

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Новичкова Даниила Андреевича

«Спектроскопия рентгеновского поглощения соединений U и Np:

электронное строение и локальная атомная структура»,

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 Радиохимия

Соединения урана и нептуния играют важную роль в технологиях ядерной энергетики, включая переработку отработавшего ядерного топлива, обращение с радиоактивными отходами и разработку новых типов ядерного топлива. В этих процессах особое значение имеет информация о валентном состоянии актинидов, их электронной структуре и локальном атомном окружении. Одним из наиболее информативных методов исследования таких характеристик является рентгеновская спектроскопия поглощения, в частности анализ структуры XANES-спектров края поглощения.

Работа Д.А. Новичкова посвящена исследованию соединений урана и нептуния методами рентгеновской спектроскопии поглощения и разработке подходов к интерпретации L_3 краевой структуры XANES-спектров для установления взаимосвязи между электронной структурой, степенью окисления и локальным координационным окружением актинидов.

Актуальность темы обусловлена необходимостью совершенствования методов определения валентного состояния и структурных характеристик актинидов в сложных химических системах, включая экстракционные процессы и многокомпонентные системы, характерные для технологий ядерного топливного цикла.

Новизна работы несомненна. Так, в работе впервые создан лабораторный рентгеновский XANES-спектрометр, предназначенный для исследования актинидов на L_3 -краях поглощения непосредственно в условиях радиохимической лаборатории. Проведено сопоставление полученных спектров с синхротронными данными, продемонстрировавшее воспроизводимость основных спектральных характеристик.

Установлены закономерности изменения формы XANES-спектров в зависимости от степени окисления и локальной структуры соединений урана и нептуния. Особое внимание уделено анализу смешанновалентных оксидов урана и соединений нептуния в различных фазах. На основе экспериментальных данных и теоретического моделирования показано, что особенности формы L_3 края и посткраевых осцилляций отражают изменение электронной структуры и локального координационного окружения атомов актинидов.

Важным результатом работы является применение разработанного подхода к исследованию процессов жидкостной экстракции соединений нептуния. Показано, что XANES-спектроскопия позволяет выявлять изменения степени окисления и координационного окружения нептуния при переходе из водной в органическую фазу, а также анализировать механизмы комплексообразования в экстракционных системах.

Следует отметить **высокий уровень экспериментальных и теоретических исследований**, а также комплексный подход применяемых методов, включающий рентгеновскую спектроскопию поглощения, моделирование спектров с использованием современных вычислительных программ и анализ плотности электронных состояний.

Результаты работы были представлены на ряде российских и международных научных конференций и опубликованы в ведущих рецензируемых научных журналах (Q1 и Q2).

Вопросы к автореферату:

1. Указано, что в Главе 2 описаны подходы к получению оксидов урана и нептуния, а также соединений актинидов, примененных в тестовых экспериментах. Какими методами подтверждали получение целевых соединений актинидов?

2. Каковы условия экстракции и какой N,O-донорный экстрагент использовали в экспериментах по извлечению различных форм нептуния?

3. Является ли созданный лабораторный XANES-спектрометр уникальным оборудованием? Защищены ли авторские права на его конструкцию?

Представленные вопросы носят уточняющий характер и не влияют на **высокую оценку выполненной работы.**

Актуальность темы, объем выполненных исследований, новизна и значение полученных результатов отвечают требованиям пунктов 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор **Новичков Даниил Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 Радиохимия (химические науки).**

Винокуров Сергей Евгеньевич

Доктор химических наук, профессор РАН, главный научный сотрудник, заместитель директора по научной работе Федерального государственного образовательного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН)
ГЕОХИ РАН, 119991, г. Москва, ул. Косыгина, д. 19

« 10 » марта 2026 г.

С.Ф. Винокуров