

УДК 681.7.068

В.В. Гуров (5 курс, каф. РФ); А.В. Медведев, к.т.н., доц.

## ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ В ДЕТЕКТОРЕ ФОТОНОВ

ABSTRACT: Increasing interest is given to quantum cryptography systems (QCS), in which information is transmitted by single photons. Practically it is impossible to receive unauthorized access to the information transmitted via the telecommunication channel protected by QCS. One of key units of such QCS is the detector of photons. Its characteristics in many respects determine the characteristics of a system as a whole: a maximum information rate and degree of protection. The purpose of the given work is the creation of devices, with the help which one can be measured parameters of the photodiode and photon detector as a whole; and also devices which are included in a structure of photon detector.

Одним из ключевых элементов систем квантовой криптографии, передача данных в которых осуществляется по оптическому каналу, где носителями информации являются единичные фотоны, является детектор фотонов. Его характеристики во многом определяют характеристики системы в целом.

Целью данной работы является создание устройств, с помощью которых можно измерять параметры фотодиода и фотонного детектора в целом; а также устройств, входящих в состав последнего.

На основе логических элементов ТТЛШ 531 серии разработано устройство подавления послелавинных срабатываний, которое способствует снижению вероятности срабатывания фотодетектора в отсутствие фотона на входе. В среднем количество фотонов таково, что фотон содержится в одном из 30 импульсов. Очевидно, что после детектирования фотона вероятность появления фотона в одном из следующих импульсов мала. Таким образом, можно после срабатывания ЛФД пропустить (т.е. не формировать) от 1 до 10 импульсов. За соответствующее время носители заряда, захваченные ловушками, освободятся и покинут обедненный слой, что приведет к снижению вероятности послелавинного срабатывания.

Схема имеет интерфейсную часть для связи с компьютером.

Для проведения экспериментов разработана схема исследования послелавинных срабатываний, входящая в состав экспериментальной установки. На выходе схемы исследования послелавинных срабатываний, мы имеем два импульса, задержанных друг относительно друга на время, определяемое RC-цепочкой одновибратора. В наших экспериментах время задержки варьировалось от 500 нс. до 4 мкс. Первый импульс, поступивший со схемы исследования послелавинных срабатываний, подавался на ЛФД синхронно с оптическим импульсом. Во время действия второго импульса лазер был выключен. Для подсчета количества срабатываний использовались два частотомера. В результате один частотомер показывал количество срабатываний только по первому импульсу, а другой - только по второму. Таким образом, с помощью этой схемы были измерены основные параметры детектора фотонов: квантовая эффективность и вероятность послелавинного срабатывания.

В дальнейшем планируется управляющие схемы, входящие в состав фотонного детектора реализовать на микроконтроллере, что уменьшит размеры готового устройства, снизит энергопотребление, облегчит стыковку устройства с компьютером, производящим обработку информации в системе.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Гулаков И. Р., Шуневич С. А., Счет фотонов лавинными фотодиодами, ПТЭ №4, стр. 183-185, 1987.
2. Техника оптической связи: фотоприемники: пер. с англ. Под ред. У. Тсанга. - М.: Мир, 1988.
3. А. С. Тагер, В. М. Вальд-Перлов, Лавинно-пролетные диоды и их применение в технике СВЧ. М.: Сов. радио, 1968.
4. С. М. Зи, Физика полупроводниковых приборов. М.: Энергия, 1973.