абдан коркунучтуу химиялык булгоочу болуп саналат. Адамдын чарбалык ишмердүүлүгү менен шартталган биосферанын алардын байышы булганган жерлердин аянтынын көбөйүшүнө алып келет, бул аларды көзөмөлдөөнү үзгүлтүксүз  жүргүзүүнү талап кылат. Бул өзгөчө оор металлдардын кошулмалары менен байытылган чөйрө кошумча техногендик булганууга дуушар болгон аймактарга тиешелүү [В. Б. Ильин, 1991].

Топурак токсиканттарды сактоочу чөйрө болуп эсептелет жана экологиялык абалдын көрсөткүчү катары кызмат кыла алат, ал эми аларда өскөн өсүмдүктөр жаныбарлардын жана адамдардын организмине оор металлдардын

негизги «берүүчүлөрү» болуп саналат. Ушуга байланыштуу, булгоочу ишканалардын таасир этүү зонасында кыртыштын жана аларда өстүрүлгөн айыл чарба өсүмдүктөрүнүн өнүмдөрүнүн оор металлдар менен техногендик булганышына мониторинг жүргүзүү өзгөчө маанилүү, анткени кичи шаарлардын жана айылдардын калкынын негизги рационун шаарчада өскөн жашылча-жемиштер түзөт [И. М. Донник, 2003].

Сумсар аймагындагы маданий өсүмдүктөрдө, табигый жана бадал өсүмдүктүртөрдүн тамырларындагы оор метеллдардын жана табигый радионуклиддердин концентарциясы жана кайсы өсүмдүктөрдө көп кездешүүсү берилген. Бул изилдөөлөр 2016-2022-жылдар аралыгындагы изилдөөнүн жыйынтыктары көрсөтүлгөндөй өзгөрүүсүз, ошондуктан бардык таблицалар киргизилген эмес.

3.2.2 - таблицасы. Маданий өсүмдүктөрдөгү оор металлдардын жана табигый радионуклиддердин концентрациясы, 2016-2022-ж.

| Өсүмдүк түн аталышы | Оор металлдар (мг/кг) | | | | | | | | Радионуклиддер (Бк/кг) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zn | Pb | Cu | Sn | Co | Ni | Mo | Cd | $^{238}$U | $^{232}$Th | $^{226}$Ra |
| Картошка (*Solánum tuberósum)* | 4,9<br>2,7 | 7,4<br>16 | 0,7<br>2,4 | 0,2<br>2,2 | 2,6<br>1,0 | 1,4<br>1,6 | 1,3<br>0,62 | 34,6<br>14 | 68<br>20 | 71<br>23 | 84<br>59 |
| Бадыран (*Cucumis sativus)* | 118<br>70,3 | 12,8<br>54,9 | 85,3<br>83,7 | 72,2<br>69,0 | 79,1<br>60,2 | 97,9<br>68,3 | 90,1<br>78,8 | 72,6<br>81,7 | 132<br>62,6 | 117<br>92,4 | 135,5<br>109 |
| Помидор*(Solanaceae)* | 125<br>93,1 | 91,3<br>95,9 | 95,2<br>76,1 | 90,7<br>99,6 | 90,2<br>81,8 | 94,1<br>85,4 | 90,1<br>92,6 | 90,1<br>90,7 | 90,6<br>91,5 | 160,6<br>98,4 | 156,5<br>191,1 |
| Сарымсак*(sativum)* | 95<br>94,1 | 81,3<br>45,9 | 95,2<br>56,1 | 91,7<br>93,6 | 90,5<br>89,5 | 99,0<br>84,4 | 93,0<br>79,2 | 91,8<br>96,1 | 91,5<br>99,2 | 30,6<br>40,4 | 196,5<br>91,1 |

3.2.3-таблицасы. Бадал өсүмдүктөрдүн тамырларындагы оор металлдардын жана табигый радионуклиддердин концентрациясы, 2016-2022-ж.

| Өсүмдүк түн аталышы | Оор металлдар (мг/кг) | | | | | | | | Радионуклиддер (Бк/кг) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zn | Pb | Cu | Sn | Co | Ni | Mo | Cd | $^{238}$U | $^{232}$Th | $^{226}$Ra |
| Долоно (Crataégus) | 20,8<br>22,1 | 5,2<br>3,8 | 4,3<br>2,9 | 1,4<br>1,8 | 0,7<br>0,5 | 1,8<br>0,9 | 0,4<br>3,2 | 34,8<br>4,1 | 71,2<br>75 | 88,1<br>8,2 | 77,8<br>376 |
| 3.2.3-таблицанын уландысы | | | | | | | | | | | |
| Чычырканак - (Hippóphae ) | 24,9<br>32,1 | 6,2<br>7,8 | 7,3<br>41,9 | 6,4<br>11,8 | 7,7<br>20,5 | 1,08<br>10,9 | 10,4<br>3,8 | 59,8<br>5,8 | 61,2<br>85 | 87,1<br>9,2 | 87,8<br>376 |
| Карагат-(Ribes) | 50,8<br>29,1 | 45,2<br>9,8 | 4,9<br>38,9 | 29,4<br>13,8 | 3,7<br>15,5 | 5,8<br>22,0 | 0,9<br>8,2 | 33,8<br>23,1 | 98,2<br>79 | 96,1<br>47,9 | 67,8<br>326 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Чие-(Cerasus) | 40,0<br>23,1 | 55,2<br>8,8 | 4,3<br>32,9 | 19,4<br>13,8 | 0,7<br>10,5 | 1,8<br>22,9 | 0,4<br>9,2 | 23,8<br>12,1 | 71,2<br>75 | 74,1<br>8,9 | 77,8<br>306 |
| Ит мурун-(Rosa) | 36,9<br>6,5 | 2,1<br>1,4 | 2,9<br>1,5 | 1,0<br>0,6 | 0,1<br>0,1 | 7,1<br>5,8 | 0,3<br>31,1 | 56,5<br>40,1 | 95,0<br>7,5 | 71,1<br>2,0 | 82<br>80 |

**Корутунду.** Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр жай урандуу жаратылыш жана техногендик провинциясы жогорку радиациялык фон менен мүнөздөлөт. Тышкы фонунун радиациялык компоненти уран, радон, кадмийдин ажыроо катарындагы табигый радионуклиддерден түзүлөт.

