М. М. АДЫШЕВ АТЫНДАГЫ ОШ ТЕХНОЛОГИЯЛЫК УНИВЕРСИТЕТИ

Кол жазма укугунда
УДК 622.272

ЖАКЫПБЕКОВА АТЫРГҮЛ ТАЛИПОВНА

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

03.02.08-экология

Биология илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн жазылган диссертация

Илимий жетекчиси:
биология илимдеринин доктору,
профессор, КР УИА академиги
Б. А. Токторалиев

Ош-2024

МАЗМУНУ

КИРИШҮҮ...3-7

1-БАП. АДАБИЯТТАРДЫ АНАЛИТИКАЛЫК ТАЛДОО

1.1.Адабияттарды аналитикалык талдоо.. 8-16

1.2.Изилденүүчү обьекттерге кыскача физика-географиялык мүнөздөмө..17-20

2-БАП . ИЗИЛДӨӨЛӨРДҮ ЖҮРГҮЗҮҮНҮН КОМПЛЕКСТҮҮ МЕТОДИКАСЫ

2.1. Жергиликтүү аймакты гамма-сүрөткө түшүрүү ыкмасы................... 21-22

2.2. Рентгендик-флуоресценттик анализ ыкмасы...23

2.3. Тоо- тектеринин чыңалып деформацияланган абалын чектүү элементтер методу менен эсептөө ыкмасы..24-29

2.4. Радиациянын деңгээлин аныктоо ыкмалары..30-35

2.4.2.Радиациялык фонду аныктоо..36-38

2.4.3. Радиоактивдүү элементтер Уран (U^{92}), радон (Rd) жайгашкан обьекттер, алардын геомеханикалык абалы.........................39-47

3-БАП. ШЕКАФТАР, СУМСАР ЖАНА ТЕРЕК-САЙ ШААРЧАЛАРЫ ЖАЙГАШКАН ТОО ТЕКТЕРИНИН МАССИВДЕРИНИН ГЕОМЕХАНИКАЛЫК (ЭКОЛОГИЯЛЫК) АБАЛЫ ЖАНА ИЛИМИЙ ЖАКТАН БААЛОО

3.1. Шекафтар, Сумсар жана Терек-Сай шаарчаларындагы геомеханикалык (экологиялык) абалы...48-65

3.2. Калдык сактагычтар жана уулуу кен калдыктарынын азыркы учурдагы (экологиялык) геомеханикалык абалы, алардын жаратылыш кырсыктарына туруктуулугу...66-80

3.3. Жантыктыгы 15^0, 22^0,30^0, 45^0 болгон көчкү массивинин чыңалуу абалын баалоо..81-82

3.4. Жантыктыгы 15^0, 22^0,30^0, 45^0 болгон жана анын төмөнкү бөлүгү нымдуу болгон көчкү массивиндеги чыңалуунун бөлүнүшү..................83-89

3.5. Бозумчак, Иштамберди тоо-кендеринин массивдеринин (экологиялык) геомеханикалык абалы...90-94

Өндүрүшкө сунуш киргизүү..95-97

КОРУТУНДУ...98-104
Колдонулган адабияттар..105-119

ЖАЛПЫ МҮНӨЗӨМӨ

Иштин актуалдуулугу: Азыркы учурда Кыргыз Республикасынын аймактарында бир катар тоо-кен ишканаларынан бөлүнүп чыккан уулуу радиациялык калдыктарды жер алдына көмүү иштерине байланышкан айрым кырдаалдар менен айлана-чөйрөнүн булгануусуна, биологиялык ар түрдүүлүктүн азаюусуна, коркунучтуу химиялык заттардын көбөйүшүнө алып келип, мындан сырткары бул калдык сактагычтардын азыркы экологиялык техникалык абалы мамлекеттик стандартка жооп бербегендиги жана жаратылыш ресурстарын туура эмес пайдалануунун натыйжасында мамлекетибиз олуттуу экономикалык зыянга учуроодо. Республиканын аймагында мындай радиациялык калдыктар көмүлгөн объекттердин саны 92, ал аймактардын ичинен 33ү региондун баарына олуттуу коркунучту жаратууда. Борбордук Азия мамлекеттери боюнча калдык сактагычтарда сакталган радиоактивдүү жана казылып алынган калдыктардын жалпы көлөмү 800 млн тоннадан ашык. Республиканын аймагында мындай объекттер 130дан ашык, сакталган уулуу калдыктардын көлөмү 620 куб метрден ашык, ал эми ээлеген аянты 1950 га түзөт. Ал эми Жалал-Абад областына караштуу Чаткал районундагы Шекафтар, Сумсар жана Терек-Сай шаарчаларындагы урандын зыяндуу, уулуу тоо таштандылар жана калдыктар сакталган жайлардын абалы, өзгөчө Сумсардагы №1,2,3 - калдык сактоочу жайлардын экологиялык техникалык абалы өтө оор жана бир кыйла тынчсызданууну туудурат. Шекафтар шаарчасындагы айрым үйлөр радиоактивдүү калдыктар сакталуучу жана ыргытылган тоо калдыктарына жакын жайгашкан. Кээ бир тургундар бул уулуу тоо калдыктарынын зыяндуулугу жөнүндө кабары болсо да, ошол жерлерге малдарды кармоочу короолорду салып алышкан.(алып салуу керек) Калк жашаган жерлерде радон газынын **($_{222}Rn^{86}$),** ал эми сууда кадмийдин **($_{112}Cd^{48}$),** топуракта цезийдин **($_{132}Cs^{55}$)** составынын деңгээли жогору экендиги биздин жыйналган материалдардын негизинде Ош шаарындагы радиологиялык жана СЭСтин лабораторияларында анализдерди сапаттуу текшерүүдөн өткөрүп

аныкталган, анын концентрациялары ЧЖК (чектелген жогорку концентрациясы) нормаларынан 9-10 эсеге ашып турат.

Бул жердеги №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 калктар үчүн олуттуу коопсуздукту пайда кылууда. Мындай маселелер азыркы мезгилдеги негизги маселелердин бири болууда. Ушунун өзү биздин ишибиздин актуалдуулугун далилдеп турат. Радиациялык коопсуздук, радиациянын тирүү организмге тийгизген таасирин изилдөө, радиациянын деңгээлин аныктоо жана геомеханикалык, техникалык жактан баа берүү диссертациянын актаулдуулугун көрсөтөт.

Диссертациянын темасынын илимий программалар менен байланышы: Илимий иш 1996-2016-жылдардан бери жасалган иштин жыйынтыгы болуу менен бирге Кыргыз Республикасынын улуттук илимдер академиясынын Түштүк бөлүмүнүн А.С.ДЖаманбаев атындагы “Жаратылыш байлыктары” институтунда жана Ош мамлекеттик университетинин «Оптика, атомдун, ядролук жана элементардык бөлүкчөлөрдүн физикасы» лабораториясындагы тематикаларынын алкагында жүргүзүлгөн. (ондолду)

Иштин максаты: Диссертациялык иштин негизги максаты болуп тоо-кырка-тектеринин чыңалуу-деформацияланган абалын, жантайыңкы беттердин ар кандай бурчтарындагы калдыктарды жана ошол эле жантайыңкы беттер менен калдыктардын ортосундагы байланышты баалоо. Бул максатка жетүү үчүн төмөнкүдөй милдеттер коюлган:

1. Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр-жай комплексинин калдык сактагычтарынын жана тоо калдыктарынын азыркы учурдагы абалына экологиялык, геомеханикалык баа берүү;
2. Тоо-кен өнөр-жай калдыктарынын айлана-чөйрөгө тийгизген таасирин экологиялык жана геомеханикалык абалын аныктоо;

3. Жантайыңкы беттердин ар кандай бурчтарындагы жана нымдуу жантайыңкы беттердеги тоо-кен калдыктарынын, көчкүлөрүнүн чыңалуу-деформацияланган абалын аныктоо**.**

Диссертациялык иштин негизги максаты болуп тоо кырка-тектеринин чыңалуу-деформацияланган абалын, жантайыңкы беттердин ар кандай бурчтарындагы калдыктарды жана ошол эле жантайыңкы беттер менен калдыктардын ортосундагы байланышты баалоо. Бул максатка жетүү үчүн төмөнкүдөй милдеттер коюлган:

4. Сумсар-Шекафтар тоо-кен өнөр-жай комплексинин калдык сактагычтарынын жана тоо калдыктарынын азыркы учурдагы абалына геомеханикалык баа берүү;
5. Тоо-кен өнөр-жай калдыктарынын геомеханикалык абалын аныктоо;

(техникалык абалын аныктоо) айлана-чөйрөгө тийгизген таасирин жана

6. Жантайыңкы беттердин ар кандай бурчтарындагы жана ошондой эле нымдуу жантайыңкы беттердеги тоо-кен калдыктарынын, көчкүлөрүнүн чыңалуу-деформацияланган абалын аныктоо.

Илимий жаңылыгы*:* Иштин илимий жаңылыгы төмөндөгүлөр:

1. Радиоактивдүү калдыктар сакталган Сумсар, Шекафтар, Терек-Сай зонасынын геомеханикалык абалына жана негизги радиоактивдүү заттар менен булганышынын масштабы изилденген. Радиоактивдүү калдыктар сакталган уулуу тоо-кен таштандыларга жакын жашаган калктуу жерлерде да, радондун деңгээли ЧЖК(чектелген жогорку концентрациясынын) нормадан 9-10 эсеге жогору экендиги аныкталган жана баа берилген.

Радиоактивдүү калдыктар сакталган Сумсар зонасынын экологиялык системасынын радиоактивдүү заттар менен булганышынын масштабы изилденген жана булгануу деңгээлине баа берилген. Радиоактивдүү калдыктар сакталган жана тоо-кен таштандыларга жакын жашаган калктуу жерлерде да, радондун деңгээли ЧЖК (чектелген жогорку концентрациясынын) нормадан 9-10 эсеге жогору экендиги аныкталган. Жантаюу бурчу чоңоюу менен көчкү алдында кысылуу чыңалуу аймагында

пайда болот. Бул учурда көчкүдөн жогору жайгашкан чоюлуу, чыңалуу зонасы 4,5-5 эсе кичирейет, ал эми чоюлуу чыңалуусунун маанилери 0,230 МПа дан 0,091 МПа га чейин, б.а., 2-2,5 эсе төмөндөйт. (ондош керек)

2. Тоо беттери менен калдыктардын ортосунда нымдуу катмар болсо, ал жердеги кысуучу чыңалуу аймагынын өлчөмү ошол эле катмарлардын ичинде чоңоё берет. Тескерисинче, бул учурда калдык катмарынын жогорку бөлүгүндөгү чоюлуучу чыңалуу аймагынын өлчөмү кичирейет.(ондош керек)

3. Көчкү массивинде кысылуучу жана чоюлуучу горизонталдык чыңалуулар пайда болот. Мында кысылуу чыңалуусу көчкүнүн жогорку бөлүгүнүн төмөнкү бурчунан жүргүзүлгөн горизонталдык сызыктан жогору жайгашкан. Андан төмөн чоюлуу чыңалуу аймагы өзүндө жана анын түбүнүн (астынын) тең ортосу аркылуу жүргүзүлгөн горизонталдык сызыктан төмөн жайгашкан.

Алынган жыйынтыктын практикалык баалуулугу. Диссертациялык изилдөөнүн баалуулугу төмөнкүлөрдөн турат:

•Сумсар – Шекафтар тоо-кен өнөр жай комплексинин мониторинг жүргүзүүдөгү максаты региондогу радиоактивдүү калдыктар менен булганган территориянын геомеханикалык абалын баалоо.

•Калдыктардын геомеханикалык абалы тоо тектеринин чоюлуу жана кысылуу чыңалуулары закон ченемдүү кезектешип алмашып турары аныкталган.(ондош керек)

Алынган натыйжалардын экономикалык мааниси*:* Диссертацияда алынган илимий натыйжалар экономикалык чоң мааниге ээ. Уулуу тоо калдыктар сакталган жайлардын ачылып кетүү коркунуч процесстерин изилдөө жана алардын алдын алуу проблемалары түздөн-түз калктын, калк жашаган жерлердин, маанилүү айыл-чарбалык объектилердин жана инженердик-техникалык коммуникациялардын коопсуздук маселеси менен тыгыз байланышта.

Коргоого төмөнкү негизги жоболор коюлат:

1. Сумсар, Шекафтар, Терек-Сай шаарчаларындагы жаратылыштык-техногендик шартта радиациялык фондун жогорку көрсөткүчү жана радионуклиддердин составы аныкталган.

2. 15^0 дан 45^0 чейин тоо-тектеринин жантайыңкы беттери боштуктагы тектин калдыктары чоюлуучу жана кысылуучу чыңалуунун бөлүнүүдөгү закон ченемдүүлүгү аныкталган.

3. Жантайыңкы беттеги жана нымдуу калдыктын массивиндеги концентрациялык чыңалуунун аймагы аныкталган.

Изилдөөчүнүн жеке салымы: Диссертацияда алынган бардык илимий иштер, жыйынтыктар диссертанттын өзү тарабынан жүргүзүлгөн. Лабораториялык жыйынтыктарды алууда жана геомеханикалык эсептөөлөрдү иштеп чыгууда изилдөөчү түздөн-түз катышкан, айрым маселелерде тиешелүү адистерден жана окумуштуулардан кеңеш алып турган.

Иштин жыйынтыгын талкуулоо жана иш жүзүнө ашыруу. Диссертациялык иштин негизги жыйынтыктары төмөндөгү илимий-практикалык конференцияларда, семинарларда доклад кылынган жана талкууланган:

1.Академик Б.М. Мурзуибраимовдун 50-жылдык маарекесине арналган илимий-практикалык конференция. Ош-2001 ж;

2.Материалы научно-практической конференции.Защита социальных интересов личности–гарантия стабильного и благополучного общества. (Филиал в городе Ош КР Московский государственный социальный университет-2002г);

3.VII Всероссийская конференция молодых ученых по математическому моделированию и информационным технологиям (Новосибирский гос. технический университет, г.Красноярск, 1-3- ноября 2006 г.);

4.Адышевские чтения: Современные проблемы изменения климата и разрушения озонового слоя, посвященные 20-летию принятия

Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой. (Ошский технологический университет, г. Ош, 18-19 мая 2007 г.);

5.Научная конференция «Актуальные проблемы защиты биоразновидностей Кыргызстана» (Ошский госуниверситет, г.Ош, 2009 г.);

6.Профессор К. Матикеевдин 70 – жылдыгына арналган эл-аралык илимий – практикалык конференция ОШ – 2012;

7. Б. Араповдун 70 – жылдык маарекисине арналган илимий конференция. Ош-2013г.;

8.Научно-практическая конференция, посвященная 20-летию образования и 90-летию основания ЖАГУ (г.Жалал-Абад, 2013 г.).

9.Современные проблемы механики сплошных сред (статья) Институт Геомеханики и освоения недр НАН КР. Бишкек- 2013г;

10. Актуальные вопросы, достижения и инновации. Сборник статей VII международной научно-практической конференции, состоявшейся 15-ноября 2017г. В г.Пенза;

11. Инновационные технологии в науке и образовании. VII Международная научно-практическая конференция. 20-января 2018г. В г.Пенза;

Илимий макалалардын жарык көрүшү: Диссертациялык иштин негизги жыйынтыктары 17 илимий макалаларда жарыяланган, алар диссертациянын аягында, адабияттардын тизмесинде көрсөтүлгөн.

Диссертациянын структурасы жана көлөмү: Диссертация киришүүдөн, 3 баптан, компьютердик ыкмадан 120 бет тексттик көлөмдөн, корутундудан, 14 таблицалардан, 34 сүрөттөрдөн, 8 диаграмма, колдонулган адабияттардын 160 тизмесинен, 1? тиркемеден турат.

I-БАП. АДАБИЯТТАРДЫ АНАЛИТИКАЛЫК ТАЛДОО.

1.1 Адабияттарды аналитикалык талдоо.

Радионуклиддер табылгандан кийин сырткы чөйрөнүн бардык обьектилеринде терең издөөлөр башталды [30]. Россияда ар түрдүү обьектилерде табыгий радионуклиддердин составынын деңгээлин изилдөө

академик В.И.Вернадскийдин демилгеси менен мындан 80-85 жыл мурда башталган. 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].

Кыргызстандын аймагындагы радиоактивдүү уран минералдарынын 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 экспортко 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. 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-жылы Москвада 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.

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].

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.

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. Атап айтканда, талдоо жүргүзүүлөр Төө-Мюндук кендин баалуу өзгөчөлүгүн анда торийдин жоктугун аныктап чыгууга мүмкүндүк берген жана мунун өзү радийдин Ата-Мекендик эталонун белгилөө үчүн өтө маанилүү болуп калган.

1928-жылы Москвадагы “Редэлем” заводунда Төө-Моюндук кенден урандын жана ванадийдин бирикмелерин (кошулмаларын) алуу иши уштурулган. Төө-Моюн кенин иштеп чыгаруу жер астындагы ыкма менен ишке ашырылган жана кенди жаап коюу учуруна карата иштеп чыгаруунун тереңдиги 220 метрден ашкан.

Азыркы мезгилде Төө-Моюн кенинин жер астындагы казуулар жана үңкүрлөрү Кыргызстандагы эң ири үңкүрлөр: Алар Чилстун, Чилмайрам, Кекиликтоо, Ферсман. Төө-Моюндагы үңкүрлөрү жайгашкан Ак-Буура жана 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 100-250 мкР/саат, ал эми тоо кендерин иштеп чыгуулардын ичиндеги гамма фон 70-80 мкР/сааттан ашпайт.

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.

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].

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.

Майлуу-Суудагы кен чыккан жер менен бир катарда эле 1946-жылы Чаткал кырка тоолорунун түштүк бөлүктөрүндө, Сумсар шаарчасынын 6 километр түштүгүрөөк жактагы Шекафтар шаарчасында да уран кендерин казып алуу боюнча иштери башталган. 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 шаарчаларынын өзүндө катырышкан.

Ал мезгилде жергиликтүү жашоочулар аз санда болгон, кийин бара-бара ал жердеги элдердин саны көбөйүп отуруп, ташталган таштандылардын айлан-тегерегине чейин отурукташкан. Ошондогу калтырылган уулуу тоо таштандылары азыркы мезгилде шаарчалардын бирден-бир орчундуу көйгөйлөрүнөн болуп келүүдө. 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.

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.

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 тереңдикке чейин) байланыштуу кенди казып алуу кескин токтотулган, кендер консервацияланган, ал эми комбинаттын обьектери электротехникалык багыттагы өнөр-жай продукцияларын чыгарууга өзгөртүлүп (Кыргызэлектроизолит) түзүлгөн [141].

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 чининен баштап Кыргызстан мурдагы Советтер Союзундагы уранды өндүрүүчү ири республика болгон.

Мында Сумсар жана Шекафтардагы кендер жана анда жайгашкан тоо-химиялык өндүрүшү өтө маанилүү ролду ойногон [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

рудничининин 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 рудничининин 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 “Тереккан” жана “Терек” кениндеги “Дальний” участкасын иштетүү үчүн лицензиясы бар ишкана болуп эсептелет [58].

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.

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. Терексай зонасындагы алтындын өндүрүштүк запасы, “Перевальное” алтын кени чыккан жерди кошо эсептегенде болжол менен 20-25 тоннага жакын алтынды түзөт. Болжолдоолорго ылайык, “Терексай” тобундагы (Тереккан, 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 уулуу тоо тектеринин көптөгөн кыртыштары калган [57].

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. т (урандын орточо составы менен 0,022%), Кызыл-Омпуль кени 12,8мин.т уран составы 0,032%. Инфильтрациялык типтеги уран объекттерин ачуу перспективасы мезокайнозой тоолор арасындагы ойдунда бар.

1.2. Изилденүүчү обьекттерге кыскача физика-географиялык мүнөздөмө. *(Жалалабад областынын Чаткал районуна караштуу Шекафтар жана Сумсар шаарчалары боюнча)*

Жалал-Абад областы Фергана тоо тизмегинин түштүк-батыш тармагы Айып-Тоонун этегинде Көкарт өөрөнүндө жайгашкан. Кетмен-Төбө, Чаткал тоо кыркалары менен чектешкен. Деңиз деңгээлинен 755-800 м бийиктикте. Ош шаарынан 54 км түндүк-чыгыш тарапта орун алган. Калкынын саны 87,9 миң 35 улуттун өкүлдөрү жашайт. Шаар статусун 1887-жылы алган. Климаты континенталдык, жайкы мезгили өтө ыссык, кургак, июль-июнь айларында 27^0 -30^0 С, ал эми кышкысын өтө суук эмес -17^0-23^0С дан ашпайт. Февралдын аягында кар кетип, жаз келе баштайт. Шаардын ичүүгө жана сугат иштерине Сыр-Дарыя дарыясынын суусу пайдаланылат. Ал Чаткал, Нарын, Кара-Дарыя жана көптөгөн булактан чыккан куймалар менен толукталат. Кыргызстандагы өсүмдүктөрдүн 80% ти жолугат. Көбүнчө жаңгак, бадам, мисте, алма, өрүк, гиларс, алча көп кездешет. Канатуулардын бардык түрлөрү кездешет. Кышкысын жылуу болгондуктан көпчүлүк

канаттуулар кышташат. Жаңгак токойлорунда арсчычкандардардын түрлөрү, кызыл куйрук песчанка, чычкандардын түрлөрү, үй мышыктары кездешет. Аталган областын территориясында көп өлчөмдөгү жер астынан чыккан жана минералдык-термалдык суулардын запасы табылган. Жогорку сапаттуу жер астындагы тузсуз суулардын негизги ресурстары тоолор арасындагы ойдундардан табылат. Жалал-Абад областы ал гидротермалдык ресурстарга бай шаар, 30га жакын минералдык суулардын кени табылган, 10дон көп көмүр кычкылтек суусун өнүктүрүү участкасы, 15тен ашык жылуу жана кайнак суулардын ачылышы, радон, сульфат темир ж.б. суунун түрлөрү бар. Минералдык- термалдык суулардын 2 кенинде Жалал-Абад курорту жайгашкан. Ал эми Жалал-Абад курортундагы дарылык касиети бар суулар жергиликтүү жана эс алууга, дарыланууга келген адамдар кеңири пайдаланышат. Экологиялык жактан таза тузсуз дарылык-ашкана минералдык сууларды атайын идишке куюп экспортко чыгаруу мүмкүнчүлүктөрү чектелген эмес. Жалпысынан Кыргызстандын перспективалары жогоруда аталган пайдалуу казып алуучу кендери менен чектелбейт. Ушундай пайдалуу суу кендери болгондугуна карабастан Жалал-Абад областынын булганыч сууларын текшергенде анын инфекция жуктуруу даражасы 41,9-42,6% чейин экендиги далилденген. Областын айылдарында жана шаарларында жайгащкан суу обьектилеринде вирустар бар экендиги аныкталган. Суу түтүкчөлөрдүн сууларына караганда ачык суулардагы вирустук булгануулардын проценти жогору.

Жалал-Абад областынын Чаткал районуна караштуу Сумсар шаарчасы борбордон 180 км алыстыкта жайгашкан. Калкынын саны 10967. Сумсар дарыясы негизинен Чаткал тоолорунун мөңгүлөрүнөн жана кышында жааган кардын эсебинен толукталып турат. Сумсар дарыясынын узундугу 186 км, апрель – июль айларында суу көбөйүп ташкындайт. Июнь-июль айларынын мезгилинде участокто, эреже катары нөшөрлөп жааган жамгыр болот, бул болсо дарыяда селдин көбөйүшүнө алып келет. Дарыяда суунун деңгээли 1-1,5м ге чейин көтөрүлөт. Суунун деңгээли көтөрүлгөндө

дарыянын жээктеринде жер көчкү, сел коркунучу пайда болуп, ошол жердеги кен казуудан калган калдык сактагычтарга олуттуу таасирин тийгизет. Сумсар Кыргызстандын түштүгүндөгү “опурааталдуу точкалардын” бири болуп саналат [151]. 1950-1978-жылдары бул жерде коргошун-цинк концентрантын өндүрүү боюнча рудник иштеп жана анын натыйжасында жалпы көлөмү 4,5 млн тонна болгон оор металл калдыктарды сактоочу 3 калдык сактагыч пайда болду. Сумсар дарыясындагы оор металлдардын курамы: марганец 19-20 эсе, кадмий 320 эсе, ЧЖКдан ашык. Бул эки элемент адамдын организминен чыгарылып ташталбайт жана ар түрдүү ооруну пайда кылат.

Ал эми Шекафтар шаарчасы борбордон 175 км алыстыкта жайгашкан. Калкынын саны 11019. Бул шаарчанын суу артериясы болуп Сумсар дарыясы эсептелет. Дарыянын башталышын Чаткал тоолорунун түштүк бөлүгүндөгү тоо мөңгүлөрү.

Изилденип жаткан Шекафтар участогунун климаты континенталдуу, температурасы суткалык катуу өзгөрүү менен мүнөздөлөт, кышы салыштырмалуу түрдө кардуу, катаал жана жайы кургак, өтө ыссык.

