

# ***Квантовая физика***

**Протазова Надежда Ивановна**

**Повторительно-обобщающий урок  
по теме**

**«Фотоэффект»**

# Цели урока:

- Обобщить знания по теории фотоэффекта.
- Сформировать знания о практическом применении фотоэффекта.
- Продолжить формирование научного мировоззрения.

# Кто является основоположником квантовой физики?

Макс Планк. Великий немецкий физик — теоретик, основатель квантовой теории — современной теории движения, взаимодействия и взаимных превращений микроскопических частиц.



- Как атомы испускают энергию?
- Чему равна эта энергия?

- Макс Планк предположил, что атомы испускают энергию порциями – квантами.
- Энергия одного кванта равна:

$$E = h \nu$$

$E$  – энергия

$h$  – постоянная Планка

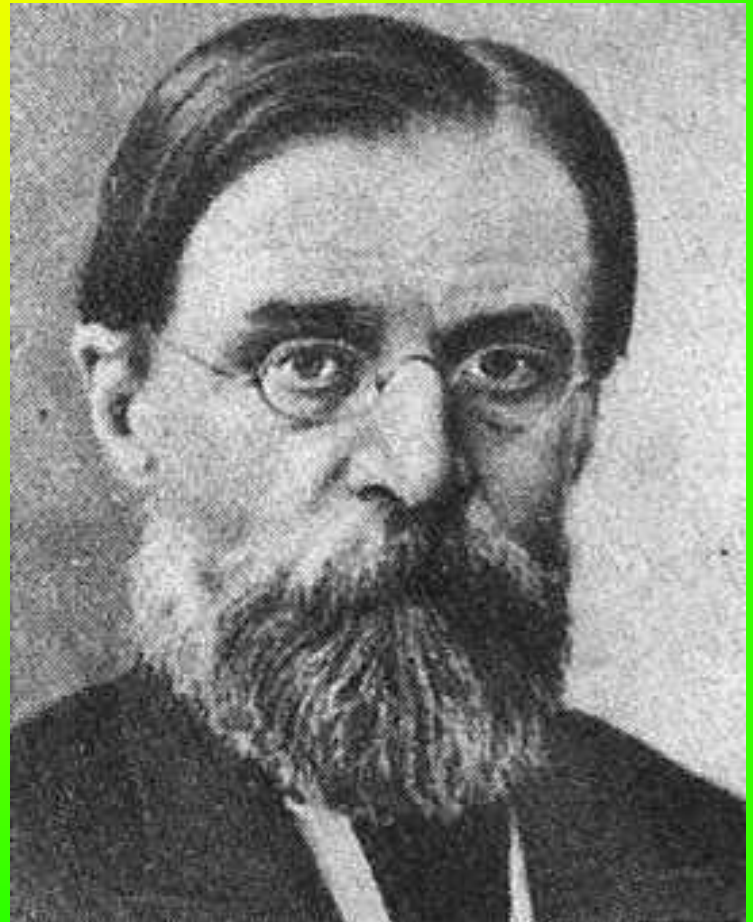
$$h = 6,63 * 10^{-34} \text{ Дж} * \text{с}$$

$\nu$  - частота света



# *Кто является основоположником теории фотоэффекта?*

А.Г. Столетов – русский физик. Исследование фотоэффекта принесло ему мировую известность. Столетов показал возможность применения фотоэффекта на практике. Он является инициатором создания физического института при Московском университете



# Что называется фотоэффектом?

Фотоэффект – это вырывание электронов из вещества под действием света.



# Каким законам подчиняется фотоэффект?

- Количество электронов, вырываемых светом с поверхности металла за 1 секунду, прямо пропорционально поглощаемой за это время энергии световой волны.
- Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов линейно возрастает с частотой света и не зависит от его интенсивности.

# Кто дал объяснение явлению фотоэффекта?

Альберт Энштейн (1879-1955) – великий физик XX века. Им создано новое учение о пространстве и времени – специальная теория относительности. Энштейн впервые ввел представление о частицах света – фотонах, дал объяснение явлению фотоэффекта разработал теорию броуновского движения.



Эйнштейн в экспериментах увидел убедительное доказательство того, что свет имеет прерывистую структуру и поглощается отдельными порциями.

Энергия каждой порции равна:

$$E = h \nu$$

Она расходуется на совершение работы выхода электрона из металла  $A$  и на сообщение электрону кинетической энергии.

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

# Что такое фотон?

Фотон – элементарная частица, лишенная массы покоя и электрического заряда, но обладающая энергией и импульсом. Это квант электромагнитного поля, которое осуществляет взаимодействие между заряженными частицами.

# Как определить массу фотона?

По теории Планка  $E = h\nu$

По теории Эйнштейна  $E = mc^2$

Следовательно:  $mc^2 = h\nu \Rightarrow m = \frac{h\nu}{c^2}$



# Как определить импульс фотона?

**Фотон лишен массы покоя и при рождении сразу имеет скорость  $c$ .**

**Импульс – это произведение массы на скорость.  $p = mc$**

**Следовательно импульс фотона равен**

$$p = \frac{h \nu}{c}$$

**Направлен импульс по световому лучу.**



# **Где применяется явление фотоэффекта?**

- Заговорило кино и стала возможной передача движущихся изображений.
- Контроль размеров изделий.
- Автоматическое включение и выключение маяков и уличного освещения.
- Автоматизация станков на заводах.
- «Видящие» автоматы в метро.
- Солнечные батареи (космические корабли)

# Значение открытия фотоэффекта

Открытие фотоэффекта имело большое значение для более глубокого понимания природы света. Но ценность науки состоит не только в том, что она выясняет сложное и многообразное строение окружающего мира, но и в том, что она дает нам в руки средства, используя которые можно совершенствовать производство, улучшать условия материальной и культурной жизни общества.