Бул аймактардын техногендик зонасынын топурактарындагы жана өсүмдүктөрдүн тамырларындагы оор металлдардын, радионуклиддердин $U^{238}$, $Rn^{226}$, $Cd^{112}$ курамы алардын кларктык курамынан бир нече эсе жогору экендигин көрсөттү.

### 3.3.1. Радионуклиддердеги аныктоочу рентгендик флуоресценттик анализ метододикасынын жыйынтыктары

Рентгенофлуоресценттик анализде Сумсар-Шекафтар аймагындагы топуракта оор металлдардын кармалуусу боюнча геохимиялык изилдөөлөр жүргүзүлдү. Изилдөөнүн жүрүшүндө төмөнкү көрсөткүчтөр аныкталды: оор металлдар K, Ca, Cr, Ti, Mn, Fe, Sn, Cd, Cs, Pb, Cu, Ni, Zn, Se, As, Sr, Mo, Ba, Sb, Mb, Nd, Th. Мында топурактын жана суунун соствында эң жогорку көрсөткүчтөгү элементтер K, Ca, Cr, Fe, Ba,Ti, Nd.

Мындан тышкары жер кыртышынын жана суунун үлгүлөрүндөгү рентген-флуоресценттик анализдин жыйынтыгы боюнча корреляция коэффициенти эсептеген токсикологиялык коркунучтун I, II, III класстарынын элементтеринин бар экендиги аныкталган.

3.3.1-таблица. Сумсар-Шекафтар шаарчасындагы топурактын жана суунун радиоактивдүүлүк боюнча рентгендик флуоресценттик анализдин жыйынтыгы

| Элемент-тер | Сумсар-Шекафтар (топурак) | | | | Сумсар-Шекафтар (суу) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Үлгү алынган жер | | | | Үлгү алынган жер | | | |
| | 1-1 | 1-2 | 1-3 | 1-4 | 1-1 | 1-2 | 1-3 | 1-4 |
| K | 5700±500 | 5400±500 | 5600±500 | 5700±500 | 5700±500 | 5400±500 | 13400±500 | 9700±500 |
| | 3.3.1-таблицанын уландысы | | | | | | | |
| Ca | 12100±300 | 80000±300 | 11100±500 | 12400±300 | 32100±700 | 17100±600 | 19100±500 | 22100±900 |
| Cr | 690±90 | 680±70 | 490±40 | 350±30 | 660±80 | 790±60 | 490±20 | 890±70 |
| Mn | 160±90 | 160±90 | 160±90 | 160±90 | 160±90 | 160±90 | 160±90 | 160±90 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fe | 1570±20 | 4520±90 | 3360±120 | 570±50 | 1870±60 | 2670±60 | 1300±50 | 1550±70 |
| Ni | 7±6 | 6±6 | 7±2 | 17±10 | 22±7 | 24±8 | 127±36 | 457±96 |
| Cu | 48±23 | 158±53 | 49±13 | 64±33 | 468±93 | 455±73 | 58±13 | 578±93 |
| Zn | 369±90 | 69±12 | 23±10 | 236±90 | 367±80 | 469±90 | 483±70 | 636±90 |
| As | 67±70 | 65±60 | 267±90 | 196±70 | 236±90 | 397±90 | 256±90 | 236±70 |
| Se | 23±10 | 13±50 | 20±10 | 22±7 | 12±7 | 23±9 | 22±8 | 33±10 |
| Ba | 340±90 | 270±60 | 350±80 | 134±60 | 360±90 | 380±90 | 240±70 | 250±70 |
| Ti | 230±70 | 430±90 | 270±60 | 342±60 | 330±70 | 380±90 | 430±90 | 483±90 |
| Mo | 3±1 | 2±1 | 1±0 | 3±2 | 3±1 | 3±0 | 2±1 | 3±1 |
| Sb | 4±1 | 8±2 | 14±4 | 44±6 | 34±5 | 14±3 | 4±2 | 34±21 |
| Pb | 11±4 | 21±5 | 41±4 | 33±2 | 51±6 | 71±7 | 47±6 | 56±5 |
| Nd | 345±56 | 355±60 | 245±70 | 345±60 | 455±80 | 374±96 | 445±90 | 400±90 |
| Th | 4±1 | 14±3 | 44±6 | 34±8 | 54±4 | 22±4 | 56±9 | 44±5 |

**Корутунду.**

1. Рентгендик флуоресценттик анализдин негизинде Сумсар-Шекафтар аймагында топурактын жана суунун составындагы радиоактивдүү элементтердин курамы аныкталды, анализдин жыйынтыгында топурак менен суунун составында 18 химиялык элементтин курамы б.а. K, Ca, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Se, Cr, Ba, Ti, Mo, Sb, Pb, Nd, Th бар экендиги жана ЖБК дан бир канча эсе жогору.

2. Топурак, суу сапаттык жана сандык анализдин негизинде аныкталды.

### 3. 4. Радиациянын деңгээлин аныктоо ыкмасы менен иштөө

Изилденип жаткан Шекафтар жана Сумсар шаарчаларындагы 25 үйгө RADEX DATA CENTER радонду өлчөөчү индикатор RADEX MR107 датчигин коюуп, аладыр 1-3 айлык мөөнөт менен өз убагында маал-маалы менен текшерип, андагы радон газынын деңгээли аныкталды. Бул датчикти компьютерге туташтырылып үч жактуу маалымат алдынды.

