

Лантаноид содержащие фазы Ауривиллиуса состава $\text{Ln}_2\text{Bi}_3\text{FeTi}_3\text{O}_{15}$

А.В. Митрофанова¹, Е.А. Симакова¹, Е.А. Фортальнова¹, М.Г. Сафроненко¹,
Е.Д. Политова²

¹ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов, 117198 Москва, Россия
e-mail: chemistann@gmail.com

²Федеральный исследовательский центр химической физики имени Н.Н. Семенова РАН, 119334 Москва, Россия

$\text{Bi}_5\text{FeTi}_3\text{O}_{15}$ является представителем слоистых перовскитоподобных фаз Ауривиллиуса. Для этого титаната феррита висмута характерен фазовый переход из сегнетоэлектрической фазы в параэлектрическую, сопровождающийся изменением симметрии элементарной ячейки (Пр. гр. $A21am \rightarrow I4/mmm$) при $T_C = \sim 730^\circ\text{C}$ [1-3]. Известно также, что ниже $T_N = \sim 193^\circ\text{C}$ эта фаза обладает антиферромагнитными свойствами [4]. Такое сочетание электрического и магнитного упорядочений в кристаллической структуре $\text{Bi}_5\text{FeTi}_3\text{O}_{15}$ обуславливает его перспективность для разработки материалов с улучшенными электрофизическими и магнитными характеристиками.

Известно, что температура Кюри фаз на основе $\text{Bi}_5\text{FeTi}_3\text{O}_{15}$ зависит от катионного состава в подрешетке висмута [5-8]. Поэтому целью данного исследования являлось изучение влияния частичного замещения Bi^{3+} катионами РЗЭ на свойства образующихся фаз состава $\text{Ln}_2\text{Bi}_3\text{FeTi}_3\text{O}_{15}$ ($\text{Ln} = \text{La}, \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Sm}, \text{Gd}, \text{Tb}, \text{Ho}, \text{Er}, \text{Yb}$) (***LnBFT***).

Твердые растворы ***LnBFT*** получены методом твёрдофазного синтеза из оксидов висмута(III), железа(III), титана(IV) и Ln(III). Исследование фазообразования в ряду показало, что в случае «лёгких» лантаноидов ($\text{La}, \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Sm}$) формирование перовскитоподобной слоистой фазы ***LnBFT*** завершается при 1000°C . Параметры элементарной ячейки твёрдых растворов уменьшаются. В случае «тяжёлых» лантаноидов ($\text{Gd}, \text{Tb}, \text{Ho}, \text{Er}, \text{Yb}$) фазообразование завершается при более высокой температуре 1100°C . При этом в фазовом составе образцов преобладает пирохлорная структура на основе $\text{Bi}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$. Параметры элементарной ячейки твёрдых растворов также уменьшаются.

Исследование влияния катионов Ln(III) в подрешетке висмута фаз ***LnBFT*** на температуру Кюри методом дифференциально-термического анализа показало, что слоистая перовскитная структура в случае $\text{Ln} = \text{La}, \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Sm}$ претерпевает несколько полиморфных превращений, а фазовые переходы, выявленные в структурах пирохлорного типа для $\text{Ln} = \text{Gd}, \text{Tb}, \text{Ho}, \text{Er}, \text{Yb}$ относятся к типу «порядок-беспорядок».

1. W.C. Ferreira, G.L.C. Rodrigues, B.S. Araújo, et al., *Ceram. Int.* **46**, 18056 (2020).
2. J.-J. Ji, H. Sun, X.-Y. Mao, W. Wang, et al., *J. Sol-Gel Sci. Tech.* **61**, 328 (2012).
3. J.-B. Li, Y.P. Huang, G.H. Rao, et al., *Appl. Phys. Lett.* **96**, 222903 (2010).
4. E. Jartych, T. Pikula, M. Mazurek, et al., *J. Magn. Magn. Mater.* **342**, 27 (2013).
5. J.D. Bobic, R.M. Katiliute, M. Ivanov, et al., *J. Mater. Sci. Mater. Electron.* **27**, 2448 (2016).
6. T. Patri, R. Patangi, K.R. Kandula, et al., *J. Mater. Sci. Mater. Electron.* **31**, 874 (2020).
7. L. Luo, Y. Guo, W. Yan, et al., *J. Mater. Sci. Mater. Electron.* **30**, 17872 (2019).
8. V. Koval, I. Skorvanek, G. Viola, et al., *J. Phys. Chem. C* **122**, 15733 (2018).