



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

Как видно из представленных данных, для первого цикла испытаний катализатора с увеличением времени реакции выход продукта линейно увеличивается с 18,5 до 70,2% для 1 и 24 ч реакции соответственно, однако при дальнейшем увеличении продолжительности реакции выход целевого продукта остается практически неизменным.

При повторных испытаниях (2-5 цикл) выход конечного продукта значительно уменьшается для всех исследуемых режимов тестирования катализатора.

Необходимо отметить, что в отсутствие катализатора, реакция проходит с нулевым выходом. Наблюдаемое снижение выхода продукта реакции для исследуемых типов композитных катализаторов вероятнее всего обусловлено загрязнением поверхности и пор катализатора, как исходными соединениями, так и продуктами реакции.

Кроме того, учитывая, что реакция протекает в режиме постоянного встряхивания, возможно вымывание наноразмерных активных центров с поверхности композита.

Список использованных источников

- 1 Gawande M. B, Goswami, A., Felpin F.X., Asefa T., Huang X., Silva R., Zou X., Zboril R., Varma Cu R. S and Cu-based nanoparticles: synthesis and applications in catalysis // Chem. 2016 №116. P. 3722-3811.
- 2 Allochio Filho J.F., Lemos B.C., de Souza A.S., Pinheiro S., Greco S.J. Multicomponent Mannich reactions // general aspects, methodologies and applications. Tetrahedron. 2017. P.6977-7004.
- 3 Kidwai M., Mishra N.K., Bansal V., Kumar A., Mozumdar S. Novel one-pot Cu-nanoparticles-catalyzed Mannich reaction // Tetrahedron letters. 2009 №50. P.1355-1358.

УДК: 53.087- 577.391-621.039 614.8.086.52

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗМЕРЕНИЯ ^{137}Cs В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ

Жарлгапова Аида Абдыгалиевна

Магистрант Международной кафедры ядерной физики, новых материалов и технологий ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Жумадилов К.Ш.

^{133}Cs относится к рассеянным элементам. В незначительных количествах он содержится практически во всех объектах внешней среды. Кларковое (среднее) содержание нуклида в земной коре – $3,7 \cdot 10^{-4} \%$, в почве – $5 \cdot 10^{-5} \%$. Цезий – постоянный микроэлемент растительных и животных организмов: в живой фитомассе содержится в количестве $6 \cdot 10^{-6} \%$, в организме человека – примерно $15 \cdot 10^{-4} \text{г}$. [1]

Из радиоактивных изотопов цезия наиболее интересен ^{137}Cs с периодом полураспада 30 лет. ^{137}Cs – β -излучающий нуклид со средней энергией - частиц 170,8 кэВ. ^{137}Cs широко применяется в медицине (для диагностики и лечения), радиационной стерилизации, дефектоскопии и во многих других технологиях. Другие радиоизотопы цезия имеют меньшее значение.

Наиболее практически важными радиозагрязнителями являются изотопы цезия с массовыми числами 137 (период полураспада 30 лет) и 134 (2 года). Последний в настоящее время не наблюдается. На рис. 1 приведена схема распада изотопа ^{137}Cs .

Среди антропогенных радионуклидов, глобально загрязняющих биосферу, особого к себе внимания требует радиоактивный цезий – один из основных источников, формирующих дозы внешнего и внутреннего облучения людей. Известно 34 изотопа цезия с массовыми числами 114-148, из них только один (^{133}Cs) стабильный, остальные – радиоактивны.

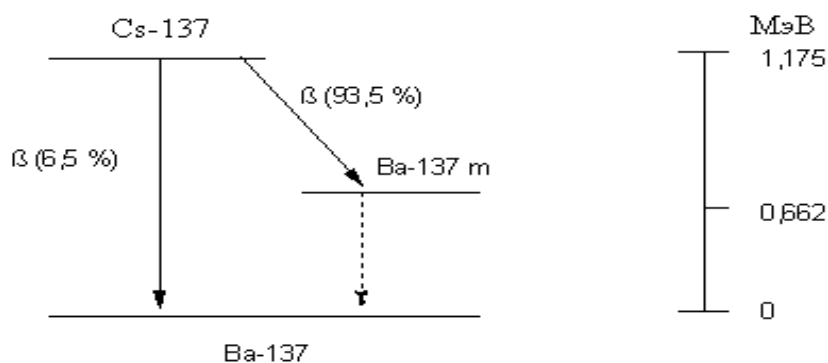


Рисунок 1 Схема распада изотопа ^{137}Cs .

