

КВАНТОВАЯ физика

Составитель: Турдалина
Томирис

В поисках выхода из противоречия между теорией и опытом Планк предположил, что атомы испускают электромагнитную энергию отдельными порциями – **КВАНТАМИ**.



Планк Макс (1858—1947)

— великий немецкий физик-теоретик, основатель квантовой теории — современной теории движения, взаимодействия и взаимных превращений микроскопических частиц. В 1900 г. в работе, посвященной равновесному тепловому излучению, Планк впервые ввел предположение о том, что энергия осциллятора (системы, совершающей гармонические колебания) принимает дискретные значения, пропорциональные частоте колебаний. Излучается электромагнитная энергия осциллятором отдельными порциями. Большой вклад внес Планк в развитие термодинамики.

Энергия каждой порции прямо пропорциональна частоте излучения:

$$E = h \cdot \nu$$

Постоянная Планка

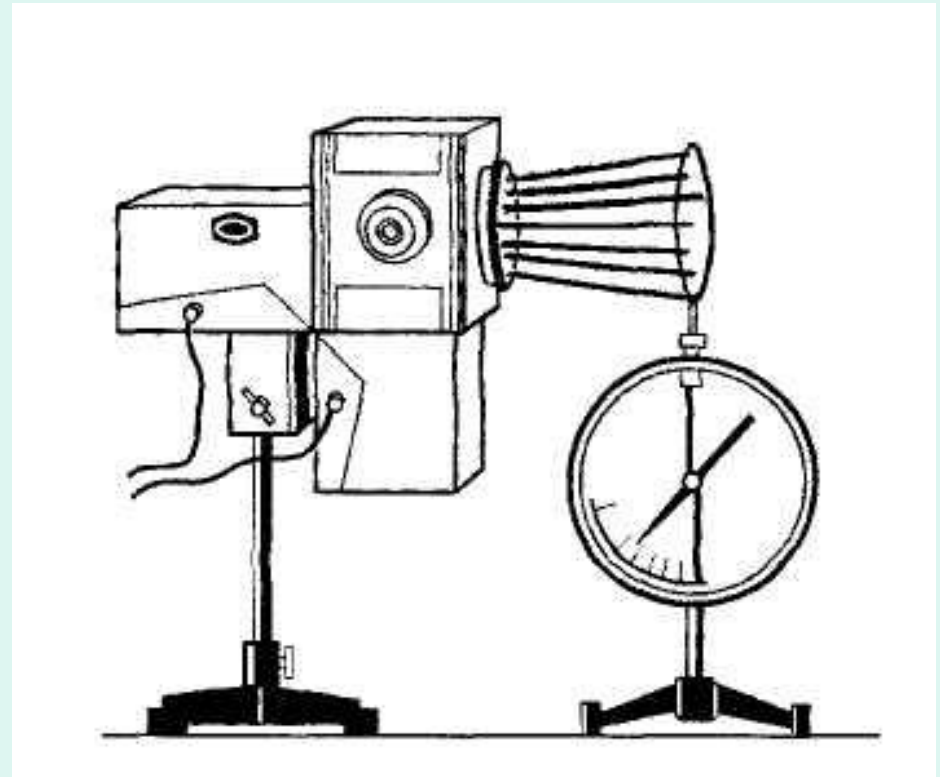
$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с} = 4,1 \cdot 10^{-15} \text{ эВ} \cdot \text{с}$$

$$1 \text{ эВ} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

$$\boxed{?} = \frac{h}{2\pi} = 1,0545726 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

фотоэффект

Фотоэффект - это вырывание электронов из вещества под действием света (доказали в 1899 Дж. Дж. Томпсон и Ф. Ленард).



В развитии представлений о природе света важный шаг был сделан при изучении одного замечательного явления, открытого Г. Герцем и тщательно исследованного выдающимся русским физиком Александром Григорьевичем Столетовым. Явление это получило название **ФОТОЭФФЕКТА**.

— немецкий физик, впервые экспериментально доказавший в 1886г. существование электромагнитных волн. Исследуя электромагнитные волны, Герц установил тождественность основных свойств электромагнитных и световых волн. Работы Герца послужили экспериментальным доказательством справедливости теории электромагнитного поля и, в частности, электромагнитной теории света. Уравнения Максвелла в современной форме были записаны Герцем. В 1886г. Герц впервые наблюдал фотоэффект.