1.Радондун концентрациясын;

2.Үйдөгү температураны;

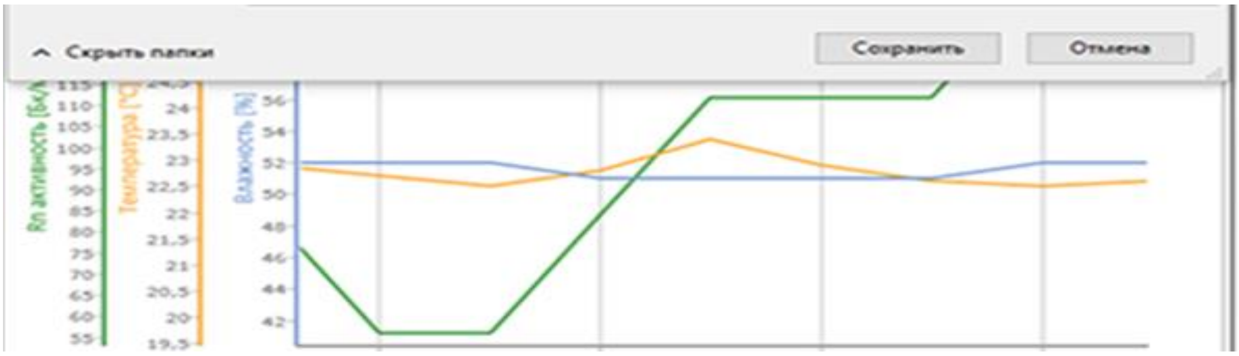
3.Үйдөгү абанын нымдуулугун жана абанын динамикасын так аныктап компьютердеги программа аркылуу алынган жыйынтык график түрүндө көрсөтүлдү.

3.4.1.–таблица. Сумсар-Шекафтар шаарчаларындагы турак үйлөрдөгү радондун ($_{222}Rn^{86}$)деңгээли

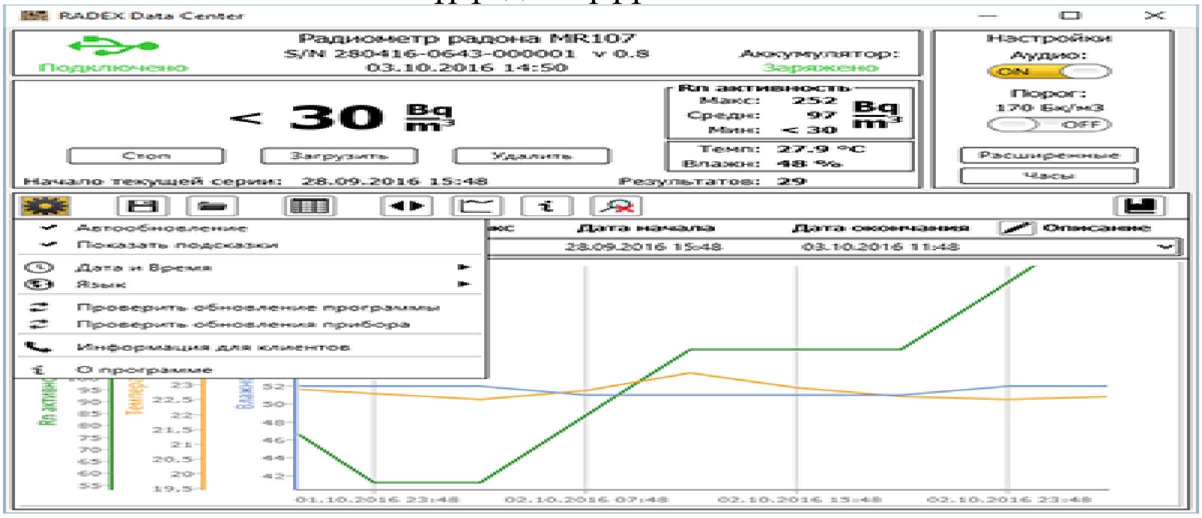
| Обьекттин аталышы | Үйлөр-дүн саны | Орто-чосу | Радондун концентрациясы жана үйлөрдүн саны | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Жогоркусу Бк/м$^3$ | 200-400 Бк/м$^3$ | Төмөнкүсү Бк/м$^3$ |
| Шекафтар | 13 | 215,3 | 6(252 Бк/м$^3$) | 4(254 Бк/м$^3$) | 3(140 Бк/м$^3$) |
| Сумсар | 12 | 154 | 5(187 Бк/м$^3$) | 4(112 Бк/м$^3$) | 3(163 Бк/м$^3$) |
| Жыйынтыгы: | 25 | 369,5 | 11(439 Бк/м$^3$) | 8(366 Бк/м$^3$) | 6(303 Бк/м$^3$) |

Шекафтар аймагындагы турак үйлөрдөгү радондун ($_{222}Rn^{86}$)деңгээли аныкталып жыйынтык көрсөткөндөй белгиленген дата, убакытта же 1 ай аралыгында 6 үйдөн 252 Бк/м$^3$, 4 үйдөн (254 Бк/м$^3$), 3үйдөн (140 Бк/м$^3$) жогорку чектеги радондун концентрациясы катталган. Сумсар аймагындагы 5 үйдөн (187 Бк/м$^3$), 4 үйдөн (112 Бк/м$^3$), 3 үйдөн (163 Бк/м$^3$) жол берилген концентрациядан жогору экендиги көрүнүп турат. Мында сырткары радонду өлчөөчү аппарат үйлөрдөгү темпертуранын туруктуулугун жана нымдуулуктун бирдей сакталышын кошо көрсөттү. Ар бир көрсөтүлгөн убакытта жыйынтык жазылып компьютердик программада жазылып сакталган.

3.4.1-сүрөт.Датасы жана убактысы боюнча өлчөө жыйынтыгы



3.4.2-сүрөт. Өлчөөнүн натыйжаларын сактоо менен жөнөкөй диаграммалар түрүндө көрүүгө болот.



