

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации 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 учёной степени кандидата химических наук по специальности 2.6.8. «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов».

Модернизация ядерного топливного цикла (далее - ЯТЦ), направленная на его замыкание требует создания новых подходов в обращении с отработанными топливными композициями. Помимо этого усовершенствование ЯТЦ направленно и на более полное использование ядерного топлива (повышение степени выгорания), что приведет к увеличению количества продуктов деления ядерных материалов к концу кампании.

Современный подход к ответственному обращению с отработанным ядерным топливом (далее - ОЯТ) связан с глубоким фракционированием нуклидов. Требуется получить фракцию урана и плутония, которые затем вновь будут направлены на создание топливных элементов, выделить минорные актиниды для их последующего дожигания и при этом отделить продукты деления (далее - ПД), основными из которых являются цезий и стронций.

Подходы к обращению с цезием и стронцием достаточно хорошо известны. Среди них можно выделить сорбционные методы на селективных сорбентах, двойных ферроцианидах переходных металлов для цезия и двуокись марганца для стронция. Однако при увеличении количества отходов и повышения концентрации в них основных ПД – цезия и стронция может оказаться, что сорбционные методы не смогут удовлетворить требования по эффективности и полноте извлечения ПД при обращении ОЯТ.

При переработке отходов с высоким содержанием целевого компонента эффективными может оказаться применение экстракционных методов. Помимо этого существует возможность подбора «универсального» экстрагента, который будет извлекать из исходного раствора оба компонента, а затем селективной рекстракцией добиться разделения цезия и стронция с одновременным дополнительным концентрированием каждого из целевого продукта. Такими перспективными экстрагентами в технологии переработки ОЯТ могут оказаться краун-эфиры (далее - КЭ).

Автором диссертации была сформулирована цель работ как изучение условий селективного извлечения радионуклидов цезия-137 и стронция-90 КЭ из азотнокислых и нейтральных растворов и разработка эффективного способа экстракционного выделения цезий-стронциевой фракции из кислых растворов переработки ОЯТ на основе результатов проведенных исследований.

Научная новизна работы состоит в определении зависимости коэффициентов распределения цезия и стронция от концентрации азотной кислоты для представляющих практический интерес экстракционных систем, содержащих КЭ, разбавители и активирующие добавки в сопоставимых условиях; экспериментальном обосновании нового альтернативного разбавителя для селективного извлечения цезия и стронция из азотнокислых растворов КЭ; изучении новой активирующей добавки для селективного извлечения цезия из слабокислых и нейтральных растворов КЭ; установлении составов комплексов КЭ с катионами цезия и стронция в разных разбавителях; экспериментальном обосновании новых экстракционных систем для совместного извлечения цезия и стронция на основе селективных КЭ, позволяющие извлекать до 90 % металлов за одну ступень экстракции.

Практическая значимость выражена в определении условий селективного извлечения цезия и стронция из азотнокислых растворов, в том числе и растворов сложносолевого состава; разработке способов экстракционного извлечения цезий-стронциевой фракции из раствора, имитирующего отходы от переработки ОЯТ. Проведены испытания данного способа в лабораторном масштабе на имитационном растворе и показана перспективность внедрения данной технологии на радиохимических предприятиях; предложении коммерчески доступного нового разбавителя для селективного извлечения цезия и стронция КЭ; предложении для использования новой активирующей добавки, позволяющей эффективно извлекать цезий для последующей его очистки от радионуклидов.

Таким образом, научная новизна, практическая значимость работы Кощеевой А.М., а также достоверность полученных экспериментальных результатов не вызывают сомнений.

Вместе с тем хотелось бы отметить в качестве замечаний по автореферату следующее:

1. Отсутствуют сведения о радиационной стойкости КЭ как в части посвященной литературному обзору, так и в качестве результатов исследования. Нуклиды цезий-137 и особенно стронций-90 испускают β -частицы при своём распаде, которые могут нанести существенное радиационное повреждение структуре КЭ и привести к снижению эффективности извлечения в следствии уменьшения концентрации КЭ и загрязнению основной массы экстрагента продуктами радиолиза;
2. При обсуждении результата эксперимента по влиянию примесей компонентов реального раствора на экстракционное извлечение цезия и стронция рассмотрено поведение лишь добавок щелочных и щёлочноземельных металлов. Про воздействие *p*-, *d*- и *f*-элементов есть лишь упоминание о том, что их присутствие не влияет на степень извлечения целевых нуклидов, однако не приведены никакие подтверждающие этот факт результаты.

Однако, данные замечания не влияют на основные результаты исследования. Диссертация Кошечевой А.М. выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и практической значимостью и представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены новые решения, способствующие созданию технологии фракционирования высокоактивных радиоактивных отходов.

Представленная диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Кошечева Александра Михайловна рекомендуется к присуждению учёной степени кандидата химических наук по специальности 2.6.8 – «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов».

Велешко Александр Николаевич
Лаборант-исследователь лаборатории радионуклидов и радиофармпрепаратов
доктор химических наук по специальности 02.00.14 - радиохимия
тел.: +7 (499) 196-92-93, e-mail:Veleshko_AN@nrcki.ru

21 февраля 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»,
123182, г. Москва, пл. Ак. Курчатова д.1
Тел.: +7 (499) 196-95-39
www.nrcki.ru

Подпись Велешко Александра Николаевича заверяю:
главный ученый секретарь
НИЦ «Курчатовский институт»

Борисов Кирилл Евгеньевич

