

**СИНТЕЗ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
МУЛЬТИЭЛЕМЕНТНЫХ ПИРОХЛОРОВ  
НА ОСНОВЕ ТАНТАЛАТА ВИСМУТА**

*Паришуква К.Н., Жук Н.А.*

Сыктывкарский государственный университет  
167001, г. Сыктывкар, Октябрьский пр-т, д. 55

Методом твердофазного синтеза впервые получено семейство мультиэлементных твердых растворов на основе танталата со структурой кубического пирохлора (пр. гр. Fd-3m), содержащих атомы переходных 3d-элементов в эквимольных количествах. Состав пирохлоров можно описать стехиометрической формулой как  $\text{Bi}_2\text{A}_{1/6}\text{B}_{1/6}\text{C}_{1/6}\text{D}_{1/6}\text{E}_{1/6}\text{F}_{1/6}\text{Ta}_2\text{O}_{9+\Delta}$ , где A–F – атомы определенных 3d-элементы (Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu). Всего синтезировано 57 составов. Количество примесной фазы триклинного ортотанталата висмута  $\text{BiTaO}_4$  (пр. гр. P-1) зависит от химического состава образцов за счет содержания ионов 3d-элементов в подрешетке висмута. Создание вакансий в подрешетке висмута позволило предотвратить образование примесей. Фазовочистый пирохлор получен при температуре 1050 °С. По данным рентгеновской спектроскопии, ионы в составе пирохлора преимущественно находятся в традиционных ионных формах Cr(III), Fe(III), Mn(II), Co(II), Ni(II), Cu(II). Образцы характеризуются рыхлой пористой микроструктурой со средним размером зерен ~ 2.0 мкм. Параметр элементарной ячейки пирохлора варьируется в диапазоне 10.4815 – 10.5223 Å в зависимости от химического состава. У пирохлора состава  $\text{Bi}_{2-1/3}\text{Cr}_{1/6}\text{Mn}_{1/6}\text{Fe}_{1/6}\text{Co}_{1/6}\text{Ni}_{1/6}\text{Cu}_{1/6}\text{Ta}_2\text{O}_{9+\Delta}$  изучены диэлектрические свойства. При комнатной температуре диэлектрическая проницаемость и тангенс диэлектрических потерь составляют ~46 и ~0.004 (RT, 1 MHz). Высказано предположение, что сложный состав керамики нивелирует особенности каждого 3d элемента и его влияния на электрические свойства. Процесс эволюции фазы пирохлора представляет собой многостадийный процесс, который завершается при температуре 1000-1050 °С.