Шекафтар метеостанциясынын маалыматтарына таянсак көптөгөн жылдардын аралыгында (1949-1954 жж.) абанын орточо температурасы $+11,3^0$ ту түзгөн, июль-август айларында $+28-29^0$ ка чейин көтөрүлөт, декабрь-январда $-17-30^0$ ка чейин төмөндөйт. Изилденип жаткан аймакта Талды-Сай менен кеткен “Магистральный” каналы мурунку 1-Май колхозунун талааларын сугарат жана жер көчкү коркунучу бар участоктон өткөн жергиликтүү маанидеги канал бар. Шекафтар шаарчасынын аймагында уран казып алынгандан калган көлөмү 700 миң кубка жакын радиоактивдүү уулуу тоо таштандысы ташталган жана 8 уулуу тоо калдыктар сакталган жараксыз катмары ташталган жайлар бар.

Алардын баары калк жашаган жерде жайгашкан, эч кандай тосулган эмес, эскертүү белгилери жок бир канча жыл турган. (1991- жылдры) ООНдун түздөн-түз жардамы аркылуу өтө коркунучтуу деген жерлерди зым

тосмо менен айлантып тосуп чыгышкан. 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 уулуу тоо таштандыдан үй куруу үчүн кыш куюп, фундамент үчүн таштарын ташып кетишүүдө. Ошонун натыйжасында көптөгөн оорулар пайда болууда. Ал эми экологияга тийгизген терс таасири терең изилдөөнүн натыйжасында аныкталган. Алардын радиациялык фонун өлчөө боюнча бир канча иш аракеттер аткарылган. Бул жердеги жер көчкү коркунучу тынбай болуп турат жана олуттуу зыяндарды алып келет. Кен казуудан пайда болгон жерлер жаракаларга, аңдарга, селден калган бир канча опурталдуу өз алдынча пайда болгон каналдардан жер көчкүнү пайда кылуучу себептер менен коштолгон. Ал эми Шекафтар шаарчасында радиоактивдүү калдыктардын сакталган жайлардын да абалы жакшы эмес. Союз мезгилиндеги мурдагы ведомстволордун монополиялык чарба жүргүзүүсүнөн калган экологиялык негативдик терс мурастар, уранды казып алуунун жана кайрадан иштеп чыгуунун өркүндөтүлгөн эмес технологияларын колдонуу, өнөр жайлык калдыктардын зор санда топтолушу жаратылышыбыздын тең салмактуулугун олуттуу түрдө бузууда жана анын бардык чөйрөлөрүнүн абанын, суунун, жер кыртышынын булганышына терс таасирин тийгизип келүүдө. Тоо кендерин казып алуучу жана металлургиялык ишканаларда кендин запасы түгөнгөндүгүнө байланыштуу жабылып калышынан кийин калдыктарды сактоочу жана уулуу тоо таштандыларынын көп санда болушун белгилеп кетүү да чоң мааниге ээ. Бул жердеги калдык сактагычтар жана уулуу тоо таштандылары жергиликтүү калк үчүн абдан чоң коркунучтуу жаратат. Радиоактивдүү уулуу 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. Бул

региондо 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. Жер кыртышы же литосфера адамдардын ар кандай өндүрүштүк ишмердүүлүгүнүн 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.

- Ал эми Чаткал районуна караштуу Сумсар айыл аймагынын Шекафтар айылынын аймагында Союз учурунда эле көлөмү 700 миң метр кубду түзгөн 8 начар радиоактивдүү кен калдыктары жайгашкан. Биз сөз кылып жаткан калдыктар сакталган дөбөчөлөр 1946-1967-жылдары ушул жерде уранды иштеткен шахтадан чыккан. Кен калдыктарынын ичинен алтоо айылда, экөө айылдын сыртында 5-6 км алыстыкта жайгашкан. Ал эми №2,3, 4, 5, 6,7 калдыктар үйлөргө, мектепке жакын жайгашкан.
- Ал эми Сумсар айылында үч калдык сактоочу жай жайгашып, көлөмү 4 млн. м324 га жалпы аянтты түзөт. Бир нече металл кендерин өндүрүү жана кайра иштетүү боюнча кен казып алуу алуу комплекси Сумсарда 1951-жылдан тартып 1978-жылга чейин иштетилген. Ал эми 1952-57-жылдар аралыгында №1,2чи калдык сактоочу жайлары жабылган, №3чү калдык сактоочу жайы калыбына келтирилген (рекультивацияланган) эмес. Негизги курамын оор металлдардын туздарынын (коргошун, цинк, кадмий, сурьма) калдыктары түзөт. Учурдагы калдык сактоочу жайлардын абалы канааттандырарлык болгону менен жаан-чачын мезгилде гидротехникалык курулмалар жуулуп, аңра пайда болуп, технологиялык жолдору бузулууда.
- Өткөн жылы “Жалал-Абад облусундагы уран калдыктары көмүлгөн жерлердеги экологиялык абалы жана анын адамдардын ден соолугуна тийгизген терс таасири” деген аталыштагы долбоор жазылып, Интерньюс уюмунун каржылоосу менен 2017-жылы журналисттик

иликтөө ишке ашырылган. Долбоордун алкагында: “Майлуу-Сууда көмүлгөн уран калдыктары экологияга жана адамдардын ден соолугуна кандай терс таасирин тийгизүүдө”, “Уран калдыктарынын арасында жашаган шекафтарлыктар шахтанын ичинен чыккан сууну ичишет”, “Сумсар айлындагы калдык сактоочу жайдан аккан суу түз эле дарыяга кошулат”, “Кызыл-Жар-12 уран калдыгы сакталган жер эч бир министрликке карабайт” аталышындагы журналисттик иликтөөлөр “Аймак”, “Взгляд” гезиттерине басылып, “kogart.kg” Интернет сайтына жарыяланып, Жалал-Абад облустук мамлекеттик ТВсынан көрсөтүлгөн болчу.

- Арадан бир жыл убакыт өтүп, учурда уран калдыктары көмүлгөн жерлерде кандай иштер аткарылып жаткандыгы боюнча Кыргыз Республикасынын Өзгөчө кырдаалдар министрлигинин алдындагы Калдык сактоочу жайлар менен иштөө агенттигинин директору Дамирбек Кушбаковго бир нече суроолор менен кайрылган элек.

- Майлуу-Суу шаарындагы жана Сумсар, Шекафтар шаарчаларындагы калдык сактоочу жайлардын жана кен калдыктардын коопсуздугун камсыздоо максатында 2018-жылга карата Агенттиктин болжол иш мерчеми белгиленген тартипте түзүлүп, Министрликтин тиешелүү бөлүмдөрү менен макулдашылып бекитилип, жумуштар башталган. Учурда аталган объектилерде биринчи кезектеги авариялык калыбына келтирүү жумуштары улантылууда. Тактап айтсак, Сумсар шаарчасындагы №2 жана №3 калдык сактоочу жайларында суу сел өткөзүүчү каналдар, сел топтоочу жайлар, технологиялык жолдор калыбына келтирилди. Ошондой калдык сактоочу жайларга жана кен калдыктарга коопсуздук эскертүү белгилери орнотулду.

- Ал эми Майлуу-Суу шаарындагы объектилерде калыбына келтирүү жумуштары, суу сел өткөзүүчү каналдарды, сел топтоочу жайларды тазалоо, калдык сактоочу жайларга баруучу технологиялык жолдорду оңдоо иштери улантылууда.

- Азыркы учурда радиациялык-коркунучтуу экологиялык кырсыктардын пайда болуусундагы тобокелдигин төмөндөтүү жана аймактарда жайгашкан радиоактивдүү калдыктардын экологиялык жагдайын жакшыртуу максатында, эл аралык долбоорлор ишке ашырылып жатат.

- Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнүн 2015-жылдын 20-ноябрындагы № 564 буйругу менен жактырылган “MC4.01/14 - Орто Азиядагы CRIS №NSI/2014/032197 (Майлуу-Суу) жогорку кооптуулуктагы уран калдыктарын сактоочу жайлардын аянттарын башкаруу жана

ремедиациялоо" улуттук долбоорун Консорциум (подрядчик) «Wisutek» компаниясы ишке ашырууда.

- Ушул долбоордун алкагында Майлуу-Суу шаарында, калдык сактоочу жайлардын жана кен калдыктардын аймактарында радонду өлчөө боюнча атайын приборлор орнотулуп, көзөмөлдөө-байкоо жумуштары алып барылууда. Ошондой эле, Кой-Таш, Изолит жана Тектоник жер көчкүлөрүнө изилдөө, текшерүүлөр жүргүзүлүүдө.
- Андан сырткары, Европа Биримдигинин Миң-Куш жана Шекафтар шаарчаларындагы мурдагы уран өндүрүштөрүндөгү KG 4.01/11-12 «Объектилерди реабилитациялоо боюнча айлана – чөйрөгө тийгизген таасирлерге жалпы баа берүү» жана «Техникалык-Экономикалык Негиздеме" долбоору, КР Өкмөтү тарабынан жактырылып, Эл аралык «ВИСУТЭК» Корпорациясы тарабынан долбоор (2015-2017жж.) ишке ашырылды. Учурда Шекафтар шаарчасынын аймагындагы уран кен калдыктарын коопсуз жайга, сыртка көчүрүү максатында Кыргыз Республикасынын Өкмөтү менен Европа реконструкциялоо жана өнүктүрүү банкынын ортосундагы "Борбордук Азия үчүн Экологиялык реабилитациялоо эсеби боюнча Кыргыз Республикасында операцияларды жүргүзүү жөнүндө алкактык макулдашуусуна" ылайык, каржылоо маселеси боюнча иш чаралар жүрүп жатат.
- - ***Ал эми эч бир мекемеге карабаган Таш-Көмүр шаарындагы уран калдыгы көмүлгөн жер кайсы мамлекеттик органдын карамагына өтө турган болду?***
- - .Таш-Көмүр шаарынын аймагындагы Кызыл-Жар №12 уран кен калдыгын ӨКМнин карамагына өткөзүп алуу боюнча документтер даярдалып, тиешелүү министрликтер менен макулдашылып, учурда Кыргыз Республикасынын Өкмөтүнүн кароосунда турат.
- - ***Глобалдык жылуулук уран жана тоо кен калдыктары көмүлгөн жайларга өзүнүн кандай терс таасирин тийгизет? Бул боюнча изилдөөлөр жүргүзүлгөнбү?***
- - Глобалдык жылуулуктун калдык сактоочу жайларга жана кен калдыктарга тийгизген таасири боюнча изилдөө жумуштары Агенттик тарабынан жүргүзүлгөн жок.

II- БАП. ИЗИЛДӨӨЛӨРДҮ ЖҮРГҮЗҮҮНҮН КОМПЛЕКСТҮҮ МЕТОДИКАЛАРЫ

2.1. Жергиликтүү аймакты гамма-сүрөткө түшүрүү методикасы

Жергиликтүү аймакты гамма-сүрөткө түшүрүү үчүн СРП-68-01 дозиметри аркылуу радиациянын деңгээли аныкталган. Өлчөөлөр МАГАТЭнин радиациялык кырдаалды жер үстүндөгү текшерүүлөр боюнча нускамасына ылайык жер бетинен 0,1 жана 1 метр бийиктикте жүргүзүлгөн. Дозиметрлердин техникалык нускамаларына ылайык бир эле түйүндө үч жолудан кем эмес өлчөө жүргүзүлүп, орточо көрсөткүчү журналга жазылды.

2.1.-сүрөтү. СРП-68-01 дозиметри

2.1-таблицасы. **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	54±1	52±1
			53±2	53±2
			54±2	52±1
	Орточосу:		53,67±1,67	52,33±1
2.	Сумсар	3	55±2	53±2
			54±1	54±2
			53±1	54±1
	Орточосу:		54±1	53,67±1,67

Изилдөө бардык илимдердин усулунан жана методологиясынын негизинде табият таануунун жана илим жүргүзүүнүн жалпы жоболорунун негизинде жүргүзүлүп жатат. Мына ушул базада тармактык илимдер боюнча өздүк методология иштелип чыккан.

Жаратылыштык-техногендик шарттарда радионуклиддердин жана микроэлементтердин өзгөчөлүктөрүн аныктоо үчүн 1999-жылдан 2016-жылга чейин Сумсар, Шекафтар жана Терек-Сай шаарчаларында урандык-техногендик аймактарында изилдөөлөр жүргүзүлдү. Топурактын, суунун, өсүмдүктөрдүн тамырларынын үлгүлөрүн тандап алуу геомеханикалык, ландшафтык-экологиялык геоэкологиялык жана метерологиялык шарттарды эске алуу менен белгилүү багыттагы аянтчаларды изилдөө ыкмасы боюнча иш жүргүзүлүп жана Ош шаардык СЭСтин лабораториясынын кызматкерлери тарабынан иштелип чыккан методиканын жардамында радионуклиддердин составы аныкталды. Талаа иштеринде изилдөө жүргүзүү учурунда точкаларды тандап алууну аныктоо үчүн глобалдык позициялаштыруунун системасынын приборлору, географиялык так координаттарды аныктоо үчүн сыноолордун системалары колдонулду. Геомеханикалык жана радиоэкологиялык изилдөөлөрдү жүргүзүү максатында участкага мүнөздүү болгон 1метр/чарчы ($м^2$) аянтча тандалып алынды. Кыртыштагы топуракты изилдөө үчүн 20см тереңдикке чейин казылды жана топурак кагаз же материал баштыкчага салынып кабыл алынган метод менен аткарылды. Ал методдо гомогенезирленген үлгүнү сыйымдуулугу 50 мл/граммдык колбага салабыз. Кургак үлгүлөрдү суу менен нымдап аралаштырып, андан соң 10 миллиграммга чейин концентрациялык азоттук кислотага жеткирдик жана 12 сааттан соң аны 5мл граммдык 57 проценттүү хлор кислотасына салдык. Салыштыруу материалы катары, изилденүүчү Шекафтар, Сумсар шаарчарынан сырткары Ош шаарынын аймактарындагы топурактын, суунун жана өсүмдүктөрдүн үлгүлөрү пайдаланылды. Микроэлементтердин деңгээли негизги физикалык-химиялык методдор Ош областык СЭС нын, Жалал-Абад мамлекеттик университетинин экологиялык лабораторияларында изилденди. Баардыгы 56 топурактын үлгүсү, 64 өсүмдүк, 64 суунун сынамы (пробосы) аныкталды.

2.2. Радионуклиддердеги аныктоочу рентгендик-флуоресценттик анализ методикасы

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. Суунун сынамы минералдык калдыкка чейин бууландырылып, андан ары минералдык калдык сульфатталды. Топурактын жана өсүмдүктөрдүн сынамынын үлгүлөрү стандартка ылайык даярдоодон өткөрүлдү, б.а. кургатылды жана гомогенизацияланды, андан соң түбү 100 микрон калыңдыктагы полиэтилен болгон 10 мл көлөмдүү кюветага жайгаштырылды. Нурдантуучу катары активдүүлүгү 3м Кюри болгон радиоизотоптуу кальций (^{109}Ca) булагы пайдаланылды. 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 пакети пайдаланылды. Суунун, топурактын жана өсүмдүктөрдүн үлгүлөрүн изилдөө үчүн МАГАТЭнин стандарту үлгүлөрү колдонулду. Аныкталуучу элементтердин байкалуу чеги калийди -0,25%, кальцийди -0,30%, темирди-0,3% эсепке албаганда 10 мкг/г түздү, урандын, цезийдин, радондун жана кадмийдин элементтери курчап турган чөйрөдө жогору экендиги белгилүү болду.

2.3. Тоо-тектеринин чыңалып деформацияланган абалын чектүү элементтер методу менен эсептөө усулу

Табыгий кырсыктарга карата математикалык моделди иштеп чыгуу

Чектүү элементтер методун пайдаланууда изилденүүчү аймак чектүү сандагы элементтерге бөлүнөт (жалпак область үчүн үч бурчтук, төрт бурчтук ж.б.), ал бөлүкчөлөр элементтердин чокуларында гана биригишет, i, j, m. Ошондуктан элементтердин жалпы чокуга (түйүнгө) ээ болушу алардын тең салмактуулук жана биргелешкен деформацияларын шарттону орундатат.

Тең салмактуулук жана биргелешкен деформациялардын теңдемелеринин саны эсептөө схемасындагы түйүндөрдүн санына тиешелеш болуу керек. Бул теңдемелердин жардамы менен түйүндөрдөгү аракет эткен күчтөр жана жылышуулар аймактын чек арасында берилген күчтөргө жана жылышуулар боюнча аныкталат. Бул теңдемелерди чыгаруу үчүн ЭЭМ колдонулат. Тагыраак чыгарылышты алуу үчүн көбүрөөк элементтерге бөлүү, торчону майдалоо, элементтердин өлчөмдөрүн кичирейтүү керек. Талапка ылайык чектүү элементтердин торчосу аймактын чыңалуу градиенттери жогору болгон жана так эсептөө керек болгон бөлүктөрүндө гана майдаланат.

Серпилгичтүлүк теориясынын тегиздиктеги маселеси үч бурчтук элементтер үчүн (2.3.1-сүрөт) төмөндөгүдөй удаалаштыкта ишке ашырылат.

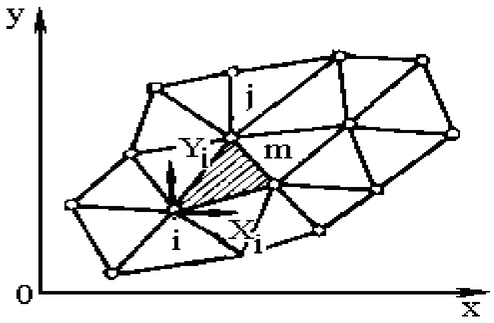
2.3.1 –сүрөттө i, j, m түйүндөрү менен типтүү үч бурчтук келтирилген

Жылышууда i түйүнүнө эки компонент тиешелеш келет

$$\{\delta_i\} = \begin{Bmatrix} u_i \\ v_i \end{Bmatrix}, \qquad (2.3.1)$$

жана элементтин жылышынын алты компоненттери (вектор катары белгиленген)

$$\{\delta_e\} = \begin{Bmatrix} \delta_i \\ \delta_j \\ \delta_m \end{Bmatrix}. \qquad (2.3.2)$$

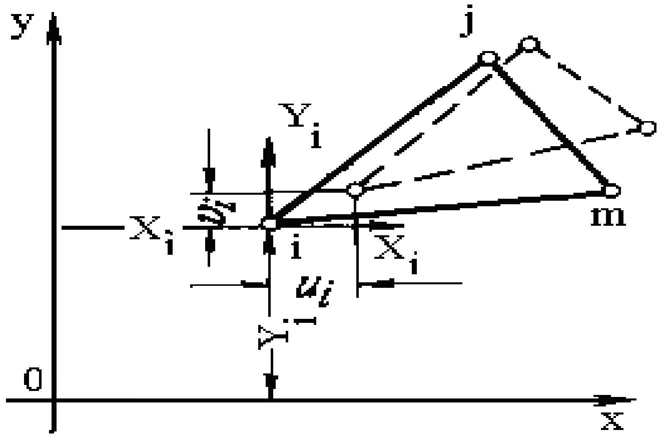


2.3.1 –сүрөтү. Чектүү элементтери бөлүнгөн, тегиздиктеги маселе.

Бул алты элементтер менен элементтин ичиндеги жылышуулар эсептелет. Бул учурда эң жөнөкөй туюнтма катары эки сызыктуу көп мүчө алабыз.

$$u = \alpha_1 + \alpha_2 x + \alpha_3 y; \quad v = \alpha_4 + \alpha_5 x + \alpha_6 y, \qquad (2.3.3)$$

мында $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_6$ – элементтин параметрлери үчүн туруктуулар.



2.3.2.–сүрөтү. Чектүү элементтин жылышуу жана деформациялануу схемасы.

Үч бурчтуу элементтин жылуу компоненнтери u,v түйүн чекиттердин декараттык координаталар матрицасын деформация талаасынын мамыча – матрицасына көбөйткөн көбөйтүндүсүнө барабар болот.

$$\{u\} = [A]\{\alpha\}, \qquad (2.3.4)$$

мында $\{u\}$ – түйүндөрдүн жылышуу вектору;

$$\{u\} = \begin{Bmatrix} u_i \\ u_j \\ u_m \\ v_i \\ v_j \\ v_m \end{Bmatrix};$$

$[A]$ - координаталар матрицасы;

$$[A] = \begin{bmatrix} 1 & x_i & y_i & 0 & 0 & 0 \\ 1 & x_j & y_j & 0 & 0 & 0 \\ 1 & x_m & y_m & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & x_i & y_i \\ 0 & 0 & 0 & 1 & x_j & y_j \\ 0 & 0 & 0 & 1 & x_m & y_m \end{bmatrix};$$

$\{\alpha\}$ – элементтин параметрлер вектору;

$$\{\alpha\} = \begin{Bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \\ \alpha_4 \\ \alpha_5 \\ \alpha_6 \end{Bmatrix}.$$

Бул теңдеме белгисиз параметрлерди табууга мүмкүнчүлүк берет:

$$\{\alpha\} = [A]^{-1}\{u\}. \qquad (2.3.5)$$

Кошинин теңдемеси менен элементтин жалпы деформацияларын аныктоого болот.

$$\{\varepsilon\} = \begin{Bmatrix} \varepsilon_x \\ \varepsilon_y \\ \varepsilon_{xy} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \dfrac{\partial u}{\partial x} \\ \dfrac{\partial v}{\partial y} \\ \dfrac{\partial u}{\partial y} + \dfrac{\partial v}{\partial x} \end{Bmatrix}. \qquad (2.3.6)$$

(2.3.5) жана (2.3.6) теңдемелеринен

$$\{\varepsilon\} = \begin{Bmatrix} \alpha_2 \\ \alpha_6 \\ \alpha_3 + \alpha_5 \end{Bmatrix}. \qquad (2.3.7)$$

теңдемени алабыз (2.3.8). Бул теңдемени төмөндөгүчө жазууга болот.

$$\{\varepsilon\} = [B]\{\alpha\}, \qquad (2.3.8)$$

мында, $$[B] = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

(2.3.8) жана (2.3.7) тен төмөнкүнү алууга болот

$$\{\varepsilon\} = [B] \cdot [A]^{-1}\{u\}. \qquad (2.3.9)$$

Гуктун жалпылаштырылган законун физикалык теңдемеси матрица формасында төмөндөгүчө жазылат:

$$\{\sigma\} = [E]\{\varepsilon\}, \qquad (2.3.10)$$

мында $$\{\sigma\} = \begin{Bmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \tau_{xy} \end{Bmatrix};$$

Тегиздиктеги деформация учурунда $[E]$матрицасы төмөндөгү көрүнүштө болот.

$$[E]=\frac{E}{(1-2\mu)\cdot(1+\mu)}\begin{bmatrix}1-\mu & \mu & 0\\ \mu & 1-\mu & 0\\ 0 & 0 & \frac{1-\mu}{2}\end{bmatrix}.$$

(3.2.5) теңдемесинин жардамы менен (2.3.12)дан, чыңалууну жылышуу аркылуу эсептөө туюнтмасын алууга болот:

$$\{\sigma\}=[E]\cdot[B]\cdot[A]^{-1}\{u\}. \qquad (2.3.12)$$

Түйүндөрдө элементтерде өз ара аракет болгондуктан, жылуу вектору $\{u\}$ менен мүнөздөлгөн, элементтин деформациясы түйүндөргө жумшалган күч аракеттерге көз каранды болот.

$$\{X\}=\begin{Bmatrix}X_i\\ X_j\\ X_m\\ Y_i\\ Y_j\\ Y_m\end{Bmatrix}. \qquad (2.3.13)$$

Матрицасы $\{u\}$ жана $\{X\}$ векторунун өз ара байланышын аныктайт жана катуулук матрицасын аныктайт

$$\{X\}=[\kappa]\cdot\{u\}, \qquad (2.3.14)$$

мында $[\kappa]$– элементтин катуулук матрицасы. Мүмкүн болгон жылуу принциптерин пайдалануу менен аныкталат.

$$[\kappa]=\Delta[A]^{-1\text{T}}[B]^{\text{T}}[E]\cdot[B]\cdot[A]^{-1};$$

Δ –чектүү үч бурчтүү элементтин аянты;

$$\Delta=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1 & x_i & y_i\\ 1 & x_j & y_j\\ 1 & x_m & y_m\end{bmatrix};$$

“т” индекси менен транспонирленген матрица белгиленген.

$$[B]^{т}\ [E]\ [B] \qquad (2.3.15)$$

болгондуктан элементтин катуулугу үчүн бир кыйла кыска, компактуу формула алабыз. $[\kappa]=\Delta[A]^{-1T}[D]\cdot[A]^{-1}.$ (2.3.16)

Чектүү элементтердин торчосун түзүп бүткөндөн кийин, бүт чектүү элементтер системасынын катуулук матрицасы түзүлөт жана сызыктуу теңдемелер системасы түзүлөт. Элементттердин катуулук матрицасы аныкталат. $\{X\}=[K]\cdot\{u\},$ (2.3.17)

мында $\{X\}$ жана $\{u\}$ – чектүү элементтердин түйүндөрүндө жана түйүндөрдүн жылышуусунда берилген күч векторлору;

$$\{X\}=\begin{Bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ X_2 \\ Y_2 \\ \cdots \\ X_M \\ Y_M \end{Bmatrix}; \qquad \{u\}=\begin{Bmatrix} u_1 \\ v_1 \\ u_2 \\ v_2 \\ \cdots \\ u_M \\ v_M \end{Bmatrix};$$

М- системадагы түйүндөр саны; [К]- изилденүүчү системанын катуулук матрицасы, анын тартиби 2М ге барабар жана элементтерден турат. Мында

$$K_{ij}=\sum_{r=1}^{N}\kappa_{ij}^{(r)} \qquad (2.3.18)$$

$\kappa_{ij}^{(r)}$ – r- чи элементтин катуулук матрицасынын элементи, түйүнгө аракет кылган күчтүн j-чи компоненти i-чы бирдик жылышуу; N- системадагы чектүү элементтердин саны.

