



КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ВЕЩЕСТВА

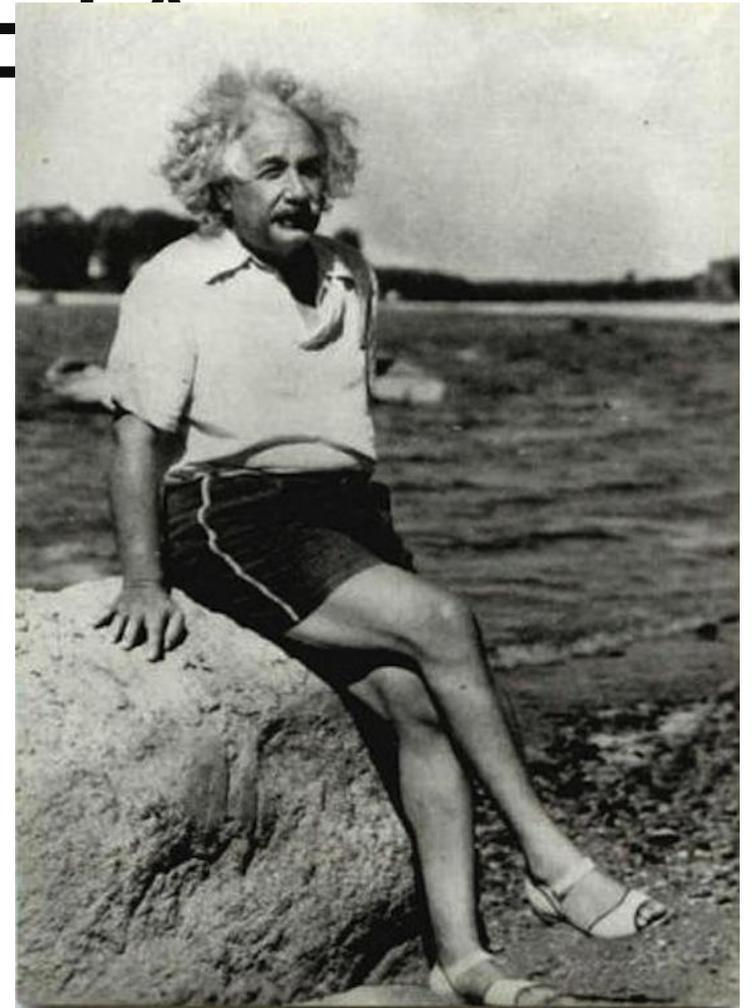
Фотоэффект

ДИСКРЕТНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СВЕТА

Вспомните: гипотеза
Планка

Следующее подтверждение
квантовой теории:

**А. Эйнштейн 1905 г. –
объяснение явления
фотоэффекта**



ФОТОЭФФЕКТ -

- ❖ Явление вырывания электронов из твердых и жидких веществ под действием света.

Если вырванные электроны вылетают **за пределы вещества**, фотоэффект называют **внешним**.

ОТКРЫТИЕ ФОТОЭФФЕКТА

Фотоэффект был открыт в 1887 г. **Генрихом Герцем**, а затем исследовался экспериментально русским ученым **А.Г.Столетовым**, немецкими физиками **В. Гальваксом**, **Ф.Ленардом** и итальянским ученым **А.Риви**.

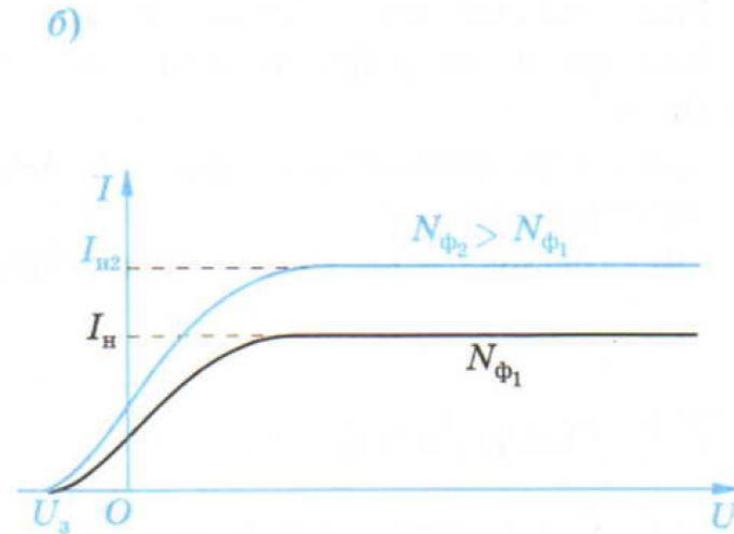
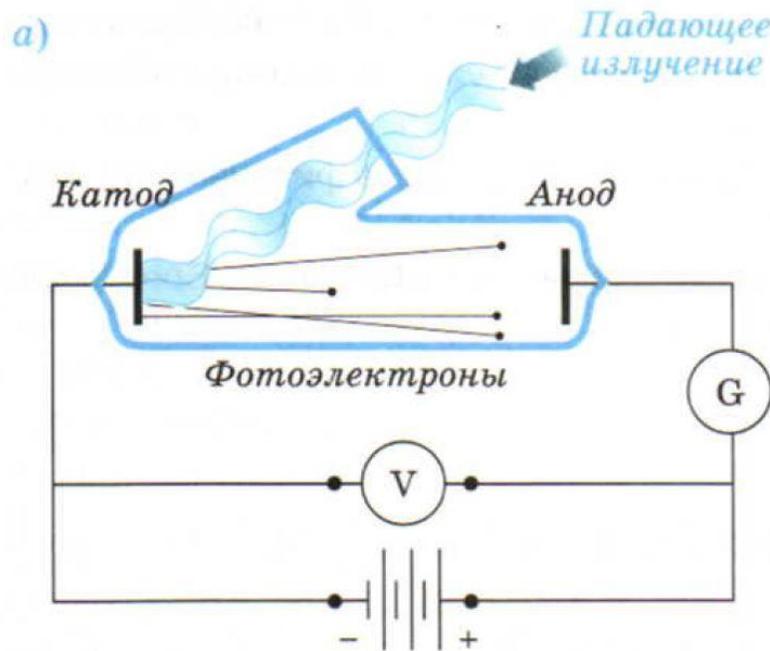


