

## Отзыв

на автореферат диссертации Иванова Ивана Леонидовича «ТЕРМОДИНАМИКА ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗУПОРЯДОЧЕНИЯ, КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ПЕРЕНОС ЗАРЯДА В ДВОЙНЫХ ПЕРОВСКИТАХ  $\text{PrBaCo}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_{6-\delta}$  ( $x=0 - 0.6$ )», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

Работа Иванова И.Л. посвящена исследованию термодинамики образования и процессов переноса в двойных перовскитах  $\text{PrBaCo}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_{6-\delta}$ , которые представляют интерес в качестве электродных материалов для твердооксидных топливных элементов и керамических кислородпроницаемых мембран, поэтому является актуальной и имеет как фундаментальное, так и прикладное значение. Автором использован комплекс современных физико-химических методов исследования и программного обеспечения обработки данных, что обеспечивает достоверность полученных результатов. В работе получены фундаментальные результаты:

- стандартные энтальпии образования исследованных перовскитов;
- значения коэффициентов диффузии кислорода;
- построены  $p\text{O}_2$ - $T$ - $\delta$  диаграммы для  $\text{PrBaCo}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_{6-\delta}$  ( $x=0 - 0.6$ ).

Это позволило спрогнозировать важные прикладные свойства, такие как химическая совместимость исследованных двойных перовскитов с твердым электролитом и приемлемо низкое поляризационное сопротивление катодов на основе этих соединений. Автореферат грамотно изложен и хорошо структурирован. В качестве замечания следует отметить:

1. Подписи под рисунками 6, 8 и 9 не соответствуют содержанию.
2. Из текста автореферата не совсем ясно, почему именно двойные перовскиты состава  $\text{PrBaCo}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_{6-\delta}$  были выбраны в качестве объектов исследования.
3. В работе показано, что сразу несколько моделей хорошо описывают дефектную структуру исследованных соединений, но не одна из них не описывает полностью измеренные зависимости коэффициента термо-ЭДС от индекса кислородной нестехиометрии. В автореферате это обстоятельство не комментируется.

Данные замечания не влияют на высокую оценку работы, представляющее законченное исследование на актуальную тему. Ее результаты достоверны, самосогласованы и опубликованы в журналах с высокими импакт-факторами из рекомендованного списка ВАК, а также доложены на престижных международных конференциях, что убеждает в ее необходимой апробации. Представленная работа полностью соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.13 № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор - Иванов И.Л., заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Отзыв составлен заместителем директора по научной работе Института химии твердого тела и механохимии СО РАН Александром Петровичем Немудрым.

e-mail: nemudry@solid.nsc.ru

тел.: +7 383 233 24 10\*438

Адрес: ИХТТМ СО РАН, Россия, 630128 Новосибирск, Кутателадзе 18,

зам. директора по НР ИХТТМ СО РАН  
д.х.н., ст. н. с.

Подпись А.П. Немудрого заверяю  
Ученый секретарь ИХТТМ СО РАН,  
к. х. н.

10.06.2014



А.П. Немудрый

Т.П. Шахтшнейдер