Коюлган маселенин чыгарылышы (2.3.18) системасына берилген параметрлерди кийрүү менен аяктайт. Бул системаны чыгаруу жылууга салыштырмалуу жүргүзүлөт.

2.4. Радиациянын деңгээлин аныктоо ыкмалары

2.4.1. Радон газынын деңгээлин аныктоо

Изилденип жаткан Шекафтар жана Сумсар шаарчаларындагы үйлөргө RADEX DATA CENTER радонду өлчөөчү индикато RADEX MR107 датчиги коюлуп, алар 1-3 айлык мөөнөт менен өз убагында 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.

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:

2.4.1. 1-**сүрөтү. Радонду өлчөөчү индикатор RADEX MR107**

-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 жөнөтүлдү. Шекафтар, Сумсар шаарчаларындагы изилденген 25 үйдөгү радондун деңгээли RSSI лабораториясында изилденип, алынган жыйынтыктарда радондун концентрациясы жогору экендиги көрүнүп турат. RSSI нин жыйынтыктарынын Бк/м^3 өлчөө бирдигине айланышы 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 2.4.1.1-таблицада көрүнүп турат.

2.4.1.1 – таблицасы. *Шекафтар шаарчасындагы турак үйлөрдөгү радондун ($_{222}Rn^{86}$)деңгээли.*

Обьекттин аталышы	Үйлөрдүн саны	Орточосу	Радондун концентрациясы жана үйлөрдүн саны		
			Жогоркусу Бк/м^3	200-400 Бк/м^3	Төмөнкүсү Бк/м^3
Шекафтар	13	368	6(89%)	4(84%)	3(78%)
Сумсар	12	337,4	5(87%)	4(85%)	3(79%)
Жыйынтыгы:	25	352,67	11(88%)	8(84,5%)	6(78,5)

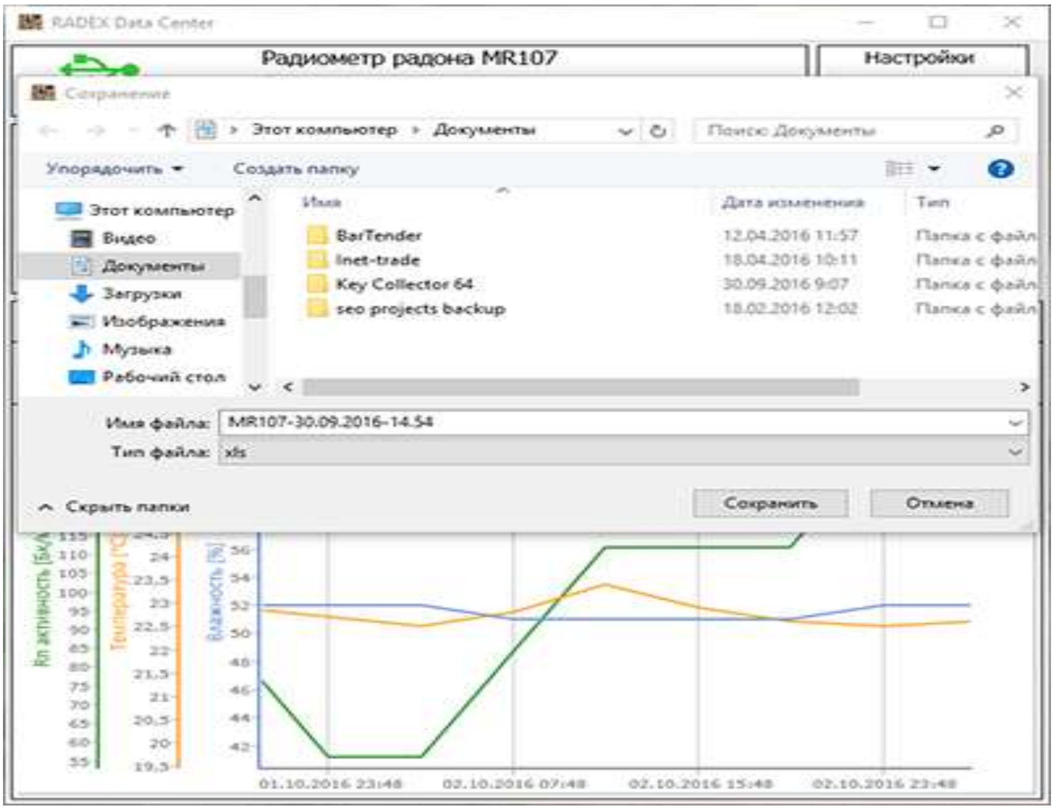
Долбоордун чектеринде биз алган маалыматтарды Кыргызстанда белгиленген нормаларга салыштырганда өтө тынчсыздана тургандай жыйынтык болду. 2.4.1.1 – таблицада үйлөрдөгү радондун деңгээлдери көрүнүп тургандай, тактап айтканда 368 жана 337,4 Бк/м ал эми 200-400 Бк/м болгондо коргоо чараларын көрүү талап кылынат. 2.4.1.1 – таблицада Шекафтар жана Сумсардагы үйлөрдөгү радондун деңгээли нормадан ашып турат жана орто маанисинде 362,67 Бк/м экендигин көрсөттү. Турак-жай имараттарындагы, абадагы радондун изотопторунун жылдык орточо эквивалаенттик тең салмактуу көлөмдүк активдүүлүгү 200 Бк/м ашпоого тийиш. (Булак: НРБ-96, Гигеналык нормативдер ГН 2.6.1.054-96).

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 тынчсыздануу 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.

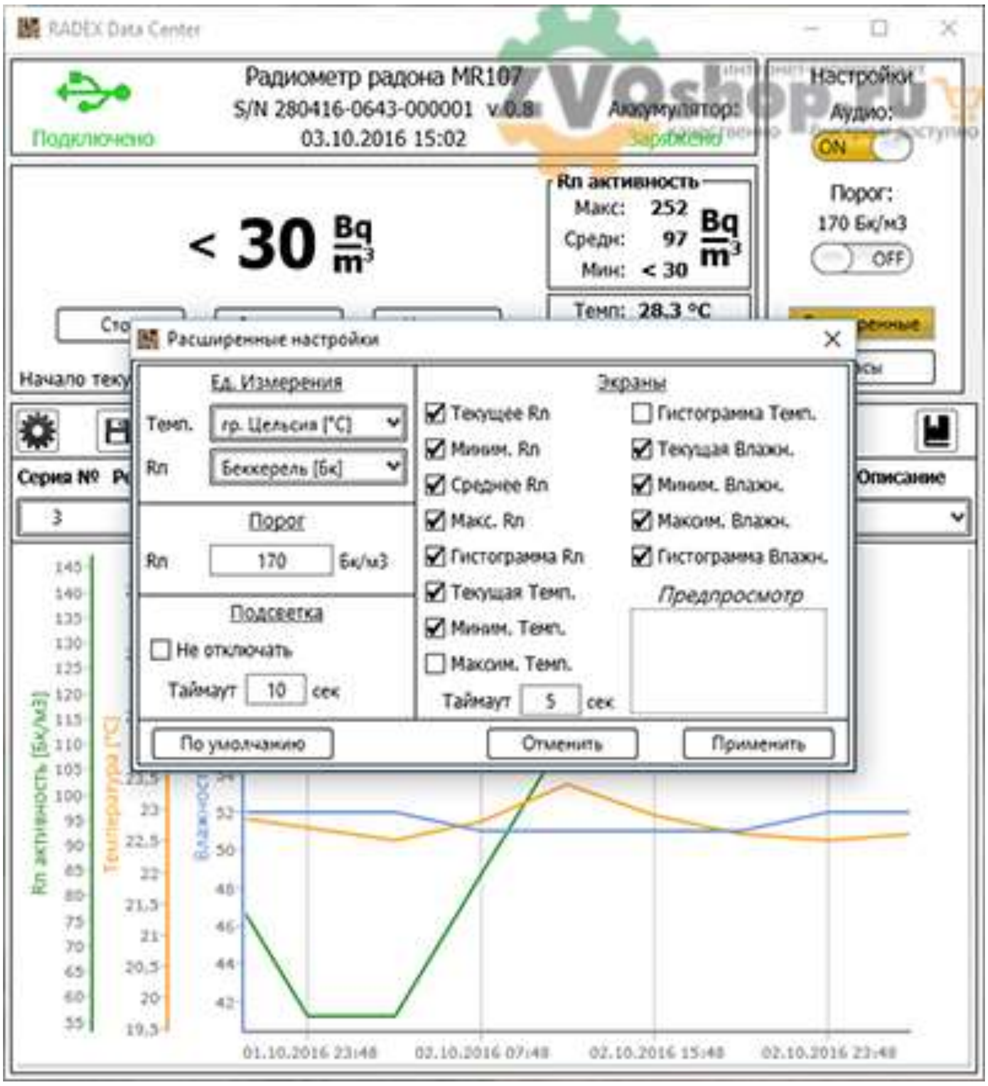
Жалпысынан алганда, Шекафтар жана Сумсардагы изилденген 25 үйдүн көрсөткүчтөрү үрөйүндү учуруучу сан болуп эсептелет. Мунун өзү радондук кырдаалды жана курчап турган чөйрөнүн мониторингин жеңилдетүү багытында Кыргыз өкмөтүнүн тиешелүү чараларды көрүүгө киришүү керектигин көрсөтүп турат. Жогорудагы изилдөөлөрдүн 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 рафик 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;

2.4.1.2-**сүрөтү.** Датасы жана убактысы боюнча өлчөө жыйынтыгы



2.4.1.3(а,б)-**сүрөттөрү**. Өлчөөнүн натыйжаларын сактоо менен жөнөкөй диаграммалар түрүндө көрүүгө болот.

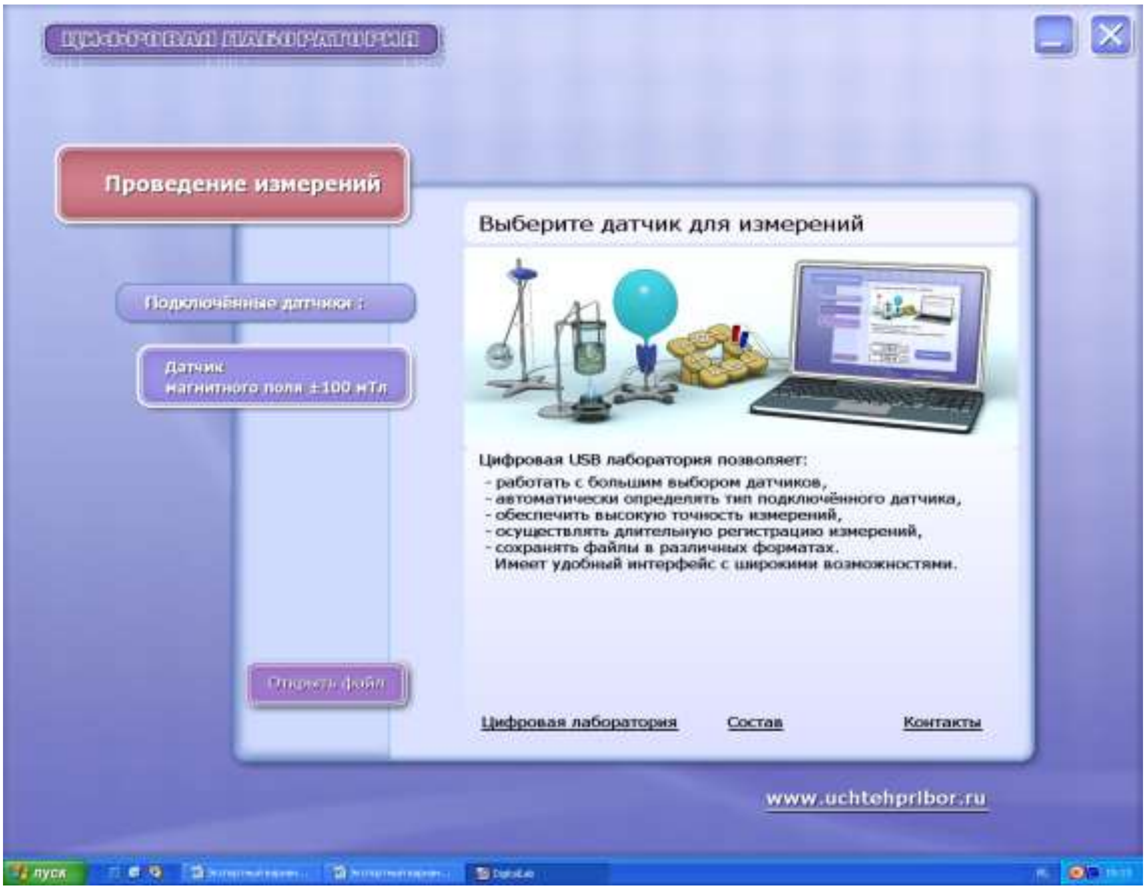


2.4.1.4-**сүрөтү.** Өлчөөнүн натыйжаларын MS Exsel электрондук программсынын кеңейтилиши .XLS түрүндө сакталды

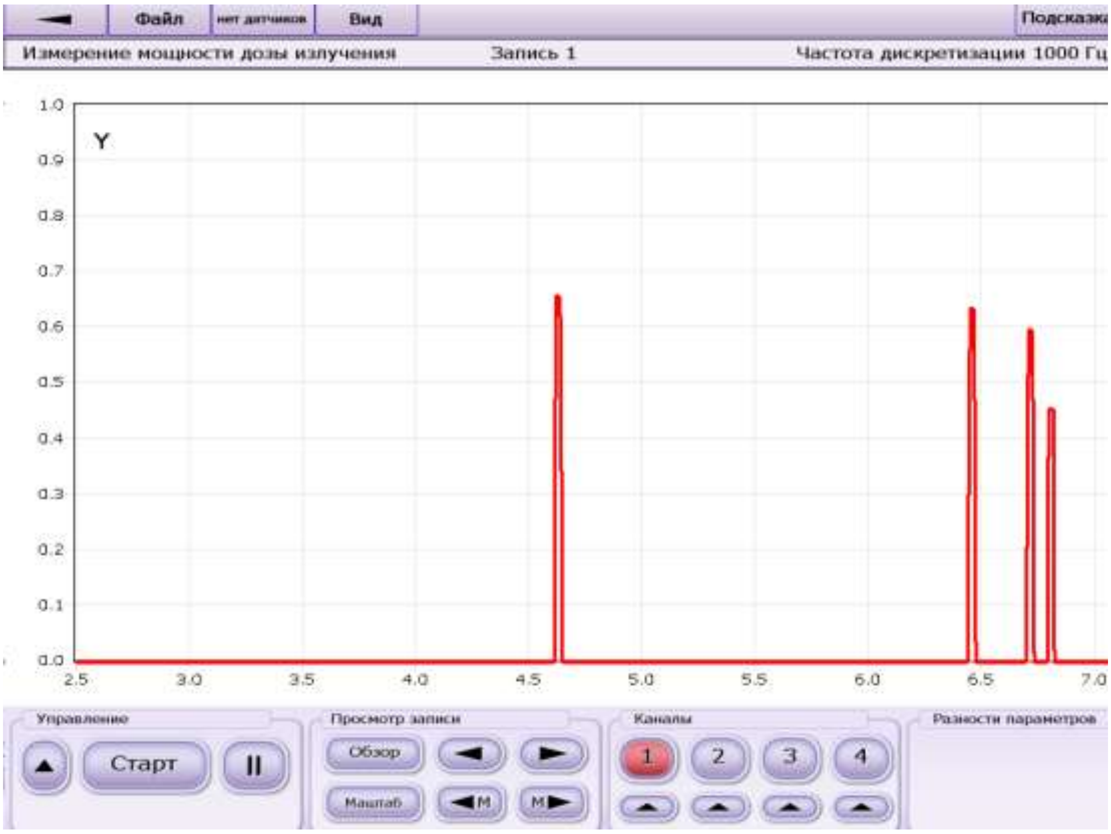
Радон $_{222}\mathbf{Rn}^{86}$ газынын адамдардын ден-соолуктарына олуттуу коркунуч келтиришине медицина жеткиликтүү баа бере ала тургандай жыйынтык бар. Батыш өлкөлөрүндө радон олуттуу коркунуч деп аталып таанылган жана $_{222}\mathbf{Rn}^{86}$ белгилүү канцероген катары аныкташкан (Кабата Пендиас, 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).

2.4.2. Радиациялык фонду аныктоо

Мындан сырткары Ош мамлекеттик университетинин «Оптика, атомдун ядролук жана элементардык бөлүкчөлөрдүн физикасы» лабораториясында радиациялык фонду өлчөөчү датчик менен Шекафтар, Сумсар, Терек-Сай 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.



2.4.2.1- тиркемеси. Радуга датчигинин түзүлүшү.



2.4.2.2.- 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: $\overline{X} = \dfrac{\Sigma x_i}{n}$ (2.4.2.1.)

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

2. Изилденген материалдын дисперсиясы:

3. $D = \sqrt{\dfrac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$

(2.4.2.2.)

мында $\sum (x_i - x)^2$- орточо мааниден четтөө квадраттарынын суммасы;

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

4. Орточо квадраттык четтөө: $\sigma = \sqrt{D}$ (2.4.2.3.)

Мында

D – изилденген материалдын дисперсиясы.

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

(2.4.2.4.)

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.

2.4.3. Радиоактивдүү элементтер Уран (U^{92}), радон (Rd) жайгашкан обьекттер, алардын геомеханикалык абалы

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*10^9жыл. **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 аралашмасы болуп 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.

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 1м^3 дагы радондун саны 400 беккерелден ашып кете турган болсо, анда ал үйдө жашаган адамдар башка жактарга көчүрүлүшү керек.

Үйдүн ичине **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 изилдөөнү жана 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 жана Терек-Сай 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 жана Терек-Сай ж.б. 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, текши. Көптөгөн изилдөөчүлөр эсептегендей кыртыштын үстүнкү горизонторунда 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 концентрацияланусуна 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 цезийдин өлчөмүнүн бири-бири менен байланышы бар экендиги көптөгөн авторлордун изилдөөлөрүндө белгиленген.

Акыркы жылдарда адабиятта кыртышта табыгий радионуклиддердин миграциясын окуп үйрөнүүгө чоң көнүл бөлүнүүдө, бул атомдук энергетиканын интенсивдүү 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. Алардын атмосферадан келип түшүүдө формасы жана саны талашсыз мааниге ээ. Келип түшүүлөрдүн саны ядролук сыноолордун жана метрологиялык факторлордун бар болушу менен аныкталат. Атмосферадан радионуклиддердин эң көп түшүүсү жазында байкалат. Сыноолордон бир топ жылдар өткөндөн кийин Жерге радионуклиддердин түшүүсү токтойт.

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 ^{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 булгануу.
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.

III-БАП. ШЕКАФТАР, СУМСАР ЖАНА ТЕРЕК-САЙ ШААРЧАЛАРЫНЫН ГЕОМЕХАНИКАЛЫК АБАЛЫ ЖАНА АЛАРГА ИЛИМИЙ БАА БЕРҮҮ

a. Шекафтар, Сумсар жанаТерек-Сай шаарчаларынын геомеханикалык абалы

Сумсар – Жалал-Абат областынын Чаткал районунун борборунан 140 км алыстыкта жайгашкан. Сумсар шаарчасындагы “Магистрольный” каналы 1961-жылы курулган, 3 км аралыкта каналдын негизги жери казылып жасалбаган, каналдын лоток коюлган бөлүгү 9,5 км ди түзөт.Бул канал 1973-жылы орнотулган. Каналдын максималдуу чыгымы 4 $м^3$/сек ду түзөт [151].

3.1.1 –таблицасы. Сумсар дарыясындагы кадмийдин өлчөмү

Үлгүлөр алынган жай	Cd, $n\times10^{-5}$%
Сумсар дарыясы	$\frac{12,0-19,5}{15,75}$
Матистрольный каналы	$\frac{7,7-10,9}{9,3}$
Эски каналы (“Старый канал”)	$\frac{2,6-9,7}{6,15}$

Сумсардагы дагы бир канал бар кичирээк “Старый канал” деп аталат. Көп жылдардан бери Сумсар шаарчасына кызмат кылат жана анын максималдуу чыгымы 500 л/сек ка чейин жеттет. Жер көчкү жүрүүчү участоктор каналдын туурасы 1.0-1.5 м тереңдиктеги 0.5-1.0 м. 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

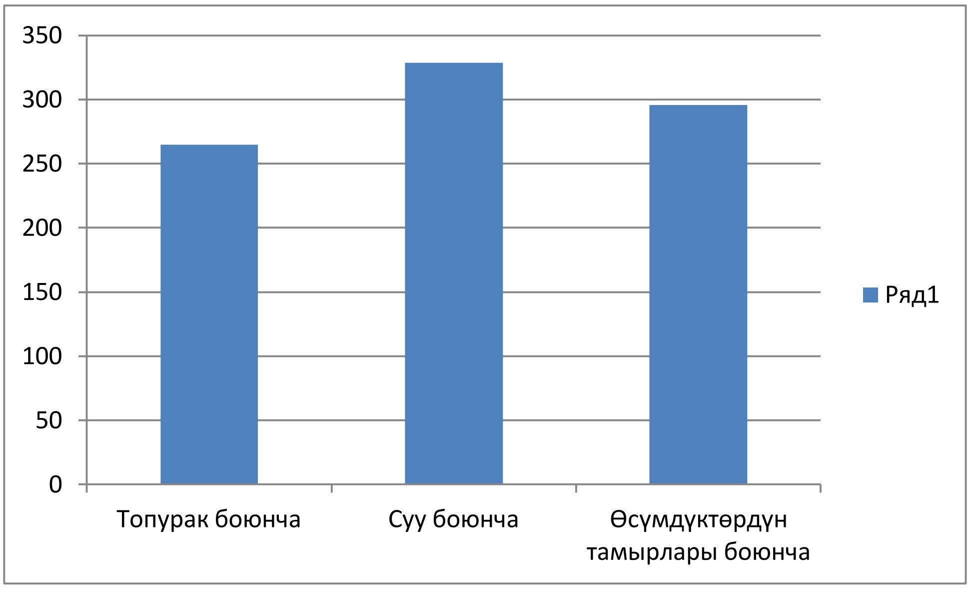
айтканда суунун составында кадмийдин концентрациясын жана суунун геоэкологиялык параметрлерин аныктоого багытталган.

Жер-жерлердеги алдын ала анализддерди жүргүзгөндөн соң, ар кандай физикалык-экологиялык методдорду колдонуу менен лабораторияларда суунун үлгүлөрүнө (пробаларына) талдоолор /анализдөөлөр/ ишке ашырылды. Булактарга жана жылдын сезондоруна жараша суунун жалпы булганышына **($_{112}Cd^{48}$)**-кадмий**, ($_{55}Fe^{26}$)**-темир жана **($_{238}U^{92}$)-** урандын Сумсар дарыясындагы суусундагы консентрациялары СЭСдин нормаларынан ЧЖК (чектелген жогорку концентрациядан) ашып турат. Мунун өзү дарыянын калдык сактагычтардан чыккан радиациялык калдыктар менен булганып тургандыгын көрсөтүп турат. 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.

