

ФОТОПРИЁМНИК НА ОСНОВЕ ФОТОТРАНЗИСТОРА

Казеко Д.А., Лойко А.И.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Иванов М.А. – канд. физ.-мат. наук

Фотоприёмник – это датчик, который генерирует электрический сигнал, зависящий от света, падающего на это устройство. То есть по мере того, как это электромагнитное излучение действует в большей или меньшей степени, оно будет генерировать тот или иной сигнал, который можно интерпретировать.

Фототранзистор — оптоэлектронный полупроводниковый прибор. Отличается от классического транзистора тем, что область базы доступна для светового облучения, при попадании которого на базу в полупроводнике базы происходит внутренний фотоэффект: образуются пары электрон-дырка. Фототранзистор имеет структуру n-p-n или p-n-p транзистора. Дырки электронно-дырочных пар, рождённых излучением, находятся в базе, а электроны переходят в эмиттер или коллектор.

Мы собрали следующую схему (Рис. 1). Принцип работы схемы заключается в следующем: на фототранзистор попадает свет, собранный линзой от источника света. Поскольку фототранзистор расположен на фокусном расстоянии линзы, весь свет от источника попадает на него. Фототранзистор преобразовывает световой сигнал в электрический. В результате чего изменяется напряжение на резисторе, которое мы считываем вольтметром.

а) б)

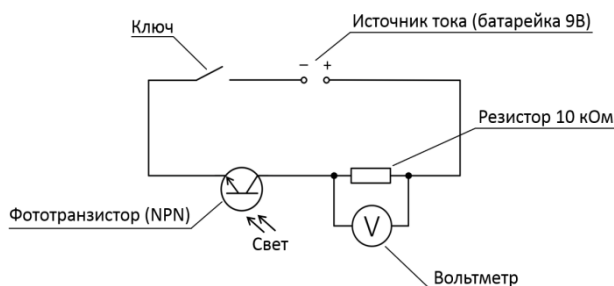


Рис 1 – а) схема и б) фото электрической цепи.

Мы поместили наш фотоприёмник в цилиндрический корпус из фольги, чтобы изолировать от внешнего светового излучения. Собранный фотоприёмник показан на Рис. 2а. Мы собрали спектрометр на основе монохроматора МУМ-2 (Рис. 2б).

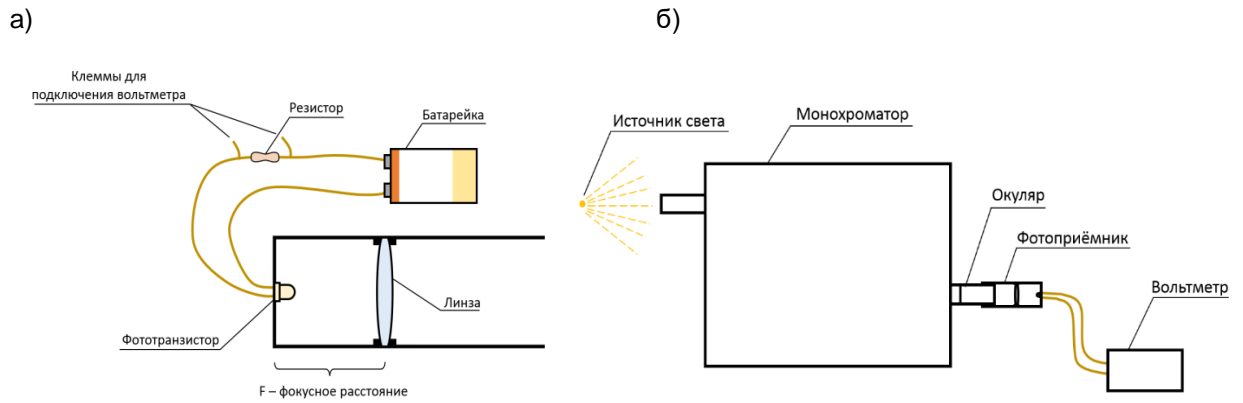


Рис. 2 – а) схема фотоприёмника б) схема спектрометра

В ходе эксперимента мы получили зависимость напряжения от длины волны светового излучения. И для получения спектра мы делили полученные значения на относительную спектральную чувствительность транзистора.

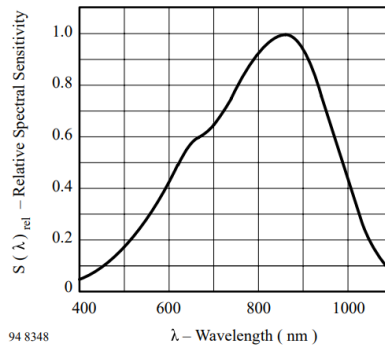


Рис. 3 – относительная спектральная чувствительность транзистора.

[1] Document Number 81531, www.vishay.com

Мы использовали спектрометр, чтобы измерить спектр теплового излучения лампы накаливания (на Рис. 4б расположен график, получившийся в результате предварительного эксперимента, форма графика может быть незначительно искажена из-за непрофессиональных условий проведения эксперимента). Также дополнительно измерили спектр светодиодного фонарика (смартфона).

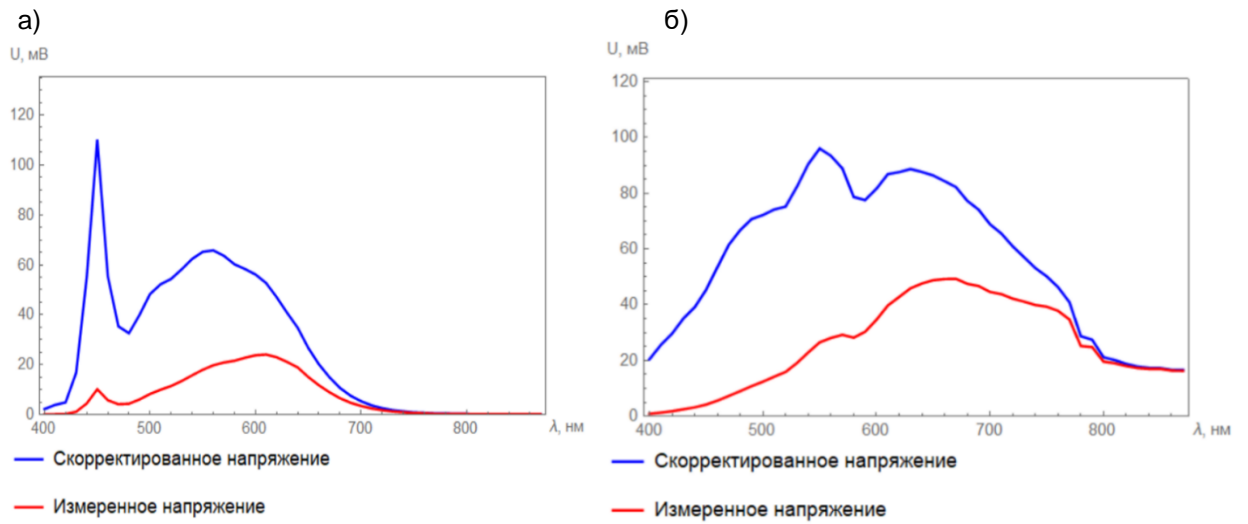


Рис. 4 – спектры а) светодиодного фонарика телефона б) лампы накаливания

Представленный нами прибор для получения спектра светового излучения может быть использован для определения температуры излучающего тела с помощью закона смещения Вина.