

Ефект малих доз у світлодіодах GaP

*І.В. Петренко, П.Г. Литовченко, В.П. Тартачник, В.Я. Опілат, В.І. Кочкін,
В.І. Куц*

Інститут ядерних досліджень НАН України

Введення глибоких рівнів дефектів у заборонену зону кристала швидкими частинками супроводжується зменшенням ємності р–п-переходу, зростанням диференційного опору, падінням величини потенціального бар'єру, який розділяє області напівпровідника з різним типом провідності, зростанням опору бази.

Незважаючи на значну кількість опублікованих робіт, присвячених цій тематиці, обсяг інформації, необхідної для прогнозування поведінки приладів у екстремальних умовах, не може вважатися достатнім. Особливо незадовільним є стан вивчення механізму формування „ефекта малих доз”, що спостерігається при наявності високих рівнів збудження електронної підсистеми кристала.

У поданій статті приведені результати досліджень впливу малих доз опромінення α -частинками на електрофізичні характеристики фосфідо-галієвих світлодіодів.

Показано, що у світлодіодах GaP при опроміненні α -частками $\Phi=10^{12}\text{ см}^{-2}$ спостерігається ефект малих доз, який проявляється у вигляді „поліпшення” параметрів: зростання ємності р–п-переходу, зменшення величини потенціального бар'єру між областями, величини диференціального опору ВАХ. Виявлені особливості є результатом ядерних реакцій α -частинок з атомами кристала, внаслідок яких виникають додаткові донори. Особливо важливу функцію у цьому процесі беруть на себе продукти ядерної реакції-донор S та міжвузловий атом Si, котрий при високих рівнях іонізації може переходити у стан заміщення атома P.

В умовах високих рівнів збудження електронної підсистеми кристала значний внесок у структурне впорядкування перехідної області може створити також ефект радіаційно-стимульованого гетерування дефектів