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



**УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ОБЩЕЙ ФИЗИКИ ФТФ**



|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Группа** | M32021 | | | **К работе допущен** | |  | |
| **Студент** | | Чечулин Л. О. | | **Работа выполнена** | | | 22.06.2022 |
| **Преподаватель** Шоев В. И. | | | | **Отчет принят** | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**Рабочий протокол и отчет по**

**лабораторной работе №5.07**



***Определение постоянной Планка методом задерживающего потенциала***

1. **Цель работы**.

Экспериментальная проверка законов фотоэффекта.

Определение постоянной Планка и работы выхода

электрона из металла.

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

Определение запирающего напряжения.

Изучение зависимости кинетической энергии

электронов от частоты падающего излучения.

Экспериментальное определение материала

фотокатода и вычисление постоянной Планка.

1. **Объект исследования**.

Постоянная Планка.

Фотоэффект.

Работа выхода электрона.

1. **Метод экспериментального исследования**.

В модифицированном варианте классической установки свет известной частоты проходит через кольцевой анод и падает на катод, где вызывает испускание электронов благодаря фотоэлектрическому эффекту. Энергию этих электронов можно определить, подавая задерживающее напряжение, которое уменьшает поток электронов к аноду до тех пор, пока поток электронов не прекращается. соответствует нулевому току, не зависит от интенсивности света. Поэтому энергия электронов также не зависит от интенсивности света. Получив запирающее напряжение для света различных частот, можно рассчитать постоянную Планка.

1. **Рабочие формулы и исходные данные**.

Зависимость кинетической энергии от частоты.



Формулы погрешности величин.

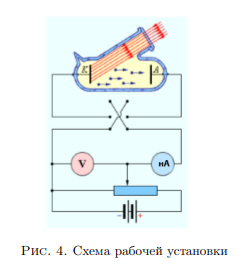
Изображение выглядит как текст, доска

Автоматически созданное описание

1. **Измерительные приборы**.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№ п****/****п*** | | ***Наименование*** | ***Тип прибора*** | ***Используемый*** | ***Погрешность*** |  |
| ***диапазон*** | ***прибора*** |  |
|  | |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |  |
| *1* | | Пять светодиодов с  различными длинами волн | Светодиод | 472 нм, 505 нм, 525 нм, 588 нм, 611 нм | 0,5 нм |  |
|  | |  |  |  |  |  |
| 2 | | Вольтметр | Электронный вольтметр | 0-230В | 0,5% |  |
| 3 | | Наноамперметр | Электронный амперметр | неважно | неважно |  |
|  |
|  |
|  |

1. **Вид лабораторной установки**





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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| λ, нм | U0, В | v = c / λ, ТГц | T = eU0, Дж |
| 472 | 0,632 | 635,5932203 | 1,0126E-19 |
| 505 | 0,484 | 594,0594059 | 7,7545E-20 |
| 525 | 0,435 | 571,4285714 | 6,9695E-20 |
| 588 | 0,111 | 510,2040816 | 1,7784E-20 |
| 611 | 0,079 | 490,9983633 | 1,2657E-20 |

1. **Расчет результатов косвенных измерений** (***таблицы****,* ***примеры расчетов***).

Воспользуемся значениями скорости света и зарядом электрона.

|  |  |
| --- | --- |
| c, м/с | e, Кл |
| 300000000 | 1,60218E-19 |

Построим МНК

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | v, ТГц | T, Дж | T, эВ |
| middle | 560,4567285 | 5,5788E-20 | 0,3482 |
| D | 14244,80668 |  |  |
|  |  |  |  |
|  | dT/dv, Дж/ТГц | 6,4625E-22 |  |
|  | h, Дж/Гц | 6,4625E-34 |  |
|  | Aвых | 3,0641E-19 | 1,91244266 |

1. **Расчет погрешностей измерений** (***для прямых и косвенных измерений***).

Погрешности вычисляются так:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ∆U/U | ∆λ/λ | ∆v/v |
| 0,005 | 0,001 | 0,005 |
|  |  |  |
|  |  |  |
| ∆h/h | ∆Aвых/Aвых |  |
| 0,005099 | 0,007141428 |  |

1. **Графики** (***перечень графиков****,* ***которые составляют Приложение*** *2*).
2. **Окончательные результаты**.

Исходя из погрешностей, окончательные промежутки значений постоянной планка и работы выхода электрона получились таковыми:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| h\_min | h\_max |  | Aвых\_min, эВ | Aвых\_max, эВ |
| 6,4295E-34 | 6,4954E-34 |  | 1,898785086 | 1,926100231 |

Работа выхода 1,9 эВ соответствует Цезию.

1. **Выводы и анализ результатов работы**.

В ходе работы была определена постоянная Планка, и получена работа выхода электрона из атома Цезия. Так же было изучено явление фотоэффекта.