

ЛЮМІНЕСЦЕНЦІЯ ДИФУЗІЙНИХ ШАРІВ СЕЛЕНІДУ ЦИНКУ, ЛЕГОВАНИХ 3d-ЕЛЕМЕНТАМИ

В.В. Горлей, О.В. Кінзерська, В.П. Махній
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
Коцюбинського 2, 58012, Чернівці, Україна
e-mail: OksanaKinzersky@rambler.ru

Сучасна напівпровідникова електроніка потребує збільшення номенклатури матеріалів і приладів з розширеними функціональними можливостями. Один з шляхів вирішення цієї проблеми – легування відомих матеріалів мало використовуваними домішками, потенціальні можливості яких ще далеко не вичерпані. Дана робота присвячена дослідженню основних люмінесцентних властивостей шарів селеніду цинку з домішками перехідних металів (3d-елементи), які у даному аспекті практично не вивчені. Шари створювалися методом дифузії низки 3d-елементів (Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni і Co) з парової фази у закритому об'ємі в монокристалічній пластинці спеціально нелегованого селеніду цинку.

Аналіз люмінесцентних характеристик легованих зразків засвідчує їх суттєву відмінність від аналогічних залежностей базових підкладинок, а також складу спектрів випромінювання та інтенсивності окремих смуг люмінесценції від типу введеної домішки. Так, зокрема, найбільш ефективною крайовою смугою випромінювання характеризуються шари ZnSe:V, інтенсивність якої у декілька разів перевищує аналогічний параметр вихідних кристалів. В спектрах люмінесценції зразків ZnSe:Mn з'являється жовто-зелена смуга з максимумом в околі 2,3 еВ, яка обумовлена внутрішньоцентровими переходами в іоні Mn^{2+} . Легування кристалів ZnSe атомами Fe викликає не лише зменшення крайової блакитної смуги, але й зміщення її максимуму в сторону менших енергій. Крім того, спектр люмінесценції має сильно затягнутий безструктурний низькоенергетичний «хвіст». Шарам ZnSe:Co і ZnSe:Ni притаманні достатньо складні спектри люмінесценції, які характеризуються значно меншою інтенсивністю порівняно з іншими об'єктами досліджень. На відміну від розглянутих вище зразків, випромінювання ZnSe:Ti та ZnSe:Cr в області енергій фотонів 2,0-2,8 еВ при 300 К є слабоструктуроване з низкою максимумів, які корелюють з відповідними сингулярностями у спектрах поглинання.

Обговорюється природа смуг люмінесценції у зв'язку з енергетичною структурою 3d-елементів.