

Санкт-Петербургский национальный
исследовательский университет
информационных технологий, механики и
оптики

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ФТФ

Группа	<i>M3215</i>	К работе допущен
Студент	<i>Бажура А., Демидович Э.</i>	Работа выполнена
Преподаватель	<u>Зинчик А.А.</u>	Отчет принят

**Рабочий протокол и отчет по
лабораторной работе № 5.07**

Определение постоянной Планка методом задерживающего потенциала

Цели работы

- Экспериментально проверить законы фотоэффекта.
- Определение постоянной Планка и работы выхода электрона из металла.

Задачи

1. Определение запирающего напряжения
2. Изучение зависимости кинетической энергии электронов от частоты падающего излучения
3. Экспериментальное определение материала фотокатода и вычисление постоянной Планка

Объект исследования

Внешний фотоэффект в полупроводнике.

Экспериментальная установка



Рис. 5. Общий вид экспериментальной установки

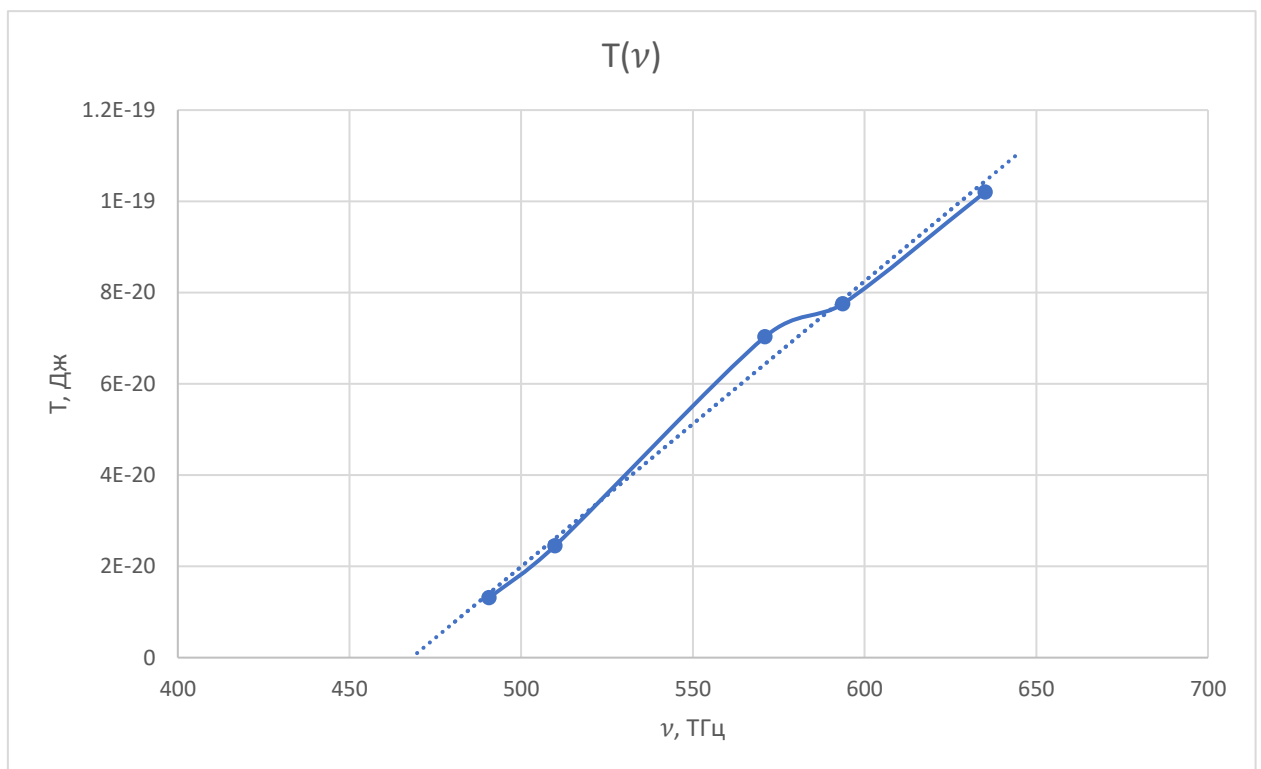
Установка (см. рис.5) состоит из вакуумного фотоэлемента на основе цезиевого катода и измерительных приборов: вольтметра 3 и наноамперметра 2. В качестве источников излучения используются пять светодиодов с различными длинами волн: 472 нм, 505 нм, 525 нм, 588 нм, 611 нм. Светодиоды подключаются к приемной камере 4, с помощью разъема 5. Блок подключается к сети через адаптер и разъем 6. Светодиод запитывается через разъем 7. Регулировка интенсивности регулируется ручкой регулятора 10.

Рабочие формулы и исходные данные.

$$U_0 = \frac{h\nu}{e} - \frac{A_{\text{ВЫХ.}}}{e}$$

$$\nu = c/\lambda.$$

Таблица 1			
λ , нм	U_0 , В	ν , ТГц	$T = e * U_0$, Дж
472	0.637	635.1535127	1.02059E-19
505	0.484	593.6484317	7.75453E-20
525	0.439	571.0332533	7.03356E-20
588	0.153	509.851119	2.45133E-20
611	0.082	490.6586874	1.31378E-20



Уравнение линейной аппроксимации

$$Y = Ax + B$$

$$A = 6.25319E-22$$

$$B = -2.927E-19$$

$$\nu(\text{красная граница фотоэффекта}) = 468 \text{ ТГц}$$

$$\alpha \text{ угол наклона} = 6.25319E-22$$

Таким образом, вычисленная постоянная планка $\sim 6.25 * 10^{-34}$

$\lambda(\text{красная граница фотоэффекта}) = 640.463 \text{ нм}$

Металл – цезий Цезий 662 нм

Длина волны, нм	Относительная погрешность для напряжения	Абс погрешность длины волны, нм	Абс погр. Частоты, ТГц
500	0.005	0.5	3

$\Delta h/h$	0.005099
$\Delta U/U$	0.005
$\Delta \lambda/\lambda$	0.001
$\Delta A/A$	0.005196

Вывод:

Исследовали зависимость величины запирающего напряжения от частоты источника света, аппроксимировали ее к линейной.

Получили экспериментальное значение постоянной Планка, красной границы фотоэффекта, выяснили тип металла, используемого для катода.