

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Седнева-Луговца А.Л. «Термодинамическая устойчивость и физико-химические свойства двойных перовскитов $\text{YBaCo}_2\text{O}_{6-8}$ и $\text{HoBaCo}_2\text{O}_{6-8}$ », представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия

Оксидные материалы на основе перовскитоподобных кобальтитов щелочноземельных и редкоземельных металлов являются объектами интенсивного изучения и находят активное практическое применение в настоящее время. В первую очередь это обусловлено уникальным сочетанием таких физико-химических свойств, как высокая электропроводность и магнитная восприимчивость, широкая область гомогенности по кислороду, а также термодинамическая и структурная стабильность. Анализ литературы показывает, что ключевые свойства нестехиометричных оксидных фаз $\text{RBaCo}_2\text{O}_{6-8}$, где R-редкоземельный элемент, наиболее востребованы в высокотемпературных приложениях, где данные материалы могут применяться в качестве керамических мембран со смешанной ионно-электронной проводимостью, катодов твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), термоэлектрических устройств и кислородных сорбентов. При этом необходимо подчеркнуть, что двойные кобальтиты гольмия бария и иттрия бария являются наименее изученными среди оксидов данного семейства, поэтому выбор объектов, а также фокус исследования, направленный на изучение физико-химических свойств и термодинамической устойчивости является, безусловно, актуальным.

Среди достоинств представленной работы следует выделить использование современных прецизионных методов исследования, позволяющих получать надежные экспериментальные результаты. В частности, сочетанием метода кулонометрического титрования и измерения электропроводности с высокой точностью были установлены границы термодинамической стабильности исследуемых соединений в широком интервале температуры и парциального давления кислорода в газовой фазе. Это позволило получить исчерпывающую информацию о механизме распада соединений и оптимальных условиях их дальнейшей эксплуатации. Кроме того, на основе полученных экспериментальных данных по изменению содержания кислорода в оксидах автору удалось построить надежную термодинамическую модель дефектной структуры и рассчитать стандартные термодинамические параметры процессов дефектообразования в кобальтитах. Следует отметить, что диссертантом были проведены уникальные эксперименты по измерению электропроводности в области существования изученных оксидов, а также рассчитаны изменения энергии активации при различных концентрациях кислорода в газовой фазе.

При прочтении автореферата диссертации возникли некоторые вопросы и замечания, принципиально не затрагивающие сути проведенного исследования:

1. На рисунке 6 приведены границы термобарической стабильности гольмийсодержащего кобальтита, определенные методом кулонометрического титрования при помощи «стандартной» и модифицированной методик. Чем можно объяснить наблюдаемые расхождения и какой вариант определения представляется наиболее надежным?
2. Какова относительная плотность образцов, подготовленных для измерения электропроводности?
3. Каким образом была установлена природа носителей заряда? Наблюдаемое на рисунке 11 снижение электропроводности с ростом температуры и уменьшением $p(\text{O}_2)$, на первый взгляд, должно быть связано с уменьшением концентрации дырочных носителей заряда, то есть более окисленных форм ионов кобальта.

В целом, работа производит приятное впечатление и представляется законченным экспериментальным исследованием, проведенным на высоком научном уровне, достаточным для решения поставленной научной задачи. Полученные результаты без сомнения обладают научной значимостью, о чем свидетельствуют публикации в высокоцитируемых международных журналах. Считаю, что по качеству выполненного исследования, объему и степени проработки материала диссертационная работа «Термодинамическая устойчивость и физико-химические свойства двойных перовскитов $\text{YBaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$ и $\text{HoBaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$ » полностью соответствует требованиям, предъявляемым п.9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, а ее автор, Седнев-Луговец Антон Леонидович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – «Физическая химия».

Кандидат химических наук,
Заведующий лабораторией Ионики твердого тела
ФГБУН Института химии твердого тела
Уральского отделения РАН

Сунцов Алексей Юрьевич
12.10.2020

620990 г.Екатеринбург,
Первомайская, 91;
тел. (343)374-44-95;
suntsov@ihim.uran.ru



Подпись Сунцова А.Ю. заверяю.

Ученый секретарь Института химии твердого тела
кандидат химических наук

Богданова Е.А.