

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дунюшкиной Лилии Адиевны
«Химическое осаждение и свойства пленочных твердооксидных
электролитов на основе цирконатов кальция и стронция»,
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальности 02.00.05 - электрохимия

Тонкие пленки - важная область современных технологий, широко охватывающая и глубоко проникающая в разные отрасли производства и научных исследований. В частности, пленочные технологии играют основополагающую роль в области разработки твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) – электрохимических источников тока, активно исследующейся в мире и относящейся к приоритетным направлениям развития энергетики в Российской Федерации.

Химическое осаждение из растворов - перспективный способ получения пленок электролитов для ТОТЭ, не требующий сложного оборудования, позволяющий получать плотные пленки тугоплавких материалов сложного состава при сравнительно низких температурах. В связи с этим диссертационную работу Лилии Адиевны Дунюшкиной, посвященную исследованию закономерностей осаждения пленок твердооксидных электролитов химическим раствором методом, несомненно, следует рассматривать как современную и актуальную.

В рамках диссертационного исследования разработаны научные основы получения пленок твердооксидных электролитов химическим осаждением из растворов. На примере цирконатов кальция и стронция впервые исследован механизм роста и формирования микроструктуры пленок, выявлены закономерности влияния режима синтеза пленок, морфологии подложки, взаимодействия с подложкой на макроструктуру и свойства пленок. Показана возможность получения химическим методом плотных пленочных мембран на пористых подложках, а также предложены модификации базового метода для более быстрого получения плотных пленок.

Эти результаты могут быть использованы для создания ТОТЭ с пленочным электролитом. Предложенный в работе метод определения поперечного сопротивления пленок твердооксидных электролитов,

основанный на применении «ионного фильтра», расширяет возможности исследования транспортных свойств пленочных электролитов.

Результаты электрохимического тестирования топливных ячеек с пленочным электролитом на несущем электроде со смешанной кислород-ионной и электронной проводимостями и моделирования профиля химического потенциала кислорода в сечении мембраны со смешанной проводимостью, разделяющей атмосферы с разным парциальным давлением кислорода, позволили автору сформулировать рекомендации к морфологии несущих электродов на основе титанатов щелочноземельных металлов.

В целом полученные результаты обладают научной новизной, теоретической и практической значимостью.

Вместе с тем, после ознакомления с авторефератом хотелось бы сделать ряд замечаний.

1. Хотелось бы знать, насколько установленные на примере цирконатов кальция и стронция закономерности формирования пленок при их осаждении из химических растворов могут быть общими и для других оксидных электролитов, применимы к другим электролитам?
2. В автореферате, при обсуждении результатов импедансной спектроскопии, следовало привести эквивалентные электрические схемы, на основе которых получены характеристики электрохимических ячеек.
3. Из текста автореферата неясно, как были рассчитаны числа переноса ионов и электронов в пленочном электролите на несущем электроде.
4. Из автореферата не следует ответ на вопрос о длительности (времени) работы топливных элементов с пленочным электролитом, нанесенным на пористый электрод, из-за возможной взаимной диффузии компонентов материалов пленки и электрода, приводящей к замыканию электродов.
5. Несколько замечаний понятийного характера:
 - а) вместо «механизма» процесса, протекающего на атомном (ионном) уровне, более правильно использовать понятие «макромеханизма» для реальных процессов;
 - б) аналогично, вместо «микроструктуры» пленок следует говорить о «макроструктуре» пленок в пределах возможностей использованных методик изучения структуры твердых фаз.
 - в) «растворный» метод – это химический жаргон.Указанные замечания не ставят под сомнение выводы и не затрагивают основное содержание диссертации. Считаю, что диссертационная работа Л.А.

Дунюшкиной представляет собой завершенное научное исследование по актуальной тематике, выполненное на высоком научном уровне, содержащее оригинальные и важные научные результаты. Тема диссертации соответствует заявленной специальности 02.00.05 - электрохимия. По объему, актуальности, научной новизне, достоверности, практической значимости диссертация отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.05 - электрохимия.

Советник РАН, главный научный сотрудник
Института металлургии УрО РАН,
член-корреспондент РАН,
доктор химических наук, профессор

*лаборатории статистики и
кинетических процессов*

В.Ф. Балакирев

В.Ф. Балакирев

Балакирев Владимир Федорович

27 ноября 2017 года

Подпись В.Ф. Балакирева подтверждаю
Ученый секретарь Института
металлургии УрО РАН

к.х.н.
27.11.2017г.



В.И. Пономарев