**Университет ИТМО**

**Физико-технический мегафакультет Физический факультет**

Группа M32061 К работе допущен Студент Величко М.И, Шароватов В.Д Работа выполнена Преподаватель Хуснутдинова Н.Р Отчет принят

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 5.02

Внешний фотоэффект. Исследование характеристик фотоэлемента с внешним фотоэффектом

1. Цель работы.
2. Проверить на опыте справедливость законов фотоэффекта.
3. По вольтамперной и спектральной характеристикам фотоэлемента определить порог фотоэффекта.
4. Задачи, решаемые при выполнении работы.
5. Получить ВАХ фотоэлемента для различных источников света.
6. Получить зависимость фототока насыщения от интенсивности источника.
7. Определение красной границы фотоэффекта по зависимости I(λ)
8. Объект исследования.

Вырывающиеся из вещества электроны.

1. Метод экспериментального исследования.

Наблюдение фотоэффекта

1. Рабочие формулы и исходные данные.
2. Длина волны света:
3. Частота волны:
4. Второй закон фотоэффекта:
5. Измерительные приборы.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ п/п* | *Наименование* | *Тип прибора* | *Используемый диапазон* | *Погрешность прибора* |
| *1* | Амперметр | Электрический | - | 0.005А |
| *2* | Вольтметр | Электрический | - | 0.05В |

1. Схема установки.

Изображение выглядит как диаграмма

Автоматически созданное описание

1. Результаты прямых измерений и их обработки (*таблицы, примеры расчетов*).

Таблица 1.1 1.15, λ=2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uпр, В | Iсвет, мкА | Iтемн, мкА | Iфото, мкА | Uобр, В | Iсвет, мкА | Iтемн, мкА | Iфото, мкА |
| 0 | 1,97 | 0 | 1,97 | 0,0 | 2,06 | 0,00 | 2,06 |
| 1 | 3,30 | 0,11 | 3,19 | 0,5 | 0,30 | -0,03 | 0,33 |
| 2 | 3,62 | 0,24 | 3,38 | 1,0 | -0,10 | -0,07 | -0,03 |
| 3 | 3,91 | 0,29 | 3,62 | 1,5 | -0,18 | -0,13 | -0,05 |
| 4 | 4,10 | 0,38 | 3,72 | 2,0 | -0,20 | -0,17 | -0,03 |
| 5 | 4,23 | 0,47 | 3,76 | 2,5 | -0,23 | -0,22 | -0,01 |
| 6 | 4,34 | 0,61 | 3,73 | 3,0 | -0,26 | -0,28 | 0,02 |
| 7 | 4,46 | 0,69 | 3,77 |  | | | |
| 8 | 4,62 | 0,80 | 3,82 |
| 9 | 4,73 | 0,87 | 3,86 |
| 10 | 4,83 | 0,93 | 3,90 |
| 11 | 5,00 | 1,08 | 3,92 |
| 12 | 5,11 | 1,17 | 3,94 |

Таблица 1.2 1.15, λ=3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uпр, В | Iсвет, мкА | Iтемн, мкА | Iфото, мкА | Uобр, В | Iсвет, мкА | Iтемн, мкА | Iфото, мкА |
| 0 | 0,93 | 0,01 | 0,92 | 0,0 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| 1 | 1,56 | 0,11 | 1,45 | 0,5 | -0,04 | -0,05 | 0,01 |
| 2 | 1,76 | 0,2 | 1,56 | 1,0 | -0,09 | -0,09 | 0,00 |
| 3 | 1,87 | 0,32 | 1,55 | 1,5 | -0,12 | -0,13 | 0,01 |
| 4 | 2,02 | 0,41 | 1,61 | 2,0 | -0,17 | -0,17 | 0,00 |
| 5 | 2,16 | 0,51 | 1,65 | 2,5 | -0,22 | -0,22 | 0,00 |
| 6 | 2,25 | 0,6 | 1,65 | 3,0 | -0,26 | -0,27 | 0,01 |
| 7 | 2,31 | 0,7 | 1,61 |  | | | |
| 8 | 2,43 | 0,81 | 1,62 |
| 9 | 2,57 | 0,9 | 1,67 |
| 10 | 2,67 | 0,99 | 1,68 |
| 11 | 2,78 | 1,1 | 1,68 |
| 12 | 2,84 | 1,19 | 1,65 |

