



МАЯК
РОСАТОМ

**Федеральное государственное унитарное
предприятие «Производственное
объединение «Маяк»
(ФГУП «ПО «Маяк»)**

пр. Ленина, д. 31, г. Озерск,
Челябинская обл., 456784
Телефон (35130) 3 70 11, 3 31 05,
факс (35130) 3 38 26

E-mail: mayak@po-mayak.ru
ОКПО 07622740, ОГРН 1027401177209,
ИНН 7422000795, КПП 741301001

13.09.2022 № 193-5.8/5740

На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ
Советник генерального директора по
науке и экологии,
докт. техн. наук

Ю.Г. Мокров

2022



Отзыв на автореферат диссертации

Отзыв

на автореферат диссертации Буткалюк Ирины Львовны на тему «Получение ^{227}Ac и $^{228, 229}\text{Th}$ из облученного в высокопоточном реакторе ^{226}Ac , выделенного из обработавших ресурс источников», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 – «Радиохимия»

Диссертационная работа посвящена важной и актуальной теме – реакторному облучению ^{226}Ra с целью накопления материнских изотопов ^{227}Ac , ^{228}Th и ^{229}Th , являющихся основой при получении широкого спектра медицинских альфа-эмиттеров (^{227}Th , ^{223}Ra , ^{224}Ra , ^{212}Bi , ^{212}Pb , ^{225}Ac , ^{213}Bi). Использование альфа-излучателей – одно из перспективных направлений развития ядерной медицины как в диагностике, так и в терапии большого ряда онкологических заболеваний, что обуславливает повышенный интерес к ним. В качестве источника ^{226}Ra в настоящей работе рассматриваются радиевые источники, подлежащие утилизации, которых в мире накоплено значительное количество.

К основным теоретическим результатам автора можно отнести разработку новых методик перевода радия из сульфатных форм в карбонатную, заключающуюся в его растворении в растворе ЭДТА, содержащем избыток Na_2CO_3 , с последующим вытеснением Ra из комплекса с ЭДТА катионами металла-вытеснителя в виде нитрата, и последующей очистки радия от примесей на сульфо-катионите BiORaD AG50x8. Исследовано влияние различных факторов на степень извлечения (осаждения) бария, как химического аналога радия, и коэффициент распределения радия. Подобраны оптимальные условия реализации предложенных методик, позволяющие получать препарат радия с массовой долей металлических примесей не более 3,5 %.

В рамках работы предложена единая методика выделения радия из источников разного химического состава, по которой переработано 11 радиевых

источников, изготовленных в 50-х годах XX века, с суммарным содержанием радия 750 мг. Из полученного очищенного радия изготовлены мишени для облучения, определен их химический состав.

Важной практической стороной работы являются результаты по изготовлению и облучению опытных радий-свинцовых мишеней в нейтронной ловушке реактора СМ-3 с последующим растворением и радиохимической переработкой материала. Определены экспериментальные данные по выходу ^{227}Ac , ^{228}Th , ^{229}Th , ^{228}Ra при облучении ^{226}Ra в реакторе СМ, которые совпадают с расчетными значениями.

К безусловным достоинствам работы следует отнести ее широкую апробацию на международных, всероссийских и региональных конференциях, публикацию по теме диссертации 35 работ, в том числе 4 статьи в изданиях, индексируемых в международных базах данных Scopus, и 2 патента.

В то же время при знакомстве с авторефератом возникают следующие вопросы:

1) В тексте автореферата на стр. 12 упоминается об образовании пломбата бария при температуре выше $500\text{ }^\circ\text{C}$, однако возникает ряд неточностей. Во-первых, шаг температуры прокалики достаточной большой (после $150\text{ }^\circ\text{C}$, сразу значение $500\text{ }^\circ\text{C}$). Во-вторых, отсутствуют массовые доли каждой фазы в продукте (в тексте диссертации в таблице 15 тоже отсутствуют). Это затрудняет определение температуры (или диапазона) образования пломбата бария и степень вхождения в данное соединение бария (как микрокомпонента).

2) На стр. 13 теста автореферата упоминается об исследовании равномерности распределения бария в матрице из оксида свинца методом растровой электронной микроскопии (элементный анализ в точке и на площади). Численные данные приведены в приложении Б текста диссертации. Для смеси карбонатов бария и свинца сумма массовых долей бария и свинца составляет около 90 % (таблица Б.1 диссертации), а смеси нитратов – около 100 % (таблица Б.2 диссертации). На какие элементы приходится оставшиеся 10 %?

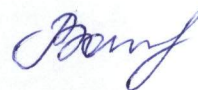
Данный анализ также проведен на площади 120×90 мкм. Какова площадь мишени? Во сколько раз исследуемый участок меньше? На сколько корректно делать выводы о равномерности распределения микрокомпонента?

3) На стр. 14 текста автореферата указано «прокаливание образцов при температурах близких к температуре плавления оксида свинца ($886\text{ }^\circ\text{C}$) незначительно изменяет характер распределения компонентов, зерна оксида свинца принимают преимущественно округлую форму, что хорошо просматривается на рисунках 6 В и 7 В». Во-первых, температура прокалики $886\text{ }^\circ\text{C}$ отсутствует в приведенных данных как текста автореферата, так и диссертации (наиболее высокая температура – $800\text{ }^\circ\text{C}$). Во-вторых, разный масштаб представленных фотографий также не позволяет сделать вывод об изменении формы частиц.

Указанные замечания не снижают высокого научного уровня и практической значимости работы. Уровень диссертации соответствует п. 9 – 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842 (в ред.

Постановлений Правительства РФ от 30.07.2014 № 723, от 21.04.2016 № 335, от 02.08.2016 № 748, от 29.05.2017 № 650, от 28.08.2017 № 1024, от 01.10.2018 № 1168, от 20.03.2021 № 426, от 11.09.2021 № 1539), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Буткалюк Ирина Львовна, достойна присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 – «Радиохимия».

Начальник группы ЦЗЛ, канд. хим. наук



Т.С. Волкова

Подпись подтверждаю



Название организации: Федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение «Маяк».

Адрес: 456784, Челябинская область, г. Озерск, пр-т Ленина, д. 31.

Телефон: (35130) 3 70 11, 3 31 05

Факс: (35130) 3 38 26

E-mail: mayak@po-mayak.ru

Телефон рецензента: (35130) 33569

E-mail рецензента: cpl@po-mayak.ru, TSVolkova@po-mayak.ru

Волкова Татьяна Сергеевна
(35130) 33569