

электропроводности, поэтому может представлять интерес в плане дальнейшего модифицирования ее состава и поиска оптимальных допанов.

В настоящей работе была произведена модификация матрицы NdBaInO_4 путем допирования Li^+ в позиции Nd^{3+} и изучены физико-химические свойства фазы.

Поликристаллический образец $\text{Nd}_{0.8}\text{Li}_{0.2}\text{BaInO}_{3.8}$ был получен методом твердофазного синтеза из предварительно осушенных порошков оксидов и карбонатов (Nd_2O_3 , Li_2CO_3 , BaCO_3 , In_2O_3) квалификации «ос.ч.». Образец аттестован с помощью рентгенофазового анализа. Получившийся состав $\text{Nd}_{0.8}\text{Li}_{0.2}\text{BaInO}_{3.8}$ изоструктурен исходной матрице NdBaInO_4 (пр.гр. Р 21/с). Замещение Nd^{3+} на Li^+ в катионной подрешетке привело к незначительному увеличению параметра a и уменьшению параметров b и c .

Методом электрохимического импеданса было проведено исследование зависимости электропроводности состава от температуры на керамических образцах в диапазоне от 400 °С до 1000 °С. Проводимость $\text{Nd}_{0.8}\text{Li}_{0.2}\text{BaInO}_{3.8}$ выше проводимости NdBaInO_4 во всем температурном интервале на 0,2 порядка и имеет величину 10^{-4} См/см при температуре 600 °С и 10^{-2} См/см при температуре 900 °С.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГАЛЛИЙ-ЗАМЕЩЕННЫХ ПЕРОВСКИТОПОДОБНЫХ КОБАЛЬТИТОВ

Антипинская Е.А.^{1*}, Политов Б.В.², Маршеня С.Н.^{1,2}, Сунцов А.Ю.²

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Институт химии твердого тела Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: elizaveta971997@gmail.com

PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF GALLIUM DOPED PEROVSKITE-LIKE COBALTITES

Antipinskaya E.A.^{1*}, Politov B.V.², Marshenya S.N.^{1,2}, Suntsov A.Yu.²

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²⁾ Institute of solid state chemistry, Yekaterinburg, Russia

Current work is devoted to investigating the impact of gallium doping on physico-chemical properties of cobaltites with general formula $\text{PrBaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$. In particular, crystal structure, magnetic, thermodynamic and thermo-mechanical properties of $\text{PrBaCo}_{2-x}\text{Ga}_x\text{O}_{6-\delta}$ solid solutions were comprehensively studied. The gallium influence on thermal expansion, unit cell parameters, oxygen content and cobalt spin states were discussed.

Развитие экологически приемлемых технологий производства и хранения электроэнергии является актуальной задачей в настоящее время. В этой связи усилия многочисленных исследователей направлены на разработку материалов

для функциональных компонентов среднетемпературных твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ). В частности, на текущий момент, благодаря уникальному сочетанию высоких значений ионной и электронной проводимости, в качестве наиболее перспективных катодных материалов выделяются слоистые кобальтиты на основе $\text{PrBaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$. Такие соединения характеризуются широким диапазоном кислородной нестехиометрии, что является одной из причин неприемлемо высоких значений коэффициентов термического расширения (КТР) и делает невозможным реальное использование указанных соединений в электрохимических приложениях. Согласно литературным данным наиболее популярным способом модификации химического состава кобальтитов с целью уменьшения КТР является частичное допирование другими катионами. Ранее, было показано, что введение галлия позволяет уменьшить КТР подобных кобальт-содержащих оксидов. Кроме того, существуют работы, где указывается на положительное влияние катионов Ga^{3+} на электротранспортные свойства перовскитов. Поэтому, целью настоящей работы является изучение влияния небольших добавок галлия в кобальтовую подрешетку на термическое расширение, а также основные физико-химические свойства $\text{PrBaCo}_2\text{O}_{6-\delta}$.

Исходные образцы твердого раствора $\text{PrBaCo}_{2-x}\text{Ga}_x\text{O}_{6-\delta}$ были синтезированы с использованием глицерин-нитратного метода, рентгенофазовый анализ позволил установить пределы растворимости галлия. Полученные образцы были аттестованы при помощи методов рентгеновской дифракции, магнитной восприимчивости и термогравиметрии. Показано, что такое допирование способствует уменьшению содержания кислорода и магнитного момента, а также к росту размеров элементарной ячейки оксидов. Анализ зависимостей магнитной восприимчивости с использованием модифицированного закона Кюри-Вейсса позволил установить, что введение галлия способствует переходу трехвалентных ионов кобальта в низкоспиновое состояние. Методом дилатометрии было установлено, что изменения в относительном удлинении образцов, а также значений КТР с ростом концентрации допанта незначительны и не превышают погрешность эксперимента. Измерены температурные зависимости электропроводности предельно замещенного кобальтита $\text{PrBaCo}_{1.8}\text{Ga}_{0.2}\text{O}_{6-\delta}$. Установлено, что в температурной области, соответствующей рабочим условиям ТОТЭ, для данного соединения характерна проводимость на уровне 600 См/см, что почти вдвое превышает аналогичные показатели для недопированного образца и обуславливает перспективность дальнейших исследований катодных свойств этих материалов.