

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЕЛИЧИН ТЕХНОГЕННОЙ ВЛИЯНИЕ УРАНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В своей деятельности каждая подразделения производящее урановых продуктов решает специфическую задачу горно-металлургического производство - от разведки полезных ископаемых в геологических объектах до получения готовой продукции на уровне изотопов.

Для оценки величин техногенной влияние уранового производства на окружающую среду применяются различные инструментальные приборы с разной чувствительностью, разрешающей способностью, эффективностью регистрации и возможностью одновременного определения химических элементов и их изотопов. Классификация этих инструментальных приборов предоставляет возможность оперативной ориентации в выборе нужного прибора для решения конкретной задачи аналитики и радиоэкологии.

Основными задачами оценки возможности применения аналитических и радиометрических приборов для контроля процессов горно-металлургических производств и их вклада в экосистему являются:

- пригодность для контроля технологических (геотехнологических) схем извлечения золота, урана и других сопутствующих элементов;
- пригодность для контроля анализа готовой урановой продукции подразделений различных комбината;
- применение для разработки методик и стандартов предприятия с целью включений в реестр аттестованных методик в Агентстве различных госстандартов;
- выполнение проведение анализов для решения актуальных аналитических и радиоэкологических задач;
- применения в разработке методик выполнения измерений (МВИ) по определению элементного состава готовой продукции урана, технологических проб и экологических проб экосистемы;
- включения в области аккредитации аналитических и радиоэкологических лаборатории.

Для выполнения поставленных основных задач мы проводили анализ исследуемых объектов и для их контроля оценили возможности применения нижеперечисленных инструментальных приборов.

Анализ урана, мышьяка, железа и других элементов в твердых пробах можно проводить на приборах «EDX-7000», «XRF-1800» фирмы SHUMADZU – рентгенофлуоресцентным методом. Общее количество анализированных проб на этих приборах в году в среднем составляет – 4000 штук с содержанием урана от 0,0073% до 0,11%; мышьяка от 0,087% до 1%; железа от 0,5% до 56%.

Примеси в закиси-окиси урана определялись атомно-эмиссионным методом на анализаторе ICP-8920. Некоторые полученные результаты – Fe, - В, - V₂O₅, Ca, Mg, К и Na приведены в таб 1. В этих же пробах анализированы и получены следующие результаты: SiO₂ (<0,0086), Мо (<0,004), Ti (<0,004) и Zr (<0,004).

Таблица 1. Содержание примесей атомно-эмиссионным методом в закиси-окиси урана, (%).

№№	Fe	В	V ₂ O ₅	Ca	Mg	К	Na
1	0,005	0,0003	0,002	0,005	0,002	0,002	0,003
2	0,005	0,0003	0,002	0,006	0,003	0,004	0,004
3	0,02	0,0003	0,002	0,007	0,002	0,004	0,004
4	0,005	0,0003	0,002	0,008	0,004	0,004	0,009
5	0,01	0,0003	0,002	0,007	0,002	0,004	0,003

В течении прошедшего более полувека проводились целенаправленные технологические и перспективные анализы урана и её изотопного состава - ²³⁴U, ²³⁵U и ²³⁸U. Ниже на рис 1 приведена динамика изменения относительного количества анализов на уран в твердых, уран в жидких фазах, уран в смолах и изотопов урана по сравнению с количеством анализов.

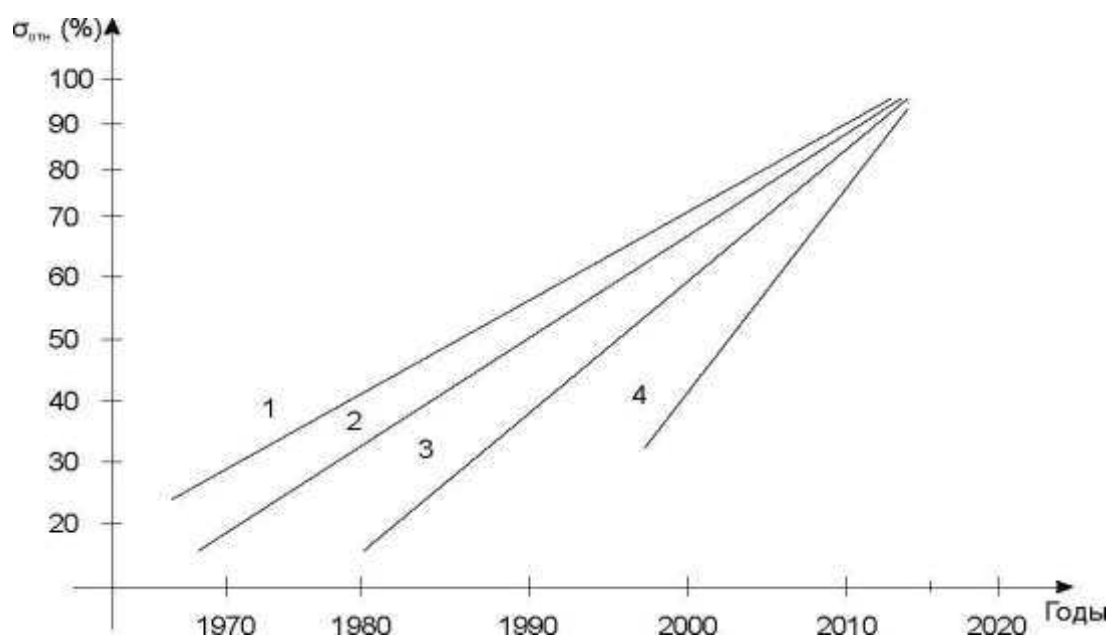


Рис 1. Динамика изменения относительного количества анализов на уран в твердых, уран в жидких фазах, уран в смолах и изотопов урана по сравнению с количеством анализов выполненных в 2015 года (отн. %).

