

О Т З Ы В

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук Лягаевой Юлии Георгиевны «ПРОТОНПРОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ $\text{BaCeO}_3 - \text{BaZrO}_3$: СИНТЕЗ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ», специальность 02.00.05 – электрохимия

Работа Ю.Г. Лягаевой посвящена изучению протонных проводников - твердых растворов на основе $\text{BaCeO}_3 - \text{BaZrO}_3$. Ранее было известно, что церат бария обладает низкой химической устойчивостью по отношению к компонентам атмосферы (CO_2 , H_2S , парам воды), а цирконат бария требует высоких температур для получения газоплотных образцов и обладает низкой общей проводимостью из-за зернограничного сопротивления. Поэтому задача поиска твердых растворов на основе церата и цирконата бария, лишенных отмеченных недостатков и обладающих высокой общей и протонной проводимостью, является **актуальной задачей**. Использование современных методов и аппаратуры (рентгенофазовый анализ на дифрактометре DMax Rigaku, растровая электронная микроскопия, термогравиметрия и дифференциальная сканирующая калориметрия на термоанализаторе STA 449 Jupiter с анализом состава газовой фазы методом квадрупольной масс-спектрометрии, дилатометрия в диапазоне температур 20 - 950°C, измерение электропроводности четырехзондовым методом в диапазоне температур 500-900°C в средах с контролируемым парциальным давлением кислорода с применением комплекса Zirconia-318) позволило автору получить **новые достоверные** результаты и опубликовать полученные данные в 9-ти российских и международных рецензируемых научных журналах.

Среди наиболее важных результатов работы хотелось бы отметить:

1) Разработанную ячейку твердооксидного топливного элемента, полученную автором методом совместной прокатки пленок электролита с анодными материалами, включающую рекомендованный автором состав $\text{BaCe}_{0.5}\text{Zr}_{0.3}\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$. Ячейка демонстрирует более высокие, по сравнению с аналогами, значения напряжения разомкнутой цепи при том, что остальные электрохимические параметры сравнимы с аналогами.

2) Материал $\text{BaCe}_{0.7}\text{Zr}_{0.1}\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ предложен для создания сенсора для определения водорода (0.1 – 10 об.%) при температурах 450-550°C.

В качестве замечания можно отметить, что при описании данных дилатометрии для образцов составов $\text{BaCe}_{0.8-x}\text{Zr}_x\text{Y}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ автор отмечает нелинейность и связывает ее с влиянием гидратации/дегидратации, ссылаясь на работу Andersson et al. [14]. Желательно было бы подтвердить это заключение использованием масспектроскопии одновременно с ДСК или другим способом. Это неподтвержденное предположение о связи нелинейности и гистерезиса

данных дилатометрии с гидратацией и дегидратацией высказано в выводе 4. (А выводы из диссертационной работы не могут быть предположениями). Это замечание не затрагивает сущность работы и не касается основных ее результатов.

Научный уровень работы соответствует требованиям ВАК к диссертационной работе на соискание степени кандидата химических наук. Диссертация удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», ее автор Ю.Г. Лягаева заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – «Электрохимия».

Зав. лабораторией статики и кинетики процессов,
доктор физико-математических наук

С.Г. Титова

Подпись Светланы Геннадьевны Титовой заверяю:

Ученый секретарь Института металлургии УрО РАН,
канд. хим. наук



В. И. Пономарев

30 сентября 2016 г.

Титова Светлана Геннадьевна

Доктор физико-математических наук, специальность 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Заведующий лабораторией

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии Уральского отделения Российской академии наук

Почтовый адрес: 620016 г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 101

Тел. (343) 232-90-75

Адрес электронной почты: sgitova@mail.ru