Основным источником цезия-137 являются выпадения после ядерных испытаний, которые все еще значительны, и выбросы предприятий атомной промышленности. Цезиевые руды опасности не представляют, поскольку в них нет радионуклидов.

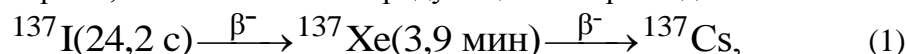
Основной путь получения цезия-137 – деление ядер урана и плутония: вероятность канала до 30%. В среднем на 100 ядер урана в реакторах образуется 6% ^{137}Cs . [2]

Период полураспада метастабильного ядра ^{137}Ba – 2,55 мин, что позволяет вести измерение цезия по гамма-излучению ^{137}Ba . Энергия бета-частиц составляет 171 кэВ, что с точки зрения радиационных измерений менее удобно.

Содержание цезия-137 в продуктах ядерного деления (ПЯД) показано в табл.1 для периодов работы вплоть до 10 лет.

Возраст ПЯД	1ч	5ч	1 сут	2 сут	5 сут	10 сут	30 сут	5 мес	1 год	5 лет	10 лет
Масса ^{137}Cs , %	$4,1 \cdot 10^{-5}$	$2,9 \cdot 10^{-4}$	0,002	0,004	0,01	0,02	0,07	0,44	2,0	18,2	31,6

Цезий легко мигрирует во внешней среде, чему способствуют два обстоятельства. Во-первых, ^{137}Cs – конечный продукт цепочки распадов



в которой йод и ксенон присутствуют в газовой фазе. Во-вторых, при всех (кроме подземных) ядерных взрывах и аварийных выбросах предприятий атомной энергетики выпадения содержат цезий в хорошо растворимой форме, что имеет принципиальное значение в процессах его миграции. При наземных взрывах на силикатных почво-грунтах образуются слабо растворимые частицы. Содержание радионуклида в атмосферных осадках при ядерных взрывах в слабо растворимой форме колебалось в широких пределах – 3,3–82,4%.

Выпавший на поверхность земли цезий перемещается в горизонтальном и вертикальном направлениях. Горизонтальная миграция происходит при ветровой эрозии почв, смывании осадками в низменные участки. Скорость миграции зависит от гидрометеорологических факторов, рельефа местности, вида почв и растительности и физико-химических свойств нуклида. [3]

Вертикальный перенос идет с фильтрационными токами воды и связан с деятельностью почвенных животных и микроорганизмов, выносом из корнеобитаемого слоя почвы в наземные части растений и др. Подвижность и биологическая доступность нуклида со временем снижается в результате его перехода в «слабообменное» состояние.

В первые годы после выпадения цезий в основном содержится в верхнем, 5–10-сантиметровом, слое почвы независимо от ее вида. Удержание нуклида происходит благодаря высокому содержанию в верхнем слое мелкодисперсных фракций (особенно глинистых) и органических веществ, повышающих сорбционные свойства почвы. Проникновение радиоактивного цезия на глубину 30–50 см занимает десятки лет, однако перераспределение его по профилю почвы может произойти и быстрее – в результате сельскохозяйственной деятельности. В этом случае нуклид относительно равномерно рассредоточивается в пределах всего пахотного слоя.

Движение ^{137}Cs по пищевым цепочкам начинается с растений, куда нуклид попадает при радиоактивных выпадениях либо косвенно – через листья, стебли и корневую систему с пылью и водой. Уровни поверхностного загрязнения растений определяются их особенностями и физико-химическими свойствами аэрозолей. Особенно высокое содержание радионуклидов отмечено у лишайников, чая и хвойных деревьев. Аэрозольный цезий более всего накапливается в капусте, далее по убыванию – свекле, картофеле, пшенице и травянистой растительности. Со временем уровень содержания цезия снижается из-за прямых потерь (дождь и ветер) и прироста биомассы: примерно вдвое в течение двух недель. Основным источником поступления цезия в организм человека – загрязненные нуклидом продукты питания животного происхождения. Содержание радиоактивного цезия в литре коровьего молока достигает 0,8–1,1% от суточного поступления нуклида, козьего и овечьего – 10–20%. Однако в основном он накапливается в мышечной ткани животных: в 1 кг мяса коров, овец, свиней и кур содержится соответственно 4, 8, 20 и 26% от суточного поступления цезия. В белок куриных яиц попадает меньше – 1,8–2,1%. Еще в больших количествах цезий накапливается в мышечных тканях гидробионтов: активность 1 кг пресноводных рыб может превышать активность 1 л воды более чем в 1000 раз (у морских – ниже). [4]

Основным источником радиоактивного цезия для населения Беларуси до чернобыльской аварии были молочные и зерновые продукты, а после аварии – молочные и мясные. В странах Европы и США цезий поступает в основном с молочными и мясными продуктами и меньше – с зерновыми и овощными.

