

Студ. А.А. Голикова, Н.Л. Коцур
Науч. рук.: ст. преп. А.А. Глинская; доц. И.А. Великанова
(кафедра физической, коллоидной и аналитической химии, БГТУ)

РАЗРАБОТКА ТВЕРДОФАЗНЫХ МЕТОДОВ СИНТЕЗА ФЕРРИТА ВИСМУТА BiFeO_3

Феррит висмута BiFeO_3 – один из наиболее перспективных материалов, на основании которого разрабатывают новые магнитоэлектрические материалы (мультиферроики). Связь между магнитной и электрической подсистемами, предоставляющая возможность с помощью электрического поля управлять магнитными свойствами материала и, наоборот, позволяет говорить о мультиферроиках как о возможных материалах для создания принципиально новых устройств в области информационных и энергосберегающих технологий, устройств магнитной памяти, сенсоров магнитного поля и др. Не смотря на то, что синтез и свойства BiFeO_3 исследованы достаточно широко, установлено, что получение BiFeO_3 и твердых растворов на его основе путем взаимодействия соответствующих оксидов осложняется рядом факторов и не позволяет получать однофазные твердые растворы, не содержащие примесей $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$ и $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$. В связи с этим целью работы являлась разработка твердофазных методов синтеза BiFeO_3 на основе примесных фаз $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$ и $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$, используемых в качестве прекурсоров, и соответствующих оксидов.

Первый способ твердофазного синтеза BiFeO_3 предполагал взаимодействие предварительно полученного прекурсора $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$ с оксидом Fe_2O_3 по реакции $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39} + 12\text{Fe}_2\text{O}_3 = 25\text{BiFeO}_3$. На основании полученных данных было показано, что предложенный метод позволил уменьшить температуру и время синтеза по сравнению с твердофазным методом синтеза из оксидов Bi_2O_3 и Fe_2O_3 , и незначительно снизить содержание примесных фаз с ~ 5 до ~ 3 %.

Второй способ твердофазного синтеза замещенного феррита $\text{Bi}_{0,95}\text{Pr}_{0,05}\text{FeO}_3$ заключался в том, что вначале был синтезирован прекурсор на основе $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$, который затем смешивали с оксидом Bi_2O_3 по реакции $\text{Bi}_{1,8}\text{Pr}_{0,2}\text{Fe}_4\text{O}_9 + \text{Bi}_2\text{O}_3 = 4 \text{Bi}_{0,95}\text{Pr}_{0,05}\text{FeO}_3$ и обжигали при различных температурно-временных режимах. Данный метод синтеза привел к получению однофазных образцов, свободных от присутствия примесей $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$ и $\text{Bi}_{25}\text{FeO}_{39}$, а также позволил существенно снизить температуру и время обжига реакционных смесей по сравнению с условиями твердофазного синтеза BiFeO_3 непосредственно из оксидов металлов, что позволяет считать описанный метод достаточно технологичным и перспективным.