

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы

УРУСОВОЙ Анастасии Сергеевны

«Фазовые равновесия, структура и физико-химические свойства оксидов в системах $Y - Ba - Me - Me' - O$ ($Me, Me' = Co, Fe, Ni, Cu$)», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

1. Актуальность темы диссертации. Сложнооксидные соединения, в частности, оксиды со структурой перовскита, образующиеся в системах $Y - Ba - Me - Me' - O$ ($Me, Me' = Co, Fe, Ni, Cu$), их функциональные свойства при варьировании химического состава и внешних термодинамических условий, представляют собой физико-химическую основу получения перспективных материалов для использования в качестве электродов высокотемпературных топливных элементов, катализаторов окислительно-восстановительных реакций и дожигания выхлопных газов, кислородных мембран. Это обусловлено высокой стабильностью структуры перовскита, позволяющей варьировать составы по кислороду и проводить легирование катионами в позициях решётки с минимальным изменением структуры, сопровождающимся целенаправленным изменением свойств.

Для определения фазовых равновесий и установления взаимосвязи между кристаллической структурой, кислородной нестехиометрией, электротранспортными и термомеханическими свойствами соединений с перовскитоподобной структурой, выявленных в системах $Y - Ba - Co - Me - O$ ($Me = Fe, Ni, Cu$), диссертантом логично и правомерно были поставлены задачи по: а) определению фазовых равновесий соответствующих квазитройных системах с участием Fe и Co, с построением изобарно-изотермических разрезов; б) исследованию влияния температуры на структуру и параметры образующихся соединений; в) выявлению областей гомогенности и установлению структуры твёрдых растворов; г) получению функциональных зависимостей кислородной нестехиометрии сложных оксидов; д) нахождению зависимостей общей электропроводности оксидов от температуры; е) исследованию термической и химической совместимости сложных оксидов с материалами твёрдого электролита топливного элемента.

2. Достоверность и надёжность данных. В работе использован комплекс современных высокоточных методов исследования, приведены основные экспериментальные методики. В результате исследования получены новые достоверные и надёжные данные по фазовым равновесиям, структуре и физико-химическим свойствам оксидов в системах $Y - Ba - Me - Me' - O$ ($Me, Me' = Co, Fe, Ni, Cu$). Работа Урусовой Анастасии Сергеевны достаточно полно представлена научной общественности в виде статей и докладов на различных конференциях и оставляет впечатление цельного, законченного и актуального исследования. Достоверность и надёжность основных результатов и выводов не вызывают сомнений.

3. Научная новизна диссертационной работы состоит в том, что автором впервые исследованы: а) фазовые равновесия и построены изобарно-изотермические разрезы систем $Y-Ba-Fe-O$ и $Y-Ba-Co-O$, б) влияние температуры на кристаллическую структуру выявленных оксидов, закономерности изменения кристаллической структуры и параметров в зависимости от температуры, в) области гомогенности твёрдых растворов $YBaCo_{2-x}Fe_xO_{5+\delta}$, $0 \leq x \leq 0.7$, $YBaCo_{2-x}Ni_xO_{5+\delta}$, $0 \leq x \leq 0.1$, $YBaCo_{2-x}Cu_xO_{5+\delta}$, $0 \leq x \leq 0.6$ на воздухе. Постепенное увеличение содержания железа в оксидах приводит к увеличению содержания кислорода в $YBaCo_{2-x}Me_xO_{5+\delta}$, введение меди и

общей электропроводности сложных оксидов $\text{YBaCo}_{2-x}\text{Me}_x\text{O}_{5+\delta}$ от температуры на воздухе и рассчитаны коэффициенты термического расширения (КТР) керамических образцов $\text{YBaCo}_{2-x}\text{Me}_x\text{O}_{5+\delta}$ ($\text{Me}=\text{Fe}, \text{Ni}, \text{Cu}$), $\text{BaCo}_{1-y-z}\text{Y}_y\text{Ni}_{3-5}$, $\text{BaFe}_{0.9-a}\text{Y}_{0.1}\text{Co}_a\text{O}_{3-5}$.

4. Практическое значение. Построенные автором «изобарно-изотермические» разрезы систем являются фундаментальным справочным материалом и могут быть использованы при анализе других возможных сечений.


Полученные в работе результаты могут быть использованы для создания электродов ТОТЭ и катализаторов дожига выхлопных газов, газовых сенсоров.

Результаты исследования совместимости полученных оксидов с электролитами могут быть использованы для оценки их возможного применения в различных электрохимических устройствах.

Положения, выносимые на защиту, отражают суть представленной работы, соответствуют поставленным проблемам, целям и задачам. Учитывая актуальность диссертационной работы **УРУСОВОЙ** Анастасии Сергеевны, научную новизну полученных результатов, практическое значение, достоверность данных, широко апробированных в научной печати, на научных конференциях, - считаем, что диссертация **УРУСОВОЙ** Анастасии Сергеевны является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития физической химии, и, несомненно, соответствующей требованиям п.9 Положения о присуждении учёных степеней.

Автор работы **УРУСОВА** Анастасия Сергеевна заслуживает присуждения ей искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – «Физическая химия».

Главный научный сотрудник лаборатории оксидных систем ФГБУН Байкальский институт природопользования СО РАН, д.х.н., профессор

 - Ж.Г. Базарова

Ведущий научный сотрудник лаборатории оксидных систем ФГБУН Байкальский институт природопользования СО РАН, д.ф.-м.н.

 - Б.Г. Базаров

Базарова Жибзема Гармаевна, 670047, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6, тел. +7(301)2-433362, e-mail: jbaz@binm.bscnet.ru, ФГБУН Байкальский институт природопользования СО РАН, главный научный сотрудник, д.х.н., профессор

Базаров Баир Гармаевич, 670047, Россия, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6, тел. +7(301)2-433362, e-mail: bazbg@rambler.ru, ФГБУН Байкальский институт природопользования СО РАН, ведущий научный сотрудник, д.ф.-м.н.

16.02.2015 г., г. Улан-Удэ

Подписи Базаровой Ж.Г. и Базарова Б.Г. «ЗАВЕРЯЮ»

Учёный секретарь БИП СО РАН, к





Е.Ц. Пинтаева