Опасным источником радионуклидов являются грибы, которые сорбируют их очень интенсивно, и болотные растения, например, наша популярная клюква. Эти продукты следует употреблять в пищу только после радиационного контроля.

Для отбора проб атмосферного воздуха используются следующие средства пробоотбора и вспомогательное оборудование:

- установки воздухофильтрующие МАЕК.412118.002 (далее – УВФ), с расходом воздуха:
 - не менее $10^3 \text{ м}^3/\text{ч}$ для нормальных условий;
 - не менее $50 \text{ м}^3/\text{ч}$ для экстремальных условий (в окрестностях пожаров и при пыльных бурях);
- расходомер или измеритель объема профильтрованного атмосферного воздуха с погрешностью измерений не более $\pm 15 \%$;
- фильтр ФПП-15-1,5 размером не более $1500 \times 850 \text{ мм}$ ТУ 6-162813-84;
- переносной дозиметр с нижним пределом измерения $0,1 \text{ мкЗв/ч}$, с основной относительной погрешностью измерения в режиме «Измерение» не более 20%.

Как правило, для отбора проб атмосферного воздуха используют УВФ, расположенные в ближайших стационарных пунктах.

В экстремальных условиях (при пожарах и пыльных бурях) на обследуемых территориях с плотностью загрязнения почвы цезием-137 от 15 до 40 Ки/км^2 следует использовать передвижные УВФ. [1,3]

Отбор проб атмосферного воздуха производится с помощью УВФ.

• УВФ следует размещать на плоской открытой площадке, на расстоянии не менее 50 м от близлежащих многоэтажных строений и на расстоянии более 300 м от многоэтажных зданий.

• УВФ размещают так, чтобы фильтры находились на высоте от 1 до 2 м над поверхностью земли.

• УВФ должны работать в непрерывном режиме и выключаться только для замены фильтров.

• Для отбора проб атмосферного воздуха с использованием УВФ используется фильтр ФПП-15-1,5.

• Для обеспечения эффективной работы фильтра ФПП-15-1,5 необходимо исключить возможность попадания на него атмосферных осадков. Недопустимо использование мокрых фильтров.

Замена фильтров производится 1 раз в 1 сутки. Замена фильтров производится после выключения УВФ следующим образом:

• не снимая экспонированный фильтр с фильтродержателя, измеряется МЭД фильтра переносным дозиметром на высоте $(2 \pm 0,1)$ см над поверхностью фильтра для определения мер безопасности в случае повышенной МЭД;

• фильтр снимается, многократно складывается ворсистой (рабочей) стороной внутрь до удобного для упаковки размера и укладывается в полиэтиленовый пакет;

• простым карандашом заполняется сопроводительный талон по форме 2

• - полиэтиленовый пакет с фильтром и сопроводительный талон помещают во второй полиэтиленовый пакет.

Сводная информация об отобранных пробах заносится в акт отбора проб атмосферного воздуха по форме. Интервал времени между отбором проб атмосферного воздуха и их подготовкой к гамма-спектрометрическому анализу должен составлять не более 14 суток. [4]

По результатам измерения активности цезия-137 в СОБ $A_{\text{собр}}$, Бк, и соответствующего объема атмосферного воздуха $V_{\text{собр}}$, м³, рассчитывается средняя объемная активность цезия-137 $Q_{\text{ср}}$, Бк/м³, в атмосферном воздухе для всего времени отбора проб по формуле

$$Q_{\text{ср}} = A_{\text{собр}}/V_{\text{собр}} \quad (2)$$

$$V_{\text{собр}} = \sum_{i=1}^n V_i \quad (3)$$

где V_i – объем i -й суточной пробы атмосферного воздуха; i – номер суточной пробы; n – количество суточных проб.

Относительная расширенная неопределенности $\widetilde{U}_Q(0,95)$ оценки средней объемной активности цезия-137 в атмосферном воздухе для уровня доверия $P=0,95$ рассчитывается в соответствии с МИ 2453 по формуле

$$\widetilde{U}_Q(0,95) = \sqrt{\widetilde{U}^2(0,95) + \widetilde{U}_V^2} \quad (4)$$

где $\widetilde{U}(0,95)$ – относительная расширенная неопределенность измерения активности цезия-137 в СОБ; \widetilde{U}_V – относительная неопределенность, обусловленная неточностью измерения объема пробы атмосферного воздуха.

