

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального государственного  
учреждения науки Институт неорганической  
химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения

Российской академии наук РАН

чл.-корр. профессор

В.П. Федин

«11» ноября 2014 г.

### О Т З Ы В

ведущей организации на диссертационную работу

Беленькой Ирины Викторовны

«Исследование строения и фазовых превращений в  $\text{SrCo}_{0.8-x}\text{Fe}_{0.2}\text{M}_x\text{O}_{3-\delta}$  ( $\text{M}=\text{Nb}, \text{Ta}$ ;  $0 \leq x \leq 0.1$ ) перовскитах со смешанной кислород-электронной проводимостью»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 02.00.21 – химия твердого тела

Представленная диссертационная работа И.В. Беленькой посвящена исследованию строения и фазовых превращений твердых растворов на основе  $\text{SrCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_{3-\delta}$ . Такие кристаллические фазы относятся к перовскитоподобным и вызывают интерес широкого круга исследователей. Основной особенностью этих фаз является возможность получать твердые растворы в широких интервалах составов, в том числе и с разным содержанием кислорода. Последний фактор, например, в сверхпроводниках типа 123, оказывает принципиальное влияние, как на структуру, так и на свойства фаз. Как указано во введении работы, фазы на основе  $\text{SrCo}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$  обладают смешанной кислород-электронной проводимостью и являются перспективными материалами, в том числе работающими в широком интервале температур, что и предопределило основной метод исследования – высокотемпературная рентгенография. Особая привлекательность этого метода заключается в возможности проводить исследования *in situ* в различных газовых средах, т.е. в условиях максимально приближенных к условиям работы катализатора. Таким образом, актуальность темы и подходы к решению сформулированной цели диссертации - изучение строения и фазовых превращений - не вызывают сомнений.

Сформулированные в работе выводы хорошо обоснованы. Они базируются на экспериментальных данных (описанию методик посвящена глава II), полученных на современном научном оборудовании. Особенно полно представлены результаты пионерских высокотемпературных исследований, проведенных *in situ* (глава III).

К числу наиболее значимых фундаментальных результатов работы следует отнести: теоретическое и экспериментальное изучение фазового перехода «перовскит-браунмиллерит» для  $\text{SrCo}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{2.5}$ ; описание доменной структуры в фазах допированных ниобием и танталом; предложенную классификацию перовскитов со смешанной кислород-электронной проводимостью.

**Общая оценка работы.** Работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Ее содержание соответствует специальности 02.00.21 – химия твердого тела. В работе содержится решение актуальных проблем получения интересного и перспективного класса объектов. Результаты проведенных исследований без сомнения находятся на самом передовом крае науки и могут быть использованы в научно-исследовательских учреждениях: ИОНХ РАН, ИНХ СО РАН, ИФ СО РАН, ИХТТ УрО РАН, ИК РАН, а также в высших учебных заведениях при чтении спецкурсов по химии и физике перовскитоподобных фаз.

К работе можно сделать следующие замечания:

- отсутствуют данные о химическом составе и однородности исследованных образцов;
- нет указаний на воспроизводимость результатов, полученных на образцах из параллельных синтезов;
- недостаточно описана методика проведения рентгенографических исследований (способ приготовления образцов, эталоны, в том числе использованный для определения размеров областей когерентного рассеяния).

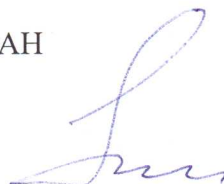
Сделанные замечания не подвергают сомнению основные результаты и выводы работы. Диссертация хорошо оформлена, написана ясным и грамотным языком, она состоит из введения, 5 глав, выводов, списка цитируемой литературы (147 наименований). Диссертация содержит 150 страниц текста, 73 рисунка и 10 таблиц. По теме работы опубликовано 18 работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых научных журналах и 15 тезисов докладов на российских и международных конференциях. Основное содержание диссертации полностью отражено в автореферате.

Диссертационная работа Беленькой Ирины Викторовны является законченным научным исследованием, посвященным рентгенографическому исследованию строения и фазовых превращений в перовскитах со смешанной кислород-электронной

проводимостью. Решение данной проблемы имеет важное народнохозяйственное значение, поскольку непосредственно связано с разработкой наукоемких технологий получения новых фаз, обладающих совокупностью функциональных свойств. По актуальности тематики, степени обоснованности выводов, достоверности, научной новизне и практической значимости работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Беленькая Ирина Викторовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – химия твердого тела.

Отзыв обсужден 27 октября 2014 года на семинаре Отдела структурной химии Федерального государственного учреждения науки Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук РАН (протокол №15). Присутствовало 38 научных сотрудников, в том числе: 12 докторов наук и 13 кандидатов наук.

Зав. лабораторией кристаллохимии ИНХ СО РАН  
д.ф.-м.н.



С.А. Громилов