

## Получение и физические свойства керамик состава $(\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5})_{(1-x)}\text{Sn}_x\text{TiO}_3$

Савчук Г.К.<sup>1</sup>, Летко А.К.<sup>2</sup>, Юркевич Н.П.<sup>1</sup>, Гросс Д.Ю.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет,

<sup>2</sup>ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси  
по материаловедению»

В настоящее время введены ограничения на использование пьезокерамических материалов, содержащих свинец. Наиболее вероятной альтернативой свинецсодержащим пьезоэлектрическим материалам являются керамические материалы на основе  $\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5}\text{TiO}_3$  [1].

Целью данной работы являлось изучение особенностей условий получения и физических свойств бессвинцовых пьезоэлектрических керамических материалов состава  $(\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5})_{(1-x)}\text{Sn}_x\text{TiO}_3$ .

Для получения материалов  $(\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5})_{(1-x)}\text{Sn}_x\text{TiO}_3$  с пьезопараметрами близкими к параметрам свинецсодержащих пьезокерамик использовался метод легирования. Оптимальные температуры спекания керамик, определенные по

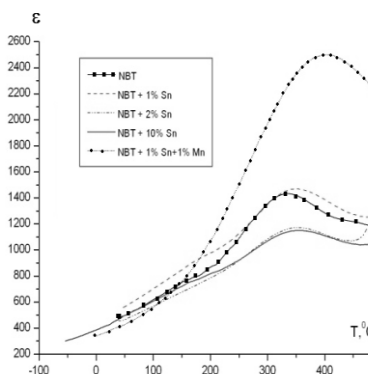


Рис. Температурные зависимости диэлектрической проницаемости

результатам рентгенофазового и микроструктурного анализов, составили: 1180°C при  $x=0-0.01$ ; 1200°C при  $x=0.02; 0.1$ . Изучение микроструктуры образцов с различным содержанием ионов  $\text{Sn}^{+2}$  показало, что при увеличении содержания олова наблюдается рост зерен и увеличение плотности керамик. Установлено, что наличие ионов  $\text{Sn}^{+2}$  улучшает также (рис.) диэлектрические свойства керамик  $(\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5})_{(1-x)}\text{Sn}_x\text{TiO}_3$ , при этом наиболее высокие значения диэлектрических и пьезоэлектрических параметров ( $\epsilon_{\text{при } T=20^\circ\text{C}}=550$ ,  $\text{tg}\delta=0.03$ ,  $d_{31}=(37-40)\cdot 10^{-12}$  Кл/Н,  $k_p=0.58$ ) имеют керамические материалы состава  $(\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5})_{0.99}\text{Sn}_{0.01}\text{TiO}_3$ .

### Литература:

1. Акимов, А.И. Получение и физические свойства пьезокерамики на основе твердых растворов  $(\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{0.5})_{(1-x)}\text{A}_x\text{TiO}_3$ , (A=Cd, Sr) / А.И. Акимов, Г.К. Савчук, А.К. Летко // Неорганические материалы. – 2011. – №11. – С. 1346–1351.