**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК ИЛИМДЕР АКАДЕМИЯСЫНЫН ТҮШТҮК БӨЛҮМҮ**
**А. С. ДЖАМАНБАЕВ АТЫНДАГЫ ЖАРАТЫЛЫШ БАЙЛЫКТАРЫ ИНСТИТУТУ**

**ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИ**

**Кол жазма укугунда**
**УДК 574.9(575.2)**

**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 диссертация

**Илимий жетекчиси:**
б.и.д., профессор, КР УИА академиги
Токторалиев Биймырза Айтиевич

**Ош -2024**

## МАЗМУНУ


КЫСКАРТУУЛАРДЫН ЖАНА ШАРТУУ БЕЛГИЛЕРДИН ТИЗМЕСИ 3-4

Киришүү ........................................................................................ 5-13

1-БАП. АДАБИЯТТАРДЫ АНАЛИТИКАЛЫК ТАЛДОО

1.1. Изилдөө аймагынын табигый-климаттык өзгөчөлүктөрү, тарыхы........................................................................................ 14-22

1.2. Сумсар-Шекафтар тоо-кен аймагындагы калдык сактагычтар, уулуу тоо таштандылар жана радиоактивдүү заттар........................................................................................ 23-52

1.3.Пайдалуу кендерди казуунун натыйжасында топтолгон экологиялык зыянды калыбына келтирүү боюнча изилдөөлөрдү өнүктүрүү........................................................................................ 53-

Корутунду........................................................................................ 54

II-БАП. ИЗИЛДӨӨНҮН МАТЕРИАЛДАРЫ ЖАНА УСУЛДАРЫ

2.1. Калдыктарды сактоочу жайлардын өндүрүштүк коопсуздугун көзөмөлдөө жана изилдөө усулдары ......................................... ..... 55

2.2. Радионуклиддерди аныктоочу рентгендик –флуорусценттик анализ усулу менен кыртыштагы жана суудагы микроэлементтерди аныктоо........................................................... 56-61

2.3. Хроматографиялык усулу менен экспозициялык дозаны өлчөө усулу........................................................................................ 62-63

2.4. Радионуклиддердин курамындагы радонду Radex MR-107 датчиги менен аныктоо усулу…………….……………………...…. 64-65

2.5. Радуга датчиги менен радиациялык фонду аныктоо усулу….. 66-67

III-БАП. ӨЗДҮК ИЗИЛДӨӨЛӨРДҮН НАТЫЙЖАЛАРЫ

3.1. Сумсар-Шекафтар уран табигый-техногендик шаарчасынын территориясындагы радиациялык фондук өлчөөлөрдүн натыйжалары........................................................ 68-74

3.2. Жергиликтүү аймакты гамма-сүрөткө түшүрүү усулунун жыйынтыктары......................................................................... 75-87

3.3.Радионуклиддерди аныктоочу рентгендик –флуорусценттик анализ усулунун жыйынтыктары............................................... 88-91

3.4. Радиациянын деңгээлин аныктоо усулунун жыйынтыгы...... 91-96

3.5. Хроматографиялык аныктоо, ФГХ-1-2 аппараты менен изилдөө усулу........................................................................ 97-109

3.6. Топурак катмарындагы оор металдардын курамы: Mn, Ni, Co, Rn, Cd, Cs, Pd, Sn................................................................... 110-113

3.7. Радиациялык фонду аныктоо.......................................... 114-115

3.8. Сумсар-Шекафтар уран табигый техногендик провинциясынын топурак катмарындагы радиоактивдүү элементтердин экологиялык жана биогеохимиялык абалы. (U, Cd, Rn, Ca)..................................................... ................................ 116-123

КОРУТУНДУЛАР.................................................................... 124-125

КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАРДЫН ТИЗМЕСИ.................... 126-144

ПРАКТИКАЛЫК СУНУШТАР................................................

ТИРКЕМЕЛЕР.........................................................................

## КЫСКАРТУУЛАРДЫН ЖАНА ШАРТУУ БЕЛГИЛЕРДИН ТИЗМЕСИ

| | | |
|---|---|---|
| Бк/кг | Беккерель на килограмм | Беккерел килограммына |
| Бк/ч | Беккерель в час | Беккерел саатына |
| Га | гектары | гектар |
| ЕРН | естественные радионуклиды | Табигый радионуклиддер |
| ЕРЭ | естественные радиоактивные элементы | Табигый радиоактивдик элементтер |
| Зв | зиверт, единица эффективной дозы | Зиверт, эффективдүү доза бирдиги |
| ИИ | ионизирующее излучение | Иондоштуруучу нурлануу |
| Kd | Коэффициент распределения | Ажыроо коэффициенти |
| КБН | Коэффициент биологического накопления | Биологиялык топтоо коэффциенти |
| Кн | Коэффициент накопления | Чогултуу коэффициенти |
| нЗв/ч | нанозиверт в час | Саатына нанозиверт |
| НРБ | нормы радиационной безопасности | Радиациялык коопсуздук стандарты |
| МАГАТЭ | Международное Агентство по Атомной энергетике | Атомдук энергия боюнча эл аралык агенттик |
| МДУ | максимально допустимые уровни | Максималдуу жол берилген деңгээл |
| МД | мощность дозы | Дозанын кубаттулугу |
| МЭД | мощность экспозиционной дозы | Экспозициялык дозанын кубаттулугу |
| мг/кг | миллиграмм на килограмм | Киллограммга миллиграмм |
| мкЗв/ч | микрозиверт в час | Саатына микрозверт |
| мЗв/год | миллизиверт в год | Жылына миллизиверт |
| мкР/ч | микрорентген в час | Саатына микрорентген |
| МЧС | Министерство чрезвычайных ситуаций | Өзгөчө кырдаалдар Министрлиги |
| НРБ-99 | Нормы радиационной безопасности – концентрация | Радиациянын коопсуздук стандарттары |
| ПДК | Предельно допустимая | Максималдуу уруксат берилген |
| ПДУ | Предельно допустимый уровень | Максималдуу жол берилген деңгээл |
| ОВОС | Оценка воздействия на окружающую среду | Айлана-чөйрөгө тийгизген таасирин баалоо |
| ОДК | ориентировочно-допустимая концентрация | Болжолдуу жол берилген концентрация |

| | | |
|---|---|---|
| ОСиБ | Окружающая среда и безопасность | Айлана-чөйрөнүн коопсуздугу |
| Р | Рентген (единица экспозиционной дозы гамма-излучения) | Рентген нурлары (гамма нурлануунун бирдиги) |
| pH | реакция почвенной среды | Кыртыштын чөйрөгө реакцясы |
| РАО | радиоактивные отходы | Радиоактивдүү калдыктар |
| ТЕРН | Тяжелые естественные радионуклиды | Табигый радонуклиддер |
| ТМ | тяжелые металлы | Оор металлдар |
| ТАСИС | Техническая помощь содружеству Независимых | Көз карандысыз мамлекеттер шериктештигине жардам көрсөтүү |
| ЭД | экспозиционная доза | Экспозициялык доза |

## 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 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) Сумсар айылындагы 3 калдык сактоочу жай (уулуу, 4,1 млн. $м^3$).[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, 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 коркуныч 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, же алардын үстүн рекультивациялоо жолу менен жоюу үчүн аймактагы абалды жакшыртууга багытталган.

**Изилдөөнүн милдеттери:**

**Изилдөөнүн милдеттери:**

1. Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр-жай уран 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 $Cs^{133}$ ди 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 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 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 үчүн заманбап методдорду колдонуу менен экологиялык тобокелдикти баалоо, калдыктардан чыккан радиоктивдүүлүк нурлар менен булганууну, 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: «Проблемы изменения климата и разрушения озонового слоя», (Адышевские чтения, ОшТУ, Ош, 2007), Радиоактивдүү кендерди казууда жана аны иштетүүдө радиацианын таасири; Научная конференция "Актуальные проблемы защиты биоразновидностей Кыргызстана"; Сумсар шаарчасындагы калдык сактагычтардагы ($Ra^{226}$)- радий жана ($Rn^{86}$) радон радиоактивдүү элементтердин айлана-чөйрөгө тийгизген таасир (ОшМУ,2009г.); Materials of the 1st international conference: Conservation of Eurasian biodiversity: Contemporary problems, solutions and perspectives" (Andijan state University 2023), Кыргызстан: экологические проблемы в районах размещения горнопромышленных отходов.; "Тоолуу аймактарды туруктуу өнүктүрүүнүн жаңы мүмкүнчүлүктөрү: инновация жана кооперация", Түтүн, таштанды жана уулуу калдыктар: Кыргызстандын экологиясындагы коркунучтуу жагдайлар;(ОшТУ, 2023); Калдыктарды сактоочу жайлардын тарыхы жана көйгөйлөрү, айлана-чөйрөргө тийгизген таасири, экологиялык технологиялары. Техника илимдеринин доктору, профессор А.С. ДЖаманбаедин 90 жылдыгына арналган "Табигый ресурстарды сарамжалдуу пайдалануу жана көмүрдү кайра иштетүүнүн заманбап технологиялары" аттуу эл аралык илимий-практикалык конференция; "Айлана-чөйрөнү жана айыл чарбаны туруктуу өнүктүрүү: жашыл жана экологиялык технологиялар" Эл аралык илимий-практикалык конференция; Найман суу сактагычындагы фитопланктондун таксономиялык курамынын жана сандык

көрсөткүчтөрү сезондук өзгөрүүлөрүнүн экологиялык факторлорго көз карандылыгы. (SDEA ) ОшМУ,2024.

**Диссертациянын натыйжаларынын жарыяланышы.** Диссертациялык иштин негизги жыйынтыктары 27 илимий макалаларда, анын ичинен 2-илимий макала импакт-фактору 0,1 ден кем эмес индекстелүүчү журналдарга (РИНЦ) жана Кыргызстандын журналдарына чагылдырылган, алар диссертациянын аягында адабияттардын тизмесинде көрсөтүлгөн.

**Диссертациянын түзүлүшү жана көлөмү.** Диссертация киришүүдөн, 3 баптан, корутундудан, 150 бет тексттик көлөмдөн, 26 таблицалардан, 45 сүрөттөрдөн, 2 диаграмма, 2 карта, 203 колдонулган адабияттардын тизмесинен, 2 тиркемеден турат.

# I-БАП. АДАБИЯТТАРДЫ АНАЛИТИКАЛЫК ТАЛДОО

## 1.1. Изилдөө аймагынын табигый-климаттык өзгөчөлүктөрү.

Сумсар аймагы Жалал-Абад облусунун Чаткал районунда жайгашкан. Жаратылыш өзгөчөлүгү кышы кар аз жаайт жана катаал болот, борбордон 180 км алыстыкта. Калкынын саны 5967 киши. Сумсар дарыясы негизинен Чаткал тоолорунун мөңгүлөрүнөн жана кышында жааган кардын эсебинен толукталып турат. Сумсар дарыясынын узундугу 186 км, апрель – июль айларында суу көбөйүп ташкындайт. Май-июнь айларынын мезгилинде бул аймакта эреже катары нөшөрлөп жааган жамгыр болуп, суунун деңгээли 1-1,5 м ге чейин көтөрүлүп сел коркунучу болушуна себепчи болот. Ал учурда дарыянын жээктеринде жер көчкү, сел коркунучу пайда болуп, кен казуудан калган калдык сактагычтарга олуттуу таасирин тийгизет.

Окумуштуу геологдордун жана кыртыштарды изилдөөчүлөрдүн аныктоолору боюнча суу ташкындарынын коркунучу бул аймактар үчүн мүнөздүү болгон тектоникалык активдүүлүк процесстердин жүрүшү жана кыртыштын эрозияга учурашы менен байланышкандыгын баса белгилешкен [159].

Ошол эле учурда бул аймакта жер титирөөлөр, селдин жүрүшү, жер көчкүлөр жана суу ташкындары тез-тез болуп тургандыктан, калдыктардын коргоочу катмарлары деградация же тышкы таасирлерден улам топурактардын бузулушуна жана эрозияга учурашына же топурактын жер үстүндөгү суулардын агымы менен тоо тектердин бузулушуна алып келет. 1994-жылы Жалал-Абад областына карашатуу бир канча шаарча жана айыл-кыштактарда мындай кокустуктун 199 окуясы катталган, мындай табигый коркунучтар өтө олуттуу зыяндарды алып келген [89].

СССР убагынан бери эле Сумсар-Шекафтар Кыргызстандын түштүгүндөгү “опураталдуу точкалардын” бири болуп саналып келген.

1.1.1.-сүрөт. Кыргызстандагы эң коркунучтуу уран көмүлгөн калдык сактагычтар

Сумсар шаарчасындагы №1 калдык сактагычтан радиоактивдүү химиялык элементтердин жогорку концентрациялары “Сумсар” дарыясына агып түшүп, жергиликтүү калкка эмес учурда коңшулаш трансчекарлык аймактарга зыяны тийип келүүдө жана бул маселе боюнча катуу көзөмөл болуш керектигин биздин жумушта баса белгиленген.

Ошентип, Сумсар-Шекафтар аймактарындагы радиоактивдүү калдыктарды сактоочу жайлардын жана зыяндуу тоо таштандыларынын абалы бул регионалдык маселени комплекстүү үйрөнүп чыгуу үчүн окумуштуу экологдордун, геологдордун, биохимиктердин, медиктердин жана башка адистердин олуттуу көңүл буруууларын талап кылат. Регионалдык бул маселени чечүү үчүн республикабызда радиоактивдүү калдыктар сакталуучу жайларга изилдөө жүргүзүлгөн, ал эми экологиялык жактан баалоо боюнча заманбап лабораториялардагы анализдер бир нече жылдардагы ишибиздин жыйынтыктары болуп эсептелет.

Кыргызстанда пайдалуу кендерди ачык жол менен иштетүү узак убакыт бою жүргүзүлүп келген. Ушундай жол менен Сумсар-Шекафтар аймактарында да пайдалуу кендерди казуу узак убакытка созулган. Полиметалл рудасын

иштетүүдө жана пайдалуу кендерди казып алуу иштеринен кийин калдык сактагычтар жана уулуу тоо таштандылары пайда болгон [159].

Мурдагы СССРдин коргонуу өнөр-жайы үчүн Кыргызстан 1946-жылдан 1968-жылдарга чейин ири уран өндүрүүчү болгондугу маалым. А эми Сумсар шаарчасында 1951-жылдан 1978-жылга чейин бир нече металл кендерин өндүрүү жана кайра иштетүү иштери жүргүзүлгөн. Бул жерде алтын, жез, уран жана башка пайдалуу кендерди активдүү казып алуунун негизинде Сумсар аймагында үч калдык сактоочу жай пайда болуп көлөмү 4 млн. метр куб 324 гектар жалпы аянтты түзгөн. Андан кийин 1952-57-жылдар аралыгында №1чи жана №2чи калдык сактоочу жайлары пайда болгон. №1чи калдык сактоочу жайдын үстүн жабуу иштери жүргүзүлгөн.

Ал эми №3чү калдык сактоочу жай калыбына келтирилген (рекультивацияланган) эмес, ал кумдуу бир нече химиялык элементтер аралашкан ачык типтеги калдык сактагыч болуп эсептелинет. Маалым болгондой, тоо-кен казып алуу ишканасы жер кыртышын бузуу, экологияга терс таасирин тийгизүү менен калдыктардын чоң көлөмүн пайда кылган, алар түшүмдүү жерлердин эбегейсиз зор аянттарын ээлеп, калдыктарды сактоочу жайларды пайда кылгандыгында. Минералдык сырьену өздөштүрүү үчүн алынган аянттар айлана-чөйрөнү булгоочу эрозиянын булагы болуп саналат.

Мындан тышкары бардык калдык сактагычтардын негизги курамын оор металлдардын туздарынын (коргошун, цинк, кадмий, сурьма) калдыктары түзөт. Учурдагы калдык сактоочу жайлардын абалы канааттандырарлык эмес жана жаан-чачын мезгилде гидротехникалык курулмалар жуулуп, кошумча чыгымдарды алып келүүдө [151].

Сумсар-Шекафтар шаарчаларында айлана-чөйрөнүн булганышы, экосистемалардын бузулушу, кен казуудан пайда болгон тоо-кен калдыктарынын экологияга тийгизген таасиринин терс натыйжалары адамдын ден-соолугуна, флора жана фаунага, ошондой эле материалдык баалуулуктарга реалдуу коркунуч туудурган жаратылыш ресурстары болуп

саналат. Топурактардын физикалык жана механикалык бузулушу, жалпы экосистеманын [51], анын ичинде жер үстүндөгү жана жер астындагы суулардын [50] химиялык булганышы жаратылыш системаларынын деградациясына [49-39] жана зыяндуу оорулардын анын ичинде рак, аз кандуулук, тери, ичеги-карын ооруларынын пайда болушуна алып келүүдө.

Калдык сактагычтардын баары калк жашаган жерде жайгашкан, эч кандай тосулган эмес, эскертүү белгилери жок бир канча жылдан бери турат. Илимий изилдөөчүлөрдүн, экологдордун, ООНдун түздөн-түз жардамы аркылуу өтө коркунучтуу деген жерлерди зым тосмо менен айлантып тосуп чыгууга биз тараптын сунуш киргизилген. Себеби, бул уулуу калдыктар экендигин эл билет, бирок, ден-соолугуна канчалык деңгээлде олутту таасирин тийгизерин эсепке албастан ал калдыктарды өздөрүнүн керектөөсүнө пайдаланып, б.а. ошол зыяндуу тоо таштандыдан үй куруу үчүн кыш куюп, фундамент үчүн таштарын ташып кетишүүдө. Ал эми экологияга тийгизген терс таасири терең изилдөөгө лабораториялык анализдер менен аныктоо мүмкүндүк болду. Алардын радиациялык фонун өлчөө боюнча бир канча иш аракеттер аткарылды .

Кен казуудан пайда болгон жерлер жаракаларга, аңдарга, селден калган бир канча опурталдуу өз алдынча пайда болгон каналдардан жер көчкүнү пайда кылуучу себептер менен коштолгон. Союз мезгилиндеги мурдагы ведомстволордун монополиялык чарба жүргүзүүсүнөн калган экологиялык негативдик терс мурастар, уранды казып алуунун жана кайрадан иштеп чыгуу каралган эмес. Эски технологияларды колдонуу, өнөр жайлык калдыктардын үстүнкү катмарынын эскириши андагы радиоактивдүүлүктүн чон көлөмдө топтолушу жана таралышы жаратылышыбыздын тең салмактуулугун олуттуу түрдө бузууда.

Кыргызстандын бир топ жерлеринде тоо кендерин казып алуу жана металлургиялык ишканаларда анын запасы түгөнгөндүгүнө байланыштуу ишкана жабылып кийин калдыктарды сактоочу жай жана зыяндуу тоо таштандыларынын көп санда болушун белгилеп кетүү керек мисалы: Сумсар,

Шекафтар, Кажы-Сай, Майлуу-Суу ж.б. Ошондуктан, калдык сактоочу жайлардын экологиялык коопсуздугун жогорулатуучу илимий-методикалык жана технологиялык чечимдерди иштеп чыгуу, алардын коопсуздугунун бардык этаптарын кароо, өзгөчө бардык кен казуучу аймактарда жана тоо-кен өндүрүшүн интенсивдүү өнүктүрүү шарттарын кароо зарыл.

Калдык сактоочу жайлардын экологияга тийгизген терс таасирин алдын алуу, айлана-чөйрөнү коргоо ыкмаларын жана эксплуатациялоо технологияларынына мониторинг жүргүзүү системасында интеграциялоо менен камсыз кылуу керек.

Экологиялык терс таасирди азайтуу максатта окумуштуулар, илим изилдөөчүлөр сунуштаган илимий технологияны колдонуу жана калдык сактоочу жайды рекультивациялоо жолу менен максатка жетүүгө болот.

Сумсар-Шекафтар аймакта радиациялык, экологиялык абалы өтө оор деп айтууга негиз бар, себеби изилдөөлөр көрсөткөндөй кен казуудан калган калдык сактагычтардан чыккан радиоактивдүү фон 670-980 мкР/с барабар болуп, нормадан ашыкча экендиги далилденген.

Ал эми республиканын аймагындагы радиациялык абал табигый жаратылыштык факторлор жана радионуклиддерди камтып турган сырьелорду казып алуу, кайрадан иштеп чыгаруу боюнча ишканалардын иштери менен шартталган.

Кендерди казып алуу, кайрадан иштеп чыгаруу боюнча комбинаттардын айланасында өндүрүлгөн анча активдүү эмес катуу калдыктардын топтолгон уулуу таштандыларынын жалпы массасы 34 миллион тоннадан ашат, ал эми суммалык активдүүлүгү 88 миң кюрини түзөт. Алар тоо калдыктарын сактоочу жайларда сакталып турат. Калдыктарды сактоочу жайлар негизинен калк жашаган пункттар Шекафтар, Сумсар, Терек-Сайдан сырткары республиканын башка аймактарында кездешет: Кара-Балта, Орловка, Айдеркен, Төө-Моюн, Чаувай, Ак-Түз, Миң-Куш, Майлуу-Суу, Кажы-Сай. Калдык сактагычтар сакталган республиканын бардык жеринде радиациалык фону өзүнүн тоо-

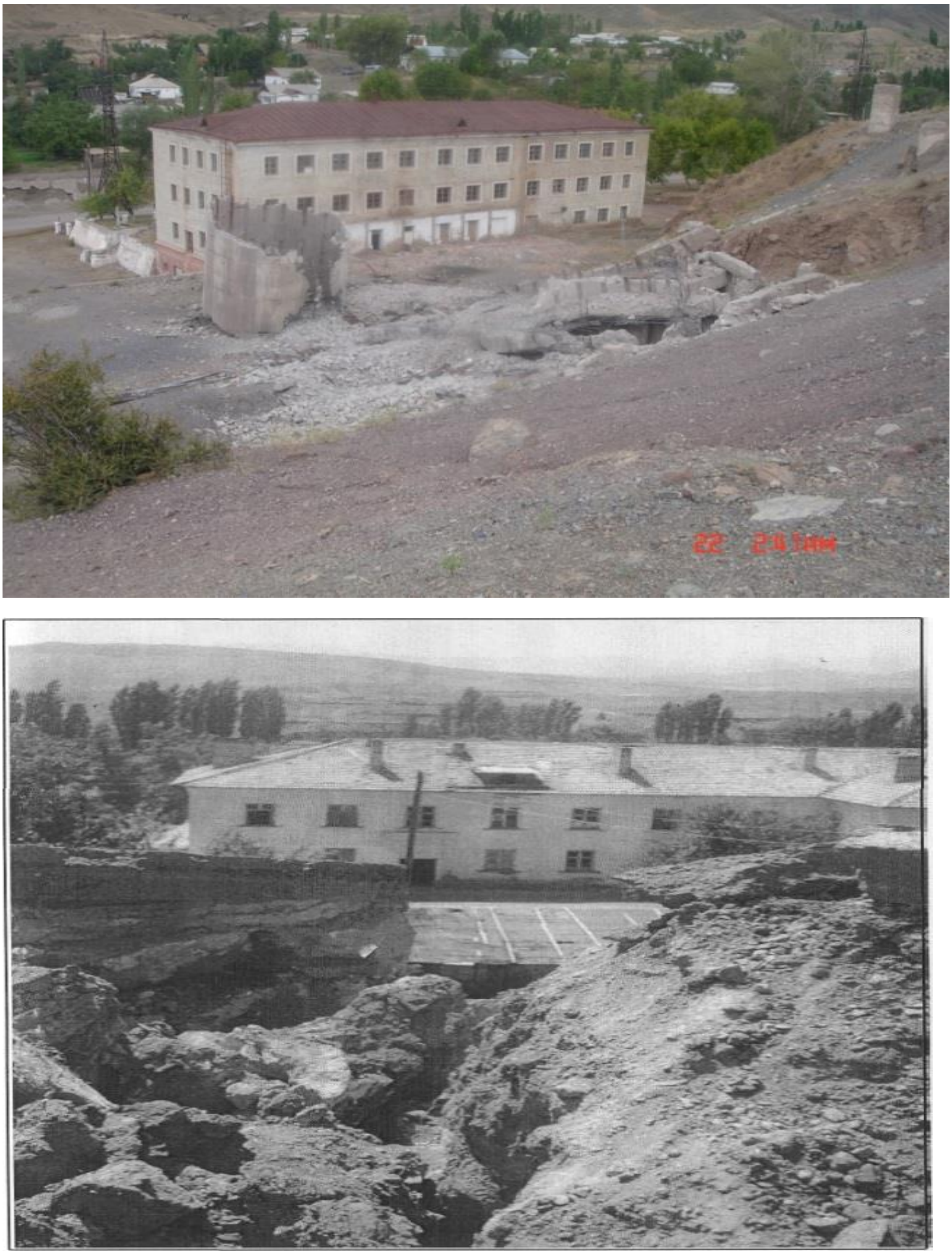
тектеринин активдүүлүгү менен шартталган жана бул көрсөткүч мезгил-мезгили өзгөрүп турат (И. А. Торгоев, Ю. Г. Алешин).

Радиоактивдүү зыяндуу тоо таштандылары химиялык элемент радон газын абдан көп санда бөлүп чыгарып турат, анткени калдыктардын материалында нуклид радийдин жогорку концентрациясы бар. Индивидуалдык бир жылдык нурлануунун дозасын адам баласы көзгө көрүнбөгөн, даамы да, жыты да жок болгон оор газ радондон алат.

Изилденүүчү обьекте радон газынын концентрациясы өтө жогору болгондуктан, мында республика боюнча эң көп кездешүүчү ар түрдүү оорулардын саны жогорку көрсөткүчтө болот. Ар кандай уулуу тоо таштандыларынын натыйжасында азыркы учурда илимдин күчү жетпеген жаңы ар түрдүү ооруулар жана биологиялык процесстер жүрүүдө. Ошондуктан жер кыртышында же литосферада адамдардын ар кандай өндүрүштүк ишмердүүлүгүнүнүн натыйжасында кайра ордуна келбес өзгөрүүлөргө дуушар болууда. Ар түрдүү минералдык запастардын, пайдалуу кендердин, нефть, көмүр, газ ж.б. сырьёлорду казып алгандан кийин, ал боштуктар жер алдындагы суулар менен толтурулат. Ал болсо жер кыртышынын бузулушуна алып келет.

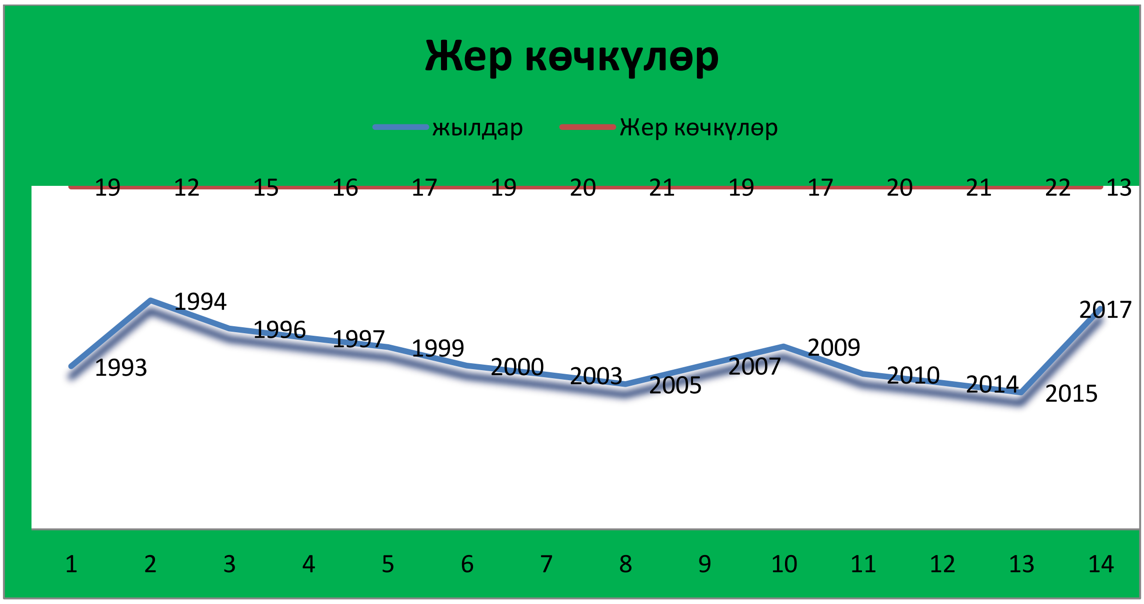
Мындан 50 жыл мурдагыдай эле, азыркы түзүлгөн абалда радиоактивдүү булгануунун калктын ден-соолугуна, курчап турган айлана-чөйрөгө тийгизген терс таасирин терең изилдөө менен карап чыгуу маанилүү жана азыркы мезгил ушуну талап кылууда.

Бул изилденген обьекте жер көчкү тез-тез болуп тургандыктан жаратылыштык катаклизмдер коргоочу катмардын деградация (бузулушуна) жана дамбалардын туруктуу эместигине алып келет. Мындай кокустук биздин изилөөрдүн негизинде 1993-жылдан 2017-жылдар аралагында 96 жолу катталган. Мындай катастрофа өтө олуттуу болушу мүмкүн. Бул көчүлөр ошол кен казуудан кийин жердин бош катмары жылышуу аркылуу пайда болгон. 2001-жылы болуп өткөн жер көчкү Шекафтар шаарчасынын калкы үчүн олуттуу маселе жаратты [98].

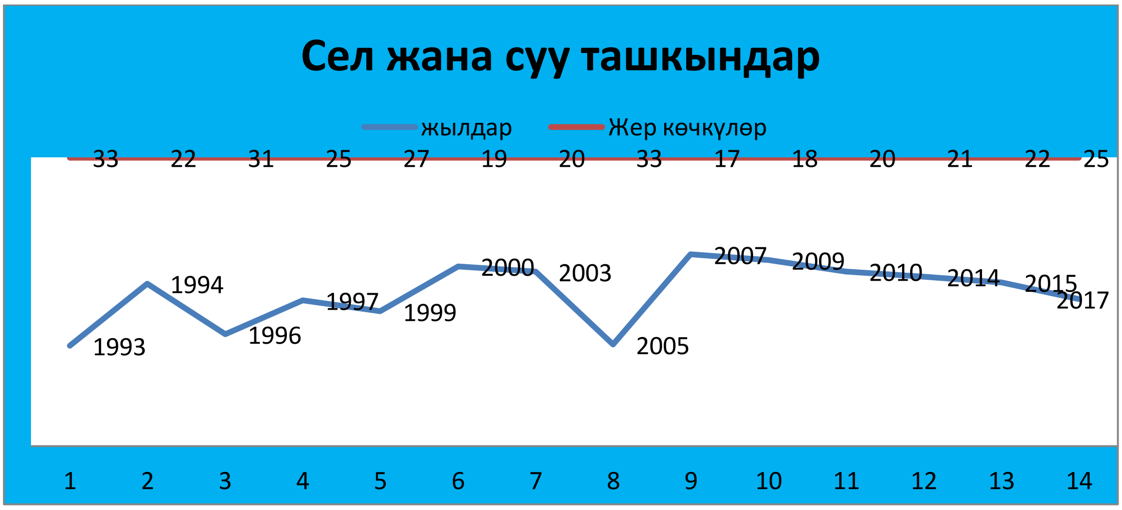


1.1.2. (а,б)-сүрөттөр. Шекафтар аймагындагы 2001-жылы болгон жер көчкү

1.1.3. (а,б) –сүрөттөр. Шекафтар аймагындагы 2001-жылдагы сел жана суу ташкындары




1.1.1. –диаграммасы. Шекафтар аймагындагы жер көчкүлөр (жылдар боюнча)




1.1.2.–диаграммасы. Шекафтар аймагындагы суу ташкындары (жылдар боюнча

Бул аймактагы 1993-2017 –жылдар аралыгындагы болуп өткөн жер көчкү жана сел, суу ташкындары. Жер көчкү жана суу ташкындаы калк жайгашкан пункттарда болушу бул кооптуу көрүнүш болуп саналат жана анын себеби жердин астындагы боштук болуп эсептелет.

Ар түрдүү тектерде алардын тең салмактуулугунун бузулушунун натыйжасында же бекемдиги бошоңдогондон жер көчкү пайда болот. Алар табигый, так ошондой эле жасалма (антропогендик) себептерден улам келип чыгат. Табигый себептер: тоо боорунун тик ылдый болушунун чоңоюшу, алардын түп жагын дарыя сууларынын жууп кетиши, сейсмикалык жер

титирөөлөр. Чектен тышкары тоо тектерин алып салуу, токойду кыюу менен тоо боорун кесип жол салуулар, жантаймаларда айыл чарба жумуштарын акылга сыйбаган деңгээлде алып баруу – жер көчкүнүн жасалма себептери болот. Эл аралык статистикага ылайык, азыркы жер көчкүлөрдүн 80%га жакыны адамдын иш-аракети менен байланышкан [149].

Көчкүлөрдүн көпчүлүгү тоолордо, деңиз деңгээлинен 1000–1700 м бийиктикте жүрөт (90%). Жер көчкүлөр $19^{o}$тик жардан баштап бардык жантаймаларда болот. Бирок топурак тектерде $5\text{-}7^{o}$ тик ылдый жантаймаларда да жүрүп кетиши мүмкүн. Бул үчүн кыртыштын ашыкча нымга ээ болуусу эле жетиштүү. Алар жылдын бардык мезгилинде жүрө берет, бирок көпчүлүгү жазгы – жайкы мезгилге туура келет.

**Жер көчкүлөр төмөндөгүдөй классификацияланат:**

1. Жер көчкү болуучу обьекттин кыймылдуу масштабы;
2. активдүүлүгү жана кыймылынын ылдамдыгы;
3. процесстин механизми;
4. көлөмү жана пайда болгон орду боюнча;

**Жер көчкүлөр масштабы боюнча да төмөндөгүдөй классификацияланат:**

- ири
- орто
- кичи масштабдагы болуп.

Ири масштабдагылар, эреже катары, табигый себептерден улам пайда болот, жантайманын узундугу менен жүздөгөн метрге чейин пайда болот. Алардын калыңдыгы 10-20 жана андан да көбүрөөк метрге чейин жетет. Жер көчкүнүн телосу көбүн эсе өзүнүн монолиттүүлүгүн сактайт.

Орто жана кичи масштабдагылардын өлчөмү да кичине жана антропогендик процесстер үчүн мүнөздүү.

Масштаб көбүнчө ээлеген аянты менен мүнөздөлөт. Мындай учурда алар төмөндөгүдөй болуп бөлүнүшөт:

- эбегейсиз -400 га жана андан жогору

- өтө ири – 200-400 га

- ири – 100-200 га

- орточо – 50-100 га

- кичи – 5-50 га

- өтө кичи – 5 га га чейин.

**3.2.3- таблицасы. Жер көчкүлөрдү кыймылынын ылдамдыгы боюнча классификациялоо**

| Ылдамдыгы | кыймылын баалоо |
|---|---|
| 3м/с | Өзгөчө тез |
| 0,3 м/с | Өтө тез |
| 1,5м/сутка | Тез |
| 1,5м/айына | Орточо (Жай) |
| 1,5м/жылына | Өтө жай |
| 0,06м/жылына | өзгөчө жай |

Жер көчкүлөр активдүүлүгү боюнча активдүү жана активдүү эмес болуп бөлүнүшөт. Бул жерде башкы фактор болуп жантайманын кыртышы жана анда нымдын болушу эсептелет. Нымдын санынына жараша алар кургак, азыраак нымдуу, нымдуу жана өтө нымдуу болуп бөлүнүшөт. Мисалы, өтө нымдуусунда ушунчалык сандагы суу болот, ал суюк агымдын болушу үчүн шарт түзөт.

Процесстин механизми боюнча төмөндөгүдөй бөлүнүшөт:

- жыла турган жер көчкү;
- ныктап басуучу;
- илээшкек пластикалык;
- гидродинамикалык түрдө чыгуу;
- капысынан суюк массага айланып кетүүчү.

Жер көчкүлөр эл чарбасына олуттуу зыян алып келет.

Пайдалуу кендерди казуу иши токтогондон кийинки изилденүүчү аймакта бир канча жолу мындай окуялар тынымсыз катталган .1957-жылы уран

кен жабылып, 1952-жылы Сумсар шаарында ачылган коргошун казып алуу шахтасы ишке кирип, ал 1978-жылга чейин иштеген. Кен башкармасынан кийин калган техникалык базада поршендик компрессорлор үчүн тетиктерди жана эл керектөөчү товарларды чыгаруучу башкы кеңсеси Свердловск шаарында жайгашкан ошонун негизинде Сумсардагы “Уралэнергоцветмет” эксперименталдык заводу ачылган.

СССРдин кулашы жана мурдагы союздук республикалардын ортосундагы экономикалык байланыштардын бузулушу менен “Тулпар” акционердик коому болуп кайра түзүлгөн жана өндүрүш керектүү каржылоого муктаж болуп толук кубаттуулукта иштебей калган [50-144-145].

**1.2. Айлана-чөйрөдөгү радиоактивдүү заттар.**

Майлуу-Суудагы кен чыккан жер менен бир катарда эле 1946-жылы Чаткал кырка тоолорунун түштүк бөлүктөрүндө, Сумсар шаарчасынын алты километр түштүк жактагы Шекафтар шаарчасында уран кенин казып алуу боюнча иштер башталган. 1946-1957-жылы шахта иштеп, 8 уулуу тоо таштандылары ташталган, аларда 700 миң куб метрге жакын радиоактивдүү тоо тектери жана сапатсыз рудалар сакталган. Жанында бакча участоктору бар турак-жай имараттары жайгашкан. Кен казуудан калган уулуу тоо таштандылары ошол мезгилде Украина шаарына жөнөтүп турган, бирок кийинчерээк бул ташып кетүү көп суммадагы каражатты талап кылган жана бир топ чыгымга алып келгендиктен аны ошол эле Шекафтар, Сумсар аймактарына калтырышкан. Ошол мезгилде элдин саны аз болгондуктан зыяндуу калдыктарды шаарчанын каалаган жерине төгүшкөн, кийинчерээк бул жерлерге мектептерди, турак үйлөрдү, ооруканаларды, магазин жана башка курулуш иштери жүргүзүлгөн. Ошондогу калтырылган уулуу тоо таштандылары азыркы мезгилде аймактын бирден-бир орчундуу көйгөйлөрүнөн болуп келүүдө.

