

## Отзыв

на автореферат диссертации Мушникова Петра Николаевича  
на тему «Взаимодействие фторидов редкоземельных металлов и урана с расплавом  
LiF–NaF–KF», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 1.4.4. Физическая химия

Диссертационная работа Мушникова П.Н. посвящена решению актуальной задачи – разработке методов очистки расплава LiF–NaF–KF, являющегося одной из перспективных сред для жидкосольевых реакторов на быстрых нейтронах, контроля в нем кислородсодержащих примесей, изучению физико-химических свойств этой расплавленной эвтектической смеси, содержащей фториды редкоземельных металлов и урана, а также установлению механизмов взаимодействия расплава с воздухом и оксидными ионами.

Для достижения поставленной цели автором разработаны методики и определены условия получения чистых солей LaF<sub>3</sub>, CeF<sub>3</sub>, NdF<sub>3</sub>, UF<sub>4</sub> и расплава LiF–NaF–KF, разработана методика определения содержания кислородных примесей в расплаве на основе LiF–NaF–KF, измерена растворимость фторидов лантана, церия, неодима и урана и их смесей в расплаве LiF–NaF–KF, определены температуры ликвидуса и построены фрагменты квазибинарных диаграмм состояния солевых систем на основе LiF–NaF–KF, содержащих фториды лантана, церия, неодима и урана, изучены процессы взаимодействия расплавов, содержащих фториды РЗМ и урана, с воздухом и оксидом лития, определен состав осажденных продуктов реакций.

Научные положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации, изложенные в автореферате, несомненно, имеют научную новизну, в полной мере обоснованы и доказаны результатами теоретического анализа и экспериментальными данными.

Текст автореферата изложен логично, грамотным научным языком. Автореферат оформлен в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Основные положения диссертации опубликованы в 14 печатных работах, в т.ч. в 4 статьях в рецензируемых журналах, входящих в базы данных Scopus и Web of Science, и рецензируемых журналах из Перечня ВАК, и 10 публикациях в материалах конференций.

По автореферату и диссертации нет замечаний и вопросов.

Считаю, что диссертационная работа Мушникова Петра Николаевича на тему «Взаимодействие фторидов редкоземельных металлов и урана с расплавом LiF–NaF–KF» отвечает всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление правительства РФ от 24.09.2013 №842 в действующей редакции), а её автор Мушников П.Н., заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

06 августа 2024 года

Кандидат технических наук, директор по науке  
негосударственного частного образовательного  
учреждения высшего образования

«Технический университет УГМК»

624091, г. Верхняя Пышма,

Свердловской обл., пр. Успенский, 3.

Тел. +7(34368) 7-83-80,

[s.krauhin@tu-ugmk.com](mailto:s.krauhin@tu-ugmk.com)

Краюхин Сергей Александрович

Подпись Краюхина С.А. подтверждаю:

Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»



В.А. Лапин