

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Кораблёвой Галины Максимовны на тему «Изучение переноса заряда и протекания токогенерирующих реакций в электродах твердооксидных топливных элементов методом спектроскопии комбинационного рассеяния света», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

Диссертационная работа Галины Максимовны Кораблёвой посвящена исследованию особенностей протекания токогенерирующих реакций, а также изучению внутренней конверсии метана в аноде твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) электролит- и анод-поддерживающей конструкции. В качестве основной исследовательской методики использовалась уникальная комбинированная установка, сочетающая в себе возможность проведения одновременных *in-situ* исследований методом спектроскопии комбинационного рассеяния света (КРС), электрохимическими методами (измерение вольтамперных характеристик, импедансная спектроскопия), а также с помощью газового анализа потоков. В работе Г.М. Кораблёвой продемонстрирована возможность получения величины анодного перенапряжения из анализа спектров КРС, полученных *in-situ* с внутренней границы анод|электролит (Ni- GDC). Впервые было показано, что при помощи спектроскопии КРС возможно проводить прямые наблюдения только за поляризационным вкладом от кинетики протекания реакции в общее сопротивление топливного электрода. Также в работе установлено, что топливо на аноде ТОТЭ окисляется по механизму под названием «oxygen spillover». Более того, в работе впервые было продемонстрировано *in-situ* осаждение углерода не только на внешних границах анода, но и в непосредственной близости от мембраны твёрдого электролита. Более глубокое понимание механизмов токогенерирующих реакций и процессов внутренней конверсии, протекающих на топливном электроде ТОТЭ, позволит в дальнейшем провести направленную оптимизацию состава анода для улучшения электрохимических характеристик и продолжительности времени работы ТОТЭ, батареи и всей энергоустановки на ТОТЭ в целом. Это и составляет **актуальность тематики и значимость результатов** диссертационной работы Г.М. Кораблёвой.

В качестве замечания следует отметить:

В тексте автореферата упоминается «увеличение общего сопротивления топливного элемента» при длительной работе в режиме углекислотной конверсии, однако,

автор не приводит вольтамперные характеристики или спектры импеданса модельных ТОТЭ, подтверждающих этот факт.

Данное замечание не влияет на общую высокую оценку представленной работы. Диссертационная работа Галины Максимовны Кораблёвой «Изучение переноса заряда и протекания токогенерирующих реакций в электродах твердооксидных топливных элементов методом спектроскопии комбинационного рассеяния света» является законченным научным исследованием и **полностью соответствует всем требованиям**, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук согласно «Положению о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а её автор, Кораблёва Галина Максимовна, вне всякого сомнения, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния».

Отзыв подготовил:

Бадмаев Сухэ Дэмбрылович

Кандидат химических наук (специальность 02.00.15 – Кинетика и катализ), ведущий научный сотрудник Отдела гетерогенного катализа Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (ИК СО РАН)

Почтовый адрес: 630090, Россия, г. Новосибирск, пр-т Академика Лаврентьева, д. 5.

Тел.: +7(383)3269775,

Адрес электронной почты: sukhe@catalysis.ru

Я, Бадмаев Сухэ Дэмбрылович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.1.136.01 (Д 002.100.02), и их дальнейшую обработку.

Бадмаев Сухэ Дэмбрылович

26 июня 2024 г.

Подпись в.н.с., к.х.н. Бадмаева С.Д. заверяю

Учёный секретарь ИК СО РАН

к.х.н. Дубинин Юрий Владимирович