Таблица 1.3 1.15, λ=4

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uпр, В | Iсвет, мкА | Iтемн, мкА | Iфото, мкА | Uобр, В | Iсвет, мкА | Iтемн, мкА | Iфото, мкА |
| 0 | 0,52 | 0,02 | 0,50 | 0,0 | 0,53 | 0,00 | 0,53 |
| 1 | 0,88 | 0,16 | 0,72 | 0,5 | -0,02 | -0,06 | 0,04 |
| 2 | 1,00 | 0,21 | 0,79 | 1,0 | -0,10 | -0,08 | -0,02 |
| 3 | 1,12 | 0,33 | 0,79 | 1,5 | -0,14 | -0,13 | -0,01 |
| 4 | 1,23 | 0,44 | 0,79 | 2,0 | -0,18 | -0,18 | 0,00 |
| 5 | 1,36 | 0,50 | 0,86 | 2,5 | -0,22 | -0,23 | 0,01 |
| 6 | 1,52 | 0,59 | 0,93 | 3,0 | -0,25 | -0,26 | 0,01 |
| 7 | 1,63 | 0,70 | 0,93 |  | | | |
| 8 | 1,74 | 0,81 | 0,93 |
| 9 | 1,82 | 0,90 | 0,92 |
| 10 | 1,90 | 0,98 | 0,92 |
| 11 | 1,98 | 1,06 | 0,92 |
| 12 | 2,07 | 1,18 | 0,89 |

Таблица 2.1, U = 15, Iтемн = 0,01, λ = 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Iсвет, мкА | Iфото, мкА |
| 0,1 | 1,43 | 1,42 |
| 0,2 | 1,70 | 1,69 |
| 0,3 | 2,05 | 2,04 |
| 0,4 | 2,41 | 2,40 |
| 0,5 | 2,78 | 2,77 |
| 0,6 | 3,18 | 3,17 |
| 0,7 | 3,45 | 3,44 |
| 0,8 | 3,91 | 3,90 |
| 0,9 | 4,22 | 4,21 |
| 1,0 | 4,66 | 4,65 |
| 1,1 | 5,01 | 5,00 |
| 1,2 | 5,42 | 5,41 |

Таблица 2.2, U = 15, Iтемн = 0,01, λ = 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Iсвет, мкА | Iфото, мкА |
| 0,1 | 1,30 | 1,29 |
| 0,2 | 1,39 | 1,38 |
| 0,3 | 1,51 | 1,50 |
| 0,4 | 1,67 | 1,66 |
| 0,5 | 1,83 | 1,82 |
| 0,6 | 2,06 | 2,05 |
| 0,7 | 2,19 | 2,18 |
| 0,8 | 2,30 | 2,29 |
| 0,9 | 2,52 | 2,51 |
| 1,0 | 2,68 | 2,67 |
| 1,1 | 2,91 | 2,90 |
| 1,2 | 3,05 | 3,04 |

Таблица 3, 1,2, U = 15

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| λ, нм | 430 | 470 | 520 | 565 | 590 | 660 | 700 | 860 |
| Iсвет, мкА | 5,37 | 5,39 | 4,71 | 2,81 | 2,08 | 1,43 | 1,36 | 1,3 |
| Iтемн, мкА | 1,26 | 1,21 | 1,24 | 1,21 | 1,24 | 1,25 | 1,24 | 1,22 |
| ν, |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Iфото, мкА | 4,11 | 4,18 | 3,47 | 1,6 | 0,84 | 0,18 | 0,12 | 0,08 |

1. Графики.

Исходя из графиков можно увидеть, что полученная зависимость линейна, при чём заметим, что угловой коэффициент обратно пропорционален длине волны.

(Цезий)

1. Выводы и анализ результатов работы.

В этой лабораторной мы опытным путём проверили справедливость закона фотоэффекта. По вольтамперной и спектральной характеристикам определили порог фотоэффекта и с его помощью нашли работу выхода, по которой определили материал фотокатода.