

оксидами бария и алюминия, синтезированы стекла для светоотражающей оболочки, соответствующие указанным требованиям.

Состав стекла для защитной (окрашенной) оболочки получен на основе системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{BaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$, ограниченной содержанием оксидов, %: SiO_2 60–80, B_2O_3 5–25 и Na_2O 10–30. Концентрация оксидов Al_2O_3 , K_2O , CaO , MgO , BaO фиксировалась постоянной и составляла 10 %. Корректировка термических и реологических характеристик осуществлялась путем изменения содержания оксидов SiO_2 , B_2O_3 и Na_2O в указанных пределах.

Установлено оптимальное значение величины $\psi_{\text{в}}=(\text{Me}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3)/\text{B}_2\text{O}_3$, при котором соотношение групп $[\text{BO}_3]$ и $[\text{BO}_4]$ позволяет получать стекла с низкой температурой стеклования и широким выработочным интервалом.

Для предупреждения попадания красящих оксидов в стекло световедущей жилы при сохранении требуемых значений оптической плотности проведены исследования по определению влияния концентрации и вида красителей на степень их диффузии. Установлено, что наиболее диффундируемым является оксид кобальта, но уменьшение его количества ограничено необходимой степенью контрастности готового изделия, поэтому оптимальная концентрация CoO составляет 0,2–0,25 %.

Выводы. Комбинация разработанных составов стекол обладает согласованностью по оптическим свойствам, отличием по величине ТКЛР между стеклом световедущей жилы и светоотражающей оболочки $9 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ против $22 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ для промышленной пары стекол, что позволяет использовать ее в производстве оптического волокна.

Литература

1. Дяденко, М.В. Стекла для получения жестких оптических волокон / М.В. Дяденко, И.А. Левицкий // Стекло и керамика. – 2010. – №5. – С. 31–37.
2. Дяденко, М.В. Оптические стекла для световедущих жил / М.В. Дяденко, И.А. Левицкий // Труды БГТУ. Сер. III, Химия и технология неорганич. в-в. – 2009. – Вып. XVII. – С. 34–39.

Dyadenko M. V.

GLASSES FOR LIGHTGUIDE ELEMENTS

Establishment of education «Belarusian state technological university»

Summary

The given work is devoted to reception of glasses's structures for the optical fiber, agreed on a complex the physical and chemical characteristics. Optimum concentration of the oxide of alkaline metals, providing reception of glasses with the wide interval of formation is established.

УДК 621.785.36+537.621.4+546.73+54.165

Затуло А. А., Башкиров Л. А., Троянчук И. О., Петров Г. С.

ФАЗОВЫЙ СОСТАВ И ИК-СПЕКТРЫ КОБАЛЬТИТОВ-ГАЛЛАТОВ САМАРИЯ ДВОЙНОЙ СИСТЕМЫ $\text{SmCoO}_3 - \text{SmGaO}_3$

Белорусский государственный технологический университет, Минск

Актуальность. Кобальтиты LnCoO_3 (Ln – лантан и другие редкоземельные элементы) и твердые растворы на их основе со структурой типа перовскита обладают уникальными магнитными, электрическими, сенсорными, каталитическими, электрохимическими свойствами и являются перспективными материалами для практического использования в различных областях науки и техники [1]. Их магнитные, электрические и другие свойства в значительной степени определяются спиновым переходом ионов Co^{3+} из низкоспинового ($t_{2g}^6 e_g^0$, $S = 0$) в

промежуточно- ($t_{2g}^5 e_g^1$, $S = 1$) и высокоспиновое состояния ($t_{2g}^4 e_g^2$, $S = 2$). Установлено, что для кобальтата лантана LaCoO_3 переход ионов кобальта из низко- в промежуточно- и высокоспиновое состояния начинает протекать при температуре ≈ 36 К. При полном замещении ионов La^{3+} в LaCoO_3 ионами других РЗЭ, ионный радиус которых в ряду редкоземельных элементов постепенно уменьшается, наблюдается постепенное смещение спинового перехода ионов Co^{3+} в сторону более высоких температур. Однако нами и другими авторами установлено, что такое смещение спинового перехода ионов Co^{3+} в сторону более высоких температур наблюдается и в двойных системах NdCoO_3 – NdGaO_3 , LaCoO_3 – LaGaO_3 , в которых частичное замещение ионов Co^{3+} ионами Ga^{3+} приводит к увеличению параметров кристаллической решетки типа перовскита.

