

Отзыв на автореферат диссертации

Тропина Олега Алексеевича

«Образование соединений РЗЭ(II) (РЗЭ = Yb, Sm, Eu)

в расплавах хлоридов щелочных металлов»

на соискание ученой степени кандидата химических наук

по специальности 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Диссертация Олега Алексеевича Тропина посвящена комплексному исследованию процессов образования соединений редкоземельных элементов в степени окисления +2 (иттербия, самария и европия) в расплавах хлоридов щелочных металлов. Актуальность работы связана с необходимостью развития эффективных и экологически безопасных технологий переработки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) и получения редкоземельных элементов (РЗЭ). В условиях роста мирового спроса на лантаниды, которые широко применяются в электронике, энергетике, металлургии и атомной промышленности, особое значение приобретают пирохимические (пироэлектрохимические) методы переработки ОЯТ. Эти методы позволяют селективно выделять ценные компоненты, обеспечивают высокую радиационную стойкость процессов и сокращают объёмы радиоактивных отходов по сравнению с традиционными водными технологиями. Кроме того, развитие атомной энергетики и переход к замкнутому ядерному топливному циклу требуют глубокого понимания электрохимического поведения и ионно-координационного состояния лантанидов в расплавах хлоридов.

В ходе исследования применялся комплекс современных экспериментальных методов, что обеспечило получение достоверных и разносторонних данных о свойствах соединений редкоземельных элементов в расплавах хлоридов щелочных металлов. Были использованы стационарные и нестационарные электрохимические методы, такие как потенциометрия, циклическая вольтамперометрия, катодное восстановление и поляризация, с применением потенциостата/гальваностата AUTOLAB PGSTAT 12/30/302. Для изучения спектроскопических свойств и ионно-координационного состояния лантанидов применялась высокотемпературная электронная спектроскопия поглощения с использованием оптоволоконных спектрометров Ocean Optics SD2000 и Avantes AvaSpec-2048FT-2-SPU, а также методы спектроскопии, позволяющие проводить *in situ* анализ процессов восстановления и образования соединений РЗЭ(II). Для получения расплавов, содержащих ионы РЗЭ(II), использовались как электрохимическое, так и

химическое (водородом) восстановление, а синтез и все спектроскопические исследования проводились в инертной атмосфере перчаточного бокса для предотвращения окисления и гидролиза соединений. Дополнительно применялись методы спектрофотометрического анализа для определения содержания лантанидов в расплаве и оксидиметрии (ванадатометрии) для оценки средней степени окисления лантанидов в замороженных пробах. Такой комплексный подход позволил всесторонне охарактеризовать электрохимические, термодинамические и оптические свойства исследуемых соединений и выявить закономерности их поведения в различных солевых средах.

Вместе с тем по автореферату появилось несколько **вопросов и замечаний**:

1. Какие конкретные преимущества имеют хлоридные расплавы, выбранные для исследования, по сравнению с другими типами солевых сред (например, фторидными)?
2. В работе упоминается инертная атмосфера в экспериментах. Были ли проведены опыты по оценке влияния следов кислорода и влаги на результаты?
3. Каковы перспективы масштабирования полученных результатов для промышленного применения, и какие технологические барьеры могут возникнуть при переходе от лабораторных исследований к реальным процессам переработки ОЯТ?
4. В разделе, посвященном практической значимости, желательно более конкретно указать, как полученные термодинамические и спектроскопические данные могут быть интегрированы в существующие промышленные процессы.

Вопросы и замечания, которые были представлены, не влияют на общую высокую оценку диссертационной работы. Полученные в ходе работы **новые фундаментальные данные** об электрохимических, термодинамических и спектроскопических характеристиках этих соединений востребованы для разработки эффективных технологий переработки отработавшего ядерного топлива, получения и разделения редкоземельных элементов, а также для совершенствования процессов в атомной энергетике и смежных высокотехнологичных отраслях.

Диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а содержание диссертации соответствует научной специальности 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Учитывая значительный вклад в развитие химии редкоземельных элементов, новизну и практическую значимость полученных результатов, а также высокий уровень выполненного исследования, считаю, что Олег Алексеевич Тропин заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Роженцев Данил Александрович

Научный сотрудник лаборатории расплавленных солей

Института высокотемпературной электрохимии УрО РАН,

кандидат химических наук

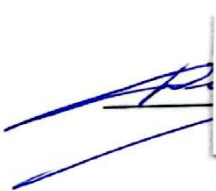
тел: +79022607779

e-mail: d.a.rozhentsev@ihte.ru

Адрес: 620066, г. Екатеринбург, ул. Академическая, 20

19.05.2025

Д.А. Роженцев


Подпись Д.А. Роженцева заверяю
Ученый секретарь ИВТЭ УрО РАН,
кандидат химических наук
Кодинцева Анна Олеговна