DOI:10.26104/NNTIK.2022.35.17.003

Жакыпбекова А.Т., Кулчинова Г.А.

ТҮШТҮК КЫРГЫЗСТАНДАГЫ УРАН КАЛДЫКТАРЫ: ЖЕРГИЛИКТҮҮ КӨЙГӨЙЛӨР, АЙМАКТЫК КЕСЕПЕТТЕР, ГЛОБАЛДЫК ЧЕЧИМ

Жакыпбекова А.Т., Кулчинова Г.А.

УРАНОВЫЕ ОТХОДЫ НА ЮГЕ КЫРГЫЗСТАНА: ЛОКАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ, ГЛОБАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ

A. Jakypbekova, G. Kulchinova

URANIUM WASTE IN SOUTHERN KYRGYZSTAN: LOCAL PROBLEMS, REGIONAL IMPLICATIONS, GLOBAL SOLUTION

УДК: 513.8

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 жаратылыш ресурстарын туура эмес пайдалануунун натыйжасында мамлекетибиз олуттуу экономикалык зыянга учуроодо. 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 техникалык абалы өтө оор жана бир кыйла тынчсыздануунун туудурат. Шекафтар шаарчасындагы айрым үйлөр радиоактивдүү калдыктар сакталуучу жана ыргытылган тоо калдыктарына жакын жайгашкан. 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.

Негизги сөздөр: *калдык сактагычтар, калдыктар, калдык сактагычтардын ачылуу коркунучу, ууланган топурактар, уран калдыктары, жер көчкүлөр, чыңалуу, геомеханика.*

В настоящее время на территории Кыргызской Республики загрязнение окружающей среды отходами и выбросами ряда горных предприятий и отдельные ситуации, связанные с работами по их захоронению, приводят к нерациональному использованию природных ресурсов, потере биоразновидностей и земель, росту опасных химических веществ, что влечёт за собой значительный экономический ущерб и представляют значительную опасность. На территории республики таких объектов более 130, объем хранящихся отходов превышает 620 млн. м^3, а занимаемая площадь 1950 га. Остается очень сложным экологическое положение в поселке городского типа Шекафтар, Сумсар, Терек-Сай Джалал-Абадской области, где хранятся вредные ядовитые горные отходы. Состояние хвостохранилищ в поселке городского типа Шекафтар, Сумсар, Терек-Сай, особенно №1,2,3 в Сумсаре очень тяжелое и вызывает значительную обеспокоенность. Некоторые дома в поселке городского типа Шекафтар расположены вблизи радиоактивных хвостохранилищ и оставленных горных пород. Некоторые жители, хотя информированы о вредности этих ядовитых горных отходов, построили там кошары для скота. В населенных пунктах определен высокий уровень радона ($_{222}Rn^{86}$), его концентрации превышают норму ДВК (допустимой высокой концентрации) в 9-10 раз.

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

Currently, on the territory of the Kyrgyz Republic, environmental pollution by waste and emissions from a number of mining enterprises and certain situations related to their disposal lead to the irrational use of natural resources, the loss of biodiversity and land, the growth of hazardous chemicals, which entails significant economic damage and pose a significant risk.There are more than 130 such facilities on the territory of the republic, the volume of stored waste exceeds 620 million m3, and the occupied area is 1950 hectares. The ecological situation in the settlement remains very difficult. Shekaftar, Sumsar, Terek-Sai of the Jalal-Abad region, where hazardous toxic mountain waste is stored. The state of tailings in the settlement Shekaftar, Sumsar, Terek-Sai, especially No. 1,2,3 in Sumsar is very serious and causes considerable concern. Some houses in the village Shekaftar are located near radioactive tailings and abandoned rocks. Some residents, although aware of the harmfulness of this poisonous mountain waste, have built sheds for livestock there. In settlements, a high level of radon ($_{222}Rn^{86}$), was determined, its concentration exceeds the norm of DVK (permissible high concentration) by 9-10 times.

