

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Брюзгиной А. В. «Синтез и физико-химические свойства ферритов и иттрия и бария» представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Оксиды  $ABO_{3+\delta}$  со структурой перовскита известны своей возможностью менять состав в широких пределах за счет кислорода и катионов, трансформируясь при этом в сложные соединения. Уверенная перспектива технического использования сложных оксидов требует эффективной организации их синтеза с воспроизводимостью свойств. Базисом в этом случае является знание фундаментальных характеристик оксидов.

В представленной работе объектом изучения были сложные ферриты и кобальтиты иттрия и бария системы  $1/2Y_2O_3 - 1/2Fe_2O_3 - CoO$ . В отсутствие и/или при противоречивости принципиальных исходных данных о составе и строении выбранных объектов, автор выстраивает собственную методологию, придавая самостоятельное значение каждому звену в традиционной цепочке состав - строение – свойство. Такая постановка проблемы в изучении соединений, чьи свойства значительно меняются при смене состава и структуры, является фундаментальной проблемой химии твердого тела. Умение автора смотреть в корень проблемы выстраивается из трех важных аспектов ее методологии. Это – информативность фазовых диаграмм, как научного проектирования новых технологий и материалов. Это – изначальное планирование эксперимента, направленного на получение набора экспериментальных данных для построения полной диаграммы состояния изучаемой системы, а также выбор методов, обеспечивающих получение массива требуемых данных (объем эксперимента поражает!). В метрологическом аспекте это – умение автора сопоставлять, усреднять однотипные и разнородных методов данные в согласованную систему в обеспечение надежной интерпретации состояния объектов. Успеху в изучении полной диаграммы способствовала выбранная автором стадийность эксперимента: синтез с доказательством однофазности образца, независимое химическое определение его реального состава, моделирование дефектного состояния в квазихимическом формализме, и выход на структурные модели, используя полнопрофильный метод анализа.

В итоге, представленная работа – убедительная демонстрация того, что сейчас диаграммы сложных оксидных систем можно изучать быстрее и с большей точностью, используя авторские приемы и экспериментальные методы. При этом следует отметить еще ряд интересных и оригинальных разработок. Это данные о специфической роли структурного фрагмента, связанного с присутствием атомов Fe и Co с разными кристаллохимическими свойствами в одной кристаллографической позиции. Это данные о механизме распада твердых растворов с описанием поэтапной эволюции систем через промежуточные метастабильные состояния. Это эксперимент определения спинового состояния кобальта в ферритных оксидах с помощью эффективного ресурсного обеспечения.

Неосвещенным в автореферате остались лишь некоторые позиции.

1 В реферате отмечено новое программное обеспечение полнопрфильного анализа. В чем его отличие от традиционного, и на какие конечные выводы работы это повлияло принципиально?

2 В работе предложен ряд моделей катионной разупорядоченности сложных оксидов. Имеются ли характерные, и тогда какие именно, изменения экспериментальных рентгенограмм, позволяющие идентифицировать однозначно эти типы дефектов? Какие из физических методов следует привлечь для дискриминации структурных моделей с соизмеримыми значениями?

3 Доказательство фазовой гомогенности образцов перед определением брутто-состава весьма критичная процедура. Смеси обычно полифазные и разно-дисперсные, где фазы, возможно, имеют близлежащие интенсивные линии. В реферате нет ни процедурной, ни метрологической информации в поддержку обозначенной точности формульных содержаний компонентов. Следовало бы показать сами дифрактограммы несовершенных поликристаллических материалов в поли- и монофазном состояниях.

В заключение отзыва, я бы отметила факт присутствия в реферате наряду с главными выводами представления автора о перспективе дальнейшего продвижения выполненных разработок. Автор, в силу своей высокой квалификации, ясно видит, на каких материалах следует сконцентрироваться далее и показывает путь с гарантией конечного успеха. Ее участие в конференции с лозунгом: «От новых идей к материалам» подтверждает ее способность успешно работать в этом направлении. Поэтому, оценивая значимость и востребованность полученного совокупного нового знания в материаловедении объектов данной системы, я считаю, что работа Брюзгиной А. В. полностью соответствует паспорту специальности 1.4.4. Физическая химия, и отрасли наук, по которым она представлена к защите. Эта диссертационная работа также соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФу, а сам автор заслуживает искомой им степени кандидата наук по этой специальности.

Васильева Инга Григорьевна

*Васильева*

Доктор химических наук, ведущий научный сотрудник

Лаборатория синтеза и роста монокристаллов соединений РЗЭ,

Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирское отделение РАН

Россия, 630090 Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 3.

[kamarz@niic.nsc.ru](mailto:kamarz@niic.nsc.ru)

(8-383)330-84-65

15 июня 2023 г.



Подпись *Васильевой И.Г.*  
*И.Г. Тераскина*  
статья ИИХ СО РАН  
06 2023г.