

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кремеш Халы

«Новые фазы на основе $\text{BaLa}_2\text{In}_2\text{O}_7$ со структурой Раддлесдена-Поппера: структура, ионный (O^{2-} , H^+) транспорт, гидратация», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела

Работа Кремеш Х. представляет собой комплексное исследование структуры и транспортных свойств слоистых оксидов на основе $\text{BaLa}_2\text{In}_2\text{O}_7$ со структурой Раддлесдена-Поппера. Тема работы является актуальной и практически значимой, так как представленные материалы могут быть использованы в качестве электролита для твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ).

В работе подробно исследовано влияние различных стратегий допирования (изовалентное, акцепторное, совместное) на кристаллическую структуру и электрические свойства двухслойной РП-структуры состава $\text{BaLa}_2\text{In}_2\text{O}_7$. По результатам проведенных исследований установлено, что введение допанта сохраняет исходную сингонию структуры, все соединения способны к инкорпорированию воды и степень гидратации определяется несколькими факторами. Выявлена закономерность изменения ионной проводимости для разных типов допирования с изменением свободного объема элементарной ячейки.

Большим преимуществом работы является сравнение полученных данных для допированных фаз на основе $\text{BaLa}_2\text{In}_2\text{O}_7$ с однослойной фазой BaLaInO_4 . Что позволило разделить роль перовскитных блоков и блоков каменной соли в процессах гидратации и ионной проводимости структур такого типа. Полученные результаты расширяют представление о транспорте ионов в слоистых структурах типа Раддлесдена-Поппера, что является научно значимым.

В работе осуществлен комплексный подход к получению и анализу результатов с привлечением современных методов исследования и высокотехнологичного оборудования. Результаты работы апробированы на международных и всероссийских конференциях и опубликованы в высокорейтинговых зарубежных научных журналах. Таким образом, достоверность научных результатов не вызывает сомнений.

Автореферат изложен грамотным научным языком с ясным изложением материала. Основные выводы работы подкрепляются соответствующими экспериментальными результатами и логически выстроенным обсуждением.

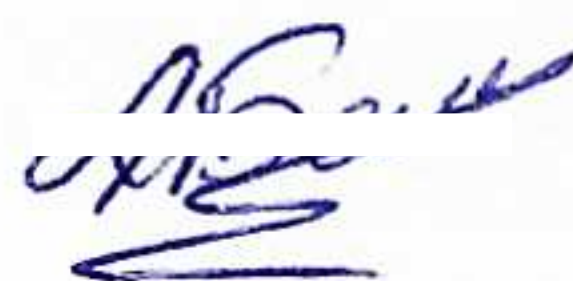
При ознакомлении с работой возникли следующие вопросы и замечания:

1) В работе проведено со-допирование подрешетки лантана ионами Ca^{2+} и подрешетки индия ионами Gd^{3+} . В то же время в работе представлен состав с изовалентным замещением ионами Gd^{3+} в La-подрешетке. Это логично, так как у иона Gd^{3+} есть возможность реализации к.ч. 9. В связи с этим возникает вопрос, возможно ли перераспределение ионов гадолиния по двум подрешеткам при синтезе? Как проверить соответствует ли фазовый состав образца $\text{BaLa}_{1.9}\text{Ca}_{0.1}\text{In}_{1.9}\text{Gd}_{0.1}\text{O}_{6.95}$ зашихтованному?

2) Что понимает автор под определением «промежуточные состояния ОН-групп» при описании ИК-спектров гидратированных образцов (рис. 7)?

Высказанные замечания не влияют общую положительную оценку диссертационной работы, которая представляет собой законченное исследование по актуальной теме, выполненное на высоком научном уровне. Считаю, что представленная диссертационная работа отвечает всем требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ», а её автор, Кремеш Хала, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела.

Научный сотрудник лаборатории
ионики функциональных материалов
к.х.н.



Бедарькова Анжелика Олеговна
17 ноября 2025 г.

ФГБУН Институт общей и неорганической
химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук
Адрес: 119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 31
Тел: +7 (495) 952-07-87
e-mail: a.bedarkova@igic.ras.ru

