**Университет ИТМО**

**Физико-технический мегафакультет**

Физический факультет ****

|  |  |
| --- | --- |
| Группа М3311 | К работе допущен |
| Студент Ершова Мария, Ходжаев Дорюш | Работа выполнена |
| Преподаватель Шоев В.И. | Отчет принят |

**Рабочий протокол и отчет по  
лабораторной работе №5.02**

**1. Цель работы**

* Проверить на опыте справедливость законов фотоэффекта.
* По вольтамперной и спектральной характеристикам фотоэлемента определить порог фотоэффекта.

**2. Задачи, решаемые при выполнении работы**

* Получить ВАХ фотоэлемента для различных источников света
* Получить зависимость фототока насыщения от интенсивности источника
* Определение границы фотоэффекта

**3. Объект исследования**

Фотоэлемент с внешним фотоэффектом.

**4. Метод экспериментального исследования**

Лабораторный эксперимент.

**5. Рабочие формулы и исходные данные**

Длина волны света:

Частота волны:

Второй закон фотоэффекта:

**6–7. Схема установки и измерительные приборы**

**Изображение выглядит как кабель, Электронная техника, домкрат, сетевой фильтр

Автоматически созданное описание**

**Изображение выглядит как диаграмма, зарисовка, круг, рисунок

Автоматически созданное описание**

**8. Результаты прямых измерений и их обработки**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Таблица 1.1 | | | |
| 𝐽/𝐽0 = 1,136 | | Лямбда = 2 | |
| U прямое, B | 𝐼свет, мкА | 𝐼темн, мкА | 𝐼фото, мкА |
| 0 | 1,8 | 0,02 | 1,78 |
| 1 | 3,24 | 0,14 | 3,1 |
| 2 | 3,7 | 0,21 | 3,49 |
| 3 | 3,81 | 0,35 | 3,46 |
| 4 | 4,05 | 0,38 | 3,67 |
| 5 | 4,2 | 0,54 | 3,66 |
| 6 | 4,31 | 0,62 | 3,69 |
| 7 | 4,48 | 0,69 | 3,79 |
| 8 | 4,57 | 0,78 | 3,79 |
| 9 | 4,7 | 0,86 | 3,84 |
| 10 | 4,8 | 0,96 | 3,84 |
| 11 | 4,96 | 1,08 | 3,88 |
| 12 | 5,06 | 1,2 | 3,86 |
|  | | | |
| U обратное, B | 𝐼свет, мкА | 𝐼темн, мкА | 𝐼фото, мкА |
| 0 | 2,01 | -0,01 | 2,02 |
| 0,5 | 0,05 | -0,03 | 0,08 |
| 1 | -0,04 | -0,05 | 0,01 |
| 1,5 | -0,06 | -0,09 | 0,03 |
| 2 | -0,05 | -0,1 | 0,05 |
| 2,5 | -0,1 | -0,13 | 0,03 |
| 3 | -0,15 | -0,17 | 0,02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Таблица 1.2 | | | |
| 𝐽/𝐽0 = 1,136 | | Лямбда = 3 | |
| U прямое, B | 𝐼свет, мкА | 𝐼темн, мкА | 𝐼фото, мкА |
| 0 | 1,04 | 0,03 | 1,01 |
| 1 | 1,66 | 0,13 | 1,53 |
| 2 | 1,86 | 0,21 | 1,65 |
| 3 | 2,03 | 0,35 | 1,68 |
| 4 | 2,14 | 0,38 | 1,76 |
| 5 | 2,28 | 0,57 | 1,71 |
| 6 | 2,4 | 0,62 | 1,78 |
| 7 | 2,52 | 0,68 | 1,84 |
| 8 | 2,62 | 0,83 | 1,79 |
| 9 | 2,75 | 0,86 | 1,89 |
| 10 | 2,82 | 0,96 | 1,86 |
| 11 | 2,96 | 1,1 | 1,86 |
| 12 | 3,08 | 1,2 | 1,88 |
|  | | | |
| U обратное, B | 𝐼свет, мкА | 𝐼темн, мкА | 𝐼фото, мкА |
| 0 | 1,15 | -0,01 | 1,16 |
| 0,5 | 0,02 | -0,03 | 0,05 |
| 1 | -0,06 | -0,05 | -0,01 |