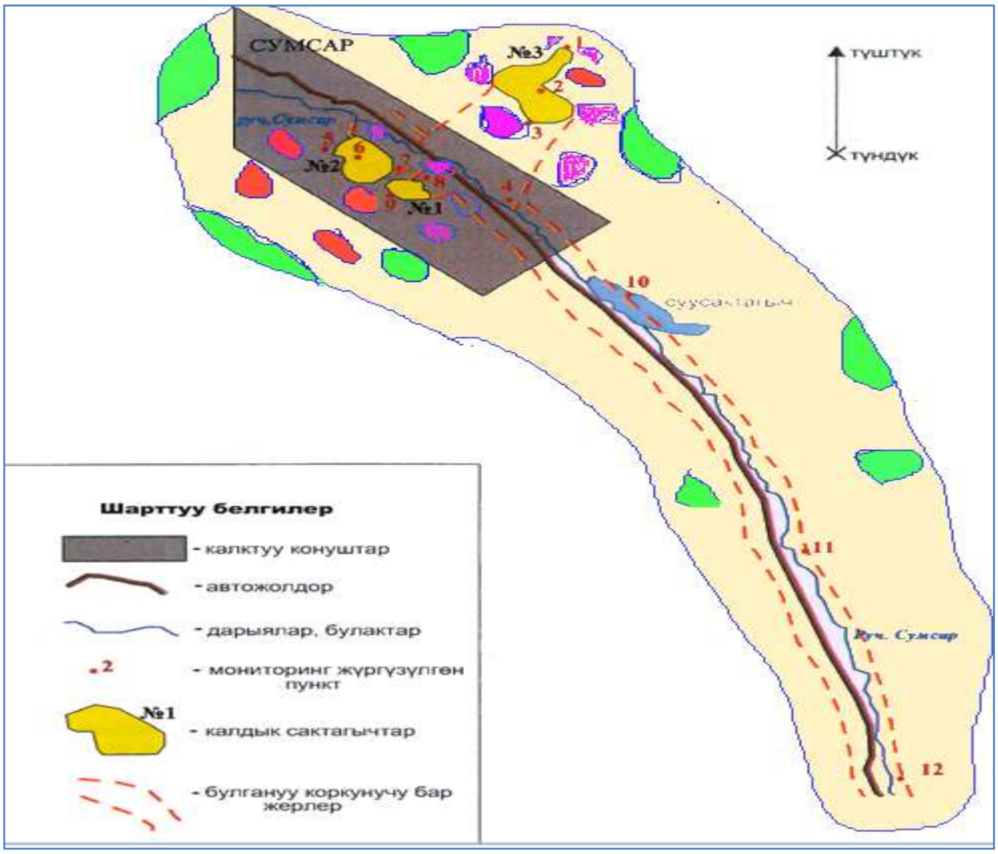
Талаалардагы сугат сууларын, ошондой эле чарбалык жана турмуш-тиричиликтик муктаждыктар үчүн пайдаланылуучу сууларды кошуп эсептегенде алардын кеңири таркалышы канализациялык жана башка агып чыккан булганч суулардын адекваттык эмес /туура эмес/ тазалаганадыгынан да болушу мүмкүн.

3.1.2 –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	$r_E=7,3\times 10^{-2}$ 1/адам.Е<200Бк/м^3/жыл
	Суу боюнча	310,7 Бк/кг	
	Өсүмдүктүн тамырлары боюнча	340,9 Бк/кг	



3.1.1. –диаграммасы. **Сумсар шаарчасынын кен казылган жерден алынган топурактын, суу, өсүмдүктүн тамырындагы цезий боюнча радиациялык көрсөткүчү**



3.1.1. –сүрөтү. Сумсар шаарчасынын картосхемасы

Мында 1949-1979- жылдар аралыгында кен казып алуу иштери жүргүзүлгөн. Кен казып алуудан калган 3 чоң калдык сактагыч пайда болгон.

Экологиялык жактан мындагы калдык сактагычтардын абалы кубанарлык эмес. 1979-жылдан бери бул калдык сактагычтар кар, жамгыр жана табийгаттын бир топ себептеринен ар кайсы жерлери ачылып андан радиоактивдүү нурлар абага көтөрүлүп чыгып турат. Ал эми тоонун түбүндө жайгашкан калдык сактагычтын түбүнөн булак ачылып ал ошол эле радиоактивдүү заттарды агызып сууга келип кошулат. Бул калдык сактагычтардын жергиликтүү калкка, сууга, айлана-чөйрөгө, топурактын кыртышына тийгизген таасири эң коркунучтуу экендигин далилдеп турат.

3.1.2. –сүрөтү. Сумсар шаарчасынын №1 калдык сактагыч

Атомдук реакциянын энергиясын пайдалана баштаганда эле окумуштуулар атомдук радиация – бул бизди курчап турган айлана- чөйрө, андагы жылуулук, гравитация, магнетизм жана электрлештирүү деген сыяктуу физикалык фактор, алардын тынымсыз түрдө планетабыздагы жандуу жаратылышка таасирин тийгизип тураарынан шек санашкан эмес.

Шекафтар, Сумсар шаарчаларындагы уран калдыктарын сактоочу жай көйгөйлүү маселе катары каралып, аны жергиликтүү жана регионалдык деңгээлде кароо талап кылынат. Калдыктарды сактоочу жай ошондой эле трасчекаралык мүнөздөгү маселе болуп калды. Бирок, жергиликтүү деңгээлде бул коркунуч жөнүндө маалымдоо маселеси төмөнкү деңгээлде эле

калып жатат. Бул шаарчанын калкы мына ушундай коркунучтардын арасында ээн-эркин орун которуштурууларын улантышууда, калдыктар сакталган жай башка жерлерден анчейин деле айырмаланбайт, калк көбүнчө калдыктар жаткан жерлерди малдарга жайыт катары пайдаланышууда, ошондой эле өздөрүнүн үйлөрүн куруу үчүн радиоактивдүү булганган кыртышты курулуш материалдары катары колдонуп жатышат. Буга байланыштуу жергиликтүү калкты күнөөлөй берүүгө болбойт, анткени, айрым участоктордогу белгилер жакшы байкалбайт же болбосо радиациянын бар экендигин эскертип туруучу белгилер орнотулбаган.

Окумуштуу геологдордун жана кыртыштарды изилдөөчүлөрдүн аныктоолору боюнча суу ташкындарынын коркунучу да бул шаарчалар үчүн мүнөздүү болгон тектоникалык активдүү, процесстердин жүрүшү жана кыртыштын эрозияга учурашы менен байланышкан. Ошол эле учурда жер титирөөлөр, селдин жүрүшү, жер көчкүлөр жана суу ташкындары тез-тез болуп турат. Жаратылыштык бул катаклизмдер коргоочу катмардын деградация (бузулушуна) жана дамбалардын жана эрозиянын туруктуу эместигине алып келиши ыктымал. 1994-жылы Жалалабат областына карашатуу бир канча шаарчаларында мындай кокустуктун 199 окуясы катталган (Кошоев 1996). Мындай катастрофалар өтө олуттуу зыяндарды алып келиши мүмкүн.

Мисалы, радиоактивдүү материалдардын жогорку концентрациялары Сумсар дарыясына агып түшүп жаткан уулуу зат, жергиликтүү калкка эмес учурда коңшулаш Өзбек Республикасынын калкы да жергиликтүү калк сыяктуу эле коркунучка туш болушууда. Азыркы кезде ушундай кырдаалдарга байланыштуу физик-радиолог окумуштуулардын тобу бир катар маанилүү илимий-изилдөө иштерин жүргүзүүдө. Ошентип Шекафтар шаарчасындагы радиоактивдүү калдыктарды сактоочу жайлардын жана уулуу тоо таштандыларынын абалы бул регионалдык маселени комплекстүү үйрөнүп чыгуу үчүн окумуштуу геологдордун, биохимиктердин,

экологдордун, медиктердин жана башка адистердин олуттуу көңүл буруушарын талап кылат. Регионалдык бул маселени чечүү үчүн республикабызда алгачкы кадамдар жасалууда жана радиоактивдүү калдыктар сакталуучу жайлар жана уулуу тоо таштандыларынын жайгашкан бул райондо жүргүзүлгөн биздин изилдөөлөр экологиялык жактан баалоо боюнча бир нече жылдардагы ишибиздин жыйынтыктары болуп эсептелет.

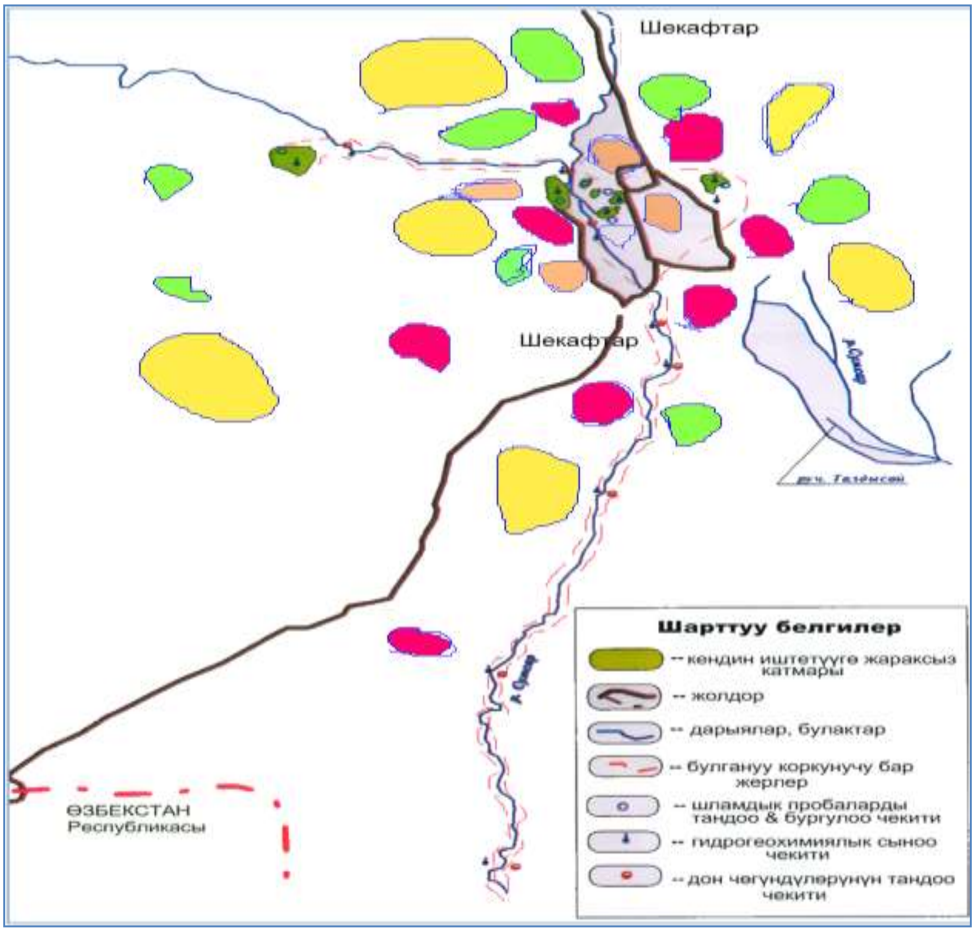
3.1.3. –сүрөтү. Сумсар шаарчасындагы уулуу тоо таштандысынын радондун деңгээлин текшерүү учуру

3.1.3 – таблицасы. Сумсар шаарчасындагы топурактын составындагы оор металлдардын ($_{112}Cd^{48}$, $_{63,5}Cu^{29}$, $_{65,3}Zn^{30}$, $_{55,8}Fe^{26}$) өлчөмү

Оор металлдар	$_{112}Cd^{48}$ мг/кг	$_{63,5}Cu^{29}$ мг/кг	$_{65,3}Zn^{30}$ мг/кг	$_{55,8}Fe^{26}$ мг/кг
Фондук маани	55,5	20	50	3,8
ЧЖК (пдк)	310,0	43	100	62,1
топурак	5,8±0,2	30±8	79±10	2,85±0,17

Шекафтар- Жалалабат областынын Чаткал районунун борборунан 140 км алыстыкта жайгашкан. Шекафтар шаарчасындагы уулуу тоо

таштандыларынын үстүндөгү гамма-нурлануунун талаалык эквиваленттик өлчөмү орто эсеп менен 80-200 мкР/саатты жана айрым бөлүктөрүндө 600-1000мкР/саатка чейин жетип турат. Азыркы кезде 8 уулуу тоо тектеринде тоо-кен өндүрүшүнүн 323,2 млн м^3 калдыктары бар /Айтматов, Торгоев, Алешин,1997/, Калдыктар менен иштөө, 1989/.



3.1.3 –сүрөтү. Шекафтар шаарчасы боюнча түзүлгөн картосхема

3.1.2-таблицасы. Шекафтар шаарчасындагы уулуу тоо кен калдыктары

№	Кен иштетүүдөн калган уулуу тоо таштандыларынын жайгашкан орду	Көлөмү (мин/ м3)	Кооптуулук категориясы	Негизги булгоочу заттар	Кооптуулуктун түрү
				Уран тизмеги	Суу жана шамал

1.	№1	60,0	II		эрозиясы
2.	№2	52,1	II	Уран тизмеги	Суу жана шамал эрозиясы
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	---	---

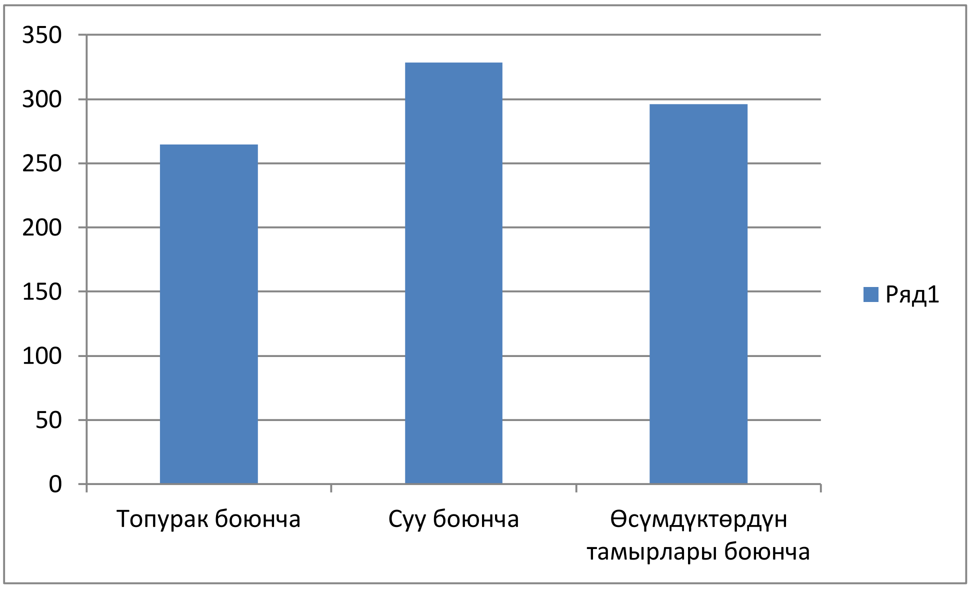
Жер көчкү коркунучу бул жерде тез-тез болуп туруучу аймак болуп эсептелет. Кен казуудан пайда болгон жерлер жаракаларга, аңдарга, селден калган бир канча опураталдуу өз алдынча пайда болгон каналдардан жер көчкүнү пайда кылуучу себептер менен коштолгон.[57]

Бул шаарчадагы калдык сактагычтардын абалы да ойдогудай эместиги бир канча жылдардан бери айтылып келүүдө.

3.1.3- таблицасы. Шекафтар шаарчасындагы кен казылып алынган жердеги үлгү

Изилденген обьект	*Кен казылган жерден алынган предметтер*	*Ош шаарындагы санэпидстанция-дан алынган жыйынтык (цезий, Бк/кг,л боюнча)*	Радиацияциялык нурдануунун коопсуздук нормасы (ПДК-ЧЖК чектелген жогорку концентрация)
Шекафтар	Топурак боюнча	274,1 Бк/кг	r_E=7,3× $10^2$1/адам.Е<200Бк/$м^3$ /жыл
	Суу боюнча	324,3 Бк/кг	

шаарчасы	Өсүмдүктүн тамырлары боюнча	274,4 Бк/кг	



3.1.6 –диаграммасы. **Шекафтар шаарчасынын кен казылган жерден алынган топурак, суу, өсүмдүктүн тамыры боюнча алынган радиациялык көрсөткүч.**

3.1.4 –сүрөтү. Шекафтар шаарчасындагы №2 уулуу тоо таштанды көлөм 52,1мин/м^3

Терек-Сай- Чаткал районунан борборунан 85 км алыстыкта жайгашкан. Кыргызстандын аймагындагы радиациялык абал табигый жаратылыштык факторлору жана радионуклиддерди камтып турган сырьелорду казып алуу жана аларды кайрадан иштеп чыгаруу боюнча ишканалардын иштери менен шартталган. Ушундай ишканалардын бири Терек-Сай рудниги болуп эсептелет.

Терек_Сай рудниги Кыргыз Республикасынын Жалал-Абад облусунун Чаткал районундагы Терек-Сай шаарчасында жайгашкан. Деңиз деңгээлинен 1250-1300 метр бийиктикте турат ушундай кооз табиятыбызды кен казып андан калган калдык сактагычтарга айландыруудабыз.

3.1.5 (а,б) –сүрөтү. Азыркы учурдагы Терек-Сай шаарчасындагы геп жаткан Тереккан Перевальное кен казуучу жайы

3.1.10- таблицасы. Терек-Сай шаарчасындагы уулуу тоо кен калдыктары

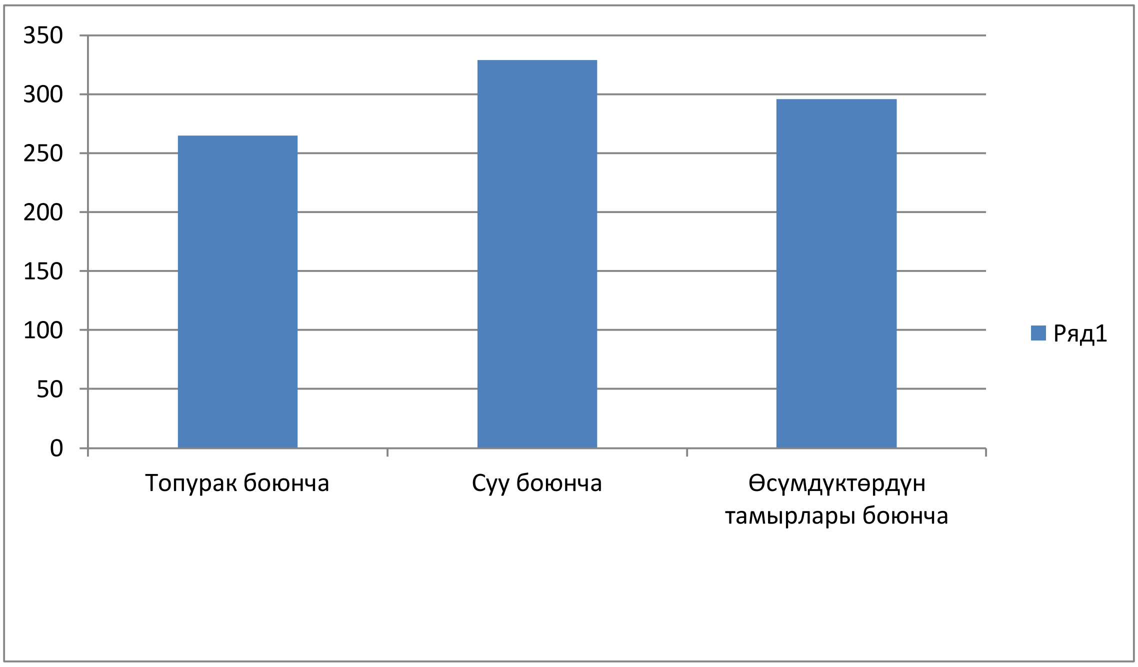
№	Аталышы	Тиеше-лүүлүгү	Көлөмү (миң. м3)	Негизги булгоочу заттар	Кооптуу-луктун түрү	Кооптуулук категориясы
1.	Терек-Эски калдык сактагычы	«Кыргыз алтын»	526 540	сурьма	Сел, жер көчкү	IV

2.	Терек-Сай байытуучу фабрикасындагы калдык сактагыч		250 000	сурьма, мышьяк	Сел, жер көчкү	IV
3.	Терек-Сай байытуучу фабрикасындагы калдык сактагыч		21 600	сурьма, бариты	Сел	IV
4.	Терек-Сай байытуучу фабрикасындагы уулуу тоо калдыктары		600 000	сурьма, мышьяк коргошун	Сел	IV

3.1.6 –сүрөтү. Терек-Сай шаарчасы жайгашкан картосхема

3.1.11- таблицасы. Терек-Сай шаарчасындагы кен казылып алынган жердеги үлгү

Изилденген обьект	*Кен казылган жерден алынган предметтер*	*Ош шаарындагы санэпидстанциядан алынган жыйынтык (цезий,кадмий Бк/кг,л боюнча)*	Радиацияциялык нурдануунун коопсуздук нормасы (ПДК-ЧЖК чектелген жогорку концентрация)
Терексай шаарчасы	Топурак боюнча	264,8 Бк/кг	r_E=7,3× $10^2$1/адам.E<200Бк/м^3/жыл
	Суу боюнча	328,7 Бк/кг	
	Өсүмдүктүн тамырлары боюнча	295,8 Бк/кг	



3.1.10 –диаграммасы. **Терек-Сай шаарчасынын кен казылган жерден алынган предметтердин радиациялык көрсөткүчү**

3.1.7.–сүрөтү. Иштеп жаткан “Тереккан” алтын кени

3.1.8.–сүрөтү. Азыркы кездеги иштеп жаткан “Терексай руднигинин” жайгашкан жери.

Бул кен казуучу рудник шаарчанын жогор жагындагы тоонун боорнда жайгашкан. Кен казуу эч кандай экологиялык шарттарга туура келбейт. Чаңдардын сууну химиялык элементтер менен булгоосу, шаарчаны каптап учушу, жер кыртышынын бузулушу бул жерде жашаган элдер үчүн опураталдуу болуп келүүдө **3.1.7-3.1.8-** сүрөттөрдө. Рудниктин өндүрүштүк кубаттуулугу жылына 100 миң тоннадан ашык руданы иштетүүгө жетет.

Руда кен байытуучу фабрикада кайра иштетилип, эң акыркы продуциясы болуп сульфиддик флотоконцентрат эсептелинет да, мындан тоннасына орточо эсеп менен 60-70 граммга жакын алтын камтылган сульфиддик флотоконцентрат алынат. Радиоактивдүү сырьену казып алуу жана кайрадан иштеп чыгаруу боюнча комбинаттардын жана кендердин аймактарында өндүрүлгөн, чыгарылган анча активдүү эмес катуу калдыктар топтолуп жана анын жалпы массасы 34 миллион тоннадан ашат, суммалык активдүүлүгү 88 миңден ашуун кюрини тузөт. Алар таштанды калдыктарын пайда кылып калдык сактоочу жайларга ташталат. Калдыктарды сактоочу жайлар негизинен калк жашаган пунктта Терек-Сай аймагында жайгашкан жана өзгөчө кырдаалдар учурунда жер титирөөлөр, селдин жүрүшү, суунун ташкындашы, жер көчкү ж.б. калдык сактагычтардын ачылып же жылып кетүү коркунучун пайда кылат. Бул калдык сактагычтар суунун башында жайгашкан жана алардын жаан-чачын көп жааганда жуулуп сел жүрүүнү пайда кылып калкка коркунуч жаратууда. Мына ушундай коркунуч менен миңдеген тоона алтын, күмүш, жез жана башка бир нече Менделеевдин мезгилдик системасындагы химиялык элементтер казылып алынат жана алар Кыргызстан үчүн пайда алып келбей жаткандыгы өкүндүрөт.

3.1.9 –сүрөтү. Терек-Сай шаарчасындагы кен казуудан калган уулуу тоо таштандыларынын радиациялык көрсөткүчү.

3.1.10 –сүрөтү. Терексай шаарчасындагы кен казуудан калган химиялык таштандылар

Бул **3.1.9**-сүрөттө Терек-Сай шаарчасындагы жол жээгиндеги ыргытылган уулуу тоо таштандыларынын радиациялык фон 267 мкР/саатты дозиметрдин көрсөткүчү көрсөтүп турат. Бул таштанды Терек-Сай шаарчасынын калкы пайдалануучу дарыянын жээгинде ташталган ал сууну калк бүтүндөй турмуш-тиричилигине пайдаланышат. Таштандылар сууга кошулуп калктын ден-соолугуна тийгизген таасири өтө чоң.

3.1.10 -сүрөттө көрсөтүлгөндөй кенди казууда ар кандай химиялык заттар жана аларды айлана-чөйрөгө ташталышы, кенди казып алууда жер кыртышынын эрозиясы, андан чыккан радиациялык фон жогору экендиги далилденген фактылар бар. Мурунку СССР мамлекетинин тушунда Жалалабад облусунун аймагында уран кендерин иштетүүнүн натыйжасында күчөөдө. Ал эми кендин иштетүүгө жараксыз катмары ташталган жайлардын тиешелүү тартипте жабылбай кароосуз калгандыгына байланыштуу, алардын үстүндө мал-жандыктарды жайып, адамдардын кеңири пайдалануучу жайларына айланган. Радиактивдүү уран калдыктары сакталган жайлардын бузулуусу бир гана жергиликтүү экосистеманы гана бузбастан, коңшу мамлекеттердин аймактарына таралып, экологиялык

кыйроого алып келиш мүмкүндүгүн айтышууда. Мисалы, ошол эле Чаткал районун Шекафтар шаарчасынын аймагында да уран казып алынган жана көлөмү 700 миң кубка жакын радиоактивдүү тоо тектери жайгаштырылган 8 кендин иштетүүгө жараксыз катмары ташталган жай бар. Бул кендин иштетүүгө жараксыз катмары ташталган жай да тиешелүү тартипте жабылган эмес, өсүмдүктөрдүн дээрлик жок болушу, кендин иштетүүгө жараксыз катмары ташталган жайдын шамал эрозиясына учурап, айлана-чөйрөгө таралуу коркунучу өтө чоң. Ала-Бука, Чаткал райондорунда алтын казган фирмалар тарабынан кен казууда суулардын булгангандыгы, тал-теректердин аёсуз кыйылуусу, жаратылыштын бузулушу жергиликтүү калк арасында наразычылыкты жаратууда, бирок көңүл бурган эч ким жок [60].

