

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Зайцевой Ольги Владимировны** на тему  
**«Составы, свойства и термодинамическое описание высокоэнтропийных оксидов со структурой гексаферритов М-типа»**, представленной на соискание  
ученой степени кандидата химических наук по специальности  
1.4.4. Физическая химия

В настоящее время высокими темпами растет спрос на новые материалы, обеспечивающие улучшение технико-экономических показателей процессов и устройств. Синтезированные и изученные в работе Зайцевой О.В. высокоэнтропийные оксиды (ВЭО) со структурой гексаферритов М-типа, в зависимости от состава и структуры, представляют интерес для разработки ленточных накопителей, СВЧ-устройств, радиопоглощающих материалов, магнитных и прочих композиционных материалов различного назначения.

Целью работы являлась разработка физико-химических основ синтеза и эксплуатации ВЭО со структурой гексаферритов М-типа. Для ее достижения был выполнен комплекс теоретических и экспериментальных исследований, включающий:

- термодинамическую оценку элементного и фазового состава синтезируемых многокомпонентных оксидных материалов в зависимости от количественного состава реагентов и параметров синтеза;

- выбор составов, синтез и аттестацию ВЭО со структурой гексаферритов М-типа независимыми физико-химическими методами анализа;

- разработку и дополнение термодинамической модели структуры ВЭО;

- определение характеристик ВЭО в условиях их эксплуатации.

Помимо достижения цели работы выполненные исследования позволяют существенно расширить фундаментальные представления о процессах высокотемпературного синтеза однофазных материалов из многокомпонентных смесей, расширить представления о влиянии параметров синтеза на структуру синтезированных материалов, определить оптимальные условия синтеза практически востребованных материалов.

Для достижения задач диссертантом использован комплекс современных физико-химических методов анализа и соответствующие аналитические приборы, термодинамический анализ с применением известных и широко используемых баз данных CALPHAD и FactSage. Работа выглядит логически спланированной, выполненной и грамотно изложенной. Полученные независимыми методами результаты являются достоверными и взаимодополняющими.

Результаты диссертационной работы в полном объеме изложены в статьях высокорейтинговых зарубежных и отечественных журналов, в материалах Российских и Международных конференций с 2018 по 2023 гг, а также в патенте РФ 2775007. Более того, часть исследований была поддержана Российским фондом фундаментальных исследований и Фондом содействия инновациям. Все это указывает на научную и практическую актуальность результатов работы.

### Замечания и вопросы по автореферату:

1. Стр. 9. Существует ли набор критериев для определения «наиболее перспективных» составов для синтеза ВЭО с требуемой структурой? Например, химическая устойчивость, доступность и токсичность материалов, минимальное содержание железа и т.д.

2. Можно ли предсказать количество фаз в образцах в зависимости от времени и температуры синтеза?

3. Стр. 15-16. Что автор понимает под стабильностью структуры образцов и показана ли она в ходе длительных ресурсных испытаниях в условиях эксплуатации?

Имеющиеся замечания и вопросы по автореферату не ставят под сомнение достоверность полученных в работе результатов, а также ее научную и практическую значимость. По своей актуальности, научной и практической значимости, полноте представления материалов диссертационная работа Зайцевой О.В. «Составы, свойства и термодинамическое описание высокоэнтропийных оксидов со структурой гексаферритов М-типа» представляется законченным исследованием, соответствующим требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного 24.09.2013 г., № 842, а ее автор, Зайцева Ольга Владимировна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Заведующий научной лабораторией,  
д-р хим. наук,  
a.v.suzdaltsev@urfu.ru,  
+7-950-207-19-46



Суздальцев Андрей Викторович  
06 июня 2023 г.

Я, Суздальцев Андрей Викторович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Научная лаборатория электрохимических устройств и материалов, Научно-исследовательский институт водородной энергетики Химико-технологического института ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 28,

Подпись Суздальцева А.В. заверяю,  
ученый секретарь ФГАОУ ВО «УрФУ им.  
первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Морозова Вера Анатольевна  
06 июня 2023 г.