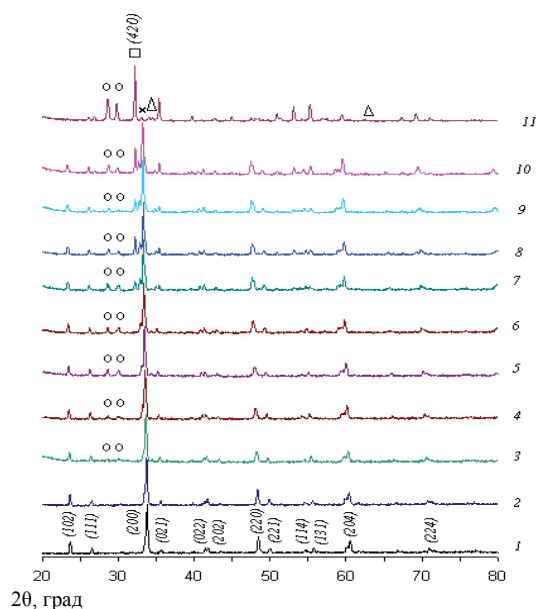
Целью настоящей работы является изучение кристаллической структуры и ИК-спектров кобальтитов-галлатов самария двойной системы SmCoO_3 – SmGaO_3 , в которой наблюдается магнитное разбавление ионов Co^{3+} диамагнитными ионами Ga^{3+} .

Кобальтиты-галлаты самария $\text{SmCo}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_3$ ($x = 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0$) получали керамическим методом из оксидов самария, кобальта (Co_3O_4), галлия. Все реактивы имели квалификацию «х. ч.». Порошки исходных соединений, взятых в заданных молярных соотношениях, смешивали и мололи в планетарной мельнице «Pulverizette 6» с добавлением этанола. Полученную шихту с добавлением этанола прессовали под давлением 50–75 МПа в таблетки диаметром 25 мм и высотой 5–7 мм и затем обжигали при 1523 К на воздухе в течение 5 ч. После предварительного обжига таблетки дробили, перемалывали, прессовали в бруски длиной 30 мм и сечением 5×5 мм², которые отжигали при температуре 1523 К на воздухе в течение 5 ч.

Рентгеновские дифрактограммы получали на дифрактометре D8 ADVANCED с использованием CuK_α -излучения. Параметры кристаллической структуры исследованных кобальтитов-галлатов самария определяли при помощи полно-профильного анализа по Ритвельду (программа FullProf).

ИК-спектры синтезированных соединений записывали в интервале волновых чисел 350–900 см⁻¹ на ИК-Фурье спектрометре NEXUS фирмы THERMO NICOLET.

Результаты исследования и их обсуждение. Рентгенофазовый анализ образцов $\text{SmCo}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_3$, полученных при 1523 К, показал, что при невысоких значениях $x = 0; 0,1$ (рис. 1, кривые 1, 2) образцы являются однофазными.



○ – $\text{Sm}_4\text{Ga}_2\text{O}_9$, □ – $\text{Sm}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$, × – SmGaO_3 , △ – Ga_2O_3
 $x = 0$ (1); 0,1 (2); 0,2 (3); 0,3 (4); 0,4 (5); 0,5 (6); 0,6 (7); 0,7 (8); 0,8 (9); 0,9 (10); 1,0 (11)

Рис. 1 – Рентгеновские дифрактограммы образцов системы $\text{SmCo}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_3$

На рентгенограммах образцов при $0,2 \leq x \leq 0,9$ (рис.1, кривые 3–10) наряду с рентгеновскими линиями основной фазы $\text{SmCo}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_3$ со структурой орторомбически искаженного перовскита в области углов отражения $2\theta = (28-31^\circ)$ присутствовали две рентгеновские линии, указывающие на присутствие в этих образцах фазы галлата самария $\text{Sm}_4\text{Ga}_2\text{O}_9$. Рентгенограммы образцов при $0,6 \leq x \leq 1,0$ (рис.1, кривые 7–11) наряду с рентгеновскими линиями фаз $\text{SmCo}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_3$, $\text{Sm}_4\text{Ga}_2\text{O}_9$ содержали также самую интенсивную линию галлата самария $\text{Sm}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$ со структурой граната. Основными фазами образца $\text{SmCo}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_3$ при $x = 1$ являются $\text{Sm}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$, $\text{Sm}_4\text{Ga}_2\text{O}_9$, а фаза SmGaO_3 со структурой перовскита и фаза Ga_2O_3 присутствуют лишь в небольшом количестве, что хорошо согласуется с литературными данными.

Установлено также, что параметры a , b , c кристаллической решетки образцов $\text{SmCo}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_3$ при увеличении x до 0,5 постепенно увеличивались. При дальнейшем увеличении x до 0,9 они практически не менялись. При этом увеличение степени замещения x до 0,9 приводит также к постепенному росту степени орторомбического искажения структуры перовскита.