Герц Генрих (1857—1894)



**Столетов Александр
Григорьевич
(1839— 1896)**

— русский физик. Исследование фотоэффекта принесло Столетову мировую известность. Столетов показал также возможность применения фотоэффекта на практике. В докторской диссертации «Исследования о функции намагничения мягкого железа» он разработал метод исследования ферромагнетиков и установил вид кривой намагничения. Эта работа широко использовалась на практике при конструировании электрических машин. Столетов явился инициатором создания физического института при Московском университете.

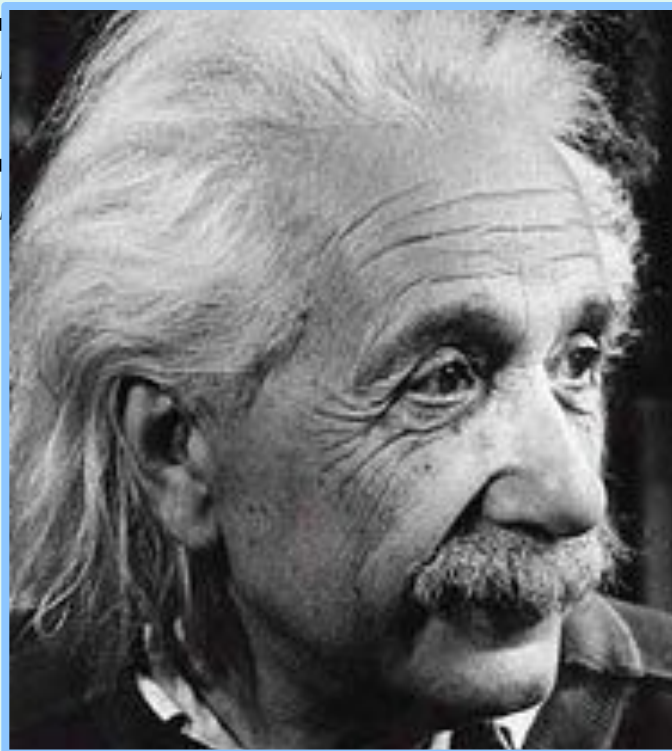
Законы фотоэффекта (выводы из опыта, которые сформулировал Столетов).

- **Формулировка 1-го закона фотоэффекта:**
количество электронов, вырываемых светом с поверхности металла за 1сек, прямо пропорционально интенсивности света.
- Согласно **2-ому закону фотоэффекта**, максимальная кинетическая энергия вырываемых светом электронов линейно возрастёт с частотой света и не зависит от его интенсивности.
- **3-ий закон фотоэффекта:** для каждого вещества существует красная граница фотоэффекта, т. е. минимальная

назвал эти частицы квантами света, или **фотонами**.

Именно это открытие, а не теория относительности

получила Нобелевскую



**ЭЙНШТЕЙН Альберт
(1879- 1955)**

премия (1921г.). - немецкий физик-теоретик, один из основателей современной физики, создатель теории относительности, автор основополагающих трудов по квантовой теории и статистической физике.

ФОТОН

Фотоны — это мельчайшие порции (кванты) энергии электромагнитной волны. Например, атомы поглощают или испускают фотоны при переходе электронов с одного энергетического уровня на другой. Энергия фотонов видимого света больше, чем фотонов радиоволн, но меньше, чем рентгеновских фотонов.

ЭЛЕКТРОН

ФОТОН

АТОМ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УРОВЕНЬ



Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

$$h \cdot \nu = A_{\text{вых}} + \frac{m \cdot \nu^2}{2}$$

$A_{\text{вых}}$ - работа выхода электрона из вещества (таблица).

