

# ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ ТИТАНАТА БАРИЯ-СТРОНЦИЯ С ДОБАВКОЙ ВИСМУТА

Попов И.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

E-mail: popovich\_vano@mail.ru

## DIELECTRIC PROPERTIES OF BARIUM-STRONTIUM TITANATE FERROELECTRIC CERAMIC WITH BISMUTH ADDITION

Popov I.I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

The temperature dependences of the complex permittivity in ferroelectric ceramic of barium-strontium titanate with bismuth addition were studied. It was found that the crossover of the transition from the ferroelectric to the relaxor state is observed upon addition of 6 at. % Bi.

В обычных сегнетоэлектриках фазовый переход сопровождается резким изменением кристаллической структуры и свойств при температуре Кюри [1]. В отличие от обычных сегнетоэлектриков, в релаксорных сегнетоэлектриках фазовый переход может занимать десятки и сотни градусов, что обусловлено сильно разупорядоченной структурой и образованием полярных наноразмерных областей при температурах намного выше температуры максимума диэлектрической проницаемости. При высоких температурах в параэлектрической фазе свойства релаксоров аналогичны свойствам обычных сегнетоэлектриков, в то время как в сегнетоэлектрической фазе и в области размытого фазового перехода в релаксорах наблюдается дисперсия диэлектрической проницаемости [2].

Цель работы заключалась в исследовании влияния добавки атомов висмута на диэлектрические свойства сегнетоэлектрического твердого раствора титаната бария-стронция  $Ba_{0,8}Sr_{0,2}TiO_3$ .

По результатам диэлектрических измерений установлено, что при добавлении атомов висмута в твердый раствор  $Ba_{0,8}Sr_{0,2}TiO_3$  температура максимума диэлектрической проницаемости ( $T_m$ ), связанного с кубически-тетрагональным фазовым переходом, уменьшается, а сам максимум занимает более широкую температурную область, т.е. происходит размытие фазового перехода. С помощью флуктуационной модели Исупова-Смоленского построена зависимость параметра размытия от концентрации атомов висмута. Обработка экспериментальных данных с помощью флуктуационной модели, модифицированного закона Кюри Вейсса и статистической модели [3] показала, что статистическая модель лучше всего описывает температурную зависимость диэлектрической проницаемости как выше, так и ниже  $T_m$ . С помощью

статистической модели было установлено, что концентрация атомов висмута, при которой происходит переход от сегнетоэлектрического к релаксорному поведению, составляет 6 ат. % висмута. Наличие релаксорных свойств подтверждается выполнением закона Фогеля-Фулчера, с помощью которого сделаны оценки энергии активации релаксационного процесса и температуры перехода в стеклодипольное состояние.

*Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания (проект № FZGM-2023-0006).*

1. Гриднев С.А. Основы физики полярных диэлектриков / Саарбрюккен: Академическое издательство Палмариум (2013).
2. Vokov A.A., Ye Z.-G., J. Mater. Sci, V. 41, P. 31–52 (2006).
3. Liu J., Li F., Zeng Y., Jiang Z., Liu L., Wang D., Ye Z.-G., and Jia C.-L., Phys. Rev. B., V. 96, P. 054115-1 (2017).