

**В. Н. Шевчук, І. В. Каюн**

Львівський національний університет імені Івана Франка, факультет електроніки  
вул. Драгоманова, 50, м. Львів 79005 Україна  
e-mail: shevchuk@wups.lviv.ua

## РЕЛАКСАЦІЙНІ ЯВИЩА ТА ЛОКАЛЬНІ РІВНІ ЕНЕРГІЇ У КРИСТАЛАХ $PbWO_4$

Монокристали вольфрамату свинцю  $PbWO_4$  (PWO) структурного типу шееліта (просторова група  $I41/a$  або  $C_{4h}^6$ ) інтенсивно вивчаються в наукових лабораторіях світу у зв'язку з їх використанням у фотонних детекторах в рамках міжнародного проекту (LHC CERN, Швейцарія) як ефективний самоактивований матеріал з ультракороткими часами післясвічення.

Характеристики кристалів PWO у значній мірі визначаються локальними рівнями у забороненій зоні. Такі рівні зазвичай викликані власнодефектним розупорядкуванням кристалічної ґратки, що може бути пов'язане з відхиленням від стехіометрії вирощених кристалів. В кристалах PWO основними точковими дефектами вважаються вакансії свинцю і кисню та відповідне електронне розупорядкування з домінуванням дірок. Як показали дослідження, після попереднього збудження (відпал, опромінення) кристалам PWO властиві інтенсивні релаксаційні процеси, котрі впливають на електричні та діелектричні параметри. Для встановлення закономірностей релаксаційних і термоактивованих процесів застосовувався комплекс термостимульованих методів у взаємозв'язку з температурною залежністю діелектричної проникності  $\epsilon$  (робоча частота 1 кГц) в межах температур  $T \in 100-600$  К.

Досліджувалися неактивовані кристали, вирощені методом Чохральського. Попередні дослідження електричних властивостей PWO подані нами у працях [1, 2]. Релаксаційні процеси на спектрах термостимульованих струмів та на кривих  $\epsilon(T)$  позначаються в області 260-350 К (I), 360-390 К (II). Крім того на кривих струму деполяризації спостерігається широкий неелементарний пік 450-600 К (III). У вказаній області (III) на залежності  $\epsilon(T)$  особливості не спостерігаються. В останньому випадку маємо лише незначне наростання  $\epsilon$ , викликане зміною провідності. Максимуми (I) на кривих термостимульованих струмів та  $\epsilon(T)$  пов'язуються з дефектами дипольної природи – диполонами та складнішими комплексами, що включають диполони [1, 2]. В області (II) релаксація викликана

поодинокими вакансіями та їх міграцією. В області (III) об'ємні заряди формуються системою рівнів захоплення рівноважних носіїв заряду.

Встановлюється кореляція між термостимульованими процесами різної природи, визначається відносний внесок поляризації в температурні зміни величини  $\epsilon$ , досліджується кінетика переходу зразка у квазірівноважний стан, вивчається вплив УФ-світла з області fotocутливості 320-420 нм на стан дефектів структури та на релаксаційні процеси в кристалах PWO. Розраховуються параметри домінуючих релаксаторів та локальних рівнів, обговорюються їх моделі.

### *Література*

1. Shevchuk V.N., Kayun I.V. *Physics of the Solid State*, 2003, V. 45, No 10, p. 1898-1905.
2. Shevchuk V.N., Kayun I.V. *Functional Materials*, 2003, V. 10, No 3 p. 229-234.