ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ УСЛОВИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ГЕНЕРАЦИИ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ЛАЗЕРА С ОПТИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

И.В. Смоляков, А.А. Афоненко

Белгосуниверситет, г. Минск

С помощью внешнего резонатора достигается сужение ширины линии генерации, реализуется синхронизация мод для укорочения импульсов излучения, на основе избирательного дифракционного отражателя осуществляется перестройка генерируемой длины волны [1–2]. В работе проанализированы условия реализации устойчивого режима генерации полупроводникового лазера при сильной оптической обратной связи, позволяющей улучшить характеристики лазерных излучателей. Описание динамики генерации проводилось на основе характеристического уравнения, возникающего из системы скоростных уравнений при малом отклонении от положения равновесия [3].

Из рис.1. видно, что при задержке излучения около 1 нс, которая соответствует длине внешнего резонатора порядка 15 см, устойчивая генерация при любой фазе возвращающегося излучения реализуется лишь при слабой обратной связи, когда $\kappa \ll k_l$.

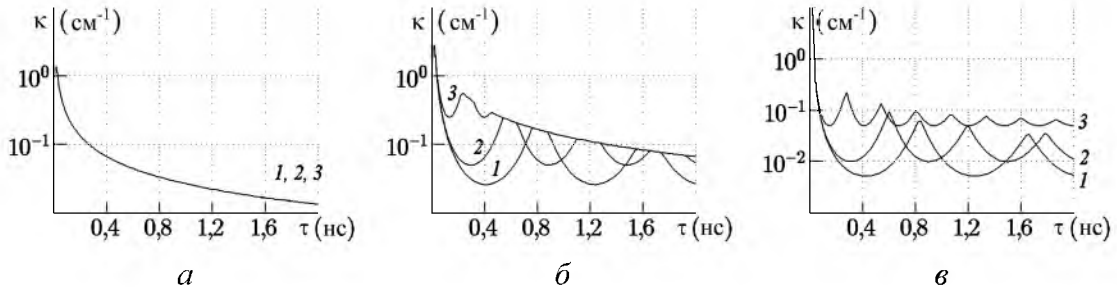

Рис.1. Границы существования устойчивого режима генерации полупроводникового лазера с запаздывающей обратной связью в зависимости от времени запаздывания τ при различных фазах возвращающегося излучения: $w\tau = \pi/2$ (*а*); π (*б*); $3\pi/2$ (*в*). *1* – $k_l = 52$ см$^{-1}$; *2* – 100 см$^{-1}$; *3* – 500 см$^{-1}$

Реализовать устойчивый режим генерации в случае сильной обратной связи можно при фазе возвращающегося излучения, кратной 2π. При этом для выделения отдельных мод с такой фазой целесообразно выполнять обратную связь селективной.

1. *Kitaoka Y., Hisanao S., Kiminori M.* // IEEE J. Quant. Electron. 1996. Vol. 32, № 5. P. 822–827.
2. *Schunk N., Petermann K.* // IEEE J. Quant. Electron. 1988. Vol. 24, № 7. P. 1242–1247.
3. *Афоненко А. А., Манак И. С.* Кинетическая теория полупроводниковых инжекционных лазеров. Мн.: БГУ, 1998. 66 с.