

## НЕУСТОЙЧИВОСТИ В ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЛАЗЕРАХ С НЕЛИНЕЙНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

А. Н. Козловский, А. В. Науменко, Н. А. Лойко

Институт физики НАНБ, г. Минск

Изучение динамических режимов связанных полупроводниковых лазерных систем приобретает всё большее значение, поскольку для многих применений, особенно в современных коммуникационных технологиях, становятся всё более доступными интегрированные фотонные устройства, которые включают, кроме других компонент, нелинейные (усиливающие, генерирующие, поглощающие) секции, связанные непосредственно или с помощью волноводов. При этом оптическая связь становится критической проблемой, так как может инициировать нежелательные неустойчивости как за счёт временного запаздывания, существующего в цепи внешней обратной связи (ОС), так и за счёт возможных нелинейных эффектов. С другой стороны, введение нелинейного элемента во внешнюю ОС может существенно улучшить характеристики импульсных лазерных диодов [1].

В данной работе для исследования полупроводникового лазера с нелинейной обратной связью использована теоретическая модель Ланга-Кобаяши, сформулированная для лазера с обычной ОС [2]. Эта модель модифицирована нами для ОС, содержащей поглощающую или усиливающую нелинейную полупроводниковую среду. Для разработанной системы уравнений найдены стационарные состояния – моды и антимоды внешнего резонатора. Показано, что в отличие от обычной ОС насыщающиеся нелинейность может приводить к существованию двух ветвей решений – двух эллипсов в плоскости (частота моды, плотность носителей). Найдена зависимость характеристик мод внешнего резонатора от контрольных параметров и их модификация при переходе нелинейной среды из поглощающего состояния в состояние с усилением.

Исследована устойчивость полученных мод. Определены области с разным типом динамического поведения (устойчивый стационарный режим, регулярные или более сложные пульсации) в зависимости от тока накачки лазера и тока. Управляющего нелинейным полупроводниковым элементом.

1. Dianov E. M., Okhotnikov O. G. // IEEE Photon. Technol. Lett. 1991. Vol. 3. P. 499–500.
2. Lang R., Kobayashi K. // IEEE J. Quantum Electron. 1980. Vol. 16. P. 347–355.