

**ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ
НА ОСНОВЕ ФЕРРИТА ВИСМУТА $\text{Bi}_{0,95}\text{Pr}_{0,05}\text{FeO}_3$, $\text{Bi}_{0,95}\text{La}_{0,05}\text{FeO}_3$, $\text{Bi}_{0,9}\text{La}_{0,1}\text{FeO}_3$**

Печенова Г. Г., Губко С. В., Дудчик Г. П., Великанова И. А.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск
vialikanava@belstu.by

Феррит висмута BiFeO_3 и твердые растворы на его основе являются перспективными сегнетомагнетиками. При этом сегнетомагнетики должны удовлетворять следующим основным требованиям: иметь низкую проводимость при комнатной температуре, иметь высокие значения магнитоэлектрического эффекта и высокие значения температур магнитного и электрического упорядочения.

На кафедре физической, коллоидной и аналитической химии Белорусского государственного технологического университета впервые был разработан двухстадийный твердофазный метод синтеза, позволяющий получать твердые растворы на основе феррита висмута, не содержащие примесные фазы муллита и селенита. Первая стадия заключается в синтезе прекурсоров $\text{Bi}_{2-x}\text{Ln}_x\text{Fe}_4\text{O}_9$ ($\text{Ln} - \text{La, Pr}; x = 0,2; 0,4$) из соответствующих оксидов висмута, лантана, празеодима и железа, вторая стадия – синтез целевых продуктов $\text{Bi}_{0,95}\text{La}_{0,05}\text{FeO}_3$, $\text{Bi}_{0,9}\text{La}_{0,1}\text{FeO}_3$ и $\text{Bi}_{0,95}\text{Pr}_{0,05}\text{FeO}_3$ путем взаимодействия полученных прекурсоров и оксида висмута.

На основании данных рентгенофазового анализа и ИК-спектроскопии установлены оптимальные температурно-временные условия синтеза твердых растворов сегнетомагнетиков. Рассчитаны параметры кристаллических решеток твердых растворов, которые хорошо согласуются с литературными данными для незамещенного феррита висмута BiFeO_3 .

Результаты измерений удельной электропроводности полученных твердых растворов показывают, что увеличение температуры приводит к возрастанию электропроводности, т. е. проводимость носит полупроводниковый характер. При изменении температуры в интервале 300–1100 К удельная электропроводность исследуемых твердых растворов возрастает от $1,1 \cdot 10^{-10}$ См/см до $18,4 \cdot 10^{-6}$ См/см.

На температурных зависимостях $\ln \sigma$ от $1/T$ для исследуемых твердых растворов наблюдается излом в области температур 540–556 К (вблизи температуры Нееля), что можно интерпретировать возможным антиферромагнитным фазовым переходом. По линейным участкам зависимости $\ln \sigma$ от $1/T$ определена энергия активации электрической проводимости полученных твердых растворов. Для твердых растворов $\text{Bi}_{0,95}\text{Pr}_{0,05}\text{FeO}_3$ энергия активации электрической проводимости составила 0,92–1,1 эВ для интервала температур 700–1000 К и 0,15–0,33 эВ для интервала температур 360–520 К, а для $\text{Bi}_{0,9}\text{La}_{0,1}\text{FeO}_3$ и $\text{Bi}_{0,95}\text{La}_{0,05}\text{FeO}_3$ 0,99–1,0 эВ (700–1000 К) и 0,09–0,13 эВ (360–520 К).

Полученные результаты могут быть использованы в качестве научной основы для разработки новых материалов, обладающих сегнетомагнитными свойствами и перспективных для применения в приборостроении, микроэлектронике и химической промышленности.