3.4.3-сүрөт.Өлчөөнүн натыйжаларын MS Exsel электрондук программсынын кеңейтилиши XLS. түрүндө сакталды

**Корутунду:**

1. Изилденүүчү аймактын техногендик зонасы жогорку радиациялык фон менен мүнөздөлөт. Бул жердеги жашоочуларынын турак-жайдагы радон газынын өлчөмүн аныктоодо кларктык курамдан бир нече эсе жогору экендиги аныкталган. Изилдөө иши Сумсар-Шекафтар аймагындагы 25 үйдөгү радон газын аныктоодо белгиленген күндөгү дата жана үйлөрдөгү температура, нымдуулук кошо эске алынды .

2. Табигый радиоактивдүү фондун өзү адамдар үчүн коркунучтуу эмес. Бирок радон менен булганган суу же тамак-аш организмге кирсе, бул оор кесепеттерге алып келет. Бул өзгөчө жогорку концентрацияда. Газ суюктуктарда жакшы эрийт. Бул стандарттарга ылайык, скважинадагы же крандагы суудагы заттын активдүүлүгү 0,1 Бк/кг ашпоого тийиш (бир жылда ичүүчү заттын орточо керектөөсү болжол менен 725 кг болгон шартта).

## 3.5. Экспозициянын концентрациясын бөлүштүрүү (ECD) моделин колдонуу жана хроматографиялык аныктоо жүргүзүү .

Шекафтар аймагындагы уулуу таштандылардан алынган топурак үлгүсүнүн курамындагы оор металлдардын көрсөткүчүн (ECD) моделин колдонуу жана хроматографиялык аныктоо жүргүзүлгөн.

Узак убакытта б.а. 7 сааттык убакыттан 18 саатык убакытта 0,843 (mV/сек) нан 6,445 (mV/сек) аянттагы, бийиктиги 4,9 (%) тен 16,6 (%) тик параметр менен аныктоо жүргүзүлүп электрондук таасир берүүчү режиминде (EI) масс-спектрометрия менен аткарылды. Мында топурак үлгүсүндө

3.5.1-таблица. Шекафтар шаарчасындагы уулуу таштандылардан алынган топурак үлгүсүнүн курамындагы оор металлдардын көрсөткүчү

| № | Үндүн аталышы | Кармалган убакыт (мин) | Аянт (mV/сек) | Бийиктиги (%) | Саны (mg) | Саны (%) | Үлгүнүн аталышы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | ECD | 7,718 | 0,843 | 4,9 | 0,001 | 0,1 | A-BHC |
| 2. | ECD | 8,202 | 2,508 | 12,7 | 0,006 | 0,6 | B-BHC |
| 3. | ECD | 8,405 | 1,618 | 8,6 | 0,003 | 0,3 | G-BHC |
| 4. | ECD | 9,365 | 0,455 | 3,2 | 0,001 | 0,1 | D-BHC |
| 5. | ECD | 10,352 | 6,445 | 33,8 | 0,010 | 1,0 | Heptachlor |
| 6. | ECD | 13,214 | 3,483 | 16,6 | 0,005 | 0,5 | Heptachlor-epox |
| 6. | ECD | 14,781 | 2,082 | 9,5 | 0,003 | 0,3 | Cb-Chlodan-End-1 |
| 7. | ECD | 16,024 | 1,938 | 6,4 | 0,003 | 0,3 | 4,4DDE |
| 8. | ECD | 18,028 | 1,369 | 4,3 | 0,001 | 0,1 | End-2 |
| | ECD | Жалпы маани | 0,000 | 100,0 | | | |
| | ECD | Жалпы маани | 20,742 | 100,0 | 1,000 | 3,3 | |

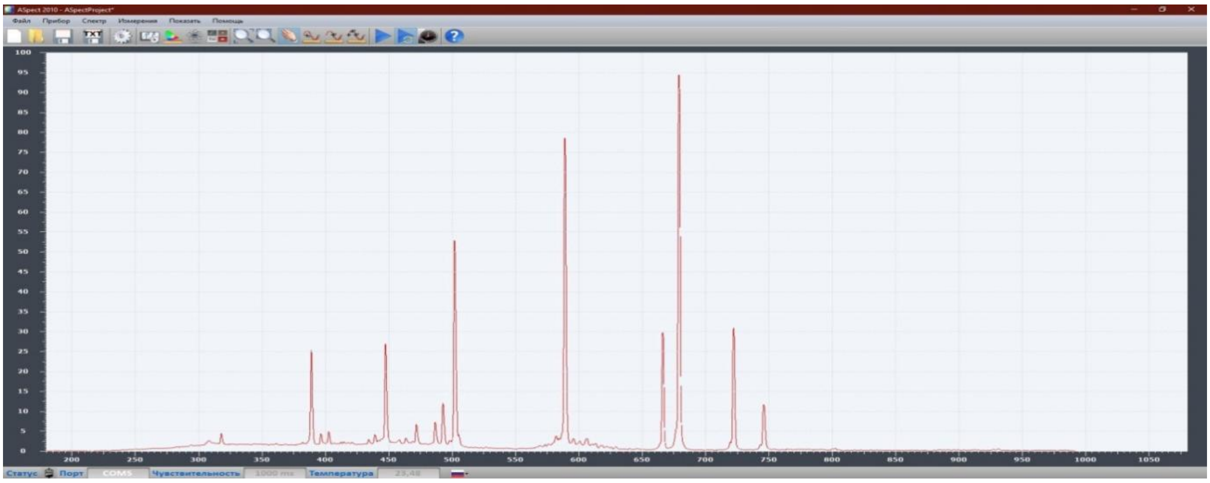
Мындан сырткары Ош мамлекеттик университетинин «Оптика, атомдун ядролук жана элементардык бөлүкчөлөрдүн физикасы» лабораториясында радиациялык фонду өлчөөчү датчик менен Шекафтар, Сумсар шаарчаларынан алынган суу, топурак толук текшерүүдөн өткөрүлгөн.