2004-жылдан тартып Ала-Бука жана Чаткал райондорунун аймагында алтын казып алуу, геологиялык чалгындоо иштери күчөп, бул аймактардын экологиялык абалынын кескин бузулушу байкалган. Акыркы жылдары беш алтын казып алуучу, жети геологиялык чалгындоо компаниялары иштеп жаткандыгы маалым болуп, анын ичинде үч жыл мурун «Геоэксплор» ЖЧК фирмасы дарыянын нугунда алтын казуу иштерин жүргүзүп, дарыянын жээгиндеги дарактардын кыйылуусуна, Ала-Бука–Чаткал автожолунун бузулушуна алып келген.

3.1.11 –сүрөтү. Терек-Сай шаарчасындагы кенди казуудагы азыркы абал

3.1.11-сүрөттө көрсөтүлгөндөй Ала-Бука Чаткал райондорун байланыштырып туруучу жолдун абалы өтө оор. Алтын казып жаткан кытайлык “Фулл Гольд Майнинг” компаниясынына тиешелүү. Анткени бул компания алтынды иштетүүдө уулуу зат-цианидди пайдаланып жаткандыгы белгилүү болгон. Бул үчүн кытайлар тоонун башында 2 гектар жерди уруксаты жок пайдаланып, алтынды тазалай турган аянтча жасашкан. Ал жөнүндө ошол жердин тургундары билип, керек болсо адам өлүмүнө чейинки окуялар болгон. Айлана-чөйрөгө болгон жагымсыз таасирлерге кендерди иштетүүдө колдонулган химиялык заттар жана алардын айлана-чөйрөгө ташталышы, кенди казып алуу, жер кыртышынын эрозиясы жана сел коркунучу, жер көчкү жана башкалар мисал боло алат [56].

Терек-Сай шаарчасындагы ар кайсы жериндеги калдык сактагычтардын радиациалык фону өзүнүн тоо-тектеринин активдүүлүгү менен шартталган. Азыркы учурда Терек-Сай шаарчасынын аймагындагы табигый радиациялык фондун жердин үстүндөгү абалы 57-77 мкР/саат өлчөмдүктө өзгөрүлүп турат. Ал эми таштандылар ташталган жеринде радиациялык фон 95-100 мкР/саат өлчөмүн көрсөтүп турат. Ал эми ошол аймактагы калдык сактагычтын так ортосундагы гамма фон 250-355 мкР/саатты түзүп турат. Бул көрсөткүчтөр факт боюнча аныкталган.

Айрым жерлеринде, суунун жээктеринде радиацялык фондун чоңдугу 160 мкР/саатка чейин жетет жана жылдын төрт мезгилинде түрдүү көрсөткүчтө болуп турат.

Ал эми азыркы учурда радиациялык калдыктарды сактап турган жайдагы гамма фон 500 мкР/саатка чейинки өлчөмгө жеткен учурлар кездешүүдө. Шаарчадагы мурунку радиоактивдүү калдыктар сакталуучу жайлар консервацияланган болчу ал азыркы мезгилде ачык эле таштанды ташталууда жана анын үстүдөгү гамма нурлануунун өлчөмү 57-70 мкР/саат, тоо тектери жайгашкан жерлердин үстүндө 80-100 мкР/саатка чейин экендиги бир топ лабораториялык жыйынтыктардан, радиологияны өлчөөчү аппараттардан көрүнүп турат.

Айрым жерлерде 360-440 мкР/саат өлчөмдөгү көрсөткүчтөр ачык эле учурайт. Радиоактивдүү калдыктар сакталган жайлардын бир бөлүгү авариялык абалда жана мунун өзү гана жакын жайгашкан аймактардын радиоактивдүү эаттар менен булганышына алып келиши мүмкүн. Атап айтканда, радиоактивдүү калдык сакталган №1, 3, 4 жайлар өтө коркунучтуу болуп эсептелет, анткени, ал жерде мурдагы Чехословакиядан алынып келинген кендердин калдыктары көмүлгөн, алардын активдүүлүгү абдан жогору жана составында урандын ар түрдүү изотоптору бар. Гидрометеорологиялык жагымсыз шарттарда көчкүлөрдүн, селдердин жүрүшү Терек-Сай шаарчасынын так ортосунан агып өтүүчү дарыяны радиоактивдүү заттар менен булганып жатышы көрүнүп турат [61].

Шекафтар, Сумсар жана Терек-Сай шаарчаларында радиациянын адамдардын ден-соолугуна тийгизген таасири белгиленген. Советтик мезгил учурунда Кыргызстандын медициналык кызматкерлери жабык болуп эсептелген Шекафтар, Терек-Сай, Сумсар, Майлуусуу, Кажысай, Миңкуш шаарчаларындагы, адамдардын ден соолугунун абалын билип чыгууга мүмкүнчүлүк ала алышпаган. 1995-жылы АКШнын Канзас университетинин медициналык борборунун финансылык колдоосунун астында Онкологиялык борбордун кызматкерлери Шекафтар, Терек-Сай, Сумсар, МайлууСуу шаарчаларынын жашоочуларынын ден – соолуктарын изилдеп, текшерип чыгышкан (бардыгы болуп 3,5 миң адамдын, анын ичинде 2000 баланын). Профессор З.П.Камарлинин билдирүүсү боюнча (2000ж) калктын чоң адамдарынын үчтөн эки бөлүгүнөн ашууну (70,1%) оорукчан экендиги аныкталган. Анын ичинен шишик оорулары менен баардык текшерилген чоң адамдардын 46%ти ооруган. Бул сан башка региондордогу ушундай көрсөткүчтөргө салыштырганда, анын ичинде Кыргызстан боюнча да орто эсеп менен олуттуу түрдө ашып турат.

3.1.12 –сүрөтү. Кыргызстандын урандык-техногендик участкаларында калдык сактагычтардын жана уулуу кен калдыктарынын жайгашкан картосхемасы.

3.2. Калдык сактагычтар жана уулуу кен калдыктарынын азыркы учурдагы геомеханикалык абалы, алардын жаратылыш кырсыктарына туруктуулугу.

Кыргызстан тоолуу экосистемасы туруксуз, табигый кырсыктарга тез кабылуучу регоин болуп эсептелгендиктен, мындагы изилденүүчү обьекттер дагы ар кандай табийгаттын кырсыктарына тез-тез кабылып турат. Мисалы, 1990-2008 – жылдардын ичинде Кыргызстандын аймагында 2 миңге жакын ар кандай табигый кырсыктар болуп өткөн. Алардын ичинде көрсөтүлгөн жылдарда 860 жолу сел жана суу ташкыны, 445 жолу жер көчкүлөр, 340 жолу ар кандай көлөмөдөгү кар көчкүлөр, 33 жолу ар кандай деңгээлдеги жер титирөөлөр катталган. Бул берилгендер боюнча 47% өлкөнүн түштүк тарабында жана ошонун ичинде Шекафтар, Сумсар жана Терек-Сай шаарчаларында болуп өткөн. Көчкүлөрдүн көбүрөөк катталганы кен казуудан калган жерлердин боштуктары негизги себептерден бири болуп эсептелинет.

Тоо беттериндеги массалык көчкү процесстери жаз мезгилинде катуу жаан-чачындардын болушу менен мүнөздөлөт. Мына ушундай катуу жаан-чачын болгон мезгилде, Шекафтар шаарчасындагы №1 калдык сактагычтын үстүңкү катмары кадимки көлгө айланат жана бул жерде эч кандай эскертүү белгилери болбогондуктан, бул көлдү жергиликтүү калк же жаш балдар бассейин катары пайдаланышат, анын себебинен көптөгөн оорулар пайда болуп келүүдө. Мындан башка да ал суулар ашып-ташып Сумсар суусуна келип кошулат, ал эми сууну шаарчанын калкы бүтүндөй колдонот. Төмөнкү берилген таблицада Сумсар шаарчасындагы 1990-2008-жылдардын аралыгында табигый ар кандай кырсыктардын саны берилген.

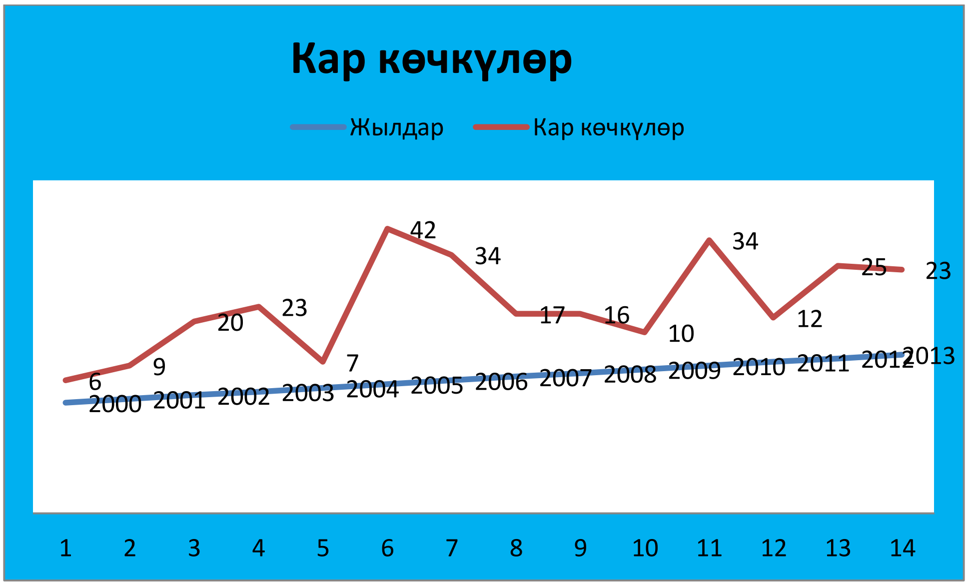
3.2.1- таблицасы. Сумсар шаарчасындагы 2000-2013-жылдар аралыгындагы жер көчкү, суу жана сел ташкындары, кар көчкүлөрдүн саны

Жылдар	Жер көчкүлөрү	Сел жана суу ташкындары	Кар көчкүлөр	Бардыгы
2000	6	30	6	42
2001	12	23	9	44
2002	18	32	20	70
2003	20	24	23	67
2004	34	31	7	72
2005	14	25	42	81
2006	12	12	34	58
2007	15	23	17	55
2008	18	11	16	45
2009	3	18	10	31
2010	23	20	34	77
2011	6	17	12	35

2012	10	10	25	45
2013	22	8	23	53
Бардыгы:	***384***	***363***	***384***	***1131***

3.2.1 –диаграммасы. **Сумсар шаарчасындагы жер көчкүлөр**

3.2.2 –диаграммасы. **Сумсар шаарчасындагы суу жана сел ташкындары**



3.2.3 –диаграммасы. **Сумсар шаарчасындагы кар көчкүлөр**

Мындай кырсыктар Шекафтар, Сумсар шаарчаларында тез-тез катталып турат жана анын өзгөчө кырдаалдар министрлигинин көзөмөлүндө төмөндөгүдөй иш-чаралар аткарылган:

2005-жылы Шекафтардын №5-калдык сакталган жээкти бекемдөө жумуштары жүргүзүлгөн.

2007-жылы ӨКМнин каражаттарынын эсебинен адамдардын жана малдын өлүмүн, алдын ала сактап калуу максатында Шекафтар шаарчасында кен шахтыларынын оозун жабуу боюнча авариялык-калыбына келтирүү жумуштары аткарылды, Сумсар шаарчасында №2 калдык сактагычтын геотехникалык бекемдигин камсыздоо үчүн калдык сактагычтын дамбасын бекемдөө боюнча авариялык-калыбына келтирүү жумуштары аткарып келүүдө, бирок көңүл жубатарлык деңгээлде деп айта албайбыз.

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

- Жер титирөөнүн (7-9 балл 12 баллдык шкала боюнч)
- Сел агымынан
- узакка созулган эрозиялык процесстердин таасиринин натыйжасында, калдык сактагычтардын жана тоо калдыктарынын маалыматтары бузулуусу мүмкүн. Калдык сактагычтардын жана тоо калдыктарынын территориясы мониторингдик тармакка тартылган.

3.2.2- 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** Содержание токсических металлов в отходах
1.	№1 калдык сактагыч Сумсар дарыясынын оң жээги	0,3 млн.т. 180 миң. $м^3$ 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 650 миң. $м^3$ 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	3,1 млн.т	II	CaO-36, MgO-12, SiO-10.6, Fe_2O_3-3.04, Al_2O_3-	Pb-0.14-0.56%, Zn-0.08-0.25%, Mn-

	сактагыч Сумсар дарыясынын оң жээги	1820 миң. $м^2$ 76 миң. $м^2$		1.96, K_2O-0.72, Na_2O-0.04, MnO-0.77, P_2O_5-0.01, S-0.57, Cl-0.04	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

Түштүк Кыргызстандагы радиациялык абал өтө оор деп айтууга негиз бар, себеби изилдөөлөр көрсөткөндөй кен казуудан калган калдык сактагычтардан чыккан радиоактивдүү фон 370 мкР/с барабар болуп, нормадан ашыкча экендиги далилденген. Мунун себеби калдык сактагычтардын абалы талапка жооп бербейт.

Республиканын аймагындагы радиациялык абал табигый жаратылыштык факторлор /Тяньшань тоолору/ жана радионуклиддерди камтып турган сырьелорду казып алуу жана кайрадан иштеп чыгаруу боюнча ишканалардын иштери менен шартталган. Уран кендерин жана тоо – металлургиялык комбинаттар жабылгандан кийин аймакта радиациялык калдыктарды сактоочу жайлар жана тоо тектеринин кыртыштары калган. Радиоактивдүү сырьену казып алуу жана кайрадан иштеп чыгаруу боюнча комбинаттардын жана кендердин аймактарында өндүрүлгөн чыгарылган анча активдүү эмес катуу калдыктар топтолуп калган жана анын жалпы массасы 34 миллион тоннадан ашат, суммалык активдүүлүгү 88 миңден ашуун кюрини түзөт. Алар тоо калдыктарын сактоочу жайларда турат. Калдыктарды сактоочу жайлар негизинен калк жашаган пункттар Шекафтар, Сумсар, Терек-Сай, Кара-Балта, Орловка, Ак-Түз, Миң-Куш, Майлуу-Суу, Кажы-Сайга жакын жерлерде жайгашкан. Ар кандай жердин радиациалык фону өзүнүн тоо-тектеринин активдүүлүгү менен шартталган жана бул дайыма болуп турат.

Азыркы учурда республиканын аймагындагы табигый радиациялык фондун жердин үстүндөгү абалы 49-75 мкР/саат өлчөмдүктө өзгөрүлүп турат. Бишкек шаарындагы радиациялык фон 35-45-50 мкР/саат өлчөмүндө турат.

Ал эми шаардын так ортосундагы гамма-фон жер-жерлерде 25-30 мкР/саатты түзүп турат жана мунун өзү каптоочу жылма таштын колдонулушу менен түшүндүрүлөт.

Чүй өөрүнүндө, Кара-Балта, Токмок, Быстровка шаарларындагы радиациялык фон 40-45 мкР/сааттан ашпайт.

Айым жерлерде, көбүнчө жолдордун бойлорунда радиацялык фондун чоңдугу 40 мкР/саатка чейин жетет жана жол курулушунда-кызыл граниттин шагылын колдонуудан деп түшүндүрүлөт. Чүй областында уран кендерин кайрадан иштеп чыгаруучу жана урандын оксидин чыгаруучу Кара-Балта тоо-кен комбинаты жайгашкан.

Ошол себептен азыркы учурда радиациялык калдыктарды сактап турган жайдагы гамма-фон 500 мкР/саатка чейин өлчөмдү түзүп турат.

Ысык-Көл областында көлдүн тундүк жана түштүк жээгиндеги гамма-фон 40-45 мкР/сааттан ашпайт. Көлдүн түштүк жээгиндеги Жеңиш айылындагы пляждын айрым участкаларындагы гамма-фондун 80-90 мкР/саатка чейин көбөйүп кетиши аныкталган. Бул аномалия составында торий-232 болгон анча автивдүү эмес тоо тектеринин жердин үстүнө чыгып калышы менен түшүндүрүлөт жана ал эч кандай коркунуч туудурбайт эч ким кепил боло албайт.

Нарын областында радиациалык фон I3-I8 мкР/саатты түзөт, башкача айтканда фон жаратылыштык кадимки чоңдуктардын чектериде.

Ош, Жалал-Абад жана Талас шаарларындагы калк жашаган көп пункттарда Майлуу-Суудан, Кызыл-Жардан тышкары радиациялык фон табигый чектерде 30-50 мкР/саатты түзөт.

Майлуу-Суу шаарындагы гаммафон 49-53төн 58-75 мкР/саатка чейин болуп турат. Шаардагы радиоактивдүү калдыктар сакталуучу жай ковсервацияланган жана анын үстүдөгү гамма-нурлануунун өлчөмү, 67-80 мкР/саат, тоо тектери жайгашкан жерлердин үстүндө 70-250 мкР/саат.

Айрым жерлерде 360-440 мкР/саат өлчөмдөгү локалдык точкалар учурайт. Радиоактивдүү калдыктар сакталган жайлардын бир бөлүгү аварнялык абалда жана мунун өзү гана жакын жайгашкан аймактардын радиоактивдүү эаттар менен булганышына алып келип жаткандыгы анык.

1964-жылы Ак-Түздөгү кен ылгоочу фабриканын радиоактивдүү калдыктарды сактоочу жайында атмосфералык жаан-чачындардын көп жаагандыгынын натыйжасында авария болуп, Кемин району жабыр тарткан. Авариянын кесепетинен Кичикемин дарыясы, өрөөндүк участкалары, арыктары жол боюндагы каналдар жана турак үйлөр булганган.

Мурдагы СССРдин аймагындагы жаратылыштык радиациялык орточо фон жылына 0,2 Бэрди же 25,5 мкР/саатты түзүп турат. Москвадагы көп жылдан бери бир абалда туруп калган радиациялык фон 16-25 мкР/саатты түзөт. Ал эми Америка Кошмо штаттарынын ар кандай жерлериндеги дозиметрикалык өлчөөлөр гамма-фондун 8-I8 мкР/саатка өзгөрүлүп тургандыгы көрсөткөн. Башкача атканда, бүткүл Кыргызстан боюнча радиациялык фондордун бир калыпта туруп калышы баардык жер шаары үчүн мунөздүү болгон көрсөткүчтөрдөн айырмаланбайт.

Ошентип, биз келтирген маалыматтар азыркы учурда табигый маанидеги чектерде турат, же болбосо, ошол сыяктуу эле маалыматтар бүткүл республика боюнча радиациялык фон экологиялык “таза” деген аныктамага ылайык келбейт. Радиациялык кырдаал республика боюнча анча ойдогудай деп айтууга болбойт.

Андан тышкары калк жашаган пункттардын аймактарынын радиоактивдүү техногендик булактар менен кокусунан же атайылап булганышынын мүмкүн болушу республиканын бүткүл калк жашаган аймагын мезгил-мезгили менен гаммалык сүрөткө тартып алууну талап кылат жана ошол жердеги жер көчкүлөр да элдин тынчын алып келүүдө.

Жер көчкүлөр – бул оордук күчүнүн таасири астында тоо тектеринин массасынын тоонун боору менен ылдый көздөй жылмышуу менен ордунан таюусу.

Адис геологдордун бир катар эмгектеринде (И.Т. Айтматов ж.б. 1996-ж) радиоактивдик калдыктардын щелочтонушунун же эришинин масштабдары калдыктары көмүлүп коюлган Шекафтар шаарчасынын спецификалык локалдык шарттарына геологиялык, геомеханикалык абалына токтолушкан.

Аталган шаарчаны изидөөлөрдүн принциптерине жана методдоруна, тоо-кен ишканаларынын жаратылыштык обьектерине таасир көрсөтүүсүнө талдоо жүргүзүлгөн. Шекафтар шаарчасындагы уран калдыктардын сактоочу жай көйгөй маселе катары каралып, аны жергиликтүү жана регионалдык деңгээлде кароо талап кылынат. Окумуштуу геологдордун, биздин, кыртыштарды изилдөөчүлөрдүн аныктоолору боюнча жер көчкүлөрдүн коркунучу олутуу маанидеги себеп боло алат. Эл аралык атайын кеңешмеде радионуклиддердин миграциясын ладщафтык-геохимиялык изилдөөлөрдүн принциптерине жана методдоруна жана тоо-кен ишканаларынын жаратылыштык суулардын геоэкологиясына жана биосферанын башка обьекттерине таасир көрсөтүүсүнө талдоо жүргүзүлгөн. (Талдоонун методдору, 1990, Никаронов,1989).

Кыргызстан боюнча жер көчкү тез-тез болуп турат. Жаратылыштык бул катаклизмдер коргоочу катмардын деградация (бузулушуна) жана дамбалардын туруктуу эместигине алып келет. Жалалабад областында мындай кокустук 199 жолу катталган. Мындай катастрофа өтө олуттуу болушу мүмкүн. 2001-жылы болуп өткөн жер көчкү Шекафтар шаарчасынын калкы үчүн олуттуу маселе жаратты. Төмөндөгү сүрөттөрдө көрүнүп тургандай калк жайгашкан пункттарда жер көчкүнүн болушу бул көңүл бурулуучу обьект катары каралат. Бул көчкүнүн болушу жердин астындагы боштук болуп эсептелет.

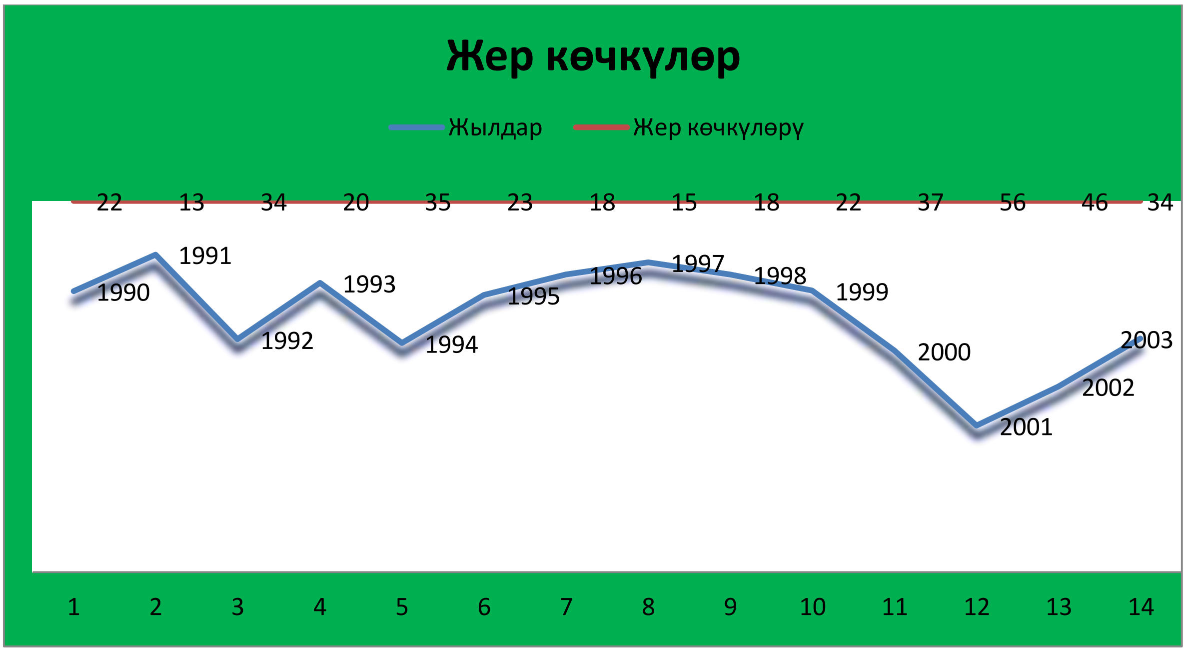
3.2.11 (а,б)-сүрөттөр. Шекафтар шаарчасындагы 2001-жылы болгон жер көчкү

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

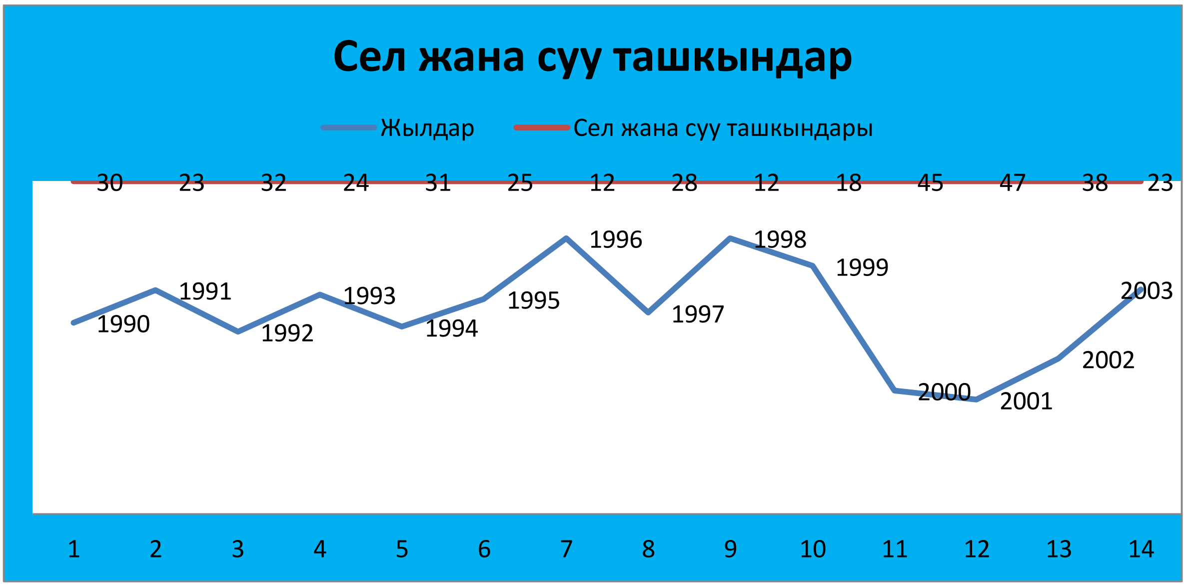
3.2.2- таблицасы. Шекафтар шаарчасындагы 2000-2010-жылдар аралыгындагы жер көчкү, суу жана сел ташкындары

Жылдар	Жер көчкүлөрү	Сел жана суу ташкындары	Бардыгы
1990	22	30	42
1991	13	23	44

1992	18	32	70
1993	20	24	67
1994	35	31	72
1995	23	25	81
1996	18	12	58
1997	15	28	55
1998	18	12	45
1999	22	18	31
2000	37	45	77
2001	56	47	35
2002	46	38	45
2003	34	23	53
2004	23	16	50
2005	23	17	68
2006	28	9	49
2007	29	19	59
2008	30	22	43
Бардыгы:	510	***471***	***1131***



3.2.4 –диаграммасы. **Шекафтар шаарчасындагы жер көчкүлөр**



3.2.5 –диаграммасы. **Шекафтар шаарчасындагы сел жана суу ташкындары**

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.

