

## 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.

Диссертационная работа Халиуллиной Адели Шамильевны направлена на развитие химического растворного метода получения пленочных твердооксидных электролитов и исследование транспортных свойств массивных и пленочных протонпроводящих мембран на основе цирконатов стронция и кальция.

Актуальность исследования определяется как необходимостью развития системных знаний о взаимосвязи проводимости и химического состава сложных протонпроводящих оксидов, так и востребованностью разработки способов получения пленочных мембран для электрохимических приложений. Так, использование пленочных протонпроводящих электролитов в твердооксидных топливных элементах открывает возможность снижения рабочей температуры, увеличения ресурса и сокращения стоимости.

Обоснованным представляется выбор объектов исследования – цирконаты кальция и стронция со структурой типа перовскита являются типичными представителями высокотемпературных протонных проводников, которые, хотя и уступают по проводимости цератам и церато-цирконатам бария, но значительно превосходят их по химической устойчивости, что очень важно для пленочных материалов.

К наиболее значимым результатам работы следует отнести установление влияния нестехиометрии стронция на ионную проводимость цирконата стронция и развитие модели образования дефектов, предусматривающей распределение допирующей добавки по позициям циркония и стронция, развитие растворного метода получения пленок твердооксидных электролитов, выявление влияния диффузионного взаимодействия с подложкой на транспортные свойства пленочного электролита.

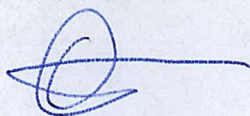
Вместе с тем, при ознакомлении с авторефератом диссертации возникли следующие вопросы и замечания:

1. Как оценивали газоплотность пленочных электролитов, используемых для измерения чисел переноса в газовых концентрационных ячейках, и влияла ли величина газоплотности на определяемые числа переноса?
2. В автореферате не указано, в каких атмосферах были измерены числа переноса протонов в массивных образцах, и почему не были измерены числа переноса в пленочной мембране.

Высказанные замечания не носят принципиального характера и не снижают общего хорошего впечатления о выполненном исследовании. Диссертационная работа представляет собой завершенное научное исследование, выполненное по актуальной тематике, с применением комплекса современных методов исследования. Содержание работы отражено в 7 статьях, опубликованных в рецензируемых российских и международных научных журналах. Считаю, что диссертационная работа отвечает требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 с изменениями от 21.04.2016 №335, а ее автор, Халиуллина Аделя Шамильевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – Электрохимия.

Профессор кафедры электрохимии, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

д.х.н.



Левин Олег Владиславович, 02.09.2020

Почтовый адрес: Россия, 198504, Санкт-Петербург, Петергоф, Университетский проспект, дом 26. Институт химии СПбГУ

Тел: +7(812)428-69-00

Email: o.levin@spbu.ru

*Документ подготовлен в индивидуальном  
личном порядке Левине О.В. автором  
уважаемым*

*Зам. начальника*

*Управление кадров СПбГУ*

*Султанов О.С. 02.09.2020*

