

УДК 621.762

Стрельникова С.С., Анохин А.С., Андрианов Н.Т., Адршина Е.А.  
ФГБУН «Институт металлургии и материаловедения им. А.А.Байкова РАН»,  
Москва, Россия, strelnikova9372@gmail.com

## **СИНТЕЗ И СПЕКАНИЕ ПОРОШКОВ $\text{LaCoO}_3$ , ПОЛУЧЕННЫХ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ.**

Соединения со структурой перовскита  $\text{LaMO}_3$  ( $M - \text{Fe}, \text{Ni}, \text{Co}$ ) в настоящее время применяются для изготовления твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ), резистивных материалов, катализаторов и в качестве элементов магнетогидродинамических (МГД) генераторов.

Порошки состава  $\text{LaCoO}_3$  синтезировали золь-гель методом [1,2], используя в качестве гелеобразователя высокомолекулярный полимер – поливинилпирролидон (ПВП–метод) [3]. Расчет стехиометрии составов проводили с учетом потерь при прокаливании (ППП) исходных компонентов. Для приготовления ионного раствора оксиды металлов растворяли в азотной кислоте, нитраты металлов – в дистиллированной воде с учетом произведения растворимости. Полученный раствор смешивали с ПВП магнитной мешалкой при температуре  $80^\circ\text{C}$  до образования геля. Количество ПВП составляло 2,5 масс.%. Сушку полученного геля проводили в СВЧ–установке до образования микропористого ксерогеля, который затем обжигали в муфельной печи на воздухе при температуре синтеза  $850^\circ\text{C}$ . Выдержка при конечной температуре 3 ч. Образцы в виде балочек размером  $4 \times 4 \times 40$  мм прессовали при давлении 250 Мпа. Спрессованные образцы обжигали на корундовых подложках в засыпке в печи с хромитлантановыми нагревателями при температуре  $1300^\circ\text{C}$ .

Структуру ксерогелей изучали с помощью инфракрасной спектроскопии ИК-спектроскопии. Полученные золь-гель порошки исследовали методами дифференциальной термогравиметрии, совмещенной с масс спектроскопией, рентгенофазового анализа (РФА), а также при помощи сканирующей электронной микроскопии (СЭМ).

Для изучения формирования связи металл–кислород были сняты ИК–спектрограммы ксерогеля и порошков. По данным ДТА разложение ПВП протекает интенсивно и при температуре  $470^\circ\text{C}$  удаляется более 70 % массы полимера, а при температуре  $1000^\circ\text{C}$  остаточная масса составляет 1,09 %, что способствует образованию зародышевой связи металл–кислород уже на стадии СВЧ–сушки, о чем свидетельствует скопление спектров поглощения в области  $600\text{--}800 \text{ см}^{-1}$

<sup>1</sup>. Эти данные согласуются с данными ДТА и РФА порошков состава  $\text{LaCoO}_3$  (рис.1 и 2).