| 1,5 | -0,08 | -0,09 | 0,01 |
| 2 | -0,08 | -0,1 | 0,02 |
| 2,5 | -0,1 | -0,13 | 0,03 |
| 3 | -0,15 | -0,17 | 0,02 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Таблица 1.3 | | | |
| 𝐽/𝐽0 = 1,136 | | Лямбда = 4 | |
| U прямое, B | 𝐼свет, мкА | 𝐼темн, мкА | 𝐼фото, мкА |
| 0 | 0,6 | 0,02 | 0,58 |
| 1 | 0,94 | 0,14 | 0,8 |
| 2 | 1,12 | 0,21 | 0,91 |
| 3 | 1,18 | 0,33 | 0,85 |
| 4 | 1,3 | 0,35 | 0,95 |
| 5 | 1,49 | 0,52 | 0,97 |
| 6 | 1,56 | 0,62 | 0,94 |
| 7 | 1,65 | 0,7 | 0,95 |
| 8 | 1,71 | 0,82 | 0,89 |
| 9 | 1,86 | 0,9 | 0,96 |
| 10 | 1,96 | 0,96 | 1 |
| 11 | 2,08 | 1,08 | 1 |
| 12 | 2,18 | 1,15 | 1,03 |
|  | | | |
| U обратное, B | 𝐼свет, мкА | 𝐼темн, мкА | 𝐼фото, мкА |
| 0 | 0,69 | -0,01 | 0,7 |
| 0,5 | -0,03 | -0,03 | 0 |
| 1 | -0,07 | -0,05 | -0,02 |
| 1,5 | -0,08 | -0,09 | 0,01 |
| 2 | -0,09 | -0,1 | 0,01 |
| 2,5 | -0,12 | -0,13 | 0,01 |
| 3 | -0,15 | -0,17 | 0,02 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.1 | | |
| U = 14 B | 𝐼темн = 1,57 мкА | Лямбда =2 |
| 𝐽/𝐽0 | 𝐼свет, мкА | 𝐼фото, мкА |
| 0,1 | 1,57 | 0 |
| 0,2 | 1,7 | 0,13 |
| 0,3 | 2,25 | 0,68 |
| 0,4 | 2,65 | 1,08 |
| 0,5 | 2,9 | 1,33 |
| 0,6 | 3,28 | 1,71 |
| 0,7 | 3,56 | 1,99 |
| 0,8 | 4,03 | 2,46 |
| 0,9 | 4,37 | 2,8 |
| 1 | 4,9 | 3,33 |
| 1,1 | 5,15 | 3,58 |
| 1,2 | 5,5 | 3,93 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Таблица 2.2 | | |
| U = 14 B | 𝐼темн = 1,6 мкА | Лямбда = 3 |
| 𝐽/𝐽0 | 𝐼свет, мкА | 𝐼фото, мкА |
| 0,1 | 1,6 | 0 |
| 0,2 | 1,65 | 0,05 |
| 0,3 | 1,76 | 0,16 |
| 0,4 | 1,94 | 0,34 |
| 0,5 | 2,14 | 0,54 |
| 0,6 | 2,3 | 0,7 |
| 0,7 | 2,3 | 0,7 |
| 0,8 | 2,62 | 1,02 |
| 0,9 | 2,78 | 1,18 |
| 1 | 3,02 | 1,42 |
| 1,1 | 3,13 | 1,53 |
| 1,2 | 3,3 | 1,7 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 3 | | | | | | | | |
| Длина волны | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| *Iсвет, мкА* | 6,54 | 6,07 | 5,14 | 3,9 | 2,56 | 1,81 | 1,73 | 1,68 |
| *Iтемн, мкА* | 1,13 | 1,63 | 1,7 | 1,63 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| *Iфото, мкА* | 5,41 | 4,44 | 3,44 | 2,27 | 0,86 | 0,11 | 0,03 | -0,02 |
| v \* 10^14, Гц | 6,97 | 6,38 | 5,76 | 5,31 | 5,08 | 4,55 | 4,29 | 3,49 |

**9. Расчет результатов**

Частота для таблицы 3:

Порог Фотоэффекта

Работа выхода:

Максимальная энергия электронов, вырываемых из цезия светом:

**11. Графики**

По первой таблице:

По второй таблице:

По третьей таблице:

**13. Выводы и анализ результатов работы**

В ходе лабораторной мы проверили справедливость законов фотоэффекта.

Были проверены зависимости . По зависимости можно убедиться в том, что ток насыщения прямо пропорционален интенсивности падающего света, если его частота остается постоянной. Также была найдена граница фотоэффекта по .