Бардык таштандылар кайра калыбына келтирилген эмес. Алардан алынган материалдарды жергиликтүү тургундар тиричилик муктаждыктарына

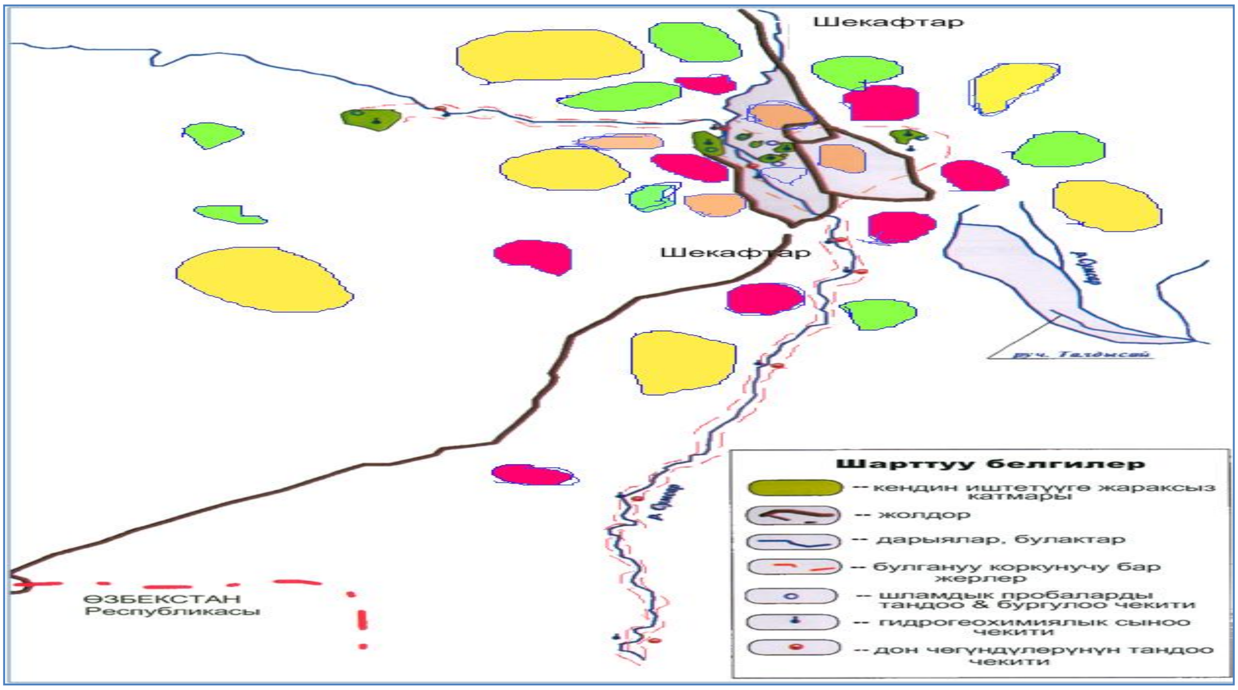
колдонушат. Сумсар дарыясынын жээгинде жайгашкан №5 таштанды төгүүчү жай калдыктарды жууп ал суу аркылуу айыл аралап агат [144-145].

Учурда №3 гидротехникалык курулуштар жана калдык сактоочу жайлардын дамбалары бузулуп, №2 калдык сактоочу жайдын аллювиалдык дамбасынын интенсивдүү эрозиясы жүрүп, Сумсар дарыясына калдыктардын агып түшүүн сактоо иштери жүрүп жатат. Бул жерде негизги булгоочу оор металлдардын туздары (коргошун, цинк, кадмий, сурьма). №1 калдык сактоочу жайдын ылдый жагында Сумсар, Шекафтар жана башка бир катар айылдар үчүн ичүүчү суу бар, бул калктын ден соолугуна зыян келтирүү коркунучу жогору.

Санитардык-эпидемиологиялык көзөмөлдүн маалыматы боюнча жана биздин лабораториялык изилдөөлөрдүн негизинде Сумсар дарыясынын сууларында марганецтин өлчөмү жол берилген эң жогорку концентрациядан 9 эсеге, кадмий 320 эсеге жогору экендиги аныкталган [165].

**1.1.2.1. –сүрөтү. Шекафтар шаарчасынын зыяндуу таштандылар**

Шекафтар, Сумсар, Терек-Сай, Майлуу-Суу жана Кызыл-Жардагы казылып алынган уран кендерин кайрадан иштеп чыгаруу Майлуу-Суу шаарында жүргүзүлгөн. Ал жерде эки гидрометаллургиялык ишкана курулуп, алар жогоруда аты аталган кендер менен биргеликте Батыш тоо-химиялык комбинатынын (п/я-200) курамына кирген. Ошол эле ишканаларда Тажикистандан (Табошор), Чыгыш Германиядан (СГАО «Висмут») жана Чехославакиядан ташылып келинген уран кендери иштетилип чыгарылган.




**1.1.2.2. –сүрөтү. Шекафтар шаарчасы боюнча түзүлгөн картосхема**

2005-2008-жылдар аралыгында RESCA изилдөө долбоорунун алкагында калдык сактагычтардан чыккан радиактивдүүлүктүн айлана-чөйрөгө тийгизген таасирин изилдөө иштери жүргүзүлгөн.

Айылдын аймагында тоо тектеринен тышкары уран калдыктары цианиддерди, кислоталарды, силикаттарды, нитраттарды кайра иштетүүдө жана байытууда колдонулган реагенттер сыяктуу радиоактивдүү жана уулуу калдыктар сакталгандыктан калдыктарды сактоочу жай аймактын экологиясы үчүн эң кооптуу жайлардын бири катары эсептелет. Бир нече ондогон жылдар мурун курулган калдык сактоочу жайдын абалы коркунучтуу, ал табигый элементтердин таасиринен олуттуу жабыркап, андан тышкары сейсмикалык активдүүлүк күчөгөн аймакта жайгашкандыгында.

1.1.2.1-таблицасы. Шекафтар шаарчасындагы зыяндуу таштандылар

| № | Кен иштетүүдөн калган уулуу тоо таштандыларынын жайгашкан орду | Көлөмү (мин/ м3) | Кооптуу-лук категория сы | Негизги булгоочу заттар | Кооптуулуктун түрү |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Уран тизмеги | Суу жана шамал |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | №1 | 60,0 | II | | эрозиясы |
| 2. | №2 | 52,1 | II | ---- | --- |
| 3. | №3 | 44,4 | II | --- | --- |
| 4. | №4 | 16,8 | II | --- | --- |
| 5. | №5 | 14,4 | II | --- | --- |
| 6. | №6 | 60,5 | II | --- | --- |
| 7. | №7 | 45,0 | II | --- | --- |
| 8. | №8 | 29,0 | II | --- | --- |

1.1.2.3 –сүрөтү. Шекафтар шаарчасындагы зыяндуу тоо таштанды көлөм 52,1мин/м$^3$

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.

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

| Өсүмдүктүн 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 |
| 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.

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

| Өсүмдүктүн 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 |

1.1.2.4-сүрөт. Сумсар-Шекафтар шаарчасындагы негизги өсүмдүк картошка

Картошка (*Solánum tuberósum*) –Картошка– байыркы өсүмдүк. Үрөндү жер кыртышынын жылуулугу 5–8°Cге жеткенде эгишет, бул мезгил май айынын ортосу. Бул өсүмдүктүн тамырынан жана сабагынан радиактивдүүлүк дээрлик байкалбайт. Себеби, кээ бир өсүмдүктөр өзүндөгү зыяндуу нерселерди топурак катмарына калтырат. Картошка жергиликтүүлөрдүн эң көп колдонгон азыгы.

1.1.2.5-сүрөт. Сумсар-Шекафтар шаарчасындагы бадыран өсүмдүгү

Бадыраң – (*Cucumis sativus*) ашкабактар тукумундагы бир же көп жылдык чөп өсүмдүк. Бадыранда оор металлдардын радионуклиддери жогорку деңгээлде экендиги лабаораториялык изилдөөдөн көрүнүп турат. Себеби, бул өсүмдүк негизги азыкты суудан алат. Суудa кадмий жана цезийдин радиактивдүүлүк курамы жогору экендигин лабораториялык жыйынтыктыктан чыккан.

1.1.2.6-сүрөт.  Сумсар-Шекафтар шаарчасындагы помидор өсүмдүгү

Помидорлор-(*Solanaceae)*- өсүмдүктөрдүн эки  үлүштүүлөр  классындагы тукуму. Помидордо бадырандан да көбүрөөк оор металлдардын радионуклиддери кездешет. Себеби, бул өсүмдүктүн негизги азыгы суу, суудa кадмийдин жана цезийдин концентрациясы жогору. Таблицада көрсөтүлгөн.

1.1.2.7-сүрөт.  Сумсар-Шекафтар шаарчасындагы сарымсак өсүмдүгү

Сарымсак **-(** *sativum)*- Сульфид  органикалык кошулмалардын негизинде кескин жыты жана ачуу даамы менен дүйнө жүзүндөгү көпчүлүк элдердин жактырып жэээген жашылчасы болуп саналат. Вируска каршы туруктуулугу үчүн медицинада кеңири колдонулуп келүүдө. Сарымсактын тамыры жана башынын жука чел кабыгы гана колдонулбайт. Калган баардык органдары дарылык касиетке ээ. Бул өсүмдүктүн негизги азыгы топурак оор метталдардын кездешүүсү  жогору.

Изилденүүчү маданий өсүмдүктөрдөгү оор металлдардын жана табигый радионуклиддердин концентрациясы пестициддердин таасири астында айлана-чөйрөгө таралауусу каралган. Кыртыштын катмарында жана жер үстүндөгү сууларда мониторинг жүргүзүү үчүн пестициддердин артыкчылыктуу тизмесин түзүү жана заманбап изилдөөлөрдүн негизинде пестициддерди колдонуунун экологиялык коркунучуна баа берилген.

Биринчи этап: тирүү организмдердин ткандарында биоаккумуляцияны эсепке алуу менен пестицидди колдонуунун жалпы тобокелдигин эсептөө жана пестициддердин - айлана-чөйрөнү булгоочу заттардын рейтингин түзүү.

Экинчи этап: топурактагы жана жер үстүндөгү суулардагы пестициддердин рейтингине мониторинг жүргүзүү.

Пестициддер менен топурактын булганышы азыркы коомдон чечүүнү талап кылган негизги көйгөйлөрдүн бири. Булгануунун себеби айыл чарбасында ар кандай түрдөгү пестициддердин кеңири колдонулушу болуп саналат, алар маданий өсүмдүктөрдү зыянкечтерден коргойт жана тамыр системасынын өнүгүшүнө тоскоол болгон отоо чөптөрдүн өлүшүнө өбөлгө түзөт, өсүмдүктөрдүн ооруларын алдын алат, бул өсүмдүктөрдүн коопсуздугун коргоп жана түшүмдүүлүктү 30% га жогорулатат [6].

Пестициддердин курамына кирген зыяндуу заттардын олуттуу бөлүгү өсүмдүктөрдө, ал эми узак мөөнөттүү колдонууда топурактын бетинде узак убакытка чейин калат. Мындан тышкары уулуу заттар сакталган жерлерге чогулат. Хлорорганикалык бирикмелер тышкы таасирлерге эң туруктуу.

Туруктуу химиялаштыруу тирүү организмдерге терс таасирин тийгизип, ар кандай ооруларды пайда кылат жана бүтүндөй биосферагада зыян алып келип, ошондой эле табигый экосистемалардын бузулушуна өбөлгө түзөт.

Ошондуктан, айлана-чөйрөнү пестициддерден коргоо жана аларды колдонуунун алгылыктуу жана коопсуз стандарттарын сактоо маселеси жыл сайын актуалдуу болуп баратат.

Топурактын пестициддер менен булганышы жөнүндө маалыматтарды жалпылоо, кыртышты пестициддерден тазалоонун ыкмалары, технологиялары жана бул булгануунун алдын алуу болуп саналат.[5].

Бүгүнкү күндө пестициддерден тазалоонун комплекстүү чаралары жана методдордун системасы жигердүү иштелип чыгып, ишке ашырылууда [3,2]:

– техникалык рекультивациялоо - кыртыштын эң булганган бөлүгүн (0,3 мге чейин) жана калдыктарына, ал эми көчүрүлгөн булганган катмардын жана рекультивацияланган аймактын бетине булганбаган кыртыштын катмарын алып салуу жана алмаштыруу; курулуш конструкциялары участоктун эң булганган бөлүгүндө сакталат;

– инженердик реставрация - пайда болгон булганган катмардын түбүнө жана анын үстүндөгү булганбаган топурактардын үстүнө биоинженердик курулмаларды тазалоо үчүн булганган жер астындагы сууларды жана инфильтрацияланган чөкмөлөрдү алып салуу үчүн дренаж орнотулат;

– кампанын жана жердин жер астындагы калдыктарынын бетине атайын тандалган жыгач, бадал жана чөп өсүмдүктөрүн отургузуу жолу менен биологиялык фиторемедиациялоо [2];

– монтмориллониттин негизиндеги цеолиттерди, көмүртектүү адсорбенттерди, полимердик чополорду жана башка сорбенттерди ишке киргизүү [3-5].

**Жерди пестициддерден коргоо ыкмалары**

Азыркы учурда колдонулуп жаткан заманбап ыкмалар, чаралар жана технологиялар кыртышты пестициддер менен булгануудан сактоо деңгээли жетишсиз. Демек, кыртышты коргоонун эң рационалдуу жана эффективдүү багыты болуп анын булганышын төмөнкү ыкмалар жана чаралар аркылуу алдын алуу саналат [3, 2]:

- пестициддердин санын жана алардын так дозасын кылдат тандоо, колдонуу мөөнөттөрүн жана масштабдарын тең салмактуу жана негиздүү пландаштыруу [1];

– эффективдүүлүктү жана экологиялык тазалыгын жогорулатууну айкалыштырган пестициддерди иштеп чыгуу жана жайылтуу;

– пестициддерди сактоодо, ташууда жана колдонууда коопсуздук стандарттарын жана эрежелерин сактоо;

– кыртыштын жана андан келип чыккан айыл чарба продукциясынын булгануу деңгээлине үзгүлтүксүз жана деталдуу мониторинг жүргүзүү;

– кыртыштын өзүн-өзү тазалоого табигый жөндөмдүүлүгүн жогорулатуу аркылуу стимулдаштыруунун эсебинен өсүмдүктөрдү коргоо [2];

– кыртыштын асылдуулугун калыбына келтирүүгө мүмкүндүк берүүчү айыл чарба жана мелиорация тармагына тиешелүү ар кандай ойлоп табууларды колдонуу.

**Пестициддердин жалпы мүнөздөмөсү жана классификациясы**

Пестициддер катары ар кандай химиялык жана биологиялык препараттар колдонулат (1.1.2.8-сүрөт), алар айыл чарба өсүмдүктөрүнүн отоо чөптөрүнө, зыянкечтерине жана оору козгогучтарына каршы күрөшүүдө, ошондой эле өсүмдүктөрдүн өсүшүн жөнгө салууда, жыйноо алдында жалбырактарды алууда жана өсүмдүк материалдарын кургатууда активдүү колдонулат [1].

1.1.2.8-сүрөт. Пестициддик дары

Пестициддер менен жабыркаган биологиялык объекттердин негизинде алардын ичинен төмөнкү сорттор бөлүнөт [4-5]:

– гербициддер – отоо чөпкө каршы;

– бактерициддер – бактерияларга каршы;

– фунгициддер – мите козу карындарга каршы;

– балырларга каршы дарылар;

– инсектициддер – курт-кумурскаларга каршы;

– акарициддер – кенелерге каршы;

– кемирүүчүлөргө каршы каражаттар;

– авициддер – канаттууларга каршы;

– моллюсциниддер – шлактарга каршы.

Пестициддер адатта уулуу жана коркунучтуу заттарды жана кошулмаларды камтыйт. Көптөгөн пестициддер синтетикалык химиялык кошулмалар болуп саналат, кээде вирустар жана ар кандай оору козгогучтар отоо чөптөрдү жана зыянкечтерди жок кылуу үчүн да колдонулат. [5].

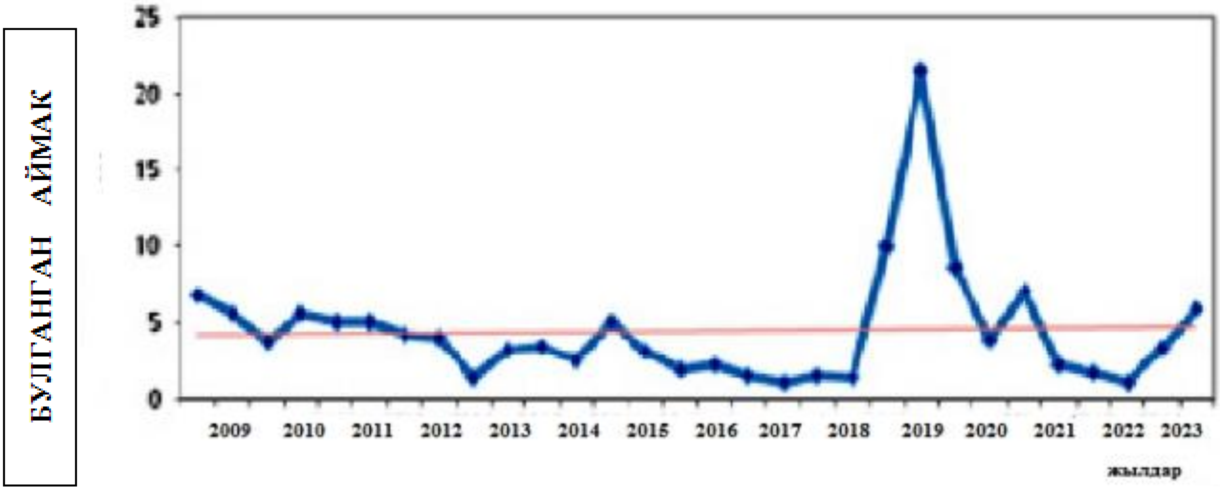
Пестициддердин активдүү жана кеңири колдонулушу айыл чарбасына коммерциялык жол менен түшүндүрүлөт. Ошондуктан, пестициддер түшүмдүн көлөмүн көбөйтүү жана сактоо, ташуу учурунда алардын коопсуздугун жакшыртуу үчүн колдонулат. Бирок алардын ден соолукка тийгизген терс таасирлери көзөмөлдөп, аныктап, көрсөтүлүп туруу керек.

Пестициддердин көбү- 95%ке чейин адамдын организмине тамак-аш аркылуу кирет. Мындан тышкары, хлорароматтык кошулмалар канцерогендик жана мутагендик касиетке ээ.

Ошол эле учурда пестициддер кыртыштын абалына терс таасирин тийгизип, табигый экосистемалардын бузулушуна жана биоценоздордун курамында кайтарылгыс өзгөрүүлөргө алып келет, ошондой эле тукумсуздук, эндокриндик оорулар, астма, аутизм, лейкоз сыяктуу адамдардагы оорулардын пайда болушуна шарт түзөт. [3].

Жердин пестициддер менен булганышы

Жыл сайын потенциалдуу өндүрүштүн 34% отоо чөптөрдүн, зыянкечтердин жана илдеттердин кесепетинен жоголот. Ал эми Кыргызстандын бардык аймактарында пестициддер менен булганган жерлер жылдан жылга көбөйүүдө. (1.1.2.9-сүрөт).




1.1.2.9-сүрөт. Пестициддер менен булганган топурактардын кыртышы, изилденген аймактан алынган

Пестициддерди колдонуу түшүмдүн олуттуу бөлүгүн үнөмдөөгө мүмкүндүк берет. Пестициддердин топуракта болушу төмөнкү процесстер аркылуу ишке ашат [4]:

– кыртыштын мите курттары жана отоо чөптөрү менен күрөшүү үчүн айдоо жерлерине же кыртыштын үстүнкү катмарын кайра иштетүүдө түздөн-түз колдонуу;

– пестициддер менен иштетилген үрөндөрдү себүү;

– өсүмдүктөрдүн жер үстүндөгү бөлүктөрүн чачуу жана чаңдаштыруу;

– айыл чарба жана токой жерлерин абадан кайра иштетүү;

– пестициддерди сактоо жана ташуу.

Эскирген, колдонууга жараксыз жана тыюу салынган пестициддерди, ошондой эле эски минометтук агрегаттарды уруксатсыз утилизациялоо фактылары белгилүү болгон учурлар бар [6].

Топурактардын химиялык булгануу даражасы жана аларды белгилүү бир категорияга классификациялоо ченемдик документтер менен аныкталат. Таблицада топурактагы кээ бир пестициддердин стандарттуу концентрациялары көрсөтүлгөн.

1.1.2.3 - таблица. Топурактагы пестициддердин активдүү ингредиенттеринин нормалары

| Активдүү зат | Топурактагы ПДК/ТПК, мг/кг |
|---|---|
| Гептахлор | 0,05 - |
| Kotoran | – 0,03 |
| Цинеб | 0,2 – |
| Метазин | – 0,1 |
| Диурон | 0,5– |
| Lenacil | 1.0 - |
| Гексахлорбензол | – 0,08 |
| γ-HCH (линдан) | 0,1– |

Топурактарды пестициддерден тазалоо

Бүгүнкү күндө топуракты пестициддерден тазалоодо жогорку жыштыктагы жылытуу, электрокинетикалык тазалоо, жуу, химиялык кычкылдандыруу, гидролиз, эриткичти экстракциялоо, термикалык жана фотохимиялык бузуу, термикалык десорбция ыкмалары колдонулат.

Натыйжада кыртыштын пестициддер менен булгануу көйгөйүн чечүү үчүн биринчи кезекте кыртыштын камын көрүү, пестициддерди сарамжалдуу жана тең салмактуу пайдалануу зарыл деген жыйынтыкка келе алабыз. Бул үчүн бир жагынан жер кыртышын эффективдүү башкаруу жана айыл чарбасында экологиялык жактан таза технологияларды жаңылоо керек болсо, экинчи жагынан булгануунун деңгээлин мамлекеттик деңгээлде дыкат көзөмөлдөө зарыл. Мунун баары кыртыштын жана айлана-чөйрөнүн башка өз ара байланышкан элементтерин сактоого жардам берет, сапаттуу жана коопсуз айыл чарба продукциясын өндүрүүнү камсыз кылат, бактериялар, өсүмдүктөр жана жаныбарлар сыяктуу пайдалуу тирүү организмдердин өлүшүнө жол бербейт.

1.1.2.4.-таблицасы. Табигый өсүмдүктөрдөгү оор металлдардын жана радионуклиддердин концентрациясы, 2016-2022-ж.

| Өсүмдүктүн аталышы | Оор металлдар (мг/кг) | | | | | | | | Радионуклиддер (Бк/кг) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zn | Pb | Cu | Sn | Co | Ni | Mo | Cd | $^{238}$U | $^{232}$Th | $^{226}$Ra |
| Балтыркан (*Heracleum*) | 70,8<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 | 67,8<br>17,1 | 91,9<br>75 | 84,1<br>38,2 | 167,8<br>376 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Жалбыз( *Mentha)* | 74,9<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 | 79,8<br>28 | 91,2<br>85 | 87,1<br>49,2 | 97,8<br>376 |
| Сары гүлдүү бозунач | 85,8<br>34,1 | 45,9<br>10,6 | 7,3<br>37,9 | 29,6<br>11,0 | 10,7<br>18,5 | 3,8<br>20,8 | 0,9<br>19,2 | 62,8<br>59,1 | 85,2<br>84 | 96,1<br>58,9 | 87,8<br>309 |
| Ак гүлдүү бозунач *Anaphalis,* | 90,8<br>29,1 | 45,2<br>9,8 | 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 | 91,8<br>60,1 | 91,2<br>65 | 74,1<br>38,9 | 77,8<br>306 |
| Шыбак | 66,9<br>3,5 | 0,1<br>0,4 | 1,9<br>0,5 | 01,0<br>09,6 | 0,1<br>0,06 | 2,1<br>3,7 | 0,2<br>03,1 | 90,3<br>45 | 90<br>13,5 | 90,01<br>41,0 | 112<br>10 |
| Чалкандар ( Urticaceae) | 89,9<br>54,1 | 65,9<br>19,6 | 27,3<br>57,9 | 69,6<br>81,0 | 91,7<br>78,5 | 67,8<br>60,8 | 67,9<br>89,2 | 82,8<br>99,1 | 75,2<br>55 | 86,1<br>88,9 | 79,8<br>49 |
| Шыбак *Anaphalis,* | 76,9<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 | 90,5<br>50,1 | 59,0<br>37,5 | 011,1<br>29 | 122<br>80 |

1.1.2.10-сүрөт. Сумсар-Шекафтар шаарчасындагы №1 калдык сактагычтын айланасындагы арыктын жээгинде өскөн жалбыз өсүмдүгү

**Жалбыз-** (*Mentha)* – Көп жылдык жыпар жыттуу чөп. Кыргызстанда арык жээктеринде, жол боюнда, саздуу жерлерде 6 түрү өсөт. Бир түрү дары-дармек жана парфюмерияда жана тамак-аш өндүрүшүндө кеңири колдонулуучу эфир майларын алуу үчүн эгилет.

1.1.2.11-сүрөт. Шекафтар шаарчасындагы №1 уулуу тоо таштандысынын айланасында өскөн балтыркан өсүмдүгү

Балтыркан ( *Heracleum*)- өсүмдүктөрдүн чатыр гүлдүүлөр тукумундагы уруусу; эки же көп жылдык чөп. Кыргызстанда 4 түрү жайлоодо, бөксө тоодо суу жээктеп өсөт. Тоют катары пайдалынылат. Уругунда эфир майы, кумарин болгондуктан, медицинада колдонулат. Балтыркандын көп түрүнүн ширеси дерматит (күйүк) пайда кылат. Кээ бир түрлөрү коoздук үчүн өстүрүлөт.

1.1.2.12-сүрөт. Сумсар шаарчасындагы №1 калдык сактагычтын айланасында ак гүлдүү бозунач өсүмдүгү

Ак гүлдүү бозунач ( *Anaphalis*), деңгээлинен 2500 м бийиктиктеги тоолуу аймактарда кездешет. Гүлү сары, кооз. Анын

курамында эфир майы, органикалык кислоталар, жогорку молекулалык спирт, минералдык туздар, инозит жана микроэлементтер бар. Медицинада боор ооруларына колдонуучу дары-дармектерге кошулат.

1.1.2.13-сүрөт. Сумсар шаарчасындагы №2 калдык сактагычтын айланасында өскөн шыбак өсүмдүгү

Шыбак ( *Artemisia)*–татаал гүлдүүлөр тукумундагы өсүмдүк. Жалбырактары канаттай тилкелүү, улам түп жагы ири, жогорулаган сайын майда же аз тилкелүү. Уругу майда, үпүсүз.

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

| Өсүмдүктүн 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 |
| 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-<br>(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-(<br>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-<br>(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 |

1.1.2.14-сүрөт. Долоно-роза гүлдүүлөр тукумундагы өсүмдүк уруусу. Бадал же анча чоң эмес дарак (бийиктиги 4-5 м)

1.1.2.15-сүрөт. Чычырканак (Hippóphae) –Майында А, Е витаминдери, олеин, линол кислотасы бар. Чычырканак мөмөсү кеч күздө, суук түшө баштаганда жыйналат. Чычырканак майы гастрит, карын, он эки эли

ичегинин жарасында, кызыл өңгөч рагы, денедеги күйүктү, үшүктү дарылоодо, гинекологияда пайдаланылат.

1.1.2.16-сүрөт. Карагат- (Ribes) – өсүмдүктөрдүн барсылдактар тукумундагы көп жылдык бадал. Бийиктиги 1,2–2,5 м. Жалбырагы жөнөкөй.

1.1.2.17-сүрөт. Чие ( Cerasus ) – роза гүлдүүр тукумундагы өсүмдүк урруусу. Дарак жаман болчу. Бийиктит. 2-3 м. Жалбырагы жонокой эллипс формасында, кезектешип жайгашат.

**1.1.2.17-сүрөт.** Ит мурун (Rosa) – роза гүлдүүлөр тукумундагы жапайы өсүмдүк. Бадал, чанда лиана (чырмалма), кээ бири чөп сымал өсөт.

Жер көчкү коркунучу бул жерде тез-тез болуп туруучу аймак болуп эсептелет. Кен казуудан пайда болгон жерлер жаракаларга, аңдарга, селден калган бир канча опураталдуу өз алдынча пайда болгон каналдардан жер көчкүнү пайда кылуучу себептер менен коштолгон.[57]

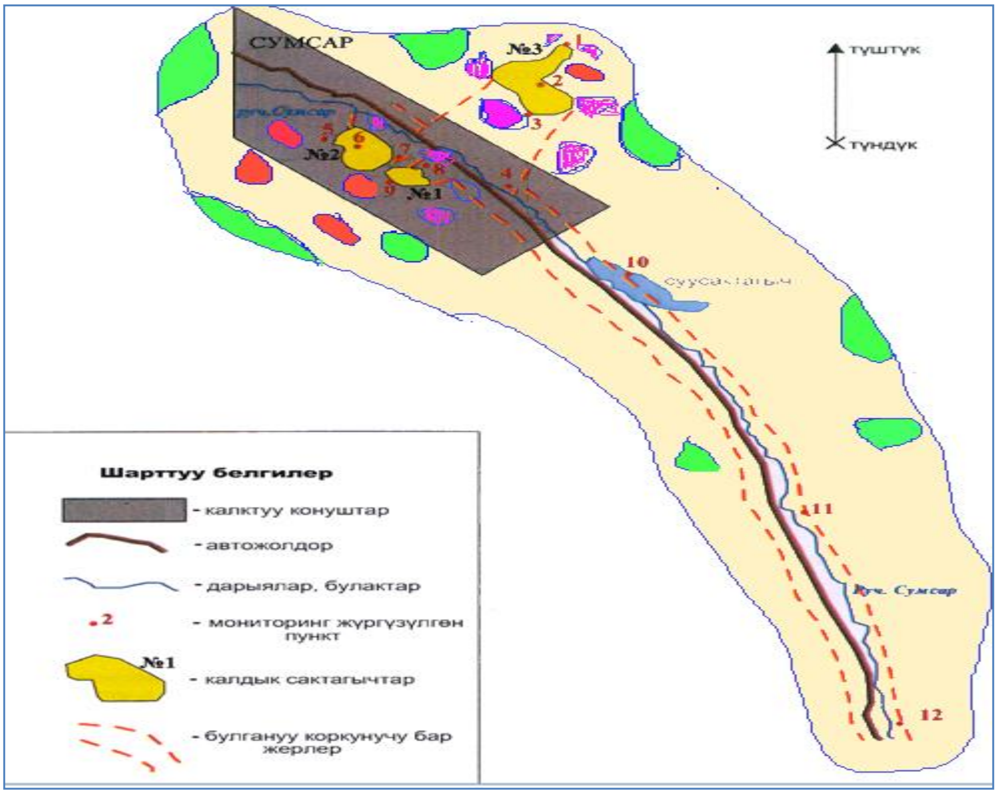
1998-жылдан бери уран өндүрүшүнүн калдыктарын сактоого байланышкан объектилер Кыргызстандын Өзгөчө кырдаалдар министрлигинин балансында болуп, министрликтин эсебинен калыбына келтирүү иштерин жүргүзөт.

2012-жылы Кыргызстандын өкмөтү менен Евробиримдиктин ортосунда региондун өзөктүк коопсуздугуна байланыштуу долбоорлорду каржылоого гранттарды бөлүү боюнча бир катар эл аралык келишимдерге кол коюлган. Шекафтар шаарчасындагы уран калдыктары көмүлгөн жайды рекультивациялоого 1,5 миллион евро бөлүнгөн.

Андан тышкары 2008-жылы НАТО каржылаган «Радиоактивдүү калдыктарды башкаруу» регионалдык долбоорунун рамкасында Шекафтар шаарчасынын территориясында радиациялык жагдайды баалоо боюнча жумуштар актарылды.

- Жер титирөөнүн (7-9 балл 12 баллдык шкала боюнча)
- Сел агымынан

- узакка созулган эрозиялык процесстердин таасиринин натыйжасында, калдык сактагычтардын жана тоо калдыктарынын маалыматтары бузулуусу мүмкүн.




**1**.1.2.18-сүрөт. . Сумсар шаарчасынын картосхемасы

1.1.2.6-таблицасы. Сумсар шаарчасындагы калдык сактагычтардын жайгашкан орду.

| № | Калдык сактагычтардын жайгашкан орду | Көлөмү (миң м3), массасы, ээлеген орду | Кооптуулук категориясы | Негизги булгоочу заттар | Калдык сактагычтагы токсикалык металлдар |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | №1 калдык сактагыч Сумсар дарыясынын оң жээги | 0,3 млн.т.<br>180 миң. $м^3$<br>11,2 миң. $м^2$ | I | CaO-36, MgO-12, SiO-10.6, $Fe_2O_3$-3.04, $Al_2O_3$-1.96, $K_2O$-0.72, $Na_2O$-0.04, MnO-0.77, $P_2O_5$-0.01, S-0.57, Cl-0.04 | Pb-0.14-0.56%, Zn-0.08-0.25%, Mn-0.11-0,16%, As-13-34мг/кг, Cu-28-71мг/кг, Cd-9-19мг/кг, Ba-0.37-0.57%, Se-0.6-1.4 мг/кг |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2. | №2 калдык сактагыч Сумсар дарыясынын оң жээги | 1,3 млн.т<br>650 миң. $м^3$<br>90 миң. $м^2$ | I | CaO-36, MgO-12, SiO-10.6, $Fe_2O_3$-3.04, $Al_2O_3$-1.96, $K_2O$-0.72, $Na_2O$-0.04, MnO-0.77, $P_2O_5$-0.01, S-0.57, Cl-0.04 | Pb-0.14-0.56%, Zn-0.08-0.25%, Mn-0.11-0,16%, As-13-34мг/кг, Cu-28-71мг/кг, Cd-9-19мг/кг, Ba-0.37-0.57%, Se-0.6-1.4 мг/кг |
| 3. | №3 калдык сактагыч Сумсар дарыясынын оң жээги | 3,1 млн.т<br>1820 миң. $м^2$<br>76 миң. $м^2$ | II | CaO-36, MgO-12, SiO-10.6, $Fe_2O_3$-3.04, $Al_2O_3$-1.96, $K_2O$-0.72, $Na_2O$-0.04, MnO-0.77, $P_2O_5$-0.01, S-0.57, Cl-0.04 | Pb-0.14-0.56%, Zn-0.08-0.25%, Mn-0.11-0,16%, As-13-34мг/кг, Cu-28-71мг/кг, Cd-9-19мг/кг, Ba-0.37-0.57%, Se-0.6-1.4 мг/кг |

Мында Сумсар жана Шекафтардагы кендер жана анда жайгашкан тоо-химиялык өндүрүшү өтө маанилүү орду болгон [1]. Ал эми Терек-Сай шаарчасында геологияны жана пайдалуу кендерди системалуу изилдөө 1934-жылы башталган жана ошол эле жылы “Тереккан” алтын кени ачылган. Аны чалгындоо иштери 1978-жылы аяктаган. Азыркы мезгилде Тереккан кени рудниктин сырьелук базасын түзүп турат. “Терек-Сай” рудниги Республикада ишканалардын ичинен көп жыл иштеген эң эски ишкана болуп саналат. Узак жылдар бою ал сурьма жана аны менен чогуу кездешкен алтын казып алууга багытталган. 1990- жылдардын башында Терек-Сай руднигинин негизги продукциясы “Терек” деген кен чыккан жерден казылып алынган.

2000- жылдардын башынан ушу күнгө чейин бул кенде алтындын көрөңгөсү түгөнгөндүгүнө байланыштуу рудникке сырьелук база болуп “Тереккан” алтын кени эсептелет. 2002-жылы Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнө караштуу Геология жана минералдык ресурстар боюнча мамлекеттик агентствонун Жалал-Абаддагы геологиялык-чалгындоо партиясынын жана Кадамжайдагы сурьма комбинатынын Терек-Сай руднигинин базасында

“Кыргызалтын” ААКнун филиалы “Терек-Сай рудниги” ачылган. Филиал алтын кени чыккан жерди иштетүү жана геологиялык иликтөө боюнча иштерди жүргүзөт. “Кыргызалтын” ААКнун алтын кени чыккан “Терекан” жана “Терек” кениндеги “Дальний” участкасын иштетүү үчүн лицензиясы бар  ишкана болуп эсептелет [58].

Терек-Сай зонасындагы алтындын өндүрүштүк запасы, “Перевальное” алтын кени чыккан жерди кошо эсептегенде болжол менен 20-25 тоннага жакын алтынды түзөт. Болжолдоолорго ылайык, “Терексай” тобундагы (Терекан, Терек, Чапчыма жана Чаарташ ) бардык алтын чыккан жерлерде-70 тоннаны түзөт. Алтын кендерин казуудан калган жана тоо–металлургиялык комбинаттар жабылгандан кийин аймакта радиациялык калдыктарды сактоочу жайлар жана көптөгөн уулуу тоо таштандылары калган [57].

Рудниктин өндүрүштүк кубаттуулугу жылына 100 миң тоннадан ашык руданы иштетүүгө жетет. Руда кен байытуучу фабрикада кайра иштетилет, эң акыркы продуциясы болуп сульфиддик флотоконцентрат эсептелинет, мындан тоннасына орточо эсеп менен 40 граммга жакын алтын камтылган сульфиддик флотоконцентрат алынат.

