

сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

1493/83

21/3-83
13-82-860

М.П.Иванов, Г.М.Тер-Акопьян, М.Р.Шалаевский

ИОНИЗАЦИОННАЯ КАМЕРА
С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ЭЛЕКТРОДАМИ
ДЛЯ АЛЬФА-СПЕКТРОМЕТРИИ
И НЕКОТОРЫЕ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ
ПРИ ПОИСКЕ СВЕРХТЯЖЕЛЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
В ПРИРОДЕ

1982

1. ВВЕДЕНИЕ

В экспериментах по поиску сверхтяжелых элементов /СТЭ/ в природных объектах^{/1/} большое значение имеют методы, связанные с детектированием спонтанного деления, поскольку этот вид распада испытывают либо сами СТЭ, либо ближайшие продукты их α -распада.

Наиболее чувствительный метод поиска СТЭ из тех, которые были развиты до настоящего времени, состоит в обнаружении редких событий спонтанного деления путем регистрации множественного испускания нейтронов с помощью детекторов с ^3He пропорциональными счетчиками. Чувствительность таких детекторов достигает 10^{-15} граммов СТЭ на грамм вещества /при периоде полураспада СТЭ 10^9 лет/, что соответствует скорости счета 10-20 событий в год для образцов весом 20 кг^{/1/}. Ясно, что при такой малой скорости счета необходимо учитывать фон, вызванный спонтанным делением урана и примесей трансурановых элементов, так как такую же скорость счета можно получить при наличии в образце 10^{-8} г/г урана, ^{252}Cf в количестве 1 атома на 100 г образца или других трансурановых элементов в соответствующих концентрациях.

Определение содержания спонтанно делящихся ядер в образце может быть проведено посредством измерения спектров α -излучения образцов. Наибольшую трудность при этом представляет определение концентрации нуклидов, имеющих малое отношение вероятностей α -распада и спонтанного деления / α /сп.д./.. Например, для ^{252}Cf α /сп.д. ≈ 30 . Поэтому для определения концентрации этого изотопа необходимо выделять его из большого объема образца с последующей регистрацией α -распада. Однако в нашей лаборатории не использовались чистые изотопы, имеющие малое отношение α /сп.д. Поступающие в лабораторию спонтанно делящиеся материалы всегда представляли собой смесь различных изотопов, для которой отношение α /сп.д. было не ниже $2 \cdot 10^5$. Для смеси трансурановых элементов, возникающих в результате испытаний ядерного оружия, которые также могли "загрязнить" измеряемые образцы, α /сп.д. $\approx 10^{7/2}$. Такие значения α /сп.д. позволяют при наличии ионизационной камеры с большой площадью источника и хорошим разрешением использовать для анализа только небольшую часть образца.

В данной работе приводится описание ионизационной камеры с цилиндрическими электродами, с большой площадью источника и разрешением, сравнимым с разрешением полупроводниковых Si(Au) - детекторов, которая используется в работах по поиску СТЭ в природе.



Прибор может служить для поиска α -активности СТЭ и для определения содержания в образцах известных спонтанно делящихся нуклидов, которые могут явиться источником фона при поиске СТЭ. Приводятся данные измерения α -спектров летучих фракций вещества метеорита Алленде ^{15,8/} и некоторых образцов, полученных при химическом концентрировании спонтанно делящейся активности из рассолов геотермальных источников полуострова Челекен ^{18/}.

2. ИОНИЗАЦИОННАЯ КАМЕРА

Конструкция ионизационной камеры /рис.1/ предусматривает ее работу в вертикальном положении с удобным устройством /кран-балка с лебедкой/ для подъема крышки камеры при установке и снятии подложек-источников с высоковольтного электрода. Предусмотрено автоматическое замыкание высоковольтных электродов на корпус при снятии крышки. Высоковольтный электрод является несущей конструкцией, поэтому обладает необходимой жесткостью. Чтобы не искажалось электрическое поле в рабочем объеме камеры и не проявлялось действие краевых эффектов, геометрия каркаса, на который натягивается сетка, соответствует эквипотенциальной поверхности электрического поля у краев высоковольтного электрода. На боковой поверхности высоковольтного электрода установлено поворотное устройство, имеющее с одной стороны эталонный α -источник, а с другой - чистую поверхность. Обе эти поверхности совпадают с образующей поверхностью цилиндра высоковольтного электрода. На концах средней части собирающего электрода имеются фторопластовые изоляторы, к которым крепятся компенсирующие головки, предназначенные для компенсации /выравнивания/ электрических полей в краевых областях высоковольтного электрода и сетки.

