

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Куимова Владимира Михайловича**
«Гетеросистема «пленочный электролит $\text{CaZr}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ /
композитный электрод»: взаимодействие и свойства», представленной на
соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности
02.00.05 – электрохимия

Актуальной и активно развивающейся в мире темой является создание высокоэффективных электрохимических генераторов на основе твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) – устройств, напрямую преобразующих химическую энергию топлива в электрическую. Однако массовое производство и применение ТОТЭ сдерживает недостаточный ресурс их работы и высокая стоимость получаемой электроэнергии, связанные с высокой рабочей температурой (800–900°C). Поэтому актуальность работы, направленной на снижение рабочей температуры ТОТЭ до 600–700°C за счет уменьшения толщины электролита до нескольких микрометров, не вызывает сомнения.

Научная новизна работы заключается в анализе возможности использования ряда материалов ($\text{SrTi}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ (STF), $\text{CuO-CaZr}_{0.95}\text{Sc}_{0.05}\text{O}_{3-\delta}$ (CuO-CZS), $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-CZS}$, NiO-CZS и Pd-CZY) в качестве несущих электродов для пленочного электролита на основе цирконата кальция ($\text{CaZr}_{0.9}\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ (CZY)). Показано, что использование композитов на основе Cu, Fe и Pd нецелесообразно из-за высокой диффузионной подвижности данных металлических компонентов. Однако автору удалось решить непростую задачу – сформировать методом химического осаждения из раствора солей или суспензий газоплотные плёнки CZY электролита толщиной 2 и 4 мкм на пористом несущем электроде из NiO-CZS . Это позволило исследовать влияние взаимодействия между плёночным электролитом CZY и несущим анодом Ni-CZS на электропроводность и природу переноса заряда в электролите на основе цирконата кальция и на электрохимические характеристики топливной ячейки с платиновым катодом.

В работе впервые было показано, что число переноса ионов в плёнке CZY на несущем аноде Ni-CZS зависит от толщины пленки. Установлено, что при температуре 700 °C в пленочном электролите толщиной 2 мкм число переноса ионов составляет 0.86, толщиной 4 мкм – 0.96, в то время как в массивном электролите – 0.99. На основе этого сформулированы рекомендации относительно оптимальной толщины электролита на основе цирконата кальция для разработки электрохимических устройств с пленочным электролитом.

По работе можно сделать небольшое замечание:

- плохо, что защищаемые положения сформулированы не в виде содержательных высказываний или утверждений, а в виде абстрактных результатов исследований.

Данное замечание не носит принципиального характера и не влияет на положительную оценку представленной работы.

Результаты диссертационной работы Куимова В.М. хорошо представлены как в зарубежных, так и отечественных журналах высокого уровня, апробированы на многочисленных научных конференциях.

Помимо научного, работа имеет и большое практическое значение.

Считаю, что автор диссертации, **Куимов В.М.**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – «Электрохимия».

Кандидат технических наук,
зав. лабораторией прикладной электроники
ФГБУН Института сильноточной электроники
Сибирского отделения РАН



Соловьев Андрей Александрович
19.02.2019

634055 г. Томск,
пр. Академический, 2/3;
тел. (3822) 491-651;
andrewsol@mail.ru;
научная специальность:
05.27.02 - вакуумная и
плазменная электроника

Подпись Соловьева А.А. заверяю.

Ученый секретарь Института сильноточной электроники
СО РАН, доктор физико-математических наук



Пегель И.В.