

***Фотоэффект.
Применение
фотоэффекта.***

Наблюдение фотоэффекта

В начале 20 века в физике произошла величайшая революция, стало понятно, что законы классической физики неприменимы к явлениям микромира

- Возникли мнения о двойственной природе света. **Марк Планк** предположил, что атомы испускают электромагнитную энергию отдельными порциями – квантами

$$E = h\nu \quad (\text{формула Планка})$$

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} \quad (\text{постоянная Планка})$$

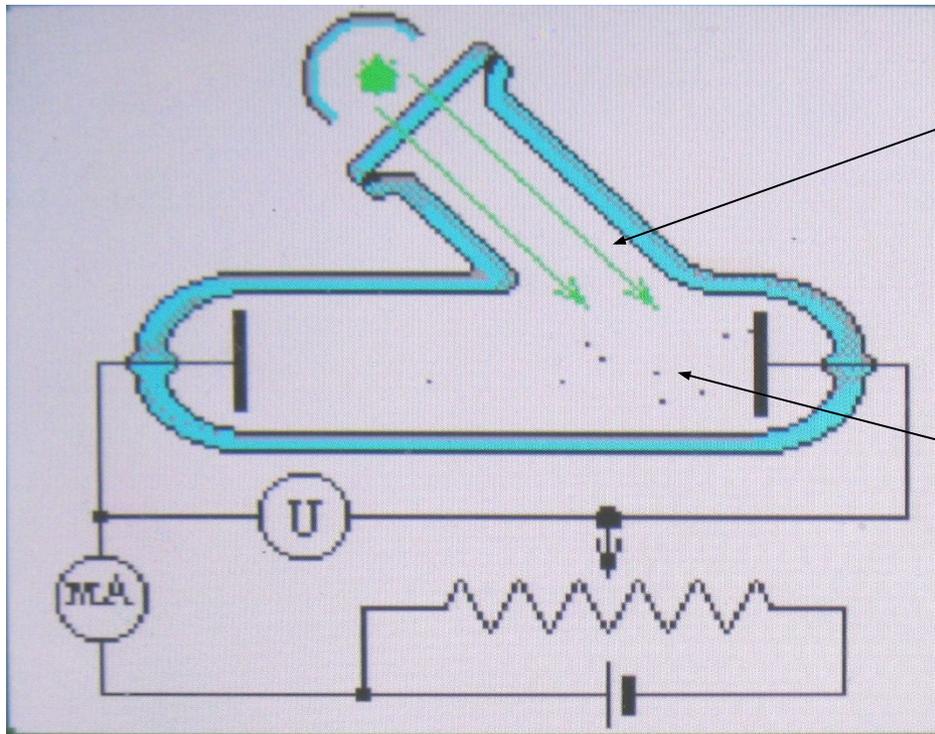
Открытие фотоэффекта

- Ученые всего мира проводили опыты по изучению световых явлений, и вот в **1887 году Герцем** было открыто явление, которое было названо **фотоэффектом**
- Тщательно это явление было исследовано **А.Г Столетовым.**

фильм "Явление фотоэффекта"

Что такое фотоэффект (внешний)?

- **Фотоэффект** – это вырывание (испускание) электронов из вещества под действием света.



свeт

электрон
ы

Что можно использовать для обнаружения фотоэффекта?

- Для обнаружения фотоэффекта используют электроскоп с присоединенной к нему цинковой пластиной



Чем можно объяснить быструю разрядку электрометра?

- Если пластину зарядить отрицательно, то световой пучок от дуги разряжает её очень быстро. Это объясняется тем, что свет вырывает электроны с поверхности пластины.

Пластина - Электроны - 

- Электроны, сами имеющие отрицательный заряд, отталкиваются от отрицательно заряженной пластины и электроскоп разряжается.

Что будет происходить, когда пластину зарядят положительно?

Пластина + Электроны - ?

Вывод: При положительном заряде пластины вырванные светом электроны притягиваются к пластине и снова на ней оседают, и электроскоп не разряжается.

Какой участок спектра вызывает фотоэффект?

- Ультрафиолетовый участок спектра вызывает фотоэффект.