1924-1925-жылдарга карата СССРде алынган радийдин жалпы саны радиоактивдүүлүк тармагында практикалык  колдонуу жана изилдөөлөрдү жүргүзүү үчүн жеткиликтүү болуп калгандыгын С.А. Погодин белгилеген [128]. Бир эле мезгилде ванадийди, уранды жана башка элементтерди бөлүп чыгаруунун жана казып алуунун ыкмалары аларды химиялык талдап чыгуунун методдору иштелип чыккан. Бул мезгилге чейин Фергана өрөөнүнүн түндүк капталында жайгашкан Шекафтар, Сумсар, Терек-Сай, Кызыл-Жар, Риштан, Майлуу-Суу, Ичке-Сай, Шайдан-Сай, Казан-Мазар, Чарбак, Беш-Бадам, Сузакта бир катар уран  кени чыгуучу  жерлер ачылган жана чалгындалган. Майлуу-Суу дарыясынын ортоңку агымында жайгашкан  Майлуу-Суудагы ири уран кенинин базасында Кыргызстанда биринчи жолу уран кенин кайрадан иштеп чыгаруу боюнча ишкана уюштурулган

С.С. Щульц, Н.В. Огнев, А.Л. Даниляьянц, А.С. Федоренко катышкан изилдөөлөрдүн биринчи этабы 1934-1941-жылддарды камтып турат жана алар тарабынан кен чыккан райондун ар түрдүү масштабындагы геологиялык карталары түзүлгөн [160].

В.И. Вернадский белгилеген, химиялык элементтердин чогулуусу жана биогендик миграция өсүмдүктөрдүн биосферада радиоактивдүү заттардын жүрүм-турумуна да чоң таасир кылат. Жер бетиндеги өсүмдүктөр - атмосферадан келип түшкөн радионуклиддерди кармап калуучу биринчи экран [28].

Ал эми  Майлуу-Суу шаарында жайгашкан п/я №200 деп аталган ишкананын филиалы-№1-кен 1958-жылга чейин иштеп турган. Кендерди казып алуу алты шахтада жер астында иштөө ыкмасы менен жүргүзүлгөн, алардын эң терең шахтасы (№6 шахта) 260 метр тереңдикке чейин жеткен. Андан тышкары кенди анча көп эмес көлөмдө казып алуу иштери Кызыл-Жар, Шайдан-Сай, Булганлык, Казан-Сазар, Чарбак участкаларында жүргүзүлгөн. Ал жерлер Шекафтардагы кен чыккан жерлерге окшош болгон, Фергана өрөөнүнүн түндүк капталын тегерете курчап турган «деңиз палеоген» деп аталган акиташтар чыккан.

Ошентип, Кыргызстандын радиоактивдүү кендер жана минералдар чыккан жерлери адегенде революцияга чейинки Россияда радий жана уран сырьесунун бирден-бир жалгыз булактары катары 100 жылга жакын кызмат кылган, андан соң ушул жерлердин кендеринен советтик алгачкы радий алынган. 50-жылдардын орто ченинен баштап Кыргызстан мурдагы Советтер Союзундагы уранды өндүрүүчү ири республика болгон.

Жыл сайын 150 киллограммга жакын алтын концентраты өндүрүлөт. Мурда (2003 жылга чейин) продукцияны байытуу иши Кадамжай сурьма комбинатында жүргүзүлүп, бирок казакстандык бир ишкана алтын-сурьма эритмесин иштетүү үчүн колдонулган реагенттерди жөнөтүүсүн

токтоткондуктан, реагенттердин жоктугуна байланыштуу бул линия жабылган эле[58].

Кен байытуу комбинатынын продукциясы (флотоконцентрат) Кытай Эл Республикасына жана Казакстан Республикасына сатылат. Мындан сырткары Кыргызстанда уран казып алуу бир нече рудниктерде 60-жылдардын орто ченине чейин ишке ашырылып келген. (Каджы-Сай, Майлуу-Сай, Кавак). Уран өнөр жайын өнүктүрүү перспективасы Сары-Жаз жана Кызыл-Омпул дарыясынын бассейниндеги кенди өздөштүрүүгө байланыштуу болушу мүмкүн.

Сары-Жаз кенинин запастары жана ресурстары 9,5 мин тонна (урандын орточо составы менен 0,022%), Кызыл-Омпуль кенинде 12,8 мин тонна уран кармалат (составы 0,032%). Инфильтрациялык типтеги уран объекттерин ачуу перспективасы мезокайнозой тоолор арасындагы ойдунда бар.

Кыргызстандын аймагындагы радиоактивдүү уран минераллдарынын алгачкы табылгалары Фергана өрөөнүнүн тоолору курчап турган, Ош шаарынан түштүк-батышка карай 35-киллометринде жайгашкан Алай кырка тоосунун түндүк этектериндеги Төө-Моюн кенинде табылган. Эзелтен бери эле бул кен жергиликтүү калкка белгилүү болгон жана жез кенин казып алуу үчүн пайдаланылган. Орто кылымдарда бул кен кытайлар тарабынан активдүү түрдө иштетилген.

Падышалык Россия тарабынан Туркестанды жеңип, басып алган мезгилден баштап бул жерде изилдөө-чалгындоо иштери башталган. Дал ошол мезгилде жергиликтүү ишкер В.А. Спачев Төө-Моюнда жергиликтүү кендердин үлгүлөрүн чогулткан, алардын арасында уран минералдары да болгон. Бул үлгүлөр Ташкентке алынып келинген соң, андан кийин Геологиялык комитеттен Туркестанга жөнөтүлгөн химик Б.Г. Капровдун көмөк көрсөтүүсү менен алар 1900-жылы Петрограддагы Тоо институтуна өткөрүлүп берилген. Ал жерде профессор И.А. Антипов кальциттин эки үлгүсүнөн «хальколиттин же жез уранитинин катмарланып жайгашкан калдыктарын» тапкан.

Ошого байланыштуу И.А. Антипов «Буга чейин урандын бирикмелери (кошулмалары) Россияда өтө сейрек гана кездешкен»-деп белгилеген. Б.Г. Карпов тарабынан жеткирилген минерал иш жүзүндө урандын бай кени катары кызыгууну пайда кылат деп жазган. Ушундай эле аныктаманы ошол эле кезде Б.Г. Капров да берген.1904-жылы уран минералы чыккан жерде жана анын айланасында тоо инженери Х.И. Антуниович чалгындоо иштерин баштап, алмаздык бургулоо ыкмасын колдонгон.

1907-жылдан 1913-жылга чейин Төө-Моюндагы уран-ванадий чыккан жер сейрек металлдарды казып алуу үчүн Ферганадагы жеке менчик акционердик коом тарабынан иштетилген. Бул коомдун Петербургдагы уранды кайрадан иштеп чыгаруучу сыноо заводу болгон жана ал иштеп турган мезгилде 820 тоннага жакын кен казылып алынып, анын 655 тоннасы Петербургга ташылып ал урандын, ванадийдин препараттарына кайрадан иштелип чыгарылып, Германияга экспорттко жөнөтүлгөн, анткени, ошол кезде Россияда аларды топтоп сатуу боюнча ички рынок болгон эмес [160].

1908-1917-жылдарда Төө-Моюндагы кенде академик В.И. Вернадский, геологдор Д.И. Щербаков жана башка адистер, ошондой эле Гүлчөдөн Ходжент шаарындагы меридианга чейин Алай Туркестан кырка тоолорунун тоо этектериндеги тилкени изилдеген экспедициялар болушкан [8]. Ал учурда геологиялык жана минералогиялык мүнөздөгү илимий-изилдөө иштери, анын ичинде суу булактарынын жана атмосфералык абанын радиоактивдүүлүгүн үйрөнүп чыгуу жана чалгындоо иштери жүргүзүлгөн [28,160].

Фергана өрөөнүнүн курчап турган тоолордо радиоактивдүү кендерди үйрөнүп чыгууга байланышкан экспедициялык изилдөөлөрдүн жүрүшүндө жарым металлдык кендердин чыккан жерлери да табылган. Ошого байланыштуу 1914-жылыМосквада радий боюнча экспедиция түзүлгөн жана аны ири өнөр жай комплекси бар капиталист П.П. Рябушинский финансылаган. 1914-жылдын май-июнь айларында бул экспедициянын Фергана бөлүмүнүн катышуучулары А.А. Чернов жана С.П. Александров Исфайрамсай дарыясынын оң жээгинде уран-

ванадий минералдары менен бирге Үч-Коргондон (Карачогордон) жогору жактагы Шаймердендеги Вадил кыштагынан сурьма жалтыраган, ошондой эле Кан кыштагынын аймагында коргошун жалтырагы жаткан жерлерди ачышкан.

Белгилүү болгондой Кан кыштагынын аймагындагы базада 1950-жылдан 1971-жылга чейин коргошун-цинк кенин казып алуу боюнча Кан кен башкармасы иштеп турган, ал эми 1914-жылы ачылган жердин сурьма жалтырагынын базасында Кадамжайдагы сурьма комбинаты 60-жылдан ашуун мезгилден бери иштеп келе жатат.

Кыргызстанда Радионуклиддер табылгандан кийин сырткы чөйрөнүн бардык обьектилеринде терең издөөлөр башталды [30]. Биринчи дүйнөлүк согуштун башталышы менен Кыргызстандын түштүгүндө радиоактивдүү минералдарды үйрөнүп чыгуу дээрлик токтоп калган. Бар болгону 1915-1916-жылдарда академик В.И. Вернадскийдин жетекчилиги астында гана экспедициялык изилдөөлөр улантылган [28]. Ал XX кылымдын башында ата мекендик минералдардагы радиоактивдүүлүктү изилдөөнү баштаган. Биринчи изилдөөлөрдүн жыйынтыктары болуп: биосферанын радиоактивдүүлүгүнүн булагы болуп жер алдындагы тоо тектер экендиги аныкталган [30].

В.И. Вернадскийдин изилдөөлөрү боюнча кыртышта урандын жана торийдин составы орточо чондукта 50,0 жана 32,8 Бк/кг экендиги аныкталган. Бул чондуктар геохимиялык фон катары кабыл алынган. Ар түрдүү агымдардын жана булактардын кабаттары жана саздак кыртыштын үстүнкү горизонттору урандын жогорулатылган составы менен мүнөздөлөт [28].

А.П. Виноградовдун маалыматы боюнча тоолордогу тоо тектеринде урандын, торийдин жана радийдин ар кандай сандагы составы бар жана радий, торий, урандын өлчөмү тоо-тектеринде ар башка экендигин жана негизги тоо тектерине караганда жаан-чачындуу тоо тектериндеги радийдин кычкылы, торий, кадмий, уран көлөмү магматикалык тоо-тектерине жакын экендиги айтылат [30].

В. И. Баранов менен С.Г. Цейтлиндин изилдөөлөрүндө жаан-чачындуу жана метаморфикалык тоо тектерине караганда атырылып чыккан тоо тектеринде табыгий радионуклиддер көбүрөөк топтолгондугун көрсөттү [13].

Атырылып чыккан тоо тектеринин ичинен негизги тоо тектерине караганда кычкыл тоо тектери (граниттер) көбүрөөк радиоактивдүү [13].

1923-жылы гана саясий катаклизмден (революция, граждандык согуш, басмачылык) кийин Төө-Моюн кенин пайдалануу россиядагы радийдин бирден-бир өнөр-жайлык булагы катары улантылган. Иштеп чыгууга карата даярдалган кендердин запастары мамлекеттик радий институтунун экспедициясы тарабынан 250-300 тонна казылган кендеги радий-металлдын 1грасс өлчөмдө болушу менен 5миң тонна деп бааланган. 1923-жылы кен Бондюждагы химиялык заводдордун бирикмесине өнөр-жайлык пайдалануу үчүн өткөрүлүп берилген. Бирикмеге И.Я.Балишов жетекчилик кылган. Алар Төө-Моюндун татаал кендеринен радийди алуу үчүн жаңы технологияны иштеп чыгышкан жана радий заводун салышкан. Ошентип, жаңыдан пайда болуп келе жаткан советтик радий өнөр-жайы сырье менен камсыз болгон.

Азыркы мезгилде Төө-Моюн кенинин жер астындагы казуулар жана үңкүрлөрү Кыргызстандагы эң ири үңкүрлөр: Алар Чилстун, Чилмайрам, Кекиликтоо, Ферсман. Төө-Моюндагы үңкүрлөрү жайгашкан Аравансай дарыяларынын аралыгында “Ош тоолоруна” келген геологдорду жана туристерди өзүнө кызыктырып тартып турат. Кендин өнөр-жайлык аянтчасында эки тоо көчкүсү калган жана алардын жанында тигинен чыгуучу беш үңкүр бар. Ноокат тараптан Аравансай капчыгайына кире бериште кендин дренаждык мурдагы штольнясына кирүүчү ачык жер бар. Тоо көчкүлөрүндөгү гамма нурлануунун экспозициялык дозасы (өлчөмү) диапозондо 180-250 мкР/саат, ал эми тоо кендерин иштеп чыгуулардын ичиндеги гамма фон 120-150 мкР/саатты көрсөтөт.

1940-жылдан тартып атомдук энергияны практикалык пайдалануу боюнча, биринчи кезекте аскердик (согуштук) максаттарда иштердин жүргүзүлүшүнө

байланыштуу уран өндүрүүчү өнөр-жайды тездик менен өнүктүрүү башталган жана радиоактивдүү кендерди жана минералдарды өздөштүрүүнүн “уран” этабы башталган [116].

1946-жылы Майлуу-Суунун кен чыккан өнөр-жайы пайдалана башталган жана ал жерде №1 кен уюштурулуп, 1965-жылдын аягына чейин иштеп турган. Майлуу-Суу кенинин масштабдары бир нече ирет чоңойду жана 10 миң тоннадан ашуун урандын запастары бар өнөр-жайлык ири жана олуттуу обьект болуп калган [141].

1947-1957-жылдарда №2 кендин базасында Борбордук синклиналь районунда кен казып алуу иштери жүргүзүлгөн. 1949-жылы кен талаасынын түштүк-чыгышында бургулоо скважиналары Күлмөн-Сай участкасындагы «m» горизонтунда өнөр-жай кен чыккан жери табылган. Бул жердеги кен казып алуу иштери №6 кен тарабынан 1962-жылга чейин жүргүзүлгөн .

1953-жылдарда №3-кен консервациялангандан кийин иштелип бүткөн аянттын түштүк-батыш тарабында бургулоо скважиналары аркылуу Бедре-Сай участогу табылган жана чалгындоо иштери жүргүзүлгөн. Анын базасында №3-кен өзүнүн ишин кайрадан баштаган жана ал кенде 1968-жылга чейин чалгындоо иши жүргүзүлгөн.

Ошентип, Майлуу-Суудагы уран чыккан жерлерди пайдалануу 20 жылдан ашуун мезгилде б.а. 1946-жылдан 1968-жылга чейин жүргүзүлгөн.

1960-жылдардын аягында Тажикстандын (Табошор) жана Өзбекстандын (Жаңыабат) жакын жерде жайгашкан аймактарында жаңы ири уран кендеринин ачылышына жана өздөштүрлүшүнө байланыштуу, ошондой эле Майлуу-Суу кенинде кенди иштеп чыгуунун тереңдиги экономикалык баамдоолор боюнча чекке жеткендигине (жердин үстүнкү бетинен 500метр терeңдикке чейин) байланыштуу кенди казып алуу кескин токтотулган, кендер консервацияланган, ал эми комбинаттын обьектери электротехникалык багыттагы өнөр-жай продукцияларын чыгарууга өзгөртүлүп (Кыргызэлектроизолит) түзүлгөн [141].

## 1.2. Пайдалуу кендерди казуунун натыйжасында топтолгон экологиялык зыянды калыбына келтирүү боюнча изилдөөлөрдү өнүктүрүү.

Тоо-кен ишканаларынын айлана-чөйрөгө тийгизген таасири [122-123-125], анын ичинде өз ишин токтоткон ишканалардын айланасында курч экологиялык кырдаал жаралат. Соңку мезгилде негизинен изилденип жаткан аймакка мүнөздүү болгон экологиялык абалды кароо ага илимий баа берүү жана айлана-чөйрөнүн булганышынан, пайдалуу кендерди казуудан калган калдык сактагычтардын, тоо-кен калдыктарынын айлана-чөйрөгө тийгизген таасиринин терс таасири катары каралууда. Адамдын ден-соолугуна, өсүмдүктөр жана фаунага, жаратылыш ресурстарына ошондой эле материалдык баалуулуктарга реалдуу коркунуч туудурган абал жаралууда.

Топурактардын физикалык жана механикалык бузулушу, жалпы экосистеманын [8], анын ичинде жер үстүндөгү жана жер астындагы суулардын [122-123] химиялык булганышы жаратылыш системаларынын деградациясына жана экологиялык көйгөйлүү оорулардын пайда болушуна алып келген шаарчанын калкына тийгизген таасирин жана жоюу маселеси каралган.

Ошол эле учурда, акыркы жыйырма жылдын ичинде өнөр жай ишканаларынын жана башка кооптуу объектилердин массалык жана көбүнчө көзөмөлсүз жабылышынан улам экологиялык зыянды азайтуу маселеси кескин өстү. Бул көйгөйдү чечүү ар кандай механизмдерди колдонууну, анын ичинде айлана-чөйрөгө терс таасирин баалоого жана минималдаштырууга жана экологиялык зыяндын таасирин жоюуга багытталган программаларды ишке ашырууну, ошондой эле өткөн чарбалык иштердин экологиялык көйгөйүн акырындык менен жоюу боюнча иштерди уюштурууну камтыйт. Ошону менен бирге иш-чараларды иштеп чыгуу изилденүүчү аймактын табигый экосистемаларынын ресурстарын, техногендик өздүк жана тышкы системаларды (токой чарбалык жана тоо-кен комплекстери, алардын калдыктары) максималдуу пайдалануу принциптерине ылайык жүзөгө ашырылууга тийиш.

Жогорудагы маселенин актуалдуулугу: экологиялык жактан таза жашоо чөйрөсүн сактоо жана калыбына келтирүү, уулуу калдыктары бар калдык сактоочу жайлардын үстүн рекультивациялоо, ошондой эле тоо-кен казып алуу ишканаларынын минералдык кайра иштетүү калдыктарынын таасири астында булганган аймактарды тазалоо зарылчылыгы менен байланышкан [166]. Кыргызстанда экологиялык зыянды жоюу боюнча бирдиктүү система жок. Жашаган чөйрөнүн экологиялык жана социалдык коопсуздугун камсыз кылуу үчүн жаңы программаларды иштеп чыгуу керек.

**Корутунду**

1. Ошентип, биз тоо-кен жана анын калдыктары атмосфералык абага, экологияга таасири күчтүү булагы болуп саналат деген тыянак чыгарууга болот. Ушуга байланыштуу алардын айлана-чөйрөгө тийгизген таасирин баалоо жана тоо-кен жана экологиялык мониторингди уюштуруу, ошондой эле техногендик системанын абага терс таасирин азайтуу боюнча чараларды иштеп чыгуу зарылчылыгы келип чыкты.

2. Топурак менен суунун булганышына тоо тектери, карьерлер, калдык сактоочу жайлар, уулуу таштандылар таасир этет. Токой жана айыл чарба жерлери бузулат айлана-чөйрөгө тийгизген зыяндуу жактарын кароо сунушталат.

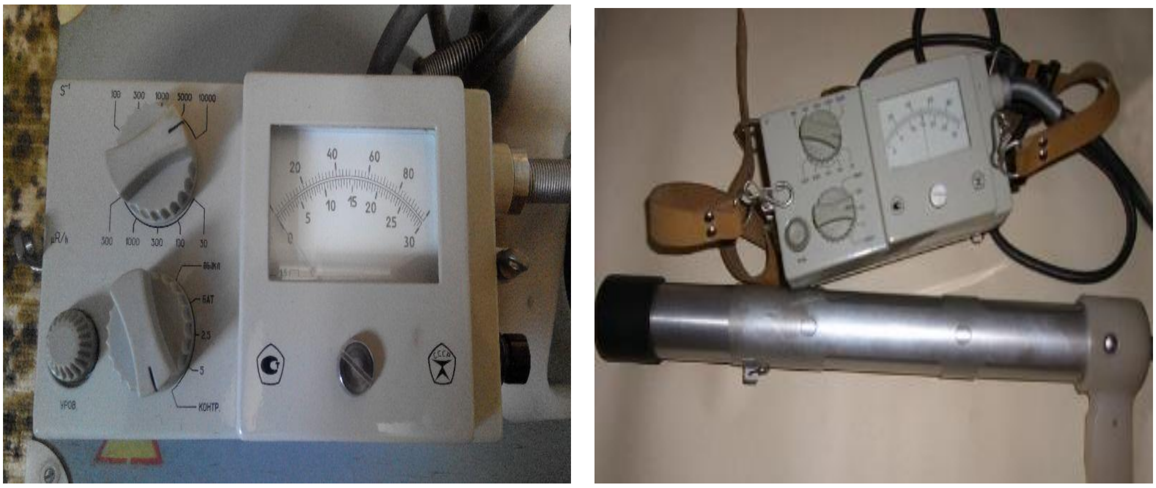
3. Радиоактивдүүлүктүн нурлануунун деңгээлине жараша экосистеманын тышкы бузулууларга реакциясын моделдөөнүн эң
эффективдүүлүгү аныкталган.

# II-БАП. ИЗИЛДӨӨНҮН МАТЕРИАЛДАРЫ ЖАНА УСУЛДАРЫ

## 2.1. Калдыктарды сактоочу жайлардын өндүрүштүк коопсуздугун көзөмөлдөө жана изилдөө усулдары .

Бул изилдөө Сумсар-Шекафтар аймагында гамма-сүрөткө түшүрүү ыкмасы аркылуу белгиленген обьектте жүргүзүлдү. Ал обьекттер Сумсар шаарчасындагы №1,2,3 калдык сактагычтарда жана Шекафтар шаарчасындагы уулуу тоо таштандыларынын талаа жана лабораториялык шарттарда эксперименталдык иштердин негизинде ишке ашырылды. Бул үчүн гамма-нурланууну өлчөө үчүн атайын приборлор – дозиметрлер колдонулду.

Алардын жардамы менен рельефтин белгилүү бир аймагын же белгилүү бир объекти изилдеп, радиациянын булагын табууга болот, ошондой эле радиациянын интенсивдүүлүгүн максималдуу тактык менен аныктай алабыз.



2.1.1.-сүрөт. СРП-68-01 дозиметри

Дозиметрдин мамлекеттик текшерүүдөн өткөндүгү тууралуу сертификаты болушу керек. Мындай документти Госстандарт органдары берет. Өлчөөлөрдү жүргүзүүдө колдонгон бардык аспаптар өз убагында метрологиялык текшерүүдөн өтүшү керек. Биз ушундай жол менен Сумсар-Шекафтар шаарчасынын радиациялык деңгээлин аныктоо үчүн СРП-68-01 дозиметрин колдондум.

**2.2. Радионуклиддерди аныктоочу рентгендик –флуорусценттик анализ усулу менен кыртыштагы жана суудагы микроэлементтерди аныктоо.**

**Рентгендик флуоресценттик анализ (XRF)** – бул заттын элементардык курамын же элементардык анализин алуу үчүн изилдөөнүн заманбап спектроскопиялык ыкмаларынын бири.

**Рентгендик флуоресценттик спектрометрия** – бериллийден уранга чейинки элементтердин концентрацияларын промилледен 100%ке чейинки диапазондо ар кандай тектүү заттарда жана материалдарда аныктоо үчүн колдонулган аналитикалык ыкма. Рентгендик флуоресценттик анализдин катасы 0,2 - 3% арасында өзгөрөт.

Рентгендик флуоресценциянын методу интенсивдүүлүгү үлгүдөгү элементтин концентрациясына көз карандылыгына негизделген. Үлгү рентгендик нурлануунун агымы менен нурланганда үлгүдөгү элементтин концентрациясына пропорционалдуу мүнөздүү флуоресценттик нурлануу пайда болот. Нурлануу

кристалл анализаторлорунун жардамы менен спектрге бөлүнөт, андан кийин анын интенсивдүүлүгү детекторлор жана эсептөө электроникасынын жардамы менен ченелет. Спектрди математикалык иштетүү сандык жана сапаттык талдоо жүргүзүүгө мүмкүндүк берет.

Үлгү атомдору рентген түтүкчөсүндөгү алгачкы рентген нурларынан жогорку энергиялуу фотондор менен нурланганда атомдор дүүлүккөн абалга өтөт, бирок секунданын бир бөлүгүнөн кийин алар туруктуу (негизги) абалга кайтып келишет.

Бул электрондун өтүшү флуоресценциянын пайда болушу менен экинчилик фотон түрүндөгү энергиянын эмиссиясы менен коштолот. Экинчи фотондун энергиясы рентген нурлануусунун энергетикалык диапазонунда, ал ультрафиолет жана гамма нурлануунун ортосундагы электромагниттик спектрде жатат. Рентгендик флуоресценттик анализ төмөнкү энергиянын жана толкун узундуктарынын диапазондорун камтыйт:

Бул электрондун өтүшү флуоресценциянын пайда болушу менен экинчилик фотон түрүндөгү энергиянын эмиссиясы менен коштолот. Экинчи фотондун энергиясы рентген нурлануусунун энергетикалык диапазонунда, ал ультрафиолет жана гамма нурлануунун ортосундагы электромагниттик спектрде жатат. Рентгендик флуоресценттик анализ төмөнкү энергиянын жана толкун узундуктарынын диапазондорун камтыйт:

$$\lambda = 11,30 - 0,02 нм$$
$$E = 0,11 - 60 кэВ \quad (2.2.1)$$

Жутулган кванттын энергия деңгээли менен термелүү жыштыгынын ортосундагы энергия айырмасы бири-бири менен теңдеме боюнча байланышат:

$$E = E_1 - E_2 = h\nu = hc / \lambda \quad (2.2.2)$$

$E_1$ жана $E_2$ кайсы жерде жана ортосунда электрон алмашуу болгон орбитальдардын энергиялары, эВ;

h - Планк константасы ( $6,626 \cdot 10^{-34}$ Дж $\cdot$ с );

c - жарыктын ылдамдыгы;

$\lambda$ - толкун узундугу, нм;

v – эмиссияланган (экинчи) фотондун жыштыгы.

Флуоресценция толкун узундугу ар бир элементтин жеке мүнөздөмөсү болуп саналат жана мүнөздүү флуоресценция деп аталат. Ошол эле учурда интенсивдүүлүк (убакыт бирдигинде келген кванттардын саны) тиешелүү элементтин концентрациясына (атомдордун санына) пропорционалдуу. Бул заттын сандык элементардык анализине мүмкүндүк берет.

Интенсивдүүлүктү өлчөө бирдиги секундасына ченелген рентген кванттарынын санына барабар чоңдук, имп/с (секундадагы импульстардын саны) же килп/с (секундадагы килопульстардын саны).

Рентгендик флуоресценцияны эсепке алуунун эки ыкмасы бар: толкун-дисперсиялык жана энергия-дисперсиялык.

**Үлгүдөгү элементтин жалпы интенсивдүүлүгүн аныктоо.**

Мисалы, $К_а$-линии элементтин флуоресценция интенсивдүүлүгү ($N_{Ka}$ ) К-деңгээли сиңирүүчү кванттардын санына жана К-сериясы үчүн флуоресценция кирешесине пропорционалдуу.

$I_C^N$ Аныкталып жаткан элементтин жалпы нурлануу интенсивдүүлүгү (2.3) флуоресценттик жана фондук сызыктардын өлчөнгөн интенсивдүүлүгүнөн, үлгүдө бөтөн аралашмалардын болушун болжолдоо менен эсептелет.

**Элементтин изи өлчөмүн аныктоо.** Суюлтулган эритмелер үчүн, эгерде элементтин концентрациясы калибрлөө ийри сызыгынын сызыктуу бөлүгүндө болсо, концентрацияны (С) рентгендик флуоресценттик анализдин жардамы менен төмөнкү теңдемени колдонуу менен эсептөөгө болот:

$$C = \frac{I_C^N}{b_0 \frac{1}{\mu M}} \cdot f \quad (2.2.3)$$

мында f суюлтуу коэффициенти.

**Жабдуулар**

Рентген нурларынын флуоресценттик анализи аспаптары рентген нурларынан, үлгү кармоочудан жана спектрометрден турат. Спектрометр $\lambda$ үлгү чыгарган флуоресценттик нурлануунун толкун узундугун же энергиясын (E) жана интенсивдүүлүгүн өлчөйт.

Үлгүдөгү атомдорду дүүлүктүрүү үчүн колдонулган рентген булактары, эреже катары, толкун жана энергия дисперсиясы бар приборлордо принципиалдуу түрдө айырмаланбайт. Биринчилик рентген нурлануунун эң кеңири колдонулган булагы рентген түтүктөрү.

Энергетикалык дисперсиялык ыкма өтө жогорку сезгичтикке жана ылдамдыкка ээ, бул үлгүлөрдөгү натрийден (Na) уранга (U) чейинки элементтерди аныктоого, өткөн нурларда рентген сүрөттөрүн алууга, эки өлчөмдүү жана үч өлчөмдүү кээ бир элементтердин мазмунуна негизделген үлгүлөрдү картага түшүрүү.

**Үлгү даярдоо**

Үлгүлөрдү даярдоого байланышкан аналитикалык катаны азайтуу үчүн үлгүлөрдү гомогенизациялоо керек.

Катуу үлгүлөр төмөнкүдөй даярдалат:

а) эталонду жана үлгүлөрдү өзүнчө эритмеде кылдат майдалоо;

б) окшош үлгүлөрдү алуу.

Калибрлөө графиктерин бурмалаган абсорбция жана дүүлүктүрүүнүн таасирин азайтуу үчүн анализденүүчү үлгү рентген нурларына тунук зат (полистирол, бор кислотасы, крахмал, алюминий гидроксиди, суу ж. б.) менен суюлтулган. Суюлтуу даражасы эксперимент жолу менен аныкталат. Бир калыпта бөлүштүрүлгөн эриткич жана ички стандарты бар порошок үлгүсү брикеттелген же эритилген. Брикеттин (таблетканын) калыңдыгы үлгүнүн нурлануунун интенсивдүүлүгү үлгүнүн өлчөмүнө көз каранды болбошу үчүн жетиштүү чоң (болжол менен 1 - 2 мм) болушу керек.

Эгерде критикалык калыңдыкка жетпесе, флуоресценция интенсивдүүлүгү үлгүнүн калыңдыгына жараша болот, натыйжада өлчөө каталары пайда болот. Үлгүнүн критикалык калыңдыгын төмөнкү формула менен баалоого болот:

$$d = 4{,}6\mu(\lambda c) \quad (2.2.4)$$

мында d – үлгүнүн критикалык калыңдыгы (см), андан төмөн флуоресценциянын интенсивдүүлүгү калыңдыгына жараша болот;
толкун узундугу менен флуоресценттик нурлануу үчүн үлгүнүн басаңдатуу коэффициенти .

Калибрлөө – өлчөө приборунун же ченөө системасынын көрсөтүлүүчү маанисинин же физикалык өлчөө куралы же стандарттык материал менен көрсөтүлгөн чоңдуктун жана белгиленген шарттарда өлчөнө турган тиешелүү белгилүү чоңдуктун ортосундагы байланышты аныктоо боюнча операциялардын жыйындысы.

**Колдонулушу:**

- Экология жана айлана-чөйрөнү коргоо : топурактагы ,суудагы аэрозолдордогу оор металлдарды аныктоо;
- Геология жана минералогия : топурактын, минералдардын, тоо тектеринин сапаттык жана сандык анализи аныктоо;
- Металлургия жана химия өнөр жайы : чийки заттын, өндүрүш процессинин жана даяр продукциянын сапатын контролдоо;
- Лак-боёк өнөр жайы: коргошун боёктордун анализи чыгаруу;
- Зергерчилик өнөр жайы: баалуу металлдардын концентрациясын өлчөө;
- Нефть өнөр жайы: мунайдын жана күйүүчү майдын булганышын аныктоо;
- Тамак-аш өнөр жайы : тамак-аш ингредиенттеринде уулуу металлдарды аныктоо;
- Айыл чарбасы : топурактагы микроэлементтердин жана айыл чарба азыктарынын анализи аныктоо;
- Археология : элементардык анализ, археологиялык табылгалардын датасын чыгаруу;

- Искусство : живопись, скульптура, анализ жана экспертиза үчүн изилдөө;

Сумсар-Шекафтар шаарчасындагы топурак катмарын рентгендик-флуоресценттик анализ ыкмасы аркылуу уранды, цезийди, радонду жана кадмийди аныктоо боюнча анализдөө Казахстан Республикасынын Улуттук ядролук борборунун алдындагы Ядролук физика институтунун лабораториясында жүргүзүлдү. Бул ыкма курчап турган чөйрөнүн обьектилеринен алынган сынамдардын элементтик курамын аныктоо үчүн кеңири колдонулуп келе жатат.

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.

**2.2.1.--таблица. Сумсар-Шекафтар аймагындагы топурактын жана суунун радиоактивдүүлүк боюнча рентгендик флуоресценттик анализдин жыйынтыгы.**

| Элементтер | Сумсар-Шекафтар (топурак) | | | | Сумсар-Шекафтар (суу) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Предмет алынган жер | | | | Предмет 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 |
| 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 |
| Cr | 234±90 | 284±80 | 123±50 | 94±30 | 129±80 | 294±50 | 294±70 | 213±70 |
| 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 |

## 2.3. Экспозициянын концентрациясын бөлүштүрүү (ECD) моделин колдонуу жана хроматографиялык аныктоо усулу.

2.3.1.-сүрөт. Хроматографиялык аныктоо №31-04.04 TA-Lab ыкмасы

- аппараттын программалык камсыздоосу ар түрдүү мамычалардагы заттарды “кайчылаш идентификациялоого” мүмкүндүк берет, бул бир каналдуу хроматографтарга салыштырмалуу заттарды идентификациялоонун ишенимдүүлүгүн кыйла жогорулатат;
- Аппараттын стандарттык программалык камсыздоосу калибрлөө маалыматтарын протоколдорду автоматтык түрдө түзүү менен башкарууну, өлчөө каталарын лабораториялык контролдоону жана Шеухарттын башкаруу диаграммаларын жүргүзүүнү камсыз кылат;
- FGH-1-2 (КХ)да детектордун К түрү көрсөтүлгөн карама-каршы концентрация диапазондорунда 1-таблицадагы абадагы заттарды жана 2-таблицадагы суудагы заттарды калибрлөө мүмкүн.

## 2.4. Радионуклиддердин курамындагы радонду Radex MR-107 датчиги менен аныктоо усулу

Изилденип жаткан Шекафтар жана Сумсар шаарчаларындагы үйлөргө RADEX DATA CENTER радонду өлчөөчү индикатор менен RADEX MR107датчиги коюлуп, алар 1-3 айлык мөөнөттө маал-маалы менен текшерилип, андагы радон газынын деңгээли аныкталган. Бул датчикти компьютерге туташтырылып үч жактуу маалымат алууга мүмкүн болду.

1. Радондун концентрациясын;

2. Үйдөгү температураны;

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

**2.4.1.-сүрөт. Радонду өлчөөчү индикатор RADEX MR107**

Маалыматтарды алууну, башкарууну жана аларды тандоону камсыз кылуу максатында биз үйлөргө радонду өлчөөчү индикатор RADEX MR107 приборун орноткон 25 үйдун ар бирине барган учурда радондун мониторинги боюнча жазууларды жүргүзүү үчүн маалыматтардын формасын иштеп чыктык. Радондун мониторинги боюнча маалыматтардын формасына төмөндөгүдөй:

-радондук детектордун номери (радондук туткучтун сыйымдуулугунун төмөнкү бөлүгүндөгү штрих-код);

-үйдүн ээсинин аты-жөнү жана фамилиясы;

-дареги (үйдүн жайгашкан жери);

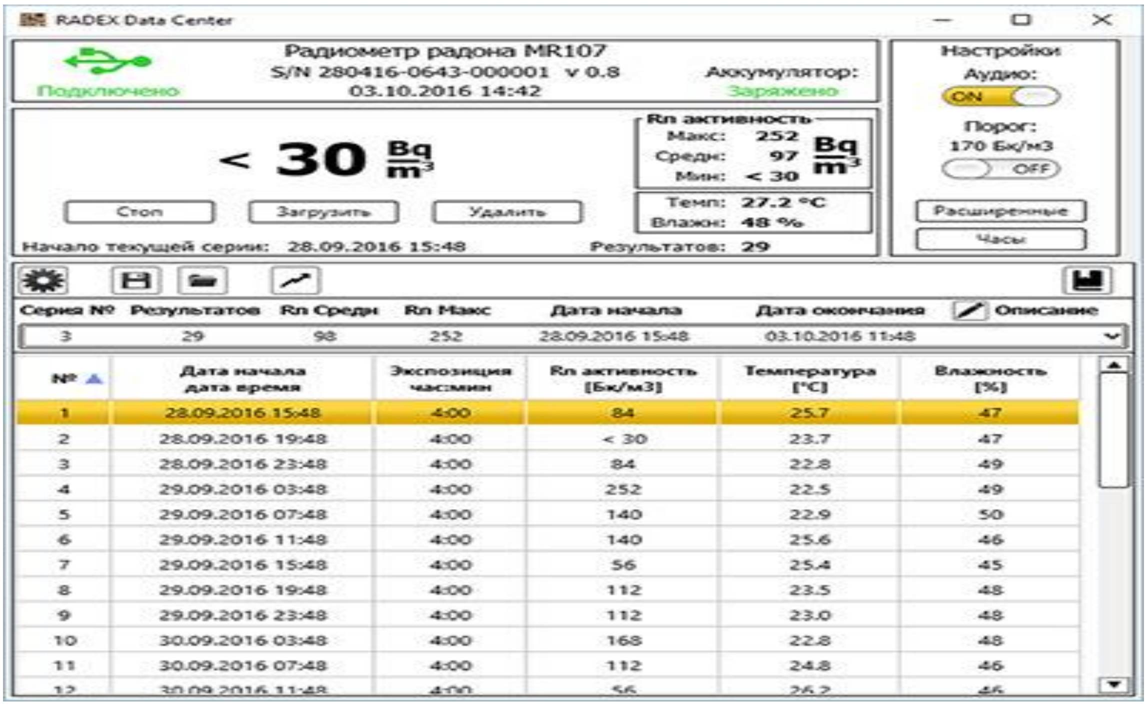
-радон туткучту орноткон жана аны алып койгон күндүн числосу;

-тесттин жыйынтыктарына потенциалдуу таасир көрсөтүүчү кошумча суроолор.

