

УДК 621.312

Г.А.Забоев (4 курс, каф. ТТЭ), Г.Б.Венус, к.ф.-м.н., с.н.с.

## КОРРЕЛИРОВАННЫЙ СЧЁТ ФОТОНОВ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПИКОСЕКУНДНЫХ ИМПУЛЬСОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЛАЗЕРОВ

Целью данной работы является создание экспериментальной установки для измерения длительности пикосекундных импульсов полупроводниковых лазеров с длиной волны генерации 1.5 мкм автокорреляционным методом, позволяющим регистрировать потоки сверхмалой интенсивности (менее 10 фот/сек).

Для измерений длительности пикосекундных импульсов широко применяется метод измерения автокорреляционной функции (АКФ). Метод наиболее просто реализуется для мощных твёрдотельных лазеров и лазеров на красителях с высокой мощностью импульсов генерации. В отличие от них импульсная мощность пикосекундных импульсов полупроводниковых лазеров меньше на много порядков и имеет широкий спектр. В наших экспериментах необходимо измерять импульсы с пиковой мощностью менее 10 мВт и скважностью до  $10^8$ , что создаёт значительные экспериментальные трудности.

В стандартной схеме измерения АКФ выполненной на базе автокоррелятора “Applied Photophysics” используется метод синхронного детектирования сигнала. При этом используется селективный нановольтметр “BENTHAM” и торцевой ФЭУ 180 с полупроводниковым катодом. Однако чувствительность данной схемы была неудовлетворительной для регистрации слабого сигнала и позволяла регистрировать световые потоки до  $10^4$  фотонов/сек. Применение аналоговой схемы выборки-хранения позволило увеличить сигнал-шум системы за счёт корреляции момента измерения и светового сигнала. При этом регистрируемые полезные потоки составили примерно 300 фотонов/сек. При меньших световых потоках чувствительность была ограничена аналоговыми шумами системы, и так же низкочастотным дрейфом синхронного детектора.

Для дальнейшего улучшения чувствительности и перехода к цифровой обработке сигнала мною была разработана аппаратно-программная система счёта фотонов. Это позволило проводить не только корреляцию момента измерения в узком временном окне (10-20нс) со световым импульсом, но и амплитудную фильтрацию импульсов ФЭУ. Разработанное программное обеспечение значительно упростило проведение измерений и повысило их надёжность, что особенно важно при больших временах накопления сигнала (порядка нескольких часов).

Разработанная методика позволила измерять полезные световые потоки с интенсивностью менее 10 фот /сек. Дальнейшее увеличение чувствительности ограничено собственными темновыми шумами ФЭУ, и чувствительность может быть увеличена более чем на порядок при охлаждении ФЭУ.