

Синтез и мессбауэровское исследование ферросиликата $\text{Ba}_3\text{SbFe}_3\text{Si}_2\text{O}_{14}$

Акуленко Алёна Алексеевна

Факультет наук о материалах, Московский государственный университет

имени М.В. Ломоносова, 119991, Москва, Россия

E-mail: alena.akula3@mail.ru

Материалы семейства лангаситов на основе минерала $\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$ обладают спектром функциональных физико-химических свойств, привлекающих внимание исследователей к поиску новых составов и их изучению. Одним из лангаситоподобных сложных оксидов является $\text{Ba}_3\text{SbFe}_3\text{Si}_2\text{O}_{14}$ - мультиферроик II-ого рода ($T_N \sim 34\text{K}$), для которого установлено существование неколлинеарной модулированной геликоидальной магнитной структуры, однако, наличие центра инверсии в его кристаллической структуре (пр.гр. P321) оставляет нерешенным вопрос о появлении мультиферроэлектрических свойств. Авторами работы [1] было выдвинуто предположение о структурном фазовом переходе ниже T_N , который сопровождается понижением симметрии, однако, в настоящее время не существует ни одного экспериментального доказательства такого понижения симметрии.

Целью настоящего исследования было провести детальное мессбауэровское исследование на ядрах ^{57}Fe в широком диапазоне температур и решить вопрос о причине возникновения мультиферроэлектрических свойств в данном семействе.

Образец, обогащенный изотопами ^{57}Fe , был получен твердофазным методом синтеза. В качестве прекурсоров использовались предварительно высушенные BaCO_3 , Fe_2O_3 , Sb_2O_5 , SiO_2 . Отжиг проводился в две стадии: при температурах 1000°C и 1225°C по 24 часа. На порошковой дифрактограмме образца не было замечено рефлексов примесных фаз.

Мессбауэровский спектр поликристаллического $\text{Ba}_3\text{SbFe}_3\text{Si}_2\text{O}_{14}$, измеренный в парамагнитной области температур, представляет собой единственный квадрупольный дублет, который соответствует катионам Fe^{3+} в высокоспиновом состоянии, занимающим единственный тип катионных позиций в тетраэдрическом окружении из анионов кислорода. Мессбауэровские спектры, измеренные ниже T_N были интерпретированы в рамках модели с несколькими магнитно-неэквивалентными позициями. Экспериментальные значения параметров спектра находятся в согласии с полученными из теоретических расчетов ГЭП.

Анализ температурной зависимости значений сверхтонкого магнитного поля показал наличие фазового перехода II-ого рода в отсутствие аномалий и, таким образом, опровергнул структурную гипотезу формирования мультиферроэлектрических свойств.