

Группа: R3137 К работе допущен: ..

Студент: Нестеров И.А. Работа выполнена:

Преподаватель: Крылов В.А. Отчет принят:

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 5.02. «Внешний фотоэффект. Исследование характеристик фотоэлемента с внешним фотоэффектом».

1. Цель работы.

1. Исследование характеристик фотоэлемента с внешним фотоэффектом

2. Задачи, решаемые при выполнении работы.

1. Проверка опытным путем справедливости законов фотоэффекта
2. Определение порога фотоэффекта по вольт-амперной и спектральной характеристикам

3. Объект исследования.

Вырывающиеся из вещества электроны

4. Метод экспериментального исследования.

Наблюдение фотоэффекта

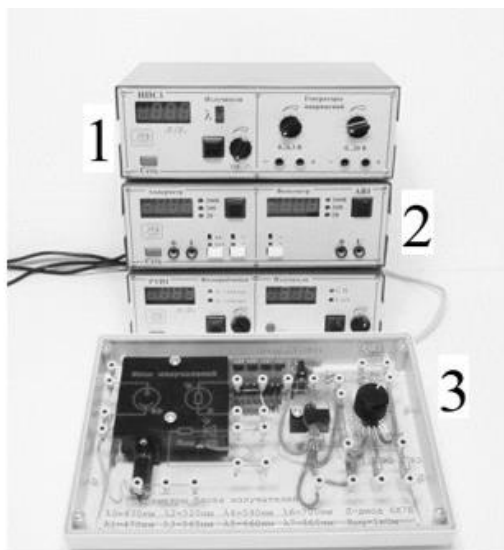
5. Рабочие формулы и исходные данные.

1. Длина волны света: $\lambda = \frac{c}{\nu}$
2. Частота волны: $\nu = \frac{c}{\lambda}$
3. Второй закон фотоэффекта: $E_k^{max} = eU_3$

6. Измерительные приборы.

№ п/п	Наименование	Цена деления	Класс точности	$\Delta_{и}$
1	Амперметр	0,01 А	-	0,005 А
2	Вольтметр	0,1 В	-	0,05 В

7. Схема установки



Модульный учебный комплекс МУК-ОК

1. ИПС-1

2. АВ-1

3. СЗ-ОК01 и источник питания.

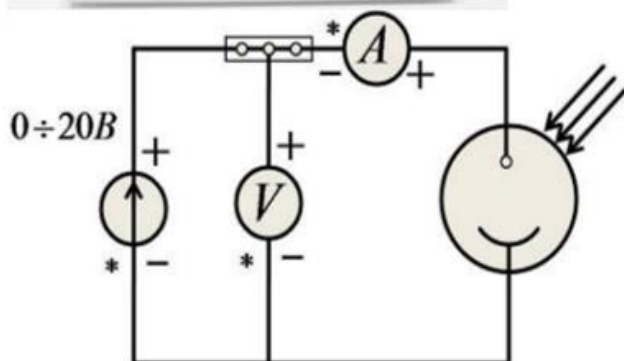


Схема рабочей установки

8. Результаты прямых измерений и их обработки.

Таблица 1.1. $J/J_0 = 1.114$, $\lambda = 2$

Измерить	U, прямое, В	0.1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	$I_{\text{свет}}, \text{мкА}$	1.25	2.74	3.34	3.56	3.69	3.77	3.85	3.9	3.94	3.98	4
	$I_{\text{темн}}, \text{мкА}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Вычислить	$I_{\text{фото}}, \text{мкА}$	1.25	2.74	3.34	3.56	3.69	3.77	3.85	3.9	3.94	3.98	4
Измерить	U, обратное, В	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
	$I_{\text{свет}}, \text{мкА}$	1.48	0.23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	$I_{\text{темн}}, \text{мкА}$	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Вычислить	$I_{\text{фото}}, \text{мкА}$	1.47	0.23	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 1.2. $J/J_0 = 1.119$, $\lambda = 3$

Измерить	U, прямое,	0.1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
----------	---------------	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

	В											
	$I_{\text{свет}}, \text{ мкА}$	0.96	1.65	1.88	1.98	2.03	2.06	2.09	2.11	2.13	2.14	2.17
	$I_{\text{темн}}, \text{ мкА}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Вычислит ь	$I_{\text{фото}}, \text{ мкА}$	0.96	1.65	1.88	1.98	2.03	2.06	2.09	2.11	2.13	2.14	2.17
Измерить	U, обратное, В	0.1	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
	$I_{\text{свет}}, \text{ мкА}$	0.97	0.06	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
	$I_{\text{темн}}, \text{ мкА}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Вычислит ь	$I_{\text{фото}}, \text{ мкА}$	0.97	0.06	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 1.3. $I/J_0 = 1.121$, $\lambda = 4$

