

Фотоэффект. Теория фотоэффекта.

Повтори!!!

Цели урока:

сформировать у учащихся представление о фотоэффекте и изучить его законы, которым он подчиняется; проверить законы фотоэффекта с помощью виртуального эксперимента; развивать логическое мышление, учить моделировать процессы на компьютере, анализировать результаты эксперимента; воспитание коммуникабельности (умения общаться), внимания, активности, чувство ответственности, привитие интереса к предмету.

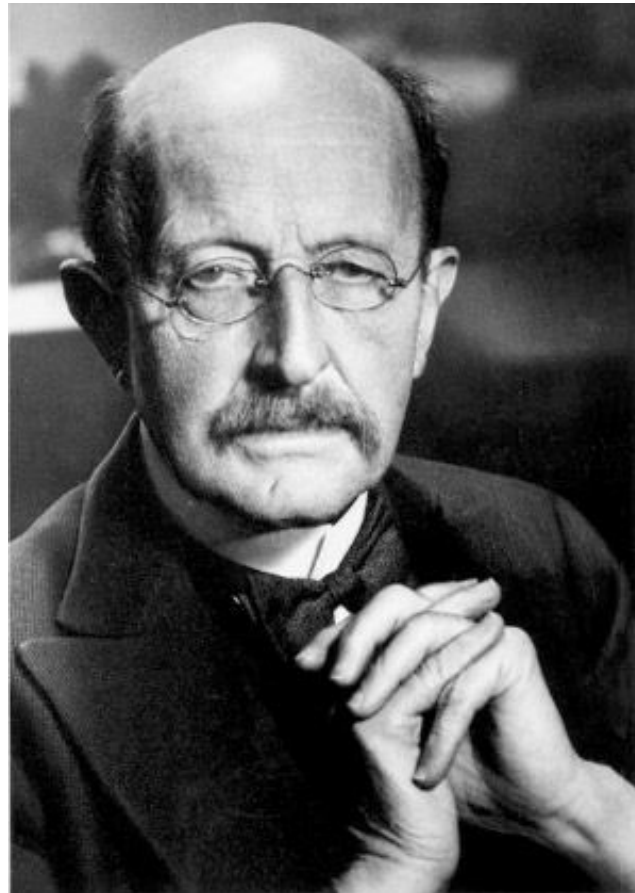
Величайшая революция в физике прилась на начало 20 века. Много раз проверенные законы Максвелла не подтвердились для коротких электромагнитных волн. В поисках выхода из этих противоречий немецкий физик Макс Планк предположил, что атомы испускают электромагнитную энергию не непрерывно, а отдельными порциями. Эти порции получили названия – кванты. Энергия кванта рассчитывается по

формуле:

$$E = h \nu ,$$

$h = 6,63 * 10^{-34}$ Дж*с - постоянная Планка.

После открытия Планка начала свое развитие квантовая теория.





Фотоэффект – это вырывание электронов из вещества под действием света.

Фотоэлектрический эффект был открыт в 1887 году немецким физиком Г. Герцем и в 1888–1890 годах экспериментально исследован А. Г. Столетовым. Наиболее полное исследование явления фотоэффекта было выполнено Ф. Ленардом в 1900 г. К этому времени уже был открыт электрон (1897 г., Дж. Томсон).

