

ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ АКТИВНОЙ ОБЛАСТИ НА НЕЛИНЕЙНЫЕ ДИСПЕРСИОННЫЕ СВОЙСТВА КВАНТОВОРАЗМЕРНЫХ ГЕТЕРОСТРУКТУР

В. И. Цвирко, В. К. Кононенко

Белгосуниверситет, г. Минск

Зависимость показателя преломления от концентрации неравновесных носителей тока в активной области оказывает существенное влияние на волноводные параметры полупроводниковых структур [1]. Спектры люминесценции и поглощения легированных полупроводников заметно отличаются от оптических спектров собственных полупроводников [2] и все

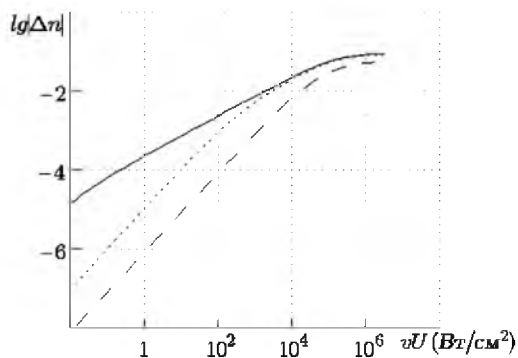


Рис. 1. Зависимость $\Delta n(U)$ для нелегированной (сплошная кривая) и легированной активной области с концентрацией доноров $N_d = 2 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$ (точки), $N_d = 2 \cdot 10^{18} \text{ см}^{-3}$ (штриховая кривая). $d = 5 \text{ нм}$, $h\nu = h\nu_{1h} = 1,521 \text{ эВ}$, $\Gamma_{cv} = 10 \text{ мэВ}$, ТЕ-мода, $h\nu_{\text{exc}} = 1,678 \text{ эВ}$

особенности, возникающие при легировании, невозможно описать в рамках одного подхода. Поэтому при исследовании нелинейной рефракции были рассмотрены эффекты легирования, связанные с заполнением состояний подзон носителями тока.

Проведенные расчеты и анализ показывают, что изменение показателя преломления Δn с увеличением плотности радиации U в легированной активной области квантоворазмерных гетероструктур при насыщении поглощения имеет линейный характер. При этом с увеличением уровня возбуждения полупроводника зависимость $\Delta n(U)$ переходит в степенную функцию с показателем $1/2$, а затем насыщается (рис. 1). Для описания нелинейной рефракции в сильнолегированных квантовых ямах можно использовать линейное соотношение между Δn и U , в отличие от случая нелегированной активной области, где $\Delta n \sim U^{1/2}$ [3], или объемного полупроводника, где $\Delta n \sim U^{1/3}$ [4].

1. Елисейев П. Г., Богатов А. П. // Тр. ФИАН. 1986. Т. 166. С. 15–51.
2. Леванюк А. П., Осипов В. В // УФН. 1981. Т. 133, № 3. С. 427–477.
3. Цвирко В. И., Кононенко В. К. // Вестн. Белорус. ун-та, сер. 1. 2002. № 1.
4. Jensen B., Torabi A. // J. Appl. Phys. 1983. Vol. 54, № 10. P. 5945–5949.