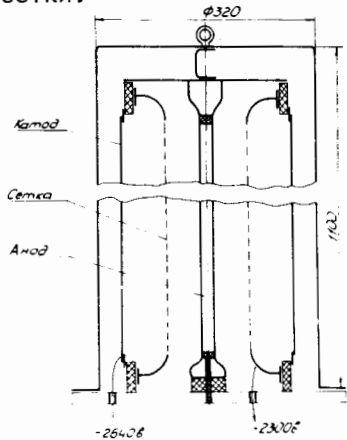


Рис.1. Схема ионизационной камеры.

Собирающий электрод, компенсирующие головки, каркас, на котором закрепляется сетка, изготовлены из меди. Крышка и основание камеры, арматура, на которую крепятся подложки с источниками, и другие детали камеры изготовлены из нержавеющей стали. В качестве изоляторов в ионизационной камере используется фторопласт, материал проволок сетки - нихром.

Параметры ионизационной камеры были выбраны на основании расчета Якунина ^{13/}.

Основные данные ионизационной камеры:

1. Общая площадь пластин для нанесения образцов /две пластины 750x300 мм ² /	- 4500 см ²
2. Диаметр высоковольтного электрода	- 220 мм
3. Диаметр сеточного электрода	- 110 мм
4. Диаметр собирающего электрода	- 8,6 мм
5. Шаг сетки	- 2,5 мм
6. Диаметр проволок сетки	- 0,1 мм
7. Коэффициент неэкранировки сетки	- 0,8%
8. Напряжение на высоковольтном электроде	- 2640 В
9. Напряжение на сетке	- 2300 В
10. Напряжение на собирающем электроде	- 0 В
11. Емкость коллектора относительно земли	- 15 пФ
12. Давление газа (94% Ar + 6% (H ₄))	- 1,72 · 10 ⁵ Па.

Проверка линейности преобразования энергии α -частиц в амплитуду импульса и разрешения по энергии α -частиц проводилась при помощи источников α -частиц ²³²Th /E _{α} =4,01 МэВ/, ²³⁸U /E _{α} =4,20 МэВ/, ²³⁴U /E _{α} =4,78 МэВ/, ²⁴¹Am /E _{α} =5,49 МэВ/, ²⁴⁴Cm /E _{α} =5,81 МэВ/, ²¹²Bi /E _{α} =6,05 МэВ/, ²¹²Po /E _{α} =8,78 МэВ/. Преобразование энергии α -частицы в амплитуду импульса можно считать линейным с точностью до 1%. Разрешение по энергии α -частиц /ширина пика на половине его высоты/ составляет 55 кэВ при E _{α} =5,8 МэВ.

В измерениях использовался зарядовочувствительный предусилитель УПЗ-62, изготовленный в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ, и усилитель NOKIA LPA 4841.2. Регистрация информации с камеры производилась с помощью анализатора NOKIA LP 4840.

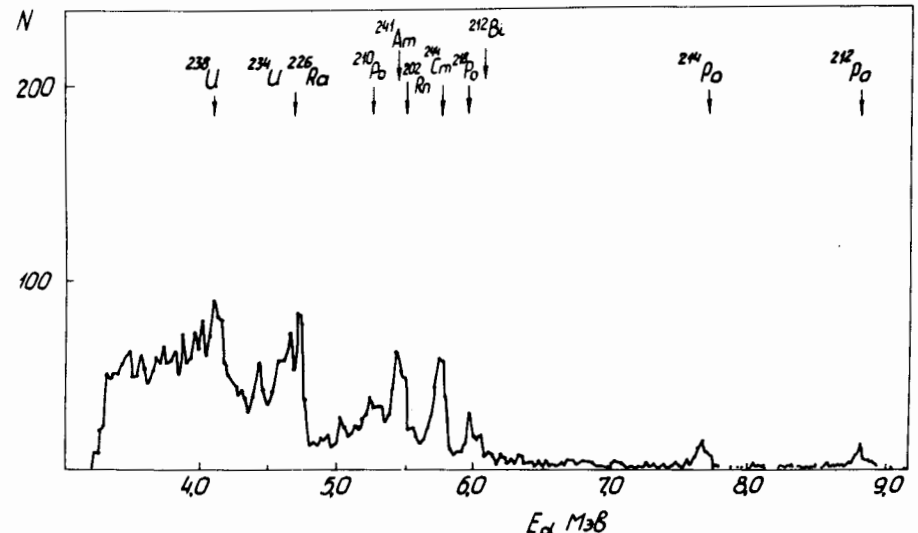


Рис.2. Фон камеры /время измерения 12,6 час/.