Key words: *dump, tailings pond, tailings risk of dissection, the remains of uranium, geomechanics, toxic soil, slope, voltage.*

Кириш сөз. Дүйнө коомчулугу өнөр жайынын өнүгүүсү менен бирге уулуу заттардын калдыктары себеп болгон чөйрөнүн булгануусуна дуушар болууда. Бул заттар жай аракеттенип, экологияны зыянга учуратып эң чоң катастрофа жасоочу касиетке ээ. Калдыктардын абага бууланышы жана алардын адамдарга, экологияга жаныбарларга тийгизген таасири, ар кандай табигый кырсыктар (радиоактивдик булгануу же радиоактивдүү элементтердин таасири астында организмдердин жана чөйрөнүн радиоактивдик нурлануунун ашыкча дозасына кабылуусу), жер көчкү, сел жүрүү жана ушул сыяктуу себептердин натыйжасында радионуклиддердин чөйрөгө таралышы терс таасирин тийгизүүдө.

Радиоактивдүү элементтер өсүмдүктүн тамырына жана жалбырак системасы аркылуу ал эми, адамдын организмине аба, суу жана тамак аш чынжыры аркылуу өтөт [1, 142-б.]. Орто Азиянын анын ичинде Кыргызстандын экологиялык чоң көйгөйлөрү жылдар бою иштетилип жана топтолуп келген тоо-кен өнөр жайынын калдыктары менен байланыштуу. Орто Азия 1950-жылдан баштап, Советтер Союзу үчүн ядролук полигон катары колдонулган. Советтер Союзу мезгилиндеги радиоактивдүү материалдарды казып алуу жана кайра иштетүүдөн калган калдыктар өзгөчө, уран калдыктары бүгүнкү күндө Түштүк Кыргызстандын аймагында олуттуу экологиялык көйгөйлөрдү жаратууда. Өлкөбүздөгү уран өндүрүү жана иштетүү комбинаттары жана калдык сактоочу жайлар азыркы учурда жергиликтүү калк үчүн көптөгөн экологиялык, экономикалык жана социалдык маселелерди жаратып келүүдө. Бул көйгөйлөрдүн негизги себеби тоо-кен өнөр жай калдыктарынын туура эмес сакталуусу менен байланышып, анын натыйжасы чөйрөнүн булгануусуна алып келүүдө. Башкача айтканда, уран иштетүү калдыктарын көмүүдөгү жетишсиз шарттардын натыйжасында аймактагы чөйрөнүн радионуклиддер менен булгануу тобокелдүүлүгү артууда [3, 24-б.]. Экологдор тарабынан берилген маалыматтарга таянсак радиоактивдүү калдыктар сакталган аймактарда жыл сайын абал начарлап бара жатат. Зыяндуу кен калдыктарынын көпчүлүк бөлүгү дарыялардын жээктерине жакын жайгашкан. Эгер уран калдыктары суу агымына түшүп калса, Кыргызстан гана эмес Казахстан жана Өзбекстан да жапа чегиши толук ыктымал. Кээ уулуу калдык сактагычтар сууга агып Орто-Токой суу сактагычына куюлууда жана ал Өзбекстан аркылуу өтөт. Бул абалдын келип чыгышы Казахстан менен Өзбекстандын агым боюнча ылдый жайгашкандыгына байланыштуу болууда.

Өзгөчө кырдаалдар министирлиги жана мамлекеттик токой чарба кызматы жаратылышты (жаратылыш ресустарын) коргоо иштерине жооптуу бирок, өнөр жайлык булганууларга ошондой эле, аба, топурак жана суунун кирденүүсүнө каршы күрөшүү маселелерине жоопту эмес. Чөйрөнү коргоодогу стимулдар бюджеттик саясатка кызмат кылып, табигый ресурстарды туруктуу колдонуу үчүн стимулду түзбөйт. Калктын саламаттыгына өзгөчө, өнөр жай калдыктары сакталган аймактын жергиликтүү тургундарынын саламаттыгына экологиялык таасирлерди изилдөөлөр жана баалоолор сейрек жүргүзүлөт. Бул иш-чаралар Саламаттыкты сактоо жана Өзгөчө кырдалдар министирликтери тарабынан көзөмөлгө алынган. Саламаттыкты сактоо жана Өзгөчө кырдалдар Министирликтери техникалык жактан жакыр башкача айтканда, мүмкүнчүлүктөрү чектелүү ошондой эле, алардын орторунда иш-чаралардын координациясы үчүн адекваттуу институционалдык механизмдер жок, кен казуучу инвесторлор менен тыгыз иш алып бара алышпайт. Алар кен казууда ар кандай химиялык элементтерди кеңири колдонуу менен экологиялык зыяндарды алып келүүдө [1, 141-б.].

