

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 50

## СНЯТИЕ ХАРАКТЕРИСТИК И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ФОТОЭЛЕМЕНТА

Выполнил студент гр. \_\_\_\_\_

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

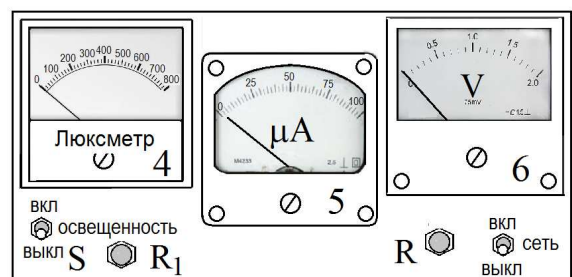
Подпись преподавателя \_\_\_\_\_  
(обязательна после окончания эксперимента)

дата \_\_\_\_\_

**Цель работы:** ознакомиться с явлением внешнего фотоэффекта и работой фотоэлемента, определить чувствительность фотоэлемента.

### Описание установки

Источник света (1) освещает фотоэлемент (3) и фоторезистор (2), величина тока в котором пропорциональна освещенности, измеряемой в люксах. Величину освещенности, которую показывает люксметр (4), можно менять регулятором  $R_1$ . Микроамперметр (5) и вольтметр (6) измеряют величину фототока и напряжение на фотоэлементе, которое изменяют регулятором  $R$ .



### Порядок выполнения работы

1. Разобраться в назначении и расположении приборов и регуляторов на установке. Определить цену деления всех измерительных приборов.

2. Тумблер  $S$  поставить в положение "Выкл", выключая источник освещенности и располагая его на максимальном удалении от фотоэлемента, для чего регулятор освещенности  $R_1$  надо повернуть вправо до упора.

3. Ручку потенциометра  $R$  повернуть против часовой стрелки до упора.

4. Включить установку в сеть "220 В".

5. Изменяя напряжение  $U$  потенциометром (реостатом)  $R$ , снять зависимость величины фонового фототока  $I$  от напряжения, подаваемого на фотоэлемент, при освещенности  $E = 0$  Лк.

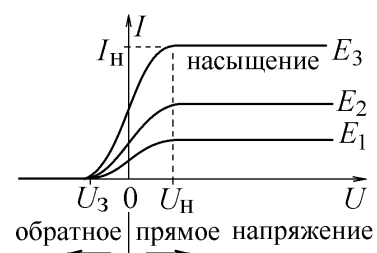
6. Тумблером  $S$  включить источник света и измерить зависимость фототока  $I$  от прикладываемого к фотоэлементу напряжения  $U$  при различных значениях освещенности, устанавливаемых регулятором  $R_1$ . Рекомендуемые значения освещенности  $E$  приведены на установке. Данные измерений занести в таблицу.

Таблица

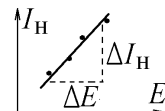
$E$ , лк	$U$ , В	0	10										$I_{\text{н}}$ , А
0	$I$ , А												
	$I$ , А												
	$I$ , А												
	$I$ , А												
	$I$ , А												
	$I$ , А												
	$I$ , А												
$\Delta I_{\text{н}} =$		А;		$\Delta E =$		лк;		$k =$		А/лк			

7. По полученным данным построить вольт-амперные характеристики  $I = f(U)$  при  $E = \text{const}$  (семейство кривых строить на одном листе, как показано на рисунке).

8. По построенным графикам определить величины тока насыщения  $I_H$  при каждом значении освещенности  $E$ , занести их в таблицу и построить график зависимости тока насыщения  $I_H$  от освещенности  $E$ .



9. По этому графику определить величины  $\Delta I_H$  и  $\Delta E$  (см. рисунок). Определить чувствительность фотоэлемента  $k = \Delta I_H / \Delta E$ . Результаты занести в таблицу.

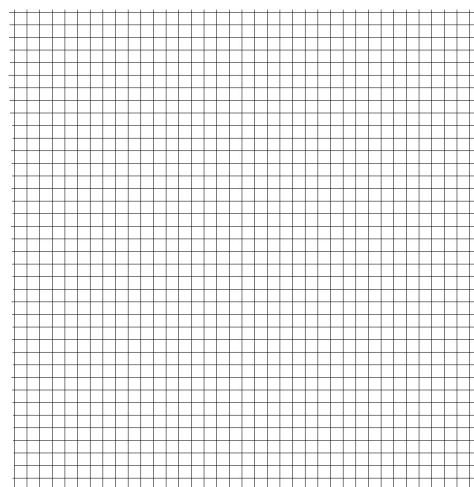


Зависимость  $I = f(U)$

#### Контрольные вопросы к лабораторной работе № 50

1. В чем заключается явление внешнего фотоэффекта?
2. По каким причинам объяснить явление фотоэффекта можно только с помощью квантовой теории?
3. Что называют фотоном? Каковы его энергия и импульс?
4. Какую величину называют работой выхода электрона из металла?
5. Запишите и объясните уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
6. Что называется красной границей фотоэффекта? Почему фотоэффект невозможен при малой частоте падающего на металл света?
7. Что из себя представляет фотоэлемент, используемый в работе? С помощью рисунка установки объясните схему эксперимента.
8. Что называют задерживающим напряжением и как определить его величину?
9. Почему величина фототока перестаёт расти с увеличением прямого напряжения? От чего зависит величина фототока насыщения  $I_H$ ? Почему величина  $I_H$  пропорциональна освещенности?
10. Объясните принцип измерения освещенности света люксметром.
11. Что называется чувствительностью фотоэлемента?
12. Докажите невозможность поглощения фотона свободным электроном.
13. Почему величина фототока не равна нулю при подаче обратного напряжения? Почему эта величина возрастает не скачком, а постепенно?

Зависимость  $I_H = f(E)$



Теоретические сведения к данной работе можно найти в учебных пособиях:

1. Савельев И.В. Курс общей физики в 3-х тт. – СПб., М., Краснодар: Лань, 2008. – Т. 3: §§8-9.
2. Колмаков Ю.Н., Пекар Ю.А., Лежнева Л.С., Семин В.А. Основы квантовой теории и атомной физики, - изд. ТулГУ. 2010, гл.2 §1.