**5. ВНЕШНИЙ ФОТОЭФФЕКТ. ФОРМУЛА ЭЙНШТЕЙНА.**

Внешний фотоэлектрический эффект (фотоэффект) это испускание электронов веществом под действием света. Открыт Г. Герцем (1887) и систематически исследован А.Г. Столетовым (1888-1889).

Катод из исследуемого материала и анод помещены в эвакуированный баллон. Свет через кварцевое окошко падает на катод. Электроны, испущенные катодом вследствие фотоэффекта, под действием электрического поля попадают на анод. В цепи возникает электрический ток, сила которого измеряется амперметром. Напряжение между катодом и анодом регулируется с помощью переменного сопротивления.

В результате были получены вольт-амперные характеристики при различных интенсивностях падающего света - . По значению задерживающего потенциала можно найти максимальную кинетическую энергию электронов

На основании результатов опытов были сформулированы основные закономерности фотоэффекта.

0. Испускаемые под действием света заряды имеют отрицательный знак.

1. Фототок насыщения – число фотоэлектронов, вырываемых из катода в единицу времени, - прямо пропорционален интенсивности падающего света.

2. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов не зависит от интенсивности падающего излучения и линейно возрастает с увеличением частоты падающего излучения. Этот результат противоречит выводам классической теории, согласно которой скорость электронов должна возрастать с ростом амплитуды и следовательно интенсивности излучения.

3. Для каждого вещества существует граничная частота (длина волны ) такая, что излучение меньшей частоты (большей длины волны) не вызывает фотоэффекта какой бы ни была интенсивность падающего излучения. Эта минимальная частота (максимальная длина волны) называется красной границей фотоэффекта. Результат противоречит классической теории, согласно которой электроны должны вырываться излучением любой частоты при достаточно большой интенсивности излучения.

В 1905 г. Эйнштейн показал, что все закономерности фотоэффекта легко объяснить, если предположить, что свет поглощается электронами такими же порциями, как и излучается согласно гипотезе Планка. Энергия этой порции (кванта, фотона)

Часть этой энергии, равная работе выхода *A*, затрачивается на то, чтобы электрон мог покинуть тело. Часть энергии расходуется на случайные столкновения в веществе. Остаток энергии – это кинетическая энергия электрона, покинувшего вещество. В случае отсутствия случайных столкновений закон сохранения энергии дает формулу Эйнштейна

Работа выхода зависит от вещества и состояния его поверхности, но не от . Из формулы Эйнштейна следуют выводы, соответствующие основным закономерностям фотоэффекта.

1. числу фотоэлектронов, вырываемых из катода в единицу времени числу падающих фотонов прямо пропорционален интенсивности падающего света.

2.

3. следовательно красная граница фотоэффекта определяется

Предположение Эйнштейна, что свет не только излучается, но и поглощается позволило ему объяснить все закономерности фотоэффекта.