

КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА $Nd_{1.6}Ca_{0.4}Ni_{1-x}Cu_xO_{4+\delta}$ КАК КАТОДОВ ДЛЯ ТОТЭ*Максимчук Т.Ю.⁽¹⁾, Русских О.В.⁽¹⁾, Пикалова Е.Ю.^(1,2),**Пикалов С.М.⁽³⁾, Филонова Е.А.⁽¹⁾*⁽¹⁾ Уральский федеральный университет

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

⁽²⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

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

⁽³⁾ Институт металлургии УрО РАН

620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д.101

В последнее время активно исследуются материалы со структурой слоистого перовскита A_2BO_4 , обладающих смешанной проводимостью на основе никелатов РЗЭ $Ln_2NiO_{4+\delta}$ ($Ln = La, Nd, Pr$), которые являются перспективными материалами для катодов ТОТЭ, работающих в среднем температурном интервале. В настоящий момент все большее внимание уделяется оксидам $Ln_2NiO_{4+\delta}$, одновременно допированным по подрешеткам РЗЭ и никеля.

В данной работе проведено исследование по изучению возможности Cu-допирования в Ni-позиции оксида $Nd_{1.6}Ca_{0.4}NiO_{4+\delta}$ ($x = 0.0-0.4$) и выявлению факторов, влияющих на функциональные свойства данных материалов.

Синтез сложных оксидов общего состава $Nd_{1.6}Ca_{0.4}Ni_{1-x}Cu_xO_{4+\delta}$ осуществляли методом пиролиза глицерин-нитратных композиций. Изучение механизма пиролиза проводили посредством определения температуры горения реакции и измерения генерирующихся зарядов (ИПЭП-1, ИК-термометр Testo 835). Фазовый состав $Nd_{1.6}Ca_{0.4}Ni_{1-x}Cu_xO_{4+\delta}$ определяли методом рентгеновской дифракции (ДРОН-6). Определение абсолютного содержания кислорода в образцах осуществляли на воздухе с помощью термогравиметрических исследований (NETZSCH STA 449F3) и методом потенциометрического титрования (титратор Аквилон АТП-02). Термическое расширение изучали дилатометрическим методом (DIL 402 C Netzsch) и с помощью высокотемпературных рентгеновских исследований. Измерение проводимости проводили четырехзондовым методом с помощью автоматической системы Zirconia-318. Изучение химической совместимости образцов $Nd_{1.6}Ca_{0.4}Ni_{1-y}Cu_yO_{4+\delta}$ ($x = 0.0; 0.2; 0.4$) с рядом оксидных материалов проводили методом контактных отжигов.

Установлено, что с увеличением Cu-допирования увеличивается электропроводность. Установлено, что образцы $Nd_{1.6}Ca_{0.4}Ni_{1-x}Cu_xO_{4+\delta}$ являются сверх-стехиометричными и химически совместимыми с рядом кислород- и протон-проводящих электролитов. Сделан вывод, что по термическим свойствам оксиды $Nd_{1.6}Ca_{0.4}Ni_{1-x}Cu_xO_{4+\delta}$ являются перспективными материалами для катодов твердооксидных топливных элементов.

Исследования проведены в рамках выполнения базовой части государственного задания Министерства науки и высшего образования (FEUZ-2020-0052) и при частичной финансовой поддержке РФФИ (проект 19-03-00230).