

## О Т З Ы В

**на автореферат диссертации Лягаевой Юлии Георгиевны,  
выполненной на тему: "ПРОТОНПРОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ НА  
ОСНОВЕ  $BaCeO_3-BaZrO_3$ : СИНТЕЗ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ",  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических  
наук по специальности 02.00.05 "Электрохимия".**

Диссертационная работа Лягаевой Ю.Г. посвящена актуальной для практики проблеме поиска функциональных протонпроводящих материалов с целью их использования в электрохимических устройствах. В российской и зарубежной науке, в настоящее время, отсутствуют данные по внедрению и практическому использованию указанных материалов.

Конкретной задачей представленной диссертационной работы явилось изучение функциональных свойств протонпроводящих материалов на основе  $BaCe_{0,8-x}Zr_xY_{0,2}O_{3-\delta}$ , установление зависимости этих свойств от состава и структуры и исследование возможности их использования в топливном элементе и водородном сенсоре.

Для решения поставленных задач был использован комплекс современных физических и физико-химических методов исследования (рентгенофазовый анализ материалов, растровая электронная микроскопия, термогравиметрические исследования порошков), разработаны и апробированы электрохимические ячейки для исследования транспортных свойств протонпроводящих материалов.

Исследование твердооксидных полупроводников являются традиционным направлением работ, проводимых в ИВТЭ. Следует при этом отметить, что данные о функциональных свойствах протонпроводящих систем применимо к прикладным исследованиям в литературе единичны и не являются систематическими. В диссертационной работе подробно изучена система на основе  $BaCeO_3-BaZrO_3$ . Разработана методика синтеза материалов, изучены структурные и микроструктурные свойства керамики, исследована химическая стабильность материалов в агрессивных средах, изучены транспортные свойства материалов, показан сложный характер зависимости свойств от состава системы на основе  $BaCe_{0,8-x}Zr_xY_{0,2}O_{3-\delta}$ : смешанный ионно-электронный перенос в материалах BCZYx в окислительных условиях и ионный – в восстановительных.

Большое практическое значение могут иметь результаты, полученные при исследовании характеристик единичной ячейки ТОТЭ Ni-BCZY<sub>0,3</sub>|BCZY<sub>0,3</sub>|Y<sub>0,8</sub>Ca<sub>0,2</sub>BaCo<sub>4</sub>O<sub>7+δ</sub>. Показано, что ячейка демонстрирует высокие значения напряжения разомкнутой цепи, превышающие величины, отраженные в мировой

литературе. Апробация водородного сенсора на основе заявленного материала выявила возможность высокоточного определения водорода (0,1–10 об.%) в газовых смесях при 450–550 °С. В работе показана хорошая корреляция методов и возможность их практического применения.

Однако из текста автореферата не ясно: почему из всех исследуемых композиций рекомендована для практического использования в водородном сенсоре система  $BaCe_{0,7}Zr_{0,1}Y_{0,2}O_{3-\delta}$ , проявляющая низкую стабильность в агрессивных газовых средах согласно Рисунку 1?

В целом работа оставляет благоприятное впечатление и представляет собой законченное исследование, полностью соответствующим поставленным целям, и содержащим ценные в практическом и теоретическом плане выводы и рекомендации. По своей актуальности, новизне полученных данных и практической значимости диссертационная работа Лягаевой Ю. Г. соответствует современным требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор - Лягаева Юлия Георгиевна. заслуживает присуждения ей искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – "Электрохимия".

Доктор физико-математических наук, профессор  
кафедры фотоники, ФГБОУ ВО  
Санкт-Петербургского Государственного Университета

Емелин Алексей Владимирович

14.09.2016

Россия, 199034, Санкт-Петербург,  
Университетская наб. д.7-9.  
Тел: +7 (812) 328-20-00  
Эл.почта: [spbu@spbu.ru](mailto:spbu@spbu.ru)  
сайт: [spbu.ru](http://spbu.ru)

ЛИЧНАЯ ПОДПИСЬ  
ЗАВЕРЖЕНА ЧАЛНИ  
ОТДЕЛКА КАДРОВ  
Н.И. МАШТЕЛА



Документ подготовлен  
вне рамок исполнения  
трудовых обязанностей

Текст документа размещен  
в открытом доступе  
на сайте СПбГУ по адресу  
<http://spbu.ru/science/expert.html>