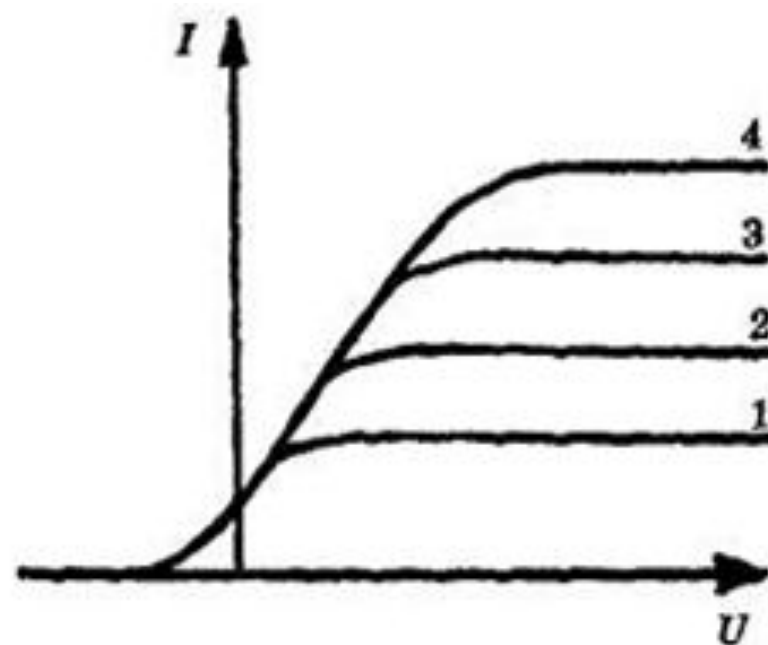
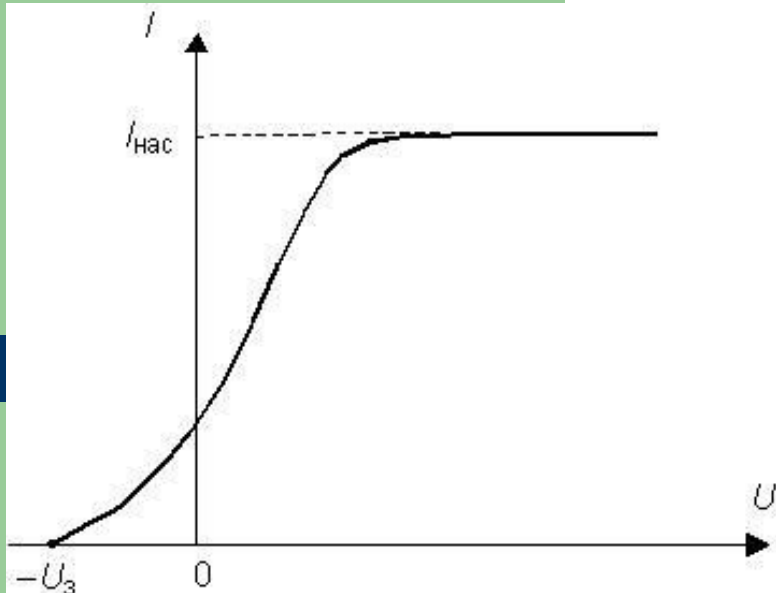
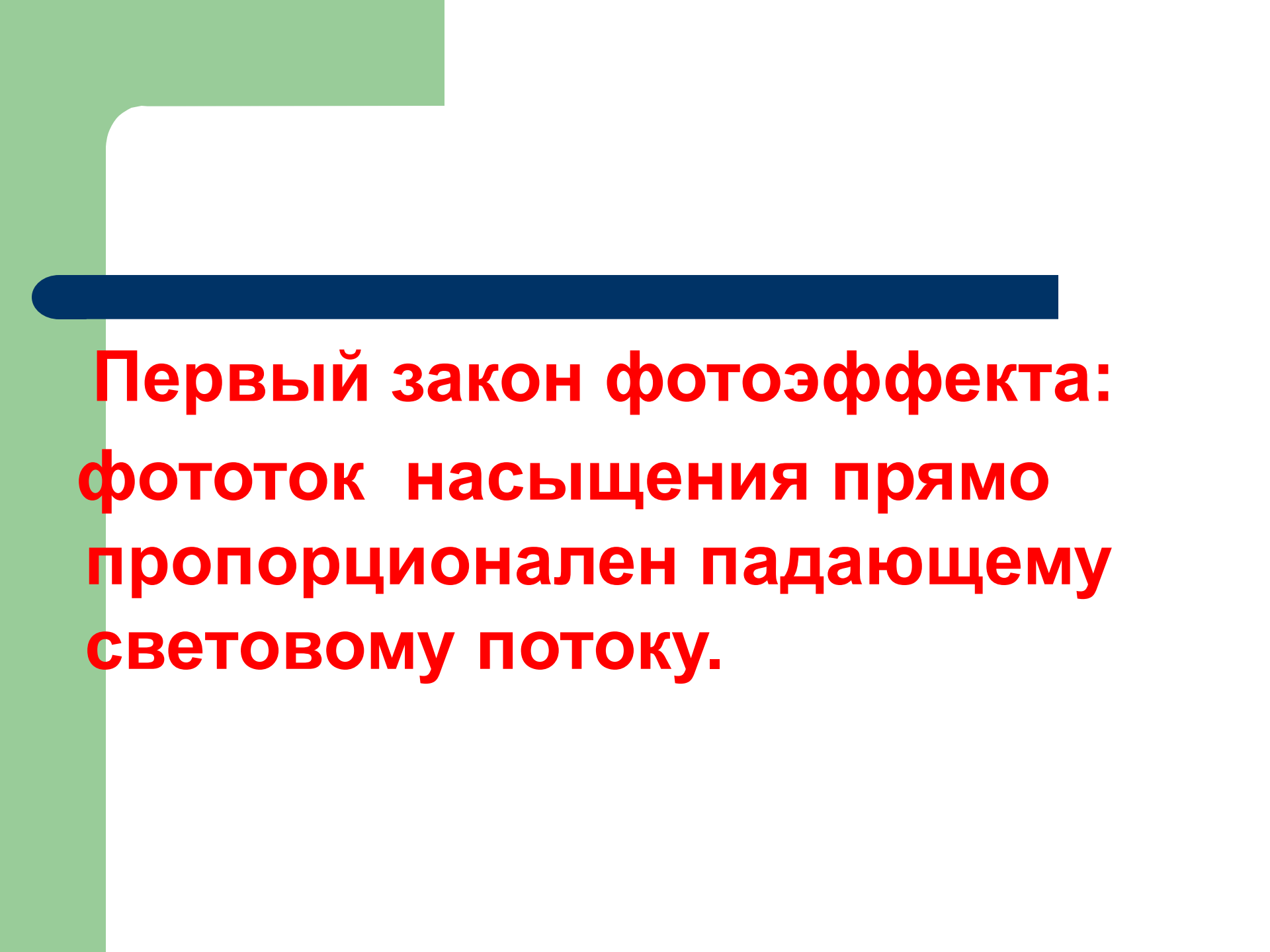


Рис. 8.7. Вольтамперная характеристика фотоэффекта

При некотором напряжении сила тока **(ток насыщения)** достигает максимального значения, после перестает увеличиваться.