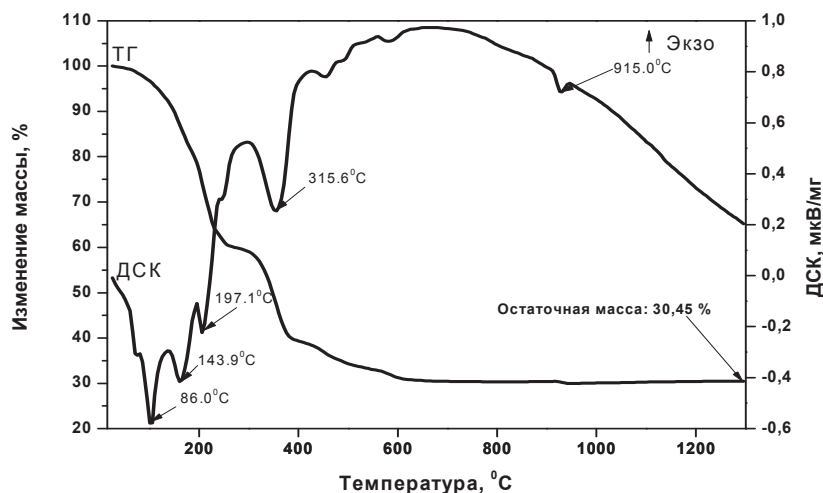


Рисунок 1 – Термограмма и ДСК-кривая ксерогеля состава  $\text{LaCoO}_3$

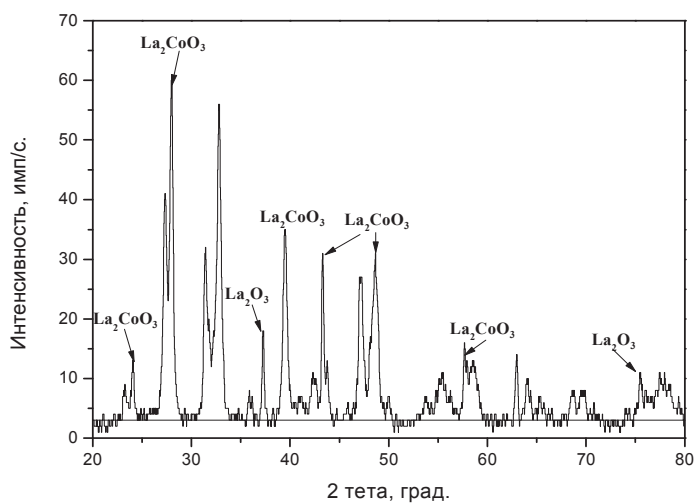
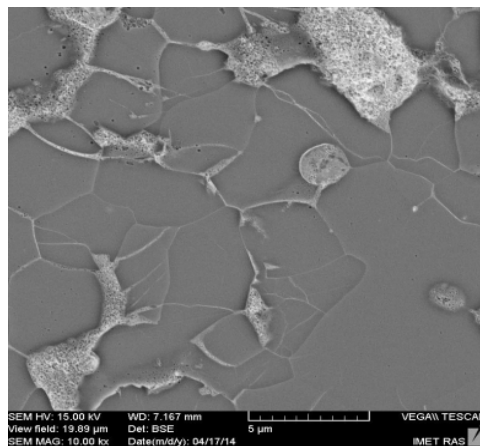


Рисунок 2 – Рентгенограмма порошка состава  $\text{LaCoO}_3$ . Температура синтеза  $850^\circ\text{C}$ , время выдержки 3 часа.

По результатам СЭМ, керамика  $\text{LaCoO}_3$  характеризуется мелкокристаллической структурой и наличием межкристаллической пористости (рис. 3). Элементный анализ керамики показал отсутствие примесей и равномерное распределение компонентов в образце.



**Рисунок 3 – Микрофотография керамики состава  $\text{LaCoO}_3$ . Температура спекания  $1300^\circ\text{C}$ .**

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андрианов Н.Т., Стрельникова С.С. //Золь-гель порошки в технической керамике // Сборник статей III Международной научно-практической конференции «Образование, наука, культура», Гжельский государственный художественно-промышленный институт, г. Гжель, 2011.

2. Стрельникова С.С., Анохин А.С., Андрианов Н.Т., Макаров Н.А., Жиров Д.А., Солнцев К.А. //Получение золь-гель методом и свойства нанодисперсных порошков легированного хромита лантана// Неорганические материалы. 2013.–Т.49.,– № 9., –с. 1003–1007.

3. Anokhin A.S., Chernova E.S., Strelnikova S.S., Andrianov N.T., Ashmarin A.A., Zhelezny M.V. //Synthesis and Sintering of Alkaline Earth Metals Doped Lanthanum Chromite (AE - Ca, Al, Mg), Materials science, Vol. 2, pp. 9-14 (2014).

*Работа выполнена при финансовой поддержке  
Программа фундаментальных исследований Президиума РАН I. 14П.*

УДК 544.6

О.В.Кислова, доц., канд. биол. наук  
КНУТД, Киев, Украина

### **МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ СЕНСОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАНОМАТЕРИАЛОВ**

Современный этап развития электрохимических сенсоров связан с использованием различных наночастиц, нанокластеров и нанокристаллов. Модифицированные электроды характеризуются высокой ка-