

## **ОТЗЫВ**

### **на автореферат диссертации Лыу Шон Тунга «Сорбция и электросорбция редкоземельных элементов углеродными наноматериалами», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов**

**Актуальность работы.** Гидрометаллургические методы широко используются при переработке источников редкометалльного сырья и его отходов, а также образующихся при этом сбросных растворов. Одним из таких методов является сорбция, которая направлена на решение проблемы извлечения и концентрирования элементов из разбавленных по их содержанию растворов. Получение редкоземельных элементов (РЗЭ), востребованных в последние годы благодаря использованию в наукоемких отраслях промышленности, с применением сорбционного метода неразрывно связано с проблемой выбора специфичного (селективного) материала, обладающего значительной емкостью и хорошими кинетическими характеристиками. Снижение себестоимости и увеличение производства углеродных нанотрубок и графенов с большим количеством поверхностных функциональных групп определяют предпосылки создания материалов с новыми свойствами для реализации сорбционного и электросорбционного извлечения РЗЭ. Исследования в данном направлении, несомненно, представляют актуальную научно-техническую задачу.

**Научную новизну** результатов диссертационной работы определяют полученные автором сорбционные характеристики – аномально высокие по сравнению с известными сорбционными материалами значения емкости функционализированных углеродных нанотрубок и магнитного композита по церию и лантану, а также рассчитанные по линеаризованному уравнению модели псевдопорядка константы скорости их сорбции. Диссертант впервые изучил электросорбцию РЗЭ и других элементов с использованием электродов на основе углеродных наноматериалов, определив в найденных условиях значения емкости электрода по церию.

**Оценка качества выполненной работы.** Исследования выполнены при помощи современного оборудования по масс-спектрометрии, рентгенофлуоресцентной спектроскопии, электронной микроскопии, определению физических свойств растворов, концентрации элементов в них, а также изучению поверхности и структуры использованных сорбционных материалов.

Текст автореферата написан грамотно, работа оформлена в соответствии с требованиями ВАК Министерства науки и образования Российской Федерации.

Основные научные результаты опубликованы в 11 печатных работах, в том числе в 4 статьях рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК Министерства науки и образования Российской Федерации, а также апробированы на международных и всероссийских конференциях, научных школах и конкурсах.

**Научные и практические результаты.** В результате выполненной работы автором получены новые сорбенты на основе углеродных наноматериалов, определены их равновесные и кинетические характеристики по отношению к церию и лантану, разработаны установки для проведения электросорбции в непрерывном режиме, а также проведена апробация данного метода для переработки технологического раствора сложного состава.

В качестве **замечания** можно отметить, что из текста автореферата не совсем понятно от каких примесей следует проводить очистку растворов, образующихся при получении высокочистых соединений РЗЭ, а также какие материалы автор рекомендует использовать для этой цели. Несмотря на отмеченное замечание, выполненная работа в целом оценивается положительно.

Диссертация соответствует паспорту специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов и требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Лыу Шон Тунг – заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Начальник лаборатории  
отдела радиационной безопасности  
ФБУ «НТЦ ЯРБ»,  
кандидат химических наук

/ /

17.05.2019

А.В. Плевака

Контактная информация:

V

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» (ФБУ «НТЦ ЯРБ»)

107140, Москва, ул. Малая Красносельская, дом 2/8, корпус 5

[www.secnrs.ru](http://www.secnrs.ru)

Тел.: +7(499) 264-06-81

E-mail: [plevaka@secnrs.ru](mailto:plevaka@secnrs.ru)

Подпись Плевака Алексея Васильевича заверяю

Заместитель директора ФБУ «НТЦ ЯРБ»,  
кандидат технических наук

Р.Б. Шарафутдинов

