

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ
РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ
им. И.В. Тананаева
КОЛЬСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИХТРЭМС КНЦ РАН)**

Академгородок, 26а, Апатиты, Мурманская обл.
Россия, 184209

Факс (815-55)6-16-58, тел (815-55) 79-5-49, 7-52-95

E-mail office@chemy.kolasc.net.ru

ОКПО 04694169, ИНН 5101100177, ОГРН 1025100508597

09.12.2015 № 230-2171

На № _____ от _____

Ученому секретарю
Диссертационного совета Д 212.285.09
д.х.н., проф. Л.Ф.Ямщикову

620002, Екатеринбург,
ул. Мира, 19
Уральский федеральный университет

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Мальцева Дмитрия Сергеевича
«Физико-химические основы процессов с участием урана в системе «эвтектический расплав
LiCl-KCl-CsCl – жидкий металл (сплав)», представленной на соискание ученой степени
кандидата химических наук по специальности 05.17.02 –
Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Целью работы Мальцева Дмитрия Сергеевича являлось получение данных об электрохимических и термодинамических свойствах урана и его соединений в расплавах на основе эвтектической смеси LiCl-KCl-CsCl, и в жидкометаллических сплавах на основе бинарных смесей галлия с индием, алюминием и оловом.

Тема диссертации является актуальной, поскольку для развития и внедрения пирохимических методов необходима полная и достоверная информация о поведении и свойствах компонентов отработавшего ядерного топлива, как в жидкосолевых, так и в жидкометаллических средах. Работа выполнена в рамках реализации ФЦП «Ядерные энерготехнологии нового поколения» – проект «Прорыв».

В результате выполнения работы Д.С. Мальцевым определены температурные зависимости условного стандартного потенциала урана и условного стандартного окислительно-восстановительного потенциала U(IV)/U(III), и коэффициенты диффузии комплексов U(IV) и U(III) в расплаве LiCl-KCl-CsCl в широком интервале температур. Экспериментально установлены растворимость, активность и коэффициенты активности урана в сплавах на основе двойных смесей Ga-In, Ga-Al и Ga-Sn различного состава. На основании полученных экспериментальных данных выполнен расчет коэффициентов разделения Nd-U в солевом расплаве на жидкометаллическом галлийсодержащем сплаве.

По содержанию автореферата и диссертации можно высказать следующие замечания:

1. Необходимо представить данные подтверждающие, что обменная реакция (3) (стр. 10 автореферата) протекает с образованием Nd(III), а не Nd(II).
2. При расчете числа электронов для процесса $U(III) + 3e^- \rightarrow U$ по данным метода хронопотенциометрии ошибочно использовалось уравнение для обратимого процесса с образованием растворимого продукта (стр. 77 диссертации). Для расчета числа

электронов в случае обратимого процесса с образованием нерастворимого продукта необходимо использовать зависимость: $E - \ln[(\tau^{1/2} - t^{1/2})/\tau^{1/2}]$, а не $E - \ln[\tau^{1/2} - t^{1/2}]/t^{1/2}$.

3. Автором установлено, что энергия активации процесса диффузии по данным метода линейной вольтамперометрии для комплексов U(III) и U(IV) составляет 76 и 39 кДж/моль, соответственно (стр. 11 автореферата, уравнения (5) и (6)). Заметим, что из многочисленных экспериментальных данных следует, что энергия активации процесса диффузии уменьшается с уменьшением степени окисления. Энергия активации 76 кДж/моль для U(III) представляется сильно завышенной.

4. При экстракции урана на жидкометаллических сплавах образуются интерметаллические соединения, например, интерметаллид UGa_3 , имеющий температуру плавления 1250°C. Образование твердой корки интерметаллического соединения на жидких сплавах будет препятствовать процессу экстракции, что существенно осложняет использование этого процесса на практике.

Отмеченные замечания существенно не затрагивают ценности полученных результатов.

Работа выполнена на хорошем научном уровне. Автореферат диссертации и публикации в полной мере отражают содержание работы.

В целом диссертация отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.13 № 842), предъявляемых к кандидатским диссертациям, а Мальцев Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.02 – Технология редких рассеянных и радиоактивных элементов.

Зав.лабораторией
высокотемпературной химии и
электрохимии, проф., д.х.н.

С.А. Кузнецов
(Кузнецов Сергей Александрович)

184209, г.Апатиты Мурманской обл.
26А Академгородок, тел. 8(815-55)79-730
E-mail: kuznet@chemy.kolasc.net.ru

Зав.лабораторией
металлургии редких металлов,
проф., д.т.н.

В.М. Орлов
(Орлов Вениамин Моисеевич)

184209, г.Апатиты Мурманской обл.
26А Академгородок, тел. 8(815-55)79-308
E-mail: orlov@chemy.kolasc.net.ru

Подпись *Кузнецова С.А.*
Орлова В.М.

По месту работы удостоверяю:
зав.канцелярией
НЦ РАН

« 09 » декабря 20 15 г.

Федеральное агентство научных организаций
Федеральное государственное бюджетное учреждение
Институт химии и технологии редких элементов
и минерального сырья им. И.В. Тананьева
Кольского научного центра Российской академии наук
(ИХТЭМС КНЦ РАН) ОГРН 1025100508597
г. Апатиты Мурманской обл.

Дата _____
Индекс _____