

Отзыв

на автореферат диссертации **Калининой Елены Григорьевны**
«Физико-химические процессы при формировании электролитных мембран
твердооксидных топливных элементов методом электрофоретического осаждения»,
представленной к защите на соискание ученой степени доктора химических наук по
специальности **1.4.4. Физическая химия**

В диссертационной работе Калининой Е.Г. представлены результаты исследований по установлению физико-химических закономерностей формирования мембран твердого электролита твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), что является актуальным в сфере развития перспективных технологий создания электрохимических устройств генерации и преобразования электрической энергии.

Проведенные Калининой Е.Г. комплексные исследования сформировали фундаментальные принципы применения электрофоретического осаждения (ЭФО) при формировании тонкопленочных структур в топливных элементах, что имеет как теоретическое значение, так и практическую значимость при разработке промышленно применимой технологии ТОТЭ.

В работе автором впервые представлены результаты исследований физико-химических особенностей стабилизации суспензий порошков различной дисперсности, показаны фундаментальные механизмы стабилизации суспензий наночастиц, полученных методами лазерного испарения-конденсации и электрического взрыва проволоки. Установлены свойства суспензий микроразмерных частиц, полученных методами горения из растворов, показана эффективность применения модификации суспензий внесением молекулярного йода и предложен механизм электрофоретического осаждения с участием йодид-ионов в суспензиях с низким дзета-потенциалом. Автором впервые показаны и детально проанализированы проблемы формирования методом ЭФО барьерного слоя допированного иттрием диоксида циркония (YSZ) на несущем электролите на основе диоксида церия (SDC), показаны особенности спекания допированного церата бария (BCS) на подложках SDC, и выявлены свойства полученных электролитных мембран. Впервые получены покрытия допированного оксида висмута на несущем электролите SDC методом ЭФО и показано улучшение свойств кислородионной проводимости электролитной мембраны. Продемонстрировано образование композитных мембран твердого электролита (BCS-SDC) при взаимодействии нанесенных покрытий SDC с керметной анодной подложкой NiO-BCS с участием модифицирующих добавок оксидов кобальта, титана и

алюминия и определены транспортные свойства композитных мембран твердого электролита. Представленные автором в диссертационной работе результаты обладают новизной и актуальностью в части развития новых подходов в технологии водородной энергетики.

Исследования, представленные в диссертационной работе Калининой Е.Г., выполнены с применением современных методов физико-химического эксперимента, результаты тщательно проанализированы и опубликованы в рецензируемых высокорейтинговых журналах, что позволяет сделать вывод о высокой достоверности результатов работы.

В целом можно заключить, что диссертационная работа Калининой Е.Г., представленная на соискание степени доктора химических наук, по актуальности темы исследований, научной новизне, теоретической и практической значимости результатов работы полностью соответствует критериям, определенным п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней в УрФУ» и предъявляемым к докторским диссертациям, а автор диссертационной работы - Калинина Елена Григорьевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

кандидат физико-математических наук, доцент,
ведущий научный сотрудник, заведующий Лабораторией водородной энергетики,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики твердого тела имени Ю.А. Осипяна Российской академии наук,
Почтовый адрес организации: 142432, Россия, Московская обл., г. Черноголовка,
ул. Академика Осипяна, д. 2,
Тел.: +7(916)758-49-30,
Электронная почта: agarkov@issp.ac.ru

Агарков Дмитрий Александрович

дата: 04 ноября 2024 года

Подпись Агаркова Дмитрия Александровича заверяю:

Ученый секретарь ИФТ РАН

к.ф.-м.н.



Терещенко Алексей Николаевич

печать

