ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Королевой Марии Сергеевны на тему «Синтез, строение и свойства содопированных *s, p, d, f* элементами замещенных ниобатов висмута со структурой типа пирохлора», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Актуальность работы обусловлена перспективами практического применения материалов на основе сложных оксидов со структурой пирохлора, а также дополнительно подтверждается ее поддержкой со стороны ведущих научных фондов (РНФ, РФФИ). Получение новых материалов с управляемыми диэлектрическими и транспортными свойствами является важной научной задачей, имеющей перспективы практического применения в электронике и энергетике.

Автором проведен масштабный объем экспериментальных и теоретических исследований: впервые синтезирован широкий ряд новых многокомпонентных соединений на основе замещенных ниобатов висмута, установлены области их гомогенности и термической стабильности. Комплексное изучение структуры, оптических, диэлектрических и транспортных свойств с использованием современных методов (рентгенофазовый анализ, сканирующая электронная микроскопия, импеданс-спектроскопия, DFT-расчеты и т.д.) позволило автору выявить закономерности влияния природы и концентрации допантов на функциональные характеристики изучаемых веществ. Особого внимания заслуживает установленная возможность значительного повышения электропроводности соединений на несколько порядков за счет введения *d*-элементов, а также доказанное наличие кислородного и протонного транспорта. Практическая значимость работы подтверждается выявленной химической совместимостью высокопроводящих пирохлоров с перовскитным электродным материалом $(La,Sr)MnO_3$, что открывает перспективу их использования в качестве компонентов катодных материалов для среднетемпературных твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ).

Основные результаты работы доложены на научных конференциях, а также описаны в 22 научных публикациях и 1 главе в монографии.

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие вопрос и замечание:

1. В автореферате описываются химически разнообразные синтезированные и изученные оксиды со структурой пирохлора, включая и такие, которые могут быть отнесены к среднеэнтропийным и высокоэнтропийным. Существует ли влияние высокоэнтропийного состава (большое количество катионов в близких к эквимолярным концентрациях) на стабилизацию получаемых структур?

2. В положениях, выносимых на защиту, и в выводах заявлена перспектива применения материалов в ТОТЭ. Было бы интересно ознакомиться с планами

по испытанию полученных материалов в составе реальных электрохимических ячеек или по созданию прототипов элементов на их основе.

Указанные вопрос и замечание носят уточняющий характер и ни в какой степени не снижают научную значимость представленной работы.

Диссертационная работа Королевой Марии Сергеевны представляет собой завершенное научное исследование, выполненное на высоком научном уровне. Результаты работы имеют перспективы для прикладного применения.

Считаю, что диссертация отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление правительства РФ от 24.09.2013 № 842 в действующей редакции), а ее автор, Королева М.С. заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Согласен с размещением моих персональных данных в сети Интернет.

Доктор химических наук, профессор
кафедры «Материаловедение и
физико-химия материалов»
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский
государственный университет
(национальный исследовательский
университет)»

29.09.2025

Трофимов Евгений Алексеевич

454080, г. Челябинск,
пр. Ленина, 76;
тел. 8 (351) 267-90-13;
trofimovea@susu.ru

Подпись Трофимова Евгения Алексеевича заверяю

Начальник отдела кадров
работников университета
Старикова Е. А.

Управление по работе с кадрами