Как видно из 1 – линия рис 1. анализ урана в твердых пробах начался с 1970 годов и составляло приблизительно 30-40 штук, из 2 – линия рис 1. анализ урана в жидких фазах начался с 1970 годов и составляло приблизительно 25-30 штук, из 3 – линия рис 1. анализ урана в смолах начался с 1980 годов и составляло приблизительно до 20 штук и из 4 – линия рис 1. анализ изотопов урана начался с 2000 годов и составляло приблизительно 40-50 штук,

В изотопный анализ в закиси-окиси урана и в химконцентратах урана проводился на α -анализаторах «CANBERRA» и «ДОЗА» отобранных из пробах более 10 подразделениях уранового производства.

Определение эффективной удельной гамма-активности и суммарной удельной альфа-активности исследуемых почв. Определение удельной активности ^{226}Ra , ^{232}Th и ^{40}K проводили методом гамма-спектрометрии на приборе типа «CANBERRA». Для измерения суммарной удельной альфа-активности почвогрунтов применяли метод измерения скорости счета импульсов от альфа-частиц на сцинтилляционной установке БДИА с низкофоновым альфа - счетчиком.

Проведены анализы почв отобранных из более 10 промобъектов и из населенных пунктов. Результаты исследований радиоактивности почвы приведены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты анализов почв отобранных из более 10 промобъектов и из населенных пунктов

№ п/п	Место отбора	Удельная активность в почве, Бк/кг				Удельная суммарная альфа активность почв, Бк/кг
		^{40}K	^{226}Ra	^{232}Th	Аэфф	
Промышленные объекты						
1	ЦФХЛ	1223	1319	33	1472	9666
2	ГТР база	11614	92	22	225	1019
3	ГТР	1096	99	15	217	3736
4	ЛСУ - 3	861	245	22	351	2564
5	ЛСУ - 4	761	339	21	435	3853
6	ЛСУ - 5	864	673	17	773	5890
7	ЛСУ "А"	872	969	31	1088	7634
8	ЛСУ - 102	902	215	13	313	2604
9	ЛСУ-"М"	1003	166	17	279	3342
10	ЗБ «Отвал»	1382	1865	39	2040	14821
Пробы отобранные из населенных пунктах						
11	Гор-ЖЭК	514	41	18	221	811
12	13-мик	621	36	21	187	565

Как известно, удельную альфа - активность почв характеризует ее естественного фона. Систематический анализ удельной альфа-активности почв, позволяет определить техногенное влияние промышленных предприятий по добыче урана на окружающую среду. Распределение суммарной удельной альфа активности почв по глубинам отбора проб (№1) приведен в рис 2.

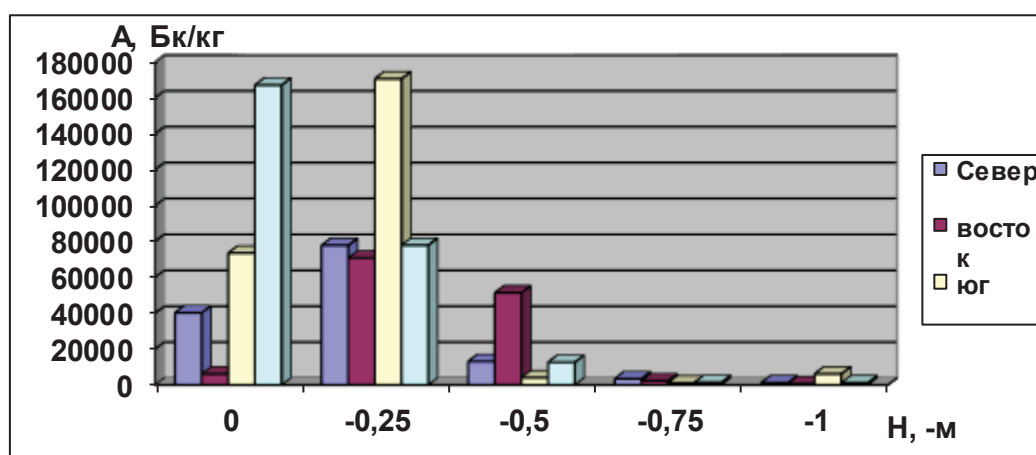


Рис. 2. Распределение суммарной удельной альфа активности почв по глубинам отбора проб (№1).

Таким образом проведенные исследования возможности применения имеющихся в лабораториях инструментальных приборов в оценки величин техногенной влияние уранового производства на окружающую среду предоставляет возможность оперативной ориентации в выборе нужного прибора для решения конкретной радиоэкологической задачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юинг Г. Инструментальные методы химического анализа (перев. с англ Е.Н. Дороховой и Г.В. Прохоровой). - М.: «Мир», 1989 . - 630 с.
2. Бекман И. Радиоактивность, радионуклиды и радиация. –М.: PALMARIUM, 2014. – 498 с.
3. Музафаров А., Темиров Б.Р., Саттаров Г.С. Оценка влияния техногенных факторов на экологию региона //Горный журнал. Москва. 2013. №8.(1). – С.65-68.
4. Музафаров А.М., Саттаров Г.С., Ослоповский С.А. Радиометрические исследования техногенных объектов //Цветные металлы. Москва. 2016. №2. - С. 15-18.
5. Музафаров А.М., Саттаров Г.С., Черчиева Е.О. Возможности применения инструментальных приборов для решения технологических и радиоэкологических задач урановых производств /Сборник тезисов 9-ой международной конференции. «Ядерная и радиационная физика». Алматы. Казахстан. 24-26 сентября 2013. стр 182-183.