Raduga-200К нурлануу спектрометрикалык анализдердин жыйынтыктары көрсөткөндөй топурак профилдеринде радионуклиддер бирдей эмес кармаларын көрсөттү. Тоолуу күнүрт-күрөң топуракта («Сумсар №1» калдык сактоочу жайдын) радионуклиддердин кармалуусу топурак катмарынын ылдыйкы 0-25 см жана 25-50 см тереңдигинде pH-7,80 болгондо 49,2±9,0 дон 67,7±6,4 чейин топуракта кармалуусу, ал эми «Сумсар №2» калдык сактоочу жайынын кургак топурагы) салыштырмалуу кескин көбөйүүсү байкалат, pH-7,90 болгондо 50,2±9,0 дон 70,6±4,4ко чейин.

3.5.2-таблица. Сумсар аймагындагы жаратылыш-техногендик объектилердин топурак үлгүлөрүндөгү радионуклиддердин кармалуусу

| № | Улгү алынган жер | Терендиги | pH | Элементтер | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Уран | Кадмий | Коргошун | Цезий | Радон |
| | | | | Бк/кг | | | | |
| 1. | | №1точкасы, “Сумсар №1” калдык сактоочу жайдан 200 м жогору, тоолуу күнүрт-күрөн топурагы | | | | | | |
| 1. | 1-1 | 0-25 | 7,80 | 49,2±9,0 | 42,1±9,9 | 57,9±7,4 | 57,6±3,4 | 67,7±6,4 |
| 2. | 2-2 | 25-50 | 7,90 | 48,7±8,0 | 39,1±9,3 | 59,6±6,4 | 77,7±3,9 | 67,6±3,4 |
| 3. | 3-1 | 50-60 | 7,40 | 39,1±6,6 | 53,6±4,4 | 57,6±6,4 | 57,6±2,9 | 67,6±3,0 |
| | | №2 точкасы, «Сумсар №2» калдык сактоочу жайынын кургак топурагы | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 4. | 2-1 | 0-20 | 7,90 | 50,2±9,0 | 57,1±9,6 | 69,3±3,4 | 63,6±2,4 | 70,6±4,4 |
| 5. | 2-2 | 20-40 | 7,87 | 69,2±6,0 | 57,1±7,8 | 68,6±4,4 | 66,6±2,4 | 77,9±3,4 |
| | | №3 точкасы, «Сумсар №3» калдык сактоочу жайынан 200 м төмөн, тоолуу күнүрт-шагыл таштуу нымдуу топурагы | | | | | | |
| 6. | 3-2 | 0-20 | 8,40 | 69,5±6,0 | 57,1±4,6 | 68,6±3,4 | 57,6±4,4 | 57,7±2,4 |
| 7. | 3-3 | 20-40 | 8,10 | 68,2±6,0 | 49,1±5,6 | 59,6±4,4 | 57,8±3,3 | 56,6±2,4 |
| 8. | 3-4 | 40-60 | 8,40 | 59,3±7,5 | 33,1±9,5 | 55,6±2,4 | 58,6±4,4 | 79,6±4,2 |

«Сумсар №3» калдык сактоочу жайынан 200 м төмөн, тоолуу күнүрт-шагыл таштуу нымдуу топурак. Ал эми “Сумсар №1 жана №2” калдык сактоочу жайлардагы топурактын горизонтторунан алынган үлгүлөрдөгү радионуклиддердин уделдик активдүүлүктөрүнүн салыштырганда айырмачылыктар көрүнүп турат, pH -8,40 болгондо, 69,5±6,0 дон 57,7±2,4 ко чейин.



3.5.1-диаграмма. Топурак катмарын 400 мкМ оптикалык була колдонуу менен Raduga-200К нурлануу спектрометри менен өлчөнгөн спектрдик диаграмма.

**Корутунду.**Сумсар аймагы техногендик зонасында калдык сактагычтардан чыккан жогорку радиациялык фон менен мүнөздөлөт. Суу жана топурак катмарынын тышкы фонунун радиациялык компоненти уран, кадмий, коргошун, цезий, радон элементтердин радионуклиддеринен түзүлөт. Бул жерде

техногендик зонанын топурак катмарында радионуклиддердин жер кыртышындагы кларктык курамынан бир рече эсе ашык экендиги көрүнүп турат.

## КОРУТУНДУЛАР

1. Сумсар-Шекафтар техногендик аймагы жогорку радиациялык фон менен мүнөздөлөт. Калдык сактагычтардын жана уулуу тоо таштанды төгүлгөн жайлардын бетинде $\gamma$-радиациянын экспозициялык дозасы 1200-1600 мкр/саат экендиги аныкталган.

2. Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр-жай урандуу жаратылыш-техногендик провинциясынын аймагындагы радиациялык фондун өлчөмү «№1», «№2» жана «№3» калдык сактагычтарында гамма-нурлануунун өлчөмү 260-375 мкр/саат, ал эми үстүңкү коргоо катмарынын бузулган жерлеринде 1600 мкр/саат чейин көрсөткүчтө экендиги аныкталды.

3. Лабораториялык анализдердин жыйынтыктары боюнча топурак катмарынын сапаттык абалы аныкталган жана карта-схема түзүлдү. Сумсар шаарчасынын тоолуу кара- ачык күрөн топурагынын сапаттык абалы боюнча 40-45 баллга бааланып, орто сапаттагы класска киргизилди, ал эми, тоолуу кара-күрөн  топурагы 20-35 баллга бааланып ортодон төмөнкү класска киргизилди.

4. Оор металлдардын курамы боюнча Сумсар аймагындагы  “№1”, “№2”, “№3” калдык сактагычтардагы  топурактар өтө уулуу. Эң булганган аймагы болуп калдык сактагычтардын айланасы эсептелет. Чектүү нормадагы концентрациядан бир канча жогору экендиги көрсөтүлгөн.