Измерить	U, прямое, В	0.1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	$I_{\text{свет}}, \text{ мкА}$	0.46	0.77	0.86	0.9	0.92	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99
	$I_{\text{темн}}, \text{ мкА}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Вычислить	$I_{\text{фото}}, \text{ мкА}$	0.46	0.77	0.86	0.9	0.92	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99
Измерить	U, обратное, В	0.1	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
	$I_{\text{свет}}, \text{ мкА}$	0.44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	$I_{\text{темн}}, \text{ мкА}$	0.01	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Вычислить	$I_{\text{фото}}, \text{ мкА}$	0.43	- 0.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 2.1. $U = 18$, $I_{\text{темн}} = 0.01$, $A = 6$

Измерить	U, В	Диапазон от 9 до 22				
	$I_{\text{свет}}, \text{ мкА}$	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Вычислить	$I_{\text{фото}}, \text{ мкА}$	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08

Таблица 2.2. $U = 18$, $I_{\text{темн}} = 0.01$, $A = 1$

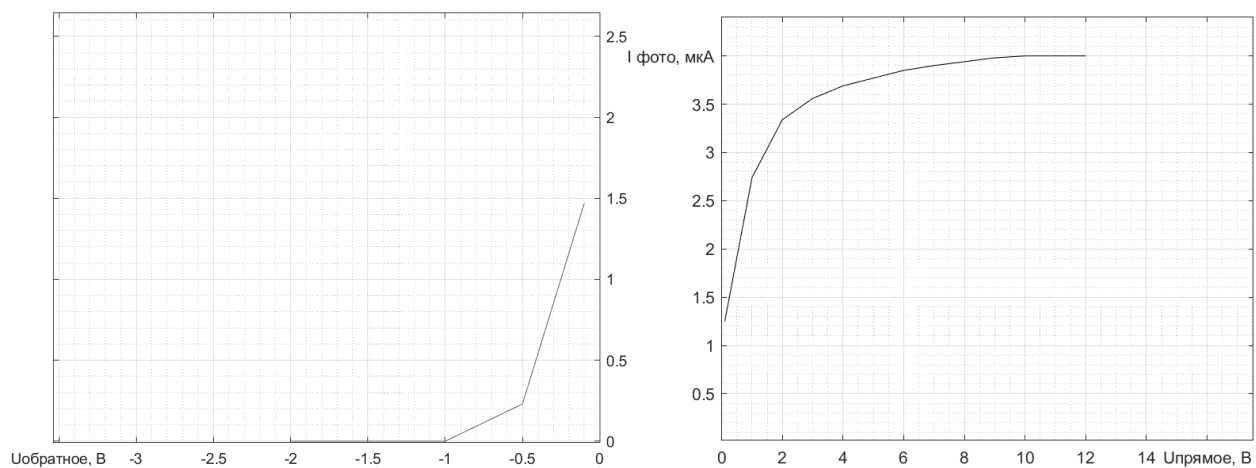
Измерить	U, В	Диапазон от 9 до 22				
	$I_{\text{свет}}, \text{ мкА}$	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
Вычислить	$I_{\text{фото}}, \text{ мкА}$	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

Таблица 3.

Измерить	Номер волны	0	1	2	3	4	5	6	7
	A, нм	430	470	520	565	590	660	700	860
	$I_{\text{свет}}, \text{ мкА}$	6	5.39	4.33	2.46	1.114	0.16	0.11	0
	$I_{\text{фото}}, \text{ мкА}$	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Вычислить	$\nu, \text{ с}^{-1}$								
	$I_{\text{фото}}, \text{ мкА}$	5.99	5.38	4.32	2.45	1.104	0.15	0.1	-0.01

