

Тонкая структура спектров электролюминесценции (ЭЛ) светоизлучающих диодов (СИД) с одиночной квантовой ямой InGaN/GaN

Бобученко Д.С., Доманевский Д.С., Хорунжий И.А.
Белорусский национальный технический университет

Цель работы - более детальный анализ изменений тонкой структуры спектров ЭЛ СИД типа NSPB500S фирмы Nichia, уже изучавшихся в [1]. Спектры регистрировались при оптическом и графическом разрешении не хуже 0,25 эВ. Зависимости интенсивности ЭЛ (I , I^2) и их производных от энергии квантов ($h\nu$) позволяют выделить (с точностью около ± 2 мэВ) следующие максимумы ЭЛ в областях: 1) 2,45–2,54 эВ, 2) 2,54–2,61 эВ, 3) 2,61–2,67 эВ, 4) 2,67–2,73 эВ, 5) 2,76–2,84 эВ. Приведенные энергетические интервалы характеризуют голубой сдвиг при изменении уровня возбуждения. Он составляет около 110 мэВ и является результатом четко выраженного разгорания наиболее высокоэнергетических полос, при котором все-таки сохраняется соотношение их интенсивности с другими пиками. Такой эффект возможен, например, при многократном перепоглощении разгорающейся ЭЛ, которая может быть связана с более высокими подзонами квантовых состояний. Именно об этом, очевидно, свидетельствует формирование новой полосы у 2,63–2,66 эВ, при котором сохраняется прежняя граничная энергия $E_{01}=2,545$ эВ и появление новых $E_{02}^I=2,595$ эВ и $E_{02}^{II}=2,612$ эВ. Они также заполняются неравновесными дырками, рекомбинирующими с вырожденными 2D-электронами, которые занимают состояния новой параболической зоны проводимости. При 80 К новая полоса и ее граничная энергия смещаются к значениям $E_{02}^{III}=2,63$ эВ и $E_{\text{max}}=2,67$ эВ, а полосы в области 4 и 5 полностью исчезают.

1 Доманевский, Д.С. Арнаудов, Б.Г., Вилькоцкий, В.А. [и др.]. Спектры люминесценции гетеропереходов с одиночной GaN/InGaN квантовой ямой при различных уровнях возбуждения. //6th Belarusian-Russian Workshop "Semiconductor lasers and systems". – Minsk, Belarus, 4-8 June 2007. – Book of papers. – Minsk: Institute of Physics NASB, 2007. – PP.133-136.