

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Середы В.В. «Химическая деформация и дефектная структура оксидных фаз со структурой флюорита, перовскита и двойного перовскита» представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

Представленная работа посвящена изучению в рамках единого формализма фундаментальных микроскопических физико-химических явлений в сложных по составу оксидных объектах с разным типом структуры и с дефектностью, обусловленной кислородной нестехиометрией. Работа специфична по постановке, характерной для работ кафедры физической химии УрГУ, где выбор направления фундаментального исследования является основополагающим и для решения широкого круга практических задач. Совершенно очевидны заслуги и вклад автора в развитие вопросов теории и практики физической химии твердого тела, несмотря на, казалось бы, развитые общие представления изучений равновесий сложных разупорядоченных структур и наличия методически-программного обеспечения. Заслуга автора в том, что, стартуя с базисной информации с элементами неопределенности, им разработаны отправные положения и применены надежные методы изучения объектов сложной дефектности, что позволило во всех случаях выйти на устойчивое решение задачи независимо от уровня дефектности объекта. Вместе с тем, выход на однозначность для каждого объекта был обеспечен своим набором приемов и средств, и это есть вклад автора в методологию решения задач, некорректность которых не всегда столь очевидна. Вот на таких авторских находках, обеспечивающих достоверность защищаемых результатов, я и остановлюсь ниже.

Для развития представления об объективной взаимосвязи свойств и дефектной структуры, автор использовал комплекс универсальных термодинамических методов с оригинальным оборудованием, где процедуры измерения кислородной нестехиометрии и химического расширения проведены в широкой области парциальных давлений кислорода и температуры. Массив полученных воспроизводимых данных с желаемым уровнем погрешности стал ключевым в процедуре согласования эксперимента с расчетными моделями, обеспечивая решение дискриминационных задач.

Представление базиса равновесных моделей дефектности происходит с опорой на глубокое знание автором основ химии несовершенных кристаллов и критического рассмотрения источников литературы, касающейся дефектности изучаемых объектов. Обоснованность выбора следует из рассмотрения всех типов дефектов, доминирующих и не участвующих в материальном балансе, а сформулированные ограничения обеспечивают выход на аналитическую форму моделей, адекватную экспериментально найденной функциональной зависимости кислородной нестехиометрии. Важно отметить, что при увеличении типа и усложнения состава структурных дефектов, необходимость конкретизации первичного представления базиса автор решает с привлечением другой группы свойств, где электропроводность и термо-ЭДС, становятся ключевыми в дискриминации моделей. Этой процедурой вероятность истинности начального представления была поднята до уровня достоверности.

На стадии обработки полученных данных, автор преуспел в метрологическом аспекте, где сопоставление собственных однотипных и разнородных данных проводил в с привлечением данных и других авторов (метод компиляции). В этом случае статус достоверности обеспечивала сходимость собственных и чужих результатов.

В итоге, автором представлена логически стройная картина всех этапов изучения разупорядоченности выбранных объектов, отражающая разнообразие установленных закономерностей, обусловленных соответствующим набором типов дефектов. Очевидно, что система этих новых фундаментальных знаний является основательной базой необходимой для дизайна материалов с конкретной практической направленностью.

Только один вопрос остался незатронутым в работе, где по умолчанию принято, что используемая технология синтеза этих сложных объектов при воспроизводимости их наноструктурной организации в дублирующих экспериментах, обеспечивает им равновесное состояние. В то же время, автор констатирует отсутствие в литературе единого мнения относительно дефектной структуры таких объектов, получаемых другими авторами, и, видимо, при других условиях синтеза. Тогда, несоблюдение критерия независимости конечных ассоциаций при смене природы стартовых материалов но не термодинамических условий, указывает на значимость кинетического фактора в установлении равновесного состояния таких объектов в условиях твердофазного синтеза. Поэтому есть все основания привести более обоснованные аргументы равновесного состояния авторских объектов. Этот вопрос, конечно, снимается, если привлекаемые в операциях дискриминации данные других авторов не исказили общую систему согласованных данных, когда сами объекты были синтезированы по другой технологии. Мне кажется, что полезной процедурой в исследовании стало бы и получение данных о микроструктурном устройстве объектов в дополнении к имеющимся макроскопическим.

В итоге, констатируя факт корректного решения проблемы установления взаимосвязи химической деформации и дефектной структуры большой группы сложных по составу оксидных соединений, принадлежащих к разным структурным типам, и понимая значимость и востребованность полученного нового знания в материаловедении этих объектов, я считаю, что работа Середы В.В. полностью соответствует паспорту специальности 02.00.04 физическая химия, а сам автор заслуживает искомой им степени кандидата наук по этой специальности.

Доктор химических наук, ведущий научный сотрудник  
лаборатории синтеза и роста монокристаллов соединений РЗЭ,  
Институт неорганической химии им. А.В. Николаева  
Сибирское отделение РАН

Васильева Инга Григорьевна  
[kamarz@niic.nsc.ru](mailto:kamarz@niic.nsc.ru)  
(8-383)330-84-65  
630090 Новосибирск, пр.акад. Лаврентьева,3

Подпись Васильевой И.Г.  
заверяю Терасько О.А.  
Ученый секретарь ИИХ СО РАН  
" 01 " 06 2007г.

