

НОВЫЕ КАТОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТВЕРДООКСИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.

Дрожжин О.А.¹, Напольский Ф.С.², Истомин С.Я.³, Антипов Е.В.^{1,3}

¹Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра электрохимии,

²Факультет Наук о Материалах МГУ имени М.В. Ломоносова,

³Химический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, кафедра неорганической химии.

Твердооксидные топливные элементы (ТОТЭ) - это электрохимические устройства, способные преобразовывать энергию химической реакции между окислителем (кислород) и восстановителем (водород, углеводороды) непосредственно в электроэнергию (Рис. 1). Все используемые на данный момент катодные материалы ТОТЭ обладают теми или иными недостатками. В связи с этим в указанных подразделениях химического факультета проводятся работы, посвященные поиску и исследованию новых материалов катодов ТОТЭ.

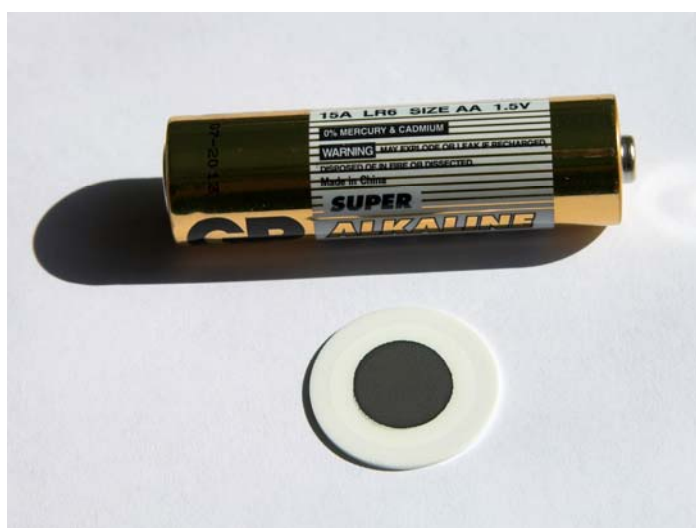
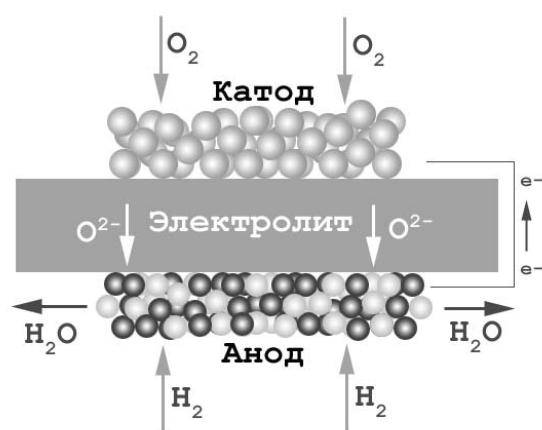


Рис. 1. Схема работы твердооксидного топливного элемента (слева) и изображение модельного ТОТЭ (справа).

В рамках настоящей работы получены новые соединения с перовскитоподобной структурой, удовлетворяющие большинству предъявляемых к катодам ТОТЭ требованиям: высокой электропроводности, близким к электролиту значениям коэффициента термического расширения (КТР), хорошей химической и термомеханической устойчивости¹. Значения КТР и электропроводности некоторых оксидов представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Электропроводность и КТР новых оксидов.

Состав	КТР, ppm*K ⁻¹ , низкотемпературная область (~25-500°C)	КТР, ppm*K ⁻¹ , высокотемпературная область (~500-900°C)	σ, 900°C, S/cm
Sr _{0.5} Gd _{0.5} Co _{0.25} Mn _{0.75} O _{3-δ}	11.2	13.3	81
Sr _{0.5} Sm _{0.5} Co _{0.25} Mn _{0.75} O _{3-δ}	11.1	13.5	60
Ca _{0.75} Y _{0.25} Co _{0.15} Mn _{0.85} O _{3-δ}	13.8	13.8	130

Кроме того, нами изучены различные способы получения новых оксидов и формирования функциональных слоев на их основе. Микрофотография катодной части модельного ТОТЭ представлена на Рис. 2а, а вольт-амперная кривая, полученная с такого образца - на Рис. 2б.

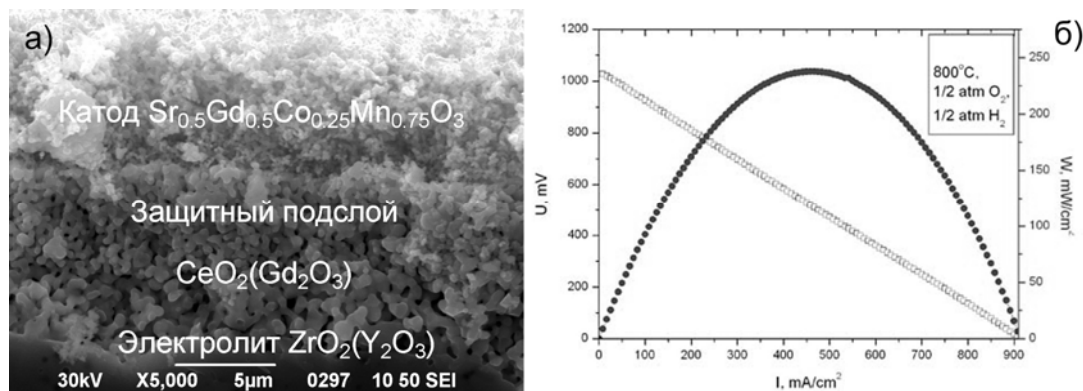


Рис. 2. а) Изображение катодной части модельного ТОТЭ: катод, защитный подслой, электролит; б) Вольт-амперная кривая модельного ТОТЭ с катодом на основе $Sr_{0.5}Gd_{0.5}Co_{0.25}Mn_{0.75}O_{3-\delta}$

Достигнутые значения удельной мощности модельных ТОТЭ (порядка 240 мВт/см²) позволяют говорить о высокой электрохимической активности новых катодных материалов и, как следствие, о перспективности их использования в катодах ТОТЭ.