А) Ал үйдө жаш балдар жана инивалиддер барбы;

Б) Социалдык жардам же балдарга жөлөк пул алабы;

В) Үйдүн киреше булагы болуп: жер иштетүү, бак тигүү,  уй, кой, жылкы ж.б. жандыктарды кармоо.

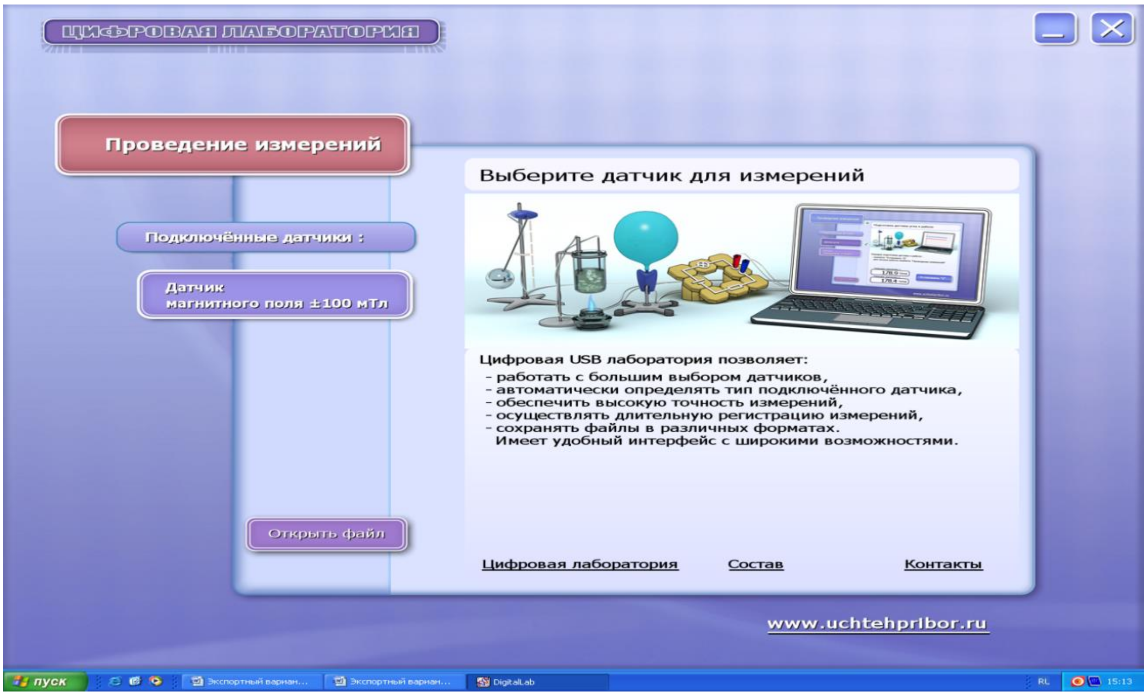



| № | Дата начала дата время | Экспозиция час:мин | Rn активность [Бк/м3] | Температура [°C] | Влажность [%] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 28.09.2016 15:48 | 4:00 | 84 | 25.7 | 47 |
| 2 | 28.09.2016 19:48 | 4:00 | < 30 | 23.7 | 47 |
| 3 | 28.09.2016 23:48 | 4:00 | 84 | 22.8 | 49 |
| 4 | 29.09.2016 03:48 | 4:00 | 252 | 22.5 | 49 |
| 5 | 29.09.2016 07:48 | 4:00 | 140 | 22.9 | 50 |
| 6 | 29.09.2016 11:48 | 4:00 | 140 | 25.6 | 46 |
| 7 | 29.09.2016 15:48 | 4:00 | 56 | 25.4 | 45 |
| 8 | 29.09.2016 19:48 | 4:00 | 112 | 23.5 | 48 |
| 9 | 29.09.2016 23:48 | 4:00 | 112 | 23.0 | 48 |
| 10 | 30.09.2016 03:48 | 4:00 | 168 | 22.8 | 48 |
| 11 | 30.09.2016 07:48 | 4:00 | 112 | 24.8 | 46 |
| 12 | 30.09.2016 11:48 | 4:00 | 56 | 26.2 | 46 |

**2.4.2.-сүрөт. RADEX MR 107 индикатордун жыйынтыгы**

## 2.5. Радуга датчиги менен радиациялык фонду аныктоо усулу

Мындан сырткары Ош мамлекеттик университетинин «Оптика, атомдун ядролук жана элементардык бөлүкчөлөрдүн физикасы» лабораториясында радиациялык фонду өлчөөчү датчик менен Шекафтар, Сумсар аймактарынан алынган суу, топурак, өсүмдүктөрдүн тамырлары текшерүүдөн өткөрдүм. Датчикти коргошун идишке орноштуруп, изилденүүчү материалды жайгаштырып, компьютерге туташтырып 1-1.5 саат күтүү керек. Датчик компьютерге туташтырылып андан радиоактивдүүлүк көрсөткүчү график түрүндө чагылдырылып турат. Топуракта цезийдин концентрациясы эң жогорку деңгээлде экендиги изилдөөдө аныкталды.




**2.5.1- тиркемеси. Радуга датчигинин түзүлүшү**

## III БАП. ӨЗДҮК ИЗИЛДӨӨЛӨРДҮН НАТЫЙЖАЛАРЫ

### 3.1. Сумсар-Шекафтар уран табигый-техногендик аймагынын территориясындага радиациялык фондук өлчөөлөрдүн натыйжалары.

Сумсар шаарчасында радиоактивдүү уран калдыктары сакталган 3 чон калдык сактоочу жай бар. Көлөмү 4,7 млн. м3 24,0 га, ал эми Шекафтар шаарчасында 8 уулуу тоо төкмөлөрү бар [62, 53,49, 54]. Сумсардагы №1 калдыктар көмүлгөн жай айылдан жогорку жагында 1 км аралыкта жайгашкан. Калдыкты сактоочу жайда 7 оор металлдардын курамы бар: кадмий, цинк, олово, коргошун, марганец, мышьяктын жогору коцентрациясы жана уран бар.

**№1 калдык сактагыч:** 0,3 млн тонна 0,24 га жакын зыяндуу химиялык элементтердин калдыктары топтолгон. №1 калдык сактоочу жай өткөн кылымдын 50-жылдарда пайдалуу кендерди казуудан пайда болгон. Учурда анын 70%ын дарыя жууп кеткен, тосмо толугу менен талкаланган, дренаждык арык дээрлик жок, жер үстүндөгү суулар терең сайдан өтүп, калдык сактоочу жайдын бүт тулкусун талкаланган. Сайдын түбүн бойлой суу агып Сумсар дарыясына калдыктарды агызып келет.

Сурот №1 калдык сактагыч

**№2 калдык сактагыч:** 1,3 миллион тоннага жакын калдыктар топтолгон № 2 калдык сактоочу жай 1975-жылы долбоор боюнча ишке кирген. Сурма кенин казуудан пайда болгон. Калдыктарды сактоочу жайдын капталдары жана пляждары топурак менен жабылган, жээктен сууну коллектор аркылуу авариялык түрдө агызып чыгуу уюштурулган, жаан-чачын болгон мезгилде сууну агызып чыгуу үчүн бийик жерге арык курулган. Учурда мурдагы көлмөнүн түндүк тарабы саз болуп, сууга толуп турат. Аллювий бөлүгүнүн ылдыйкы капталынын тулку боюнда туурасы 4 м ге, терендиги 5-6 м ге чейин жеткен сайлар пайда болгон. Арыктардан суу ташкындап, калдык сактагычтын айрым жерлерин жууп кеткен;

3.1.1.-сүрөт. Сумсар шаарчасындагы №2 калдык сактагыч

**№3 калдык сактагыч:** 3,1 миллион кубометрден ашык таштанды сакталган № 3 калдык сактоочу жай 1978-жылы пайда болгон.

Долбоор өз убагында иштелип чыккан эмес (шахта жабылган эмес) жана бүгүнкү күндө жер бети майдаланган, өтө кургак, чаңдуу калдыктар. Шамал болгон учурда айылды кумдуу чаң каптайт. Батыш тосмо плотинасынын тулку боюнда узунунан кеткен чоң жарака пайда болгон, бул анын туруктуулугунун бузулгандыгын жана агымдын ылдый жагындагы эңкейишинин кыйрашы мүмкүндүгүн көрсөтүп турат. Калдыктардын бетинде бороон-чапкын болгондо жамгыр сууларынын топтолушу дал ушул дамбада болот. Дренаждык коллектор иштебей турат [178].

3.1.2. -сүрөт. Сумсар шаарчасындагы №3 калдык сактагыч.

Сумсар аймагында изилденген пункттарда өлчөө натыйжалары аймактын өзүндө жана ага чектеш аймактарда радиациялык фондук нурлануунун экспозициялык дозасы саатына 135-145 микрорентгенди түзөт. Техногендик аймактарда жогору жана 155-175 мкР/саат чейин жетет, ал эми калдык сактагычтарда бул көрсөткүч 650-1200 мкР/саат.

Экспозициялык дозанын ылдамдыгын өлчөөдө калдык сактоочу жайлардын үстүндөгү жана астын дагы чекиттер тандалган. Бул жерде б.а. Сумсар №1 калдык сактоочу жайдагы экспозициялык дозанын ылдамдыгы 850-1600 мкР/саат чейин өзгөрүп турат. Сумсар №2 калдык сактоочу жайдын айланасында 760-1550 мкР/саат, №3 калдык сактоочу жайда жана анын айланасында саатына 950-1800 мкР/саат чейин көрсөтөт.

3.1.1 –таблицасы. Калдык сактоочу жайлардын үстүндөгү жана четки бөлүктөрдөгү топурактын составындагы оор металлдардын курамы (мг/кг)

| Тандалган жерлер | Элементтер | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Be | Cd | As | Rn | Pb | Zn | Co | Ni | Cu | Mo | Sb | Cr | U |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| №2 кал.сак. жайдын үстүңкү кабаты | 0,41 | 1,95 | 11 | 957 | 661 | 209 | 8,02 | 16 | 29 | 0,90 | 6,33 | 61 | 91 |
| №2 кал.сак. жайдын чет жактары | 0,23 | 9,64 | 17 | 891 | 240 | 1085 | 6,73 | 13 | 42 | 1,24 | 2,20 | 79 | 1090 |
| Сумсардагы кен казылган жер | 0,31 | 3,72 | 26 | 767 | 198 | 534 | 6,56 | 15 | 82 | 4,15 | 5,14 | 77 | 845 |

Калдык сактоочу жайлар Сумсар дарыясынын жээгине жакын болгондуктан оор металлдардын жана радиактивдүүлүктүн концентрациясынын таралышы жол берилген ченемден бир топ жогору экендиги белгиленген..

3.1.2 –таблицасы. Сумсар дарыясындагы топурактын курамындагы оор металлдар (мг/кг)

| Тандалган жерлер | Элементтер | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Be | Cd | As | Rn | Pb | Zn | Co | Ni | Cu | Mo | Sb | Cr | U |
| №2 кал.сак. 1 км алыстыкта оң жак жээги | 0,44 | 1,65 | 19 | 657 | 469 | 223 | 5,54 | 16 | 39 | 1,90 | 7,73 | 73 | 291 |
| №2 кал.сак. 1 км алыстыкта сол жак жээги | 0,47 | 9,35 | 9 | 691 | 240 | 108 | 6,00 | 17 | 42 | 2,24 | 2,34 | 75 | 190 |
| №2 кал.сак. 2 км | 0,31 | 3,72 | 26 | 767 | 698 | 534 | 6,56 | 15 | 82 | 4,15 | 5,14 | 77 | 845 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| алыстыкта оң жак жээги | | | | | | | | | | | | | |
| №2 кал.сак. 4 км алыстыкта оң жак жээги | 0,36 | 0,24 | 28 | 267 | 445 | 134 | 4,224 | 13 | 23 | 0,72 | 0,90 | 97 | 345 |

**Жердин үстүндөгү жана жердин астындагы суулардын экологиялык абалы:**

Сумсар дарыясынын жээгинен 10 км узундуктагы жер үстүндөгү жана жер астындагы суулардын экологиялык абалын “Кыргызтепегеология” уюмунун адистери менен биргеликте изилдедик. Суудан алынган үлгүлөр менен катар бул пункттарда чөкмө маалыматтар да чогултулган. Суунун үлгүлөрү макро жана микрокомпоненттер үчүн, ал эми түбүндөгү чөкмөлөр микрокомпоненттер үчүн гана анализденди 3.1.1-таблицада келтирилген маалыматтар берилген.

3.1.3.-таблица. Сумсар аймагынын жер астындагы жана жер үстүндөгү суулардагы оор металлдардын курамы.

| № үлгү алынган жер | Элементтер | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Cr | Mn | Co | Ni | Cu | Zn | As | Se | Sr | Mo | Ag | Cd | Sb | Pb | W |
| 1-2 | 0,84 | 0,04 | 11,09 | 4,36 | 37,74 | 1369,94 | 38,79 | 7,71 | 2,06 | 21,91 | 19,48 | 4,67 | 1,97 | 349,97 | 0,28 |
| 1-3 | 0,11 | 0,01 | 0,76 | 1,81 | 423,82 | 323,95 | 4,21 | 3,22 | 0,98 | 3,87 | 4,42 | 0,20 | 0,47 | 24,64 | 0,44 |
| 2-4 | 1,37 | 0,02 | 0,39 | 1,33 | 52,82 | 42,56 | 2,16 | 2,10 | 0,84 | 3,05 | 7122,4 | 0,23 | 0,54 | 3,16 | 2,06 |

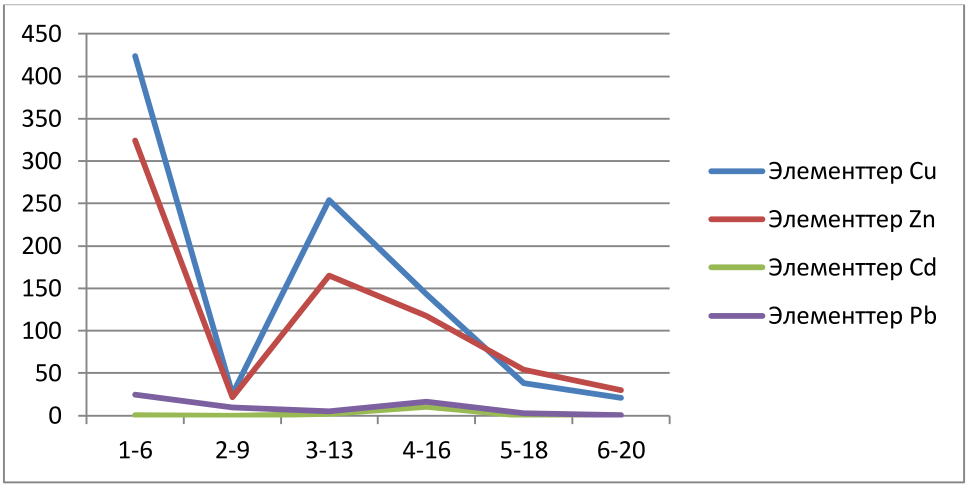
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3-4 | 2,76 | 2,42 | 35,42 | 17,55 | 49,59 | 77,94 | 123,2 | 8,74 | 4,27 | 104,25 | 0,70 | 0,56 | 0,72 | 259,72 | 1,40 |
| 5-7 | 96,96 | 0,03 | 0,83 | 8,04 | 81,10 | 135,57 | 53,02 | 0,40 | 1,02 | 0,46 | 0,01 | 0,24 | 2,60 | 30,17 | 2,38 |
| 6-9 | 94,17 | 0,01 | 0,59 | 7,42 | 25,24 | 21,44 | 3,67 | 20,18 | 1,09 | 0,69 | 0,02 | 0,00 | 0,56 | 9,30 | 17,31 |
| 7-10 | 91,08 | 0,01 | 0,37 | 6,82 | 254,16 | 165,21 | 3,22 | 22,02 | 0,89 | 0,93 | 2014,04 | 1,77 | 0,70 | 4,76 | 0,00 |
| 8-13 | 91,53 | 0,01 | 0,70 | 7,76 | 142,83 | 117,18 | 5,37 | 0,59 | 1,17 | 0,50 | 2857,52 | 10,50 | 0,80 | 16,09 | 2,09 |
| 9-25 | 90,00 | 0,002 | 0,65 | 11,99 | 38,35 | 54,29 | 4,63 | 1,60 | 2,38 | 4,03 | 0,03 | 0,02 | 0,86 | 2,95 | 0,02 |
| 10-14 | 0,00 | 0,01 | 0,82 | 12,03 | 21,03 | 23,75 | 4,04 | 1,09 | 2,41 | 3,91 | 0,03 | 0,00 | 1,32 | 18,80 | 1,46 |
| 15-27 | 0,00 | 0,00 | 0,94 | 17,27 | 20,82 | 29,67 | 6,09 | 1,10 | 3,75 | 8,32 | 0,00 | 0,73 | 2,37 | 0,1 | 2,53 |

3.1.4.-таблица. Сумсар дарыясынын түбүндөгү чөкмөлөрдөгү оор металлдардын курамы

| № үлгү алынган жер | Элементтер | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Cu | Zn | Cd | Pb |
| 1-6 | 423,82 | 323,95 | 0,20 | 24,64 |
| 2-9 | 25,24 | 21,44 | 0,00 | 9,30 |
| 3-13 | 254,16 | 165,21 | 1,77 | 4,76 |
| 4-16 | 142,83 | 117,18 | 10,50 | 16,09 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5-18 | 38,35 | 54,29 | 0,02 | 2,95 |
| 6-20 | 20,82 | 29,67 | 0,73 | 0,1 |

3.1.1-диаграммасы. Сумсар дарыясынын түпкү чөкмөлөрдөгү оор металлдардын курамынын диаграммасы.




Эң таза суу айылдын батыш жактагы Сумсар дарыясынын башталышындагы өнөр жай зонасы жайгашкан жерден алынган суунун үлгүлөрү (1-6, 5-18) жана түбү чөкмөлөр (5-18 үлгүлөрү) болуп чыкты. Кабыл алынган ичүүчү таза суунунун (5-7 үлгүсү) минералдык курамы сульфат-гидрокарбонат жана кальций-магний менен кургатыды.

Мында 8 элементтин курамы (барий, ванадий, темир, цезий, уран, магний, коргошун, кадмий) нормадан бир топ ашат, ал эми ичүүчү суу үчүн максималдуу жол берилген концентрациядан аномалдуу түрдө жогору күмүштүн концентрациясы 146 эсе жогору экендиги аныкталды.

Ал эми ичүүчү суудан алынган үлгү 1-7 суунун үлгүлөрү, минералдашуусу жана микрокомпоненттик курамы окшош жана ошондой эле күмүштүн жогорку концентрациясын 40 эсе максималдуу жол берилген концентрациядан жогору экендиги, ал эми хромдун, селендин жана кадмийдин 5 эсе жогору экендиги аныкталды. Мындан тышкары, суунун үлгүсүндө жана жерден алынган түпкү чөкмөлөрдүн үлгүсүндө коргошун менен цинктин көбөйүшү катталган жана

№1калдык сактагычтын тулкусун жууп кетип жаткан суунун үлгүлөрүндө андан да жогору экендиги көрүнүп турат.

“Сумсар” дарыясынан башка дагы Сумсар шаарчасында дагы бир канал бар кичирээк “Старый канал” деп аталат. Көп жылдардан бери Сумсар аймагына кызмат кылат жана анын максималдуу чыгымы 500 л/сек ка чейин жетет. Канал өткөн жерде жердин жантаймасы анчалык эмес, көптөгөн жерлерде суунун сиңип кетүүсү бар, ал тоо кыркасынын жарака кеткен жерлериндеги массивине сиңип, эрозиянын жергиликтүү базисинин деңгээлинде убактылуу мүнөздө аракеттенген булактардын пайда болушуна алып келет [59].

Ал эми изилденип жаткан “Сумсар” дарыясы боюнча биздин изилдөөлөр негизинен айрым радионуклеиддердин, химиялык элементтердин башкача айтканда суунун составында кадмийдин концентрациясын жана суунун экологиялык параметрлерин аныктоого багытталгандыктан суунун составындагы кошулмаларды лабораториялык анализдерин алуу өтө маанилүү.

Изилденүүчү обьектеги булактардын жана “Сумсар” дарыясынын жылдын сезондоруна жараша суунун жалпы булганышына **($_{112}Cd^{48}$)**-кадмий**,** **($_{55}Fe^{26}$)**-темир жана **($_{238}U^{92}$)-** урандын консентрациялары СЭСдин нормаларынан ЖБК (жол берилген концентрациядан) ашып турат. Мунун өзү дарыянын калдык сактагычтардан чыккан радиациялык калдыктар менен булганып тургандыгын көрсөтөт. Өзгөчө урандын жана оор металлдардын болушу суунун «оор» экендигин көрсөтөт, андыктан суудагы ар кандай токсикалуулук суунун сапатына, аны пайдаланып жаткан калктын ден-соолугуна олуттуу таасирин тийгизет.

Талаалардагы сугат сууларын, ошондой эле чарбалык жана турмуш-тиричилик муктаждыктар үчүн пайдаланылуучу сууларды кошуп эсептегенде алардын кеңири таркалышы канализациялык жана башка агып чыккан булганч суулардын адекваттык эмес /туура эмес/ тазалаганадыгынан да болушу мүмкүн.

3.1.5 –таблицасы. Сумсар шаарчасындагы кен чыккан жерден алынган үлгүлөр

| Изилденген обьект | Кен казылган жерден алынган предметтер | Ош шаарындагы СЭСтен алынган жыйынтык (цезий Бк/кг,л боюнча) | Радиацияциялык нурдануунун коопсуздук нормасы (ПДК-ЧЖК чектелген жогорку концентрация) |
|---|---|---|---|
| Сумсар шаарчасы | Топурак боюнча | 384,8 Бк/кг | $r_E$=7,3× $10^{-2}$1/адам.E<200 Бк/$м^3$/жыл |
| | Суу боюнча | 310,7 Бк/кг | |
| | Өсүмдүктүн тамырлары боюнча | 3 4 0 | |

Мындан бир канча жыл мурун атомдук реакциянын энергиясын пайдалана баштаганда эле окумуштуулар атомдук радиация – бул бизди курчап турган айлана-чөйрө, андагы жылуулук, гравитация, магнетизм жана электрлештирүү, физикалык факторлор алардын тынымсыз түрдө планетабыздагы жандуу жаратылышка таасирин тийгизип турарынан шек санашкан эмес.

3.1.4-сүрөт. Сумсар шаарчасынын көрүнүшү

### 3.2. Жергиликтүү аймакты гамма-сүрөткө түшүрүү усулунун жыйынтыктары

Өлчөөлөр МАГАТЭнин инструкциясына ылайык жер бетинен 0,1 жана 1 метр бийиктикте радиациялык кырдаалды жер үстүндөгү ченөөлөр боюнча жүргүзүлдү. Дозиметрлердин техникалык инструкциясына ылайык, кеминде үч жолудан өлчөө жүргүзүлүп, журналга жазылып ороточо мааниси аныкталды [161].

СРП-68-01 радиометр-дозиметри менен радиациялык кырдаалды изилдөөдө, имараттын ичинде, жер кыртышында радиация булактарын аныктоо үчүн гамма-нурлануу аркылуу радиоактивдүүлүктү өлчөөгө арналган -20дан 50°Сге чейинки температура диапазонунда иштей берет.

Бул аралык кокустан тандалган эмес: дал ушул бийиктикте нурлануунун максималдуу дозасы пайда болуп, адамдын эң сезимтал бөлүктөрүндө радиоактивдүү нурлануу сезилет. Өлчөө учурунда биз аймактагы абанын нымдуулугу (98% га чейин), ал эми температура нөлдөн төмөн 5°тан 40°ка жогору болушу керек экендиги карап өлчөөнү уланттык.

3.2.1.-таблица. Шекафтар, Сумсар шаарчаларынын гамма-нурлануу дозасынын экспозициялык кубаттулугун өлчөөнүн натыйжалары

| № | | Өлчөөнүн саны | Бийиктиги 0,1(м) (мкР/с) | Бийиктиги 1(м) (мкР/с) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Шекафтар | 3 | 235±1 | 352±1 |
| | | | 353±2 | 353±2 |
| | | | 254±2 | 362±1 |
| | Орточосу: | | 280,67±1,67 | 355,66±1 |
| 2. | Сумсар | 3 | 255±2 | 358±2 |
| | | | 254±1 | 359±2 |
| | | | 263±1 | 365±1 |
| | Орточосу: | | 257,33±1 | 360,67±1,67 |

Гамма-нурлануунун булагын издөө учурунда аппаратты нурлануунун деңгээлиндеги көрсөткүчтөр көбөйгөн тарапка жай жылдыруу менен текшерүүнү уланттык. Эгерде радиациялык күч табигый фондон 2 эседен ашкан жергиликтүү очоктор табылса, анда алар жер чектөөгө алынмак. Бул учурда, өлчөө ар бир 10 метр аралыкта жүргүзүлөт. Өлчөөнүн алдында дозиметрди

инструкцияга ылайык орнотуп жана анын сезгичтигин контролдоо үлгүсүндө– радий изотопторун камтыган нурлануу булагын колдонуу менен текшерүү жүргүзүлөт. Андан кийин радиометрлер калибрленет. Өлчөөлөрдүн жүрүшүндө дозиметрдин сезгичтиги контролдук үлгүнүн жардамы менен мезгил-мезгили менен көзөмөлдөнүп турат. Иштин аягында приборлор кайра калибрленет жана баштапкы калибрлөөнүн натыйжалары менен салыштырылып, алынган маалыматтардын негизинде ондоо эсептелип жана өлчөө катасы бааланат [17,46,54].

3.2.2.-таблица. Калдыктарды сактоочу жайдагы топурактын гамма-спектрометрдик анализинин натыйжалары

| № | Үлгүнү алуу орду | Өзгөчө активдүүлүк, Бк/кг | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $U^{238}$ | Rn | $Ra^{226}$ |
| 1. | №1 калдык сактагыч | 345,8±90,7 | 395,8±60,8 | 370,5±78,6 |
| 2. | №2 калдык сактагыч | 334,8±98,6 | 345,8±88,5 | 390±67,6 |
| 3. | №3 калдык сактагыч | 440,3±88,5 | 560,3±99,5 | 4346±99,7 |
| 4. | №1 калдык сактагычтан 100 метр алыстыктыгы мектептин айланасы | 235,7±67,7 | 336,8±87,9 | 289,5±78,6 |
| 5. | №2 калдык сактагычтан каналга чейинки аралык | 323,4±56,4 | 425,5±64,3 | 234,9±56,5 |
| 6. | №3 калдык сактагычтан айылга кетүүчү жолго чейинки аралыкта | 231,4±44,0 | 335,4±45,9 | 220,0±56,9 |

3.2.1.- сүрөт.СРП-68-01 дозиметр-радиометрин колдонуу менен гамма-нурланууну өлчөө

3.2.2- сүрөт. Сумсар шаарчасындагы тоолуу кара- ачык күрөн топурактарынын казындылары

3.2.3.-сүрөт. Шекафтар шаарчасынын тоолуу кара-күрөн топурактарынын казындылары

**Топурактын физикалык жана химиялык курамы**

Талаа иштери, топуракты морфологиялык жактан изилдөө жана агрохимиялык анализдердин жыйынтыгы бул аймактын топурак катмары тоолуу кара ачык күрөң жана тоолуу кара-күрөн таштуу экендигин көрсөттү (сүрөттөр 3.2.2, 3.2.3).

Изилденүүчү аймактагы топурак катмарынын табигый түшүмдүлүктү эске алуу менен анын сапаттык абалы, б.а. үстүнкү 0-25 см катмардын составы эки топко бөлүндү:

1-топко – орто сапатта жана топурактын составын бонитировкалык шкала боюнча 40-55 баллга бааланды бул №1 калдык сактоочу жайдан жогорку жак бөлүгү, 2-чи топко №2 калдык сактоочу жайдын төмөн жак бөлүгүндөгү топурактын составы, ал орто сапаттан төмөн, бонитировкалык шкала боюнча 30-35 баллга бааланды, 3-топко №3 калдык сактоочу жайдан өзүндөгү топурактын составын бонитировкалык шкала 20-25 боюнча баллга бааланды, аны эң төмөнкү сапаттагы топко кошууга боот.

Сумсар аймагында антропогендик таасирлерден (шахталардын, уулуу таштандылардын, таштанды төгүүчү жайлардан чыккан радиоактивдүүлүк) жер кыртышынын локалдуу бузулушу байкалууда. Бул аймакта бир нече пайдалуу кендерди казуу иши ачык жол менен иш жүзүнө ашырылган жана топурак катмарынын бузулушуна түздөн-түз таасир эткен. Ошол эле учурда иштетилген карьерлердин натыйжасында топурактын кыртышын бузуу менен бирге кээ бир өсүмдүктөр жок болуп кеткен учурлар катталган. Ошентип, аймакта жаратылыш чөйрөсү жыл өткөн сайын калдык сактагычтардын таасиринен экологиялык катастрофага айланган. Кен казылып алгандан кийинки калдык сактагычтар жана бош тектердин таштандылары жаан-чачын, кар жааган мезгилдерде абага радиоактивдүүлүк тарап натыйжасында радионуклиддер гидрогеографиялык абалда экологияга таасири чоң болуп жатат. Бул аймактагы өтө чоң көлөмдөгү калдык сактагычтын жайгашкан жери [145-146].

3.2.3-таблица. Сумсар шаарчасындагы №1,2,3 калдык сактагычтардагы оор металлдардын составы

| № к/н | Калдык сактагычтардын жайгашкан орду | Көлөмү (мин м3) | Кооптуулук категориясы | Негизги булгоочу заттар | Кооптуулуктун түрү | Сунуштар |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | №1 калдык сактагыч Сумсар дарыясынын оң жээги | 180 | 1 | Оор металлдардын тузу | Суу жана шамал эрозиясы | Мониторинг, рекультивациялоо зарыл |
| 2. | №2 калдык сактагыч Сумсар дарыясынын оң жээги | 650 | 1 | Оор металлдардын тузу | Суу жана шамал эрозиясы | Мониторинг, рекультивациялоо зарыл |
| 3. | №3 калдык сактагыч Сумсар дарыясынын жээгинде | 1820 | II | Оор металлдардын тузу | Суу жана шамал эрозиясы | Мониторинг, рекультивациялоо зарыл |

3.2.4-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 |
| | | | | | | | | |

3.2.6. –сүрөт. Шекафтар шаарчасындагы уулуу тоо таштандысынын радиактивдүүлүктү текшерүү учуру

3.2.5-таблица. Шекафтар шаарчасындагы 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 | 137.0 | 18 | 193.8 | 20 | 55,5 | 46 | 346.7 | 44 |
| 1-1 | 102.9 | 20 | 109.0 | 22 | 310,0 | 30 | 336.9 | 46 |
| 1-2 | 155.0 | 31 | 100.56 | 20 | 5,8±0,2 | 30 | 339.0 | 44 |
| 2-2 | 162.9 | 32 | 89.9 | 18 | 155.32 | 31 | 359.0 | 45 |
| 2-3 | 1780.0 | 350 | 1560.7 | 323 | 1356.90 | 249 | 1300.9 | 221 |
| 3-1 | 1543.0 | 321 | 1569.7 | 322 | 1456.90 | 251 | 1330.9 | 222 |
| 4-3 | 139.9 | 18 | 230.9 | 44 | 89.0 | 17 | 95.9 | 19 |
| 5-4 | 1450.0 | 320 | 1550.7 | 323 | 1567.8 | 324 | 1506.0 | 321 |

**3.2.6. -сүрөт. Сумсар шаарчасындагы №3 калдык сактагыч.**

**Топурак катмарындагы оор металлдардын кармалуусу.**

Изилдөөлөрдүн жыйынтыктары көрсөткөндөй, негизинен, бул аймактын топурагындагы оор металлдардын кармалуусу фондук мааниден бир канча жогору экендигин жана жаратылыш техногендик участоктордо өтө жогору экендигин белгилеп кетиш керек.

3.2.6. - таблицасы. Сумсар шаарчасындагы №1, 2, 3 калдык сактагычтардын 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 |
| Сумсар №1 калдык сактоочу жай | 0-20 | 700 | 90 | 120 | 400 | 300 | 390 | 600 | 560 |
| Сумсар №2 калдык сактоочу жай | 0-20 | 800 | 120 | 130 | 390 | 300 | 410 | 560 | 600 |
| Сумсар №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 айлансы | 0-20 | 200 | 40 | 100 | 210 | 110 | 230 | 200 | 200 |

Ар бир лабораториялык анализдердин алынган жыйынтыктары ишенимдүү болуп, микроэлементтердин кармалуусунун айырмачылыктары жылдар боюнча 10% ашкан жок. Ушуга жыйынтыкка байланыштуу, бардык жылдардын аралыгында топурактагы микроэлементердин кармалуусу бул изилденген точкаларда өтө чоң айырмачылыктар болгон жок. Ошол себептен, биз бардык жылдар боюнча алынган жыйынтыктарды жана таблицаларды келтирген жокпуз. Сумсар-Шекафтар урандуу жаратылыш-техногендик

провинциясынын изилденген точкалардагы топурактарынынын оор металлдарга карата болгон буфердигин анализдөөдө тоолуу кара ачык- күрөӊ жана тоолуу кара-күрөӊ топурактарынын коргонуу касиеттерине негизинен алардагы гумустун жана карбонаттардын кармалуусу таасир тийгизерин белгилеп кетүүгө болот (2.3-таблицасы).

Жыйынтыгында, алынган анализдер көрсөткөндөй, калдык сактоочу жайлардагы изилденген топурак үлгүлөрүндөгү табигый радионуклиддердин кармалуусу орточо эсеп менен алганда, уран боюнча 20-25 эсеге, радий боюнча 15-20, калий боюнча 9-10 эсеге орточо кларктык мааниден жогору болду.

**Биз колдонгон СРП-68-01 дозиметринин иштөө принциптери.**

**Гамма нурлануунун деңгээлин кайсы убакта жана качан өлчөө керек;**

Көпчүлүк учурларда, өлчөө төмөнкү аймактарда жүргүзүлөт:

- радиациянын деңгээли жогору болгон аймактарга жакын;
- Аларда жайгашкан турак-жай имараттары менен бирге жерди алуу сунушталса;
- мурда изилденбеген жерлерде;
- анда турак-жай имаратын куруу пландаштырылган.

Кээ бир аймактардын радиациясын азайтуу мүмкүн болбогон учурда, радиациянын деңгээлин текшерип, кооптуу аймактарга чыгып кетүү бул өзүн-өзү коргоонун жалгыз жолу болуп саналат.

**а) Уруксат берилген радиациянын деңгээли;**

Радиациялык кубаттуулуктун бирдиктерисиверт жанарентген (1 сиверт 100 рентгенге барабар же 1св=100 рен.).

Негизинен жалпы гамма фон космостон келген радиациядан, тоо тектерден, калдык сактагычтардан чыккан табигый радиациядан жана жасалма келип чыккан материалдардан чыккан радиациядан турат.

Табигый фон үчүн дозанын ылдамдыгы саатына 0,15 мкЗв түзөт. Бирок жергиликтүү шартка байланыштуу 2 эсеге көбөйүшү мүмкүн. Башкача айтканда, 0,30 мкЗв деңгээли жогору болуп эсептелет, бирок ден- соолукка коркунучтуу эмес. Кээ бир тоо тектер (анын ичинде гранит) радиоактивдүү касиетке ээ, бул

табигый радиациянын фонунун көбөйүшүнө алып келет.Саатына 0,5 мкЗв ашпаган радиациялык кубаттуулук коопсуз деп эсептелет.

Бирок радиациянын фону саатына 0,2 мкЗв чейин болсо эң жакшы.

Атомдук электр станцияларынын аймагында жылдык доза 5 мкЗв болушу мүмкүн, бул саатына 0,6 мкЗв туура келет. Бирок адамдар белгилүү бир убакытты имараттарда өткөрүшөт, анын аркасында радиация 2 эседен ашык азаят. Ошондуктан, саатына 1,2 мкЗв доза ылдамдыгына жол берилет.

Эгерде дозасы саатына 1,2 мкЗв жогору болсо, анда сиз аймактан чыгып кетишиңиз керек же өзгөчө кырдаалдарда бул аймакта жылына 6 айдан ашык болбошуңуз керек. Эгерде кубаттуулугу 2,5 мкЗв болсо, анда сиз мындай аймакта 3 айдан ашык эмес жүрө аласыз. Саатына 7 мкЗв, бул аймакта калуу жылына бир ай менен чектелиши керек.

**б) Өлчөөлөр кантип алынат;**

Бардык алынган натыйжалар өлчөөлөрдүн күнүн жана ордун, ошондой эле өлчөөлөрдүн санын жана түрүн көрсөтүү менен журналга жазылат.

**в) Элдүү аймактарда өлчөө;**

Дозиметри күйгүзүлгөн оператор аппараттын көрсөткүчтөрүн тынымсыз көзөмөлдөп, изилденип жаткан аймакты кыдырат. Ар 100 м сайын радиациянын күчүн өлчөйт. Картада өлчөөлөр алынган чекиттер номерленет жана белгиленет.