Радиоактивдүү элементтердин чөйрөгө жана жандуу организмдерге болгон таасирин аныктоо үчүн мониторинг жүргүзүү жана кеңири лабораториялык изилдөө иштери аткалышы керек. Бул изилдөөлөр компетенттүү органдар аркылуу иш жүзүнө ашырылып, чөйрөгө жана жандуу организмдерге терс таасир этүүчү дозаны аныктоосу зарыл.

Радиоактивдүү калдыктар сакталган жана радиоактивдик булганууларга кабылган аймактарды реабилитациялоо маселелерин чечүү үчүн, бул региондогу топурактын булгануусуна байланышкан өсүмдүк, жаныбар жана адамдарга болгон таасирлерин ишенимдүү бир деңгээлде аныктоо керектелинет жана лабораториялык изилдөөлөр менен кошо иш алып баруу керек [4, 154-б.].

Булганууга дуушар болгон аймактардын улуттук экономикага салымын арттыруу үчүн ошондой эле, жаратылышты (жаратылыш ресурстарын) коргоо боюнча иш-чараларды иштеп чыгарууда топурак - өсүмдүк - жаныбар чынжыры боюнча радионуклиддердин транспортун аныктоо чоң мааниге ээ [2, 383-б.].

Бул багыттагы изилдөөлөрдү аткаруу максатында эски Советтер Союзу мезгилинен калган Жалал-Абад областынын Чаткал районуна караштуу Шекафар, Сумсар аймагындагы уран калдыктары сакталган жай тандалып алынды [5, 56-б.]. Бул изилдөө ишиндеги негизги максатыбыз – уран калдыктары сакталган жайдагы булгануунун өлчөмүн аныктоо жана бул булгануунун аймактагы өсүмдүк популяциясына болгон таасирин байкоо. Бул максатта Шекафтар, Сумсар аймагынын топурак, суу жана өсүмдүк үлгүлөрүн анын курамындагы табигый радиоактивдүү элементтердин кармалуу санын (Бк/кг менен) аныктадык. Бул изилдөөнү бир канча методикалар менен аныктап, таблицага жыйынтыгы жазылган.

Изилдөөлөрдү жүргүзүүнүн комплекстүү методикалары.

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.

1-сүрөт. СРП-68-01 дозиметри.

1-таблица

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

№		Өлчөөнүн саны	Бийиктиги 0,1(м) (мкР/с)	Бийиктиги 1(м) (мкР/с)
1.	Шекафтар	3	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 Шекафтар, Сумсар шаарчаларында урандык-техногендик аймактарында изилдөөлөр жүргүзүлгөн. Топурактын, суунун, өсүмдүктөрдүн тамырларынын үлгүлөрүн тандап алуу геомеханикалык, ландшафттык-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 1 метр/чарчы (м^2) аянтча тандалып алынды. Кыртыштагы топуракты изилдөө үчүн 20 см 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 5 мл 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.

1.2. Радионуклиддердеги аныктоочу рентгендик-флуоресценттик анализ методикасы. Рентгендик-флуоресценттик анализ ыкмасы аркылуу ураңды, цезийди, радонду жана кадмийди аныктоо боюнча анализдөө Казахстан Республикасынын Улуттук ядролук борборунун алдындагы Ядролук физика институтунун лабораториясында жүргүзүлдү. Бул ыкма курчап турган чөйрөнүн объектилеринен 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.