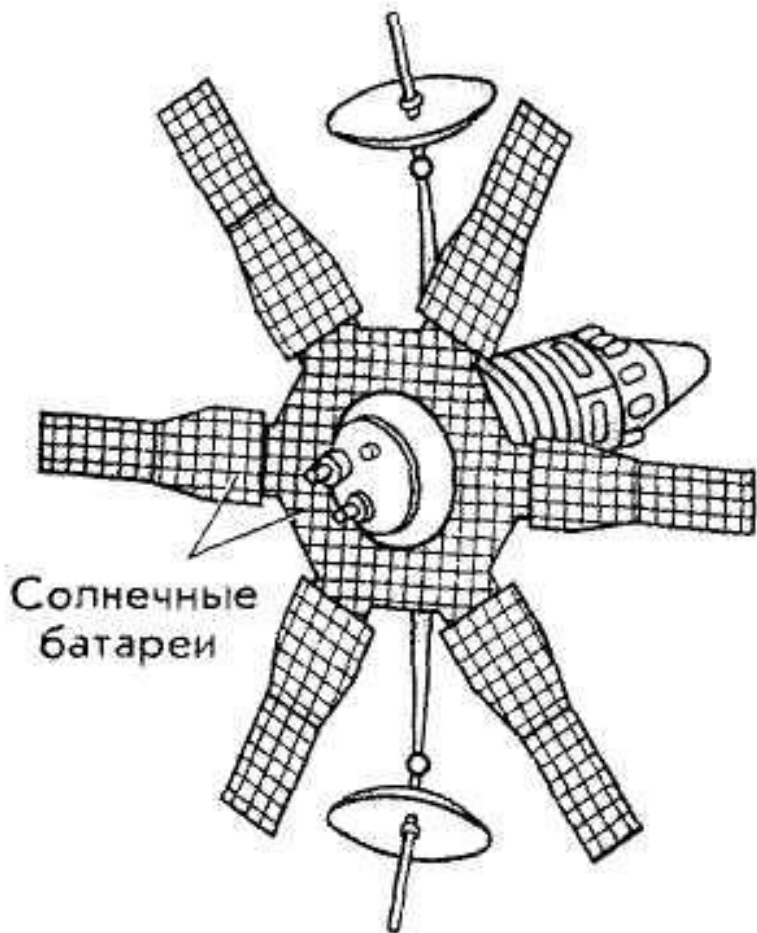
максимальная кинетическая энергия,
которую может иметь электрон при вылете
из металла.

Она может быть определена:

$$\frac{m \cdot v^2}{2} = e \cdot U_3$$

U_3 -задерживающее напряжение.

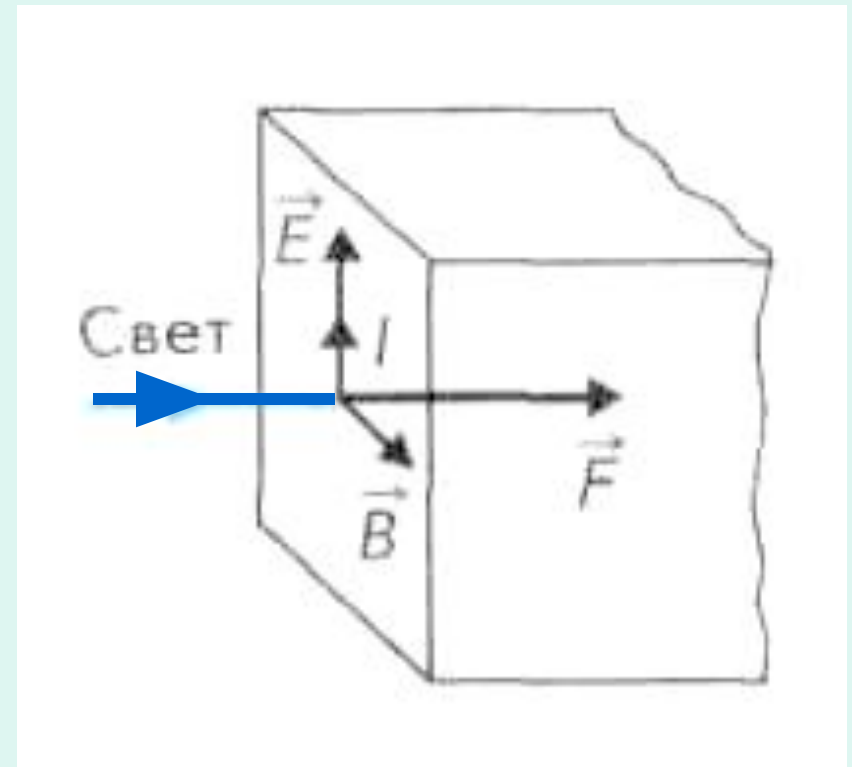
Применение полупроводниковых фотоэлементов.



Особенно широкое применение полупроводниковых фотоэлементов получили при изготовлении солнечных батарей, устанавливаемых на космических кораблях. К сожалению, пока такие батареи довольно дороги.

Давление света.

- Для доказательства справедливости теории Максвелла было важно измерить давление света. Многие ученые пытались это сделать, но безуспешно, так как световое давление очень мало. В яркий солнечный день на поверхности площадью 1 м^2 действует сила, равная всего лишь $4 \cdot 10^{-6} \text{ Н}$.



