

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Малышкина Дмитрия Андреевича
«Реальная структура и свойства упорядоченных и разупорядоченных фаз в системе
 $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_{3-\delta}$ – $\text{LaBaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$ »,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук.
Специальность 02.00.04 – физическая химия.

Диссертационная работа Малышкина Д.А. посвящена изучению кристаллической структуры и равновесия дефектов в сложном нестехиометрическом оксиде $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_{3-\delta}$. Характерной особенностью данного оксида является возможность образования фазы упорядоченного двойного перовскита, сохраняющей структурную стабильность в узком интервале температур и парциальных давлений кислорода. Такие соединения с общей формулой $\text{R}\text{BaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$ обладают высокими значениями электронной и кислород-ионной проводимости, что открывает перспективы их использования в качестве активных компонентов высокотехнологичных электрохимических устройств. Настоящая работа представляется особенно актуальной, поскольку сложный оксид $\text{LaBaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$ является наименее изученным среди семейства слоистых кобальтитов ввиду наличия неконтролируемых фазовых переходов, вызывающих затруднения в интерпретации фундаментальных свойств и функциональных характеристик соединений на его основе.


Среди основных научных результатов следует выделить установленные автором термобарические условия образования упорядоченной фазы двойного кобальтита. Показано, что переход из кубической модификации в слоистую происходит опосредованно с образованием доменной текстурированной фазы, демонстрирующей склонность к кислородному обмену с окружающей средой даже при низких температурах. В рамках модели локализованных электронов выполнено теоретическое описание экспериментальных данных по содержанию кислорода, электропроводности и термо-ЭДС. Рассчитаны подвижности носителей заряда и доли высокоспиновых ионов кобальта $2+$, оказывающих влияние на образование фазы двойного перовскита.

Важным достоинством работы является применение хорошо апробированных и высокоинформативных современных методов исследования кристаллической структуры и свойств материалов. Моделирование дефектной структуры нестехиометрических соединений проведено с использованием традиционных теоретических подходов. Результаты исследования согласуются и не противоречат друг другу, достоверность экспериментальных данных не вызывает сомнений. Основные результаты работы прошли апробацию на российских и зарубежных конференциях, по теме диссертации опубликовано достаточное количество статей в рецензируемых научных журналах, в том числе *Materials Letters* и *Inorganic chemistry*.

К работе имеются замечания, не носящие принципиального характера. В частности возникают вопросы о связи некоторых публикаций, приведенных на странице 23, с основным содержанием исследования. Также автор рассматривает двойной перовскит $\text{LaBaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$ как «перспективный электродный материал для протон-проводящих ТОТЭ», однако, как следует из рисунка 12, указанный оксид должен разрушаться в анодных условиях, либо переходить в кубический кобальтит в окислительных катодных условиях. Поэтому данное утверждение требует дополнительного пояснения.

Ознакомление с авторефератом диссертационной работы Малышкина Дмитрия Андреевича на тему «Реальная структура и свойства упорядоченных и разупорядоченных фаз в системе $\text{La}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{CoO}_{3-\delta}$ – $\text{LaBaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$ » позволило сделать заключение, что по своей актуальности и объему исследования, научной новизне и практической значимости, представленная диссертационная работа соответствует паспорту специальности 02.00.04 – «Физическая химия», а также всем требованиям п.9 Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 №842 «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаю, что автор диссертации, Малышкин Дмитрий Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Кандидат химических наук,
Старший научный сотрудник
Лаборатории оксидных систем
ФГБУН Института химии твердого тела
Уральского отделения РАН

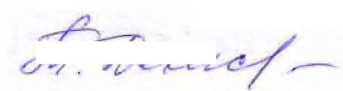

Сунцов Алексей Юрьевич
04.12.2018

620990 Российская Федерация,
г.Екатеринбург, ул. Первомайская, 91;
тел. (343)362-33-15;
suntsov@ihim.uran.ru

Подпись Сунцова А.Ю. заверяю.

Ученый секретарь Института химии твердого тела
доктор химических наук




Денисова Т.А.