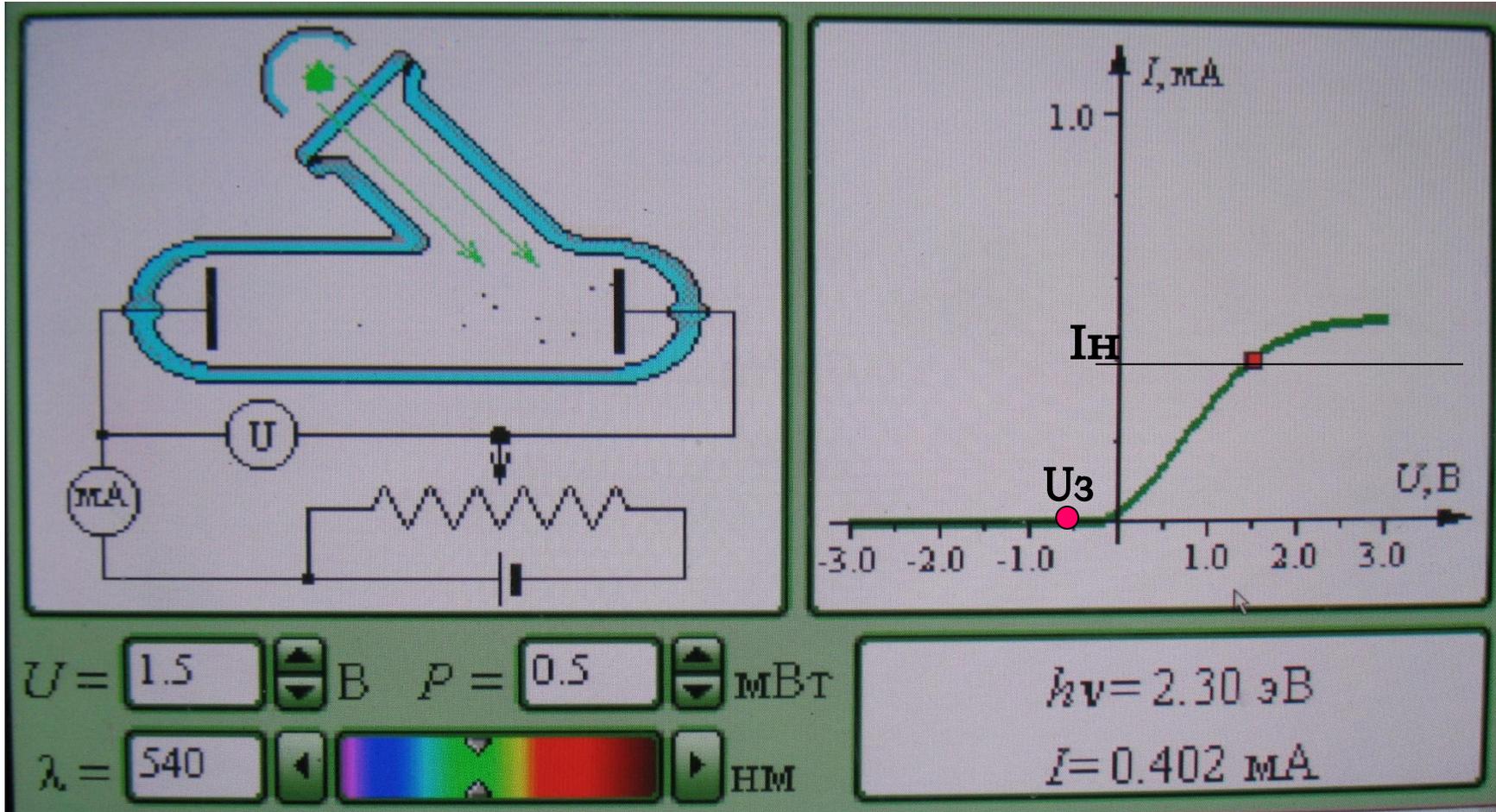
Как это можно доказать?

- Если на пути светового потока поставить стекло, электромметр не разряжается. Т.К. стекло поглощает ультрафиолетовые лучи, то из опыта и понятно что фотоэффект вызывает именно ультрафиолетовый участок спектра.



Законы фотоэффекта

Установка для исследования фотоэффекта



I_H - Ток насыщения

U_3 - Задерживающее напряжение

1 – й закон фотоэффекта (Столетова)

- **Количество электронов, вырванных светом с поверхности металла за 1 с, прямо пропорционально поглощаемой за это время энергии световой волны.**

2 – й закон фотоэффекта (Столетова)

- **Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с частотой света - ν и не зависит от интенсивности света.**

Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов

$$\frac{mv^2}{2} = eU_3$$

m (масса электрона) $= 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

e (заряд электрона) $= 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл

v – скорость электрона

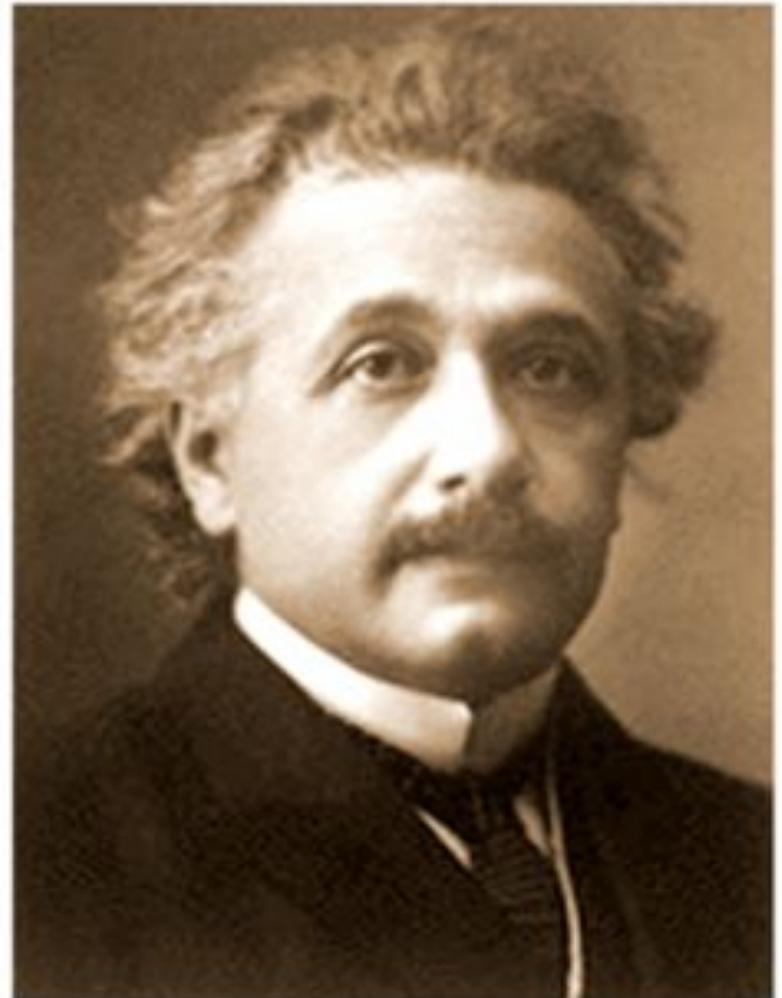
U_3 - задерживающее напряжение



Теория фотоэффекта

Кем и когда было дано объяснение фотоэффекта?

- Объяснение фотоэффекта было дано **Эйнштейном в 1905 году**, развившем идеи Планка о прерывистом испускании света.



Что показало явление фотоэффекта?

- Явление фотоэффекта показало:

что свет имеет прерывистую структуру и поглощается отдельными порциями – квантами

$$***$E = h\nu$*** (формула Планка)$$

$$***$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$*** (постоянная Планка)$$

На что идет энергия порции света $h\nu$?

Энергия порции света $h\nu$ идет:

1. На совершение работы выхода - A , т.е. работы которую нужно совершить для того чтобы извлечь электрон из металла.
2. На сообщение электрону кинетической энергии - $\frac{m\nu^2}{2}$

$$h\nu = A + \frac{m\nu^2}{2}$$

Уравнение Эйнштейна

Условие, когда наблюдается
фотоэффект

$$h\nu > A_{\text{вых}}$$

**Энергия кванта - $h\nu$ должна быть
больше работы выхода - $A_{\text{вых}}$**

(т.е. работы, которую нужно совершить,
чтобы вырвать электрон из металла)

Предельная частота - $\underline{\nu}_{min}$ или
максимальную длину волны - $\underline{\lambda}_{max}$
называют

красной границей фотоэффекта.

$$\nu_{min} = \frac{A_{\text{ВЫХ}}}{h}$$

или

$$\lambda_{max} = \frac{hc}{A_{\text{ВЫХ}}}$$



*Фотоэлементы – это
...*

*Внутренний фотоэффект
– это ...*

<i>Название приборов</i>	<i>Для чего и где применяется?</i>	<i>Название приборов</i>	<i>Для чего и где применяется?</i>
Люксметр		Фотосопротивление	
Фотоэлектрический экспонометр		Фотоэлемент с ...	
Фотореле			

Домашнее задание

- § 32, упр. 32 (1,3)
- Заполнить таблицу (предыдущий слайд)
- Доклад «Применение фотоэффекта»

Составление конспекта (для отсутствующих)