

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рахимова Алимардона Восибовича «Радиохимические аспекты получения высокодисперсного селена-82 с низким содержанием радиоактивных примесей и анализ материалов для низкофоновых исследований», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 – Радиохимия

Диссертационная работа Рахимова А.В. посвящена получению и анализу веществ, используемых в качестве источника двойного бета-распада, а также материала нейтронной защиты при поиске частиц темной материи. Эти вещества должны отличаться ультрамалым содержанием радиоактивных примесей. В эксперименте SuperNEMO-Демонстратор в качестве объектов исследования используются тонкие фольги из изотопно-обогащенного ^{82}Se . Для успеха эксперимента необходимы килограммовые количества изотопно-обогащенного ^{82}Se с ультранизким содержанием природных радиоактивных примесей ^{40}K , ^{226}Ra , ^{227}Ac , ^{232}Th и ^{238}U . Наличие ^{232}Th (^{208}Tl) и ^{226}Ra (^{214}Bi) в фольгах может критично увеличивать фон, поэтому их содержание должно быть на уровне мБк/кг селена, а по другим примесям, по крайней мере, уровня мБк/кг. Это диктует необходимость развития методов глубокой очистки селена, а также подразумевает определение содержания примесей на подобном уникальном уровне.

Своей целью в настоящей работе автор ставил получение высокодисперсной формы элементного селена-82 с низким содержанием радиоактивных примесей ^{40}K , ^{226}Ra , ^{227}Ac , ^{232}Th и ^{238}U для использования его в виде фольг в низкофоновом эксперименте SuperNEMO и определение содержания природных радионуклидов ^{232}Th и ^{238}U в полиэтилене нейтронной защиты низкофоновой установки EDELWEISS.

В ходе выполнения работы автором были решены следующие задачи. Разработаны методики получения радиоактивных индикаторов ^{223}Ra , ^{225}Ac и ^{230}U , основанные на их хроматографическом выделении из ториевой мишени, облученной протонами с энергией около 300 МэВ. Определены коэффициенты распределения Th, U, Ra, Ac, ряда техногенных радионуклидов, таких как цезий (аналог калия), кобальт и редкоземельные элементы (Y, Ce, Pm, Tm, Yb, Lu) на катионите Dowex 50W×8 (200-400 меш)

в растворах селенистой кислоты. Проведен анализ химических реактивов, а также полиэтилена нейтронной защиты низкофоновой установки EDELWEISS на содержание тория и урана. Разработан способ реверсной катионообменной очистки селена от примесных радионуклидов. Отработана методика получения высокодисперсной формы элементного селена путем его восстановления диоксидом серы. Проведена очистка и кондиционирование изотопно-обогащенного ^{82}Se в килограммовых количествах. Выполнен анализ образцов селена на содержание примесей.

Научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы Рахимова А.В., а также достоверность полученных результатов не вызывают сомнений. Сформулированные выводы вполне обоснованы.

Вместе с тем по содержанию автореферата можно сделать следующие замечания:

1. Коэффициенты распределения, определяемые в статике в сорбционных процессах, как правило, имеют размерность мл/г, в отличие, например, от безразмерных коэффициентов распределения в экстракции. На рис. 3 автореферата автор приводит зависимости статических коэффициентов распределения ряда элементов на смоле Dowex 50W×8 от содержания селенистой кислоты в растворе. При этом размерность на оси ординат отсутствует. Вместе с тем, в автореферате не указывается, каким образом были рассчитаны данные коэффициенты распределения, что не позволяет адекватно оценить полученные результаты.

2. В реферате главы 3 автор указывает, что на содержание критичных природных радиоактивных элементов были проверены использованные в сорбционных экспериментах реактивы, а также лабораторная посуда и даже материал, из которого была изготовлена сорбционная колонка. Вместе с тем в реферате не упоминается о том, были ли проведены подобные исследования в отношении использованной в эксперименте для очистки селена самой ионообменной смолы Dowex 50W×8.

3. В таблице 4 обращают на себя внимания заметные (на порядок) различия в активностях ^{40}K и ^{238}U в образцах основной и дополнительной защит, используемых в экспериментах EDELWEISS и EDELWEISS-3. Как можно объяснить этот факт, учитывая идентичность использованного для создания данных защит материала – полиэтилен высокой плотности?

Высказанные замечания не снижают общей научной и технологической ценности работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты.

Диссертационная работа Рахимова А.В. «Радиохимические аспекты получения высокодисперсного селена-82 с низким содержанием радиоактивных примесей и анализ материалов для низкофоновых исследований» выполнена на высоком экспериментальном уровне и представляет собой законченное научное исследование, соответствующее требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по п. 9 Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 11.09.2021) «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней»), а ее автор, Рахимов Алимардон Восибович, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 – Радиохимия.

Отзыв составил:

Логунов Михаил Васильевич

кандидат технических наук

по специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных
и радиоактивных элементов,

советник генерального директора, дирекция,

ФГУП «ПО «Маяк»

пр. Ленина, д. 31, г. Озерск,

Челябинская обл., 456784

Телефон (35130) 3 31 00,

Я, Логунов Михаил Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.


E-mail: MVLogunov@po-mayak.ru


Логунов М.В.
« 24 » мая 2022 г.

Подпись М.В. Логунова удостоверяю:
Секретарь научно-технического совета
ФГУП «ПО «Маяк», канд. техн. наук


Е.В. Лызлова
« 24 » мая 2022 г.

Советник генерального директора
ФГУП «ПО «Маяк» по науке и
экологии, заместитель председателя
НТС предприятия, доктор техн. наук


Ю.Г. Мокров
« 24 » мая 2022 г.