В качестве подложек для изучаемых α -излучателей применялись листы нержавеющей стали толщиной 0,1-0,2 мм, которые обладали сравнительно низким фоном α -излучения. Никаких специальных мер по уменьшению фона не предпринималось. На рис.2 приводится α -спектр фона ионизационной камеры за 12,6 часов измерений. Основной вклад в фон вносит α -активность ^{238}U и ^{234}U , а также продуктов распада рядов урана и тория. Присутствие пиков 5,48 и 5,81 МэВ связано со следами ^{241}Am и ^{244}Cm , попавшими на поверхность электродов при калибровке камеры.

При замене образцов, когда внутрь объема камеры попадает воздух из помещения, на электродах камеры накапливаются ^{212}Pb и ^{214}Pb - продукты распада ^{220}Rn и ^{222}Rn . Поэтому измерение образцов из-за большого фона от ^{214}Po /7,68 МэВ/ нельзя начинать сразу после запуска камеры. Полный распад фоновых пиков 6,05 (^{212}Bi) и 8,78 (^{212}Po) наступал через двое суток.

Установка стабильна в работе. Без применения дополнительных средств стабилизации при измерении α -источников, не выделяющих газы, смещение пиков α -излучения составляет не более 10 кэВ за несколько суток измерений.

Для наглядной оценки разрешающей способности и стабильности ионизационной камеры в длительных измерениях на рис.3 приведен спектр, полученный при измерении препарата, выделенного из образца гидротерм Челекена на подложке из Al фольги /время измерения - 30 часов/.

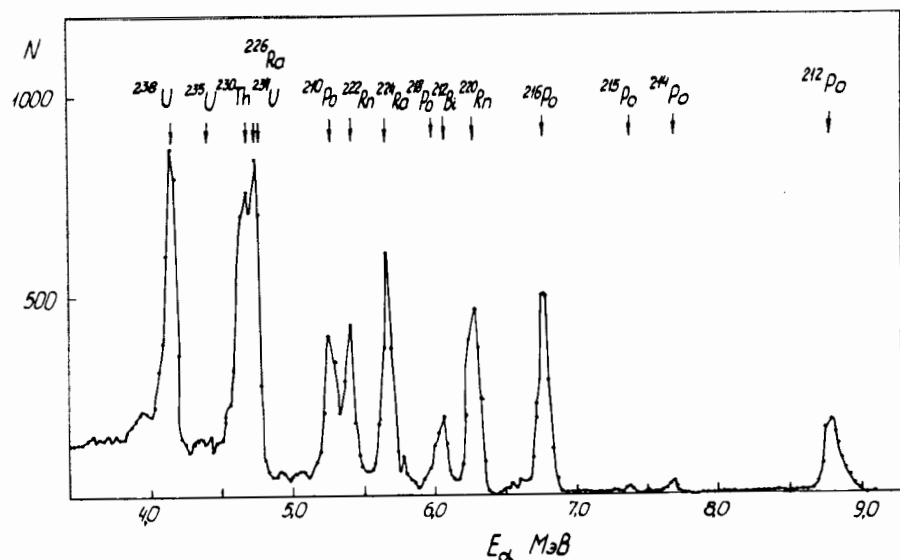


Рис.3. Образец гидротерм Челекена.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Измерение α -спектров продуктов возгонки из вещества метеорита Алленде

В предположении, что новый спонтанно делящийся нуклид, обнаруженный при исследовании метеорита Алленде /4/, относится к сверхтяжелым элементам, Звара и др. /5/ произвели переработку нескольких килограммов вещества метеорита Алленде. Образцы метеорита измельчались, затем нагревались в токе водорода и кислорода при 1000°. Возогнанные продукты собирались, активность спонтанного деления в этих образцах измерялась на пропорциональных счетчиках. Авторы предположили, что им удалось выделить новый спонтанно делящийся излучатель за счет его летучести в токе водорода и кислорода.