Көчкүлөрдүн көпчүлүгү тоолордо, деңиз деңгээлинен 1000–1700 м бийиктикте жүрөт (90%). Жер көчкүлөр 19°тик жардан баштап бардык жантаймаларда жүрүшү мүмкүн. Бирок топурак тектерде 5-7° 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. сезилүүсүнүн 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. Алар поезддердин, автомобиль транспортунун кыймылына, жашаган үйлөргө жана башка курулуштарга коркунуч туудурат.

Алдын ала чара көрүү комплексинен төмөнкүлөрдү белгилеп кетүүгө болот:

- жердин үстүнкү катмарындагы сууларды топтоо жана буруу,
- рельефти (жер бетинин түзүлүшүн) жасалма кайта өзгөртүү (жердин мүмкүн болуучу жарака кетүүчү зонасында жандамага (жерге) басымды (нагрузканы) азайтышат),
- свай жана тирегич дубалдарды куруунун жардамы менен жандаманы бекитүү.

Жер көчкү коркунучу. Жер көчкү. Төмөнкү таблица Чаткал районунун Каныш-Кыя, Чаткал жана Сумсар айыл округунун территориясында орун алган жер көчкүнүн активдешүүсү мүмкүн болуучу участкалары келтирилди. Бул адамдар жашаган үйлөргө, короо- жайларга жана автожолдорго коркунуч алып келүүсү мүмкүн.

3.2.4- таблицасы. Жер көчкүнүн активдешүүсү мүмкүн болгон Чаткал районунудагы участкалар боюнча көрсөткүчтөр

1.	Каныщ-Кыя	село Айгыр-Жал уч.Кара-Суу	үйлөр
2.	Каныш-Кыя	уч.Кара-Суу	Айгыр-Жал – Кара-Суу автожолу
3.	Сумсар	Шекафтар	үйлөр
4.	Сумсар	Уч. Шарапкана	үйлөр, суу түтүктөрү
5.	Чаткал	Уч. Жеркөпүрө	үйлөр
6.	Чаткал	Уч. Кызыл-Бел	Ала-Бука –Каныш-Кыя авто жолу, 105-км

3.3. Жантыктыгы 15^0, 22^0, 30^0, 45^0 болгондо көчкү массивинин чыңалуу абалын баалоо

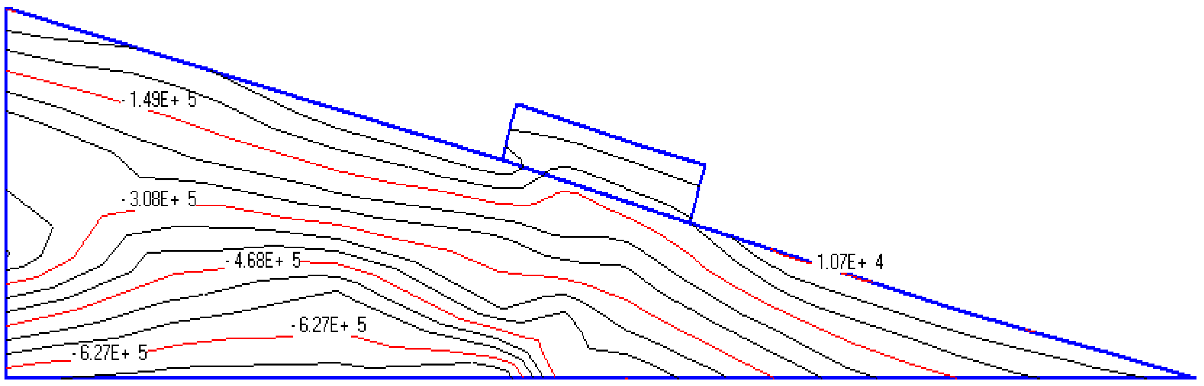
15^0 тук жантайган бетте, бийиктиги 5м жана узуну 20м болгон бош топурак теги жатат. Массивдин чыңалуу- деформациялык абалын аныктоо үчүн чектүү элементтер методун жана КРСУ нун Б.Ельцин атындагы лабораториясынын кызматкерлери иштеп чыккан “STRESS” программасын пайдаланабыз.

Эсептөө үчүн төмөндөгүдөй физика-механикалык касиеттер алынган: 1 – жантаю массиви , 2 – бош тек көчкүсү

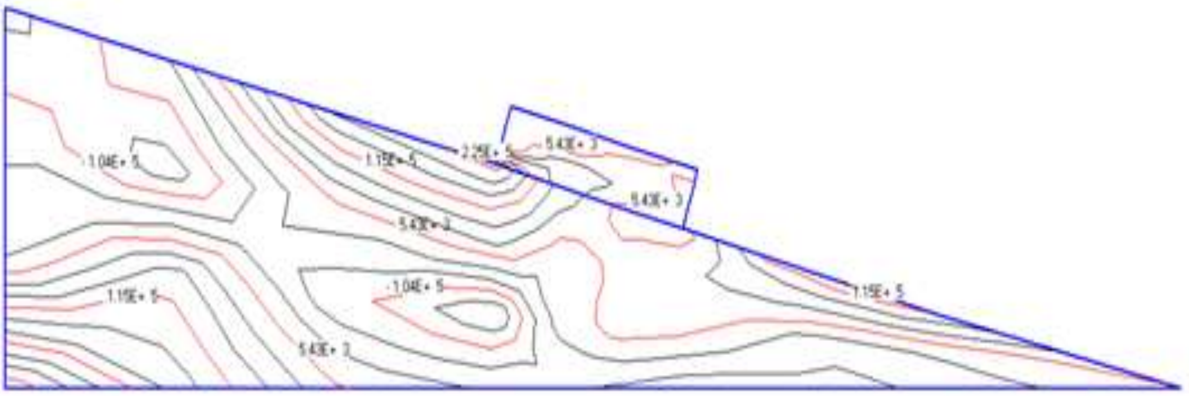
Материал	Модуль Юнга	Коэффициент Пуассона	Объемный вес	Угол внутреннего трения	Сцепление
1	3.00E+10	0.25E+00	2.71E+ 4	5.00E+ 1	3.25E+ 6
2	6.00E+ 7	0.27E+00	2.40E+ 4	4.30E+ 1	10.00E+ 4

Эсептөө көрсөткөндөй, вертикалдык чыңалуу бир калыпта таралган. Улам терендеген сайын массивдеги чыңалуу өсүп барат. Горизонталдык чыңалуу болсо кысылуу жана чоюлуучу болуп саналат. Алардын концентрациясы көчкүнүн жогорку бөлүгүнүн төмөнкү бурчунда болот. Мында чыңалуу 0,050МПа 0,118МПа баштап чоюлат. Бул зонадан жогору карай чыңалуу кысылат.

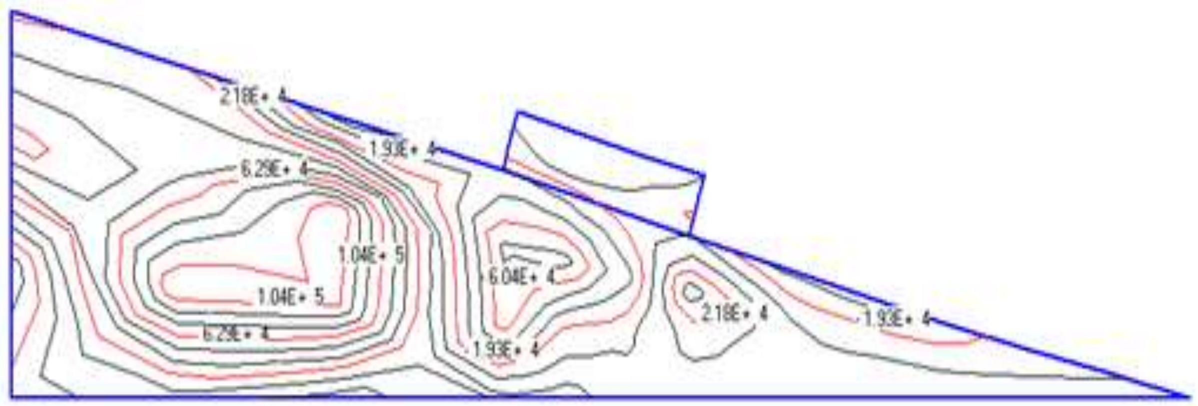
Көчкүнүн жогорку бөлүгүндө чыңалуу 0,232МПа дан 0,016 МПа га чейин чоюлат. Ал эми көчкүнүн жарымынын төмөн жагында чыңалуу 0,017МПа дан 0,012МПа га чейин кысылат.



3.3.1.-сүрөтү. 15^{0} менен жантайган тоо кыркасында вертикалдык чыңалуунун бөлүнүшү, МПа менен



3.3.2.-сүрөтү. 15^{0} менен жантайган тоо кыркасында горизонталдык чыңалуунун бөлүнүшү, МПа менен



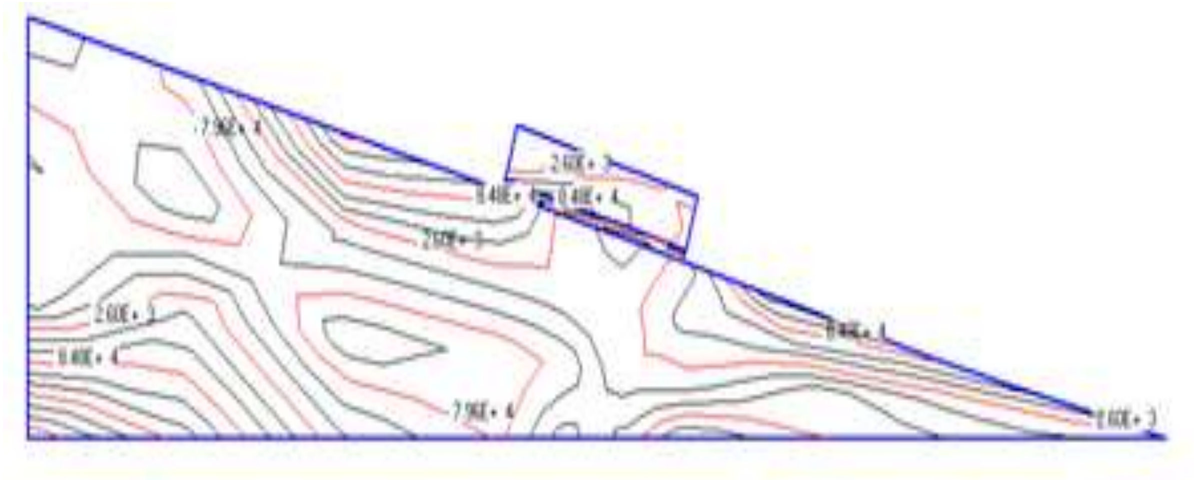
3.3.3.-сүрөтү. 15^{0} менен жантайган тоо кыркасында горизонталдык чыңалуунун бөлүнүшү, МПа менен

3.4. Жантыктыгы 15^0, 22^0,30^0, 45^0 болгондо жана анын төмөнкү бөлүгүндө нымдуу болгондо чыңалуунун бөлүнүшү

Жантыктын төмөнкү бөлүгүндө чоюлуучу чыңалуу зонасы пайда болот. Салыштыруу үчүн көчкүнүн алдында “көчкү-жантык” биригүүсүндө майдаланган нымдуу тоо теги болсун дейли.

Бул катмардын бийиктиги 0,5м болсун. Физика–механикалык касиеттер төмөндө көрсөтүлгөндөй, мында 1 – жантык массиви, 2 –бош тоо теги, 3-майдаланган жана нымдуу катмар. Нымдуу катмарда буу басымы 3000 деп алынган.

Материал	Модуль Юнга	Коэффициент Пуассона	Объемный вес	Угол внутреннего трения	Сцепление
1	3.00E+10	0.25E+00	2.71E+ 4	5.00E+ 1	3.25E+ 6
2	6.00E+ 7	0.27E+00	2.40E+ 4	4.30E+ 1	10.00E+ 4
3	6.00E+ 7	0.27E+00	2.40E+ 4	4.30E+ 1	10.00E+ 4



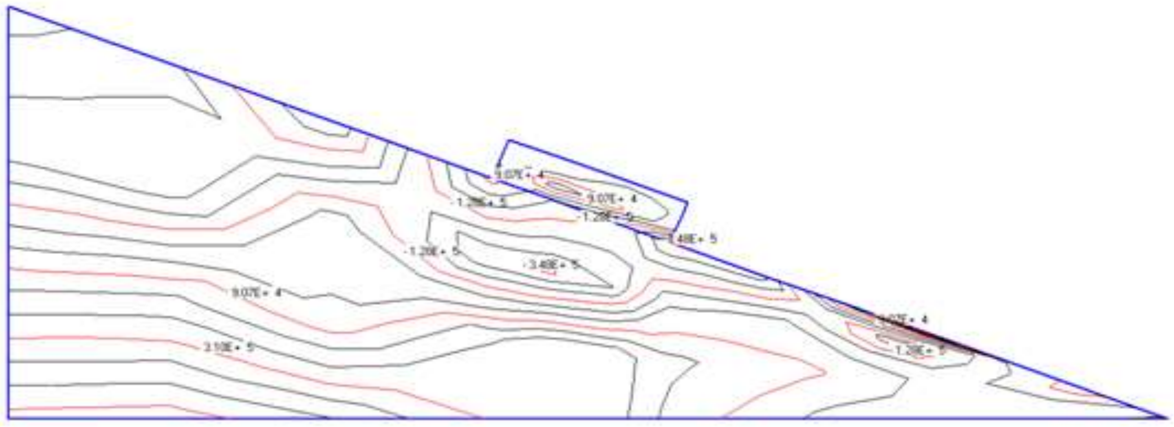
3.4.1.-сүрөтү. 15^0 жантык массивинин, төмөнкү бөлүгүндө нымдуу катмар болгондо горизонталдык чыңалуунун бөлүнүшү, МПа менен

Эсептөө көрсөткөндөй, бул учурда горизонтальдык чыңалуу нымдуу катмарда концентрленет, жана жантыктын төмөнкү бөлүгүндө чоңоет.

Нымдуу катмар болгон учурда башка учурлардан айырмаланып, кысылуу чыңалуулар зонасы мында катмарда жана катмардын алдында көбөйөт. Ал эми чоюлуучу чыңалуу зонасы көчкүнүн жогорку бөлүгүндө азаят

22^0 менен жантайган бош тоо теги (порода) көчкүсүнүн чыңалуу абалын баалоо

22^0 менен жантайган бош тоо теги (породалар) массивинде горизонтальдык чыңалуу концентрациясы көчкүнүн төмөнкү бөлүгүндө жана бет бөлүктөрүндө пайда болот. Бул учурда бул зона көчкүдөн анын узундугунча аралыкта болот. Жантаюуну көбөйтсөк, анда көчкү алдында кысуучу чыңалуу зонасы пайда болот. Бул зонанын кеңдиги 15^0 учурунда караганда бир кыйла чоң болот. Көчкүдөн жогору жайгашкан чоюулуучу чыңалуунун маанилери 0,230 МПа дан 0,091 МПа га чейин б.а. 2-2,5 эсе азаят



3.4.2.-сүрөтү. 22^0 менен жантайган массивде горизонтальдык чыңалуунун бөлүнүшү, МПа менен

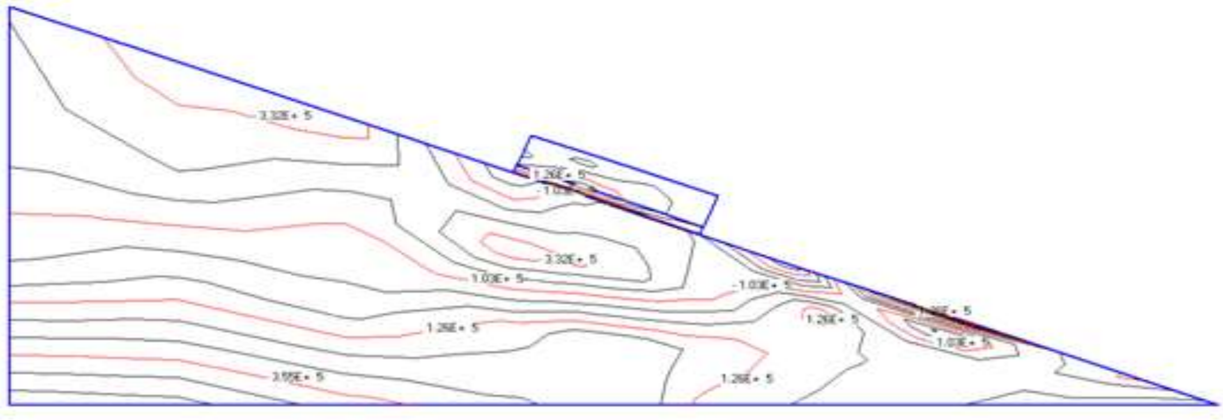
Көчкүнүн алдында болсо кысылуу чыңалуусу (0,00971 МПа дан 0,354 МПа га чейин) б.а. 34-36 эсе көбөйөт.

Көчкүнүн өзүнүн массивинде болсо кысылуучу жана чоюулуучу чыңалуу зоналары кезектешип орун алган. Кысылуу чыңалуусу көчкүнүн жогорку бөлүгүндө горизонтальдык сызыктын жогорку бөлүгүндө жайгашкан. Мында горизонтальдык сызык көчкүнүн жогорку бөлүгүнүн

төмөнкү бурчунан баштап жүргүзүлгөн. Андан ылдый карай кийинки кысылуу чыңалуу зонасына чейин чоюлуу чыңалуу зонасы жайгашкан. Кезектеги кысылуу чыңалуу зонасы көчкүнүн өзүндө жайгашкан жана ал көчкүнүн түбүнүн ортосунда жүргүзүлгөн горизонтальдык сызыктан төмөн жайгашкан.

Көчкүнүн бет бөлүгүндө анын төмөн жагында кысылуу чыңалуу зонасы пайда болот. Бул зонанын кенендиги көчкүнүн кенендигине, бийиктиги- көчкүнүн бийиктигине барабар. Жантыктын жогорку бөлүгүндө да кысылуу чыңалуу зонасы пайда болот.

Көчкүнүн массасынын алдында нымдуу жана майдаланган порода болсо, анда негизинен горизонтальдык кысуучу чыңалуу пайда болот. Бул чыңалуулардын мааниси, 0,048МПа дан 0,385МПа га чейин өзгөрөт.



3.4.3.-сүрөтү. 22^0 менен жантайган түбүндө нымдуу катмары бар массивде горизонталдык чыңалуунун бөлүнүшү

Горизонталдык кысылуу чыңалуулары жантыктын төмөнкү бөлүктөрүндө жана андан алыс 0,5l (l-көчкү узундугу) аралыктарда да байкалат. Бул жерде чыңалуу 0,439МПа дан 0,400МПа га чейин болот.

Нымдуу катмарда горизонтальдык жайгашкан кысуу жана чоюу чыңалуулары кеезктешип орун алган. Жогорку бөлүктө чоюучу, төмөнкү бөлүктө кысуучу.

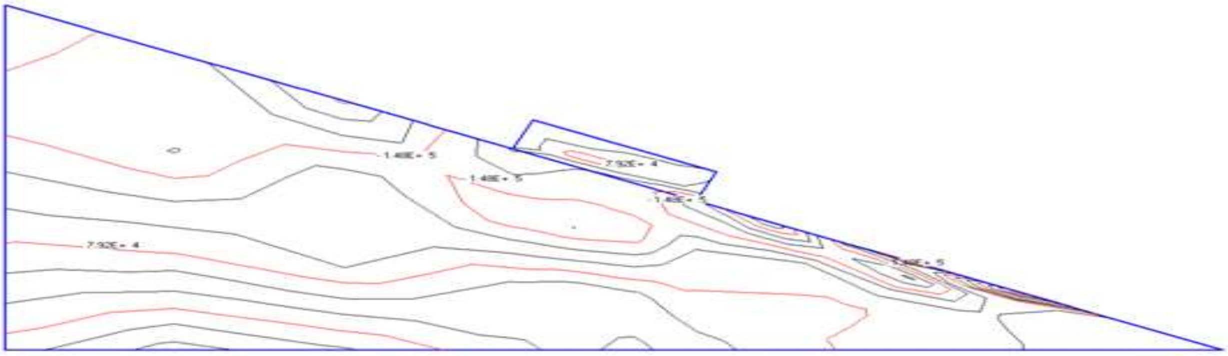
Көчкүнүн жогорку бөлүгүнүн алдында өлчөмү боюнча аз санда чоюучу горизонталдык чыңалуулар орун алган. Алардын максималдык мааниси 0,0282МПа га чейин.

30^0 жантайган, көчкү тегинде жайгашкан порода массивинде чыңалуу абалын изилдөө

Жантаюу 30^0 болгондо горизонтальдык чыңалуу концентрациясы көчкүнүн төмөнкү бөлүгүндө, жана ылдый карай эсептегенде көчкүдөн L аралыганда болот (мында L-көчкүнүн узундугу).

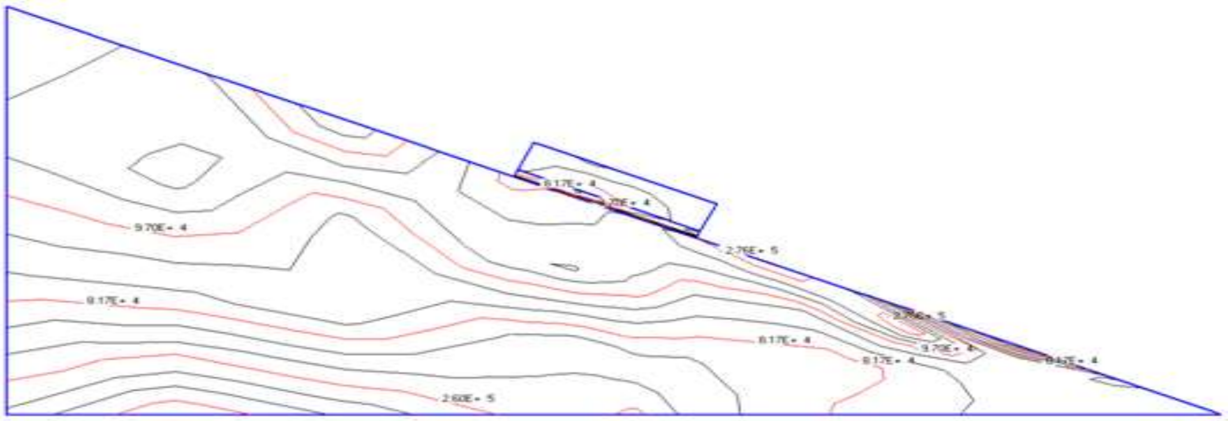
Көчкүнүн төмөнкү бөлүгүндө “көчкү-жантык” чек арасында кысуучу горизонтальдык чыңалуу, көчкүнүн жогорку катамрында чоюучу, кийин кысуучу чыңалуулар пайда болот. Кысуучу чыңалуулардын мааниси 0,128 мПа дан 0,058 мПа га чейин өзгөрөт. Ал эми чоюучу чыңалуулар болсо 0,134 мПа дан 0,0078 мПа га чейин өзгөрөт.