5. Сумсар аймагындагы «№1», «№2» жана «№3» калдык сактоочу жайларында жана Шекафтар аймагындагы №1,2,3,4,5,6,7,8 уулуу тоо таштандыларда U, Ra, Ca, Ti, V, Cr, Zr, S сыяктуу микроэлементтеринин концентрациялары чектүү нормадагы концентрациядан жана топурак катмарындагы микроэлементердин кармалуусу фондук чектен бир канча жогору экендиги аныкталган.

6. Бул аймактагы калдык сактоочу жайлардын топурактарында табигый радионуклиддер: $^{238}$U - 10-15 эсеге, $^{226}$Ra - 15-20 эсеге, $^{232}$Th жана$^{40}$K в 5-7 эсеге кларкттык мааниден жогору тургандыгы белгиленди. Табигый радионуклиддердин топурак профилдеринин ар кандай тереңдиктеги кармалууларынын миграциялык айырмачылыктары аныкталды.

7. Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр-жай урандуу жаратылыш-техногендик провинциясынын топурак катмарынын экологиялык жана биогеохимиялык абалы антропогендик жана жаратылыш таасирлери тийген аймактардан тышкары тиешелүү түрдө стабилдүү эмес экендиги аныкталды.

8. Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр-жай урандуу жаратылыш-техногендик провинциясынын аймагындагы бадал жана маданий өсүмдүктөрдүн тамырларындагы оор металлдардын жана табигый радионуклиддердин концентрациясы жогору экендиги аныкталды.

## ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР:

1. Жакынкы мезгилде атайын сунуштар менен Сумсар аймагындагы калдык сактагычтарды рекультивациялоо жана үстүңкү катмарларын стандартка ылайыктап жаңылоо маселесин уюштурууну кароо зарыл. Анын мааниси төмөнкүдөй: биринчи этапта калдык сактагычтарды аймактан тышкары жакка рекультивациялоо ишин баштоо керек, ал үчүн Жаратылыш ресурстары экология жана техникалык көзөмөл министрлигине жана Өзгөчө кырдаалдар министрлигине сунуштарды берүү жана аткаруу үчүн тиешелүү адистерди дайындоо керек.
2. Кыргыз Республикасынын Жаратылыш ресурстары экология жана техникалык көзөмөл министрлигине жана КР Өзгөчө кырдаалдар министрлигине башка өлкөлөрдөн келген гранттарды бөлүштүрүүдө Сумсар-Шекафтар аймагындагы калдык сактагычтарды эске алууну жана талапка ылайыктуу көбүрөөк илимий изилдөө иштерин жүргүзүүнү пландаштыруу зарыл.

## ДИССЕРТАЦИЯНЫН ТЕМАСЫ БОЮНЧА ЖАРЫК КӨРГӨН ЭМГЕКТЕРДИН ТИЗМЕСИ:

1.Жакыпбекова, А.Т. Чаткал районундагы Шекафтар, Сумсар поселкасындагы радиациялык абал [Текст]/ А.Т. Жакыпбекова, Б.А.Токторалиев // Известия Ошского технологического университета. – 2005. – С. 56-61;
2. Жакыпбекова, А.Т. Радиоактивдүү кендерди казууда жана аны иштетүүдө радиацианын таасири [Текст] /А.Т.Жакыпбекова, А. А. Шооруков // Известия Ошского технологического университета. – 2007. – С. 28-31;
3. Жакыпбекова, А.Т. Сумсар шаарчасындагы калдык сактагычтардагы (Ra-226) радий-226 жана (Rn-86) радон -86 радиоактивдүү элементтердин айлана-чөйрөгө тийгизген таасир [Текст] / А.Т. Жакыпбекова, Р.Т.Муратова // ОшМУ Жарчысы. - 2009. – С.141-146;
4. Жакыпбекова, А.Т. Терек-Сай шаарчасындагы радиациялык абал. [Текст] / А.Т. Жакыпбекова // ОшМУ Жарчысы, 2012. - С. 34-37;
5. Жакыпбекова, А.Т. Шекафтар шаарчасындагы кен казуудан калган уулуу тоо таштандылар жана алардын техногендик абалы [Текст] / А.Т. Жакыпбекова, Б.А. Токторалиев, М.Ч. Өскөнбаев // ОшМУ Жарчысы. - 2013. – С.45-48;
6. Жакыпбекова, А.Т. Сумсар-Шекафтар шаарчаларындагы калдык сактагычтардын жана уулуу таштандылардын экологиялык, геомеханикалык абалы, алардын айлана-чөйрөгө тийгизген таасирине баа берүү [Текст] / А.Т. Жакыпбекова, Р.Т. Муратова // Жалал-Абад мамлекетттик университетинин жарчысы.- №1. -2013. – С.244-247; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42503387
7. Жакыпбекова, А.Т. Оценка состояния отходов Сумсар-Шекафтарского горнопромышленного комплекса [Текст] / А.Т.Жакыпбекова, Б.А. Токторалиев, Г.Д. Кабаева // Современные проблемы механики. - 2014. - №19. - С.14-17;