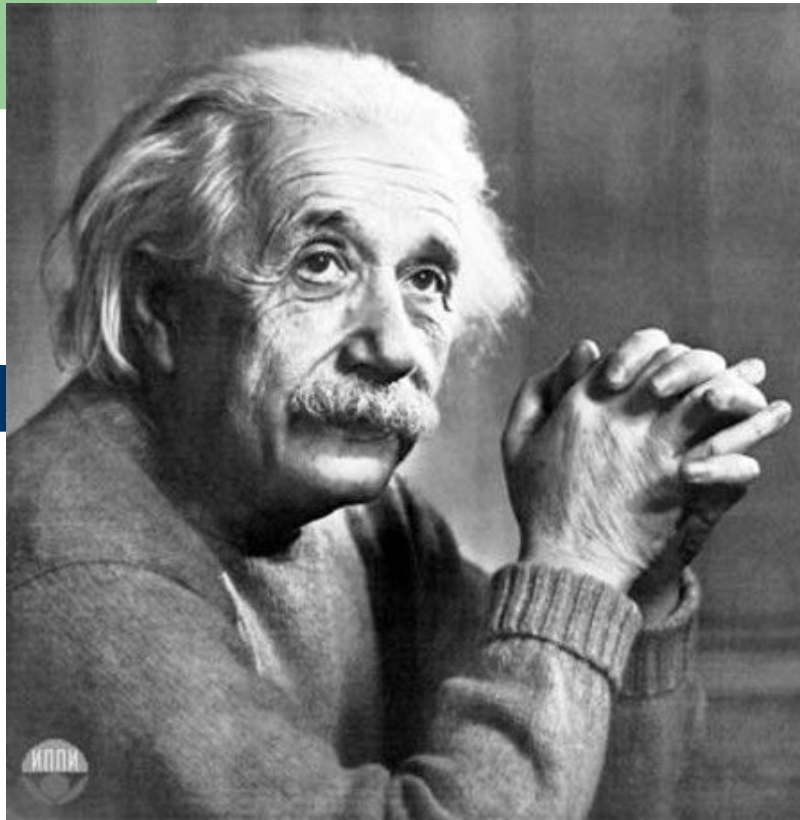


**Первый закон фотоэффекта:
фототок насыщения прямо
пропорционален падающему
световому потоку.**

Далее изменили полярность батареи. И сила тока уменьшается при некотором напряжении **U_3 (задерживающее напряжение)**, которое зависит от максимальной кинетической энергии вырванных светом электронов.

$$\left(\frac{mv^2}{2} \right)_{\max} = eU_3$$

**Второй закон фотоэффекта:
максимальная кинетическая
энергия фотоэлектронов
линейно растет с частотой
света и не зависит от его
интенсивности.**



Объяснение фотоэффекта было дано в 1905 году А. Эйнштейном. В своих экспериментах он увидел, что свет имеет прерывистую структуру и поглощается отдельными порциями. Энергия каждой порции $E = h \nu$

Излученная порция световой энергии может поглотиться только целиком.

Из закона сохранения энергии следует что вся энергия порции идет на совершение работы выхода A и на сообщение электрону кинетической энергии.

$$h\nu = A_{\text{ВЫХ}} + \left(\frac{mv^2}{2} \right)_{\text{МАКС}}$$

Работа выхода – это минимальная энергия, которую надо сообщить электрону, чтобы он вырвался.

Работа выхода зависит от металла.

Интенсивность света пропорциональна числу квантов, и определяет число электронов вырванных из металла.

Для каждого вещества фотоэффект будет наблюдаться только в том случае если частота ν света больше некоторого минимального значения ν_{\min} (0), которая соответствует предельной длине волны $\lambda_{\text{кр}}$, называется красная граница фотоэффекта.

$$A_{\text{вых}} = h\nu_0$$
$$A_{\text{вых}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{кр}}}$$

$$\nu_{\min} = A_{\text{ВЫХ}} / h.$$

$$\lambda_{\text{кр}} = hc / A$$

Третий закон фотоэффекта:

для каждого вещества существует максимальная длина волны, при которой фотоэффект еще наблюдается. При больших длинах волн фотоэффекта нет.

Домашнее задание.



Найдите энергию и частоту падающего света, красную границу фотоэффекта, запирающее напряжение и максимальную скорость электронов, освобождаемых при фотоэффекте светом с длиной волны $4 \cdot 10^{-7} \text{ м}$

с поверхности материала с работой выхода 1,9 эВ