

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Кораблевой Галины Максимовны** «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

Актуальной и активно развивающейся в мире темой является создание высокоэффективных электрохимических генераторов на основе твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ). Однако полномасштабному внедрению этих устройств препятствует ряд технических и технологических проблем, связанных с повышением эффективности работы ТОТЭ, их надежностью и сроком службы. Частичным решением этих проблем видится уменьшение рабочей температуры ТОТЭ за счет уменьшения толщины анионной мембраны (электролита). Уменьшение толщины мембраны позволяет уменьшить ее сопротивление, но при этом увеличивается вклад сопротивления электродов. Для повышения эффективности электродов необходимо изучать механизмы смены носителей зарядов и особенности протекания окислительно-восстановительных реакций в электродах, в частности механизм окисления топлива на аноде ТОТЭ. Данная работа посвящена изучению механизма протекания токогенерирующих реакций и механизмов внутренней конверсии в топливном электроде ТОТЭ электролит- и анод-поддерживающей конструкции. Для этого предлагается использовать метод комбинационного рассеяния света, известные электрохимические методики и проточный газовый анализ. Актуальность работы, направленной как на понимание процессов, происходящих на электродах ТОТЭ, так и на повышение эффективности работы топливных элементов за счет минимизации их внутренних потерь, не вызывает сомнения.

Работа содержит большое количество новых, в том числе полученных впервые, результатов. Впервые проведены *in-situ* исследования переноса ионов кислорода и протекания окислительно-восстановительных реакций в Ni-GDC аноде ТОТЭ при разных концентрациях водорода в топливной смеси и величинах тока топливного элемента. Впервые показано, что перенапряжение на ТОТЭ электролит-поддерживающей конструкции, полученное из данных спектроскопии комбинационного рассеяния, хорошо совпадает с эффективным анодным перенапряжением, измеренным стандартными электрохимическими методами. Впервые получены спектры комбинационного рассеяния углерода с внутренней границы раздела анод-электролит.

Достоинством представленной работы является тот факт, что полученные результаты вносят существенный вклад в понимание процессов, происходящих на анодах ТОТЭ.

Важным практическим результатом является возможность благодаря *in-situ* спектроскопии комбинационного рассеяния проведения оптимизации поляризационного сопротивления анода ТОТЭ для повышения общей энергоэффективности топливного элемента.

Существенные замечания по содержанию или оформлению автореферата отсутствуют.

Результаты диссертационной работы Кораблевой Г.М. хорошо представлены в зарубежных журналах высокого уровня, апробированы на многочисленных научных конференциях.

Помимо научного, работа имеет и большое практическое значение.

Считаю, что работа **Кораблевой Галины Максимовны** «Изучение переноса заряда и протекания токогенерирующих реакций в электродах твердооксидных топливных элементов методом спектроскопии комбинационного рассеяния света», представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния - соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по указанной специальности.

Зав. лабораторией прикладной
электроники ИСЭ СО РАН, к.т.н.

Соловьев А.А.

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт сильноточной электроники
Сибирского отделения Российской академии наук,
Россия 634055 г. Томск, проспект Академический, 2/3
тел. (3822) 491-651, e-mail: andrewsol@mail.ru,
научная специальность: 05.27.02 - вакуумная и
плазменная электроника

Подпись к.т.н. Соловьева А.А.
удостоверяю

Ученый секретарь ИСЭ СО РАН, к.т.н.



Крыгина О.В.