Жогорку маанидеги горизонтальдык кысуу чыңалуусу жантык боюнча жогору карай көчкү узундугуда жаткан зонада пайда болот. Бул зонада чыңалуу 0,375 мПа дан 0,243 мПа га чейин болот. Көчкүнүн төмөнкү бөлүгүндө да төмөнкүдөй жогорку маанилүү горизонтальдык кысуу чыңалуулары пайда болот. Бул зонанын узундугу 0,5 L. Кысуу чыңалуулары 0,49 мПа дан 0,159 мПа га чейин болот. Көчкүдөн төмөн карай 2L аралыкта чоюлуу чыңалууга ээ болгон кеңдиги 0,5 L болгон зона пайда болот. Анын мааниси 0,512 мПа дан 0,066 мПа га чейин.



3.4.4.-сүрөтү. 30^0 менен жантайган массивде горизонталдык чыңалуунун бөлүнүшү, МПа менен

Көчкүнүн төмөнкү катмарында нымдуу жана майдаланган катмар бар болсо, анда ал катмарда горизонтальдык чыңалуу концентрациясы пайда болот. Жантыктын бети боюнча төмөн карай көчкүнүн төмөнкү чегинен 1,0L аралыкта 1,3L кеңдиги дагы бир чыңалуу зонасы пайда болот. Бул зонадагы чыңалуу концентрациясы чоюулуучу болот жана 0,069МПа дан 0,327МПа чейин өзгөрөт.



3.4.5.-сүрөтү. 30^0 менен жантайган, нымдуу катмарга ээ болгон массивде горизонталдык чыңалуунун бөлүнүшү, МПа менен

45^0 жантайган порода массивинде чыңалуу абалын изилдөө

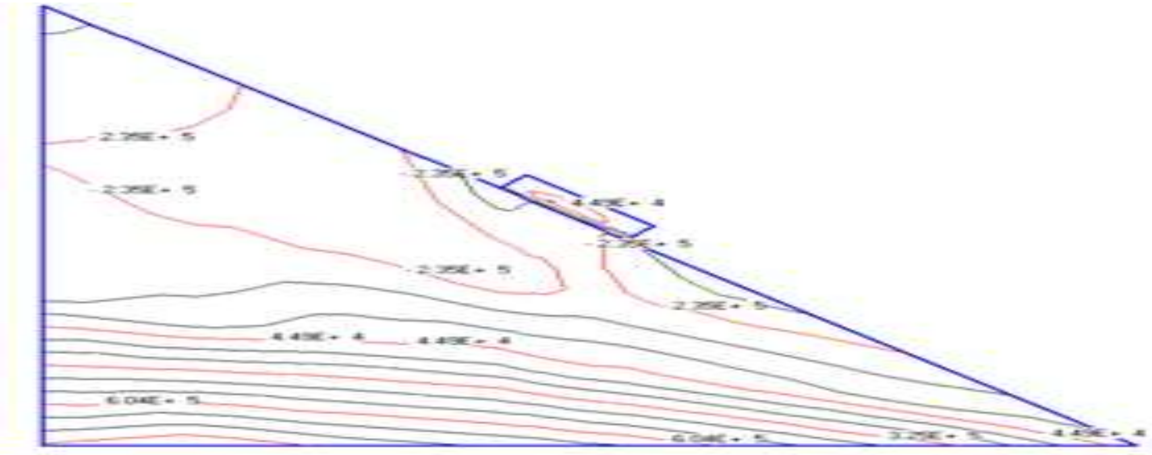
Жантыктын абалы 45^0 ка чейин өзгөргөндө горизонтальдык чыңалуу концентрациясы алдыңкы изилденген варианттарга караганда көчкү породасынын төмөнкү катмарларында мурдагыдай эле кысылу чыңалуу, ал эми жогорку катмарларда чоюулуу чыңалуусу орун алат.

Көчкүнүн астындагы жантык массивинде кысылуу чыңалуусу бир кыйла төмөндөйт. Бул жерде чыңалуу 0,135 МПа дан, 0,260 МПа га чейин өзгөрөт.

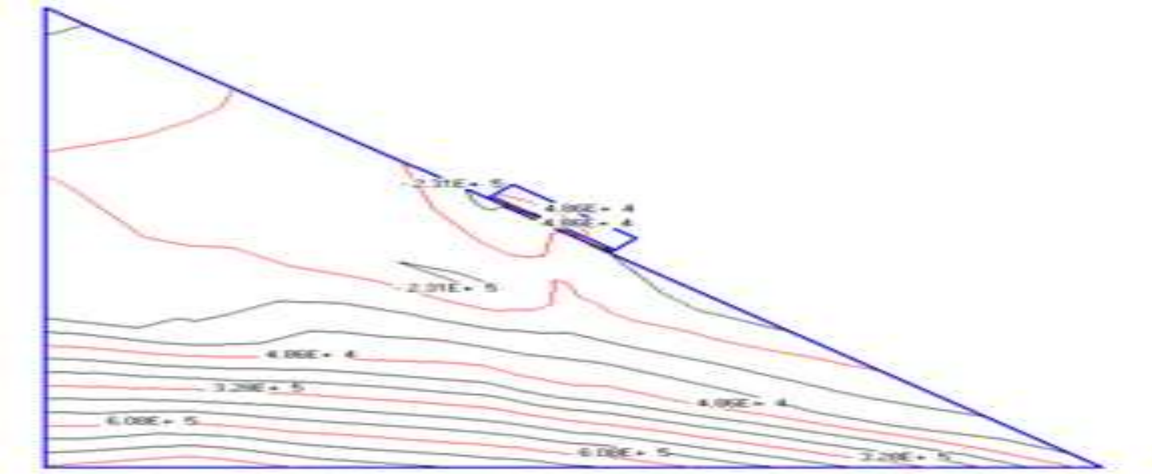
Жантык беттен төмөн карай кысылуу чыңалуусу 0,326 МПа дан 0,408 МПа га чейин чоңоет.

Эгерде ымдалган катмарга ээ болсо, анда горизонтальдык чыңалуу концентрациясы төмөнкү катмарларда басаңдайт.

Нымдуу катмардын бар болушу көчкүнүн төмөнкү бөлүктөрүндө горизонтальдык кысуучу чыңалууну 0,102 МПа дан 0,0213 МПа га чейин төмөндөтөт, б.а. чыңалуунун маанилерин 4,5-5,0 эсе басаңдатат.



3.4.6.-сүрөтү. 45^0 менен жантайган массивде горизонтальдык чыңалуунун бөлүнүшү, Мпа менен



3.4.7.-сүрөтү. 45^0 менен жантайган, нымдуу катмарга ээ болгон массивде горизонталдык чыңалуунун бөлүнүшү, МПа менен

Жантык 45^0 жана нымдуу катмарга ээ болгон учурда көчкүнүн төмөн жагында горизонтальдык кысылуу чыңалуу мааниси 4,5-5,0 эсе азайат

1. Нымдуу катмарга ээ болгон учурда бул катмарда жана анын астында кысуучу чыңалуу зоналары чоңоет. Бул учурда жантык массивинде

жана көчкүнүн жогорку бетинин астында чоюулуу зоналары тартылат (кыскарат)

2. Жантаюу бурчу чоңоюу менен көчкү алдында кысылуу чыңалуу зонасы пайда болот. Бул учурда көчкүдөн жогору жайгашкан чоюулуу чыңалуу зонасы 4,5-5 эсе кичирейет, ал эми чоюлуу чыңалуусунун маанилери 0,230 МПа дан 0,091 МПа га чейин, б.а. 2-2,5 эсе төмөндөйт.
3. Көчкү массивинде кысылуучу жана чоюулуучу горизонтальдык чыңалуулар пайда болот. Мында кысылуу чыңалуусу көчкүнүн жогорку бөлүгүнүн төмөнкү бурчунан жүргүзүлгөн горизонтальдык сызыктан жогору жайгашкан. Андан төмөн чоюулуу чыңалуу зонасы өзүндө жана анын түбүнүн (астынын) тең ортосу аркылуу жүргүзүлгөн горизонталдык сызыктан төмөн жайгашкан.
4. Көчкүнүн бетинен төмөн карай кысылуу чыңалуусу пайда болот жана ал зонанын узундугу – көчкүнүн узундугуна, бийиктиги-көчкүнүн бийиктигине барабар.
5. Нымдуу катмарга ээ болгон учурда горизонтальдык кысылуу чыңалуусу жантыктын төмөн жагында, көчкүнүн чегинен 0,5L аралыкта пайда болот. (L- көчкүнүн узундугу). Нымдуу катмарда горизонтальдык кысылуу жана чоюулуу чыңалуулары кезектешип жайгашкан. Катмардын жогорку бөлүгүндө чоюулуучу, төмөнкү бөлүгүндө кысылуучу жайгашкан.

3.5. Азыркы кен казылып жаткан Бозумчак, Иштамберди тоо-кендери алардын келечектеги экономикага, экологияга тийгизген таасири жана геомеханикалык абалы.

Окумуштуу геологдордун баа берүүсү боюнча радиоактивдүү калдыктарды 2 топко бөлүүгө болот: 1-топ кендердин радиоактивдүү калдыктары; бош болуп калган тоо-тектери, тоо-кен иштерине даярдык көрүү, түпкү кенге салыштырганда химиялык составы боюнча урандын аз болушу менен айырмаланат. Мындай тоо-кен тектериндеги урандын саны жүздөн бир гана проценти, ал эми радий $5x10^{-9}$дан $1x10^{-8}$ процентке чейин болот. Ыргытылган тоо-тектеринин үстүнкү бети рекультивирленбеген, башкача айтканда кыртыштын коргоочу катмары менен жабылбаган.

2-топко калдыктар сакталуучу жайларда топтолгон гидрометаллургиялык заводдун радионуклиддери жана химиялык калдыктары кирет. Калдыктарды сактоочу жайлар – бул узак убакыт бою туруучу гидротехникалик курулуштар, байытуучу /кен ылгоочу/ жана тоо-химиялык ишканалардын калдыктык чарбасынын манилүү элементтеринин бири. Алар өндүрүштөн чыккан майдаланган катуу калдыктарды утилизациялоого, пульпа тарабынан ыргытылган анын суюк бөлүгүн тазалоого жана жүгүртүлүүчү сууну камсыз кылууга багытталган. /Айтматов,Торгоев, Алешин,1997, Алешин ж.б. 200??, Талипов,1988/.

Кыргызстандын тоо-кен тармагы экономикалык тез өсүштү камсыз кыла турган негизги потенциалдардын бири катары каралып келатат. Азыркы кезде тоо-кен тармагы өлкөнүн өнөр жай продукциясынын 48% берет. Ал эми жалпы ички дүң өнүмдүн 10% түзөт. Өлкөдө өндүрүлгөн алтын, сейрек металлдар негизинен экспортко кетет. Алтын кендерин ала турган болсок, жалпысынан 2.5 миң кен аныкталган. Анын ичинен мамлекеттик балански 500 тонна алтын кени алынган. Ири алтын кендердин ичинен уникалдуу деп эсептелген 200 тоннадан ашуун кору бар Кумтөр, ири деп эсептелген Жер-Үй, Талды-Булак, Сол-Жээк, орточо болгон Макмал, Бозумчак, Иштамберди, Алтын-Жылга, Үңкүр-Таш кендери турат. Геология

жана минералдык ресурстар боюнча мамлекеттик агенттиктин маалыматы боюнча, Кыргызстанда алтын, күмүш, сурма, сымап, вольфрам, калай, бериллий, уран, алюминий, жез, коргошун, темир, көмүр жана башка кендер бар.

Иштамберди алтын кени Жалал-Абад областына караштуу Чаткал районунда, Чаткал кырка тоосунун түштүк капталында, Касан сууусунун оң куймасы Иштамберди суусунун төмөнкү агымында, деңиз деңгээлинен 2005–2450 *м* бийиктикте Иштамберди алтын кени жайгашкан. Бул жай 1934-жылы табылган. 1981–86-жылдары геологиялык чалгындоо иштери жүргүзүлгөн. Кен аймагы, Иштамберди антиклиналдык катмарга бүктөлгөн, түндүк-чыгыш жагы Ангул гранодиориттери менен капталган, протерозойдун мраморлору, кварц-талаа сланецтерден түзүлгөн. Рудалануу Семиз-Сай свитасынын кристаллдык сланецтеринин Андагул гранит-диорит массивине жакын жеринде, катмар аралык талкаланган зоналары жана ар түрдүү багыттагы жаракалардын кесилиштери менен байланышкан. Кен магмадан кийинки гидротермдик процесстин негизинде пайда болуп, рудалануу тарам жана минералдашкан зона тибине, алтын–сульфид фармациясыны кирет. Руданын негизги минералдары: пирит, арсенопирит, тубаса алтын, антимонит ж. б. Алтын менен кошо күмүштү да бөлүп алууга болот. Рудадагы алтындын орточо өлчөмү 7,49 *г/т*. Руданын запасы 10463,4 миң *т*, алтындыкы -78,361 *т*.

3.5.1 –сүрөтү. Иштамберди алтын кен ушул жерден башталат

3.5.2 –сүрөтү. Иштамберди алтын кениндеги алтынды бөлүп алуу заводу

3.5.3 –сүрөттү. Иштамберди алтын кениндеги алтынды бөлүп алгандан кийинки жаңы уулуу калдыктар

Ушундай кооз жаратылышыбызди кийинки муундарга уулуу тоо таштандылары жана уулуу кен калдыктарын сактоочу жайлар менен өткөрүп беребизби?- деген суроону ар бирибиз өзүбүзгө берүүгө болот.

«Ош-Сары Таш-Иркештам» транспорттук долбоорун жүзөгө ашыруу алкагында «инвестицияларды ресурстарга алмашуу» схемасы боюнча жолдун кыргыз тилкесинин курулушун каржылоонун эсебинен Кыргыз Республикасынын Өкмөтү 2005-жылы «China Road Bridge Corporation in Kyrgyzstan» деп аталган кытай фирмасына «Иштамберды» алтын кенине геологиялык чалгындоо жүргүзүүгө лицензия берген, азыркы мезгилде бул алтын кен иштеп жатат. Биздин изилдөөлөрдөгү шаарчалардай болуп экологиясы бузулуп, уулуу тоо таштадыларга айланбаса экен деген ойдобуз, себеби бул кен жайгашкан жер Кыргызстандын эң кооз, таза, баалуулуктарыбыздын бири. Мындын сырткары дагы бир алтын кени Бозымчак. Ала-Бука районундагы «Бозымчак» кенин 2013-жылда «Казакмыс Гол Кыргызстан» компаниясы тарабынан жаңы фабрика ишке берилген. Бул жерде кен казууда жетишкендиктер болгону менен Ала-Бука жана Чаткал районундагы алтын казуу, геологиялык чалгындоо жүргүзгөн ишканалардын ишмердигине жергиликтүү калк арасында бир топ наарзычылыктар да жаралууда. Республикалык тиешелүү адистер тарабынан бир нече ирет экологиялык жана башка талаптарды бузгандыктары катталган. Бирок айтылгандарга карабастан «Казахмыс» компаниясы иштеп жатат.

Кыргызстандын Ала-Бука районунда жайгашкан кенден алтын, жез жана күмүш казылмакчы. Азыркы учурда «Бозымчак» кени Кыргызстандагы эң маанилүү тоо-кен долбоорлордун бири болуп эсептелет. «Бозымчак»-бул маанилүү актив, ал “Казахмыстын” кен резервин белгилүү деңгээлде толуктай алат, ал эми жергиликтүү эл үчүн канчалык пайдасы бар экендиги азырынча белгисиз. Кенди иштетүү алгач ачык түрдө болуп, 2014-жылдан баштап шахталык ыкмага өтөт. Аны эксплуатациялаган 17 жылдын ичинде 16 млн. тонна кен казылып алынмакчы. “Казахмыс” жаратылыш ресурстарын

иштетүү жана казып алуу боюнча алдыңкы эл аралык компаниялардын бири болуп эсептелет.

3.5.4 (а, б)-сүрөттөр. Бозумчак кенинин жайгашкан жери

Өндүрүшкө киргизүү сунушу:

Өзгөчө кырдаалдар министрлигинин Калдык сактоочу жайлар менен иштөө агенттигинде:

1. Өзгөчө кырдаалдар министрлигинин калдык сактоочу жайлар менен иштөө агенттигине изилденүүчү обьекттердеги калдык сактоочу жайлардын азыркы күндөгү абалы, алардан чыгып жаткан радиациялык уулуу газдар, калдык сактагычтардын ачылып кетүү коркунучунда авариялык-калыбына келтирүү иш чаралары тууралуу
2. Өзгөчө кырдаалдардын алдын алуу жана коргоо иш-чараларын өткөрүү боюнча маалымат документтеринде:
3. Мүмкүн болуучу кырсыктардын кооптуулугун төмөндөтүү максатында күтүлбөгөн кырсыктарга жана кыйроолорго мониторинг жүргүзүү жана болжолдоонун сапатын, натыйжалуулугун жогорулатууда;
4. Калдык сактоочу жайлардын жана кен калдыктардын коопсуздугун алдын-алуу максатында эл аралык кызматташууну жогорулатууда;

Ишке ашыруунун жыйынтыгында төмөндөгүдөй сунуштар киргизилди:

- Шекафтар, Сумсар жана Терек-Сай шаарчаларынын аймагында калдык сактагычтардын абалын өзгөчө кырдаалдар министрлиги тарабынан курчап турган чөйрөгө таасирин комплекстүү баалоону жүргүзүүсү жана уран калдыктары көмүлгөн жерлерди башкаруу жана кайра калыбына келтирүү боюнча техникалык-экономикалык негиздөөнү даярдоо;
- Калдык сактоочу жайлардын жана кен калдыктардын коопсуздугун алдын алуу максатында, объектилерде, биринчи кезекте аткарыла турган авариялык-кайра калыбына келтирүү жумуштары өз убагында такталып, актылары түзүлүп, изилдөөлөр, көзөмөлдөөлөр жүргүзүлүп турат.
- Сумсар шаарчасындагы калдык сактоочу жайдын тосмосунун этегиндеги дренаждык суу түтүкчөсүнөн чыгып жаткан уулу заттарды жана көлмөнү жаныбарлардан жана жаш балдардан коргоо максатында темир-

бетон түркүктөрү отургузулуп, тикенек зымы менен курчалып тосулуп, радиациялык эскертүү белгилери бар тактайчалар орнотулду;

- Көчмө лаборатория уюшулса, калдык сактоочу жайлардын жана кен калдыктарды комплекстүү изилдөө, сүрөткө алуу, чек араларын тактоо, лабораториялык тактоолор жана башка ушул сыяктуу жумуштарды улантууга шарт түзүлүп, Агенттиктин мамлекеттик программасын толук кандуу иштөөгө болот.

2. Кыргыз Республикасынын улуттук илимдер академиясынын түштүк бөлүмүнүн Энергоресурстар жана геоэкология институтунда: изилдөө иштеринин колдонулушу боюнча төмөндөгүлөрдү белгилейт:

- Алынган маалыматтар илимий изилдөө иштеринде жергиликтүү материал катары пайдаланылат;
- Жалал-Абад областына караштуу Сумсар, Шекафтар жана Терек-Сай шаарчаларындагы калдык сактагычтардын абалы, радиациялык фон, айлана-чөйрөгө тийгизген таасирлери топурак, суу, өсүмдүктөр боюнча алынган материалдар биологиялык көп түрдүүлүктү сактоо жана сарамжал пайдалануу программаларын ишке ашырууда пайдаланылат;
- Саламаттыкты сактоо министрлигинин санитардык-эпидемиологиялык кызматы, Айыл чарба министрлигинин, Архитектура жана курулуш агенттигинин мекемелери тарабынан, Айыл өкмөттөрү жана Кыргызстандын башка ведомстволору менен мекеме-ишканалары тарабынан аталган табигый чөйрөнүн обьектилеринде кармалган радиациялык фондун экспозициялык дозасынын кубаттуулугун, радионуклиддердин жана оор металлдардын курамын нормалдаштыруу максатында пайдаланылат.
- Изилдөөнүн натыйжасы боюнча «Сумсар, Шекафтар жана Терек-Сай аймактарындагы калдык сактагычтардан сырткы гамма-нурдануулардын экспозициялык дозасынын кубаттуулугу» деп аталган илимий макалалардын сериясы даярдалып, алар жергиликтүү калкка таратылган жана аларды эл пайдаланууда.
- 2005-жылы Шекафтардын №5-калдык сакталган жээкти бекемдөө

жумуштары жүргүзүлгөн.

3.Ош Технологиялык университетинин Экология жана айлана-чөйрөнү коргоо кафедрасы:

- Диссертациялык жумушта топтолгон материалдарды экология, геология жана өзгөчө кырдаалдарда коргоо багыттары боюнча даярдалып жаткан студенттердин курстук иштеринде, дипломдук долбоорлорунда жергиликтүү материал катары эффективдүү пайдаланууга болот;
- Калдык сактагычтардын абалын жакшыртуу, айлана-чөйрөгө тийгизген таасирлерин аныктоо жолдорун жогоруда аталган адистиктерди даярдоодо окуу программаларына киргизүүгө болот;
- Радиациялык фондогу цезий, радон, химиялык элементтеринин сууда, топуракта, өсүмдүктө канчалык деңгээлде бар экендигин так көрсөтүү ыкмасы студенттердин жана магистранттардын илимий изилдөө иштеринде колдууга сунушталат;

КОРУТУНДУ

Жаратылыштын эң биринчи душманы – адам деп бекеринен айтылбаса керек. Ушу убакка чейин болгон экологиялык катастрофалардын баары адамдар тарабынан жасалып келген. Кээ бири жөн гана эрежени сактабагандыктан болсо, кээ бири жаратылыштын кесепетинен, башкалары атайылап жасалып келген. Айлана-чөйрөгө аяр мамиле кылуу, ар барибиздин колубузда.

Эколгиянын бузулушу менен дүйнө жүзүндө ар кандай айыкпас оорулардын түрлөрү көбөйүп, эң бир көйгөйлүү маселеге айланууда.

Дүйнө жүзүндөгү мамлекеттер менен бирге, биздин өлкөдө да экологиялык проблемелардын айынан, ар кандай оорулар менен ооруган адамдар күн санап көбөйүүдө. Буга эң биринчи кезекте Советтер союзунан калган уран калдыктары көмүлгөн жерлер, ар кандай жер семирткичтер, уулуу заттар, өндүрүш жайларынан чыккан калдыктар, авто унаалардан чыккан ар кандай уулуу газдар, суунун кирдеши себеп болуп жатат.

Бүгүнкү күндө республика боюнча 55 калдыктар сакталган жерлер жана 85 кенди иштетүүгө жараксыз жерлер бар. Анын ичинен 31 калдыктар сакталган жерлер жана 25 кенди иштетүүгө жараксыз жерлерде уран калдыктары сакталган. Булардын көбү адамадар жашаган айылдарга, шаарларга жакын көмүлгөн. Мисалы: Сумсар, Шекафтар, Терек-Сай, Майлуу-Суу, Миң-Куш, Каджи-Сай, Ак-Түз шаарларын алсак болот.

Ушу калдыктар сакталган жерлер жыл сайын каралып, кайтарылып турууга тийиш. Бирок мамлекет буга эч көңүл бөлбөй келет. Ушундай шаарларда жашаган адамдар жүрөк, кан-тамыр, рак оорулары менен ооругандар боюнча биринчи орунда келишет.

Мындан тышкары айыл чарбасында жер семирткич катары ар кандай пестициддер колдонулууда. Жыл санап алардын көлөмү да көбөйүүдө. Бул да жер кыртышынын бузулушуна, оорулардын пайда болушуна жол ачууда.

Дагы кошумчалай кетчү нерсе, Бишкек шаарынан 10 км алыстыктагы таштанды көмүүчү жер бар, ал өтө коопсуздуу болуп саналат шаардын

тургундары үчүн. Ал 1972 - жылы ачылган, 10 жылдык мөөнөткө. Бирок андан бери 40 жыл өттү.

Аны башка жерге көчүрүү маселеси турат алдыда. Айтор, экологиялык проблемалар бизде абдан көп. Аларды чечүүдө өкмөттүн эч кызыкчылыгы жок. Жогорудагы проблемалар өтө коопсуздуу биз үчүн. Мындай ылдамдык менен кетсек, жакынкы жылдары чоң катастрофага кабылуубуз мүмкүн.

Ар бир болгон жер титирөө, жер көчкү, суу каптоо уулуу калдыктар көмүлгөн жерлерди ачууга, бузууга түрткү берет. Тез арада өкмөт тарабынан чара көрүлбөсө, кийин абдан кеч болуп калат.

