

СИНТЕЗ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО МУЛЬТИФЕРРОИКА $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$

Владимирова Е.В., Кандауров М.В., Дмитриев А.В.,

*Институт химии твердого тела Российской Академии Наук,
620990, Екатеринбург, Первомайская, 91
e-mail: ihm1@mail.ru*

В настоящее время не ослабевает интерес к материалам, проявляющим одновременно ферромагнитные и пьезоэлектрические свойства, так называемым мультиферроикам. Такие материалы могут применяться микроэлектронике, в частности, в спиновой электронике (спинтронике); в сенсорной и СВЧ технике; в устройствах для записи, считывания и хранения информации и др. Особый интерес к ферриту висмута BiFeO_3 связан с тем, что он проявляет магнитоэлектрические свойства при комнатной температуре. Однако для проявления магнитоэлектрического эффекта необходимо разрушить имеющуюся в нем пространственно-модулированную спиновую циклоиду с периодом 62 нм. Это можно достигнуть переводом в наноразмерное состояние или искажением элементарной ячейки допированием в катионные подрешетки.

Работа посвящена разработке методов синтеза твердого раствора $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$ и изучению влияния способа синтеза на морфологию образующихся частиц.

Синтез однофазного феррита осложняется существованием легко образующихся фаз $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{40}$ и $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ и $\text{Bi}_{13}\text{Co}_{6.5}\text{Fe}_{6.5}\text{O}_{40}$. Для получения однофазных образцов ВФО, допированного кобальтом, испробованы методы СВС и спрей-пиролиза с использованием в качестве органических компонентов лимонной кислоты, цитрата аммония и винной кислоты. Подбор условий синтеза показал, что однофазные образцы получаются в случае использования винной кислоты в соотношении $\text{VK:Bi:(Fe+Co)} = 2:1:1$ и отжига прекурсора при 450°C в течение 2 часов. Область гомогенности твердого раствора $\text{BiFe}_{1-x}\text{Co}_x\text{O}_3$, определенная как с помощью РФА, так и по концентрационной зависимости параметров элементарной ячейки, находится в диапазоне $x(\text{Co}) 0-0,05$.

Морфология образцов зависит от метода синтеза: для метода СВС это кристаллы неправильной формы со средним размером около 300 нм, для метода спрей-пиролиза – сферические агломераты со средним диаметром 1 мкм. Они состоят из наночастиц и имеют многочисленные поры, количество и размер которых можно контролировать концентрацией винной кислоты.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 17-08-00893.