

УДК 537.312:538.245

**Г. В. ВАЛЕНТЮК, Д. В. ГРАБАР, Я. А. СВИДУМОВИЧ,  
Т. А. БЕРЕЗОВСКАЯ**

### **ОПТИЧЕСКАЯ И РАМАНОВСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ КАТИОНЗАМЕЩЕННОГО $\text{BiFeO}_3$**

Твердые растворы на основе феррита висмута  $\text{BiFeO}_3$  являются перспективными материалами для создания новых элементов памяти, сенсоров, магнитоэлектрических переключателей и других устройств электроники и спинтроники. Одним из методов модификации физических свойств  $\text{BiFeO}_3$  является замещение части катионов висмута изовалентными катионами группы лантаноидов – редкоземельных элементов. Вызванные замещениями структурные превращения влекут за собой изменения диэлектрических и оптических характеристик, связанных с динамикой кристаллических решеток образцов. Целью работы является исследование структуры и динамики кристаллической решетки объемных и тонкопленочных образцов феррита висмута на основании анализа данных оптической и рамановской спектроскопии.

Рамановская спектроскопия – один из наиболее известных инструментов, используемых для изучения структурных особенностей. Несмотря на то что  $\text{BiFeO}_3$  широко изучали с помощью рамановской спектроскопии, в литературе имеются расхождения в результатах. Согласно теории групп ромбоэдрический  $\text{BiFeO}_3$  с пространственной группой  $R3c$  характеризуется тринадцатью активными модами. Данные режимы комбинационного рассеяния были подогнаны с использованием функции Лоренца и разложены на отдельные пики. Выполнен анализ результатов разложения, и проведено соотнесение абсолютных величин резонансов с колебаниями ионов кристаллической решетки. Исследована взаимосвязь между изменением положения пиков и интенсивностями мод колебаний в оптических и рамановских спектрах образцов в зависимости от типа R-катиона. Замещение ионов редкоземельных металлов в A-положениях вызывает химическое давление, которое влияет на валентный угол Fe – O – Fe и приводит к систематическому изменению динамики решетки и оптических свойств.

Полученные результаты могут быть использованы как при изучении структуры и динамики кристаллической решетки и моделировании оптических явлений, наблюдаемых в материалах со структурой перовскита, так и при экспериментальных исследованиях и синтезе новых материалов с заданными физическими свойствами.