

Лабораторная работа №18.

Исследование зависимости силы фототока от освещённости.

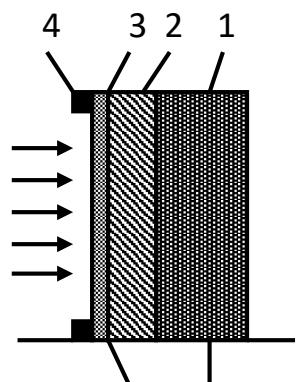
Цель: Исследовать зависимость силы фототока фотоэлемента от освещённости. Исследовать зависимость освещённости от угла падения пучка света. Построить графики этих зависимостей.

Оборудование:

- Прибор для изучения законов освещенности;
- Микроамперметр «учебный» = $100 \mu\text{A}$;
- Источник питания лампы.
- Провода соединительные.

Содержание и метод выполнения работы.

В этой работе применяется селеновый фотоэлемент (рис 1). Он состоит из железной пластинки (1), покрытой слоем селена (2), на который нанесён тонкий полупрозрачный слой золота (3). От железной пластинки и от плёнки золота (на ней расположено контактное кольцо 4) сделаны отводы к зажимам, с помощью которых фотоэлемент включают в электрическую цепь. В результате специальной обработки часть атомов золота проникает в селен, обладающий дырочной проводимостью, и образует в нём слой с электронной проводимостью.

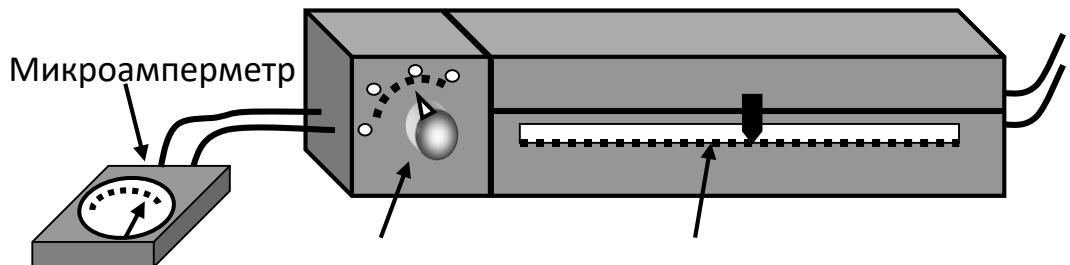


На границе двух слоёв с различным видом проводимости создаётся электронно-дырочный переход.

При освещении фотоэлемента в селене образуются свободные носители заряда, которые под действием электрического поля электронно-дырочного перехода разделяются: электроны накапливаются в электронном полупроводнике, а дырки – в дырочном. В результате на зажимах фотоэлемента возникает электродвижущая сила.

Если фотоэлемент подключить к гальванометру и осветить, то в цепи возникнет фототок, сила которого зависит от освещённости.

Прибор (рис 2), с которым выполняют данную работу, представляет собой закрытую с торцов пластмассовую трубу. В левой части трубы находится селеновый фотоэлемент, соединённый гибкими проводами с микроамперметром. При помощи рукоятки фотоэлемент можно поворачивать вокруг горизонтальной оси на 90° . ось вращения проходит через диаметр активной поверхности фотоэлемента. Угол поворота



определяется по шкале угломера на корпусе прибора.

В нижней части откидной крышки трубы укреплена шкала, по которой можно определять расстояние от лампы до плоскости чувствительного слоя фотоэлемента.

Труба прибора имеет внутри несколько защитных рёбер и чёрную защитную окраску, которые защищают фотоэлемент от световых бликов.

В данной работе нужно исследовать зависимость силы фототока фотоэлемента от освещённости, а также зависимость освещённости от угла падения пучка света на фотоэлемент. Необходимо построить графики этих зависимостей.

Порядок выполнения работы.

1. Подготовьте таблицы для записи результатов измерений и вычислений.
2. Ознакомьтесь с устройством приборов.
3. Расположите фотоэлемент прибора перпендикулярно к оси трубы.
4. Подсоедините к источнику питания (жёлтое гнездо щитка питания и \perp) электрическую лампу и установите её внутри прибора на минимальном расстоянии от фотоэлемента.
5. Увеличивая расстояние между лампой и фотоэлементом через 2 см, измеряйте силу тока.
6. для каждого случая рассчитайте освещённость E фотоэлемента по формуле $E = \frac{I}{r^2}$, где I – сила света источника (её приближённо примем равной 1 кд);

r – расстояние между лампой и фотоэлементом, выраженное в метрах.

7. Тщательно установите в трубу линзу и лампочку так, чтобы после линзы получился параллельный пучок света.

8. Постепенно поворачивайте фотоэлемент, устанавливая его по угломеру под разными углами α , каждый раз записывая ток.

Проверьте «закон косинуса».

Все результаты измерений и вычислений запишите в таблицу.

9. Постройте графики. Сделайте выводы.

Таблица 1.

Расстояние между фотоэлементом и лампой r , м	Освещённость фотоэлемента E , лк	Сила фототока I , мкА

Таблица 2.

Угол α , град.	Фототок, мкА	Освещённость E (по формуле $E=E_0\cos\alpha$)

Контрольные вопросы.

- Как устроен селеновый фотоэлемент?
- Как следует изменить расстояние от лампы до фотоэлемента, чтобы фототок увеличился в два раза?
- Зачем внутри прибора сделаны защитные рёбра и почему внутри прибора поверхность чёрного цвета.