Для увеличения скорости счета спонтанного деления Жуйков и Звара /6/ переработали по методике, описанной в работе /5/, всего 8 кг вещества метеорита Алленде и затем произвели повторную возгонку всех выделенных продуктов. С этой целью сборники с возгонками и другими продуктами, полученными при первичной возгонке вещества метеорита, помещались в кварцевый реактор, и при температуре 1000°C через него пропускались кислород, гелий, водород. Возогнанные продукты собирались на платиновой фольге в выходной трубке с градиентом температуры и в ловушках с растворами серной кислоты и NaOH.

Нами были измерены α -спектры следующих образцов, полученных после разделения возгонов из вещества метеорита Алленде.

Образец 1: Часть сборника /платиновая фольга/, которая находилась в зоне температур от 940°C до 480°C.

Образец 2: Часть сборника /платиновая фольга/ из зоны температур от 480°C до комнатной температуры.

Образец 3: Нерастворимые сульфиды, осажденные из щелочных растворов ловушек, нанесенные слоем толщиной менее 1 мг/см² на лавсановую пленку

Спектры α -излучения образцов 1 и 2 показаны на рис.4,5,6.

После поканального вычитания фона α -спектры образцов 1 и 2 /рис.4 и 6/ в области энергий больше 5,3 МэВ не отличаются от фонового α -спектра.

В области энергий $\leq 5,3$ МэВ в α -спектрах образцов 1 и 2 виден только ^{210}Po , причем большая часть α -активности ^{210}Po находится на образце 2. Других пиков α -излучения отчетливо не обнаруживается.

Альфа-спектр образца 3 практически не отличается от фонового α -спектра.

Анализ загрязненности образцов техногенными трансурановыми элементами производился по α -пикам с энергиями 5,5 и 5,8 МэВ. Эти α -пики: 5,5 МэВ - ^{241}Am ; 5,8 МэВ - ^{249}Cf , ^{244}Cm , были наиболее интенсивными в спектрах α -частиц практически всех мишеней

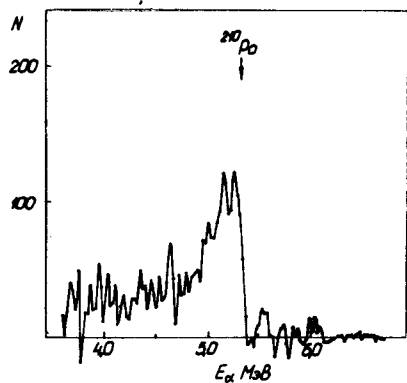


Рис.4. Образец 1, фон вычтен
/время измерения - 18 час/.

Рис.5. Образец 2, включая фон
/время измерения - 12,6 час/.

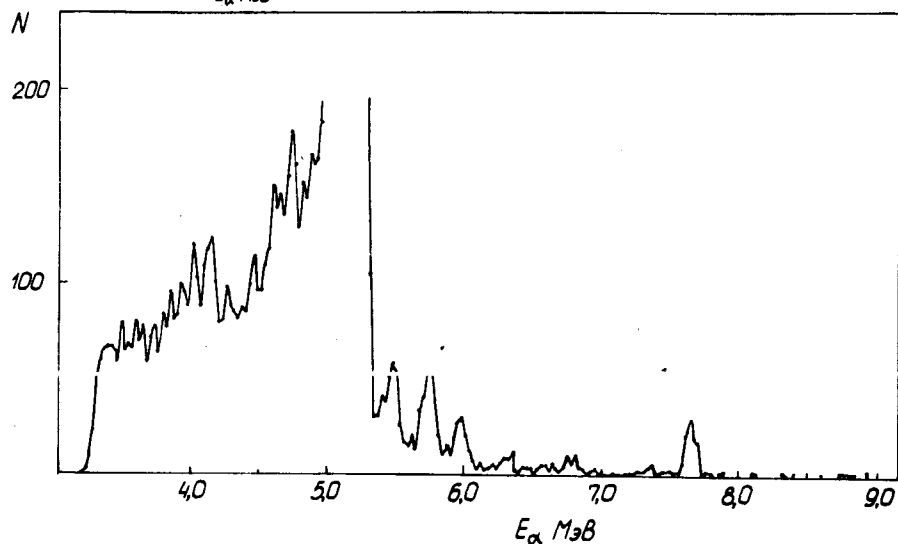


Рис.6. Образец 2, фон вычтен
/время измерения - 12,6 час/.

