

## ОТЗЫВ

об автореферате диссертации Дуношкиной Лилии Адиевны на тему **“Химическое осаждение и свойства пленочных твердооксидных электролитов на основе цирконатов кальция и стронция”**, представленной на соискание учёной степени доктора химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия

Актуальность темы работы обусловлена растущим спросом на пленочные электролиты для твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ). При уменьшении толщины пленки до единиц микронов для наиболее изученного электролита на основе оксида циркония, допированного иттрием (YSZ), можно снизить рабочие температуры ТОТЭ от 800–1000° С до 400–650° С. Перспективным является применение протонных электролитов, так как меньшая по сравнению с кислород-ионными электролитами энергия активации протонной проводимости обеспечивает приемлемую проводимость при более низких температурах. Химическое взаимодействие тем быстрее приведет к деградации электролита, чем меньше его толщина. В этой связи актуальным является изучение протонпроводящих оксидов на основе цирконатов кальция и стронция, так как они обладают высокой химической и термической устойчивостью и являются перспективным материалом для пленочных электролитов ТОТЭ.

Традиционные методы исследования свойств материалов, разработанные для массивных объектов, не всегда применимы для плёночных структур. Поэтому автору пришлось заниматься развитием методик исследования тонкослойных твердооксидных электролитов.

В работе Дуношкиной Л. А. изучены закономерности формирования и роста микроструктуры плёнок протонпроводящих твердооксидных электролитов на основе цирконатов кальция и стронция в процессе их осаждения химическим раствором методом. Выявлена корреляция между их микроструктурой, механическими и транспортными свойствами. Разработана методика измерения поперечного сопротивления плёнок, осаждённых на подложки из твердооксидного электролита, при помощи электрохимического импеданса. Значительное внимание уделяется транспортным свойствам потенциальных материалов несущих электродов – титанатов щелочноземельных металлов.

Одним из наиболее важных результатов работы можно считать создание модели распределения и переноса ионов (вакансий) кислорода в титанатах щелочноземельных металлов, допированных акцепторными примесями.

Судя по результатам, диссертация выполнена на современном научном уровне. Их достоверность и обоснованность сделанных выводов не вызывают сомнений. Основные материалы диссертации достаточно полно опубликованы в авторитетных научных изданиях и апробированы на международных и всероссийских конференциях.

Мы не обнаружили принципиальных ошибок, которые могли бы существенно повлиять на наше положительное мнение о ней.

Судя по автореферату, работа удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Дунюшкина Лилия Адибовна заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия.

Рецензент, заведующий кафедрой экспериментальной физики Национального исследовательского Томского политехнического университета, профессор, доктор физико-математических наук

Кривобоков В.П.  
27.11.2017

«Подпись Кривобокова В. П. подтверждаю»

Учёный секретарь Учёного совета Национального исследовательского Томского политехнического университета



Ананьева О.А.

Кривобоков Валерий Павлович, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», 634050, г. Томск, проспект Ленина, 30

Телефон: (3822) 606-418, факс 417-956, внутренний телефон 2317. E-mail: [krivobokov@tpu.ru](mailto:krivobokov@tpu.ru)