Генрих
Герц



Александр
Столетов

УСТАНОВКА ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ ФОТОЭФФЕКТА



Катод –
отрицательный
электрод

Анод –
положительный
электрод

Вспомните
условия
возникновения
электрического
тока

▲ 238

Опыт Столетова:

а) схема установки; б) вольт-амперная характеристика при фотоэффекте

ЗАКОНЫ ФОТОЭФФЕКТА

- ❖ **Фототок** насыщения прямо пропорционален **интенсивности** света, падающего на катод.
- ❖ Максимальная **кинетическая** энергия фотоэлектронов линейно зависит от **частоты** света и не зависит от его интенсивности.
- ❖ Для каждого вещества существует минимальная частота света, называемая **красной границей фотоэффекта**, ниже которой фотоэффект невозможен.

УРАВНЕНИЕ ЭЙНШТЕЙНА ДЛЯ ФОТОЭФФЕКТА

$$h\nu = A_{\text{ВЫХ}} + \frac{m_e v^2}{2}$$

$h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с – постоянная Планка

ν – частота падающего света, Гц

$A_{\text{ВЫХ}}$ – работа выхода, Дж

$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг – масса электрона

v – скорость фотоэлектронов, м/с

РАБОТА ВЫХОДА

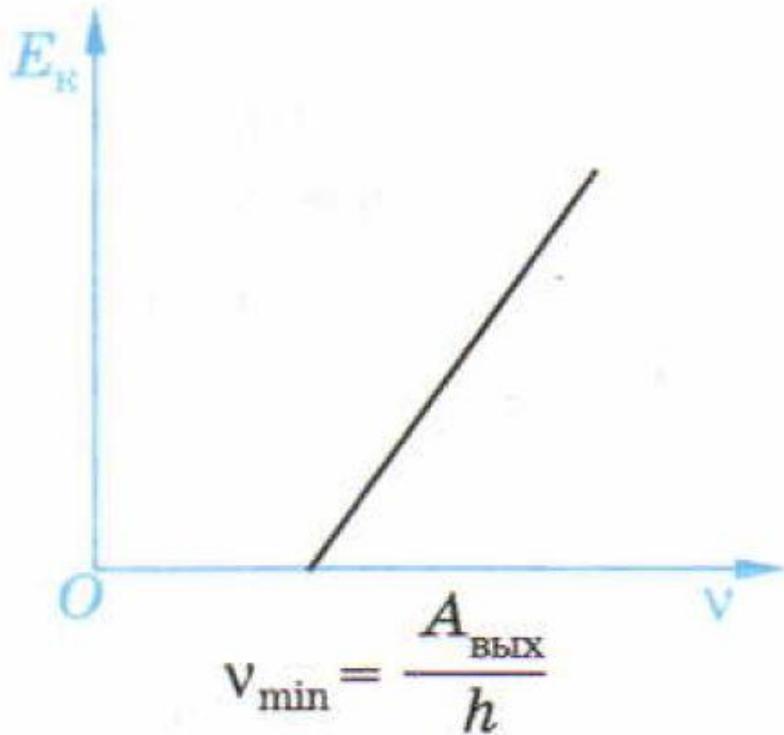
- минимальная работа, которую нужно совершить для удаления электрона из металла.

Металл	Na	Co	Al	Pb	Zn	Fe	Cu	Ag	Pt
Работа выхода, эВ	2,28	3,9	4,08	4,14	4,31	4,5	4,7	4,73	6,35

$$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$$

Дж

КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРОНОВ



Фотоэффект
наблюдается для
частот $\nu \geq \frac{A_{\text{ВЫХ}}}{h}$

ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОЭФФЕКТА

- ❖ Турникеты
- ❖ Сигнализации
- ❖ Системы связи
- ❖ Военная техника