

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Медведева Дмитрия Андреевича «Высокотемпературные протонные электролиты на основе  $\text{Ba}(\text{Ce}, \text{Zr})\text{O}_3$  со структурой перовскита: стратегия синтеза, оптимизация свойств и особенности применения», представленной на соискание научной степени доктора химических наук по специальности 02.00.05 - электрохимия

Протоны не являются исходной частью оксидной матрицы, но могут доминировать над другими носителями заряда при определенных условиях. Такая особенность протонного транспорта позволяет использовать протонпроводящие материалы в качестве основы электрохимических устройств, в которых возможна реализация различных превращений с высокими возможностями производительности и эффективности.

Анализ опубликованных данных показывает, что в литературе не было уделено достаточно внимания обоснованию выбора протонпроводящих электролитов. Работа является актуальной и посвящена обоснованию новых протонпроводящих электролитов, технологии их получения в однофазном и газоплотном состоянии. Решение указанных проблем потребовало от Д.А. Медведева теоретических исследований при разработке новых протонпроводящих электролитов на основе  $\text{BaCeO}_3$ , а также их эффективного применения в твердооксидных электрохимических устройствах. Следует отметить разработку диссертантом метода получения электролитов семейства  $\text{BaCeO}_3$  и  $\text{BaZrO}_3$  и метода введения спекающих добавок для формирования газоплотных электролитных материалов. Разработан метод синтеза, с применением которого при сравнительно невысокой температуре спекаются системы  $\text{BaCe}_{0,8-x}\text{Zr}_x\text{Y}_{0,2}\text{O}_{3-\delta} + 1 \text{ мас. \% Cu}(\text{Co})\text{O}$  во всем диапазоне изменения концентрации циркония. Впервые показано формирование текстуры на поверхности керамических образцов, степень которой достигает 93%. Впервые разработаны конструкции сенсоров с амперометрическим или потенциометрическим принципом работы для измерения концентрации водорода и паров воды. Установлено, что разработанные сенсоры эффективно функционируют при 450-650 °С, позволяя анализировать содержание водорода и паров воды (от 0,1 до 10 об.%) в инертных атмосферах.

Автором впервые получены единичные ячейки ТОТЭ с протонпроводящими электролитами толщиной 20-50 мкм, удельная мощность которых достигает 200 мВт·см<sup>2</sup> при 600 °С.

С применением комплекса методов (ЭДС, осциллография) проведено разделение общего сопротивления ячеек на омические и поляризационные компоненты.

Автореферат содержит массу ценной информации, соответствует публикациям диссертанта.

Полученные в диссертации результаты представляют большой интерес как с теоретической, так и с практической точек зрения. Они являются

новыми, хорошо обоснованными с современной точки зрения. Сделан существенный шаг в разработке теории высокотемпературной электрохимии.

Считаю, что диссертационная работа является законченным научным исследованием и удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 с изменениями от 21.04.2016 г. № 335) а ее автор, Медведев Д.А. заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия.

Доктор технических наук, профессор,  
профессор кафедры Химические  
технологии и новые материалы  
ФГАОУ ВО Севастопольского  
государственного университета

Акимов Александр Михайлович

2.04.2019

299015 г. Севастополь  
Ул. Курчатова 7  
Тел. +7 (978) 716 41 07  
e-mail: [adm@sevastopolist.ru](mailto:adm@sevastopolist.ru)

Подпись Акимова А.М. заверяю.

Начальник Управления  
по работе с кадрами



Кравцова Ю.Л.

02.04.2019