

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бедарьковой Анжелики Олеговны
«Ионный (O^{2-} , H^+) транспорт в допированных сложных оксидах на основе $BaLaInO_4$ со структурой Раддлесдена-Поппера», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела

Диссертационная работа Бедарьковой А.О. посвящена изучению влияния акцепторного (Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+}) и донорного (Ti^{4+} , Zr^{4+} , Nb^{5+}) допирования на структурные характеристики $BaLaInO_4$, кислородно-ионный и протонный транспорт полученных твердых растворов. Комплексом различных физико-химических методов анализа (РФА, СЭМ, КР, РФЭС) проведена аттестация полученных образцов, установлены области гомогенности твердых растворов. Для определения форм протонсодержащих групп в гидратированных твердых растворах привлечены ТГ-ДСК и ИК методы анализа. В результате исследований проводимости твердых растворов в зависимости концентрации допанта, парциального давления кислорода и влажности среды показано, что образцы характеризуются смешанным типом проводимости, наблюдается увеличение доли кислородной проводимости вплоть до 40-60 % в сухой атмосфере, а также преобладание протонной проводимости до 450 °С во влажной атмосфере. В процессе работы получены интересные и практически значимые результаты. При прочтении автореферата возникли некоторые вопросы и замечания:

- 1) В работе обсуждается увеличение размера солевого слоя при допировании $BaLaInO_4$ в направлении a и b осей, однако, на рисунке 1, где показаны фрагменты структуры, направления осей не показано.
- 2) Количественный анализ образцов методом энерго-дисперсионной рентгеновской микроскопии на сканирующем электронном микроскопе дает более точные результаты на шлифованной поверхности керамики.
- 3) Отражаются ли на спектрах РФЭС присутствие междоузельного кислорода?
- 4) Почему на КР спектре только для одного твердого раствора с $x = 0.05$ (рисунок 5, справа, (2)) на месте пиков 10,11 в области $450-500\text{ см}^{-1}$ наблюдается пик 9. С чем может быть связан значительный сдвиг сигнала 9 для твердого раствора с минимальной концентрацией, тогда как для $x = 0$ и с $x > 0.05$ на спектрах положение сигнала 9 идентично?
- 5) Автор обсуждает, что при донорном допировании появление междоузельного кислорода приводит к увеличению концентрации ионных носителей заряда и облегчение кислородно-ионного транспорта вследствие увеличения средней длины связи (стр. 16). В таблице 2 показано, что длины связей $Ba(La)-O_3$ значительно уменьшаются. Влияет ли длина связи с междоузельным кислородом на повышение концентрации носителей ионного заряда и ионный транспорт твердых растворов?

Сформулированные вопросы и замечания не влияют на общее положительное впечатление от работы. Результаты работы являются новыми и хорошо представленными в публикациях. Диссертационная работа представляет собой завершенное исследование по актуальной тематике, выполненное на современном и высоком профессиональном уровне, результаты которого надежны и достоверны, соответствует заявленной специальности 1.4.15. Химия твердого тела отрасли наук – химия.

Считаем, что диссертационная работа «Ионный (O^{2-} , H^+) транспорт в допированных сложных оксидах на основе $BaLaInO_4$ со структурой Раддлесдена-Поппера» удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ», а её автор, Бедарькова Анжелика Олеговна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела.

Пийр Ирина Вадимовна, главный научный сотрудник лаборатории керамического материаловедения Института химии - обособленного подразделения ФГБУН ФИЦ «Коми научный центр УрО РАН», д.х.н. (02.00.21 Химия твердого тела), доцент

Королева Мария Сергеевна, старший научный сотрудник лаборатории керамического материаловедения Института химии - обособленного подразделения ФГБУН ФИЦ «Коми научный центр УрО РАН», к.х.н. (02.00.04 Физическая химия)

167000 г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д.48;
тел. (821-2)21-99-21;
piyr-iv@chemi.komisc.ru
marikorolevas@gmail.com

06.02.2024

Подпись Пийр Ирины Вадимовны и Королевой Марии Сергеевны заверяю
Ученый секретарь Института химии
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, к.х.н.

И.В. Ключкова