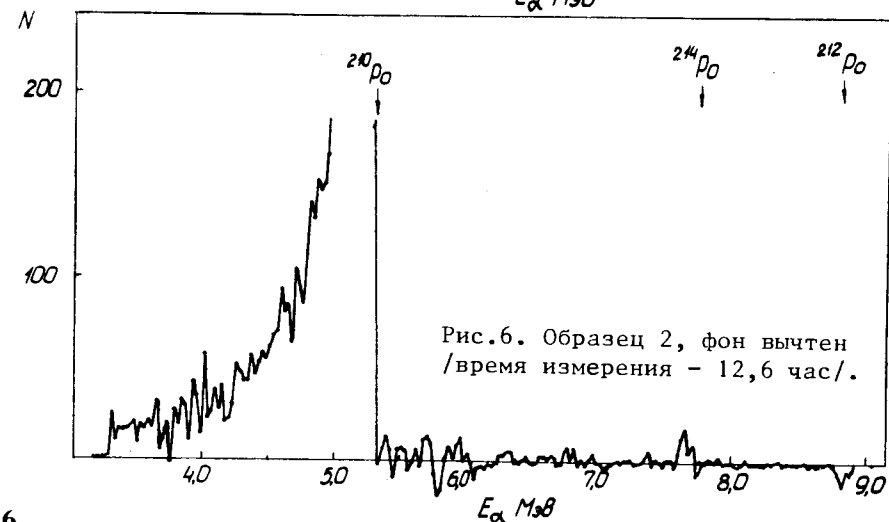


Таблица 1

Энергия МэВ	I измерение			2 измерение		
	3,5-5,3	5,5	5,8	3,5-5,3	5,5	5,8
Фон α част./час	$246,2 \pm 2,0$	$21,8 \pm 0,8$	$15,3 \pm 0,6$	$253,0 \pm 3,9$	$18,9 \pm 1,1$	$29,1 \pm 1,3$
Образец I + фон α част./час	$424,2 \pm 4,0$	$21,2 \pm 1,0$	$16,0 \pm 0,9$	$448,0 \pm 5,3$	$19,7 \pm 1,1$	$29,0 \pm 1,3$
Образец I α част./час	$178,0 \pm 4,5$	$\leq 1,3$	$\leq 1,1$	$195,0 \pm 6,6$	$\leq 1,5$	$\leq 1,8$

(Pu, Am, Cm, Cf), которые использовались на пучках тяжелых ионов в нашей лаборатории. Эти же энергии α -частиц являются характерными и для возможных техногенных загрязнений образцов.

В табл.1 и 2 без учета эффективности камеры приводятся данные измерений активности α -излучателей с энергиями 5,3; 5,5 и 5,8 МэВ /дано среднее квадратическое отклонение скорости счета/ соответственно для образца 1 и образца 2. Эти данные получены в двух сериях измерений. Интервал времени между измерениями составлял 120 суток для образца 1 и 184 суток для образца 2.

Из таблиц видно, что в пределах статистических ошибок в измеренных образцах нет избыточной α -активности с энергиями 5,5 и 5,8 МэВ. То же можно сказать и в отношении образца 3.

Из этих данных следует, что число фоновых событий спонтанного деления от известных спонтанно делящихся изотопов при исследовании спонтанного деления этих образцов должно составлять не более 1 осколка за $4,0 \cdot 10^3$ суток измерения. Наблюдавшийся эффект спонтанного деления при измерениях на пропорциональных счетчиках составлял $1/6$: на образце 2 - три импульса за 78 суток и на образце 3 - два импульса за 114 суток измерения.

Предел по α -активности ^{238}U составляет ≤ 10 α -частиц/час /1 деление за 2000 суток/, что также не может объяснить наблюдаемый эффект спонтанного деления в образцах.

Альфа-активность с энергией 5,3 МэВ ^{210}Po практически не изменяется в течение времени для образца 1 и уменьшается в соответствии с периодом полураспада, равным 138 дней, для образца 2. Можно сделать вывод, что в образце 1 ^{210}Po появляется в результате распада осажденного при возгоне ^{210}Pb , имеющего период полураспада 22 года.

