

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Колчиной Людмилы Михайловны  
«Синтез и высокотемпературные свойства многокомпонентных купратов – перспективных  
катодных материалов для твердооксидных топливных элементов», представленной на  
соискание учёной степени кандидата химических наук  
по специальностям 02.00.01 – неорганическая химия и 02.00.21 – химия твердого тела

Высокая эффективность, возможность использования различных видов топлива и экологичность обуславливают большой интерес к твердооксидным топливным элементам (ТОТЭ) в течение последних десятилетий. Одним из основных препятствий для широкого распространения технологии ТОТЭ является отсутствие подходящего катодного материала в среднетемпературном интервале 500-800°C. Эффективность катода и долгосрочная стабильность его работы определяются множеством факторов, таких как электронная и ионная проводимость, кинетика обмена кислорода на поверхности и совместимость с твердым электролитом. Поэтому актуальность диссертационной работы Л.М. Колчиной, посвященной синтезу и комплексному исследованию высокотемпературных свойств многокомпонентных купратов, как перспективных катодных материалов для твердооксидных топливных элементов, не вызывает сомнений.

С фундаментальной точки зрения представляет интерес установление взаимосвязи между свойствами, такими как проводимость, электрокаталитическая активность, термическое расширение, многокомпонентных купратов и их составом и структурой. Практический интерес представляет использование в качестве катодных материалов твердооксидных топливных элементов предложенных в работе материалов  $\text{Pr}_{1.95}\text{Ce}_{0.05}\text{CuO}_4$  и  $\text{Pr}_{1.5}\text{Ba}_{1.5}\text{Cu}_3\text{O}_{7+\delta}$ , при их дальнейших модификации и улучшении микроструктуры.

По тексту автореферата имеется несколько вопросов и замечаний:

1. Следует пояснить, почему размерности осей на рис. 6 выбраны как  $\text{Om}\cdot\text{cm}^2$ . Стандартная размерность осей годографа импеданса – это Ом. На рис. 7 неверно указана размерность оси ординат ( $\log 1/R [\text{Om}\cdot\text{cm}^2]$ ).
2. На рис. 7б не совсем убедительным представляется нахождение тангенса угла наклона прямой всего по двум точкам. Возможно, столь низкое его значение связано с выбросом предпоследней точки на двух нижних графиках.
3. Представленные на рис. 10 данные не информативны ввиду неудачного выбора символики.

Данные замечания и вопросы носят частный характер и не ставят под сомнение результаты исследования и сделанные выводы.

На основании изложенного можно заключить, что диссертация Л.М. Колчиной соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, в соответствии с «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.01 – неорганическая химия и 02.00.21 – химия твердого тела.

Доктор химических наук, профессор РАН

Ведущий научный сотрудник

119991, Москва, Ленинский просп., 31

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук

Тел.: (495) 952-24-87

E-mail: stenina@igic.ras.ru

30 мая 2017 г.

Стенина Ирина Александровна

