

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ерилина Ивана Сергеевича на тему:
«Формирование функциональных слоев твердооксидных топливных элементов методом аэрозольного осаждения в вакууме», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Разработка технологических подходов к созданию эффективных среднетемпературных твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), функционирующих в области температур ниже 800°C , в которых используются тонкопленочные слои твердого электролита, является важнейшей задачей для повышения удельных мощностных характеристик таких устройств и ресурса их работы. Это определяет **актуальность, научную и практическую значимость** диссертационной работы Ерилина И.С.

Комплексный подход, сочетающий в себе разработку технологии нанесения тонкопленочных функциональных слоев ТОТЭ на анодную и металлическую основу с использованием технологии аэрозольного осаждения в вакууме, а также изучение морфологии и электрохимических свойств полученных образцов анод- и металл-поддерживающих ТОТЭ, позволил получить оригинальные научные результаты, имеющие важное практическое значение для создания масштабируемой технологии производства электрохимических генераторов энергии на основе среднетемпературных ТОТЭ. Экспериментальный материал в автореферате диссертации изложен логично и последовательно. Использование различных взаимодополняющих физико-химических методов исследования позволило автору достигнуть цель работы и решить поставленные научно-технические задачи. Достоверность представленных на защиту результатов не вызывает сомнений.

В качестве **вопросов и замечаний** по тексту автореферата хотелось бы отметить следующее:

1. На стр. 13-14 (параграф 3.3) указывается, что при использовании метода аэрозольного осаждения в вакууме для формирования электролитного слоя на образцах площадью 50×50 мм наблюдается снижение величины НРЦ ниже 1 В. Проводились ли эксперименты по повторному нанесению и последующему спеканию слоя твердого электролита для решения проблемы его негазоплотности?
2. Чем обусловлено, что при нанесении керметного анодного слоя с использованием метода аэрозольного осаждения в вакууме наблюдается изменение состава, нанесенного керметного слоя по сравнению с исходно взятым составом (стр. 14, параграф 4.1)?
3. Стр. 16, «Как видно из рисунка 6б, добавление стабилизирующего обжига позволило поднять значение НРЦ более чем на 200 мВ, что может указывать на исходно нестехиометричную структуру электролита».

Смысл заключения и термина «нестехиометричная структура электролита» не ясны, так как по определению примесные твердые электролиты – это нестехиометричные

по анионной подрешетке соединения, благодаря чему реализуется вакансионный механизм ионного транспорта.

4. Стр. 17, «Из литературы известно, что энергия активации ионного транспорта в GDC пленках находится в диапазоне 0,66 – 1,04 эВ. [10 – 11], что может указывать на проблемы, связанные с электронной проводимостью анода».

Не совсем понятно, какие именно проблемы связаны с электронной проводимостью анода.

5. На стр. 18, рис. 8 (параграф 4.5) следовало бы прокомментировать эффект падения удельных мощностных характеристик и величины НРЦ при нагреве образца ТОТЭ выше 600°C, что, по-видимому, является следствием восстановления тонкопленочного слоя твердого электролита GDC.

Возникшие замечания не влияют на общую высокую оценку проделанной работы. Считаю, что диссертационная работа Ерилина И.С. соответствует всем требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 с изменениями, внесенными постановлением Правительства РФ от 20 марта 2021 г. № 426, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Лысков Николай Викторович,
Кандидат химических наук по специальности 02.00.21 – Химия твердого тела
Заведующий отделом функциональных материалов
для химических источников энергии
Федерального исследовательского центра
проблем химической физики
и медицинской химии РАН
142432, Московская область, Ногинский район,
город Черноголовка, проспект академика Семёнова,
тел. (496) 522-16-14
e-mail: lyskov@icp.ac.ru

СОБСТВЕННОРУЧНУЮ ПОДПИСЬ

СОТРУДНИКА

ПОДОБРЕЮ

СОТРУДНИК

КАТЕДРЫ



Лысков Н.В. / Лысков Н. В.

21.11.2023

Я, Лысков Николай Викторович, даю свое согласие на обработку персональных данных.

Лысков Н.В. / Лысков Н.В.

21.11.2023