Полагая, что α -активность образца 2 обусловлена распадом всего ^{210}Po из переработанного вещества метеорита и учитывая время, прошедшее от возгонки до измерения, можно определить концентрацию ^{238}U в метеорите Алленде. Она составляет $3,01 \pm 0,02 \cdot 10^{-8}$ г/г - в согласии с имеющимися данными $^{10}/$.

Определение выхода ^{210}Pb при возгонке его из вещества метеорита Алленде по дочернему ^{210}Po не представляется возможным, так как одновременно возгоняются нерадиоактивные изотопы Pb и большая часть α -частиц не регистрируется ионизационной камерой из-за поглощения в образовавшемся толстом слое свинца.

В спектрах измеренных образцов не наблюдались α -линии, происхождение которых нельзя было бы объяснить неизвестными α -излучателями. Поэтому можно поставить только верхние пределы скорости распада таких α -излучателей, в том числе и СТЭ в образцах.

В табл.3 приводятся эти пределы для различных диапазонов энергий α -излучателей, которые были выбраны в зависимости от среднего уровня фона.

Таблица 2

Энергия МэВ	I измерение			2 измерение		
	3,5-5,3	5,5	5,8	3,5-5,3	5,5	5,8
Фон α част./час	$245,1 \pm 2,0$	$19,8 \pm 0,8$	$22,9 \pm 0,8$	$253,0 \pm 3,9$	$18,9 \pm 1,1$	$29,1 \pm 1,3$
Образец 2 + фон α част./час	$1183,1 \pm 5,7$	$20,0 \pm 0,7$	$21,0 \pm 0,7$	$696,7 \pm 6,5$	$20,3 \pm 1,2$	$30,2 \pm 1,4$
Образец 2 α част./час	$938,0 \pm 6,0$	$\leq 1,1$	$\leq 1,1$	$443,7 \pm 7,6$	$\leq 1,6$	$\leq 1,9$

Таблица 3

Энергия α - частиц /МэВ/	6,0-6,8	6,8-7,7	7,7-8,8	8,8
Число распадов в сутки	42	18	9	0,6

3.2. Измерение спектров образцов, полученных при концентрировании спонтанно делящейся активности из гидротерм Челекена

Поиск неизвестного нуклида в земных образцах привел к обнаружению избыточной спонтанно делящейся активности в геотермальных рассолах полуострова Челекен. В работе /7/ сообщалось о результатах измерения на нейтронном детекторе активности гидроокисей, осажденных из кислотных смывов с анионообменной смолы, насыщенной челекенскими рассолами. Для опытов было взято 170 кг этой смолы, общий вес сухих осадков, полученных при смыве минеральной фракции, составлял 6 кг, активность спонтанного деления этого образца при измерении на нейтронном детекторе составляла $11,1 \pm 1,3$ делений/сутки.

Исходный образец	Конечный образец	№	Вес	Активность слд./сутки	*N	*t	Метод
HCl H ₂ O(1:1)	гидроокиси	I	6кг	$11,1 \pm 1,3$	72	13	нд
	хлориды	II	2кг	$2,0 \pm 0,7$	7	7	нд
NaOH	раствор HCl	III	0,2кг	0	0	10	нд
NaOH	SiO ₂						
H ₂ S, Cu, 80°C, N ₂ H ₄ , HCl	раствор pH=1	IV	50г	$3,8 \pm 0,6$	45	24	нд
H ₂ S, Cu, 80°C	Me _x S _y						
H ₂ S, Cu, 80°C	раствор pH=3	V	50г	$3,8 \pm 0,6$	45	24	нд
HCl	Me _x S _y						
H ₂ S, Sb, 80°C	раствор pH=0,5	VI	2г	0			нд
NaOH	Sb ₂ S ₃						
ДЭПТФК 60°C	раствор pH=1	VII	70г	$2,0 \pm 0,3$	40	40	нд
	экстракт						
	реэкт-ракт	VIII	2г	$2,2 \pm 0,7$	11	10	нд
	гидроокиси pH=8						

*N-число зарегистрированных событий
*t-время измерения в сутках

Рис.7. Схема переработки гидроокисей.

В работе /8/ проводилось дальнейшее концентрирование нового природного спонтанно делящегося нуклида, схема химической переработки образца "гидроокисей" из /8/ приведена на рис.7,8.

