

**СТРУКТУРА И СВОЙСТВА КАЛЬЦИЙЗАМЕЩЕННОГО
ФЕРРОКУПРОКОБАЛЬТИТА НЕОДИМА–БАРИЯ**

Феррокупрокобальтиты, характеризующиеся уникальными электротранспортными и электрохимическими свойствами, рассматриваются как перспективные материалы для разработки электродов среднетемпературных твердооксидных топливных элементов [1]. Перспективным способом улучшения функциональных свойств перовскитов может служить замещение ионов в их кристаллической структуре.

Цель работы – получение производных $\text{NdBaFeCo}_{0.5}\text{Cu}_{0.5}\text{O}_{5+\delta}$, в которых 5- и 10% ионов неодима и бария замещено кальцием, исследование их кристаллической структуры, микроструктуры и электрофизических свойств.

Синтез образцов состава $\text{NdBaFeCo}_{0.5}\text{Cu}_{0.5}\text{O}_{5+\delta}$, $\text{Nd}_{0.95}\text{Ba}_{0.95}\text{Ca}_{0.1}\text{FeCo}_{0.5}\text{Cu}_{0.5}\text{O}_{5+\delta}$, $\text{Nd}_{0.90}\text{Ba}_{0.90}\text{Ca}_{0.2}\text{FeCo}_{0.5}\text{Cu}_{0.5}\text{O}_{5+\delta}$ осуществляли по стандартной керамической методике из Nd_2O_3 (НО-Л), BaCO_3 (ч.), CaCO_3 (ч.), Fe_2O_3 (ос.ч.), CuO (ч.д.а.), Co_3O_4 (ч) при температуре 1173 К в течение 40 ч. Спекание образцов осуществляли при 1273 К в течение 10 ч. Параметры кристаллической структуры несколько уменьшались при замещении неодима и бария кальцием и составили $a = 3.908\text{--}3.921 \text{ \AA}$, $c = 7.688\text{--}7.707 \text{ \AA}$. Полученная керамика была достаточно плотной (общая пористость составила 7–12%). Удельная электропроводность изученных образцов менялась в пределах 0.17–53.3 См/см, увеличиваясь с ростом температуры и проходя через максимум при $T = 972\text{--}1052 \text{ К}$. Энергия активации электропроводности составила $E_\sigma = 0.282\text{--}0.305 \text{ эВ}$, снижаясь при замещении неодима и бария кальцием. Энергия активации носителей заряда «дырок» (т.к. коэффициент термо-ЭДС для всех изученных образцов был положительным, то образцы являлись проводниками *p*-типа) составила 0.066–0.143 эВ, энергия активации их миграции – 0.146–0.239 эВ; концентрация носителей заряда составила $(0.1\text{--}20.0) \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$ в интервале температур 300–700 К.

ЛИТЕРАТУРА

1. Double substituted $\text{NdBa}(\text{Fe}, \text{Co}, \text{Cu})_2\text{O}_{5+\delta}$ layered perovskites as cathode materials for intermediate-temperature solid oxide fuel cells – correlation between structure and electrochemical properties / A.I. Klyndyuk [et al.]// *Electrochimica Acta*. 2022. P. 140062.