

## Релаксорные свойства керамики $\text{Ca}_{0.28}\text{Ba}_{0.72}\text{Nb}_2\text{O}_6$

О.В. Малышкина, В. Антонов, К.Н. Бойцова

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100 Тверь, Россия  
e-mail: Olga.Malyshkina@mail.ru

Проблема поиска альтернативы содержащих свинец керамик заставляет искать новые подходы к получению материалов с высокими температурами фазового перехода. Одним из материалов со сравнительно высокой температурой фазового перехода (более 200 °С), синтезированным в начале этого века являются кристаллы ниобата бария–кальция  $\text{Ca}_x\text{Ba}_{1-x}\text{Nb}_2\text{O}_6$  (CBN). Согласно [1] материал CBN существует в кристаллической фазе только в достаточно узком интервале  $0,2 < x < 0,4$ . Особое внимание привлек состав  $\text{Ca}_{0.28}\text{Ba}_{0.72}\text{Nb}_2\text{O}_6$  (CBN28) в связи с обсуждением в литературе возможным существованием у него релаксорных свойств [2, 3].

В связи с тем, что для практического применения более предпочтительными являются керамики, представляет интерес получение и исследование образцов керамики твердого раствора титаната бария – кальция CBN28. Твердофазный синтез исходных составов  $\text{BaNbO}_3$  и  $\text{CaNbO}_3$  осуществлялся отдельно по стандартной керамической технологии при температурах 1300°С и 700°С соответственно. Образцы CBN28 спекались при температурах 1250 °С.

Измерения диэлектрических свойств проводились с помощью фазочувствительного анализатора «Вектор–175», в диапазоне частот 1 Гц – 10 МГц. Нагрев образца осуществлялся с контролируемой скоростью 1 град/мин, запись частотных зависимостей диэлектрической проницаемости осуществлялась каждые 5 градусов в интервале от 175 до 300 °С. По полученным данным были построены температурные зависимости (Рис. 1). На температурных зависимостях можно видеть, что, начиная с частоты измерительного электрического поля 500 Гц, положение максимума диэлектрической проницаемости зависит от частоты, сдвигаясь в область высоких температур, что свидетельствуют [4] о наличии у керамики CBN28 релаксорных свойств. В диапазоне 500 Гц – 10 кГц этот сдвиг незначителен, тогда как при повышении частоты он увеличивается.

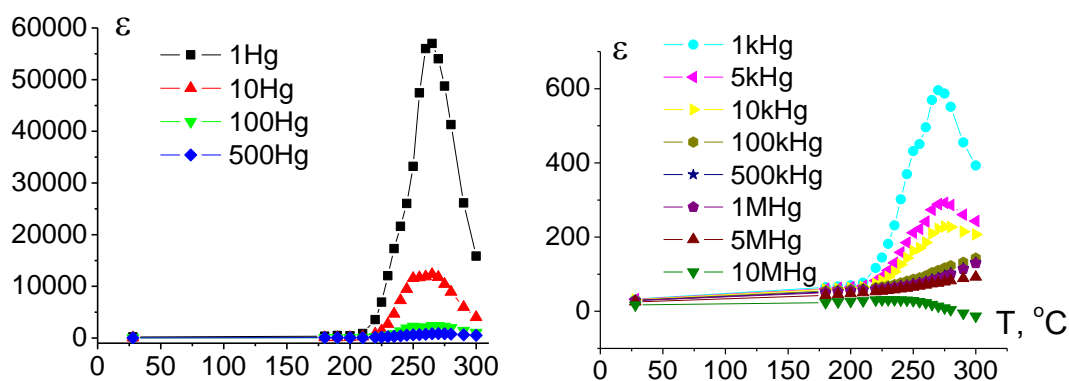


Рисунок 1. Температурные зависимости диэлектрической проницаемости керамики CBN28.

Таким образом, показано, что в отличие от аналогичных монокристаллов [2], керамика CBN28 обладает релаксорными свойствами.

1. M. Esser, M. Burianek, D. Klimm, M. Muhlberg. *J. Crystal Growth* **240**, 1 (2002).
2. О.В. Малышкина, В.С. Лисицын, J. Dec, T. Łukasiewicz *Физика твердого тела* **56**, 1763 (2014).
3. Y.J. Qi, C.J. Lu, J. Zhu, X.B. Chen, H.L. Song, H.J. Zhang, X.G. Xu. *Appl. Phys. Lett.* **87**, 082904 (2005).
4. L.E. Cross. *Ferroelectrics* **151**, 305 (1994).