ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Архипова Степана Павловича «Электрохимическое поведение урана, хрома, железа и никеля в расплаве $LiF–BeF_2$», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

Развитие технологий жидкосолевых ядерных реакторов (ЖСР) невозможно без получения детальной и достоверной информации о поведении всех компонентов ядерного топлива, включая делящиеся материалы, продукты деления и продукты коррозии конструкционных материалов, в топливном расплаве и теплоносителе. В настоящее время в Российской Федерации ведутся работы по созданию исследовательского ЖСР и проектированию полномасштабного реактора. В качестве основы ядерного топлива и теплоносителя выбраны смеси фторидов лития и бериллия – $0.73LiF–0.27BeF_2$ и $0.66LiF–0.34BeF_2$, соответственно. Диссертационная работа Степана Павловича Архипова, посвящённая изучению электрохимических свойств и поведения урана (одного из потенциальных делящихся элементов) и продуктов коррозии конструкционных сплавов (железа, хрома, никеля) в расплавленных смесях фторидов лития и бериллия обоих указанных составов является, безусловно, актуальной.

Автором опробованы два метода получения смесей $LiF–BeF_2$, особое внимание уделено очистке синтезированных солевых композиций от примесей, что позволило получить достоверные результаты. С использованием нескольких независимых электрохимических методов автором выполнено определение электродных потенциалов никеля, железа, хрома, свинца и урана, а также окислительно-восстановительного потенциала U(IV)/U(III) в расплавах $LiF–BeF_2$ в широком интервале температур. Полученные результаты хорошо согласуются между собой. Несомненный интерес представляют результаты исследования содержания ионов различных элементов на окислительно-восстановительный потенциал расплава, что позволяет прогнозировать поведение и коррозионную стойкость конструкционных материалов. Практическая значимость работы подтверждена шестью патентами на изобретение. Научная новизна работы заключается в определении температурных зависимостей стандартных электродных потенциалов исследованных элементов в расплавах $LiF–BeF_2$, термодинамических характеристики образования соответствующих фтористых соединений.

Диссертационная работа в достаточной мере апробирована и ее основные положения отражены в публикациях автора. Количество и качество публикаций достаточны для представления работы на соискание учёной степени кандидата наук.

При знакомстве с авторефератом диссертационной работы Архипова С.П. возникли следующие вопросы и замечания:

1. Автором было исследовано влияние ионов никеля, железа и хрома на ОВП расплавов на основе $0.66LiF–0.34BeF_2$, а ионов урана для расплавов $0.73LiF–0.27BeF_2$. Очевидно, что для корректной оценки взаимного влияния необходимо сравнивать данные для расплавов одного катионного состава. Оценивали ли влияние состава фторидного расплава (мольного отношения $LiF : BeF_2$) на величину электродных или окислительно-восстановительных потенциалов? Насколько значимым может быть такое влияние?
2. При поляризации индифферентного катода в расплаве $LiF–BeF_2–UF_3$ происходит последовательное выделение фаз урана, интерметаллида UBe_{13} и металлического

бериллия. Каким образом при измерении ОВП относительно бериллиевого динамического электрода (стр. 15) учитывали образование интерметаллида и фиксировали выделение именно фазы бериллия?

3. Какому соотношению концентраций ионов U(IV)/U(III) соответствует оптимальный диапазон ОВП топливной соли ЖСР?

4. На стр. 14 ошибочно дана ссылка на реакцию (21), должна быть реакция (6).

Вопросы и замечания носят частный и дискуссионный характер и не влияют на общую положительную оценку работы. Автором выполнено полезное исследование на современном экспериментальном уровне. Рассмотрение автореферата диссертации Архипова Степана Павловича позволяет заключить, что представленная диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, отвечает всем требованиям пп. 9–11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней» (Постановление правительства РФ от 24.09.2013 № 842 в действующей редакции). Считаю, что автор диссертации, Архипов С.П., заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Согласен с размещением моих персональных данных в сети Интернет.

Кандидат химических наук, доцент,
доцент кафедры редких металлов и наноматериалов
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Волкович Владимир Анатольевич

30 января 2026 г.

Адрес: 620062, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19.
Тел.: (343) 375-47-08.
Электронная почта: v.a.volkovich@urfu.ru

Подпись Волковича В.А. заверяю:

Ученый секретарь УрФУ В.А. Морозова