

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Халиуллиной Адели Шамильевны** на тему: **«Особенности переноса заряда в керамических и пленочных материалах на основе цирконатов стронция и кальция»**, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия.

Работа Халиуллиной Адели Шамильевны посвящена исследованию пленочных твердооксидных мембран для топливных элементов, что может позволить за счет уменьшения толщины электролита уменьшить рабочую температуру ТОТЭ и приблизиться к решению таких важных задач, как разработка эффективных и экологически чистых способов производства электроэнергии в совокупности с её приемлемой стоимостью. Таким образом, представленная работа интересна как с теоретической, так и с практической точек зрения. Актуальность работы также не вызывает сомнения, так как исследования, связанные с ТОТЭ, относятся к приоритетным направлениям развития энергетики в РФ.

Наиболее важными, на наш взгляд, аспектами работы является исследование влияния нестехиометрии стронция на проводимость цирконатов стронция и, как следствие, определение наиболее высокопроводящего образца с последующим определением доли проводимости ионов кислорода и протонов. Преимуществом работы также является её практикоориентированность, которая заключается в разработке методов модификации химического растворного осаждения пленок и изучение влияния характеристик спиртово-водных солевых растворов на морфологию пленок цирконатов кальция и стронция.

Работа прошла серьезную апробацию на различных уровнях. Стоит отметить весомый перечень статей, опубликованных как во всероссийских, так и международных журналах. Достоверность результатов и обоснованность выводов не вызывают сомнений благодаря использованию современных методик исследования и обработки результатов, а также хорошей воспроизводимости экспериментальных данных.

В целом предлагаемая диссертационная работа производит впечатление законченного исследования, выполненного на высоком экспериментальном и методическом уровне.

При знакомстве с авторефератом возник ряд вопросов:

1) При описании модели дефектообразования (стр. 14) в случае допирования цирконата стронция оксидом иттрия в уравнении электронейтральности (3) пропущен коэффициент при двукратноионизированной вакансии кислорода, что делает несколько спорным уравнение (4);

2) На рисунке 14 (стр. 20) приведены данные зависимости общей проводимости от давления кислорода во влажном воздухе, полученные в настоящей работе для допированной иттрием керамики и литературные данные для цирконата стронция. Проводимость недопированного цирконата стронция (данные Labrincha J.A.) несколько выше, чем данные диссертанта. Отсюда вопрос: в чем заключается преимущество допирования иттрием цирконата стронция?

Данные вопросы имеют частный характер и ничуть не умаляют ценность выполненного исследования.

Считаем, что диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование и удовлетворяет всем требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013г №842 с изменениями от 21.04.2016 г. № 335, а её автор – Халиуллина Аделя Шамильевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – «Электрохимия».

Кандидат химических наук, доцент,
профессор кафедры фундаментальной химии
и методики обучения химии ФГБОУ ВО «Вятский
государственный университет»

Калинина Людмила Алексеевна
24.08.2020

610000 г.Киров, ул. Московская, д.36;
Тел. (8332)32-14-86;
kla500@yandex.ru

Кандидат химических наук, доцент
кафедры фундаментальной химии
и методики обучения химии ФГБОУ ВО «Вятский
государственный университет»

Кошелева Екатерина Валентиновна
24.08.2020

610000 г. Киров, ул. Московская, д.36;
Тел. (8332)32-14-86;
koshurnikova@vyatsu.ru



Собственноручную подпись
Калининой Л.А.
Кошелевой Е.В. заверяю.
Ведущий специалист по кадрам
Павлова О.М.