

ПРЕЦИЗИОННЫЙ ДАТЧИК СМЕЩЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ИНЖЕКЦИОННОГО ЛАЗЕРА

Е. Д. Карих, П. А. Тельнов

Белорусский государственный университет, Минск

Исследована реакция полупроводникового инжекционного лазера на микроперемещения внешнего ретроотражателя при слабом уровне оптической обратной связи в схеме с фокусирующей оптикой.

Разработана математическая модель и проанализировано влияние дефокусировки при продольном перемещении отражателя в случаях освещения лазером зеркальной и диффузной поверхностей. Показано, что расфокусировка ретропятна на выходном зеркале лазера не оказывает существенного влияния на величину сигнала самосмещения при продольных перемещениях, сравнимых с длиной волны генерации лазера. Реакция лазера на микроперемещения внешнего отражателя по сути повторяет вид высокочастотной компоненты автокорреляционной функции лазерного излучения.

На рис. 1 показан сигнал встроенного *pin*-фотодиода, регистрирующего оптический отклик лазера на колебания диффузионного рассеивателя. Каждое полное колебание сигнала соответствует перемещению внешнего объекта на $\lambda/2$, где λ – длина волны генерации ($\lambda = 670$ нм). Изменение периода осцилляций соответствует изменению частоты доплеровского сигнала при изменении скорости перемещения объекта.

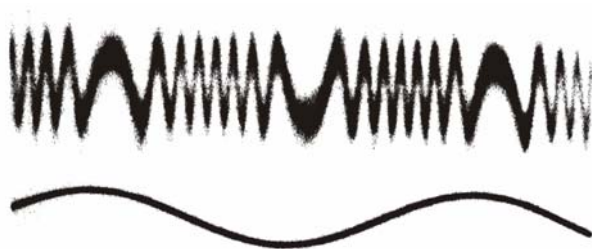


Рис. 1. Режим самосмещения в полупроводниковом инжекционном лазере:
верхняя кривая – отклик лазера на колебания диффузного отражателя; нижняя – временная зависимость модулирующего напряжения

Установлено также, что при высокой чувствительности сигнала самосмещения к смещению внешнего объекта продольная юстировка датчика может производиться со значительно менее жесткими требованиями в диапазоне до единиц миллиметров с шагом порядка 30 мкм.