

# ВЛИЯНИЕ ФЛУКТУАЦИЙ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ВЕЛИЧИНУ ОПТОЭЛЕКТРОННОГО СИГНАЛА В ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЛАЗЕРАХ С ВНЕШНЕЙ ОПТИЧЕКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

Е. Д. Карих, А. А. Афоненко

Белорусский государственный университет, Минск

Величина оптоэлектронного сигнала (ОЭС) полупроводниковых лазеров является основной характеристикой с точки зрения их применения в качестве детекторов собственного излучения. Как правило, величина ОЭС максимальна вблизи порога генерации и уменьшается с ростом тока накачки, что не находит объяснения при использовании стационарной системы балансных уравнений [1]. Численное моделирование и экспериментальное исследование мощностных и шумовых характеристик полупроводниковых лазеров с внешней оптической обратной связью с учетом квантовых флуктуаций скорости излучательной рекомбинации показало, что немонотонная токовая зависимость ОЭС связана с нестабильностью генерации излучения во внешнем резонаторе.

Величина ОЭС достигает нескольких милливольт [1]. При времени запаздывания порядка 1 нс генерация осуществляется в режиме пульсаций, с ростом тока накачки их частота растет и они приобретают хаотический характер. Это приводит к уменьшению автокорреляционной функции излучения, прямо пропорциональной величине ОЭС. Увеличение шумов при наличии обратной связи зарегистрировано экспериментально. При малом времени запаздывания или очень слабой оптической обратной связи режим генерации сохраняет устойчивый характер, рост мощности излучения приводит к уменьшению ширины линии генерации, и, следовательно, величина автокорреляционной функции и ОЭС увеличиваются. При промежуточных параметрах обратной связи токовая зависимость ОЭС может иметь ондуляционный вид.

В радиочастотном спектре электрического сигнала (до 10 МГц) при незначительных превышениях порогового тока (до 5 %) наблюдался резонанс. С ростом тока накачки резонансная частота и ширина пика увеличивались, а его амплитуда уменьшалась вплоть до его исчезновения. По-видимому, наличие резонанса связано с поперечными модами внешнего резонатора, так как перекрытие различных частей отражаемого луча приводило к неодинаковым изменениям характеристик резонанса.

1. *Ву Ван Лык, Елисеев П.Г., Манько М.А., Цоцория М.В.* Оптический и электрический отклики в InGaP/InP-лазерах и усилителях на внешнюю обратную связь и их применения // Труды ФИАН им. П.Н.Лебедева. 1992. Т. 216. С. 144–171.