

**СИНТЕЗ И СВОЙСТВА  $\text{Bi}_{1.5}\text{ZnNb}_{1.5}\text{O}_7$  СО СТРУКТУРОЙ ПИРОХЛОРА  
ПРИ ДОПИРОВАНИИ ЕГО  $\text{Mg}$ ,  $\text{Ta}$ ,  $\text{V}$** *Еремина В.Р., Каймиева О.С.*Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

С конца 1970-х годов начинают публиковаться статьи о пироклорных соединениях на основе висмута, а наиболее ярким представителем стала тройная система  $\text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{ZnO} - \text{Nb}_2\text{O}_5$ . В тройной системе выделяют основную фазу, описываемую во многочисленных отчетах как  $\text{Bi}_{1.5}\text{ZnNb}_{1.5}\text{O}_7$  (BZN), она кристаллизуется в виде кубического пироклора. BZN обладает высокой и настраиваемой диэлектрической проницаемостью, низкими диэлектрическими потерями и малым и близким к нулю значениям температурного коэффициента. Такой материал является привлекательным кандидатами для резонаторов и развязывающих конденсаторов в микроволновых цепях, особенно в сочетании с его относительно низкими температурами спекания. Технологический интерес привел к широкому изучению диэлектрических свойств.

Методом твердофазного синтеза получен однофазный матричный образец BZN, имеющий структуру пироклора ( $\text{A}_2\text{B}_2\text{O}_7$ ). Образец был допирован р- и d-элементами в различных соотношениях. Оптимальнее всего проводить синтез начиная с 600 °С так как эта температура является температурой отжига исходных простых оксидов. Увеличение длительности прокаливания с 15 до 45 часов привело к проявлению однофазности на более ранних температурах, температура синтеза снизилась с 1150 °С до 900 °С. Параметр элементарной ячейки BZN составил 10.5524 Å (пр. гр.  $Fd3m$ ).

По результатам РФА лучше всего себя показали образцы, в которых ниобий частично замещается танталом (V), достигая однофазности при температурах обжига 850–900 °С. Хуже всего при достижении однофазности проявили себя образцы, содержащие ванадий (V) в подрешетке. Так же была замечена тенденция, что с уменьшением количества ванадия возрастает вероятность появления ванадатов висмута со структурой  $\text{Bi}_4\text{V}_2\text{O}_{11}$ .

Были изучены электрические свойства образцов с помощью импеданс-спектроскопии по результатам измерений получены низкие значения электропроводности, например, для BZN значение электропроводности составило  $7.23 \cdot 10^{-11} \text{ Ом}^{-1}\text{см}^{-1}$  при 600 °С.