

## КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И СВОЙСТВА СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ $\text{Ba}_3\text{LnFe}_2\text{O}_{8-\delta}$ ( $\text{Ln} = \text{La}, \text{Nd}, \text{Gd}$ )

Галимьянова А.И., Волкова Н.Е.

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

Сложные оксиды на основе редкоземельных (РЗ), щелочноземельных (ЩМ) и 3d-переходных металлов (ПМ) со структурой типа перовскита привлекают значительное внимание благодаря высокой смешанной электронно-ионной проводимости, подвижности кислородной подрешетки, термодинамической стабильности в окислительной атмосфере, термоэлектрическим свойствам и т.д.

Члены нового семейства анион-дефицитных перовскитных фаз  $\text{Ba}_n\text{LnFe}_{n-1}\text{O}_{2.5n}$  ( $n = 2, 3, 4$ ) с  $n = 3$  состав которых может быть представлен общей формулой  $\text{Ba}_3\text{LnFe}_2\text{O}_{7.5}$ , описаны с точки зрения магнитных свойств. Поэтому целью данной работы является изучение кристаллической структуры и свойств сложных оксидов  $\text{Ba}_3\text{LnFe}_2\text{O}_{8-\delta}$  ( $\text{Ln} = \text{La}, \text{Nd}, \text{Gd}$ ) в зависимости от температуры на воздухе.

Образцы для исследования были синтезированы по глицерин-нитратной технологии с использованием высокочистых  $\text{Ln}_2\text{O}_3$  ( $\text{Ln} = \text{La}, \text{Nd}, \text{Gd}$ ),  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , азотной кислоты  $\text{HNO}_3$  и глицерина в качестве исходных материалов. Отжиг образцов проводился при  $1100^\circ\text{C}$  в течение 120 часов с промежуточными перетирами в среде этилового спирта. Заключительный отжиг проводился при  $1100^\circ\text{C}$  с последующим медленным охлаждением до комнатной температуры. Фазовый состав отожженных образцов определяли методом рентгенофазового анализа. Из данных РФА установлено, что все образцы являются однофазными. Дифрактограммы оксидов  $\text{Ba}_3\text{LaFe}_2\text{O}_{8-\delta}$  и  $\text{Ba}_3\text{NdFe}_2\text{O}_{8-\delta}$  удовлетворительно описываются в рамках гексагональной ячейки (пр. гр.  $P6_3mc$ ), а  $\text{Ba}_3\text{GdFe}_2\text{O}_{8-\delta}$  – в рамках моноклинной элементарной ячейки (пр. гр.  $P2_1/c$ ). Методом высокотемпературной рентгеновской дифракции *in-situ* было установлено влияние температуры на кристаллическую структуру изучаемых оксидов. Показано, что кристаллическая структура  $\text{Ba}_3\text{GdFe}_2\text{O}_{8-\delta}$  меняется на орторомбическую при температуре вблизи  $800^\circ\text{C}$ , а структура оксидов  $\text{Ba}_3\text{LnFe}_2\text{O}_{8-\delta}$  ( $\text{Ln} = \text{La}, \text{Nd}$ ) остается гексагональной во всем исследованном интервале температур.

Содержание кислорода и средняя степень окисления железа в  $\text{Ba}_3\text{LnFe}_2\text{O}_{8-\delta}$  ( $\text{Ln} = \text{La}, \text{Nd}, \text{Gd}$ ) была определена методом йодометрического титрования. По результатам анализа средняя степень окисления ионов железа близка к +3 во всех исследуемых оксидах, а содержание кислорода  $(8-\delta) \approx 7.5$  и не зависит от природы РЗЭ.