

**КОМПОЗИТНЫЕ $Ba_{0.5}Sr_{0.5}Co_{0.8}Fe_{0.2}O_{3-\delta}$ – $BaCe_{0.7}Zr_{0.1}Y_{0.1}Yb_{0.1}O_{3-\delta}$
ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ ТВЕРДООКСИДНЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ
УСТРОЙСТВ НА ПРОТОНПРОВОДЯЩИХ ЭЛЕКТРОЛИТАХ**

Федорова К.А.^(1,2), Селиверстова О.Е.^(1,2), Гордеев Е.В.^(1,2), Антонова Е.П.^(1,2)

⁽¹⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

⁽²⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Использование материалов с протонной проводимостью в твердооксидных топливных элементах имеет преимущества, связанные со снижением рабочей температуры таких устройств. Кобальтит стронция, допированный барием и железом, является перспективным электродным материалом для ТОТЭ благодаря высокой электрокаталитической активности к реакции восстановления кислорода. Известно, что композитные электроды обладают повышенной эффективностью за счёт увеличения протяжённости трёхфазной границы. Более того, протонпроводящие композитные катоды позволяют одновременный транспорт ионов кислорода, электронов и протонов, что расширяет область реакции по всему объёму катода, значительно ускоряя перенос заряда и снижая поляризационное сопротивление катода. Целью данной работы явилось исследование электрохимической активности композитных электродов на основе $Ba_{0.5}Sr_{0.5}Co_{0.8}Fe_{0.2}O_{3-\delta}$ и $BaCe_{0.7}Zr_{0.1}Y_{0.1}Yb_{0.1}O_{3-\delta}$ с различным содержанием электролитной компоненты в электроде.

Порошковые материалы $BaCe_{0.7}Zr_{0.1}Y_{0.1}Yb_{0.1}O_{3-\delta}$ (BCZY_{Yb}) и $Ba_{0.5}Sr_{0.5}Co_{0.8}Fe_{0.2}O_{3-\delta}$ (BSCF) синтезировали твердофазным методом при конечной температуре 1450 °С и 1200 °С, соответственно. Изготавливали четыре электродные пасты с разным содержанием электролитной компоненты: 90/10, 80/20, 70/30 и 60/40 мас. % BSCF/BCZY_{Yb}. Несущие электролиты BCZY_{Yb} в виде плотных таблеток изготавливали с помощью холодного одноосного прессования с последующим спеканием при температуре 1550 °С. На основаниях таблетки формировали электродные слои методом трафаретной печати с последующим обжигом при температуре 1150 °С в течение двух часов. Поляризационное сопротивление электродов измеряли методом импедансной спектроскопии (Elins P-40X) в температурном интервале 500-700 °С в воздушной атмосфере, увлажненной H₂O и D₂O.

Установлено, что оптимальным является содержание электролитной компоненты в композитном электроде 20 и 30 массовых % BCZY_{Yb}. Поляризационное сопротивление при 700 °С в воздушной атмосфере, увлажненной H₂O, увеличивается в ряду 80/20, 70/30, 60/40 и 90/10 мас. % BSCF/BCZY_{Yb}, и составляет 0.48, 0.50, 1.00 и 1.4 Ом*см², соответственно.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда № 24-23-00238, <https://rscf.ru/project/24-23-00238/>