

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ДОПИРОВАННЫХ ФЕРРИТОВ НЕОДИМА-БАРИЯ В ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ АТМОСФЕРАХ

Тарутина Л.Р.^(1,2), Лягаева Ю.Г.^(1,2), Руденко А.О.⁽²⁾,
Вдовин Г.К.⁽²⁾, Медведев Д.А.^(1,2)

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН
620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Разработка высокоэффективных электродов для твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) или электролизеров (ТОЭ) является актуальным направлением высокотемпературной электрохимии, связанным со снижением рабочих температур этих устройств до 500–700 °С. Это благоприятно с точки зрения увеличения срока службы ТОТЭ и ТОЭ, поскольку при пониженных температурах замедляются процессы спекания пористых электродов и межфазного взаимодействия. С целью упрощения технологических режимов получения многослойных ТОТЭ/ТОЭ и уменьшения числа используемых материалов актуально использовать такие электродные системы, которые показывают приемлемые функциональные свойства как в окислительных, так и в восстановительных атмосферах.

В рамках настоящей работы проведен синтез фаз $\text{Nd}_{1-x}\text{Ba}_x\text{Fe}_{0.9}\text{M}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$, а также изучено влияние различной модификации базовой структуры – концентрации бария ($x = 0.4$ или 0.6) и типа допанта ($M = \text{Cu}$ или Ni) – на фазовый состав, кислородную нестехиометрию, термические и электрические характеристики. На основе полученных данных был выбран наиболее оптимальный состав электрода, аттестация которого была проведена на симметричных ячейках с протонпроводящим электролитом $\text{BaCe}_{0.5}\text{Zr}_{0.3}\text{Y}_{0.1}\text{Yb}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ во влажном воздухе и водороде. Показано, что для электрода состава $\text{Nd}_{0.6}\text{Ba}_{0.4}\text{Fe}_{0.9}\text{Cu}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$ (NBFC) поляризационное сопротивление при 600 °С составило 1.1 и 15.1 Ом cm^2 для окислительной и восстановительной атмосфер соответственно (см. рисунок). Это является одним из первых свидетельств применения ферритов в симметричных ячейках с протонпроводящими электролитами.

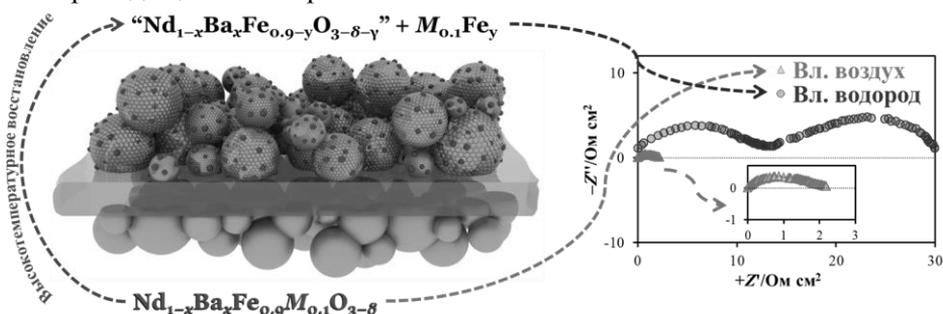


Схема восстановления NBFC и его электрохимическая активность
Работа выполнена в рамках стипендии Президента РФ (СП-161.2018.1).