

## Физико-химические свойства и кристаллическая структура сложных оксидов в системах Ln-Sr-Co-O (Ln = Gd, Sm)

Маклакова А.В.<sup>1</sup>, Батенькова А.С.

Научный руководитель: Волкова Н.Е.<sup>2</sup>, к.х.н., асс.

Институт естественных наук и математики, Уральский федеральный университет

<sup>1</sup>anastasia\_maklakova@mail.ru; <sup>2</sup>nadezhda.volkova@urfu.ru

Физико-химические свойства оксидов, образующихся в системах Ln-Me-Me/-O (где Ln – лантанид, -Me – щелочноземельный металл, Me/ - 3-d металл) зависят от их кристаллической структуры. В связи с этим информация о методах получения, физико-химических свойствах на сегодняшний день является актуальной.

Целью данной работы явились оптимизация условий синтеза, изучение физико-химических свойств сложных оксидов, образующихся в системах Ln-Sr-Co-O (Ln = Gd, Sm).

Синтез образцов проводили по стандартной керамической и глицерин-нитратной технологиям. Заключительный отжиг проводили при 1100°C на воздухе в течение 240 часов с промежуточными перетирами и последующим медленным охлаждением на комнатную температуру. Фазовый состав полученных оксидов контролировали рентгенографически. Идентификацию фаз проводили при помощи картотеки JCPDS и программного пакета «freak». Определение параметров элементарных ячеек из дифрактограмм осуществляли с использованием программ «CelRef 4.0», уточнение полнопрофильного анализа Ритвелда в программе «FullProf 2008». Величину содержания кислорода однофазных оксидов определяли методами термогравиметрического анализа и йодометрического титрования. Общую электропроводность измеряли четырёх контактным методом.

Согласно результатам РФА в системах Ln-Sr-Co-O (Ln = Sm, Gd) на воздухе установлено образование двух типов твердых растворов:  $Sr_{1-x}Ln_xCoO_{3-\delta}$ ,  $Sr_{2-y}Ln_yCoO_{4+\delta}$  (Ln = Sm, Gd). Рентгенограммы всех однофазных оксидов удовлетворительно описываются в рамках тетрагональной ячейки пространственной группы I4/mmm. Для всех однофазных оксидов были рассчитаны параметры элементарной ячейки и координаты атомов. Для образцов состава  $Sr_{1-x}Ln_xCoO_{3-\delta}$  (Ln = Sm, Gd) рассчитаны значения кислородной нестехиометрии и построены зависимость содержания кислорода на воздухе от температуры.

Электротранспортные свойства образцов изучали с помощью 4-контактного метода в широком интервале температур на воздухе. Определены температурные зависимости проводимости и коэффициентов термо-ЭДС для  $Sr_{1-x}Ln_xCoO_{3-\delta}$ . При увеличении температуры наблюдается уменьшение общей электропроводности. Положительный коэффициент Зеебека во всём исследованном интервале температур свидетельствует о преимущественно дырочном типе проводимости.

Коэффициенты термического расширения (КТР)  $Sr_{1-x}Ln_xCoO_{3-\delta}$ ,  $Sr_{2-y}Ln_yCoO_{4+\delta}$  измерены на dilatометре Netzsch DIL 402C в интервале температур 25-1100°C на воздухе.

В рамках данной работы была исследована химическая совместимость образцов с материалом твердого электролита ( $Ce_{0.8}Sm_{0.2}O_{2-\delta}$  и  $Zr_{0.85}Y_{0.15}O_{2-\delta}$ ) в температурном интервале 800-1100°C. Показано, что образцы взаимодействуют со стабилизированным оксидом циркония выше температуре 900°C и не взаимодействуют со стабилизированным оксидом церия  $Ce_{0.8}Sm_{0.2}O_{2-\delta}$  вплоть до температуры 1100°C.

Построены изобарно-изотермические разрезы диаграмм состояния Ln-Sr-Co-O (Ln = Sm, Gd) при 1100 C на воздухе.