Относительная неопределенность, обусловленная неточностью измерения объема пробы атмосферного воздуха \widetilde{U}_V – рассчитывается по формуле

$$\widetilde{U}_V = 2 \cdot \delta_V / \sqrt{3} \quad (5)$$

где δ_V – относительная погрешность измерения объема пробы атмосферного воздуха ($\delta_V \leq 15\%$)

Список использованных источников

1. Моисеев А.А. Цезий-137: окружающая среда. – М.: Энергоатомиздат, 1985, 189 с.
2. Антропова З.Г., Абрамова Т.Н., Дибобес И.К. и др. Итоги изучения и опыт ликвидации последствий загрязнения территории продуктами деления урана. –М.: Энергоатомиздат, 1990, 144 с.

3. Израэль Н.А., Имшенник Е.В., Квасникова Е.В. и др. Радиоактивность при ядерных взрывах и авариях // Тезисы докладов на Международной конференции 24–26 апреля 2000 г. Москва. Санкт-Петербург, 2000, С. 62.

4. Василенко И.Я. Радиационно-гигиеническая оценка продуктов ядерного деления // Журнал гигиены, эпидемиологии, микробиологии и иммунологии, Т. 27, № 1, 1983, С. 112–120.

УДК 539.16.08

ИЗМЕРЕНИЕ РАДИОАКТИВНОСТИ В ВОЗДУХЕ В АСТАНЕ

***Жумалина Айдана Газизкызы, *Самбаев Ерназ Кайратович**

*Магистранты Международной кафедры ядерной физики, новых материалов и технологии ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Жумадилов К.Ш.

Рост темпов развития технического прогресса приводит к поискам дополнительных источников энергии, что в свою очередь приводит нас к использованию атомной энергетики, с её неизбежными последствиями загрязнения окружающей среды, при авариях различного рода, в том числе и загрязнение воздушных масс. Любой вид человеческой деятельности приводит не только к желаемым результатам, но и к неизбежным экологическим последствиям. Радионуклиды находящиеся в воздухе захватываются аэрозолями и атмосферными осадками, поступают в приземную часть атмосферы, поверхность воды и организм человека.[1]

Цель данной работы - исследование радионуклидного состава атмосферы города Астаны.

Совместно с учёными из университета Хиросимы и университета Цукубы был произведён мониторинг состава аэрозолей в воздухе над городом Астана, с использованием автоматизированной станции отбора проб аэрозолей и многоступенчатого каскада импакторов - устройства для отбора проб, в котором накапливаются частицы, отбираемые из аэрозоля, на серии накопительных пластин с использованием подложек из микростекловолокна и целлюлозной бумаги, используется принцип осаждения. Смещение частиц в сетчатку стекловолокна улучшает задержание частицы и уменьшает возможный вторичный унос. Фильтрующий материал на основе целлюлозы и металлическая фольга могут также использоваться в качестве материала для подложек. Картридж закреплен к основе пробоотборника винтами с накатанной головкой и позволяет удаление всей сборки фильтров пробоотборника в удобное место для разборки и анализа (Рисунок 1).

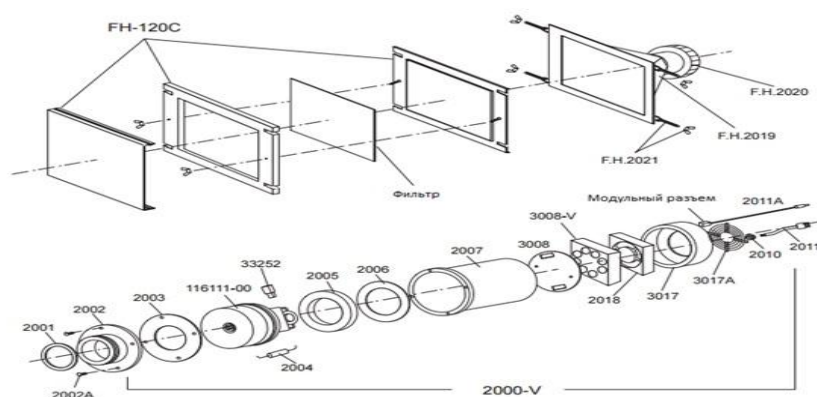


Рисунок 1. Схема картриджа с комплектом крепежного механизма