

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Матвеева Егора Станиславовича
«Композиционные эвтектические электролиты
на основе индата бария $\text{Ba}_2\text{In}_2\text{O}_5$ »,
представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по
специальности 1.4.15. Химия твердого тела

Диссертационная работа Е.С. Матвеева посвящена исследованию композиционного эффекта проводимости систем на основе $\text{Ba}_2\text{In}_2\text{O}_5$. Интерес к данным системам вызван их уникальными транспортными свойствами – при высоких температурах они проявляют кислород-ионную проводимость, а во влажных и водородсодержащих атмосферах протонную проводимость, что открывает возможность применения в качестве твердых электролитных мембран в топливных элементах, электролизерах, сенсорах и т.д. Поэтому цель диссертационного исследования, направленного на поиск механизмов увеличения ионной проводимости твердых электролитов, является **актуальной**. Исследование структуры и транспортных свойств композиционных систем необходимо для развития представлений о природе композиционного эффекта и имеет **фундаментальный материаловедческий характер**. В работе изучена способность обсуждаемых систем к гидратации и протонному переносу, показана возможность увеличения проводимости до 2 порядков величины благодаря композиционному эффекту, выявлены корреляции между микроструктурой композитов и их функциональными свойствами, продемонстрирована возможность создания электрохимического датчика влажности на основе композиционной керамики $(1-x)\text{Ba}_2\text{In}_2\text{O}_5 \cdot x\text{Ba}_2\text{InNbO}_6$; все это составляет **практическую значимость** работы. Использование комплекса современных методов исследования, таких как рентгеновская дифракция, сканирующая электронная микроскопия, энергодисперсионный анализ, термогравиметрический анализ, спектроскопия комбинационного рассеивания, инфракрасная спектроскопия, импедансная спектроскопия, метод ЭДС, при этом данные, полученные разными методами исследования, удовлетворительно коррелируют между собой, что позволяет считать полученные результаты **достоверными и надежными**.

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие **вопросы и замечания**:

1. Из рис. 2 б следует, что проводимость оксида $\text{Ba}_2\text{InNbO}_6$ уменьшается при увеличении влажности воздуха при температурах ниже $\sim 600^\circ\text{C}$, а из рис. 3 б следует, что в этом интервале температур протонная проводимость является доминирующей, следовательно, общая проводимость образца должна возрастать с ростом влажности. Как это можно объяснить?

2. Электропроводность композитов изучали методом импедансной спектроскопии, который позволяет разделить свойства объема и границ зерен керамики, что представляется важным для изучения композиционного эффекта. К сожалению, в автореферате не обсуждаются особенности спектров импеданса и каким образом определяли проводимость образцов.

3. На рис. 5 б не указаны единицы измерения $p\text{H}_2\text{O}$.

В автореферате встречаются неудачные выражения:

С. 8: «Наличие вакансий в кислородной подрешетке $\text{Ba}_2\text{In}_2\text{O}_5$ обуславливает инкорпорирование до 1 моль H_2O на формульную единицу...», С. 9: «Граничный твердый раствор ($x=0.05$) интеркалирует 0.95 моль H_2O на формульную единицу».

Следует писать: молекул H_2O на формульную единицу или моль H_2O на моль вещества.

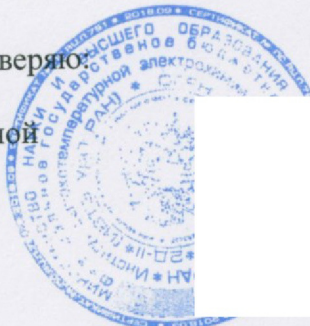
Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Считаю, что диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней в УрФУ, а ее автор, Матвеев Егор Станиславович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15. Химия твердого тела.

Дунюшкина Лилия Адиевна

доктор химических наук
по специальности 02.00.05 - Электрохимия

Ведущий научный сотрудник
лаборатории кинетики
ФГБУН Институт высокотемпературной
электрохимии Уральского отделения
Российской Академии наук,
620066, Российская Федерация,
г. Екатеринбург, ул. Академическая, 20,
e-mail: L_dun@ihte.uran.ru

Подпись Л.А. Дунюшкиной заверяю:
Ученый секретарь
Института высокотемпературной
электрохимии УрО РАН,
кандидат химических наук



[Handwritten signature]

Дунюшкина Л.А.

15.06.2023

А.О. Кодинцева