Турак жайлардын, бала бакчалардын, мектептердин жана коомдук имараттардын жанында электр кубатын сөзсүз өлчөө керек.

Имараттардын жанындагы бардык аймактар (бакча участоктору менчик ээлеринин уруксаты менен гана текшерилет), оператор диагональ боюнча жүрүп, кеминде үч чекиттен: участоктун борборунда, тосмонун жанында жана дренаждык түтүктүн астында өлчөө жүргүзөт.

**г) Ачык жерлерде өлчөө;**

Ошол эле схема боюнча айыл чарба жерлери жана рекреация үчүн пайдаланылган жерлер каралат. Эреже катары, өлчөө радиациялык аномалиялар

болушу мүмкүн болгон рельефи төмөн аймактарга өзгөчө көңүл буруу менен жолдорду жана суу объектилеринин жээктерин бойлото жүргүзүлөт.

**д) Натыйжаларды иштетүү**

Тиешелүү коэффициентке көбөйтүлгөн же калибрлөө графигин колдонгон бардык натыйжалар саатына микрорентгендер менен өлчөнгөн дозанын ылдамдыгына айланат. Андан кийин алар ар бир пункт үчүн алынган байкоолордун сериясын алып, диксон статистикасынын негизинде алардын бир тектүүлүгүн баалайт. Бир тектүүлүк критерийине жооп бербеген натыйжалар андан ары кайра иштетүүдөн чыгарылат.

Байкоолордун бир тектүү сериясы алынганда катардын орточо арифметикалык мааниси жана квадраттык четтөө эсептелет. Бардык маалыматтар график түрүндө берилген.

### 3.2.7. Топурактын жана суунун радиациялык тобокелдик коэффициенттеринин мааниси

| Үлгү алуу пункттары | Радионуклиддер үчүн коркунуч коэффициентинин мааниси | Бардык тобокелдиктердин коэффициентинин суммасы |
|---|---|---|
| №1 калдык сактагыч | $U^{238}$-186,93<br>$Th^{232}$-145,96<br>$Ra^{226}$-167,56 | 500,45 |
| №2 калдык сактагыч | $U^{238}$-186,56<br>$Th^{232}$-175,96<br>$R^{6}$-97,57 | 460,09 |
| №3 калдык сактагыч | $U^{238}$-176,93<br>$Th^{232}$-195,98<br>$Ra^{226}$-157,90 | 370,81 |

Алынган натыйжалар дайыма алгылыктуу көрсөткүчтөр менен салыштырылат. Гамма-нурлануунун жол берилген деңгээлинен ашкан бардык учурлар санитардык-эпидемиологиялык станцияга билдирилет [176].

Тоо-кен өнөр жайынын жигердүү өнүгүшү Сумсар, Шекафтар зонасында экологиялык коркунучтун деңгээлинин интенсивдүү өсүшүнө алып келген. Тоо-

кен ишканаларынын айланасындагы аймактар топурактын жана суу объекттеринин ар түрдүү заттар, анын ичинде оор жана сейрек кездешүүчү металлдар менен булганышы менен мүнөздөлгөн. Маанилүү экологиялык тобокелдиктин кошумча булагы болуп, бүгүнкү күнгө чейин бүткүл дүйнө боюнча тоо-кен жана байытуу калдыктарын көмүүнүн негизги ыкмасы мурдагыдай эле жер үстүндөгү калдыктарды сактоочу жайларды толтуруу болуп саналат.

Атмосферага ачык шарттарда ыдыраган, нымдалган жана флотациялык реагенттердин калдыктары менен аралашкан калдыктардын гипергенези жана жай мезгилинде жагымсыз метеорологиялык шарттар пайда болгондо, калдыктардын чаңдалышы металлдардын мобилизациясынын тездешине жана аймактын экинчи жолу булганышына өбөлгө түзөт. Булгануу бул суу жана аба агымы болуп саналат [175].

Бөлүкчөлөрдүн аэротехногендик ташуу учурунда өз ара аракеттенүү атмосфералык жаан-чачындар менен гана эмес, кыртыштын органикалык эритмелери менен да байкалат. Табигый келип чыккан органикалык кислоталардын эритмелери менен майда дисперстүү байытуу калдыктарынын ортосундагы өз ара аракеттенүүнүн бирдиктүү комплекси булгоочу заттардын кыймылдуулугуна таасири жана алардын кыймылдуулугун жогорулатуу же булгоочу заттарды топуракта таралуу жагын кароо. Булгоочу заттардын эрүүчү кошулмалары максималдуу түрдө жок кылынат, алар элементтердин биогеохимиялык циклдерине оңой кошулат жана акыры биота жана калктын ден соолугуна таасирин тийгизет.

Шекафтар шаарчасынын уникалдуу жаратылыш чөйрөсүн коргоо үчүн азыркы учурда климаттын өзгөрүшү, биоартүрдүүлүктү жана жаратылыш чөйрөсүн сактоо, экосистемадагы өнөкөт стрессти жоюу, булгоочу заттардын эмиссиясын изилдөө жана азайтуу сыяктуу ар кандай темалар боюнча бир катар эл аралык демилгелер ишке ашырылууда. "жашыл өндүрүш" технологияларын ишке ашыруу [ ] .

## 3.3.Радионуклиддерди аныктоочу рентгендик –флуорусценттик анализ усулунун жыйынтыктары.

Рентгендик-флуоресценттик анализ ыкмасы аркылуу биз уранды, цезийди, радонду жана кадмийди аныктоо боюнча анализдөө Казахстан Республикасынын Улуттук ядролук борборунун алдындагы Ядролук физика институтунун лабораториясында анализдерди жүргүздүм. Бул ыкма курчап турган чөйрөнүн обьектилеринен алынган сынамдардын элементтик курамын аныктоо үчүн кеңири колдонулуп келе жатат. Биз ыкманы пайдаланып суунун сынамын минералдык калдыкка чейин бууландырып, андан ары минералдык калдыктын сульфатталгандыгына чейин күттүк жана топурактын, өсүмдүктөрдүн сынамынын үлгүлөрүн стандартка ылайык даярдоодон өткөрдүк, б.а. кургатылды жана гомогенизацияланды, андан соң түбү 100 микрон калыңдыктагы полиэтилен болгон 10 мл көлөмдүү кюветага жайгаштырдык. Нурдантуучу катары активдүүлүгү 3м Кюри болгон радиоизотоптуу кальций ($^{109}$Ca) булагын пайдаландык. Рентгендик нурдануунун мүнөздөмөлүк спектрометриясы ORTEC (АКШ) фирмасынын SLP-10180P X-спектрометринин жардамында ишке ашырылды. Спектрдик маалыматты жана сынамдардагы элементтер концентрациясынын эсебин даярдап иштеп чыгуу үчүн Canberra Eurisys Benelux фирмасы таратып жаткан WinAxil программаларынын маалымат пакетин пайдаландым.

Суунун, топурактын жана өсүмдүктөрдүн үлгүлөрүн изилдөө үчүн МАГАТЭнин стандарту үлгүлөрүн колдонуп, аныкталуучу элементтердин байкалуу чеги калийди -0,25%, кальцийди -0,30%, темирди- 0,3% эсепке албаганда 10 мкг/г дан ашпады, урандын, цезийдин, радондун жана кадмийдин элементтери курчап турган чөйрөдө 9-10 эсеге жогору экендиги белгилүү болду.

ASTM E1621 Толкун узундугу чачыранды рентгендик флуоресценттик спектрометр менен элементардык анализ үчүн стандарттык колдонмо. EUROLAB, өзүнүн заманбап аккредиттелген лабораториялары жана эксперттик тобу менен ASTM E1621 тестирлөөнүн алкагында так жана тез тестирлөө

кызматтарын көрсөтөт. Бул колдонмо катуу металлдардын, рудалардын жана тиешелүү материалдардын элементардык анализи үчүн толкун узундуктагы дисперсиялык рентген спектрометрин колдонуу менен аналитикалык процедураларды иштеп чыгуу жана аныктоо боюнча көрсөтмөлөрдү берет.

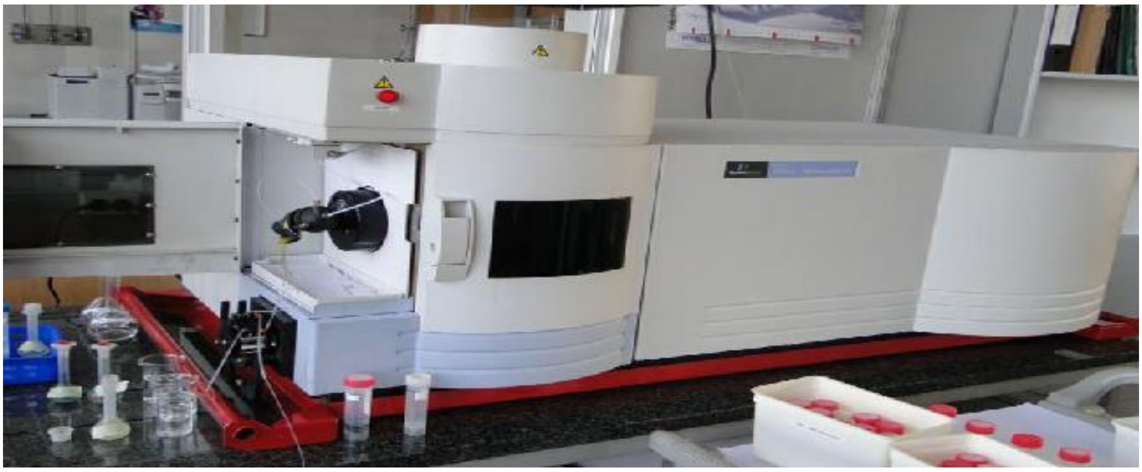
Бул жерде талкууланган материалдык формаларга борат эритмеси жана брикеттерди пресстөө сыяктуу химиялык жана физикалык процесстер менен даярдалган катуу заттар, порошок жана катуу формалар кирет. Суюктуктар бул колдонмодо камтылган эмес, анткени алар металлдарда жана тоо-кен лабораторияларында азыраак кездешет. Бирок, суулуу суюктуктарды катуу үлгүлөрдү түзүү үчүн бораттык эритме жолу менен иштетүүгө болот, ал эми рентген спектрометрлери суюктуктарды түздөн-түз иштетүү үчүн жабдылышы мүмкүн. Бул колдонмонун кээ бир жоболору энергетикалык дисперсиялык рентген-спектрометрди колдонууга тиешелүү.

SI бирдиктеринде көрсөтүлгөн баалуулуктар стандарт катары кабыл алынат. Бул стандартка башка өлчөө бирдиктери кирбейт.

Бул стандарт, эгерде бар болсо, аны колдонуу менен байланышкан бардык коопсуздук маселелерин чечүүнү көздөбөйт. Тиешелүү коопсуздук жана ден-соолук практикасын түзүү жана колдонуудан мурун ченемдик чектөөлөрдүн колдонулушун аныктоо үчүн бул стандартты колдонуучу жоопкерчиликтүү.

Бул эл аралык стандарт Дүйнөлүк Соода Уюмунун Соодадагы техникалык тоскоолдуктар (ТВТ) комитети тарабынан жарыяланган. Эл аралык стандарттарды, колдонмолорду жана сунуштарды иштеп чыгуу боюнча принциптерди кабыл алынган стандартташтыруунун резолюциясына ылайык иштелип чыккан.

Бул лабораториялык кызматтардын аркасында ишканалар эффективдүү, жогорку натыйжалуу жана сапаттуу тестирлөө кызматтарын алышат жана кардарларына коопсуз, тез жана үзгүлтүксүз кызмат көрсөтүшөт.



**3.3.1-сүрөт. ASTM E1621 Толкун узундугу чачыранды рентгендик флуоресценттик спектрометр**

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

| Элементтер | 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 |
| 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 |
| Cr | 234± 90 | 284±80 | 123±50 | 94±30 | 129±80 | 294±50 | 294±70 | 213±70 |
| 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 |

### 3.4. Радиациянын деңгээлин аныктоо усулунун жыйынтыгы.

Изилденип жаткан Шекафтар - Сумсар шаарчаларындагы үйлөргө RADEX DATA CENTER радонду өлчөөчү индикатор RADEX MR107 датчигин коюуп, аларды 1-3 айлык мөөнөт менен өз убагында маал-маалы менен текшерип, радон газынын деңгээли аныкталды. Бул датчикти компьютерге туташтырылып үч жактуу маалымат алууга болот.

4. Радондун концентрациясын;
5. Үйдөгү температураны;
6. Үйдөгү абанын нымдуулугун жана абанын динамикасын так аныктап компьютердеги программа аркылуу алынган жыйынтык график түрүндө көрсөтүлдү.

**3.4.1-сүрөт. Радонду өлчөөчү индикатор RADEX MR107**

Маалыматтарды жыйноону, башкарууну жана аларды тандоону камсыз кылуу максатында биз талаа иштерин жүргүзгөн кезде радонду тутуучу

приборлор орнотулган 25 үйдун ар бирине барган учурда жазууларды жүргүзүү үчүн радондун мониторинги боюнча маалыматтардын формасын иштеп чыктык. Радондун мониторинги боюнча маалыматтардын формасына төмөндөгү маалыматтар киргизилген:

-радондук детектордун номери (радондук туткучтун сыйымдуулугунун төмөнкү бөлүгүндөгү штрих-код);

-үйдүн ээсинин аты-жөнү жана фамилиясы;

-дареги (үйдүн жайгашкан жери);

-радон туткучту орноткон жана аны алып койгон күндүн числосу;

-тесттин жыйынтыктарына потенциалдуу таасир көрсөтүүчү кошумча суроолор.

А) Ал үйдө жаш балдар жана инивалиддер барбы;

Б) Социалдык жардам же балдарга жөлөк пул алабы;

В) Үйдүн киреше булагы болуп: жер иштетүү, бак тигүү, уй, кой, жылкы ж.б. жандыктарды кармоо.

Бул жерде радондук детектордун көрсөткүчү боюнча радон газынын нормадан бир топ жогору экендиги далилденди. Бул аппарттар аркылуу радондун деңгээли жогору экендигин дагы да тагыраак аныктоо максатында үч айдан соң 25 радондук детекторду ташуу учурунда бузулуп калбас үчүн датчиктердин кутуларындагы тиешелүү процедуралар (инструкцияларды) сактоо менен талдоо жүргүзүү үчүн RSSI лабораториясына жөнөттүк. Шекафтар, Сумсар шаарчаларындагы изилденген 25 үйдөгү радондун деңгээли RSSI лабораториясында изилденип, алынган жыйынтыктарда радондун концентрациясы жогору экендигин жана RSSI нин жыйынтыктарынын Бк/м$^3$ өлчөө бирдигине айландырып ал бизге Кыргыз Республикасындагы радиациялык коопсуздук боюнча талаптарга ылайык, башкача айтканда, «Радиациялык коопсуздуктун нормаларына» жараша (саламаттыкты сактоо министрлигинин документи) аларды турак жайлардын ичиндеги радондун деңгээлине салыштырууга мүмкүндүк берди. Аныкталган бул маанилер 6.1.1-таблицада көрүнүп турат.

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

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

| Обьекттин аталышы | Үйлөрдүн 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$^3$) |

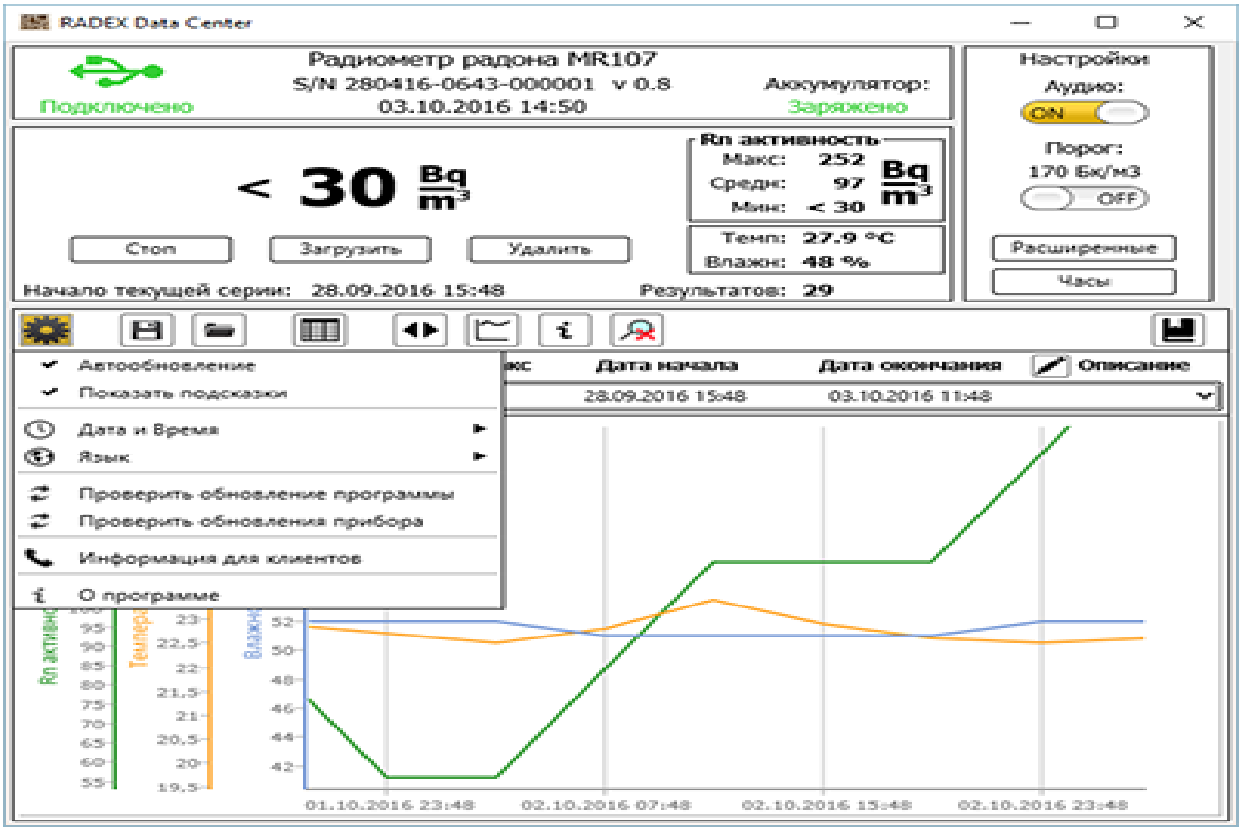
3.4.1.–таблицада Шекафтар аймагындагы турак үйлөрдөгү радондун ($_{222}Rn^{86}$)деңгээли аныкталып жыйынтык көрсөткөндөй белгиленген дата, убакытта же 1 ай аралыгында 6 үйдөн 252 Бк/м$^3$, 4 үйдөн (254 Бк/м$^3$), 3 үйдөн (140 Бк/м$^3$) жогорку чектеги радондун концентрациясы катталган. Сумсар аймагындагы 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.

Шекафтар шаарчасындагы изилденген баардык үйлөрдөгү радондун концентрациясынын жогорку деңгээли 89%ти, ал эми Сумсар шаарчасында 79% түзөт. Имараттардын ичиндеги радондун эманациясы тарабынан пайда болгон олуттуу тынчсызданyу сезилүүдө. Сумсар жана Шекафтардагы эл жашаган пункттардагы нормадан ашып турган бул сандар шаарчалардын калдыктарды сактоочу жайларга жана ыргытылган тоо тектерине жакын жайгашкандыгы менен да түшүндүрүлүшү мүмкүн.

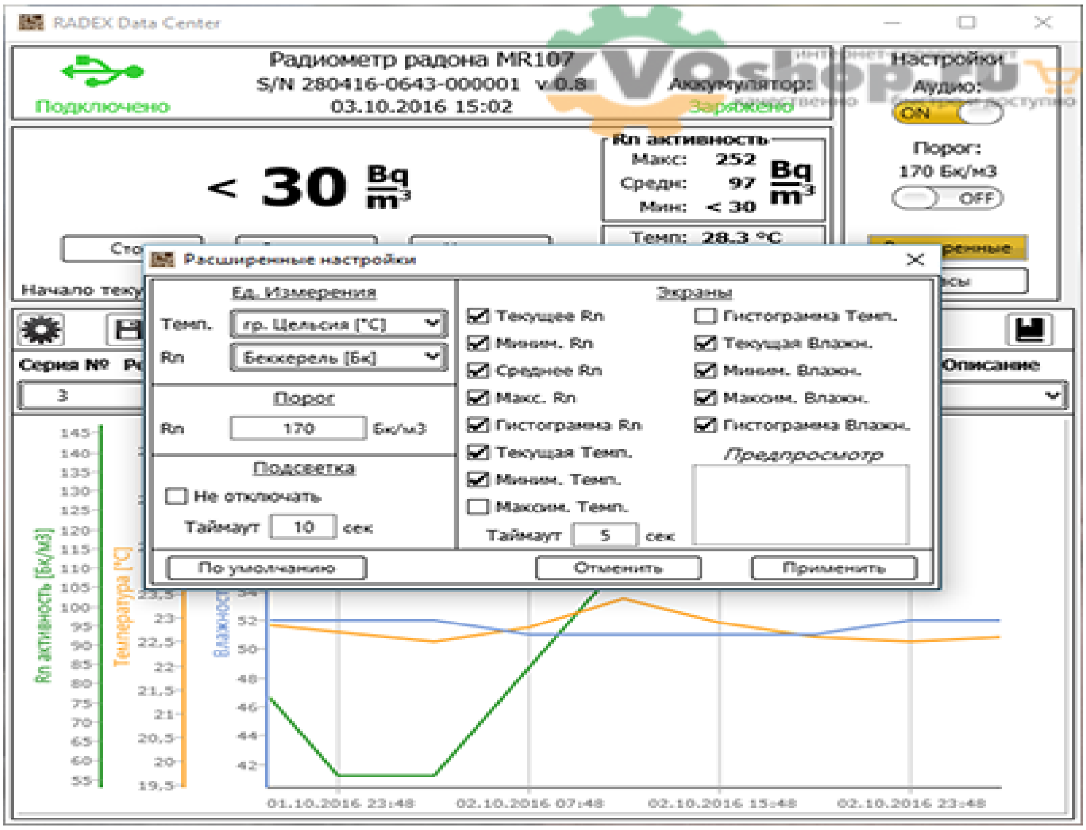
Жалпысынан алганда, Шекафтар жана Сумсардагы изилденген 25 үйдүн көрсөткүчтөрү үрөйүндү учуруучу сан болуп эсептелет. Мунун өзү радондук кырдаалды жана курчап турган чөйрөнүн мониторингин жеңилдетүү багытында Кыргыз өкмөтүнүн тиешелүү чараларды көрүүгө киришүү керектигин көрсөтүп турат. Жогорудагы изилдөөлөрдүн жыйынтыктары вариациялык статистиканын методу менен иштелип чыгылды. Ал эми программалык камсыздоону RADEX DATA CENTER программасынын жардамында компьютерге RADEX MR107 индикаторун туташтыруу менен радондун деңгээли өлчөнүп жыйынтык график түрүндө көрсөтүлөт:

- Үйдөгү радондун эң жогорку жана эң төмөнкү деңгээлин, температурасы жана абанын нымдуулугун ченөө натыйжалары;
- индикаторду ишке киргизүү, ченөө жана токтотуу;
- RADEX DATA CENTER программага өлчөөнүн натыйжаларын жүктөө жана сактоо;

3.4.2-сүрөт.Датасы жана убактысы боюнча өлчөө жыйынтыгы




3.4.3-а-б-сүрөттөр. Өлчөөнүн натыйжаларын сактоо менен жөнөкөй диаграммалар түрүндө көрүүгө болот.



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

Пайдалуу кендерди казуудан пайда болгон радиоактивдүү калдыктарды талапка жооп бере тургандай көмүү маселеси азыркы учурда абдан актуалдуу болуп саналып жатат. Уран казып алуу ишканалары жайгашкан аймактарда айлана-чөйрөнүн булганышы бул ишканалардан чыккан аэрозолдук эмиссияларга, ошондой эле тоо тектеринин, балaнстан тышкаркы рудалардын жана гидрометаллургиялык кайра иштетүү калдыктарынын пайда болушуна байланыштуу болуп жаткандыгын лабораториялык изилдөөлөрдөн көрүнүп турат.

Кен казуудан пайда болгон көптөгөн калдык сактоочу жайлар, уулуу тоо таштандылары, радиоактивдүү калдыктарды сактоочу жайлар азыркы учурда бул объекттерде реабилитациялоо иш-чаралары аткарылбай экологиялык талаптарга толук жооп бербейт. Убакыттын өтүшү менен коргоочу тосмолор бузулуп, бир нече жолу жарым-жартылай же толук рекультивациялоо зарылчылыгы келип чыгат. Мындан тышкары, жаан-чачын, кар көчкү

мезгилинде, калдыктарды сактоочу жайлардан суу ташкындарынан чыккан суулар, эч кандай тоскоолдуксуз “Сумсар” дарыясына келип кошулушу бул радиоактивдүү химиялык элементтердин активдүүлүгүн жогорулатат жана ичүүчү суунун булганышына алып келет.

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

3.5.1.-таблица. 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 | |

**3.5.1.-таблица. Сумсар шаарчасындагы №1 калдык сактагычтан алынган топурактын составы**

25.10.2022 14:14 Хроматограмма C:\Clarity\work1\158--15_10_2022.PRM Страница 1 из 1

**DANI SPA**
Master GC

Сведения о хроматограмме:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Название файла | : C:\Clarity\work1\158--15_10_2022.PRM | Файл создан | : 15.10.2022 12:17:02 |
| Начало координат | : Данные собраны, Начат сбор данных15.10.2022 11:48:13 | Дата сбора данных | : 15.10.2022 12:16:52 |
| Проект | : C:\Clarity\DataFiles\Projects\Work1.PRJ | По | : Administrator |

Информация об образце:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Сведения об образце | : проба 11 | Количество [mg] | : 1 |
| Образец | : 1 | Количество внутреннего стандарта | : 0 |
| Вв. объем [мкл] | : 2 | Разбавление | : 1 |

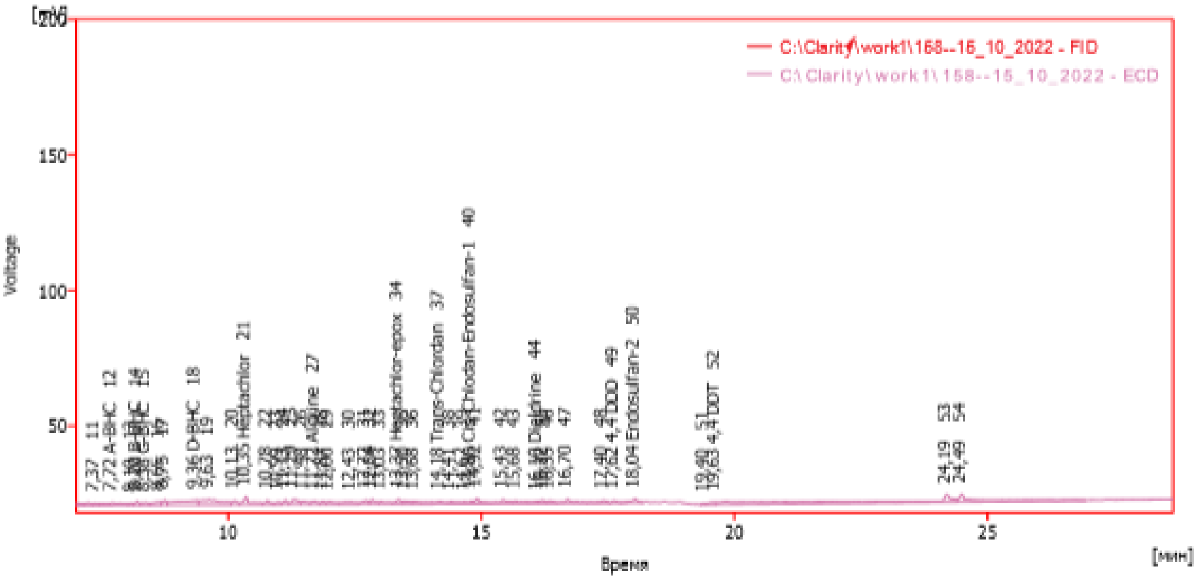



*Таблица итогов для всех хроматограмм (Без калибровки - C:\Clarity\work1\158--15_10_2022)*

| | Сигнал Имя | Время уд. [мин] | Площадь [mV.сек] | Высота [%] | Количество [mg] | Количество % [%] | Название вещества |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | ECD | 7,719 | 21,020 | 5,9 | 0,033 | 3,3 | A-BHC |
| 14 | ECD | 8,204 | 7,677 | 8,9 | 0,020 | 2,0 | B-BHC |
| 15 | ECD | 8,380 | 8,335 | 5,7 | 0,013 | 1,3 | G-BHC |
| 18 | ECD | 9,363 | 46,769 | 10,8 | 0,066 | 6,6 | D-BHC |
| 21 | ECD | 10,353 | 27,133 | 17,3 | 0,041 | 4,1 | Heptachlor |
| 27 | ECD | 11,715 | 10,405 | 7,6 | 0,015 | 1,5 | Aldrine |
| 34 | ECD | 13,365 | 13,315 | 10,1 | 0,017 | 1,7 | Heptachlor-epox |
| 37 | ECD | 14,175 | 18,635 | 5,8 | 0,019 | 1,9 | Trans-Chlordan |
| 40 | ECD | 14,801 | 4,599 | 6,4 | 0,006 | 0,6 | Cis-Chiodan-Endosulfan-1 |
| 44 | ECD | 16,105 | 6,673 | 4,3 | 0,030 | 3,0 | Dieldrine |
| 49 | ECD | 17,623 | 5,175 | 5,1 | 0,005 | 0,5 | 4,4 DDD |
| 50 | ECD | 18,039 | 11,144 | 7,5 | 0,012 | 1,2 | Endosulfan-2 |
| 52 | ECD | 19,627 | 8,016 | 4,6 | 0,010 | 1,0 | 4,4 DDT |
| | FID | Суммарное значение | 0,000 | 100,0 | | | |
| | ECD | Суммарное значение | 188,895 | 100,0 | 1,000 | 28,6 | |

**3.5.2.-таблица. Сумсар шаарчасындагы №2 калдык сактагычтан алынган топурактын составы**

25.10.2022 14:18 Хроматограмма C:\Clarity\work1\162--15_10_2022.PRM Страница 1 из 1

**DANI SPA**

Master GC

Сведения о хроматограмме:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Название файла | : C:\Clarity\work1\162--15_10_2022.PRM | Файл создан | : 15.10.2022 14:52:02 |
| Начало координат | : Данные собраны, Начат сбор данных15.10.2022 14:23:12 | Дата сбора данных | : 15.10.2022 14:51:52 |
| Проект | : C:\Clarity\DataFiles\Projects\Work1.PRJ | По | : Administrator |

Информация об образце:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Сведения об образце | : проба 16 | Количество [mg] | : 1 |
| Образец | : 1 | Количество внутреннего стандарта | : 0 |
| Вв. объем [мкл] | : 2 | Разбавление | : 1 |

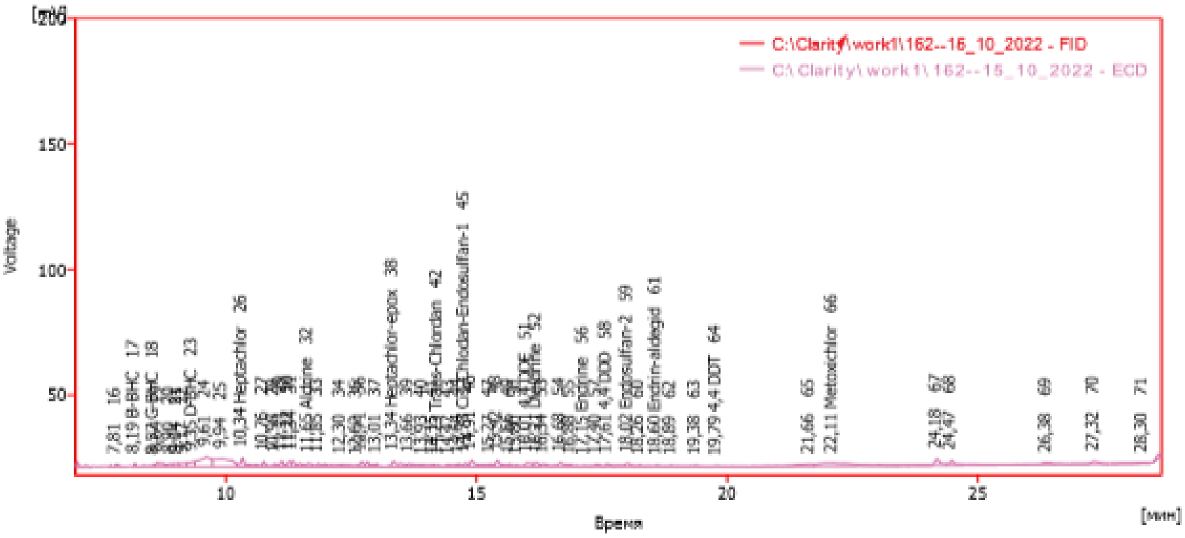



*Таблица итогов для всех хроматограмм (Без калибровки - C:\Clarity\work1\162--15_10_2022)*

| | Сигнал | Имя | Время уд. [мин] | Площадь [mV.сек] | Высота [%] | Количество [mg] | Количество % [%] | Название вещества |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | ECD | | 8,187 | 3,592 | 5,8 | 0,009 | 0,9 | B-BHC |
| 18 | ECD | | 8,570 | 6,705 | 4,4 | 0,011 | 1,1 | G-BHC |
| 23 | ECD | | 9,352 | 16,061 | 9,5 | 0,023 | 2,3 | D-BHC |
| 26 | ECD | | 10,336 | 31,063 | 16,4 | 0,047 | 4,7 | Heptachlor |
| 32 | ECD | | 11,647 | 10,685 | 6,5 | 0,015 | 1,5 | Aldrine |
| 38 | ECD | | 13,344 | 27,144 | 10,3 | 0,036 | 3,6 | Heptachlor-epox |
| 42 | ECD | | 14,234 | 3,716 | 3,1 | 0,004 | 0,4 | Trans-Chlordan |
| 45 | ECD | | 14,783 | 7,256 | 6,9 | 0,009 | 0,9 | Cis-Chlodan-Endosulfan-1 |
| 51 | ECD | | 16,012 | 14,913 | 7,1 | 0,026 | 2,6 | 4,4 DDE |
| 52 | ECD | | 16,209 | 11,437 | 7,3 | 0,051 | 5,1 | Dieldrine |
| 56 | ECD | | 17,148 | 3,516 | 2,1 | 0,004 | 0,4 | Endrine |
| 58 | ECD | | 17,606 | 8,650 | 5,3 | 0,008 | 0,8 | 4,4 DDD |
| 59 | ECD | | 18,022 | 17,319 | 6,2 | 0,018 | 1,8 | Endosulfan-2 |
| 61 | ECD | | 18,599 | 8,074 | 2,4 | 0,010 | 1,0 | Endrin-aldegid |
| 64 | ECD | | 19,790 | 5,965 | 1,4 | 0,007 | 0,7 | 4,4 DDT |
| 66 | ECD | | 22,111 | 58,188 | 5,3 | 0,052 | 5,2 | Metoxichlor |
| | FID | Суммарное значение | | 0,000 | 100,0 | | | |
| | ECD | Суммарное значение | | 233,885 | 100,0 | 1,000 | 32,9 | |

**3.5.3.-таблица. Сумсар шаарчасындагы №3 калдык сактагычтан алынган топурактын составы**

25.10.2022 14:13 Хроматограмма C:\Clarity\work1\156--15_10_2022.PRM Страница 1 из 1

**DANI SPA**

Master GC

Сведения о хроматограмме:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Название файла | : C:\Clarity\work1\156--15_10_2022.PRM | Файл создан | : 15.10.2022 11:00:35 |
| Начало координат | : Данные собраны, Начат сбор данных15.10.2022 10:31:45 | Дата сбора данных | : 15.10.2022 11:00:25 |
| Проект | : C:\Clarity\DataFiles\Projects\Work1.PRJ | По | : Administrator |

Информация об образце:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Сведения об образце | : проба 12 | Количество [mg] | : 1 |
| Образец | : 1 | Количество внутреннего стандарта | : 0 |
| Вв. объем [мкл] | : 2 | Разбавление | : 1 |