Оор натыйжалуу катастрофа болтурбоо жана Сумсар дарыясына токсикалык (адамды оорулуу кылуучу уулуу заттар), ошондой эле радиоактивдүү заттардын мүмкүн болуучу келип кошулуусу болбосун үчүн төмөндөгүлөр сунушталат:

1. Сумсар дарыясынын чогундуларына (тунмаларына) жана суунун абалына туруктуу мониторинг жүргүзүү.
2. Бир калыптуу негизде ремонттоо-калыбына келтирүү профилактикалык жана рекультивациялык жумуштарды жүргүзүү
3. Шекафтар шаарчасынын тоо калдыктары сакталган участкаларда рекультивация жүргүзүү.

Диссертациянын биринчи баптын биринчи бөлүгүндө адабиятты аналитикалык талдоого арналган. Мында радионуклиддер табылгандан кийин сырткы чөйрөнүн бардык обьектилеринде терең издөөлөр башталган. Россияда ар түрдүү обьектилерде табыгий радионуклиддердин составынын деңгээлин изилдөө академик В.И.Вернадскийдин демилгеси менен мындан 80-85 жыл мурда башталып, ал XX кылымдын башында ата мекендик минералдардагы радиоактивдүүлүктү изилдөөнү уланткан. Биринчи изилдөөлөрдүн жыйынтыктары менен аныкталганы биосферанын радиоактивдүүлүгүнүн булагы болуп жер алдындагы тоо тектери саналат.

А.П. Виноградовдун маалыматы боюнча тоолордогу тоо тектеринде урандын, торийдин жана радийдин ар кандай сандагы составы бар.

Радий, торий, урандын өлчөмү, тоо -тектеринде ар башка экендигин А.П. Виноградовдун маалыматында. негизги тоо тектерине караганда жаан-чачындуу тоо тектериндеги радийдин кычкылы, торий, кадмий, уран көлөмү магматикалык тоо-тектерине жакын экендиги белгиленген. 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. Мында Сумсар жана Шекафтардагы кен жана анда жайгашкан тоо-химиялык өндүрүшү өтө маанилүү ролду ойногон.

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 алынгандыгы тууралуу болгон.

Ал эми экинчи бөлүгүндө изилденүүчү обьекттерге кыскача физика-географиялык мүнөздөмө берилди. *(Жалалабат областынын Сумсар, Шекафтар, Терек-Сай шаарчалары боюнча)*. Жалалабад областынын статусу, чектешкен республикалар, өлкөлөр, климаты, өсүмдүктөрү, жан-жаныбарлары тууралуу айтылган. Ошондой бул бөлүктө изилденүүчү Шекафтар, Сумсар, Терек-Сай шаарчаларына да физика-географиялык мүнөздөмө берилген.

Экинчи бапта ишти изилдөөнүн комплекстүү методикалары жана материалдары берилген. Биринчи бөлүгүндө жергиликтүү аймакты гамма-сүрөткө түшүрүү кеңири таралган ыкмасы колдонулган. Бул ыкма менен Шекафтар, Сумсар шаарчаларындагы өлчөөлөр МАГАТЭнин радиациялык кырдаалды жер үстүндөгү текшерүүлөр боюнча нускамасына ылайык жер бетинен 0,1 жана 1 метр бийиктикте жүргүзүлгөндүгү тууралуу айтылган.

Дозиметрлердин техникалык нускамаларына ылайык бир эле түйүндө үч жолудан кем эмес өлчөө жүргүзүлүп, орточо көрсөткүчү журналга жазылды. Бардык илимдердин усулунан жана методологиясынын негизинде табият таануунун жана илим жүргүзүүнүн жалпы жоболору негизинде жүргүзүлүп жатат. Жаратылыштык-техногендик шарттарда радионуклиддердин жана микроэлементтердин өзгөчөлүктөрүн аныктоо үчүн 1999-жылдан 2015-жылга чейин Сумсар, Шекафтар жана Терек-Сай шаарчаларында урандык-техногендик аймактарында изилдөөлөр жүргүзүлгөн. Топурактын, суунун, өсүмдүктөрдүн тамырларынын үлгүлөрүн тандап алуу ландшафтык-экологиялык, геоэкологиялык жана метерологиялык шарттарды эске алуу менен белгилүү багыттар боюнча аянтчалардын ыкмасы боюнча жүргүзүлдү. Ош областтык СЭСтин лабораториясынын кызматкерлери тарабынан иштелип чыгылган методиканын негизинде ишке ашырылды. Талаа иштерин жүргүзүү учурунда точкаларды тандап алууну аныктоо үчүн глобалдык позициялаштыруунун системасынын приборлору, географиялык так координаттарды аныктоо үчүн сыноолордун системалары колдонулду. Экологиялык жана радиоэкологиялык изилдөөлөрдү жүргүзүү максатында участкага мүнөздүү болгон 1метр/чарчы ($м^2$) аянтча тандалып алынып жатты. Кыртыштагы топуракты тандап алуу 20см терендикке чейин жүргүзүлдү жана топурак кагаз же материал баштыкчага салынып кабыл алынган метод менен аткарылды. Ал эми баптын экинчи бөлүгүндө уранды, цезийди, радонду жана кадмийди рентгендик-флуоресценттик анализ ыкмасы менен аныкталгандыгы сунушталган. Рентгендик-флуоресценттик анализ ыкмасы аркылуу уранды, цезийди, радонду жана кадмийди аныктоо боюнча

анализдөө Казахстан Республикасынын Улуттук ядролук борбору алдындагы Ядролук физика институтунун лабораториясында жүргүзүлгөн. Бул усул курчап турган чөйрөнүн обьектилеринен алынган сынамдардын элементтик курамын аныктоо үчүн кеңири колдонулуп келе жаткандыгын баса көрсөткөн. Ал эми үчүнчү бөлүктө калк жашаган үйлөрдөгү радиациялык фонду аныктоо үчүн датчиктерди жайгаштыруу ыкмасы колдонулган. Бул ыкманын таблицалары, диаграммалары, сүрөттөрү берилген. Андан сырткары Ош мамлекеттик университетинин «Оптика, атомдун ядролук жана элементардык бөлүкчөлөрдүн физикасы» лабораториясында радиациялык фонду өлчөөчү датчик менен да Шекафтар, Сумсар жана Терек-Сай шаарчаларынан алып келген топурак, суу, өсүмдүктүн тамырларынан цезийдин канчалык деңгээлде бар экендигин текшерүүдөн өткөрүлгөн. Алардын жыйынтыктарын таблица жана компьютердик диаграмма аркылуу көрсөтүлгөн.

Үчүнчү бапта Шекафтар, Сумсар шаарчаларындагы геомеханикалык абал жана аларга илимий баа берүү каралган. Баптын биринчи бөлүгү Шекафтар, Сумсар шаарчаларындагы геомеханикалык абалы. Бул аталган шаарчалардагы калдык сактагычтар, алардын азыркы күндөгү абалы, адамдарга, экологияга тийгизген таасир кеңири берилген жана радиациялык-химиялык элементтер уран (U^{92}), уадон (Ra^{222}) жайгашкан обьект булактар, алардын геомеханикалык абалы көрсөтүлгөн.

Изилденген обьекттерде негизинен уран, цезий жана радон эң көп өлчөмдө болушу, алардын тийгизген таасири тууралуу берилген. Үчүнчү бөлүгүндө калдык сактагычтар жана уулуу кен калдыктарынын азыркы учурдагы геомеханикалык абалы, алардын жаратылыш кырсыктарына туруктуулугу сунушталган. Бул учурда калдык сактагычтардын абалы республика боюнча ойдогудай эмес. Алардан чыккан радиациялык фон негизги өлчөмдөн 7-8 эсе жогорку экендин изилдөөлөрдөн көрүнүп турат жана жыйынтыктар таблица, диаграмма аркылуу берилген. Баптын төртүнчү бөлүгүндө тоо кендерди иштетүүдөн сакталып калган калдык

сактагычтардагы оор металлдар (**кадмий (Cd), цезий** (Cs^{137}), берилген. Бешинчи бөлүктө табигый кырсыктарга карата математикалык моделди иштеп чыгуу үчүн заманбап программалоо тилдери жана массивдин чыңалуу- деформациялык абалын аныктоо үчүн чектүү элементтер методун жана Б. Ельцин атындагы Кыргыз Россия Словян Университетинин лабораториясынын кызматкерлери иштеп чыккан “STRESS” программасы пайдаланылып изилденди. Сунушталган программа практикалык жана баалуулуктарга ээ.

Ошентип диссертациялык ишти анализдеп төмөндөгүдөй жыйынтыка келүүгө болот:

1. Радиоактивдүү калдыктар сакталган Сумсар аймагынын экологиялык-геомеханикалык системасынын радиоактивдүү заттар менен булганышынын масштабы изилденген жана булгануу деңгээлине баа берилген. Радиоактивдүү калдыктар сакталган жана тоо-кен таштандыларга жакын жашаган калктуу жерлерде да, радондун деңгээли ЧЖК (чектелген жогорку концентрациясынын) нормадан 9-10 эсеге жогору экендиги аныкталган.
2. Бош тек көчкүсүндө жайланышкан калдыктары бар тоо беттеринин тик тигинин жогору болуусу калдыктардын алдында кысуучу чыңалуу аймагынын пайда болуусуна алып келээри аныкталды. Мындан, калдык жаткан жерден жогору жайланышкан чоюлган чыңалуу аймагынын өлчөмү 4,5-5 эсе кичирейип, ал эми бул учурда чоюлган чыңалуунун мааниси 0,23 МПа – 0,09 МПа чейин төмөндөйт, башкача айтканда, 2-2,5 эсеге кичирейет.
3. Тоо беттери менен калдыктардын ортосунда нымдуу катмар болсо, ал жердеги кысуучу чыңалуу аймагынын өлчөмү ошол эле катмарлардын ичинде чоңоё берет. Тескерисинче, бул учурда калдык катмарынын жогорку бөлүгүндөгү чоюлуучу чыңалуу аймагынын өлчөмү кичирейет.

4. Нымдуу катмарларда чоюлуу-кысылуучу чыңалуу алмашып турат, катмардын жогорку бөлүгүндө чоюулуучу, төмөнкү бөлүгүндө кысылуучу.
5. Бул иштин жыйынтыгы ӨКМде жана окуу процессинде колдонулат.

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. 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.
3. 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
4. Алексахин Р.М. Ядерная энергия и биосфера [Текст] / Р.М. Алексахин. – М. Энергоиздат, 1982. стр.215.
5. Алексеев Ю.В. Тяжёлые металлы в почвах и растениях [Текст] / Ю.В. Алексеев. Л.: Агропромиздат, 1987.стр.142.
6. 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.
7. Акимова Т.А. «Экология» [Текст] / Акимова Т.А., Хаскин В.В //Учебник второе изд. М. 2001. стр.13-15.
8. 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.
9. 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.
10. Adriano E.D. Biogeochemistry of trace metals [Text] / E.D. Adriano.- London, Tokyo: Lewis Publischers, Boca Raton, Ann Arbor. 1992. – 513 p.

11. Алексахин Р.М. Сельскохозяйственная радиоэкология [Текст]: учебник для вузов / Р.М. Алексахин. - М.: Экология, 1992. – 400 с.
12. Агес П. «Ключи к экологии» [Текст]:учебник для вузов / Агес П. - Л.1982. стр.82.
13. 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.
14. Бахуров В.Г. Радиоактивные отходы урановых заводов [Текст] / Бахуров В.Г., Луценко И.К., Шашкина Н.Н.// М.Атомиздат. 1965.стр.48.
15. Булдаков Л.А. «Проблемы распределения и экспериментальной оценки допустимых уровней»[Текст] /Булдаков Л.А., Москалев Ю.И. – М. Атомиздат, 1968.стр.78.
16. Бөкөнбаев К.Ж. «Кыргызстандын экологиялык коопсуздугу»[Текст] /Бөкөнбаев К.Ж., Ишимов Б.Б, Мамбетжанов Т. Бишкек, 1998.стр.17.
17. Будыко М.И. «Глобальная экология»[Текст]./Будыко М.И.–М. 1977. стр.67.
18. Будыко М.И. «Климат в прошлом и будущем» [Текст]./ Будыко М.И. – М.1980.стр.97.
19. 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.
20. 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.
21. Буксер Е.С. Как определяется возраст горных пород Земли [Текст] / Е.С.Буксер. - Киев: АН УССР, 1964. –стр.58.
22. Бахинов В.А. Вредные химические вещества.[Текст] /Бахинов В.А., Булдаков Л.А., Василенко И.Я. // Радиоактивные вещества. Ленинград. Химия. 1990. стр.464.

23. 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.
24. Вендров. С.Л. «Водохранилища и окружающая среда»[Текст]/ Вендров. С.Л, Дьяконов К.Н.-М. 1976.-стр.90.
25. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных элементов в почвах [Текст] / А.П. Виноградов. - М.: АН СССР, 1957. –стр. 239.
26. 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.
27. 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. - Кишинңв, 1976. - стр.178.
28. Вернадский В.И. Избранные сочинения [Текст] / В.И. Вернадский. Т.1.Очерки геохимии. - Л., 1926.- стр.12-46.
29. 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.
30. 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.
31. 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.
32. Гиллерова Р.М. Действие ионизирующей радиации на биогеоценоз [Текст]/ Гиллерова Р.М. М.: Наука, 1988. стр.240.
33. Горелов А.А. «Экология»[Текст]/ Горелов А.А. –М.1998.стр.12.
34. Горышина Т.К. «Экология растений»[Текст]/ Горышина Т.К.– Л.1979

35. Гуськова А.К. Радиоционная медицина, здоровье и технический прогресс[Текст] /Гуськова А.К.. //Энергия. №4. 1996. стр.18-21.
36. Гофман ДЖ. Рак, вызываемый облучением в малых дозах[Текст]/ Гофман ДЖ. //Социально-экономической союз. –М:. 1994
37. 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.
38. 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.
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. Дженбаев Б.М. Геохимическая экология наземно-водных организмов [Текст] / Б.М. Дженбаев. – Бишкек: Олимп, 1999. стр.176.
41. Дженбаев Б.М. Геохимическая экология наземных организмов [Текст] / Б.М. Дженбаев. – Бишкек: Maxprint, 2009.стр. 242 .
42. Добровольский В.В. Биогеохимия рассеянных металлов [Текст] / В.В. Добровольский // Почвоведение. Т.10, № 2.1995 – стр.252-255.
43. Добровольский В.В. География микроэлементов [Текст]: глобальное рассеяние / В.В. Добровольский. – М.: Мысль, 1983. стр. 272 .
44. 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.
45. Денисов В.В., Денисова И.А. «Экология» [Текст]/Денисов В.В., Денисова И.А. //(Экспресс-справочник для студентов ВУЗов) –М. 2003.стр.200
46. 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.

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

48. 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.

49. 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 мааракесине арналган илимий-практикалык конференция. ОшМУ жарчысы. №1. 2001 г.171-176 б.

50. 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

51. 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.

52. 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.

53. 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.

54. 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.
55. Жакыпбекова А.Т. Терек-Сай шаарчасындагы радиациялык абал.[Текст]/ Жакыпбекова А.Т. //Профессор К. Матикеевдин 70-жылдыгына арналган эл аралык илимий- практикалык конференциянын материалдары. ОшМУ, 2012 ж.. 299-305б.
56. 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.
57. 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.
58. 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.
59. 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.

60. 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.
61. 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.
62. Жакыпбекова А.Т. Исследования отвалов при различных углах основания и наличии увлажненного слоя на контакте его со склоном. [Текст] /Жакыпбекова А.Т./: Proceedings of the IInd Inernational Scientific and Practical Conference "Modern Methodology of Science and Education May 26-27, 2016, Dubai, UAE".
63. Жакыпбекова А.Т. Техногенные состояние хвостохранилище в Кыргызстане. [Текст] /Жакыпбекова А.Т./: Proceedings of the IInd Inernational Scientific and Practical Conference "Modern Methodology of Science and Education May 26-27, 2016, Dubai, UAE".
64. 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.
65. Звонарев В.А. Закономерности распределения ртути в почвах вблизи источника загрязнения [Текст] / В.А. Звонарев, Н.Г. Зырин // Почвоведение. - 1981. - №4. – С. 32-39.
66. Зырин Н.Г. Химия тяжңлых металлов, мышьяка и молибдена в почвах [Текст] / Н.Г. Зырин. – М.: МГУ, 1985. – 204 с.

67.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)
68.Зигеля Х. Некоторые вопросы таксичности ионов металлов[Текст] / Зигеля Х., Зигеля А. // Пер.с анг. /Под.ред.- М: Мир, 1993 г. стр.336.
69.Искра А.А. Естественные радионуклиды в биосфере [Текст] / А.А. Искра, В.Г. Бахуров. – М.: Энергоатомиздат, 1981. стр.124.
70.Израэль Ю.А. «Радиоактивное загрязнение природных сред при подземных ядерных взрывах и методы его прогнозирования» [Тескт] / Израэль Ю.А. –Л. 1970.стр.77.
71.Ильин В.Б. Тяжёлые металлы в системе почва-растение [Текст] /В.Б. Ильин. - Новосибирск: Наука, 1991. стр.151.
72.Искра А.А. Естественные радионуклиды в биосфере [Текст]/ Искра А.А., Бахуров В.Г.-М: Энергоиздать, 1981. стр.45.
73.Карпачев Б.М. «Радиационно-экологические исследования в Кыргызстане» [Текст]/ Карпачев Б.М., Менг С.В. Бишкек, 2000.стр.60.
74.Кулназаров Б. «Жалпы экология» [Текст] / Кулназаров Б. Бишкек, 1999.43б.
75.Коланов О.К. «Экология» [Текст] / Коланов О.К., Карымшаков Ө.А., Эргешбаев М.Б., Аттокуров К.Ш. - Ош-2000. стр. 34.
76.Карпачев Б.М. «Основные положения методики радиоэкологических исследований» [Текст] / Карпачев Б.М. // Гокомгеологии. Бишкек, 1993.стр.39.
77.Касымова В.М. «Вода, энергия, экология» [Текст] /Касымова В.М.- Бишкек, 2001.стр.28.
78.Ковда В.А. Почвенный покров и биосфер а[Текст] /Ковда В.А. // Природа, №1. 1972. стр.89.
79.Куликов К.А. «Планета Земля» [Текст] / Куликов К.А., Сидоренков Н.С. –М.1977.стр.66.

80.Кривохатский А.С. //Природа. [Текст] / Кривохатский А.С. 1989. №5. стр. 50-60.
81.Куна П. Химические радиозащита[Текст] /Куна П. М.: Медицина. 1989, стр.192.
82.Количественное обоснование единого индекса вреда. Публ. 45. МКРЗ. М.: Энергоатомиздат, 1989, 89 с.
83.Карбаинов Ю.А. Фундаментальные и прикладные проблемы охраны окуржающей среды[Текст] / Карбаинов Ю.А. Томск.: Изд.Том. ун-та., 1995 г. стр.141-144.
84.Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях [Текст] /А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. - М.: Мир, 1989. стр. 439.
85.Калашник Н.А. Хромосомные нарушения как индикатор оценки степени техногенного воздействия на хвойные насаждения [Текст] / Н.А. Калашник // Экология. 2008. - №4. – стр. 276-286.
86.Карасев Б.В. Определение изотопного состава урана в почве [Текст] / Б.В.   Караснв // Геохимия. - 1970. - №2. - стр.261-263.
87.Ковалевский А.Л. Основные закономерности формирования химического состава растений [Текст] / А.Л. Ковалевский // Биогеохимия растений. - 1966. - №1. - стр.6-28.
88.Ковальский В.В. Геохимическая экология [Текст]/ В.В. Ковальский.– М.: Наука,1974. стр 281.
89.Кузьменко О.В. Гигиена и санитария [Текст] /Кузьменко О.В., Халтурин Г.В. М. 1989. №4. стр. 17-19.
90.Кузин М.Ф. Применения биогеохимического метода для поисков месторождений [Текст] / М.Ф. Кузин // Разведка и охрана недр.– 1959. - Т. 11, № 2 – стр.16-20.
91. Kabata-Pendias A. Trace Elements in the Biological Environment [Text] / A. Kabata-Pendias, H. Pendias - Warsaw: Wyd.Geol, 1979. –p. 300.
92.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.

93. Лавров С.Б. «Стихийные бедствия: изучение и методы борьбы» [Текст]/ Лавров С.Б. М., 1978
94. Ландсберг Г.С. «Элементарный учебник физики» [Текст]/ Ландсберг Г.С. т.3, М. «Недра», 1968
95. Ландау-Тылкина С.П. Радиация и жизнь[Текст] /Ландау-Тылкина С.П.- М:. Атомиздать, 1974.
96. Лархер В. «Экология растений»[Текст] /Лархер В. –М.1978
97. Логинов А.А. Гигиена и санитария [Текст] / Логинов А.А. М. 1989. №4. стр. 42-45.
98. «Мүрөк» Экологический вестник «Радиационная экология»- Бишкек, 2001
99. Мансурова Т.Б. Кыргызстандын экологиясы [Текст] /Мансурова Т.Б. Бишкек-2000
100. Мамедов Н.М. «Жалпы экологиянын негиздери» [Текст]/ Мамедов Н.М., Суровгина И.Г., Глазачев С.И. - Бишкек, 2000
101. Машкович В.П. «Защита от ионизирующих излучений» [Текст] /Машкович В.П. Издание 3, М. «Энергоатомиздат», 1982
102. 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
103. Максимов М.Т. «Радиоактивные загрязнение и их измерение» [Текст] / Максимов М.Т. –М. 1989
104. Моисеев А.А. «Цезий -137 в биосфере» [Текст]/ Моисеев А.А., Рамзаев П.В..-М. Атомиздат. 1975.стр.77.
105. Малюга Д.П. Биогеохимический метод поисков рудных месторождений урана [Текст] / Д.П. Малюга. - М.: Энергия, 1981. – 159

106. 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.

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

108. 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.

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

110. 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.

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

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

113. 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.

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

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

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

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

118. Orujova J.R. Definition of the factors of passing the area-pollution
119. 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.
120. Өскөнбаев М. Определение радиационного фона Чаткальского района. [Текст] /Жакыпбекова А., Курбаналиев М.Б.// ОшГУ. Вестник №3, Ош-2001г. 227-231 с.
121. 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.
122. Перевод с английского Ю.А. Банникова «Дозы, эффекты, риск» -М. «Мир», 1988
123. Плотников В.В. «На перспективах экологии» [Текст]/ Плотников В.В. М. -1985
124. Перельман А.И. Геохимия ландшафта [Текст] / А.И. Перельман. - М.: Высш. шк., 1975. стр. 340 .
125. Пресман А.С. «Электромагнитные поля в биосфере» [Текст] / Пресман А.С. М, 1971
126. Поникарова Т.М. Гигиена и санитария [Текст] / Поникарова Т.М., Бекяшева Т.А. М. 1989. №4. стр. 22-25.
127. 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.
128. Погодин С.А. Как добывали советский радий [Текст] / Погодин С.А., Либман Э.П- М: Атомиздат, 1997.стр.89
129. 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.

130. Радкеевич В.А. «Экология» [Текст] /Радкеевич В.А. //Краткий курс.- Минск, 1983
131. Розано С.И. «Общая экология» [Текст]/ Розано С.И. –Санкт-Петербург, 2001
132. Радиоэкология позвоночных животных. М., Наука, 1978
133. 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.
134. Смирнов С.Н. Радиационная экология [Текст] /Смирнов С.Н.: Учебное пособие. М.: Экология, 2000. стр.стр.118.
135. 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.
136. 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.
137. 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.
138. Соболев. А.И «Обезвреживание радиоактивных отходов на централизованных пунктах» [Текст] /Соболев А.И.,Хомчик Л.М. М. Энергоатомиздат, 1983
139. Султанбаев А.С.«Ультрафиолетовое изучение и жизнедеятельность растений» [Текст] /Султанбаев А.С., Соколов Ю.Л. - Природа, 1982, №12
140. 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.

141. **Торгоев И.А.** Геологическая безопасность и риск природно-техногенных катастроф на территории Кыргызстана [Текст] / И.А. Торгоев, Ю.Г. Алешин. – Бишкек: ЖЭКА лтд, 1999. – 288 с.

142. 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.

143. Тажибаев А. «Түштүк Кыргызстандын экологиясы» [Текст]/ Тажибаев А., Абылов С. - Ош, 1992. 10-22б.

144. 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.

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

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

147. 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.

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

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

150. 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.

151. 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
152. Хусаинов М.М. «Радиоактивные загрязнения» [Текст] /Хусаинов М.М. Изд. «Илим», 1996
153. Хильми Г.Ф. «Основы физики биосферы» [Текст]/Хильми Г.Ф. –Л., 1966
154. 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.
155. 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.
156. Циммер К.Г. «Проблемы количественной радиобиологии»[Текст]/ Циммер К.Г. -М., 1962. стр.88.
157. Шимова О.С.«Основы экологии и экономика природопользования» [Текст]/ Шимова О.С., Соколовский Н.К.. –Минск, 2001
158. Шуктомова И. И. Особенности распределения естественных радионуклидов в некоторых почвах полярного Урала [Текст]/ И.И. Шуктомова // Биологические проблемы Севера.- Сыктывкар, 1981. - Т. 4
159. 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.
160. Щербаков Д.И. Месторождения радиоактивных руд и минералов Ферганы [Текст]/ Д.И. Щербаков –Л: 1924. стр.207