

## НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ШУМ В ПОЛУПРОВОДНИКОВОМ ИНЖЕКЦИОННОМ ЛАЗЕРЕ

Е. Д. Карих, А. В. Холенков

Белорусский государственный университет, Минск

При исследовании различных сред, в частности в биологии и медицине, используется метод квазиупругого рассеяния света. Так как доплеровские сдвиги частоты при рассеянии на движущихся биочастицах невелики, применение обычных методов спектрального анализа рассеянного излучения весьма затруднительно или вообще невозможно. Одним из решений является реализация фотосмещения в среде зондирующего лазера [1]. В работе [2] показано, что спектр флуктуаций напряжения на инжeksiрующем переходе лазера в режиме генератора тока совпадает со спектром рассеянного излучения и локализован вблизи нулевой частоты. При работе с биологическими объектами наибольший интерес представляет диапазон  $\sim 10$  Гц - 10 МГц. В связи с этим возникает потребность в исследовании собственных шумов лазера и оценке отношения сигнал/шум в указанном диапазоне частот.

В результате численного расчета при помощи адаптированной модели [3] получен типичный спектр квантового шума с резонансным пиком на частотах порядка гигагерц. В интересующем нас диапазоне спектральную плотность мощности шума можно считать независимой от частоты, что позволяет существенно упростить численные расчеты.

Показано, что квантовый шум монотонно уменьшается с увеличением длины резонатора. Зависимость шума от коэффициента отражения выходного зеркала (зеркала связи с рассеивающей средой) является монотонной при больших длинах резонатора.

Для оценки отношения сигнал/шум использована модель самосмещения в инжeksiонном лазере, предложенная в работе [2]. Как показал расчет, зависимость этого отношения от коэффициента отражения выходного зеркала более сильная, чем от длины резонатора. Кроме того, отношение сигнал/шум увеличивается с ростом накачки за счет снижения спектральной плотности мощности квантового шума.

1. Карих Е. Д. // Вестник БГУ Сер. 1. 2002. № 1. С. 20-26.
2. Карих Е. Д. // ЖПС. 2002. Т. 69, № 6. С. 762-767.
3. Andrekson P. A., Andersson P., Alping A., Eng S. T. // J. Lightwave Technol. 1986. V. LT-7, № 7. P. 804-812.