

2. Inoue K., Mukai T., Saitoh T. // Appl. Phys. Lett. – 1987. – Vol.51, № 14. – P. 1051–1053.
3. Simpson T. B., Liu J. M. // J. Appl. Phys. – 1993. – Vol. 73, № 5. – P. 2587–2589.

НЕЛИНЕЙНАЯ ДИСПЕРСИЯ В АКТИВНОЙ ОБЛАСТИ ЛАЗЕРНЫХ КВАНТОВОРАЗМЕРНЫХ ГЕТЕРОСТРУКТУР

В. И. Цвирко, В. К. Кононенко

Белорусский государственный университет, г. Минск

Ранее были изучены особенности нелинейной дисперсии и оценено изменение показателя преломления вблизи краевого поглощения Δn при заполнении уровней подзон в квантоворазмерных гетероструктурах [1]. Значение максимального изменения Δn составляет порядка $-0,1$ в GaAs. При этом нелинейная дисперсия имеет резонансный характер на частотах, соответствующих начальным межподзонам переходам.

В данной работе учитывается влияние спектрального уширения, поляризационной зависимости вероятности оптических переходов и анизотропии эффективных масс дырок на изменение показателя преломления при возбуждении лазерной квантоворазмерной гетероструктуры. Известные механизмы спектрального уширения, дающие лоренцевскую или гауссову формы спектральных полос испускания, приводят к сглаживанию резонансного поведения показателя преломления и уменьшению величины его изменения.

Нелинейные дисперсионные свойства квантовой ямы для ТЕ- и ТМ-мод отличаются. Так, для излучения ТЕ-поляризации изменение показателя преломления при возбуждении гетероструктуры будет наибольшим для переходов с участием тяжелых дырок, а для ТМ-моды – в области частот, соответствующих переходам с участием легких дырок. Также установлено, что изменение показателя преломления Δn с ростом плотности светового потока S в активной области лазерной структуры происходит в общем случае нелинейно и описывается практически степенной зависимостью с показателем $1/2$.

Численные расчеты проведены для лазерной квантоворазмерной гетероструктуры в системе GaAs-Al_{0,3}Ga_{0,7}As. В частности, в случае нерезонансного оптического возбуждения гетероструктур с квантовыми ямами шириной 5 и 20 нм максимальное изменение $|\Delta n|$ на

частотах межподзонных переходов и значении параметра спектрального уширения 10 мэВ не превышают для ТМ-моды, соответственно, 0,10 и 0,08.

Работа выполнена при поддержке БРФФИ по проекту № Ф99Р–220/622.

1. Кононенко В.К. // Лазерная техника и оптоэлектроника. – 1993. № 3–4. – С. 75–79.

ВЛИЯНИЕ НЕЛИНЕЙНОЙ РЕФРАКЦИИ НА СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ GaAlAs/GaAs-ЛАЗЕРОВ

В. Д. Курносов, К. В. Курносов

ФГУП НИИ "Полюс", г. Москва

В последние годы успешно развивается технология создания высокоэффективных одночастотных полупроводниковых лазеров с традиционным плоским резонатором [1, 2]. При больших превышениях тока накачки порогового значения в них происходит автостабилизация одночастотного режима генерации. При описании автостабилизации одночастотного режима наибольшее распространение получила модель спектрального выгорания носителей [3–5]. Однако, как показано в работе [2], эта модель недостаточно хорошо описывает поведение спектральных характеристик GaAlAs/GaAs-лазеров при изменении тока накачки.

В данной работе показано, что учет нелинейной рефракции (т. е. зависимости показателя преломления от интенсивности света) позволяет получить хорошее совпадение экспериментальных и теоретических спектральных характеристик излучения лазера.

Согласно модели нелинейной рефракции [6] относительную диэлектрическую проницаемость ε можно представить в виде:

$\varepsilon = \varepsilon_0 + \varepsilon_2 E$, где ε_2 – коэффициент нелинейности, E – напряженность электромагнитного поля.

В работе рассматриваются две волны. Одна из них с частотой ω_m является "сильной", а другая с частотой ω_q "слабой", так что суммарное электрическое поле есть сумма полей $E = E_m + E_q$. Подставляя