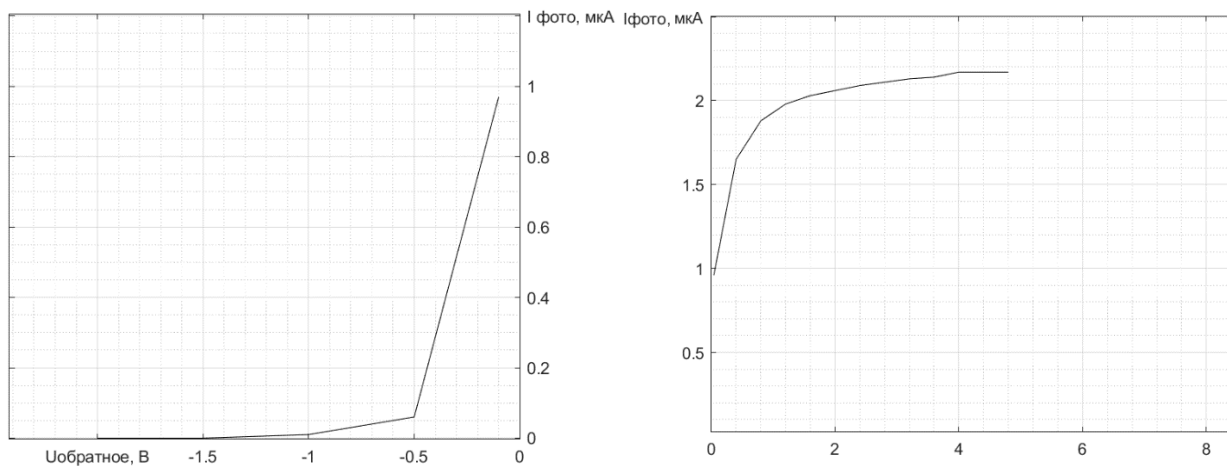
9. Результаты косвенных измерений и их обработки.

1. Частота волны: $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{520 \cdot 10^{-9}} = 5,769 \cdot 10^{14} \text{ Гц} = 6 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$



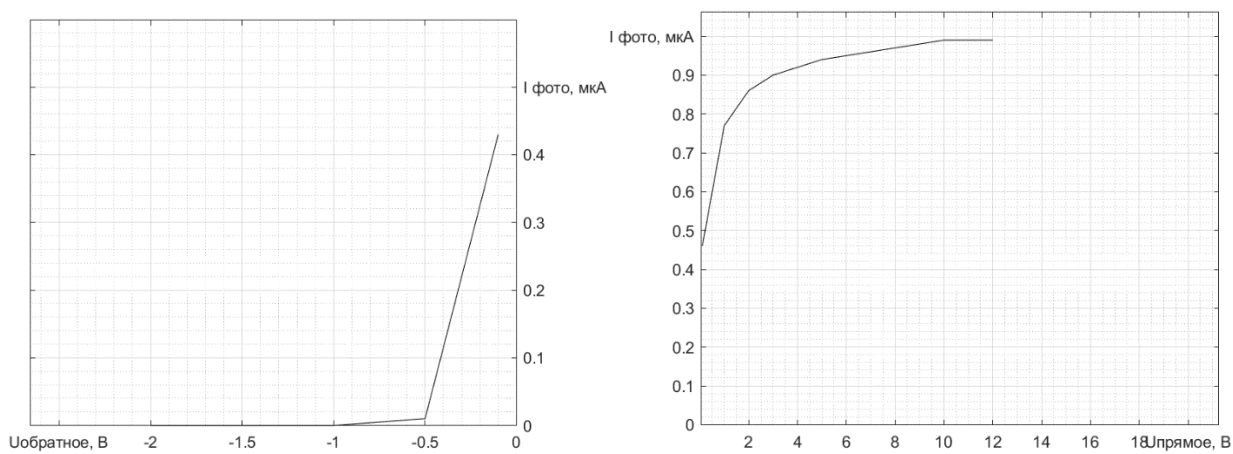
$$E_k^{\max} = eU_3 = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1 = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

2. Частота волны: $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{565 \cdot 10^{-9}} = 5,3 \cdot 10^{14} \text{ Гц} = 5 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$



$$E_k^{max} = eU_3 = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1 = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

3. Частота волны: $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{590 \cdot 10^{-9}} = 5,085 \cdot 10^{14} \text{ Гц} = 5 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$



$$E_k^{max} = eU_3 = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 0,5 = 0,8 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

Порог фотоэффекта равен $3,49 \cdot 10^{14}$ Гц.

1. Выводы:

В данной лабораторной работе я опытным путем проверил справедливость законов фотоэффекта: рассчитал частоту волны и значение фототока. По вольт-амперной и спектральной характеристикам мне удалось определить порог фотоэффекта, который равен $3,49 \cdot 10^{14}$ Гц. Анализ данного результата позволяет сделать вывод о том, что данный свет не лежит в диапазоне видимого излучения. Этот вывод можно подкрепить эмпирически: при проведении измерений казалось, будто исправная лампочка на приборе не загоралась, однако сам прибор при этом был включен.