В настоящей работе приводятся результаты измерений α -спектров образцов Ag₂S /вес 0,5 г, активность спонтанного деления не обнаружена/ и смывов с MnO₂ /вес 2,5 г, активность спонтанного деления 0,6 имп/сутки /рис.8//.

На рис.9,10 соответственно для Ag₂S и смыва с MnO₂ представлены спектры α -излучения, измеренные с помощью ионизационной камеры. Источники из этих образцов приготавливались по методике, аналогичной описанной в работе /9/, на подложках из нержавеющей стали толщиной 0,2 мм.

Толщина слоя Ag_2S составляла 250 мкг/см^2 при весе измеряемого образца 500 мг . Для контроля однородности слоя в образец Ag_2S вносилась примесь ^{234}U .

Толщина слоя смыва с MnO_2 составляла 625 мкг/см^2 при весе измеряемого образца 2500 мг .

	Исходный образец	Конечный образец	№	вес	Активность сп.д./сутки	N	t	метод
HNO ₃ +HCl (10:1)	сульфиды Me _x S _y	S°	I	50г	3,8±0,6	45	24	нд
			II	20г	4,5±0,8	20	10	нд
NaOH	раствор Cu+6MnO ₂	SiO ₂	III	0,2л	0,6±0,4	3	9	нд
			IV	20г	0	0	5	нд
сорбция на Ag ₂ S	раствор pH=2	Ag ₂ S	V	0,5г	0	0	60	пс
			VI	0,4л				
NaOH pH=1	раствор pH=1	MnO ₂	VII	11г	0,5±0,2	5	17	пс
			VIII	2,2г	0	0	10	пс
0,5M HNO ₃ 6M HNO ₃ 2M HCl	La-Lu U-Ut	Pb, Tl, Hg и т.п.	IX	2,5г	0,6±0,3	3	10	ик
			X	0,06г	0	0	10	пс
	раствор после MnO ₂		XI	0,4л	0	0	10	нд

Рис.8. Схема переработки сульфидов.

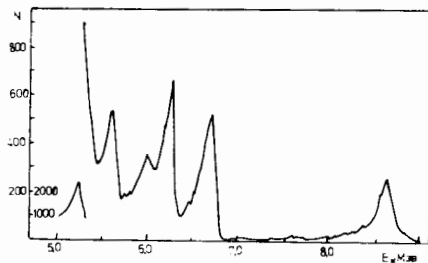


Рис.9. Спектр α -частиц Ag_2S /время измерения - 9,5 час./.

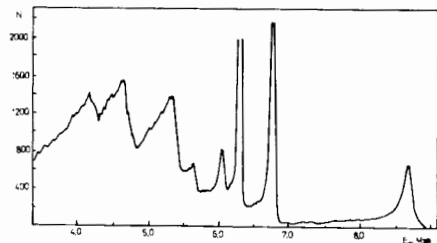


Рис.10. Спектр α -частиц смыва с MnO_2 /время измерения - 13 час./.

Из полученных спектров α -излучения Ag_2S и смыва с MnO_2 следует, что для α -активности с энергией $5,8 \text{ МэВ}$ в этих образцах можно поставить лишь предел интенсивности $\sim 0,5 \alpha$ -частиц/мин, что соответствует менее чем одному спонтанному делению за 30 суток измерения. Для смыва с MnO_2 можно также оценить фон спонтанного деления ^{238}U , который соответствует одному спонтанному делению за 50 суток измерения.

Альфа-спектр Ag_2S содержит α -пики изотопов ряда тория и высокоинтенсивный пик ^{210}Po - 40α -частиц/мин.

Альфа-спектр смыва с MnO_2 содержит α -линии ряда тория, ^{210}Po , а также ^{238}U и ^{234}U .

Проведенные измерения позволяют сделать вывод, что наблюдаемая в смыве с MnO_2 активность спонтанного деления не связана с техногенными спонтанно делящимися нуклидами, а также с ^{238}U .

