

Электропроводность легированных кристаллов SBN

В.В. Иванов

Тверской государственный университет (ТвГУ), 170000 Тверь, Россия
e-mail: tivanova-44@mail.ru

Монокристаллы твердых растворов ниобата бария-стронция с общей формулой $Sr_xBa_{1-x}Nb_2O_6$ (SBN) относятся к классу релаксорных сегнетоэлектриков, физические свойства которых могут быть модифицированы в широких пределах как путем изменения соотношения ионов стронция и бария в составе твердого раствора, так и введением в матрицу SBN примесей редкоземельных и переходных металлов [1,2]. Монокристаллы SBN находят широкое применение в оптике, например, в качестве голографической среды для оптической памяти. Применение данных материалов в нелинейной фоторефрактивной оптике требует использования монокристаллов, поляризация которых осуществляется путем приложения к кристаллу постоянного электрического поля.

В настоящей работе выполнены исследования электропроводности и вольтамперных характеристик монокристаллов SBN номинально чистых и с примесями Eu и Rh в интервале температур от 20 до 100°C. На поверхности образцов прямоугольного сечения наносились серебряные электроды методом вакуумного напыления. Перед измерением образцы предварительно отжигались при температуре 140°C или поляризовались постоянным электрическим полем. Для устранения влияния пиротока на проводимость образец термостатировался при фиксированной температуре в течение 30 минут. Измерения проведены на постоянном токе с использованием Picoammeter 6485 KEITLEY. Постоянное напряжение подавалось на образец от источника питания ТЭС-13. Измерения тока производилось при различных значениях электрического поля от 1 до 1000 В/см.

Установлено, что в исследованном интервале температур электропроводность изменяется в пределах от 10^{-11} до 10^{-10} Ом⁻¹м⁻¹. Вычисленные значения энергии активации находятся в пределах от 0,8 до 1,5 эВ.

В исследованном интервале напряжений и температур наблюдаются нелинейные вольтамперные характеристики. Зависимости тока от квадрата напряжения являются линейными. Эти зависимости объясняются на основе модели токов, ограниченных пространственным зарядом.

Из полученных результатов следует, что вольтамперные характеристики соответствуют закону Мотта. Полученные результаты объясняются на основе поляронного механизма проводимости. Электроны проводимости в средах, где статическая диэлектрическая проницаемость больше квадрата показателя преломления света, оказываются в состоянии полярона. Полярны в монокристаллах SBN могут локализоваться на ионах ниобия Nb^{4+} . Для прыжкового перехода полярона с одного иона ниобия на другой требуется определенная затрата энергии. В движении полярона по прыжковому механизму могут принимать участие и точечные дефекты, образующие донорно-акцепторные центры. В переносе заряда с помощью поляронов малого радиуса могут принимать участие примесные центры и центры, образуемые собственными точечными дефектами.

1. А.А. Блистанов, *Кристаллы квантовой и нелинейной оптики* (М.: МИСИС), 431 (2000).
2. Л.И. Ивлева, Н.С. Козлова, Е.В. Забелина, Исследование температурной зависимости электропроводности в кристаллах ниобата бария-стронция с различными примесями, *Кристаллография* **52**(2), 344 (2007).