Впервые давление света измерил русский физик Петр Николаевич Лебедев в 1900 г.



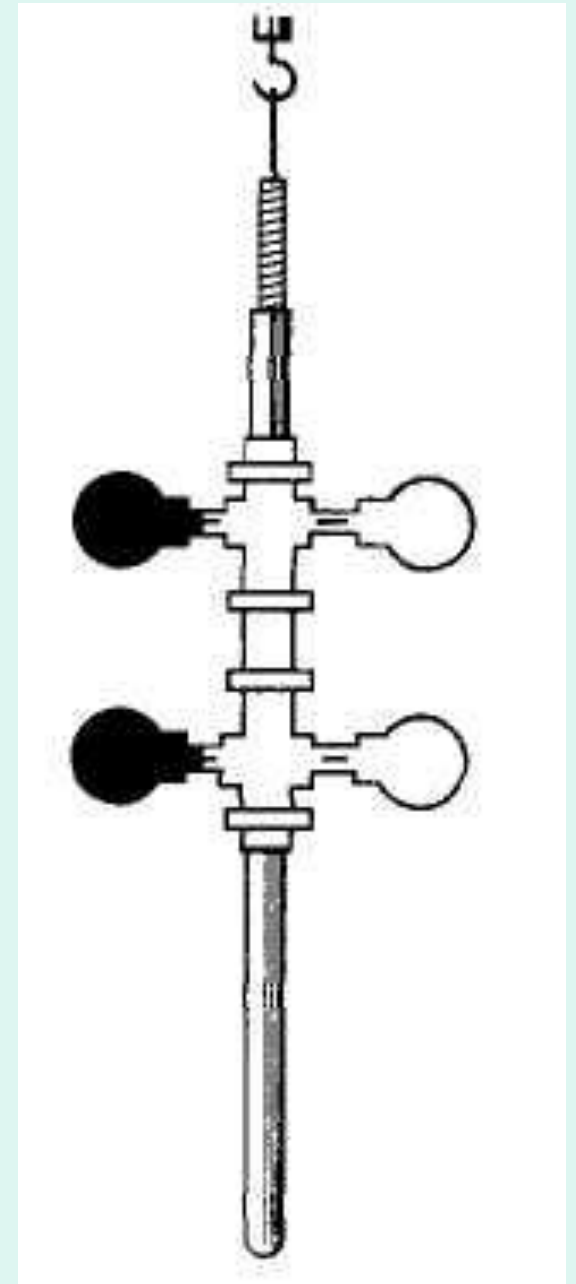
**Лебедев Петр Николаевич
(1866—1912)**

— русский физик, впервые измеривший давление света на твердые тела и газы. Эти работы Лебедева количественно подтвердили теорию Максвелла. Стремясь найти новые экспериментальные доказательства электромагнитной теории света, Лебедев получил электромагнитные волны миллиметровой длины и исследовал все их свойства. Лебедев создал первую в России физическую школу. Его учениками являются многие выдающиеся советские ученые. Имя Лебедева носит физический институт АН СССР (ФИАН).

Прибор Лебедева.

Объяснение:

Свет – это поток фотонов. Фотоны обладают импульсом. При поглощении их телом они передают ему свой импульс и перестают существовать. Согласно закону сохранения импульса покоящееся тело приходит в движение. Изменение импульса тела означает, что на тело действует сила.



Химическое действие света.

- Важнейшие химические реакции под действием света происходят в зеленых листьях растений и микроорганизмах. В зеленом листе под действием солнца происходят необходимые для всей жизни на Земле процессы. Они дают нам пищу, кислород для дыхания.



ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

ФОТОГРАФИЯ



ДО ИЗОБРЕТЕНИЯ фотографии в 1827 г. только художник мог запечатлеть пейзаж, важное событие, внешность человека.

Но благодаря применению светочувствительных материалов фотография дала возможность любому, у кого есть фотоаппарат, делать четкие и надолго сохраняющиеся снимки.

ФОТОАППАРАТ

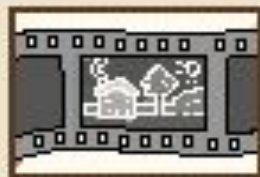


ИСТОЧНИК СВЕТА

ФОТО-ОТПЕЧАТОК

ШТАТИВ

ОБЪЕКТ



Черно-белая фотография



Цветная фотография



Моментальная фотография



Устройства

Фотография.

- Фотосъемка;
- Проявление пленки(рис. а);
- Закрепление(рис.б);
- Фотопечать.