Анализ ИК-спектров образцов кобальтитов-галлатов самария $\text{SmCo}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_3$ показывает, что полученный ИК-спектр для SmCoO_3 хорошо согласуется с литературными данными. Он имеет одну полосу поглощения ($\nu_s = 583 \text{ см}^{-1}$), обусловленную валентными колебаниями связей $\text{Co}-\text{O}$, которая при замещении 10 % ($x = 0,1$) ионов Co^{3+} ионами Ga^{3+} разделяется на две (ν_{s-h} и ν_{s-l}), обусловленные валентными колебаниями связей Co_I-O и $\text{Co}_{II}-\text{O}$ соответ-

ственно. Значения волновых чисел ν_{s-h} и ν_{s-l} , которые равны соответственно 607 и 573 см^{-1} , показывают, что связь $\text{Co}_I\text{-O}$ более прочная, чем $\text{Co}_{II}\text{-O}$ и меж-ионное расстояние $\text{Co}_I\text{-O}$ меньше, чем $\text{Co}_{II}\text{-O}$. Увеличение степени замещения x от 0,1 до 0,4 приводит к постепенному смещению частоты полос поглощения ν_{s-h} в сторону больших значений волнового числа (от 607 до 614 см^{-1}), а для полос поглощения ν_{s-l} в сторону меньших значений (от 573 до 543 см^{-1}). ИК-спектры образцов при $x = 0; 0,1; 0,2$ в интервале волновых чисел (495–485 см^{-1}) содержат две полосы поглощения (ν_{b-h} и ν_{b-l}), обусловленные деформационными колебаниями мостиковой связи $\text{Co}(\text{Ga})\text{-O-Co}(\text{Ga})$ для Co_I (ν_{b-h}) и Co_{II} (ν_{b-l}). Для образцов при $x \geq 0,3$ эти две полосы поглощения сливаются в одну, волновое число которой постепенно смещается в сторону меньших значений от 486 см^{-1} ($x = 0,3$) до 460 см^{-1} ($x = 0,9$). Таким образом, ИК-спектры образцов подтверждают, что в системе $\text{SmCo}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_3$ при 1523 К твердые растворы орторомбической структуры перовскита образуются при $x \leq 0,5$.

Литература

1. Пальгугев, С. Ф. Высокотемпературные оксидные электронные проводники для электрохимических устройств / С. Ф. Пальгугев, В. К. Гильдерман, В. И. Земцов. – М.: Наука, 1990. – 198 с.

Zatsiupa A. A., Bashkirov L. A., Troyanchuk I. O., Petrov G. S.
PHASE STRUCTURE AND IR-SPECTRA OF SAMARIUM COBALTITES-GALLATES IN BINARY SYSTEM SmCoO_3 - SmGaO_3
Belarusian state technological university (BSTU), Minsk

Summary

This work presents the results of investigations of crystal structure, IR-spectra of samarium cobaltites-gallates in binary system SmCoO_3 - SmGaO_3 . All the samples $\text{SmCo}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_3$ ($0 \leq x \leq 1,0$) were prepared by a ceramic method at 1523 K. X-ray diffraction showed that at $x \leq 0,2$ the samples were monophasic. At $x \geq 0,3$ samples contained phases $\text{Sm}_2\text{Ga}_2\text{O}_9$, $\text{Sm}_3\text{Ga}_3\text{O}_{12}$, and at $x=1,0$ still there was phase Ga_2O_3 . It is shown that parameters a , b , c were increased at x increase from 0 to 0,5. IR-spectra confirmed the crystallographic data that at 1523 K solid solutions $\text{SmCo}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_3$ with orthorhombic perovskite structure were formed at $x \leq 0,5$.

УДК 615.015.44

Козина Н. Т.

**ИССЛЕДОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРНОГО ДЕЙСТВИЯ ЛАНТАНА
 НА ФУНКЦИИ КЛЕТОК КРОВИ И МЕЖКЛЕТОЧНЫЕ
 ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

Витебский государственный университет им. П. М. Машерова, Витебск

Актуальность. Проблема иммунодефицита и связанных с ним тяжелых патологических состояний организма человека и животных долгое время является актуальной темой для исследований в рамках естественных наук, таких как биофизика, биохимия, медицина. Возникновение и развитие онкологических, инфекционных, аутоиммунных, аллергических заболеваний в ряде случаев индуцировано непосредственно проблемами, связанными с нарушением процессов внутриклеточной регуляции, а также межклеточных взаимодействий. В связи с этим представляет интерес исследование молекулярно-клеточных механизмов развития заболеваний.

Клетки фагоцитарного звена иммунитета, в первую очередь нейтрофилы и моноциты, активно вовлекаются в воспалительные процессы, генерируя активные формы кислорода, азота, хлора и секретируют ряд ферментов (миелопероксида-