

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хрустова Антона Владимировича
«МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕГРАДАЦИИ КЕРМЕТА $\text{Ni-Zr}_{0.82}\text{Y}_{0.18}\text{O}_{0.91}$ И
КОМПОЗИТНОГО ЭФФЕКТА В ИОННОЙ ПРОВОДИМОСТИ
КОМПОЗИТОВ $\text{La}_2\text{Mo}_2\text{O}_9\text{-La}_2\text{Mo}_3\text{O}_{12}$ »,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических
наук по специальности 1.4.4. Физическая химия

Актуальность заявленной цели диссертационной работы не вызывает сомнений. Исследования процессов деградации функциональных материалов во время длительной эксплуатации твердотельных электрохимических устройств позволит преодолеть ключевые препятствия для широкого их применения. Вместе с тем, актуальным является и использование в таких устройствах композитных материалов, свойства которых, как и процессы деградации, часто зависят от микроструктуры материала.

В работе Хрустова Антона Владимировича был использован целый комплекс экспериментальных и расчетных методов анализа, что свидетельствует о его высокой квалификации. На основе полученных данных представлены убедительные доводы и выдвинуты предположения о возможных механизмах возникновения композитного эффекта в электролитах на основе молибдатов лантана, а также, деградации свойств никель керамических анодов.

Одним из результатов проделанной работы является создание комплекса методик для установления связей между микроструктурными характеристиками композитных материалов и их свойствами. В данной работе продемонстрирована связь между микроструктурой и электропроводностью, однако очевидно, что предложенная методика может быть легко адаптирована для моделирования других физических и электрохимических свойств.

На основании полученных в данной работе экспериментальных и теоретических данных, проведенного анализа сформулированы четкие выводы, которые в полной мере позволяют судить о достижении поставленных целей и задач. Результаты диссертационной работы апробированы на ряде международных и российских конференций и представлены в 6 статьях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus.

По содержанию автореферата имеются следующие вопросы:

1. Для описания микроструктуры материалов, исследуемых в диссертационной работе, используются разные размеры трехмерной модели. Чем обусловлен выбор размера модели? Не будет ли влиять размер модели на полученные результаты?

2. В тексте автореферата не указан тип и размер сетки, используемой при моделировании методом конечных элементов. Как эти параметры модели могут повлиять на полученные результаты?
3. На рис. 9а автореферата указана погрешность в определении относительного сопротивления для математической модели. Как проводилась оценка погрешностей расчета?
4. На рис.6 хорошо видно, что частицы никелевой фазы кермета Ni-YSZ имеют неправильную форму, при этом, в модели для тех же частиц используется сфера(круг). Как сильно форм-фактор (отношение объёма частицы к площади поверхности V/S) может повлиять на результат моделирования?

Экспериментальный материал, приведенный в автореферате, является оригинальным. Совпадение результатов, полученных разными методами, широкая апробация результатов исследований на конференциях и в печати не подвергают сомнению достоверность основных выводов, сделанных диссертантом.

В связи с вышеизложенным можно сделать следующий вывод: диссертационная работа Хрустова Антона Владимировича «МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕГРАДАЦИИ КЕРМЕТА $Ni-Zr_{0.82}Y_{0.18}O_{0.91}$ И КОМПОЗИТНОГО ЭФФЕКТА В ИОННОЙ ПРОВОДИМОСТИ КОМПОЗИТОВ $La_2Mo_2O_9-La_2Mo_3O_{12}$ » является законченным научным исследованием и соответствует по своей новизне, актуальности, научной и практической значимости требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней ВАК утвержденного Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013г. № 842 с изменениями на 11.09.2021 г, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

Смольников Алексей Геннадьевич
17.05.2022

Старший научный сотрудник,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук (ИФМ УрО РАН), кандидат физико-математических наук по специальности 01.04.11 – физика магнитных явлений
Адрес: 620108, г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, 18
Телефон: (343) 374-02-30

Подпись А.Г. Смольникова заверяю:
Ученый секретарь ИФМ УрО РАН
к.ф.-м.н. Арапова И.Ю.

