

ОТЗЫВ

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

Исследования расплавов фторидов щелочных металлов с растворенными в них компонентами (фторидами актинидов и лантанидов) – актуальное направление для выбора и установления физико-химических свойств высокотемпературных жидких сред ядерных реакторов на расплавленных солях. Высокая температура кипения таких расплавов и относительно низкие температуры плавления, низкая упругость паров расплавов в широких температурных диапазонах определяют выбор солевых систем на основе FLiNaK (LiF-NaF-KF) как несущей и топливной соли, однако отсутствие важных физико-химических характеристик таких расплавов сдерживает развитие и инженерную реализацию таких реакторных систем следующего (4 поколения) ядерных реакторов. Диссертационная работа Мушникова П. М. посвящена исследованиям важных свойств расплавов на основе солевых систем на основе FLiNaK (LiF-NaF-KF) – изучению фазового состава и диаграмм состояния расплавов с различным содержанием фторидов лантанидов и урана, экспериментальному установлению величин растворимости и значений ликвидуса и солидуса солевых систем с различным содержанием фторидов неодима, церия и урана.

Значительная часть работы посвящена изучению поведению солевых систем при их контакте с водяным паром, установлены условия разделения фторидов урана, неодима и церия, а также проведена большая работа по разработке методик глубокой очистки расплавов на основе FLiNaK от примесей, включая кислород, а также разработку электрохимических методов его количественного определения в расплавах на уровне 5 – 500 ppm.

Тем не менее, к содержанию автореферата имеются замечания.

1) С. 4 В разделе «Практическая значимость» недостаточно показана взаимосвязь полученных соискателем экспериментальных данных с требуемыми техническими характеристиками расплавленных топливных солей жидкосолевого реактора (ЖСР), необходимыми для его эффективной и безопасной эксплуатации.

2) С. 4 В разделе «Научная новизна» недостаточно выделены новые экспериментальные данные, полученные соискателем, которые позволили установить важные закономерности фазового состава расплавленных систем на основе FLiNaK в интересующих разработчиков ЖСР концентрационных диапазонах содержания

топливных компонентов, в частности, по результатам проведенных исследований диаграммы построены впервые, до настоящего времени исследователи оперировали лишь отдельными значениями, определяющими предел растворимости фторидов РЗЭ и урана в солевой системе FLiNaK.

3) С. 11, первый абзац, утверждается, что скорость окислительного процесса, протекающего на золотом электроде, лимитируется диффузией ионов, однако в автореферате не приводится никаких сведений (либо ссылок на литературные источники) по изучению кинетических закономерностей изучаемого процесса

4) С. 15 Не указаны погрешности в определении параметров кристаллической решетки фазы $\text{Li}_2\text{K}_5\text{CeF}_{10}$

Указанные замечания не снижают большого научного и практического значения работы. Диссертация «Взаимодействие фторидов редкоземельных металлов с расплавом LiF-NaF-KF» соответствует требованиям пунктов 9–14 «Положения о порядке присуждении ученых степеней», утверждённого постановлением №842 Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года. Автор работы- Мушников П. Н.. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – «Физическая химия».

Лизин Андрей Анатольевич,
кандидат химических наук

ведущий научный сотрудник АО «ГНЦ НИИАР»

08.08.2024

Подпись

Наименование организации: Акционерное общество «Государственный научный центр – Научно-исследовательский институт атомных реакторов» (АО «ГНЦ НИИАР»)

Почтовый адрес: 433510, Ульяновская область, г. Димитровград, Западное шоссе, 9

Телефон: 8(84235)79235

Электронная почта: lizin@niiar.ru

Подпись Лизина А. А. удостоверяю:

Ученый секретарь АО «ГНЦ НИИАР»

кандидат физико-математических наук



Д. А. Корнилов

Подпись