

Электродные материалы состава $\text{La}_{0,6}\text{Sr}_{0,4}\text{Fe}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_{3-\delta}$, где $x = 0; 0,1; 0,2$ и $0,3$ (LSF, LSFG0,1, LSFG0,2 и LSFG0,3, соответственно), а также электролитные материалы $\text{La}_{0,8}\text{Sr}_{0,2}\text{Ga}_{0,8}\text{Mg}_{0,2}\text{O}_{3-\delta}$ (LSGM) и $(\text{La}_{0,8}\text{Sr}_{0,2})_{0,98}\text{Ga}_{0,7}\text{Fe}_{0,1}\text{Mg}_{0,2}\text{O}_{3-\delta}$ (LSGFM) были синтезированы твердофазным методом при температуре обжига 1100 и 1450 °С для электродных и электролитных порошков, соответственно. Определения химического взаимодействия осуществлялось путем смешивания эквивалентных масс электролитных и электродных материалов в шаровой мельнице с последующей термообработкой при 1150 °С в течение 2 ч в атмосфере воздуха. Фазовую чистоту определяли на дифрактометре D/MAX-2200 (Rigaku, Japan).

После термообработки в смесях LSGM со всеми электродными материалами, а также в LSGFM с LSF образуется примесные низкопроводящие фазы $\text{SrLaGa}_3\text{O}_7$ и $\text{Sr}_2\text{Ga}_2\text{O}_5$, что говорит о взаимодействии между собой компонентов смеси. При смешении LSGFM с электродными материалами, содержащий катионы галлия, примесных фаз не обнаружено.

Электротранспортные свойства материалов

состава $\text{Nd}_{1-x}\text{Ba}_x\text{FeO}_{3-\delta}$

М. А. Гордеева^{1,2}, Д. А. Медведев^{1,2}

¹Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

²Уральский федеральный университет

им. первого Президента России Б. Н. Ельцина

В последние годы наблюдается рост числа исследований, посвященных твердооксидным топливным элементам (ТОТЭ), которые представляют собой устройства, способные преобразовать химическую энергию в электрическую. Классические ТОТЭ, как правило, состоят из плотного электролита, пористого металлокерамического анода и пористого оксидного катода. В последние годы наблюдается интерес к материалам, которые могут быть использованы в качестве катода и анода одновременно (симметричные электроды). В качест-

ве таких материалов могут быть использованы ферриты, которые обладают смешанной ионной и электронной проводимостью. Данное исследование посвящено изучению электропроводности материалов на основе феррита неодима-бария состава $\text{Nd}_{1-x}\text{Ba}_x\text{FeO}_{3-\delta}$ ($x = 0,4, 0,5, 0,6$) в окислительной и в восстановительной атмосферах.

Для получения порошков был использован цитрат-нитратный метод сжигания. Из порошков формировали керамические образцы для измерения электропроводности четырехзондовым методом на постоянном токе во влажных атмосферах воздуха, азота и водорода (рис. 1).

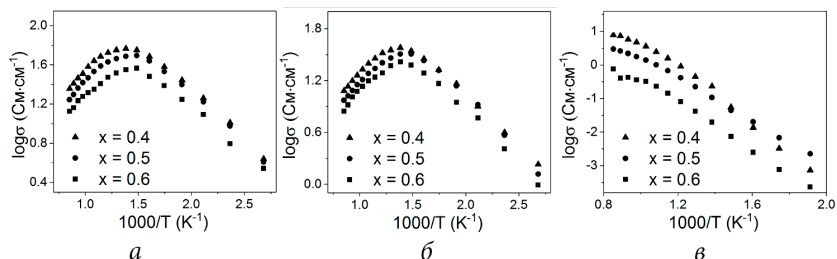


Рис. 1. Температурные зависимости электропроводности керамических образцов $\text{Nd}_{1-x}\text{Ba}_x\text{FeO}_{3-\delta}$ в атмосфере: а — воздуха (+3 % H_2O); б — N_2 (+3 % H_2O); в — H_2 (+3 % H_2O)

При измерениях в атмосфере воздуха и азота проводимость сначала возрастает с увеличением температуры, достигает максимума и затем уменьшается. Подобная тенденция связана с потерей кислорода из решетки и образованием кислородных вакансий в области высоких температур. Этот процесс сопровождается восстановлением ионов железа и, следовательно, уменьшением числа носителей заряда, что приводит к уменьшению проводимости. В восстановительных условиях процесс десорбции кислорода с поверхности и восстановление ионов железа протекает глубже и при более низких температурах, что объясняет низкие значения проводимости во влажном водороде.