

Особенности спектрального распределения электролюминесценции (ЭЛ) светодиодов с множественными квантовыми ямами (МКЯ) при охлаждении

Бобученко Д.С.¹⁾, Манего С.А.²⁾, Мудрый А.В.³⁾, Трофимов Ю.В.²⁾, Хорунжий И.А.¹⁾

¹⁾Белорусский национальный технический университет

²⁾ГНУ Институт физики НАН Беларуси

³⁾Научно-практический центр материаловедения (НПЦМ) НАН Беларуси

Цель работы – исследование возможности повышения оптического разрешения тонкой структуры спектров ЭЛ за счет охлаждения до 78 К и перехода к приборным структурам с МКЯ. На рис.1 приведены спектры ЭЛ синих (а) и зеленых (б) светодиодов при температурах 300 К (1) и 78 К (2). При 300 К в максимуме спектров наблюдается характерная тонкая структура из трех полос с примерно эквидистантным (30 мэВ, а и 60 мэВ, б) расположением максимумов. При понижении температуры до 78 К имеет место гашение ЭЛ в области двух более высокоэнергетических максимумов и разгорание низкоэнергетической полосы, сопровождаемое появлением тонкой структуры, состоящей из прямолинейных участков и зависимостях интенсивности $I^{0.5} = f(h\nu)$ от энергии квантов ($h\nu$). Известно, что такие участки характерны для непрямых переходов с участием фононов. Оценки энергетических зазоров в предположении, что при $T=78$ К в спектре наблюдается бесфононный переход, дают для синих диодов тройной повтор испускаемых фононов с энергией $E_p \approx 90$ мэВ, а для зеленых один повтор $E_p \approx 64$ мэВ.

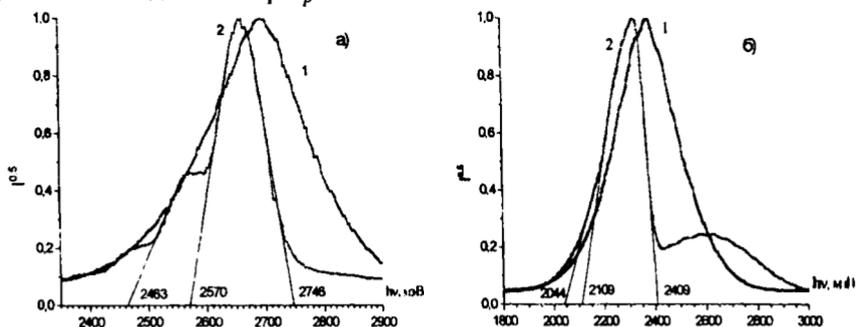


Рис. 1. Распределение корня квадратного интенсивности по энергии фотонов синего (а) и зеленого (б) светодиодов при температурах окружающей среды 300 К (1), 78 К (2) при возбуждении $I = 0.3$ А, $U = 3.5$ В.