

2. В.Ф. Марков, Л.Н. Маскаева, П.Н. Иванов. Гидрохимическое осаждение пленок сульфидов металлов: моделирование и эксперимент. Екатеринбург: УрО РАН. 2006. 218 с.

## ДЕФЕКТНАЯ СТРУКТУРА И ИЗОТЕРМИЧЕСКОЕ

### РАСШИРЕНИЕ $\text{La}_{0,9}\text{Sr}_{0,1}\text{Co}_{0,9}\text{Fe}_{0,1}\text{O}_{3-d}$

*Баталов В.Р., Середа В.В., Цветков Д.С.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Получение новых материалов является важной задачей, составляющей основу научно-технического прогресса в различных отраслях производства. Особое место среди этих соединений занимают сложные оксиды со структурой перовскита  $\text{ABO}_3$ , где А – лантаноид, В – атом 3d-металла. Соединения данного структурного типа отличаются разнообразным составом, в их кристаллическую структуру могут входить практически все элементы Периодической системы. В силу такого многообразия в перовскитах наблюдается широкий диапазон полезных свойств, таких как высокая смешанная кислород-ионная электропроводность, магнетосопротивление и сверхпроводимость. Рассматриваемый в данной работе оксид  $\text{La}_{0,9}\text{Sr}_{0,1}\text{Co}_{0,9}\text{Fe}_{0,1}\text{O}_{3-d}$  может использоваться, как электродный материал в твёрдооксидных топливных элементах и в  $\text{CO}_2$ -лазерах, так же он может применяться в газовых датчиках и электрохимических конверторах.

В настоящее время подробно исследуются электропроводность, кислородная нестехиометрия и термическое расширение перовскитов, но уделяется недостаточно внимания важному свойству этих оксидов – изотермическому расширению. Это явление связано с тем, что при уменьшении парциального давления кислорода из решётки оксида выделяется кислород и происходит частичное восстановление ионов в подрешётке 3d-металла и, следовательно, увеличение его ионного радиуса. При разработке электрохимических устройств, применяющихся при разных парциальных давлениях кислорода, необходимо учитывать изотермическое расширение, в противном случае при эксплуатации могут возникнуть механические деформации, что приведёт к ухудшению рабочих характеристик этих устройств.

Исследуемый в настоящей работе образец  $\text{La}_{0,9}\text{Sr}_{0,1}\text{Co}_{0,9}\text{Fe}_{0,1}\text{O}_{3-d}$  был синтезирован глицерин-нитратным методом, в качестве исходных веществ использовались  $\text{Co}$ ,  $\text{SrCO}_3$ ,  $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{La}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Отжиг образцов проводился в интервале температур 800-1100°C с шагом

100° и промежуточными перетираниями. Однофазность образцов подтверждена методом рентгенофазового анализа.

Химическое расширение  $\text{La}_{0,9}\text{Sr}_{0,1}\text{Co}_{0,9}\text{Fe}_{0,1}\text{O}_{3-d}$  измерялось на dilatометре Netzsch DIL 402 C. Предварительно образец был спрессован в форме бруска и спечен при температуре 1200°C. Исследования проводились в интервале температур 600-1050°C и парциальных давлений кислорода ( $p\text{O}_2$ )  $2,5 \cdot 10^{-4}$  атм  $< p\text{O}_2 < 0,21$  атм. В процессе измерения при фиксированной температуре ступенчато изменяли парциальное давление кислорода и измеряли длину образца. Для того чтобы проверить обратимость изменения длины образца, измерения проводили сначала при понижении  $p\text{O}_2$ , а затем при его повышении. По данным о кислородной нестехиометрии оксида  $\text{La}_{0,9}\text{Sr}_{0,1}\text{Co}_{0,9}\text{Fe}_{0,1}\text{O}_{3-d}$  [1] была предложена модель его дефектной структуры и рассчитано химическое расширение, которое связано с понижением степени окисления железа и кобальта, то есть с увеличением их ионных радиусов. Показано, что химическое расширение  $\text{La}_{0,9}\text{Sr}_{0,1}\text{Co}_{0,9}\text{Fe}_{0,1}\text{O}_{3-d}$ , рассчитанное теоретически, полностью согласуется с экспериментальными данными.

1.V. Cherepanov, T. Aksenova, E. Kiselev, L. Gavrilova. Oxygen nonstoichiometry and defect structure of perovskite-type oxides in the La-Sr-Co-(Fe, Ni)-O systems // Solid State Sciences 10 (2008) 438-443.