

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы  
Кошечевой Александры Михайловны

«Экстракционное извлечение цезия и стронция макроциклическими полиэфирами из растворов применительно к высокоактивным радиоактивным отходам от переработки ОЯТ, сточных и промышленных вод», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности «2.6.8 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов»

Соискатель ученой степени кандидата химических наук А.М. Кошечева представила диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.8 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов. Работа выполнена в АО «Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А. А. Бочвара».

Диссертантом сформулированы **две цели работы:**

- изучение условий селективного извлечения радионуклидов цезия-137 и стронция-90 краун-эфирами из азотнокислых и нейтральных растворов;
- разработка эффективного способа экстракционного выделения цезий-стронциевой фракции из кислых растворов переработки ОЯТ на основе результатов проведенных исследований.

Для достижения поставленной цели диссертантом определены пять задач:

1. Экспериментально определить коэффициенты распределения и разделения цезия и стронция при их селективном извлечении краун-эфирами из кислых сред.
2. Исследовать влияние разбавителей на процессы экстракционного извлечения цезия и стронция краун-эфирами.
3. Изучить влияние активирующих добавок на процессы экстракции цезия и стронция краун-эфирами.
4. Обосновать экстракционные системы для селективного выделения цезия и стронция из азотнокислых растворов.
5. Предложить и обосновать способы извлечения цезия и стронция из кислых технологических растворов.

### **Актуальность диссертационной работы.**

Актуальность диссертационной работы заключается в большой востребованности технологий селективного извлечения из различных технологических сред радионуклидов цезия-137 и стронция-90 как основных тепловыделяющих радионуклидов, а также радионуклидов, определяющих поле гамма-излучения и радиотоксичность технологических сред, в том числе кондиционируемых радиоактивных отходов. Хотя эта проблема решается различными исследователями уже в течение десятков лет, каждое новое перспективное решение этой проблемы имеет большое практическое

ход. № 26/2403  
«02» 03 2024г.

значение. Новые объекты исследования - экстракционные системы, содержащие краун-эфиры, разбавители и активирующие добавки, для извлечения цезия и стронция из нейтральных и кислых сред, создают предпосылки нового эффективного решения проблемы. Этими обстоятельствами определяется и новизна рецензируемой работы.

### **Структура и основное содержание работы.**

Согласно представленным в автореферате сведениям, диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, выводов по главам, заключения, списка использованных библиографических источников (128 наименований).

Во **введении** представлены традиционные обязательные формулировки, характеризующие выполненную диссертационную работу.

**Первая глава** диссертации является литературным обзором, на основе которого выбраны наиболее селективные краун-эфиры для выделения цезия и стронция.

Во **второй главе** диссертации изложены данные о средствах измерения и используемых методиках выполнения измерений, а также методы статистической обработки результатов.

В **третьей главе**, очень подробно изложенной в автореферате (5 страниц из 24) представлены результаты исследований по экстракционному извлечению цезия и стронция из кислых сред растворами краун-эфиров в различных разбавителях. На основании полученных результатов выбраны и обоснованы экстракционные системы для изучения совместного извлечения цезия и стронция из азотнокислых растворов. Сделан вывод, что полученные данные позволяют селективно извлекать металлы из растворов при разной его кислотности. Сопоставление с задачами исследований показывает, что в третьей главе решены первая и вторая задачи диссертационного исследования.

В **четвертой главе** диссертации (5 страниц) представлены результаты исследований по экстракционному извлечению цезия и стронция из нейтральных и кислых растворов краун-эфирами в присутствии активирующих добавок. Это является решением третьей задачи диссертационного исследования. Получены новые интересные результаты. На наш взгляд представляется важным, что в результате выполненных экспериментальных исследований определены не только параметры технологии извлечения Cs, Sr из нейтральных растворов краун-эфирами в органическом разбавителе в присутствии новых активирующих добавок, но и показана возможность отделения цезия от стронция, что очень важно с точки зрения обеспечения радиационной безопасности при обращении с радиоактивными отходами.

В **пятой главе** (3 страницы) изложены и обоснованы способы селективного извлечения Cs, Sr экстракционными системами на основе краун-эфиров из кислых технологических растворов. В данной главе изложено решение третьей и четвертой задач диссертации.

Сделан итоговый вывод: результаты выполненной диссертационной работы позволяют рекомендовать для селективного экстракционного извлечения цезия и стронция их водных сред различного состава и кислотности использовать экстрагенты – краун-эфиры во всех изученных органических разбавителях, в том числе для разработки аналитических методик определения качественного и количественного содержания металлов, а также для решения задач в радиохимии.

Не будучи специалистами в области радиохимии, не ставим задачу оценки степени новизны, обоснованности и практической значимости результатов радиохимических исследований, составляющих основу диссертации. Это является прерогативой оппонентов, ведущей организации и членов диссертационного совета.

Однако, оценивая работу с точки зрения нашей области исследований – обеспечения радиационной безопасности при обращении с радиоактивными отходами, можем отметить ее большую актуальность и практическую значимость.

Эффективная технология извлечения из продуктов переработки ОЯТ и других технологических сред «ценных» радионуклидов (урана, плутония, трансплутониевых нуклидов), а также цезия-137, стронция-90, приведет к выделению оставшихся технологических отходов, содержащих радионуклиды с периодом полураспада порядка года. Эта составляющая радиоактивных отходов не требует их захоронения на длительный срок. Такие отходы через 10-20 лет за счет радиоактивного распада перейдут в категорию сред, не подлежащих радиационному контролю. Т.е. для таких отходов вместо дорогостоящих технологий кондиционирования, паспортизации, приведения в соответствие с требованиями пунктов захоронения РАО, потребуется лишь хранение в контролируемых условиях в течение сравнительного небольшого промежутка времени.

По рецензируемой диссертации производит положительное впечатление большое количество публикаций – 21 публикация, из которых в 8 публикациях диссертант – единственный автор. Результаты доложены на 17 международных и российских конференциях. Ряд докладов отмечен дипломами.

**Из недостатков выполненной диссертационной работы** следует отметить излишне лаконичные формулировки положений, выносимых на защиту. Считаем правильным во время защиты диссертации попросить диссертанта представить диссертационному совету более развернутые количественные и качественные параметры новых положений, обоснованных в диссертации.

**Заключение.** На основании выполненного анализа можно утверждать, что диссертационная работа А.М. Кошеевой представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальной научной и практической задачи, имеющей важное значение для оптимизации системы обращения с различными технологическими средами и радиоактивными отходами. По актуальности, объёму выполненных работ, методическому уровню, научной новизне и практической значимости полученных результатов настоящая работа полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения научных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в редакции Постановления от 26.05.2020 № 751), предъявляемым к кандидатским диссертациям. Александра Михайловна Кошеева заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.8 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Заведующий лабораторией  
ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна  
ФМБА России,  
доктор медицинских наук, профессор



В.Г. Барчуков

Главный научный сотрудник,  
доктор технических наук,  
старший научный сотрудник, доцент



В.Н. Клочков

Подписи заведующего лабораторией, д.м.н. В.Г. Барчукова и главного научного сотрудника, д.т.н. Клочкова В.Н. заверяю:

Ученый секретарь  
ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна  
ФМБА России, д.м.н.



Е.В. Голобородько