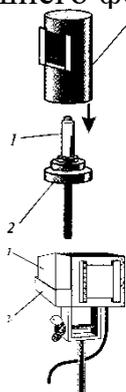


Демонстрационный и лабораторный эксперимент по теме «Квантовая физика»

Цель работы: отработать умения и навыки в постановке демонстрационных опытов по теме «Световые кванты».

Опыт 1. Демонстрация внешнего фотоэффекта.

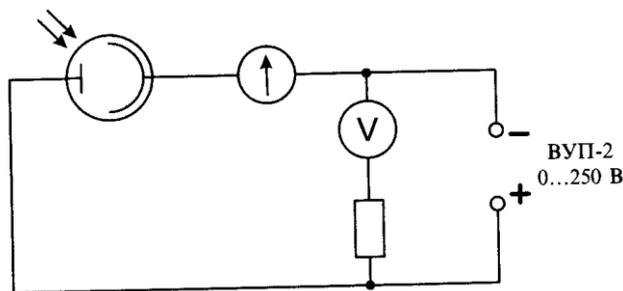


1. Установите осветитель «Фотон» в штативе на расстоянии около 40 см от электрометра. На электрометр с помощью держателя поместите цинковую пластину, которую предварительно зачистите до блеска мелкой шкуркой. Пластина блестящей стороной должна быть обращена в сторону осветителя.
2. С помощью эбонитовой палочки зарядите цинковую пластину отрицательно.
3. Включите осветитель «Фотон» и осветите цинковую пластину. С помощью секундомера оцените время, в течение которого электрический заряд на пластине полностью исчезнет.
4. Прделайте тот же опыт, зарядив цинковую пластину с помощью стеклянной палочки положительно. Сопоставьте время, в течение которого пластина будет разряжаться на этот раз (не забывая о том, что разрешенное время работы прибора «Фотон» составляет 5 мин).
5. Дайте объяснение наблюдаемым явлениям.
6. Прделайте те же опыты, используя вместо цинковой пластины медную. Сопоставьте результаты этих опытов и предыдущих.
7. Прделайте тот же опыт, используя отрицательно заряженную цинковую пластину и поместив в пазы основания осветителя прозрачное стекло.

Быстро ли разряжается цинковая пластина на этот раз? Объясните наблюдаемое явление.

Опыт 2. Демонстрация зависимости фототока от напряжения и интенсивности света.

1. Соберите установку по схеме, показанной на рисунке. К демонстрационному вольтметру подключите резистор 50кОм , что расширит предел измерения вольтметра до 250 В . Рекомендуется использовать шкалу постоянного напряжения с пределами « $0\text{...}5\text{В}$ ». В качестве гальванометра используется амперметр демонстрационный с гальванометром в соответствующем режиме. Источник питания — ВУП-

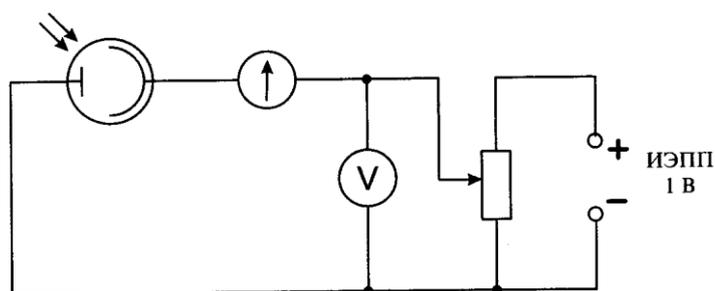


2. Осветите фотоэлемент с расстояния 30 см , используя для этого осветитель для теневого проецирования (из серии СЦВ или ЦВ) с автомобильной лампой на 6 В .
3. Включите универсальный выпрямитель, ручка потенциометра которого была установлена заранее в крайнее положение против часовой стрелки.
4. Медленно поворачивайте ручку потенциометра ВУПа, наблюдая за одновременно увеличивающимися показаниями вольтметра и гальванометра. Отметьте значение силы тока насыщения. При каком напряжении ток достигает насыщения?
5. Прделайте тот же опыт, размещая, осветитель на расстоянии 20 см , а затем 40 см от фотоэлемента. Отметьте, как изменяется в зависимости от расстояния значение силы тока насыщения и каковы соответствующие напряжения, при которых ток достигает насыщения в том или ином случае.

Сформулируйте выводы о зависимости фототока насыщения от напряжения и интенсивности света, подтвердив их данными, полученными в ходе экспериментов.

Опыт 3. Демонстрация зависимости запирающего напряжения от частоты света.

1. Соберите установку по схеме, показанной на рисунке. Фотоэлемент укрепите в рейтере на оптической скамье проекционного аппарата ФОС. В данной установке используется гальванометр демонстрационный М 1032 со шкалой «5-0-5». С источника питания ИЭПП снимают постоянное напряжение 1 В, которое можно уменьшать, передвигая ползунок реостата РПШ-0,6. Это напряжение фиксируют демонстрационным вольтметром, подготовленным к работе в пределах напряжения от 0 до 5 В.
2. Установите фотоэлемент на расстоянии 10-15 см от осветителя. Поворотом корпуса отведите окно фотоэлемента от осветителя.
3. Ползунок реостата установите в крайнее положение таким образом, чтобы реостат не влиял на силу тока в цепи фотоэлемента.



4. Включите, осветитель гальванометра, установите переключатель его чувствительности в положение «I» и, используя корректор, направьте световой указатель на нулевую метку шкалы.

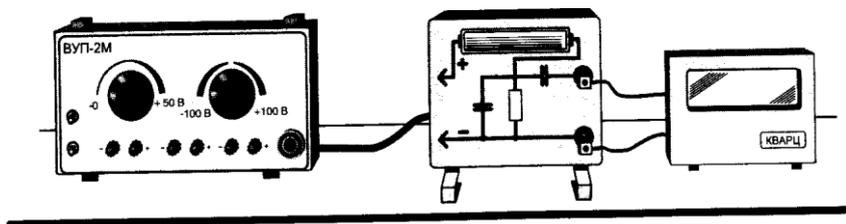
5. Включите осветитель ФОС. Изменились ли при этом показания измерительных приборов?
6. Вставьте в пазы окна в корпусе фотоэлемента синий светофильтр.
7. Медленно поворачивая корпус фотоэлемента, направьте его окно к осветителю. Каковы показания приборов в этом случае?
8. Перемещая, ползунок реостата, наблюдайте за показаниями приборов.
9. В момент, когда фототок полностью прекратится, запишите показания вольтметра — это и есть запирающее напряжение.
10. Прodelайте тот же опыт еще раз, увеличив расстояние между осветителем и фотоэлементом. Изменилось ли при этом запирающее напряжение?
11. Прodelайте эти опыты еще два раза: используя в одном случае желтый, а в другом — красный светофильтр.
12. Сделайте вывод о том, зависит ли запирающее напряжение от частоты света и от его интенсивности.

Проведение опыта с использованием интерактивной модели

1) https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt_fotoefekt&l=ru

Опыт 4. Обнаружение естественного радиационного фона.

1. Соберите установку по рисунку. С помощью кабеля, имеющего октальный разъем, подключите ИЧД-2 к выпрямителю ВУП-2М, а к выходу индикатора подключите импульсный счетчик (например, «Кварц»).



2. Включите счетчик и выпрямитель. Чем обусловлен естественный радиационный фон?
3. Прделайте тот же опыт еще раз, используя в качестве индикатора вместо счетчика импульсов громкоговоритель с УНЧ (рис.), который входит в радиотехнический набор НРТ-2. Для питания УНЧ применяют источник ИЭШ.