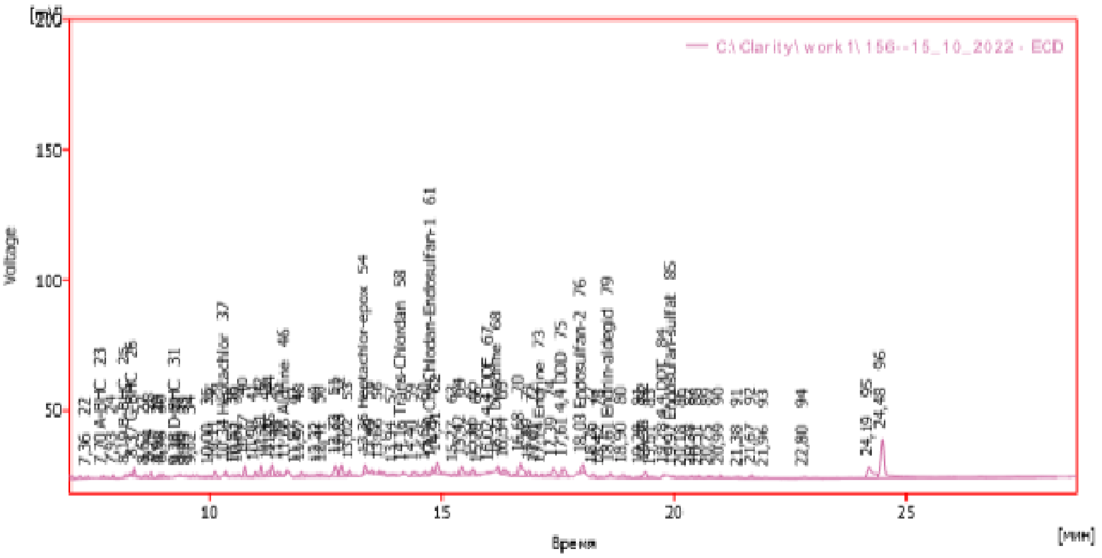



*Таблица итогов для всех хроматограмм (без калибровки - C:\Clarity\work1\156--15_10_2022)*

| | Сигнал Имя | Время уд. [мин] | Площадь [mV.сек] | Высота [%] | Количество [mg] | Количество % [%] | Название вещества |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | ECD | 7,698 | 4,740 | 3,6 | 0,007 | 0,7 | A-BHC |
| 25 | ECD | 8,194 | 3,523 | 4,2 | 0,009 | 0,9 | B-BHC |
| 26 | ECD | 8,367 | 10,448 | 12,4 | 0,016 | 1,6 | G-BHC |
| 31 | ECD | 9,282 | 0,478 | 0,8 | 0,001 | 0,1 | D-BHC |
| 37 | ECD | 10,344 | 5,403 | 7,5 | 0,008 | 0,8 | Heptachlor |
| 46 | ECD | 11,655 | 2,443 | 3,6 | 0,003 | 0,3 | Aldrine |
| 54 | ECD | 13,357 | 11,893 | 11,8 | 0,016 | 1,6 | Heptachlor-epox |
| 58 | ECD | 14,157 | 2,073 | 3,3 | 0,002 | 0,2 | Trans-Chlordan |
| 61 | ECD | 14,789 | 5,184 | 7,5 | 0,007 | 0,7 | Cis-Chlodan-Endosulfan-1 |
| 67 | ECD | 16,024 | 0,516 | 0,8 | 0,001 | 0,1 | 4,4 DDE |
| 68 | ECD | 16,212 | 7,160 | 7,4 | 0,032 | 3,2 | Dieldrine |
| 73 | ECD | 17,144 | 2,271 | 3,7 | 0,002 | 0,2 | Endrine |
| 75 | ECD | 17,610 | 17,963 | 12,0 | 0,017 | 1,7 | 4,4 DDD |
| 76 | ECD | 18,027 | 13,806 | 11,1 | 0,014 | 1,4 | Endosulfan-2 |
| 79 | ECD | 18,612 | 7,174 | 5,9 | 0,009 | 0,9 | Endrin-aldegid |
| 84 | ECD | 19,781 | 2,045 | 2,1 | 0,003 | 0,3 | 4,4 DDT |
| 85 | ECD | 19,966 | 2,448 | 2,1 | 0,002 | 0,2 | Endosulfan-sulfat |
| | FID | Суммарное значение | 0,000 | 100,0 | | | |
| | ECD | Суммарное значение | 99,568 | 100,0 | 1,000 | 15,0 | |

**3.5.4.-таблица. Сумсар шаарчасындагы “Сумсар” дарыясынан алынган суунун составы**

25.10.2022 14:14 Хроматограмма C:\Clarity\work1\158--15_10_2022.PRM Страница 1 из 1

**DANI SPA**
Master GC

Сведения о хроматограмме:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Название файла | : C:\Clarity\work1\158--15_10_2022.PRM | файл создан | : 15.10.2022 12:17:02 |
| Начало координат | : Данные собраны, Начат сбор данных 15.10.2022 11:48:13 | Дата сбора данных | : 15.10.2022 12:16:52 |
| Проект | : C:\Clarity\DataFiles\Projects\Work1.PRJ | По | : Administrator |

Информация об образце:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Сведения об образце | : проба 11 | Количество [mg] | : 1 |
| Образец | : 1 | Количество внутреннего стандарта | : 0 |
| Вв. объем [мкл] | : 2 | Разбавление | : 1 |

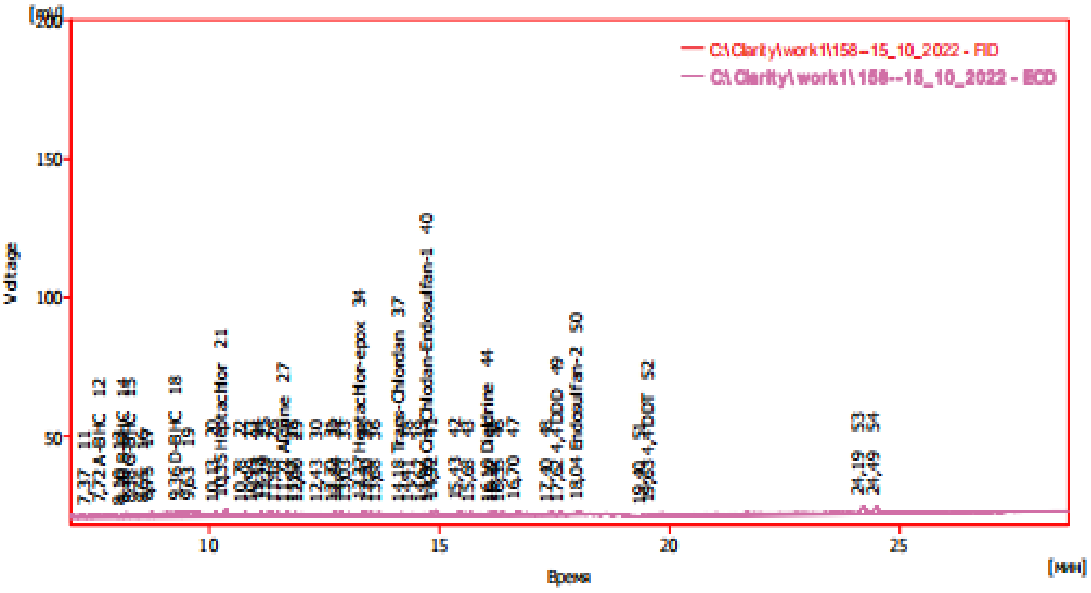



*Таблица итогов для всех хроматограмм (Без калибровки - C:\Clarity\work1\158--15_10_2022)*

| | Сигнал Имя | Время уд. [мин] | Площадь [mV.сек] | Высота [%] | Количество [mg] | Количество % [%] | Название вещества |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | ECD | 7,719 | 21,020 | 5,9 | 0,033 | 3,3 | A-BHC |
| 14 | ECD | 8,204 | 7,677 | 8,9 | 0,020 | 2,0 | B-BHC |
| 15 | ECD | 8,380 | 8,335 | 5,7 | 0,013 | 1,3 | G-BHC |
| 18 | ECD | 9,363 | 46,769 | 10,8 | 0,066 | 6,6 | D-BHC |
| 21 | ECD | 10,353 | 27,133 | 17,3 | 0,041 | 4,1 | Heptachlor |
| 27 | ECD | 11,715 | 10,405 | 7,6 | 0,015 | 1,5 | Aldrine |
| 34 | ECD | 13,365 | 13,315 | 10,1 | 0,017 | 1,7 | Heptachlor-epox |
| 37 | ECD | 14,175 | 18,635 | 5,8 | 0,019 | 1,9 | Trans-Chlordan |
| 40 | ECD | 14,801 | 4,599 | 6,4 | 0,006 | 0,6 | Cis-Chlodan-Endosulfan-1 |
| 44 | ECD | 16,105 | 6,673 | 4,3 | 0,030 | 3,0 | Dieldrine |
| 49 | ECD | 17,623 | 5,175 | 5,1 | 0,005 | 0,5 | 4,4 DDD |
| 50 | ECD | 18,039 | 11,144 | 7,5 | 0,012 | 1,2 | Endosulfan-2 |
| 52 | ECD | 19,627 | 8,016 | 4,6 | 0,010 | 1,0 | 4,4 DDT |
| | FID | Суммарное значение | 0,000 | 100,0 | | | |
| | ECD | Суммарное значение | 188,895 | 100,0 | 1,000 | 28,6 | |

**3.5.5.-таблица. Сумсар шаарчасындагы каналдан алынган суунун составы**

25.10.2022 14:22 Хроматограмма C:\Clarity\work 1\166—15_10_2022.PRM Страница 1 из 1

**DANI SPA**

Master GC

Сведения о хроматограмме:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Название файла | : C:\Clarity\work 1\166—15_10_2022.PRM | Файл создан | : 15.10.2022 18:29:02 |
| Начало коорд инат | : Данные собраны, Начат сбор данных 15.10.2022 17:56:12 | Дата сбора данных | : 15.10.2022 18:24:52 |
| Проект | : C:\Clarity\DataFiles\Projects\Work1.PRJ | По | : Administrator |

Информация об образце:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Сведения об образце | : проба 29 | Количество [mg] | : 1 |
| Обр азец | : 1 | Количество внутреннего стандарта | : 0 |
| Вв. объем [мкл] | : 2 | Разбавление | : 1 |

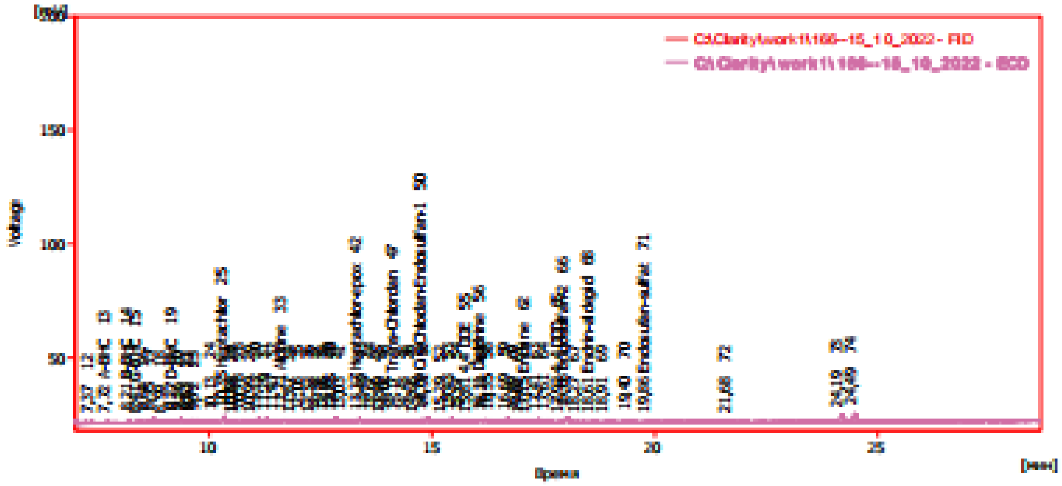



*Таблица итогов для всех хроматограмм (Без калибровки - C:\Clarity\work1\166 - 15_10_2022)*

| | Сигнал Имя | Время уд. [мин] | Площадь [mV.сек] | Высота [%] | Количество [mg] | Количество % [%] | Название вещества |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | ECD | 7,719 | 1,706 | 6,6 | 0,003 | 0,3 | A-BHC |
| 14 | ECD | 8,206 | 2,995 | 9,5 | 0,008 | 0,8 | B-BHC |
| 15 | ECD | 8,406 | 0,444 | 2,2 | 0,001 | 0,1 | G-BHC |
| 19 | ECD | 9,269 | 0,975 | 2,9 | 0,001 | 0,1 | D-BHC |
| 25 | ECD | 10,349 | 7,208 | 23,3 | 0,011 | 1,1 | Heptachlor |
| 33 | ECD | 11,714 | 1,891 | 5,8 | 0,003 | 0,3 | Aldrine |
| 42 | ECD | 13,366 | 3,644 | 9,4 | 0,005 | 0,5 | Heptachlor-epox |
| 47 | ECD | 14,168 | 0,983 | 3,9 | 0,001 | 0,1 | Trans-Chlordan |
| 50 | ECD | 14,796 | 2,336 | 8,1 | 0,003 | 0,3 | Cis-Chlodan-Endosulfan-1 |
| 55 | ECD | 15,806 | 0,316 | 1,0 | 0,001 | 0,1 | 4,4 DDE |
| 56 | ECD | 16,114 | 0,368 | 1,6 | 0,002 | 0,2 | Dieldrine |
| 62 | ECD | 17,156 | 1,019 | 3,0 | 0,001 | 0,1 | Endrine |
| 65 | ECD | 17,922 | 0,317 | 1,3 | 0,000 | 0,0 | 4,4 DDD |
| 66 | ECD | 18,038 | 6,204 | 14,2 | 0,006 | 0,6 | Endosulfan-2 |
| 68 | ECD | 18,608 | 3,968 | 6,9 | 0,005 | 0,5 | Endrin-aldegid |
| 71 | ECD | 19,868 | 1,009 | 1,3 | 0,002 | 0,2 | Endosulfan-sulfat |
| | FID | Суммарное значение | 0,000 | 100,0 | | | |
| | ECD | Суммарное значение | 35,993 | 100,0 | 1,000 | 5,1 | |

**3.5.6.-таблица. Шекафтар шаарчасындагы “Сумсар” дарыясынан алынган суунун составы**

25.10.2022 14:24 Хроматограмма C:\Clarity\work1\169--16_10_2022.PRM Страница 1 из 1

**DANI SPA**

Master GC

**Сведения о хроматограмме:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Название файла | : C:\Clarity\work 1\169--16_10_2022.PRM | Файл создан | : 16.10.2022 10:53:31 |
| Начало координат | : Данные собраны, Начат сбор данных 16.10.2022 10:24:42 | Дата сбора данных | : 16.10.2022 10:53:22 |
| Проект | : C:\Clarity\DataFiles\Projects\Work 1.PRJ | По | : Administrator |

**Информация об образце:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Сведения об образце | : проба 34 | Количество [mg] | : 1 |
| Образец | : 1 | Количество внутреннего стандарта | : 0 |
| Вв. объем [мкл] | : 2 | Разбавление | : 1 |

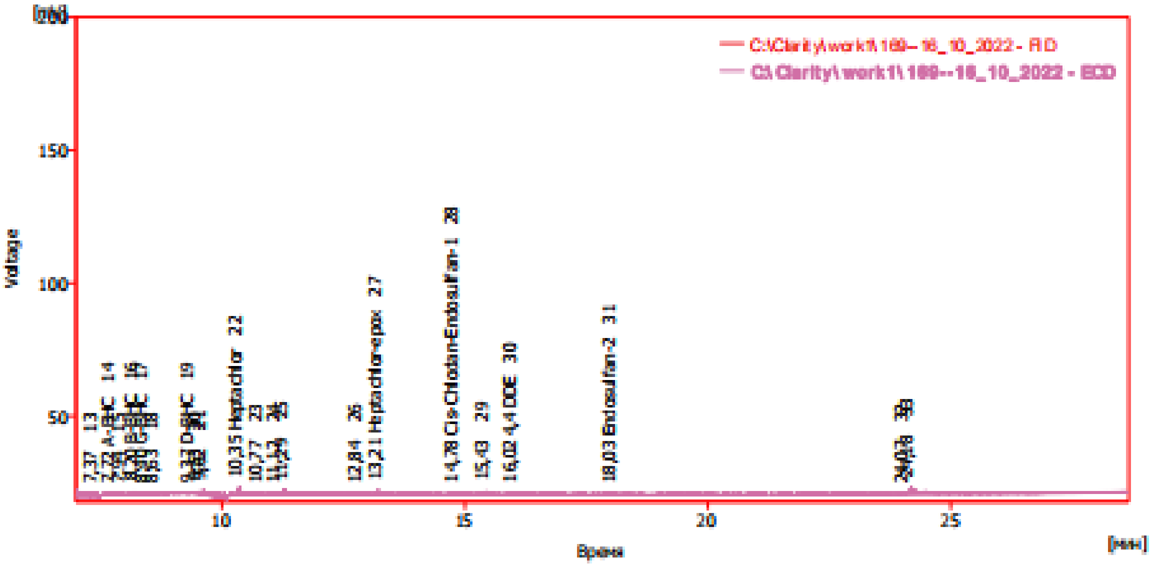
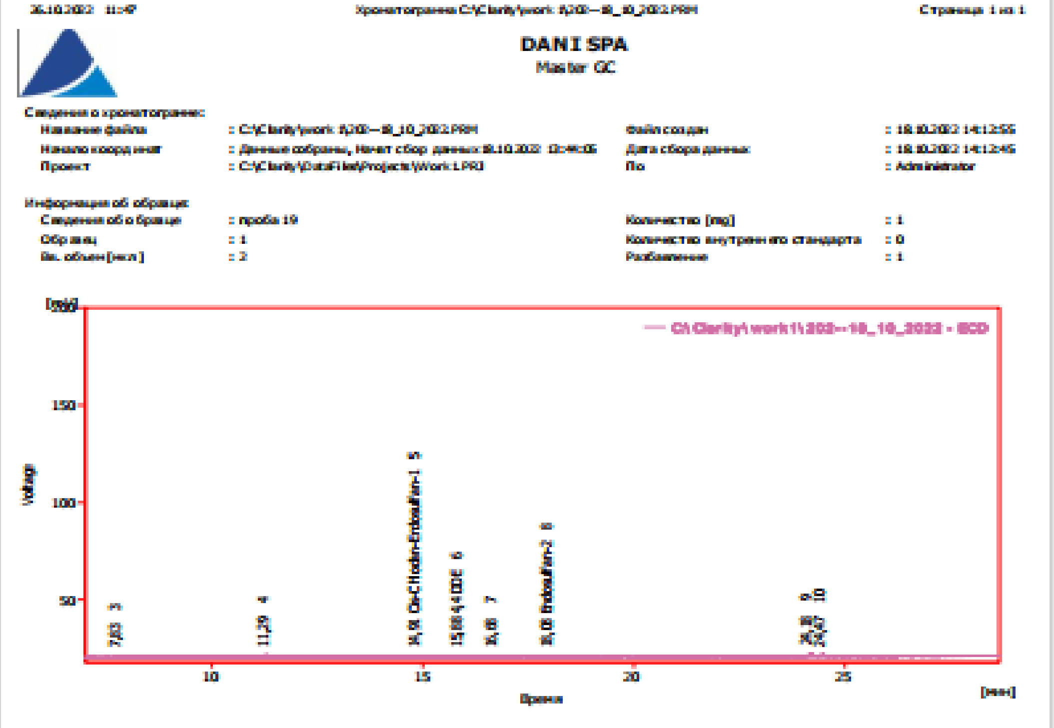



*Таблица итогов для всех хроматограмм (Без калибровки - C:\Clarity\work 1\169--16_10_2022)*

| | Сигнал Имя | Время уд. [мин] | Площадь [mV.сек] | Высота [%] | Количество [mg] | Количество % [%] | Название вещества |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | ECD | 7,718 | 0,843 | 4,9 | 0,001 | 0,1 | A-BHC |
| 16 | ECD | 8,202 | 2,508 | 12,7 | 0,006 | 0,6 | B-BHC |
| 17 | ECD | 8,405 | 1,618 | 8,6 | 0,003 | 0,3 | G-BHC |
| 19 | ECD | 9,365 | 0,455 | 3,2 | 0,001 | 0,1 | D-BHC |
| 22 | ECD | 10,352 | 6,445 | 33,8 | 0,010 | 1,0 | Heptachlor |
| 27 | ECD | 13,214 | 3,483 | 16,6 | 0,005 | 0,5 | Heptachlor-epox |
| 28 | ECD | 14,781 | 2,082 | 9,5 | 0,003 | 0,3 | Cis-Chlodan-Endosulfan-1 |
| 30 | ECD | 16,024 | 1,938 | 6,4 | 0,003 | 0,3 | 4,4 DDE |
| 31 | ECD | 18,028 | 1,369 | 4,3 | 0,001 | 0,1 | Endosulfan-2 |
| | FID | Суммарное значение | 0,000 | 100,0 | | | |
| | ECD | Суммарное значение | 20,742 | 100,0 | 1,000 | 3,3 | |

## 3.5.7.-таблица. Шекафтар шаарчасындагы ичүүчү суу




| | Сигнал Имя | Время уд. [мин] | Площадь [mV.сек] | Высота [%] | Количество [mg] | Количество % [%] | Название вещества |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | ECD | 14,910 | 6,393 | 28,5 | 0,008 | 0,8 | Cis-Chlordan-Endosulfan-1 |
| 6 | ECD | 15,888 | 7,952 | 39,5 | 0,014 | 1,4 | 4,4 DDE |
| 8 | ECD | 18,026 | 13,773 | 32,0 | 0,014 | 1,4 | Endosulfan-2 |
| | FID | Суммарное значение | 0,000 | 100,0 | | | |
| | ECD | Суммарное значение | 28,118 | 100,0 | 1,000 | 3,6 | |

**FGH-1-2 сериясындагы хроматографтар төмөнкү маселелерди чечүү үчүн иштелип чыккан:**

Абадагы булгоочу заттардын курамын талдоо татаал маселе жана эреже катары, кандайдыр бир ыкма менен чечилбейт. Чаңдын жана аэрозолдордун концентрациясын аныктоо үчүн чыпкаларга түшүрүү колдонулат, андан кийин ар кандай ыкмалар менен анализ жүргүзүлөт. Жеке газдардын, мисалы, көмүртектин, азоттун, күкүрттүн оксиддеринин курамын анализдөө атайын газ анализаторлорунун жардамы менен жүргүзүлөт. Абадагы учуучу органикалык

кошулмалардын (УОК) курамын алардын тандалбагандыгынан улам газ анализаторлорунун жардамы менен ишенимдүү талдоо мүмкүн эмес жана адатта газ хроматографтары аркылуу жүргүзүлөт.

Газ хроматографиясынын негизиги кызматы болуп бардык тышкы шарттар өзгөрбөстөн, хроматографиялык колонка аркылуу ар бир зат өткөн убакыттын туруктуулугу саналат.

Мына ошондуктан заттын чыгуу убактысы- заттын хроматографиялык бийиктик чокусу пайда болгон убакыт- адатта, берилген затты аныктоо үчүн колдонулат.

Масс-спектрометрдик детектору бар хроматографтарда заттар иондордун масса спектринин жардамы менен аныкталат. Мындай приборлордун олуттуу баасы аларды массалык түрдө колдонууга жараксыз кылат, ал эми бир нече заттар чогуу бөлүнүп чыкканда хроматограммаларды талдоо автоматташтыруу үчүн анча ылайыктуу эмес иш болуп саналат жана эреже катары, жогорку квалификациялуу адистин кийлигишүүсүн талап кылат.

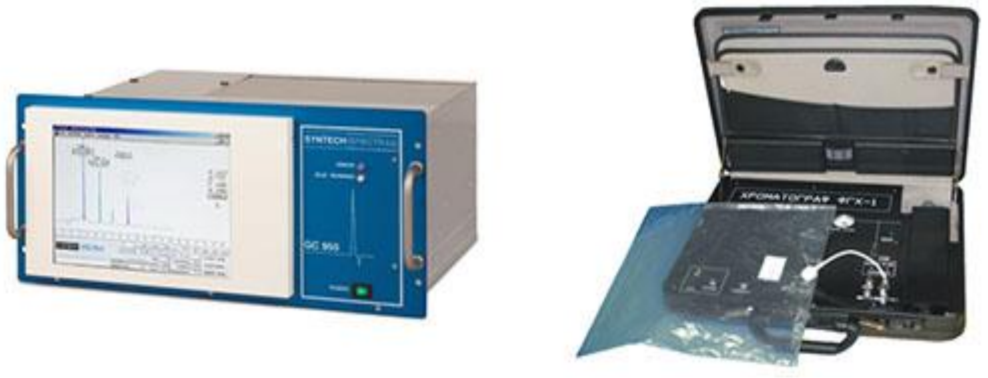
Газдардын аралашмасынын сапаттык газ хроматографиялык анализинин маселелерин чечүү үчүн ар кандай ыкмалар колдонулат: таза заттарды кошуу ыкмасы, кармап калуу параметрлерин салыштыруу - тышкы стандарттык метод, кармоо графиктерин колдонуу менен идентификациялоо ыкмасы. Бул ыкмаларды ишке ашыруу үчүн, эреже катары, жогорку квалификациялуу операторлор талап кылынат. Бул ыкмалар массалык сериялык талдоо жүргүзүү үчүн абдан ылайыктуу эмес. Көбүнчө газ хроматографиясында изилденүүчү заттарга ылайык түзүлүштү түз калибрлөө колдонулат жана идентификация хроматограммада эң жогорку пайда болгон учурга карата жүргүзүлөт. Бул ыкма, башкалар сыяктуу эле, хроматография үчүн стандарттуу көйгөйлөр бар:

- Өлчөөнүн бардык шарттарынын кайталануучулугун так байкоого мүмкүн эмес, ошондуктан заттардын чыгуу убакыттары хроматограмма боюнча белгилүү чектерде жылышы мүмкүн;

- ар кандай заттардын чыгуу убакыттары жакын жана ал тургай дал келиши мүмкүн, бул көп компоненттүү же потенциалдуу көп компоненттүү аралашманы, мисалы, абаны талдоодо абдан чоң көйгөй.

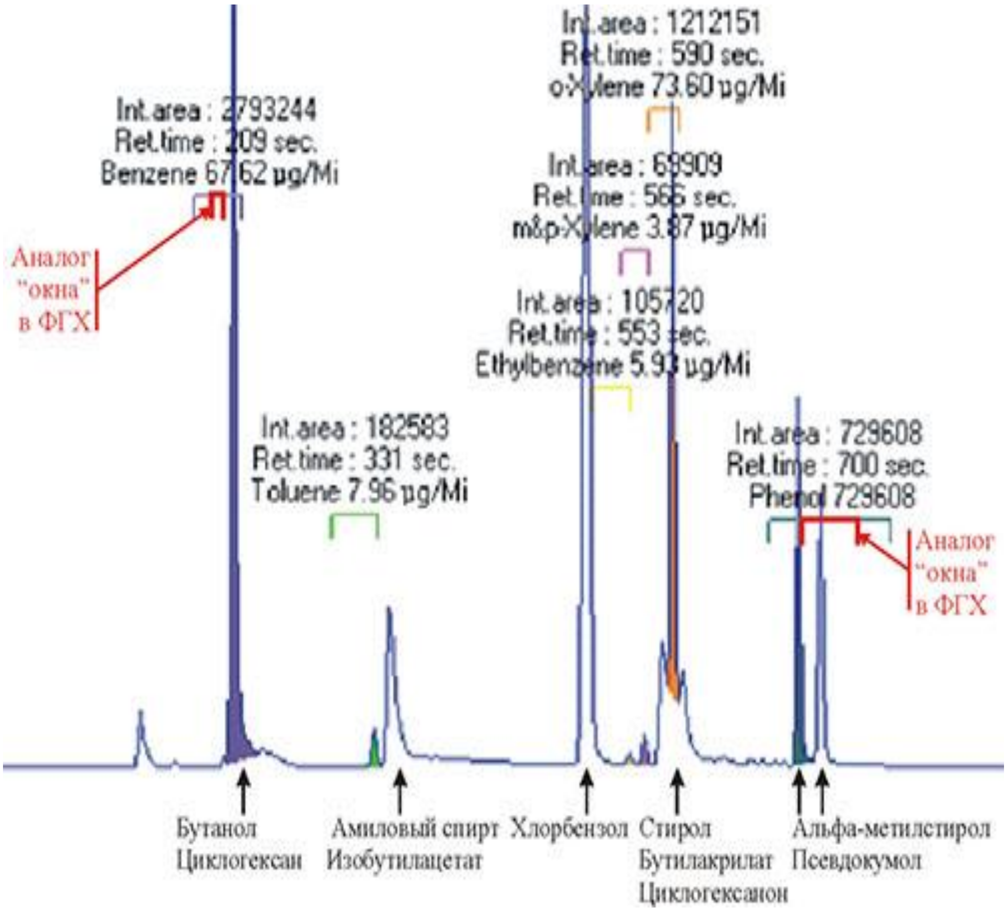
Биринчи маселени чечүү үчүн, талданган бийиктиктеги заттын чокусу пайда болгон так убактысы боюнча эмес, диапазону - "терезе" аркылуу аныктоого болот, анын туурасы аппараттын мүмкүнчүлүктөрүнө жараша болот. Экинчи маселе татаалыраак жана ар кандай идентификациялоо ыкмасы менен пайда болот.

Бир эле үлгүдөгү буу-газ аралашмасынын мисалында заттарды идентификациялоо ар кандай хроматографтарда кандай жүргүзүлөрүн карап көрөлү: бутилакрилат, изобутилацетат, альфа-метилстирол, псевдокумен, стирол, хлорбензол, циклогексан жана циклогексанон 5÷0 ичинде концентрацияда.



**3.5.1.-сүрөт. GC 955 жана FGH-1 бир тилкелүү хроматографтар**

**а) Аппарат атмосфералык абаны анализдөө үчүн иштелип чыккан** , асорбциялык түтүккө үлгүнү алдын ала топтоо жана температураны программалоо үчүн орнотулган прогрессивдүү системалары бар. Аппарат бензол, толуол, p-, m-, оксилолдор, этилбензол жана фенол үчүн заводдо калибрленген. Изилденген буу-газ аралашмасынын хроматограммасынан көрүнүп тургандай:



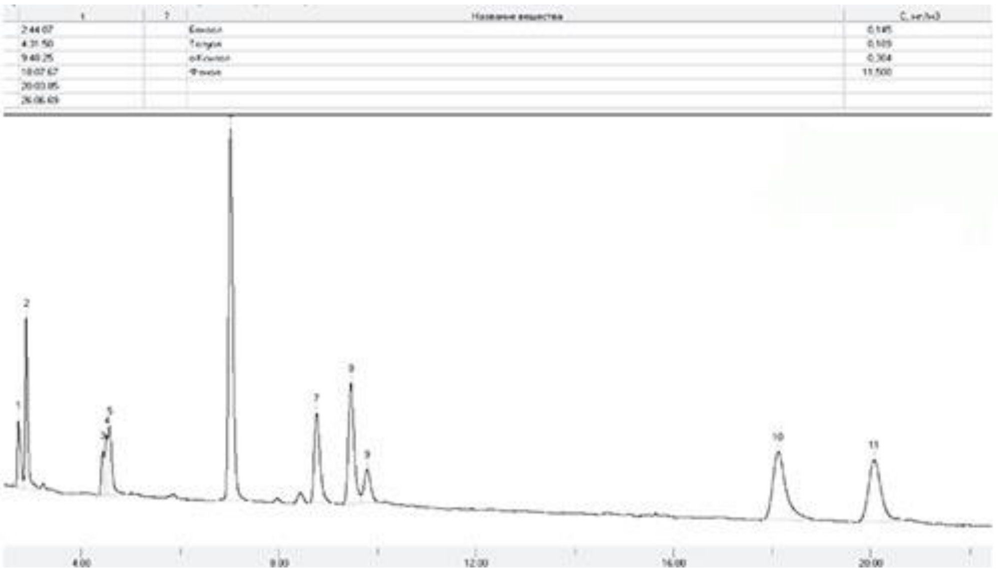

**3.5.2.-сүрөт. Буу-газ аралашмасынын хроматограммасы**

- толуолдун, этилбензолдун аралашмалары жана м- жана р-ксилолдордун саны туура аныкталган;
- калибрлөөнүн жоктугунан аралашманын бардык негизги заттары аныкталган эмес;
- үлгүдө жок бензол, оксилол жана фенол туура эмес аныкталган: бензол чокусу катары циклогексан менен бутил спиртинин бөлүнбөгөн чокулары алынган, фенол чокусу катары псевдокумендин жана альфа-метилстиролдун чокулары алынган, ал эми стиролдун, бутилакрилаттын жана циклогександондун иш жүзүндө бөлүнбөгөн чокулары оксилол чокусу катары алынган.

Натыйжа абдан түшүнүктүү. Кеп аппараттын конструкциясында эмес, идентификациялык методдо. Тилекке каршы, тапшырманын татаалдыгын түшүнүп, ар кандай хроматографтарды иштеп чыгуучулар көбүнчө эки жолду карманышат:

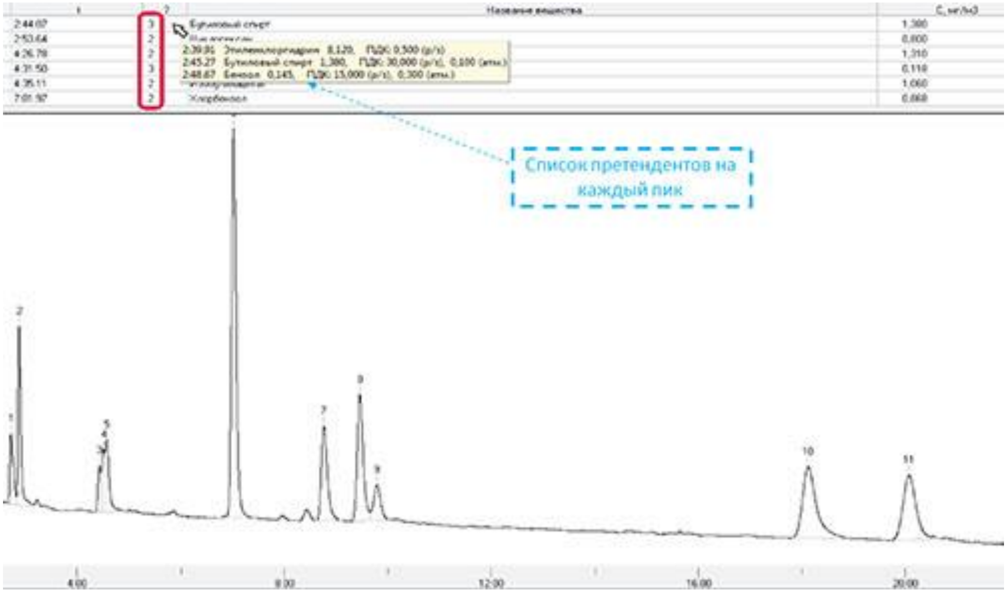
1. калибрленген түзүлүштөрдү берип жатканда, алар жөн гана керектөөчүлөргө идентификация жана тоскоолдук кылуучу заттардын бардык кыйынчылыктары жөнүндө айтышпайт, ошону менен кийинки керектөөчүлөрдүн каталарына негиз түзөт;
2. Калибрленбеген түзүлүштөрдү берүү менен, алар керектөөчүгө бул көйгөйлөрдүн баарын өз алдынча чечүүнү сунушташат. Акыр-аягы, эки вариант тең туура эмес идентификацияга жана үлгүлөрдү талдоодо олуттуу каталарга алып келет .

**<u>Бекитүү</u>** : хроматографиялык ыкмаларды колдонууну сыноо, анын ичинде хроматографты орнотуу (колонканы, температураны, ташуучу газдын агымынын ылдамдыгын ж.б. тандоо), программаны түзүү («терезенин» өлчөмүн, интеграциянын түрүн ж.б. тандоо) жана тестирлөөнүн усулдук камсыздоосу (тоскоолдук кылуучу заттарды жана башкаларды эсепке алуу менен) комплекстүү түрдө жүргүзүлүүгө тийиш жана бул процесстерди байланышы жок жабдууларды чыгаруучу, ыкманы иштеп чыгуучу жана пайдалануучу ортосунда бөлүштүрүү олуттуу каталар менен коштолот.



**3.5.3.-сүрөт.**

Ошондуктан , хроматографты бардык талданган үлгүлөрдө болушу мүмкүн болгон заттар үчүн - каалагандай аралашмалар, детектору жана бөлүү тилкеси бар хроматограф аныктай алган заттар үчүн калибрлөө сунушталат.




**3.5.4.-сүрөт**

Мында аппарат канчалык көп заттарга калибрленген болсо, анын эң туура идентификацияга жетиши ошончолук жогору болот.

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.

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

| № | Улгү алынган жер | Тереңдиги | 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 |

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 рН-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, рН-7,90 болгондо 50,2±9,0 дон 70,6±4,4ко чейин. «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.

### 3.6. Топурак катмарындагы оор металдардын курамы: Mn, Ni, Co, Rn, Cd, Cs, Pd, Sn.

Изилдөөлөрдүн жыйынтыгы көрсөткөндөй, бул аймактын топурагындагы оор металлдардын кармалуусу фондук мааниден жаратылыш-техногендик участоктордо жогору экендигин көрсөттү.

Лабораториялык анализдердин жыйынтыктары боюнча Сумсар №1,2 калдык сактоочу жайларда Mn, Ni, Co, Rn, Cd, Cs, Pb,Sn ушул микроэлементтердин (ЖБК) жана биогеохимиялык критерийлерге салыштырмалуу жогору концентрацияда экендиги белгилүү (таб.4)

Топурактагы микроэлементтерге лабораториялык анализдер ар кандай ыкмалар менен 1998-жылдан 2020-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.

Сумсар-Шекафтар урандуу жаратылыш техногендик провинциясынын изилденген обьекттердеги топурактардын оор металлдарга карата болгон анализдери тоолуу ачык-күрөӊ жана тоолуу шагал-таштуу-талаа күрөӊ топурагынын коргонуу касиеттерине негизинен алардагы гумустун жана карбонаттардын кармалуусу таасир тийгизерин белгилеп көрсөттүлгөн.

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 (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.

Изилденүүчү обьектен өсүмдүк продукталарына газ-суюктук хроматография методун пайдалануу менен изилдөө жүргүзүлгөн. Жыйынтыгында хлорорганикалык пестициддер Сумсар жана Шекафтар шаарчаларында помидордо β-ГХЦГ – 0,85 мг/кг, картошкада 5,4'ДДЭ – 1,5 мг/кг, сарымсакта- α-ГХЦГ-1,3 мг/кг, алманын курамында β-ГХЦГ – 0,90 мг/кг экендиги лабораториялык жыйынтыктардан алынды.

Изилдөөнүн натыйжасында колдонууга тыюу салынган, пестициддер жана туруктуу хлорорганикалык булгоочуларга кирген хлорорганикалык пестициддердин калдыктары аныкталды. Мындай көйгөйлөрдү адамзаттын, жаратылыштын экологиясы, ошондой эле минералдык жер семирткичтерди, синтетикалык химиялык заттарды жана генетикалык жактан модификацияланган организмдерди пайдаланууга барбастан, жердин түшүмүн жогорулатуу үчүн көтөрүлөт.