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 радионуклиддер өсүмдүктөрдүн жер үстүндөгү бөлүктөрүнө түздөн-түз түшүүсү менен булгануу.

2. Тамыр аркылуу же кыртыштык жол - өсүмдүктөрдү минералдык тоюттандыруу процессинде кыртыштан радионуклиддердин өтүүсү.

2-таблица

Шекафтар шаарчасындагы кен чыккан жерден алынган үлгүлөр

Изилденген объект	Кен казылган жерден алынган предметтер	Ош шаарындагы СЭСтен алынган жыйынтык (цезий Бк/кг,л боюнча)	Радиацияциялык нурдануунун коопсуздук нормасы (ПДК-ЧЖК чектелген жогорку концентрация)
Шекафтар шаарчасы	Топурак боюнча	384,8 Бк/кг	r_E=7,3□□$10^2$1/адам. E<200Бк/$м^3$/жыл
	Суу боюнча	310,7 Бк/кг	
	Өсүмдүктүн тамырлары боюнча	340,9 Бк/кг	

Корутунду. Бул макалада Шекафтар техногендик аймагында жайгашкан уран калдыктары сакталган жайдын радионуклиддик курамы аныкталды. Изилденген элементтердин топурактын, суунун жана өсүмдүктөрдун тамырларынан алынган жыйын響ктар болду.

Шекафтар уран калдыктары сакталган жайдын радиациялык деңгээли салыштырмалуу жогорулап бара жаткандыгы байкалат. Бул абал топурактагы радиоактивдүү элементтердин концентрациясына түздөн түз көз каранды. Жер бетиндеги гамма-фонунун келип чыгуусуна көп учурда уран 238 жана калий 40 изотоптору себеп болот [6, 339-б.]. Бул иштин жыйынтыгы Шекафтар калдык көмүлгөн жайынын топурактын составында уран U^{238}, радий Ra^{226} жана калий K^{40} сыяктуу табигый радионуклиддердин массалык активдүүлүгүнүн жогорулагандыгын көрсөттү. Изилдөөнүн жыйынтыгында кээ бир табигый радионуклиддердин өсүмдүк органдарында кармалуусу нормадан жогорулап бара жаткандыгы байкалды. Бул абалга байланыштуу гамма-фонунун өсүмдүктөрдүн өсүү жана өнүгүүсүнө таасиринин артары күтүлүүдө.

Алынган жыйынтыктарга таянып, Шекафтар калдык сактоочу жайынын топурактын составынын бузулуусу ар кандай эрозияларга каршы күрөшкөн табыгый топурак бирикмелеринин жок болуп жаткандыгын жана жергиликтүү өсүмдүктөргө зыян келтирип жаткандыгын айта алабыз. Өзгөчө, бул калдык сактоочу жайдын жанынан Сумсар каналы өткөндүктөн радиоактивдүү элементтердин таралуу булагы болуп, экологиялык чоң көйгөйлөргө алып келиши мүмкүн.

Адабияттар:

1. Алексеев Ю.В. Тяжёлые металлы в почвах и растениях. - Л.: Агропромиздат, 2007. - С. 142.
2. Алексахин Р.М. Сельскохозяйственная радиоэкология / Алексахин Р.М., Васильев А.В., Дикарев В.Г. - М.: Экология, 1991. - С. 383.
3. Дробков. А.А. Микроэлементы и естественные радиоактивные элементы в жизни растений и животных. 2000. - С. 24.
4. Лазьков Г.А., Умралина А.Р. Эндемики и редкие виды растений Кыргызстана (Атлас). Институт Биотехнологии НАН КР. Бишкек, 2015. - С. 154-155.
5. Никоноров В.В., Караев Ю.В, Борисов Ф.И. и др. Золото Кыргызстана, Кн.2. Описание месторождений, Государственное агентство по геологии и минеральным ресурсам при Правительстве Кыргызской Республики Б., 2004. - С. 56.
6. Чумаченко Е.А. Оценка загрязнения тяжелыми металлами экосистем районов золотодобычи (на примере Кербинского прииска), «Неделя горняка-2007». -№10. 2008. - С. 339 -346.