В заключение авторы выражают благодарность академику Г.Н.Флерову за полезные советы и постоянную поддержку этой работы, И.Зваре за многочисленные обсуждения, Б.Л.Жуйкову и Ю.С.Короткину за предоставление образцов для измерений и обсуждение результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Флеров Г.Н., Тер-Акопьян Г.М. АТОМІС Közlemenyek, 1979, 21, р. 93-105.
2. Гобачев В.М., Замятин Ю.С., Лобов А.А. Основные характеристики изотопов тяжелых элементов. Атомиздат, М., 1970.
3. Якунин М.И. В сб.: Прикладная ядерная спектроскопия. Атомиздат, М., 1975, вып. 5, с. 117.
4. Флеров Г.Н. и др. ЯФ, 1977, 26, с. 472.
5. Звара И. и др. ЯФ, 1977, 26, с. 455.
6. RADIOCHEM. RADIOANAL. LETTERS, 1980, 44 /1/, р. 47-60.
7. Flerov G.N. et al. Z.Phys., 1979, A292, р. 43.
8. Короткин Ю.С. и др. ОИЯИ, P12-P2-529, Дубна, 1982.
9. Флеров Г.Н. и др. ОИЯИ, P6-7588, Дубна, 1973.
10. Адамек А. и др. ОИЯИ, P12-80-379, Дубна, 1980.

Рукопись поступила в издательский отдел
15 декабря 1982 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

ДЗ-11787	Труды III Международной школы по нейтронной физике. Алушта, 1978.	3 р. 00 к.
Д13-11807	Труды III Международного совещания по пропорциональным и дрейфовым камерам. Дубна, 1978.	6 р. 00 к.
	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
Д1,2-12036	Труды V Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1978	5 р. 00 к.
Д1,2-12450	Труды XIII Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Приморско, НРБ, 1978.	3 р. 00 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
Д11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
Д4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
Д4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
Д2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
Д10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
Д1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
Д17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
Д1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
Р18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.
Д2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
Д9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
ДЗ,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:

101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79

Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

Иванов М.П., Тер-Акопян Г.М., Шалаевский М.Р. 13-82-860
Ионизационная камера с цилиндрическими электродами для альфа-спектрометрии и некоторые ее применения при поиске сверхтяжелых элементов в природе

В экспериментах по поиску сверхтяжелых элементов /СТЭ/ в природе с помощью детекторов множественного испускания нейтронов важное значение имеет определение загрязненности измеряемых образцов техногенными спонтанно делящимися нуклидами. Для этой цели изготовлена альфа-спектрометрическая ионизационная камера с сеткой с цилиндрическими электродами. Измеряемый образец наносится на подложки из нержавеющей стали толщиной 0,1-0,2 мм общей площадью 4500 см², которые устанавливаются на высоковольтном электроде камеры. Электроды ионизационной камеры имеют специальную форму для выравнивания электрических полей в краевых областях. Наполнение камеры - обычная аргон-метановая смесь, давление - $1,72 \cdot 10^5$ Па. Разрешение по энергии альфа-частиц составляет 55 кэВ. Проведены измерения альфа-спектров возгонов вещества метеорита Алленде и образцов, полученных при химической переработке гидротерм Челекена, в которых ранее была обнаружена активность спонтанного деления. Показано, что эта активность не связана с загрязнениями образцов техногенными спонтанно делящимися нуклидами. Для возгонов метеорита Алленде приведены верхние пределы скоростей альфа-распада СТЭ.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1982

Ivanov M.P., Ter-Akopian G.M., Shalaevskij M.R. 13-82-860
Ionization Chamber with Cylindrical Electrodes for Alpha Spectrometry and Some of Its Application in the Search for Superheavy Elements in Nature

In experiments on the search for superheavy elements (SHE) in nature with the help of multiple neutron emission detectors the determination of contamination of measured samples by artificial spontaneous fission nuclides are very significant. For this purpose alpha spectrometry gridded ionization chamber with cylindrical electrodes has been designed. A sample measured is deposited on stainless steel backings 0.1-0.2 mm thick and of 4500 cm² total area installed on a high voltage electrode of the ionization chamber. Electrodes of the ionization chamber have a special shape for forming electric field in edge region. The filling of the chamber is common argon-methan mixture. The energy resolution of alpha-particles is 55 keV. The measurements of alpha-spectra of sublimates of Allende meteorite substance and of products of chemical processing of Cheleken's brines were carried out, in which the activity of spontaneous fission was discovered earlier. It is shown that the activity is not connected with the contamination of samples by artificial spontaneously fissioning nuclides. Upper limits of rates of SHE alpha-decay for Allende meteorite sublimates are presented.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Reaction, JINR
Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1982

Перевод О.С.Виноградовой.