8. Жакыпбекова, А.Т. Состояние хвостохранилищ поселка городского типа Сумсар и технологии восстановлении реки «Сумсар» [Текст] / А.Т. Жакыпбекова, К. Ж. Усенов // Фундаментальные и прикладные научные исследования. – Пенза.- 2017.- С.123-127;
9. Жакыпбекова, А.Т. Техногенные состояние хвостохранилищ в Кыргызстане [Текст] / А.Т.Жакыпбекова, К.Ж Усенов // Известия ВУЗов Кыргызстана. -2017. - № 7. - С. 35-37; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30502095
10. Жакыпбекова, А.Т. Состояние хвостохранилищ поселка городского типа Сумсар и технология восстановлении реки "Сумсар" [Текст] / А.Т. Жакыпбекова, К.Ж.Усенов // В сборнике: Фундаментальные и прикладные научные исследования: Актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей VII Международной научно-практической конференции: в 4 частях. 2017. - С. 184-187; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30618071
11. Жакыпбекова, А.Т. Состояние отходов Сумсар-Шекафтарского горнопромышленного комплекса Жалал-Абадской области [Текст] /А.Т. Жакыпбекова, К.Ж. Усенов// Инновационнные технологии в науке и образовании. В сборнике: Инновационные технологии в науке и образовании. Сборник статей VII Международной научно-практической конференции: в 2 частях. 2018. - С. 42-48; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32525050
12. Zhakypbekova, A.T. Radioecological assessment of uranium tails deposits (Sumsar, Shekaftar, Terek-Sai) [Text] / A. Zhakypbekova, G. Kulchinova, B. Abdymomunova // Bulletin of Science and Practice. - 2021.- Т. 7. - № 10. - С. 38-44; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47115250
13. Жакыпбекова, А.Т. Терек-Сай шаарчасындагы кен казуудан калган калдыктардын абалы [Текст] /А.Т. Жакыпбекова // ОшМУ Жарчысы- 2020.– С.56-61;
14. Жакыпбекова, А.Т. Чаткал районундагы Терек-Сай шаарчасындагы радиациялык абал [Текст] / А.Т. Жакыпбекова // Известия Ошского технологического университета.- 2020. – С.123-126;
15. Жакыпбекова, А.Т. Кыргызстан: экологические проблемы в районах размещения горнопромышленных отходов [Текст] / А. Т. Жакыпбекова // Andijan state university. 2022. - С.87-91;
16. Жакыпбекова, А.Т. Түштүк Кыргызстандагы уран калдыктары: жергиликтүү көйгөйлөр, аймактык кесепеттер, глобалдык чечим [Текст] А.Т. Жакыпбекова, Г.А. Кулчинова // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. - 2022. - № 8. - С. 12-15; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49996135

17. Жакыпбекова, А.Т. Түтүн, таштанды жана уулуу калдыктар: Кыргызстандын экологиясындагы коркунучтуу жагдайлар [Текст] / А. Т. Жакыпбекова, Б. М.Туманбаев, Г.А. Кулчинова ж.б. // Известия Ошского технологического университета. - 2023. - № 2-2. - С. 120-126; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54753570
18. Жакыпбекова, А.Т. Кыргызстандын экологиялык көйгөйлөрү азыркы шартта [Текст] /А. Т. Жакыпбекова // Вестник Иссык-Кульского университета.- 2024.- №58 - С.11-17.
19. Жакыпбекова, А.Т. Калдыктарды сактоочу жайлардын тарыхы жана көйгөйлөрү, айлана-чөйрөргө тийгизген таасири, экологиялык технологиялары [Текст] / А.Т. Жакыпбекова // ОшТУ Жарчысы. - 2024.- С.128-132;
20. Жакыпбекова, А.Т. Шекафтар шаарчасындагы оор металлдардын "топурак-өсүмдүк" системасында топтолушу жана бөлүштүрүлүшү [Текст] / А.Т. Жакыпбекова // Известия НАН КР. - 2024. –№2. - С.39-44;
21. Жакыпбекова, А.Т. Топурак катмарынын пестициддер менен булгануусуу, көйгөйлөрү жана аны чечүүнүн жолдору [Текст] / А.Т. Жакыпбекова // Известия НАН КР.- №2.- 2024 – С.58-63;
22. Жакыпбекова А.Т. Кыргызстандын экологиялык көйгөйлөрү азыркы шартта [Текст] / А.Т. Жакыпбекова// Вестник Ыссык-Кулского университета, №58. 2024. – С.11-14;
23.Жакыпбекова, А.Т. Түштүк Кыргызстандагы эң көп калдык сактагычтар жана алардагы уулуу химиялык элементтери [Текст] / А.Т.Жакыпбекова, К.С.Исакова, Г.А. Кулчинова ж.б. // Кыргызстандын Жарчысы. - 2023. - № 2-1. - С. 337-344; То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=60061654
24.Жакыпбекова, А.Т. Айлана-чөйрөнүн абалына радиациялык-гигиеналык баа берүү жана калдык сактоочу жайда ребилитациялоо боюнча иш-чаралардын натыйжалуулугу [Текст] / А.Т. Жакыпбекова, Г.А. Кулчинова, А. М. Козубалаева // XI Назаровдук педагогикалык окуулар. Эл аралык илимий-методикалык конференциясынын материалдары. - Ош. - 2024. - С. 365-372. То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67245695

**Жакыпбекова Атыргүл Талиповнанын «Сумсар–Шекафтар тоо-кен өнөр жай комплексинин калдыктарынын экологиялык абалын баалоо» деген темада 03.02.08 – экология адистиги боюнча биология илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертациясынын**

## РЕЗЮМЕСИ

**Негизги сөздөр:** калдык сактагычтар, техногендик аймактар, радиациялык фон, спецификалык радиоактивдүүлүк, булгануу көрсөткүчтөр, рекультивация, калдык сактагычтардын ачылуу коркунучу, ууланган топурактар, уран калдыктары, жер көчкүлөр, чыңалуу, пестициддер, оор металлдар.

**Изилдөөнүн объектиси.** Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр жай урандуу жаратылыштык-техногендик провинциясынын аймагындагы калдык сактагычтар жана уулуу тоо калдыктары.

**Изилдөөнүн предмети:** Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр-жай урандуу жаратылыш-техногендик провинциясынын топурак катмары жана суунун ссоставындагы экология-биогеохимиялык абалы. Топурак катмарынын, суунун составынын физикалык, химиялык курамы, микроэлементтер жана радионуклиддер.

**Изилдөөнүн максаты**: Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр жай комплексинин пайдалуу кендерди казып алуу ишканасынын чарбалык ишмердүүлүгүнүн натыйжасында, калдык сактоочу жайларда сакталган жана топтолгон радиоактивдүү элементтердин айлана-чөйрөгө тийгизген таасирин баалоо, экологияга келтирилген зыяндуулугун азайтуу, алардын үстүн рекультивациялоо жолу менен жоюу үчүн аймактагы абалды жакшыртуу.