Ата мекендик жана чет өлкөлүк изилдөөчүлөрдүн адабият маалыматтарын талдоо көрсөткөндөй, ушул убакка чейин пестициддердин жана оор металлдардын адамдын организмине жана өсүмдүк продукталарына биргелешкен таасиринин табиятын изилдөө маселеси дээрлик изилденбеген бойдон калууда.

Экологиялык көйгөйлөр илимпоздордун, изилдөөчүлөрдүн көңүлүн дайыма буруп келген. Уулуу заттардын булганышы адамдын ден соолугуна жана айыл чарба өндүрүшүнө, жан-жаныбарларга олуттуу коркунуч туудурган курч экологиялык көйгөй болуп саналат. Оор металлдар жана пестициддер жаратылышка коркунуч туудурган экологиялык уулуу заттардын тизмесинин башында турарын баарыбыз эле бил бербейбиз.

Топурак катмарындагы жана өсүмдүктөрдөгү оор металлдардын топтолушу жана пестициддердин калдыктары, булганган кыртыштын касиеттерин жана өсүмдүктөрдүн физиологиялык параметрлерин чечүүнү талап кылган эң негизги көйгөй болуп саналат. Жылдан-жылга оор металлдардын жана пестициддердин таасиринен келип чыккан оорулар көбөйүүдө. Айыл чарба жана өнөр жай, пайдалуу кендерди казуу сыяктуу көптөгөн тармактардагы эбегейсиз өнүгүүлөргө байланыштуу айлана-чөйрө барган сайын булганууда. Айлана-чөйрөнү булгоочу заттар бул – айлана-чөйрөгө антропогендик жана табигый булактардан кирген уулуу заттар болуп саналат.

Ал жалпысынан экологиялык уулуу заттарды, оор металлдарды жана пестициддерди камтыйт жана бүт экосистемага коркунуч келтирип, анын функциясын жана түзүмүн олуттуу түрдө бузууда.

Оор металлдар булар – атомдук салмагы жана тыгыздыгы жогору металлдар. Кадмий, коргошун, жез жана цинк экологиялык жана ден соолук көйгөйлөрүнүн коркунучтуу айкалышын жаратат. Оор металлдар булар негизинен өнөр жай, тоо-кен жана айыл чарба сыяктуу көптөгөн булактардан келип чыккан.

Акыркы жылдары экологиянын техногендик заттар же пестициддержана оор металлдар менен булганышын изилдөөгө чоң көңүл бурулууда. Оор металлдардын, өзгөчө топурактагы техногендик топтолушун, анткени булганган топурак тамак-аш чынжырына кирген оор металлдардын узак мөөнөттүү, туруктуу булагы боло алат. Адамдын организмине кирген оор металлдардын жалпы көлөмүнүн 70-80%ке чейини өсүмдүк продуктыларынан келип

чыккандыктан, айыл чарба өсүмдүктөрүндөгү экотоксиканттардын курамын изилдөө да бирдей мааниге ээ экендиги актуалдуу болуп саналат.

Оор металлдардын топтолушу – бул экосистемадагы элементтердин жыйындысы. Өсүмдүк тамырлары топурактан ташылган оор металл иондору үчүн негизги байланыш чекити болуп саналат. Оор металлдар өсүмдүктөргө зыян келтирет, ошентип тамак-аш чынжырында өтүү аркылуу адамдын ден соолугуна зыян келтирет.

Учурда оор металлдардын уулуулугу алардын кеңири таралышынан да, миграциялык кыймылынын жогору болушунан да, ошондой эле тамак-аш чынжырларында топтолуп, зат алмашуу циклине кошулуп, адамдын организминде чогулуп, ар кандай физиологиялык бузулууларды, анын ичинде генетикалык жактан да. Оор металлдардын "тымызындыгы" алар экосистеманы тез жана айлана-чөйрөнүн өз ара аракеттенүүсүнүн бүткүл чынжырында гана эмес, ошондой эле сезилбестен булгап жатканында. Экосистемадан оор металлдарды кабыл алуу толугу менен токтотулган шартта коопсуз деңгээлге чейин жок кылуу өтө узак убакытты талап кылат.

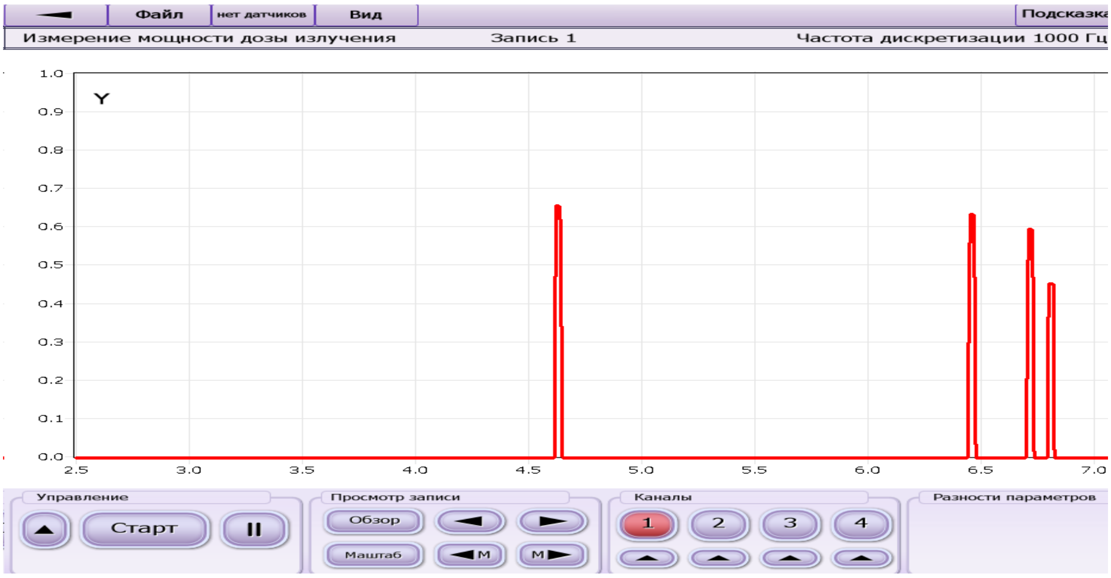
Оор металлдардын ичинен сымап, коргошун, кадмий, мышьяк жана цинк артыкчылыктуу булгоочу болуп эсептелет, анткени алардын айлана-чөйрөдө техногендик топтолушу жогорку ылдамдыкта жүрөт. Айыл чарба өндүрүшүндө оор металлдардын негизги булагы болуп пестициддер, минералдык жер семирткичтер, химиялык мелиоранттар саналат.

Оор металлдар чөп жегичтердин жана адамдын организмине негизинен өсүмдүк азыктары менен киргендиктен, ал эми экинчиси топурактан байыгандыктан, техногендик жактан булганган аймактарда топурак-агрохимиялык изилдөөлөр, өзгөчө калк көп жылдар бою негизинен өсүмдүк азыктарын жеген жерлерде маанилүү болуп калат (Добровольский 1986; Алексеев, 1987; Добровольский, Никитин, 1991).
мөөнөткө колдонуу токсиканттардын курамынын олуттуу өсүшүнө алып келиши мүмкүн.

### 3.7. Радиациялык фонду аныктоо

Мындан сырткары Ош мамлекеттик университетинин «Оптика, атомдун ядролук жана элементардык бөлүкчөлөрдүн физикасы» лабораториясында радиациялык фонду өлчөөчү датчик менен Шекафтар, Сумсар шаарчаларынан алынган суу, топурак, өсүмдүктөрдүн тамырлары текшерүүдөн өткөрдүм. Датчикти коргошун идишке орноштуруп, изилденүүчү материалды жайгаштырып, компьютерге туташтырып 1-1.5 саат күтүү керек. Датчик компьютерге туташтырылып андан радиоактивдүүлүктүк көрсөткүчү график түрүндө чагылдырылып турат. Топуракта цезийдин концентрациясы эң жогорку деңгээлде экендиги изилдөөдө аныкталды.

Радон $_{222}\mathbf{Rn}^{86}$ газынын адамдардын ден-соолуктарына олуттуу коркунуч келтиришине медицина жеткиликтүү баа бере ала тургандай жыйынтык бар. Батыш өлкөлөрүндө радон олуттуу коркунуч деп аталып таанылган жана $_{222}\mathbf{Rn}^{86}$белгилүү канцероген катары аныкташкан [Кабата Пендиас, 1989, Neriwether, 1988, IAEA, 1991 жана башкалар]. Курчап турган чөйрөнүн гигиенасы боюнча аракеттенүүлөрдүн мамлекеттик планы муну радиоактивдүү булгоочу заттардын узак мезгилден бери таасир көрсөтүп берип турушу менен түшүндүрүлөт [Камарли, 1997; Паизова, 2003].



**3.7.1.- сүрөтү. Радиациялык фонду өлчөөчү Радуга датчигинин көрсөткүчү**

Өлчөө процессин башкаруу жана алынган маалыматты иштеп даярдоо, программалык камсыздоо орнотулган компьютердин жардамында жүргүзүлдү. Анализдин натыйжаларын статистикалык жактан иштеп даярдоо төмөнкү формулалар боюнча аткарылды:

1. Орточо маани: $\overline{X} = \frac{\Sigma x_i}{n}$ (3.7.1.)

мында $\sum x_i$ *өлчөөнү* өз-өзүнчө (суу, топурак) изилденип алынган натыйжалардын суммасы; *n* - өлчөөлөрдүн саны.

2. Изилденген материалдын дисперсиясы:

3. $D = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \overline{x})^2}{(n-1)}}$ ( 3.7.2.)

мында $\sum (x_{i\,-}x)^2$- орточо мааниден четтөө квадраттарынын суммасы;

(*n-1*) – бир бирдикке кичирейтилген өлчөөлөр саны;

4. Орточо квадраттык четтөө: $\sigma = \sqrt{D}$ (3.7.3.)

Мында

D – изилденген материалдын дисперсиясы.

5.Орточо көрсөткүчтү баалоонун каталыгы: $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \times t$ (3.6.4.)

Мында σ – орточо квадраттык четтөө; *n* - өлчөөлөрдүн саны; *t*- убакыт.

Ар бир усулдун жыйынтыктары диссертацияда таблица жана диаграмма тибинде берилген жана атайын кошумча ыкмалар (методикалар) менен толукталган. (Таблица жана диаграмма коюу керек)

## 3.8. Сумсар-Шекафтар уран табигый техногендик провинциясынын топурак катмарындагы радиоактивдүү элементтердин экологиялык жана биогеохимиялык абалы. (U, Cd, Rn, Ca).

Жердин радиоактивдүү фонуна беделдүү таасир берүүчү негизги радиоактивдүү элементтер болуп уран, калий, кадмий жана радон эсептелет.

**Уран ($U^{92}$)-** негизги изотобунун жарым ажыроо мезгили 4,5*$10^9$жыл. **Уран ($U^{92}$)-** элементти 1789-жылы Клапрот окумуштуусу тарабынан ачылган жана ошол мезгилдеги белгилүү планеталардын ичинен эң алыс жайгашкан планетанын атына коюлган. Бирок Клапрот ачкан бул элемент эмес урандын оксиди болгон.

Уран күмүш сымал жумшак металл. Химиялык жактан абдан активдүү, тыгыздыгы 19,04 г/$см^3$. Ал өзүнчө типтеги актиноид болуп саналат жана анын беш валентүүлүк абалы б.а. 2 ден 6 валентүүлүккө чейинкилери белгилүү. 4 валентүү урандын кошулмасы сууда начар эрийт, бирок кислороддо туруу менен ал урандын 6 валенттүү формасына өтөт жана кошулмасы сууда жеңил эрийт. Жогорку химиялык активдүүлүгү жана өзгөрмө валентүүлүгү жаратылышта урандын кошулмалары да түрдүү болушун алдын ала маалымдайт. Ал кошулмалар титан, тантал ж.б. элементтери аралашкан минералдарда чачылган абалдарда кездешет. Жаратылышта 200 гө жакын уран минералдары бар экени белгилүү.

Жаратылыш ураны **$U^{238}$, $U^{235}$,$U^{234}$**деген изотоптун аралашмасыболуп саналат. Бул аралашманын **$U^{238}$**-99,285%**,** **$U^{235}$**-0,71%**,$U^{234}$**-0,005% ти түзөт. Азыркы учурда **$U^{238}$** өтө көп колдонулушу белгилүү. Жаратылышта урандын **$U^{238}$**-99,285% түзөт**, ал эми** **$U^{235}$**-0,71%**,$U^{234}$**-0,005% ти жаратылышта кездешпейт, аларды түзөт. Азыркы учурда **$U^{238}$** өтө көп колдонулушу белгилүү.

**Радон ($Rn^{222}$)-** жарым ажыроо мезгили 3,825 суткага барабар болгон радиоактивдүү газ болуп саналат. Ал мезгилдик системалар таблисынын №86 элементтеринин ичинен эң узакка жашайт, аны Резерфорд “Эманация”-деп атаган. Сууда жана башка суюктуктарда жакшы эрийт. Радиоактивдүү газдардын ичинен радон эң коркунучтууларынын бири. Дем алган аба менен кошо радон организме түшөт да, андан канга сиңип бүт органдарды нурлантуу менен денеге таркалат.

Кыргызстандагы радиоактивдүү кырдаал 1974-2000-жылдардын аралыгында бир кыйла начарлап кеткен. Радиациялык кырдаалдын пайда

болушуна узак жашоочу радионуклиддердин салымы чоң. Радиоактивдүү бул көмүлгөн калдык сактагычтар радонду абдан көп санда бөлүп чыгарып турат, анткени калдыктардын материалдарында нуклид-радийдин жогорку концентрациясы бар.

Түштүк зонада **Rn**$^{222}$дун жогорулатылган түрдө болушу Жалалабат курортунун аймагында жана Сумсар, Шекафтар, Терексай, Майлуусуу шаарчаларында кездешет. Ал эми түндүк бөлүктө радон Жетиөгүз курортунун аймагында, курортко жакын жайгашкан аймактарда жана Кажысай, Миңкуш шаарчаларында радиоактивдүү калдыктар сакталаган райондо учурайт. Өтө аз концентрацияларында **Rn**$^{222}$ республиканын бүткүл аймагы боюнча аныкталган. **Rn**$^{222}$ аз-аздан топтолушу жана жогорку концентрацияларга жетиши мүмкүн.

Кыргыз Республикасында, дүйнө жүзүнүн көпчүлүк өлкөлөрүндөгүдөй эле, калктын нурдануусуна негизги салымды ионизирлештирүүчү, нурдануунун жаратылыштык булактары кошот, алардын ичинен радон жана анын бөлүнүп-жарылышынын дочердик продуктулары өзгөчө көңүл бурууну талап кылат. Радиоактивдүү калдыктарды сактоочу жайлар жана тоо-тектери, кондициялык эмес уран кендеринин ыргытылышы, жана жака белиндеги аймактарды радон менен булгануунун потенциалдык коркунучун туудуруп турат. Уран кендерин иштеп чыгаруулар өз мезгилинде жан-жака белиндеги аймактарга олуттуу таасирин тийгизгендиги белгилүү, ошондуктан радон менен булгануу маселеси өтө курч коюлуп келатат.

Республиканын аймагында салыштырмалуу жогорулатылган радондук коркунучтун эки негизги зонасын бөлүп көрсөтүүгө болот. Алар: түндүк жана түштүк зоналар.

**Rn**$^{222}$ инерттик газ **Rn**$^{222}$альфа нурдандыруучуга кирет. Ал**Ra**$^{226}$бөлүнүп-жарылганда пайда болот. Кыртыштын үстүнкү катмарына **Rn**$^{222}$жердин уңгусундагы сыныктар, жылчыктар, поралар аркылуу кирет, абанын агымы менен шамалданат же составында табигый **U**$^{238}$ бар болгон тоо-тектеринен суу аркылуу жуулуп кетет. **Rn**$^{222}$ сууда жакшы ээрийт жана анчалык алыс эмес

аралыкта чополор жана асылып жүргөн (частица) бөлүкчөлөр менен аралашып кетет. Ал эми атмосферада радон абанын агымы менен таркалып кетет. Радондун абадагы орточо концентрациясы 0,1-0,2Бк/л ди түзүп турат. Атмосфералык абадагы радондун болушу 0,05Бк/л ашпаш керек.

$\mathbf{Rn^{222}}$ өзүнчө болгон мейкиндикте топтолуп калышы жана жогорку концентрацияга жетиши мүмкүн. Курулуп жаткан үйлөрдүн ичиндеги абадагы радондун болушу бир метр кубда 100 беккерелден, ал эми курулуп, адамдар кирип жашаган үйлөрдөгү радон 200 беккерелден ашпоого тийиш. Эгерде 1$м^3$ дагы радондун саны 400 беккерелден ашып кете турган болсо, анда ал үйдө жашаган адамдар башка жактарга көчүрүлүшү керек.

Үйдүн ичине $\mathbf{Rn^{222}}$ негизинен имарат курулган кыртыштан кирет эгерде (жер-төлөөсү)подвалдары ылай-бетондон курулган болсо, анда радон үйгө тоскоолдуксуз түрдө кирет. Ал эми подвалдар бетондолгон болсо, анда радон кыртышка пайда болгон жылчыктар аркылуу, ошондой эле трубалардын жанынан же дубалдардын тегиз эместиги аркылуу өтүп кетет.

Ошондуктан, турак жай имаратын курууга киришкен учурда радондун потенциалдуу коркунучун эске алуу зарыл, ал үчүн курулуштун участкасында радондун болушун изилдөөнүжана гамма-нурланууну өлчөөнү жүргүзүү керек.

Ошондой эле имараттардын ичиндеги белгилүү жерлердеги радиоактивдүү фондун деңгээли көбүнчө курулуш материалдарынын экранизирлештирүүчү касиеттерине, агымдык жана тартып турулуучу желдеткичке жараша боло тургандыгын эске алуу керек.

Азыркы учурда радондун коркунучтуулугу барган сайын көп көңүл бурууну пайда кылууда. Көптөгөн өлкөлөрдө бул маселелер калк нурданган учурда радиациялык коопсуздукту камсыз кылуу боюнча улуттук маселелердин деңгээлине көтөрүлүп жатат. Биздин республикабызда радон- $Rn^{222}$ нин табигый радионуклиддердин жана анын кыска мөөнөт жашоочу дочердик продуктуларынын жабык имараттардын жана курулуш сырьесунун абасында бөлүнүп-жаралышын аныктап билүү үчүн азыркы мезгилдеги

радонометрикалык аппаратуралардын жоктугунан анизилдөө иштери жүргүзүлбөйт.

Калктын радиоактивдүү жаратылыштык булактар менен нурдануусунун дозаларын (татымдарын) /өлчөмдөрүн/ төмөндөтүү максатында, ионизирлештирүүчү нурдануунун жаратылыштык булактарынан калктын нурдануусун чектөө боюнча, республикалык программаны иштеп чыгуу зарыл. Ал эми ошол программаны ишке ашыруу үчүн радонду жана анын дочердик продуктуларын өлчөөнүн азыркы кездеги каражаттары керек. Эскертип туруучу санитардык көзөмөлдөөнүн стадиясында радондун деңгээлине көзөмөл жүргүзүүнүн киргизүү калктын ден-соолугуна терс таасирин тийгизүүнү болтурбай коюуга мүмкүндүк берет. Ошондой эле индивидуалдык бир жылдык нурдануунун дозасын адам баласы көзгө көрүнбөгөн, даамы, жыты жок болгон оор газдан – радондон алат.

Эми радиациялык коркунучтун шарттарында кантип жашоо керек деген маселени карап көрөлү. Биринчи кезекте радиациянын деңгээлин, таза азык заттардын сапатын жана аларда нуклиддердин жана башка зыяндуу заттардын топтолушун билүү зарыл. Организмди радиациядан коргоочу айрым өсүмдүктөр, мөмөлөр жана жемиштер: аларга жүзүм, алма, алмурут, клюква, чычырканак, кызыл четин, кара мөмөлүү четин, итмурун ж.б.

**Уран ($U^{92}$)-** Шекафтар, Сумсар шаарчаларындагы калдык сактагычтарда сакталган. Бирок бул калдык сактагычтар көңүл жубатарлык эмес жана калк жашаган аймактарда өтө чоң коркунучту жаратып келүүдө.

Кыргызстандын аймагында 175 уулуу калдык сактагычтар көмүлгөн, бул статистика боюнча алынган маалымат, ошонун ичинен 40% түштүк региондо жайгашкан. Аларга Майлуу-Суу, Шекафтар, Сумсар шаарчалары кирет.

Эгерде, ядролук жардыруулар жер үстүндө же болбосо анча эмес тереңдикте жүргүзүлсө, анда ал жер шарынын кайсы гана чекитинде болбосун курчап турган айлана-чөйрөгө глобалдуу таасирин тийгизе тургандыгы белгилүү. Буга байланыштуу Семиплатинскидеги жана Лоб-Нордогу (чекарадан

900 км аралыктагы Кытай Эл Республикасынын Синьцзянь Уйгур Автономиялуу областында) полигондордогу ядролук жардыруулар Кыргызстанга таасирин тийгизүүдө. Иш жүзүндө бул полигондордогу ядролук жардыруулардан 3-4 күндөн кийин радиациялык фондун жогорулап кетиши аныкталган (Хусейнов, 2000). Профессор К.А.Каримовдун маалыматтары боюнча Лоб Нордогу 1992-жылдагы ядролук жардыруулардан соң бета активдүүлүк 3-5 эсеге, Нарын шаарында 5-8 эсеге активдештирилген. Жогорулатылган фон 4-6 күн бою сакталып турган. Мындай учурда стронцийдин - Sr жана цезийдин-Cs радиациясы 2 эсеге жогорулап кетиши мүмкүн ( 1994-жылдын июнь айы). Ошондой эле гамма нурлануу да жүрүшү мүмкүн: рутений-$Ru^{103}$ жарым-жартылай бөлүнүшү 40 күн жана стронций- Sr 85 күн. Ядролук жардыруу учурунда аймактарга цезий – $Cs^{137}$ узак убакыт радиациялык жабыркануну алып келет. Анын (жарым ажыроо мезгили) жарым-жартылай бөлүнүшүнүн мөөнөтү - 30 жыл.

Ал эми атмосферадагы ядоролук сыноолор курчап турган айлана-чөйрөгө абдан зор зыян келтире тургандыгы белгилүү. Бул учурда жүздөгөн радионуклиддер пайда болот. Жардыруудан кийин эки жыл бою негизги РН: $C^{14}$, $Cs^{137}$, $Sr^{90}$ жана башкалар сакталып турат. Атмосфералык жардыруу учурунда РН дын негизги бөлүгү 10 километрден жогору жакта турган стросферага ыргытылат жана алар ал жерде көпкө чейин токтоп турбайт.

Ошентип, окумуштуу медик-радиологдор тарабынан алынган маалыматтар коңшулаш мамлекеттердеги жер үстүндөгү же болбосо анча терендикте эмес жүргүзүлгөн ядролук жардыруулар Кыргызстандын аймагына белгилүү өлчөмдө таасирин тийгизе тургандыгын көрсөтүп турат, ошондуктан, коңшулаш мамлекеттердеги ядролук жардыруулардан кийин анын таасирин билүү үчүн изилдөөлөрдү жүргүзүү керек. Биздин изилденүүчү обьекттердеги Шекафтар, Сумсар жана Терек-Сай шаарчаларында урандын ($U^{92}$) жогорку составы бар кристалдык тоо тектери жайгашкан кыртышта концентрациясы бир кыйла өлчөмдө жогору [5, 128]. Бул жердеги кыртыштын ар кандай типтеринде

цезийдин составы да бирдей эмес. Ошондой болсо да цезийдин жайгашуусу аккумулятивдик (чогултуучу) мүнөзгө ээ. Ал эми урандын жайгашуусу да ар түркүн кыртышта бирдей эмес: чымдуу кыртышында ал бир орунда, бирдей. Көптөгөн изилдөөчүлөр эсептегендей кыртыштын үстүнкү горизонтторунда табыгий радионуклиддердин аккумуляциялануусу мүнөздүү.

Мисалы, Кыргызстанда кыртыштын үлгүлөрүн изилдегенде урандын составы 0,9 дан $70x10^{-4}$ %га чейин өзгөрүлүп турат.

Кыртыштын үстүнкү катмарында уран менен цезийдин концентрацияланyусуна алардын физико - химиялык касиеттери себеп болуусу менен шартталган. Бул радионуклиддердин орточо концентрациясы жер кыртышынын составында органикалык заттардын өлчөмүнөн көз каранды. Жер кыртышы жана гумуста уран менен цезийдинөлчөмүнүнбири-бири менен байланышы бар экендиги көптөгөн авторлордун изилдөөлөрүндө белгиленген.

Акыркы жылдарда адабиятта кыртышта табыгий радионуклиддердин миграциясын окуп үйрөнүүгө чоң көнүл бөлүнүүдө, бул атомдук энергетиканын интенсивдуу өнүгүүсү мнен байланышкан, ошондой эле дыйканчылыкта химиязациянын бир далай өсүшү сөссүз түрдө жер кыртышында табыгий радионуклиддердин концентрациясынын көбөйүшүнө алып келет.

Биринчи кезекте бул жогорулатылган концентрациялуу табыгий радионуклиддери бар өнөр жай калдыктарын шамал аркылуу чачыратуунун натыйжасында болсо, экинчиден жогорулатылган өлчөмдөгү радионуклиддери бар фосфордук жер семирткичтерди фосфаттан өндүрүп алган учурда жаралат.

Оор табыгий радионуклиддердин (ОТРН) басымдуу саны литосферада көптөгөн геологиялык жана геохимиялык факторлордун аракетинен улам көбүн эсе чаржайыт жана чачыранды абалда кездешет, бул болсо Жерде радиациялык фондун гетерогендик картинасын шарттайт.

ОТРНди миграциялоо процесстеринде жана кайра бөлүштүрүүдө өзгөчө маанилуу роль жер бетиндеги өсүмдүктөргө таандык, андыктан фитоценоз, анын жер астындагы жана жер үстүндөгү массасы көптөгөн жаратылыш

ландшафтынын жалпы тирүү организмдеринин доминанттык бөлүгүн түзөт. Генеративдик органдарга караганда (гүлдөр, уруктар) вегатативдик органдарда жана тамырларда радионуклиддер кыйла көп чогултулат.

Оор металлдарды бөлүүдө бөлүнүүчү продуктылардын татаал аралашмасы пайда болот, ал ар түркүн мүнөздөгү жарык чачыратуу жана ар түркүн мөөнөттөгү жарым ажыроолорго эгедер көптөгөн изотоптордон түзүлөт.

Бул изотоптордун айрым бөлүктөрү жакынкы секунддарда эле бөлүнө баштайт жана пайда болгондон бир мүнөттөн кийин да бөлүнө баштайт, калган бөлүктөрү бир нече саат, сутка жана ондогон жылдар аралыгында жарым ажыроо мөөнөтүнө ээ. Биологиялык циклга активдуу киришкен көбүрөөк потенциалдуу коркунучтуу майда сынык (осколка) болуп жана узак мөөнөттөө жарым ажыроочулар болуп $^{238}$U, $^{90}$Sr жана $^{137}$Cs [2,3] элементтери эсептелет. Ушуга байланыштуу $^{90}$Sr жана $^{137}$Cs элементтери жер кыртышына атмосферадан келип түшөт. Келип түшүүлөрдүн саны ядролук сыноолордун жана метрологиялык факторлордун бар болушу менен аныкталат. Атмосферадан радионуклиддердин эң көп түшүүсү жазында байкалат.

Жер бетине радионуклиддер ар түрдүү формада түшөт. Келип түшкөн $^{90}$Sr дун көбүрөөк пайызы сууга ээрип кетүүчү формада болот, $^{137}$Cs – кыйынчылык менен сууда ээрүүчү биригүүлөрдө болот. Атмосферадан келип түшкөн радионуклиддерди кайра бөлүштүрүү рельефтин, кыртыштын жана өсүмдүктөрдүн өзгөчөлүктөрү менен аныкталат. Радионуклиддердин кайра бөлүштүрүүсүнө жайгашкан жердин геоморфологиялык түзүлүшүнүн таасири көптөгөн изилдөөлөрдө белгиленген.

$^{90}$Sr и $^{137}$Cs (стронций жана цезий) атмосферадан жер кыртышына келип түшкөндөн кийин вертикалдык миграция процессине киришет. Изилдөөлөр көрсөткөндөй жердин физико-химиялык касиеттерине көз каранды болуу менен радионуклиддердин кыртыштын профилинде бир орундан экинчи орунга өтүүсү ар түрдүү болот. Алардын бир орундан экинчи орунга вертикалдык жылуусу көп сандаган процесстердин натыйжасында болот, алардын арасында диффузия,

конвективдик масса ташып баруу, өсүмдүктөрдүн тамыр системаларында бир орундан экинчи орунга жылуу (сиңирип алуу - бөлүп чыгаруу - тамырлардын куурап калуусу - радионуклиддердин келип түшүүсү) ж.б. маанилүү болуп эсептелет.

Талаа тажрыйбаларында байкалгандай, радионуклиддер жер кыртышынын үстүнкү бетине келип түшкөндөн 10 жыл өткөндөн кийин угуттуу топуракта 33% $^{90}Sr$ жана 38% $^{137}Cs$, токойлуу боз топуракта 75 %, кара топуракта 80 %, шор топуракта 75- 93 %. Кыртыштын нымдуулугунун жогорулашы менен $^{37}Cs$ кыймылдуулугун жогорулатат.

Жасалма радионуклиддердин атмосферадан өсүмдүктөргө келип түшүүсү эки жол менен өтөт:

1. Тамырдан тышкары, же аэралдык жол — абадан радионуклидер өсүмдүктөрдүн жер үстүндөгү бөлүктөрүнө түздөн-түз түшүүсү менен булгануусу.
2. Тамыр аркылуу, же кыртыштык жол — өсүмдүктөрдү минералдык тоюттандыруу процессинде кыртыштан радионуклиддердин өтүүсү.

Оор табыгий радионуклиддердин биосферага келип түшүүсүндө адамдын иш-аракетинин негизги түрү болуп төмөнкүлөр эсептелет:

-казып алынуучу катуу отундун ядролук негизде күйүү циклинин аракеттенүүсүнөн электр энергиясын иштеп чыгаруу процесси (көмүр, нефть, газ, сланецтер ж.б.)

-геотермалдык электроэнергияны иштеп чыгаруу

-фосфаттык кенди өнөр жайлык негизде пайдалануу д.у.с.

# КОРУТУНДУЛАР

1. Сумсар-Шекафтар урандуу тоо-кен өнөр жай жаратылыш техногендик провинциясынын аймагындагы радиациялык фондун өлчөмү “Сумсар №1” калдык сактагыч, “Сумсар №2” калдык сактагыч, “Сумсар №3 калдык сактагычтарында” гамма-нурлануунун өлчөмү 350-460 мкр/саат, ал эми үстүнкү катмарларында жана бузулган жерлеринде 1300 мкр/саат чейин көрсөткүчүнөн тышкары радиациялык коопсуздуктун нормасынан 6-7 эсе жогору экендиги аныкталды.
2. Лабораториялык анализдеррдин жыйынтыктары боюнча топурак катмарынын сапаттык абалы аныкталды жана карта-схемасы түзүлдү. Калдык сактагычтардан бир топ алыстыкта жайгашкан тоолуу кара-күрөн топурагы саппатык абалы боюнча 40-55 баллга бааланып, орото сапаттагы класска киргизилди, ал эми тоолуу-таштак топурагы 30-35 баллга бааланып ортодон төмөн класска киргизилди. Бул топурак типтери генетикалык жана ландшафтык экологиялык шарттардан көз каранды.
3. “Сумсар №1 жана №2” калдык сактоочу жайларында Mn, Co, Ni, K, Ti, Cr, Pb, Ca, Rn сыяктуу микроэлементтеринин конценитрациялары ЖБК жогору тургандыктан Сумсар-Шекафтар тоо-кен урандуу өнөр-жай жаратылыш-техногендик провинциясынын топурак катмарындагы микроэлементтердин кармалуусу фондук чектен жогору экендиги аныкталды.
4. Бул аймактагы калдык сактоочу жайлардын жана уулуу тоо таштандылардын топурак составында табигый радионуклиддер $U^{238}$-15-20 эсеге, $R^{226}$-15-17 эсеге, $Th^{232}$ жана $K^{40}$-13-16 эсеге кларктык мааниден жогору тургандыгы белгиленди. Табигый нуклиддердин топурак катмарында ар кандай тереңдиктеги миграциялык айырмачылыктары лабораториялык жыйынтыктар менен такталды.

5. Сумсар-Шекафтар урандуу тоо-кен өнөр-жай жаратылыш-техногендик провинциясынын топурак катмарынын, суунун составынын радиоактивдүүлүк нурлануусу жогору экендиги далилденди жана жыйынтыктар менен 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 "Өзгөчө кырдаалдар министрлине" башка өлкөлөрдөн келген гранттарды бөлүштүрүүдө Сумсар-Шекафтар аймагындагы калдык сактагычтарды эске алууну жана талапка ылайыктуу көбүрөөк илимий изилдөө иштерин жүргүзүүнү пландаштыруу зарыл.

## КОЛДОНУЛГАН АДАБИЯТТАРДЫН ТИЗМЕСИ

1. **Айтматов И. Т.** Геоэкологические проблемы в горнопромышленном комплексе Кыргызстана [Текст] /И.Т. Айтматов, И.А. Торгоев, Ю.Г. Алешин // Наука и новые технологии. – 1997. - №1. – С.81-95.

2. **Агес П.** «Ключи к экологии» [Текст]:учебник для вузов / Агес П. -Л.1982.-82с.

3. **Adriano E.D**. Biogeochemistry of trace metals [Text] / E.D. Adriano.- London, Tokyo: Lewis Publischers, Boca Raton, Ann Arbor. 1992. – 513 p.

4. **Акимова Т.А.** «Экология» [Текст] / Акимова Т.А.,Хаскин В.В //Учебник второе изд. М. 2001. стр.13-15.

5. **Алексахин Р.М**. Поведение цезия-137 в системе почва-растение

влияние внесения удобрений на накопление радионуклида в урожае [Текст] /Р.М. Алексахин, И.Т. Моиссев, Ф.А. Тихомиров // Агрохимия. №8. 1992. стр.127-138.

6. **Алексахин Р.М**. Некоторые актуальные вопросы почвенной химии естественных и искусственных радионуклидов и их накопления сельскохозяйственными растениями [Текст] / Р.М. Алексахин // Почвоведение. №11. 1975. стр. 32-39

7. **Алексахин Р.М**. Ядерная энергия и биосфера [Текст] / Р.М. Алексахин. – М. Энергоиздат, 1982. стр.215.

8. Алексеенко, В. А. Геохимическая экология. Понятия и законы [Текст] / В. А. Алексеенко, М. С. Панин, Б. М. Дженбаев. – Бишкек: Maxprint, – 2013. – 310 с

9. **Алексеев Ю.В**. Тяжёлые металлы в почвах и растениях [Текст] / Ю.В. Алексеев. Л.: Агропромиздат, 1987.стр.142.

10. **Алексахин Р.М.** Сельскохозяйственная радиоэкология [Текст]: учебник для вузов / Р.М. Алексахин. - М.: Экология, 1992. – 400 с.

11. **Акматова Р. Э**., Рыскулова Д. З. Проблемы хвостохранилищ Кыргызстана (на примере Майли-Суу) // Вестник Киргизского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. 2017. №4 (45). С. 167-171.

12. **Акынбек К. С**. Изучение кариотипа некоторых позвоночных Майлысуйского радиоактивного хвостохранилища // Известия вузов Кыргызстана. 2018. №2. С. 32-36.

13. **Ахматова А. Т**., Жапаралиева А. О. Экомониторинг окружающей среды пгт Ак-Тюз // Сб. мат. II межд. конф. Бишкек, 2007. С. 105-108.

14. **Алексеев Ю.В.** Уран в почвах и некоторых сельскохозяйственных растениях Ленинградской области [Текст] / Ю.В. Алексеев // Тр. Ленингр. СХИ. 1962. Т.128.стр.21-26.

15. **Ashraf E.M**. Uranium and heavy metals in Phosphate Fertilizers. [Text] / E.M. Ashraf, A.S. Khater // Uranium, Mining and Hydrogeology. 2008. P.стр.193-199.

16. **Ахрем А.А.,** Кузнецова А.И. Тонкослойная хроматография. М.: Наука, 1964.

17. **Ахундова А.Б.** Тяжелые металлы в почвах зоны техногенных выбросов промышленного обьекта [Текст] /А.Б. Ахундова // Тез.докл. VIII Всесоюзн. сьезда почвоведов. – Новосибирск, 1989. стр.159.

18. **Баранов В.И**. Содержание радиоактивных элементов в некоторых почвах СССР [Текст] / В.И. Баранов, С.Г. Цейтлин // Докл. АН СССР.- 1941.- Т.30, №4. - стр.13-41.

19. **Банникова Ю.А.** Перевод с английского «Дозы, эффекты, риск» -М. «Мир», 1988

20. **Бахинов В.А.** Вредные химические вещества.[Текст] /Бахинов В.А., Булдаков Л.А., Василенко И.Я. // Радиоактивные вещества. Ленинград. Химия. 1990. стр.464.

21. **Бахуров В.Г.** Радиоактивные отходы урановых заводов [Текст] / Бахуров В.Г., Луценко И.К., Шашкина Н.Н.// М.Атомиздат. 1965.стр.48.

22. **Бегимбетова Г.А**. Оценка экологического состояния антропогенно нарушенных почв Прикаспийского региона [Текст]: автореф. дис. … канд. биол. наук: 03.00.16 / Г.А. Бегимбетова. – Бишкек, 2010. – стр.18.

23. **Белова Е.И.** Сравнительное распределение стронция-90 и цезия-137 в различных типах почв [Текст] / Е.И. Белова, З.Г. Антропова // Труды ин-та эксперим. метеорол. –1971. - Вып. 21. – стр.21-23.

24. **Березкин В.Г**., Бочков А.С. Количественная тонкослойная хроматография. М.: Наука, 1970.

25. **Бөкөнбаев К.Ж**. «Кыргызстандын экологиялык коопсуздугу»[Текст] /Бөкөнбаев К.Ж., Ишимов Б.Б, Мамбетжанов Т. Бишкек, 1998.стр.17.

26. **Булдаков Л.А.** «Проблемы распределения и экспериментальной оценки допустимых уровней»[Текст] /БулдаковЛ.А., Москалев Ю.И. – М. Атомиздат, 1968.стр.78.

27. **Будыко М.И.** «Глобальная экология»[Текст]./Будыко М.И.–М. 1977. стр.67.

28. **Будыко М.И.** «Климат в прошлом и будущем» [Текст]./ Будыко М.И. – М.1980.стр.97.

29. **Буксер Е.С**. Как определяется возраст горных пород Земли [Текст] / Е.С.Буксер. - Киев: АН УССР, 1964. –стр.58.

30. **Вайсберг Б.И.** Об особенностях распределения урана в пойменных почвах Марийской АССР [Текст] / Б.И. Вайсберг, В.Н. Смирнов // Тез.докл. симп. по с.-х. радиобиологии: теорет. и практ. аспекты использования ионизирующих излучений в сельском хозяйстве. - Кишиннв, 1976. - стр.178

31. **Вендров. С.Л.** «Водохранилища и окружающая среда»[Текст]/ Вендров. С.Л, Дьяконов К.Н.-М. 1976.-стр.90.

32. **Виноградов А.П.** Геохимия редких и рассеянных элементов в почвах [Текст] / А.П. Виноградов. - М.: АН СССР, 1957. –стр. 239.

33. **Виноградов А.П.** Биогеохимические провинции [Текст] /А.П. Виноградов // Тр. Юбил. сессии, посвящ. 100 – летию со дня рожд. В.В. Докучаева / АН СССР. – М., 1949. – стр.59-68.

34. **Виноградов А.П.** Биогеохимические провинции [Текст] / А.П. Виноградов // Тр. Юбил. сессии, посвящ. 100 – летию со дня рожд. В.В. Докучаева / АН СССР. – М., 1949. – стр.59-68.

35. **Верховская И.Н**. Распределение и перераспределение урана, радия, и тория в природных биогеоценозах [Текст]/ И.Н. Верховская, П.П. Вавилов, И.И. Маслов. - М.: Наука, 1972. -стр. 243-254.

36. **Вернадский В.И.** Избранные сочинения [Текст] / В.И. Вернадский. Т.1.Очерки геохимии. - Л., 1926.- стр.12-46.

37. **Valerio F.** Airbone metals in urban areas [Text] / F. Valerio, C. Brescianini, S. Lastraloli // J. Environ. anal. chem. – Germany, 2000. - Vol. 35, № 2. – P. стр.101-110.

38. **Гаськова О.Л.** Особенности загрязнения почв в районе хранилища отходов пиро-металлургического извлечения цинка на Беловском цинковом заводе / [Текст]/О. Л. Гаськова, С. Б. Бортникова, В. Г. Кабанник, С. П. Новикова // Химия в интересах устойчивого развития. 2012. Т. 20. № 4. С. 419-428.

39. **Герасимов И.П.** «Стихийные бедствия на территории СССР: изучение, контроль и оповещение [Текст]/ Герасимов И.П., Звонкова Т.В. – В кн. Стихийные бедствия, изучение и методы борьбы. М.1978. стр.45.

40. **Гиллерова Р.М.** Действие ионизирующей радиации на биогеоценоз [Текст]/ Гиллерова Р.М. М.: Наука, 1988. стр.240.

41. **Горбушин Л.В.,** Зимин Д.Ф, Нагля В.В.,Овчинников Л.И «Радиометрия и ядерная геофизика» [Текст] /Горбушин Л.В.,Зимин Д.Ф, Нагля В.В.,Овчинников Л.И. М. «Недра», 1974.стр.56.

42. **ГореловА.А**. «Экология»[Текст]/ ГореловА.А. –М.1998.стр.12.

43. **Горышина Т.К.** «Экология растений»[Текст]/ Горышина Т.К.– Л.1979

44. **Гуськова А.К.** Радиоционная медицина, здоровье и технический прогресс[Текст] /Гуськова А.К.. //Энергия. №4. 1996. стр.18-21.

45. **Гофман ДЖ.** Рак, вызываемый облучением в малых дозах[Текст]/ Гофман ДЖ. //Социально-экономической союз. –М:. 1994

46. **Гращенко С.М.** Нуклиды уранового и ториевого рядов и калий-40 в ноосфере [Текст] /С.М. Гращенко, В.Ф. Дричко, Д.К. Попов и др. - М.: Атомиздат, 1977. стр. 10.

47. **Дженбаев Б.М.** Геохимическая экология наземно-водных организмов [Текст] / Б.М. Дженбаев. – Бишкек: Олимп, 1999. стр.176.

48. **Дженбаев Б.М.** Геохимическая экология наземных организмов [Текст] / Б.М. Дженбаев. – Бишкек: Maxprint, 2009.стр. 242 .

49. **Дженбаев Б. М.,** Жолболдиев Б. К., Калдыбаев Б. К. и др. Проблемы бывших урановых производств и радиоэкологии в Кыргызстане // Проблемы радиоэкологии и управления отходами уранового производства в Центральной Азии: материалы Международной конференции. Бишкек, 2011. С. 46-55.

50. **Дженбаев Б. М.** Геохимическая экология наземных организмов. Бишкек, 2009. 240 с.

51. **Денисов В.В.,** Денисова И.А. «Экология» [Текст]/Денисов В.В., Денисова И.А. //(Экспресс-справочник для студентов ВУЗов) –М. 2003.стр.200

52. **Добровольский В.В.** Биогеохимия рассеянных металлов [Текст] / В.В. Добровольский // Почвоведение. Т.10, № 2.1995 – стр.252-255.

53. **Добровольский В.В.** География микроэлементов [Текст]: глобальное рассеяние / В.В. Добровольский. – М.: Мысль, 1983. стр. 272 .

54. **Дричко В.Ф.** Поведение в природной среде тяжелых естественных радионуклидов [Текст] / В.Ф. Дричко // Итоги науки и техники. Сер. Радиационная биология.– М., 1983. – Т.4. стр. 66-98.

55. **Distribution and** effects of trace substances in soils, plants and animals [Text] / B. Markert, G. Kayser, S. Korhammer, et al // Trace Elements – Their Distribution and Effects in the Environment.– Germany,2000. - P.3-33.

56. **Ермаков В.В.** Биогеохимические провинции: концепция, классификация и экологическая оценка [Текст] // Основные направления геохимии / В.В. Ермаков. – М., 1995. стр.183-196.

57. **Ermakov V.V.** The concept of boigeochemical provinces in modern ecology-geochemical studies of the environment [Text] / V.V. Ermakov, E.M. Korobova // Agriculture and Environment in Eastern Europe and the Netherlands: Proceedings. - Wageningen:Wageningen Agr. University, 1992. - P.317-330.

58. **Жакыпбекова А.Т.** Түштүк Кыргызстандагы токойлорго, жер кыртышына, суу бассейндерине, дарактардын жалбырактарына радиациянын тийгизген таасири.[Текст]/Жакыпбекова А.Т.//Академик Б.М. Мурзубраимовдун 50- жылдык маарекесине арналган илимий-практикалык конференция. ОшМУ жарчысы. №1. 2001 г.171-176 б.

59. **Жакыпбекова А.Т.** Описание оползня "Шекафтар 1" оползнего участка "Шекафтар 2". [Текст] /Жакыпбекова А.Т, Абдымомунова Б.А. //Материалы научно-практической конференфереции. Защита социальных интересов

личности –гарантия стабильного и благополучного общества. МГСУ.Ош 2002г.178-182 с

60. **Жакыпбекова А.Т.** Оценка устойчивости дамбы и хвостохранилища №3 в п.г.т. Сумсар. [Текст] / Жакыпбекова А.Т., Муратова Р.Т. //ОшГУ. Вестник. №2. 2005 г. 84-86 с.

61. **Жакыпбекова А.Т.** Оценка радиоэкологического состояние хвостохранилищ и отвалов Кыргыстана п.г.т.Шекафтар и Сумсар. [Текст] / Жакыпбекова А.Т. //II Всероссийская конференция молодых ученых по математическому моделированию и информационным технологогия. Краснорск, 2006 г. 46-47 с.

62. **Жакыпбекова А.Т.** Радиоактивдүү кендерди казууда жана аны иштетүүдө радиацианын таасири.[Текст] /Жакыпбекова А.Т.,Шооруков А.А., Зулпукарова Д.И. Момунова Г. //ОшТУ. Известия. 2007 ж. 28-31б.

63. **Жакыпбекова А.Т.** Сумсар шаарчасындагы калдык сактагычтардагы (Ra-226) радий-226 жана (Rn-86) радон -86 радиоактивдүүэлементтердин айлана-чөйрөгө тийгизген таасир.[Текст] / Жакыпбекова А.Т., Муратова Р.Т. //ОшМУ. Жарчысы. Кыргызстандын биокөптүрдүүлүгүн коргоонун актуалдуу проблемалары. №3. 2009 ж.141-145 б.

64. **Жакыпбекова А.Т.** Терек-Сай шаарчасындагы радициялык абал.[Текст]/ Жакыпбекова А.Т. //Профессор К. Матикеевдин 70-жылдыгына арналган эл аралык илимий- практикалык конференциянын материалдары. ОшМУ, 2012 ж.. 299-305б.

65. **Жакыпбекова А.Т.** Нурдануунун түрлөрү жана категориялары. [Текст] /Жакыпбекова А.Т., Өсконбаев М.Ч. // Профессор К. Матикеевдин 70-жылдыгына арналган эл аралык илимий- практикалык конференциянын материалдары. ОшМУ, 2012 ж. 317-320б.

66. **Жакыпбекова А.Т.** Шекафтар шаарчасындагы кен казуудан калган уулуу тоо таштандылар жана алардын техногендик абалы. [Текст] /Жакыпбекова А.Т.,

Өскөнбаев М.Ч. // ОшМУ. Жарчысы. №2. II-чыгарылыш. Илимий эмгектер. 2013 ж.123-125 б.

67. **Жакыпбекова А.Т.** Сумсар-Шекафтар шаарчаларындагы калдык сактагычтардын жана уулуу таштандылардын экологиялык, геомеханикалык абалы, алардын айлана-чөйрөгө тийгизген таасирине баа берүү.[Текст] /Жакыпбекова А.Т., Муратова Р.Т. //Жалал-Абад мамлекетттик университети. Жарчысы. №1. 2013 ж. 244-248 б.

68. **Жакыпбекова А.Т.** Геомеханическое состояние отходов Сумсар-Шекафтарского горнопромышленного комплекса. [Текст] /Жакыпбекова А.Т.,Токторалиев Б.А., Кожогулов К.Ч. //Современные проблемы механики сплошных сред. Институт Геомеханики и освоения недр НАН КР. Бишкек-2013г. 64-69 с.

69. **Жакыпбекова А.Т.** О опасных природных процессах на территории Сумсар-Шекафтарского горнопромышленного района. [Текст] /Жакыпбекова А.Т., Токторалиев Б.А., Кожогулов К.Ч. //Современные проблемы механики сплошных сред. Институт Геомеханики и освоения недр НАН КР. Бишкек-2013г. 82-87с.

70. **Жакыпбекова А.Т.** Моделирование НДС (напряженно-деформированного состояния) отвалов при различных углах основания и наличии увлажненного слоя на контакте его со склоном. [Текст] /Жакыпбекова А.Т., Токторалиев Б.А., Кожогулов К.Ч. //Казахский национальный университет имени Аль-Фараби. Вестник КазНУ. №3 (39). Алматы-2013г. 217-220 с.

71. **Жакыпбекова А.Т.** Исследования отвалов при различных углах основания и наличии увлажненного слоя на контакте его со склоном.[Текст] /ЖакыпбековаА.Т./: Proceedings of the II$^{nd}$ Inernational Scientific and Practical Conference “Modern Methodology of Science and Education May 26-27, 2016, Dubai, UAE”.

72. **Жакыпбекова А.Т.** Техногенные состояние хвостохранилище в Кыргызстане. [Текст] /ЖакыпбековаА.Т./: Proceedings of the II$^{nd}$ Inernational

Scientific and Practical Conference “Modern Methodology of Science and Education May 26-27, 2016, Dubai, UAE”.

73. **Жалилова А.А.** Биогеохимия свинца в центральной части бассейна р.Чу (Кыргызстан) [Текст]: автореф. дис. … канд. биол. наук: 03.00.16 / А.А. Жалилова. - Бишкек, 2008. – 25 с.

74. **Закон Кыргызской Республики** “О питьевой воде” (г.Бишкек от 25 марта 1999 года №33, 29 сентября 2000 года №81, 28 июня 2003 года №118, 20 июля 2009 года №240)

75. **Золотова Ю.А** . Основы аналитической химии. В двух книгах. /Под ред. М.: Высш.шк., 2004.

76. **Звонарев В.А.** Закономерности распределения ртути в почвах вблизи источника загрязнения [Текст] / В.А. Звонарев, Н.Г. Зырин // Почвоведение. - 1981. - №4. – С. 32-39.

77. **Зигеля Х.** Некоторые вопросы таксичности ионов металлов[Текст] / Зигеля Х., Зигеля А. // Пер.с анг. /Под.ред.- М: Мир, 1993 г. стр.336.

78. **Зверева В.П.** Физико-химические параметры формирования гипергенных и техногенных минералов в горнопромышленных техногенных системах Дальнего Востока / [Текс]./В. П. Зверева, А. Д. Пятаков, А. М. Костина, А. И. Лысенко, К. Р. Фролов // Экологическая химия. 2015. Т. 24. № 3. С. 142-147.

79. **Зырин Н.Г.** Химия тяжёлых металлов, мышьяка и молибдена в почвах [Текст] / Н.Г. Зырин. – М.: МГУ, 1985. – 204 с.

80. **Израэль Ю.А.** «Радиоактивное загрязнение природных сред при подземных ядерных взрывах и методы его прогнозирования» [Тескт] / Израэль Ю.А. –Л. 1970.стр.77.

81. **Ильин В.Б.** Тяжёлые металлы в системе почва-растение [Текст] /В.Б. Ильин. - Новосибирск: Наука, 1991. стр.151.

82. **Искра А.А.** Естественные радионуклиды в биосфере [Текст] / А.А. Искра, В.Г. Бахуров. – М.: Энергоатомиздат, 1981. стр.124.

83. **Искра А.А**. Естественные радионуклиды в биосфере [Текст]/ Искра А.А., Бахуров В.Г.-М: Энергоиздать, 1981. стр.45.

84. **Карпачев Б.М.** «Радиационно-экологические исследования в Кыргызстане» [Текст]/ Карпачев Б.М.,Менг С.В. Бишкек, 2000.стр.60.

85. **Касымова В.М.** «Вода, энергия, экология» [Текст] /Касымова В.М.- Бишкек, 2001.стр.28.

86. **Kabata-Pendias A.** Trace Elements in the Biological Environment [Text] / A. Kabata-Pendias, H. Pendias - Warsaw: Wyd.Geol, 1979. –p. 300.

87. **Kabata-Pendias A.** The assessment of trace metal contamination of agricultural soils [Text] / A. Kabata-Pendias // The 2 Russiun school geochem. ecolog. and biogeochem. region. of the Biosphere. – Moscow, 1999. - p.67- 68.

88. **Карбаинов Ю.А.** Фундаментальные и прикладные проблемы охраны окуржающей среды[Текст] / Карбаинов Ю.А.Томск.: Изд.Том. ун-та., 1995 г. стр.141-144.

89. **Кабата-Пендиас А.** Микроэлементы в почвах и растениях [Текст] /А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. - М.: Мир, 1989. стр. 439.

90. **Калашник Н.А.** Хромосомные нарушения как индикатор оценки степени техногенного воздействия на хвойные насаждения [Текст] / Н.А. Калашник // Экология. 2008. - №4. – стр. 276-286.

91. **Карасев Б.В.** Определение изотопного состава урана в почве [Текст] / Б.В. Карасцв // Геохимия. - 1970. - №2. - стр.261-263.

92. **Карпачев Б.М.** «Основные положения методики радиоэкологических исследований» [Текст] / Карпачев Б.М. // Гокомгеологии. Бишкек, 1993.стр.39.

93. **Карпачев Б.М.,** Менг С.В. Радиационно-экологические исследования в Кыргызстане. – Бишкек, 2000. – 100 с. )

94. **Карпачев Б. М.,** Менг С. В. Радиационно-экологические исследования в Кыргызстане. Бишкек, 2000. 100 с.

95. **Кармышова У. Ж.,** Дженбаев Б. М., Тиленбаев А. М. Содержание тяжелых металлов в органах растений урановый биогеохимической провинции Майлуу-Суу // Известия вузов Кыргызстана. 2014. №5. С. 135-138.

96. Кармышова У. Ж. Эколого-биогеохимическая оценка растительно-почвенного покрова природно-техногенной урановой провинции Майлуу-Суу: автореф. дисс. канд. биол. наук. Бишкек, 2018. 27 с.

97. **Кац Э.** Количественный анализ хроматографическими методами. /Под ред.. – М.: Химия, 1990.

98. **Ковда В.А.** Почвенный покров и биосфер а[Текст] /Ковда В.А. // Природа, №1. 1972. стр.89.

99. **Коланов О.К.** «Экология» [Текст] / Коланов О.К., КарымшаковӨ.А., Эргешбаев М.Б., Аттокуров К.Ш. - Ош-2000. стр. 34.

100. **Количественное обоснование единого индекса вреда**. Публ. 45. МКРЗ. М.: Энергоатомиздат, 1989, 89 с.

101. **Ковалевский А.Л.** Основные закономерности формирования химического состава растений [Текст] / А.Л. Ковалевский // Биогеохимия растений. - 1966. - №1. - стр.6-28.

102. **Ковальский В.В.** Геохимическая экология [Текст]/ В.В. Ковальский.– М.: Наука,1974. стр 281.

103. **Кошоев М.,** Домашов И., Коротенко В. Изменение климата: примеры адаптационных практик на уровне сообществ [Текст]/ Кошоев М.-Б.: И 37. 2012.- 45 с.

104. **Кулназаров Б.** «Жалпы экология» [Текст] / КулназаровБ. Бишкек, 1999.43б.

105. **Куликов К.А.** «Планета Земля» [Текст] / Куликов К.А., Сидоренков Н.С. –М.1977.стр.66.

106. **Кривохатский А.С.** //Природа. [Текст] / Кривохатский А.С. 1989. №5. стр. 50-60.

107. **Куна П.** Химические радиозащита[Текст] /Куна П. М.: Медицина. 1989, стр.192.

108. **Кузьменко О.В.** Гигиена и санитария [Текст] /Кузьменко О.В., Халтурин Г.В. М. 1989. №4. стр. 17-19.

109. **Красиков В.Д**. Основы планарной хроматографии. С.-Пт.: Химиздат, 2005.

110. **Кузин М.Ф.** Применения биогеохимического метода для поисков месторождений [Текст] / М.Ф. Кузин // Разведка и охрана недр.– 1959. - Т. 11, № 2 – стр.16-20.

111. **Лавров С.Б.** «Стихийные бедствия: изучение и методы борьбы» [Текст]/ Лавров С.Б. М., 1978

112. **Ландсберг Г.С.** «Элементарный учебник физики» [Текст]/ Ландсберг Г.С. т.3, М. «Недра», 1968

113. **Ландау-Тылкина С.П.** Радиация и жизнь[Текст] /Ландау-Тылкина С.П.- М:. Атомиздать, 1974.

114. **Лархер В.** «Экология растений»[Текст] /Лархер В. –М.1978

115. **Логинов А.А.** Гигиена и санитария [Текст] / Логинов А.А. М. 1989. №4. стр. 42-45.

116. **Лейбница Э**., Х.Г.Штруппе Руководство по газовой хроматографии. В 2-ч. Пер. с нем. /Под ред.. М.: Мир, 1988.

117. **«Мүрөк»** Экологический вестник «Радиационная экология»- Бишкек, 2001

118. **Мансурова Т.Б.** Кыргызстандын экологиясы [Текст] /Мансурова Т.Б. Бишкек-2000

119. **Мамедов Н.М.** «Жалпы экологиянын негиздери» [Текст]/ Мамедов Н.М., Суровгина И.Г., Глазачев С.И. - Бишкек, 2000

120. **Максимов М.Т**. «Радиоактивные загрязнение и их измерение» [Текст] / Максимов М.Т. –М. 1989

121. **Малюга Д.П.** Биогеохимический метод поисков рудных месторождений урана [Текст] / Д.П. Малюга. - М.: Энергия, 1981. – 159

122. **Малюга Д.П.** К вопросу о содержании кобальта, никеля и меди в почвах [Текст] / Д.П. Малюга // Докл. АН СССР. – 1944. – Т.43, №5. – С.216-222.

123. **Мануйленко Ю.И.** Радиационная химия и радиоэкология [Текст]: учеб.пособие для вузов /Ю.И. Мануйленко, Д.С.Шаршенова. Бишкек, 2007.стр. 240.

124. **Матвеев В.Н.** Биоэкологическая оценка вовлечения тяжелых металлов в основные трофические цепи и биогеохимический круговорот в условиях агрофитоценозов [Текст]: на примере лесостепного Высокого Заволжья: автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.16 / В.Н. Матвеев. - Самара, 2004. стр. 25.

125. **Машкович В.П.** «Защита от ионизирующих излучений» [Текст] /Машкович В.П. Издание 3, М. «Энергоатомиздат», 1982

126. **Медведовская, И. И.** Хроматографический анализ : практикум / И. И. Медведовская, М. А. Воронцова ; под ред. В. И. Вершинина. Омск : Омский госуниверситет, 2002. 78 с.

127. **Моисеев А.А.** «Справочник по дозиметрии и радиационной гигиене» [Текст] /Моисеев А.А., Иванов В.И. Моисеев А.А., Иванов В.И. Изд.3. М. «Энергоатомиздат»,1984

128. **Моисеев А.А.** «Цезий -137 в биосфере» [Текст]/ Моисеев А.А., Рамзаев П.В..-М. Атомиздат. 1975.стр.77.

129. **Моисеев, А.А.** Цезий-137 в биосфере [Текст] / А.А. Моисеев, П.В. Рамзаев. – М.: Атомиздат, 1975. – 182 с.

130. **Moreira – Nordemann L.M.** Distribution of uranium in soil profiles of Bahia state, Brazil [Text] / L.M. Moreira – Nordemann, G. Sieffermann // Soil Sci. 1979. - Vol.127. - №5. - P.275-280.

131. **Нахутин А.И.** Радиация у вас дома и на улице[Text] /Нахутин А.И.-М. Машиностроение, 1996. стр.48.

132. **Неручев С.Г.** Уран и жизнь в истории Земли[Text] /Неручев С.Г..-Л.: Недра, 1982.

133. **Николаев Л.А.** «Основы физической химии биологических процессов» [Текст] / Николаев Л.А..-М, 1971

134. **Нормы радиационной безопасности** НРБ-76/87 и основные санитарные правила работы с радиоактивным веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП-72/87. М. Энергоатомиздат, 1988, стр.160.

135. **Неро Э.В.** //В мире науки. 1988. №7. с. 6-13.

136. **Новиков Ю.Р.** «Экология» Окружающий среда и человека [Текст] /Новиков Ю.Р. (Учебная пособье). М.-2003

137. **Одум Ю.** «Основы экологии» [Текст]/ Одум Ю. –М.1975

138. **Orujova J.R.** Definition of the factors of passing the area-pollution

139. Radionuclides soil in the area [Text] / J.R. Orujova // Book of abstracts the fifth Eurasian conference nuclear science and application. Ankara, Turkey 2008. - P.111.

140. **Өскөнбаев М.** Определение радиационного фона Чаткальского района. [Текст] /Жакыпбекова А., Курбаналиев М.Б.// ОшГУ. Вестник №3, Ош- 2001г. 227-231 с.

141. **Павлоцкая Ф.И.** Поступление и распределение радиоактивных продуктов ядерных взрывов на земной поверхности [Текст] / Ф.И. Павлоцкая // Современные проблемы радиобиологии. - М.: Атомиздат, 1971.- Т.2. Радиоэкология.стр. 41-81.

142. **Patoc I.** Occurrence of heavy metals, toxic elements in the soils in Hungary [Text] /I. Patoc // New Results Res. Hardly Know Trace Elem. And their Importance Int. Geosphere – Biosphere program: Proc. 4-th Int. Symp. – Budapest, 1990. – P. 13-30.

143. **Пашкевич М. А.** Оценка экологической опасности производственных объектов при добыче и переработке полезных ископаемых [Текст]/ Пашкевич М. А. Зап. Горн. Ин -та. 2006. С. 29-31.

144. **Плотников В.В.** «На перспективах экологии» [Текст]/ Плотников В.В. М. -1985

145. **Перельман А.И.** Геохимия ландшафта [Текст] / А.И. Перельман. - М.: Высш. шк., 1975. стр. 340 .

146. **Поникарова Т.М.** Гигиена и санитария [Текст] / Поникарова Т.М., Бекяшева Т.А. М. 1989. №4. стр. 22-25.

147. **Польский О.Г.,** Вербов В.В., Гордеев С.К., Лакаев В.С. Радиационно-экологическая обстановка на территории г. Москвы в 2010г.-М.: ГУП МосНПО «Радон», 2011

148. **Панюков П.Н.,** Ржевский В.В., Истомин В.В., Гальперин А.М. Геомеханика отвальных работ на карьерах. М.,Недра, 1972.

149. **Пресман А.С.** «Электромагнитные поля в биосфере» [Текст] / Пресман А.С. М, 1971

149. **Пузанов, А.** В. Эколого – биохимическая оценка почвенного покрова долины Средней Катуни [Текст] / А. В. Пузанов, С. С. Мешкинова // Вестн. Алтай. гос. аграр. ун-та. – Барнаул, 2009. – № 2 (52). – С. 11-18.

150. **Погодин С.А.** Как добывали советский радий[Текст] / Погодин С.А., Либман Э.П- М: Атомиздат, 1997.стр.89

151. **Радкеевич В.А.** «Экология» [Текст] /РадкеевичВ.А. //Краткий курс.- Минск, 1983

152. **Радион Е. В.** Хроматографические методы анализа / А. Е. Соколовский [и др.] ; под ред. Минск : БГТУ, 2002. 35 с.

153. **Розано С.И.** «Общая экология» [Текст]/ Розано С.И. –Санкт-Петербург, 2001

154. **Радиоэкология позвоночных животных.** М., Наука, 1978

155. Руководство по газовой хроматографии. В 2-х ч. Пер. с нем. /Под ред. Э.Лейбница, Х.Г.Штруппе. М.: Мир, 1988.

156. **Рудаков О.Б.,** Вострое И.А., Федоров С.В., Филиппов А.А., Селеменев В.Ф., Приданцев А.А. Спутник хроматографиста. Методы жидкостной хроматографии. Воронеж: Водолей, 2004.

157. **Руденко Б.А.,** Руденко Г.И. Высокоэффективные хроматографические процессы. В 2-ух томах. М.: Наука, 2003.

158. **Радиационная безопасность населения** и территорий Киргизской Республики. Бишкек: Изд-во КРСУ, 2016. 192 с.

159. **Rathbaum H.F.** Uranium accumulation in soil from long continued application in soil from Saperphosphate [Text] / H.F. Rathbaum, D.A. Mc. Garston, F. Wall et al // Soil Sci. – 1979. – Vol.30, №1. – P. 147-153.

160. **Сакодынский К.И**., Бражников В.В., Воков С.А., Зевленский В.Ю., Ганкин Э.С., Шатц В.Д. Аналитическая хроматография. М.:Химия, 1993.

161. **Смирнов С.Н.** Радиационная экология [Текст] /Смирнов С.Н.: Учебное пособие. М.: Экология, 2000. стр.стр.118.

162. **Сторожева М.М.** Тератологические явления у анемоны Pulsatilla patens (L.) Mill. в условиях никелевого рудного поля [Текст] / М.М. Сторожева// Тр. Биогеохим. лаб.. 1958.- Т.10. стр.56 – 89.

163. **Султанбаев А.С.** Накопление урана различными видами растений Южной Киргизии [Текст] / А.С. Султанбаев, Р.К. Кипкалова //Соверш. технол. возделывания с.-х. культур – науч. основа интенсификации растениеводства в Киргизии. - Фрунзе, 1979. – Вып.16. – стр.232-239.

164. **Султанбаев А.С.** Содержание естественного урана в почве и вынос его урожаем растений [Текст] /А.С. Султанбаев, А.Ф. Григорьев //Науч. тр. Киргиз. НИИ Земледелия. - 1974. – Вып. 12. стр.197-207.

164. **Соболев. А.И** «Обезвреживание радиоактивных отходов на централизованных пунктах» [Текст]/Соболев А.И.,Хомчик Л.М. М. Энергоатомиздат, 1983

165. **Султанбаев А.С.** «Ультрафиолетовое изучение и жизнедеятельность растений» [Текст] /Султанбаев А.С., Соколов Ю.Л. - Природа, 1982, №12

166. **Суеркулов Э.А.** Прогноз экономического и социального развития Кыргызской Республики на период до 2005 г. Горно-металлургический комплекс.[Текст]/Суеркулов Э.А /-Вестник НИИ экономики.- 1996. - № 2.
167. **Суеркулов Э.А.** О развитии золотодобывающей, ртутной и сурьмяной промышленности республики.[Текст]/ Вестник НИИ промышленности. - 1997. - № 2.
168. **Столяров Б.В**. и др. Практическая газовая и жидкостная хроматография. С.-Пт.: С.-Петербургский университет, 1998.
169. **Схунмакерс П.** Оптимизация селективности в хроматографиию. М.: Мир, 1989.
170. **Scarpenseel H.W.** Urankonzentration in Boden und ihre mogliche Nutzung als prospektionshilfe [Text] / H.W. Scarpenseel, F. Rieting, E. Krus // Pflanzennahr und Boden K. - 1975. - №2. – P.131-139.
171. **Тимофеев-Ресовский Н.В.,Титлякова А.А., Тимофеева Н.А** Поведение радиоактивных изотопов в системе почва раствор [Текст] / Тимофеев-Ресовский Н.В.,Титлякова А.А., Тимофеева Н.А. // Радиоактивность почв и методы ее определения. - М., 1966. стр. 46-80.
172. **Торгоев И.А.** Геологическая безопасность и риск природно-техногенных катастроф на территории Кыргызстана [Текст] / И.А. Торгоев, Ю.Г. Алешин. – Бишкек: 2009.174-180 с.
173. **Торгоев И.А., Алешин Ю.Г.** Геоэкология и отходы [Текст] / И.А. Торгоев, Ю.Г. Алешин. – Бишкек: ЖЭКА лтд, 1999. – 288 с.
173. **Токторалиев Б.А.**Терек-Сай шаарчасындагы кен казуудан калган калдыктардын абалы.[Текст] /Токторалиев Б.А., Жакыпбекова А.Т., Өскөнбаев М.Ч.// ОшМУ. Жарчысы. №2. II-чыгарылыш. Илимий эмгектер. 2013 ж. 203-205б.
174. **Торгоев Н.А.** Генетические факторы развития оползней в бассейне реки Майлуу-Суу [Текст] /Торгоев Н.А., Алешин Ю.Г., Молдобеков Б.Д.,Мелешо

А.В. //Вопросы геомеханики и разработки месторождений полезных ископаемых. Науч.труды. №1.Б.: Илим. 1997.стр.90-103.

175 **Тупикин Е.И.** «Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности» [Текст]/Тупикин Е.И. М.2001

176. **Тюрюканов Э.Б.** «Стронций -90 в биосфере» [Текст]/ Тюрюканов Э.Б. - Природа,1981. №1

177. **Техногенное загрязнение почв** . Домбаса выбросами предприятий чнрной и цветной металлургии [Текст] / Кривоносова Г.М., Джалиль В.А., Головина А.П., и др. //Тез.докл. Межд. конф. по агроэкологической обстановке на сельскохозяйственных угодьях УССР и путях снижения загрязнения токсичными веществами. – Черкасы, 1989. стр.38-39.

178. **Тюрюканова Э.Б.** О методике исследования поведения радиоактивного стронция в почвах различных геохимических ландшафтов[Текст]/Э.Б. Тюрюканова. – М.: Атомиздат, 1968. стр. 112.

179. **Тюрюканова Э.Б.** О поведении тория в почвах[Текст]/Э.Б. Тюрюканова, В.А. Калугина // Экология. – 1971. - №5. Стр.93-95.

180. **Тухватшин Р.** Урановые хвостохранилища опасны! Бишкек, 2012. С. 12.

181. **Тухватшин Р. Р.,** Абдылдаев А. А. Анализ состояния здоровья жителей урановых провинций Кыргызстана // Вестник Джалал-Абадского государственного университета. 2015. №2. С. 173-178.

182. **Усупаев Ш.Э.,** Карпачев Б.М., Менг С.В., Оселедько Л.А., Мелешко А.В., Маматов К.П., Садабаева Ч., Атыкенова Э.Э. и др. Государственный кадастр отходов горной промышленности Кыргызской Республики (хвостохранилища и горные отвалы). – Бишкек, 2006. – 290 с.

183. **Ульрих Д. В.** Тимофеева С. С. Современное состояние хвостохра-нилища в г. Карабаш и его влияние на техногенез прилегающей территории /[Текст] /Тимофеева С. С. Экология и промышленность России. 2015. № 1. С. 56-59.

184. **Усупаев Ш.Э.,** Молдобеков Б.Д., Айталиев А.М., Сарногоев А.К., Мелешко А.В., Ерохин С.А., Ибатулин Х.В. и др. Основы инженерной геономии и катастрофоведения. – Бишкек : Издательство «ДЭМИ», 2006. )

185. **Uranium isotopes in Hiroshima**: “Black Rain” soil [Text] / J. Takada, N. Hoshi, S. Sawada et al // Radiat. Res. - 1983. - Vol.24, №3. - P.229-236.

186. **Фонд «Сорос-Кыргызстан»** Научно-инженерный центр «Геоприбор» Госадминистрация поселков Сумсар-Шекафтар «Стихийные бедствия и катастрофы в Сумсаре и Шекафтаре остановим вместе»- Бишкек, 2001.стр.1-4

187. **Хусаинов М.М.** «Радиоактивные загрязнения» [Текст] /Хусаинов М.М. Изд. «Илим», 1996

188. **Хильми Г.Ф.** «Основы физики биосферы» [Текст]/Хильми Г.Ф. –Л., 1966

189. **Helf S. Environmental** radioactivity in woods soil from Dover, New Jersey during 1964-1965. [Text] / S. Helf // Radiol. Health. Data and Repts..- 1967.- Vol.8, №9. – P.553.

190 **Цемко В.** Процессы рассеяния микроэлементов в почвах [Текст] //Микроэлементы в окружающей среде / В.П. Цемко, И.К. Паламарчук, Г.М.Залуцкая. – Киев, 1980. - С.31-34.

191 **Циммер К.Г.** «Проблемы количественной радиобиологии»[Текст]/ Циммер К.Г. -М., 1962. стр.88.

192. **Шаршунова М.,** Шварц В., Михалец Ч. Тонкослойная хроматография в фармации и клинической биохимии. Ч. 1,2 М.: Мир, 1980.

193. **Шаповалова, Е. Н.** Хроматографические методы анализа / Е. Н. Шаповалова, А. В. Пирогов. Москва : МГУ им. М. В. Ломоносова, 2007. 103 с.

194. **Шаназарова А. С.,** Ахматова А. Т. Биомониторинг состояния окружающей среды // Вестник Киргизско-Российского славянского университета. 2015. Т. 15. №1. С. 162-164.

195. **Шаназарова А. С.,** Ахматова А. Т. Оценка содержания тяжелых металлов в растениях хвостохранилища п. Сумсар (Джалал-Абадская область) //

Вестник Киргизско-Российского славянского университета. 2015. Т. 15. №1. С. 165-167.

196. **Шимова О.С.** «Основы экологии и экономика природопользования» [Текст]/ Шимова О.С., Соколовский Н.К.. –Минск, 2001

197. **Шуктомова И. И.** Особенности распределения естественных радионуклидов в некоторых почвах полярного Урала [Текст]/ И.И. Шуктомова // Биологические проблемы Севера.- Сыктывкар, 1981. - Т. 4

198. **Шуктомова И.И**. Поведение урана, радия и тория в почвах горной тундры [Текст] / И.И. Шуктомова, Н.А. Титаева, А.И. Таскаев и др. // Почвоведение. – 1983. - №8. – стр.49-53.

199. **Шаповалова Е.Н**., Пирогов А.В. Хроматографические методы анализа

200. **Шпигун О.А.,** Золотов Ю.А. Ионная хроматография и ее применение в анализе вод. М.: Изд-во МГУ, 1980.

201. **Шатц В.Д.,** Сахартова О.В. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Рига: Зинатне, 1988.

202. **Цибулька Н.Н**. Горизонтальная миграция цезия-137 при водной эрозии почв [Текст] /Цибульк Н.Н.,Черныш А.Ф,, Тишук Л.А. и др. // Радиационная биология, радиоэкология. Т. 44, №4. 2004. стр. 473-477.

203. **Щербаков Д.И.** Месторождения радиоактивных руд и минералов Ферганы [Текст]/ Д.И. Щербаков –Л: 1924. стр.207

# ТИРКЕМЕЛЕР

**ТИРКЕМЕЛЕР**