**Изилдөөнүн ыкмалары:** экологиялык, эксперименталдык-талаалык, лабораториялык изилдөө ыкмалары.

**Алынган жыйынтыктар жана изилдөөнүн жаңычылдыгы:** Сумсар-Шекафтар шаарчаларынын техногендик зонанын экологиялык абалына толук мүнөздөмө берилген. Бул аймактарга жогорку радиациялык фон түзүлгөн. Топурактагы радиоактивдүү элементтердин ($U\text{-}^{238}$, $Rn\text{-}^{226}$, $Cd\text{-}^{112}$, $Cs\text{-}^{132}$), ошондой эле оор металлдардын курамы жана таралышы жана топтолуш деңгээлине баа берилген. Радионуклиддердин жана оор металлдардын жогорку курамдарынын техногендик аймактары аныкталган. Топурак катмары бузулган Сумсар-Шекафтар аймактарын калыбына келтирүүчү методдорду колдонуу жана рекультивациялоо жолу менен экологиялык тобокелдиктерди башкаруу мүмкүнчүлүгү көрсөтүлгөн.

**Колдонуу боюнча сунуштар**: айлана-чөйрөнү коргоо жана экология, экологиялык аракеттер, айыл чарба, тоо кен агенттиктеринде, КР Өзгөчө кырдаалдар министрлигинин калдык сактоочу жайлар менен иштөө агенттигинде, медицинада колдонууга болот.

**Колдонуу тармагы:** радиоэкология, радиобиогеохимия, экология, айлана-чөйрөнү коргоо.

## РЕЗЮМЕ

**диссертации Жакыпбековой Атыргүл Талиповны на тему: «Оценка экологического состояния отходов Сумсар-Шекафтарского горно-промышленного комплекса» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 - экология**

**Ключевые слова:** отвал, хвостохранилище, опасность вскрытия хвостохранилищ, остатки урана, ядовитая почва, склон, напряжение, пестициды, тяжелые металлы.

**Предмет исследования:** Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр-жай урандуу жаратылыш-техногендик провинциясынын топурак катмары жана суунун ссоставындагы экология-биогеохимиялык абалы. Топурак катмарынын, суунун составынын физикалык, химиялык курамы, микроэлементтер жана радионуклиддер.

**Объект исследования:** Эколого-токсикологическая оценка риска загрязнения почв на территории Сумсар-Шекафтарских горно-промышленныхразвалин в техногенных зонах Кыргызской Республики с использованием современных методов.

**Предмет исследавания:** Эколого-биогеохимическое состояние почвенного слоя и поверхностных вод Сумсар-Шекафтарской горно-промышленной природно-техногенной провинции. Физико-химический состав почвенного слоя, состав воды, микроэлементы и радионуклиды

**Методы исследования:** экологические и экспериментально-полевые, и лабораторные методы исследований.

**Полученные результаты и научная новизна:** Дана полная характеристика экологического состояния техногенной зоны поселка Сумсар-Шекафтар. В этих районах создан высокий радиационный фон.

Оценен состав, распределение и уровень накопления радиоактивных элементов ($U\text{-}^{238}$, $Rn\text{-}^{226}$, $Cd\text{-}^{112}$, $Cs\text{-}^{132}$) и тяжелых металлов в почве. Выявлены техногенные зоны с повышенными концентрациями радионуклидов и тяжелых металлов. Показана возможность управления экологическими рисками за счет рекультивации и использования методов восстановления на Сумсар–Шекафтарских участках с поврежденными слоями почвы.

**Рекомендации по использованию.** Результаты и выводы исследования рекомендуются для использования в Министерствах чрезвычайных ситуаций Кыргызской республики, Министерстве природных ресурсов, экологии и технического надзора КР.

**Область применения: о**храна окружающей среды и экология, экологические акции, сельское хозяйство, горнодобывающие ведомства, агентство по хранению отходов МЧС КР, медицина.

## SUMMARY

**Zhakypbekova Atyrgul Talipovna dissertation of on: “Assessment of the environmental status of wastes of Sumsar-Shekaftar mining-industrial complex” for the degree of Candidate of biological sciences on specialty 03.02.08-ecology**

**Key words***:* dump, tailings dump, danger of opening tailings, uranium residues, toxic soil, slope, voltage, pesticide, heavy metal.

**Research object:** Ecological and toxicological assessment of the risk of soil contamination on the territory of the Sumsar-Shekaftar mining and industrial ruins in technogenic zones of the Kyrgyz Republic using modern methods.

**Subject of the study**

**Purpose of research:**environmental assessment of the current state of the natural and man-made ecosystem.

**Research methods**:Radionuclide activity dosimeter SRP-68-01, radon measurement indicator RADEX DATA CENTER, sensor RADEX MR107, chromatographic determination and problem solving with FGH-1-2, radiation sources Raduga-200K, ultraviolet lighting devices were used.

**The obtained results and their novelty:** A complete description of the ecological state of the technogenic zone of the cities of Sumsar-Shekaftar is given. A high radiation background has been created in these areas. The composition, distribution and level of accumulation of radioactive elements (U-$^{238}$, Rn-$^{226}$, Cd-$^{112}$, Cs-$^{132}$) and heavy metals in the soil were assessed. Technogenic zones with increased concentrations of radionuclides and heavy metals have been identified. The possibility of managing environmental risks through reclamation and the use of restoration methods in the Sumsar-Shekaftar areas with damaged soil layers is shown.

**Recommendations for use:** in environmental protection and ecology, environmental protection activities, agriculture, mining departments, the Ministry of Emergency Situations, in the department for working with waste storage facilities, medicine.

**Scope of application:** environmental protection and ecology, environmental actions, agriculture, mining departments, waste storage agency of the Ministry of Emergency Situations, medicine.