




Лазеры



Содержание

- История создания квантовых генераторов;
 - Принцип работы лазеров;
 - Виды лазеров;
 - Применение.
- 

Макс Планк



1900 год – М. Планк выдвинул идею о том, что вещество излучает и поглощает свет отдельными порциями – квантами.

$$E = h\nu$$

Нильс Бор



1913 год – Н. Бор показал, что энергия атома квантована, т.е. может принимать ряд дискретных значений.

При переходе атома с уровня энергии на уровень , излучается фотон

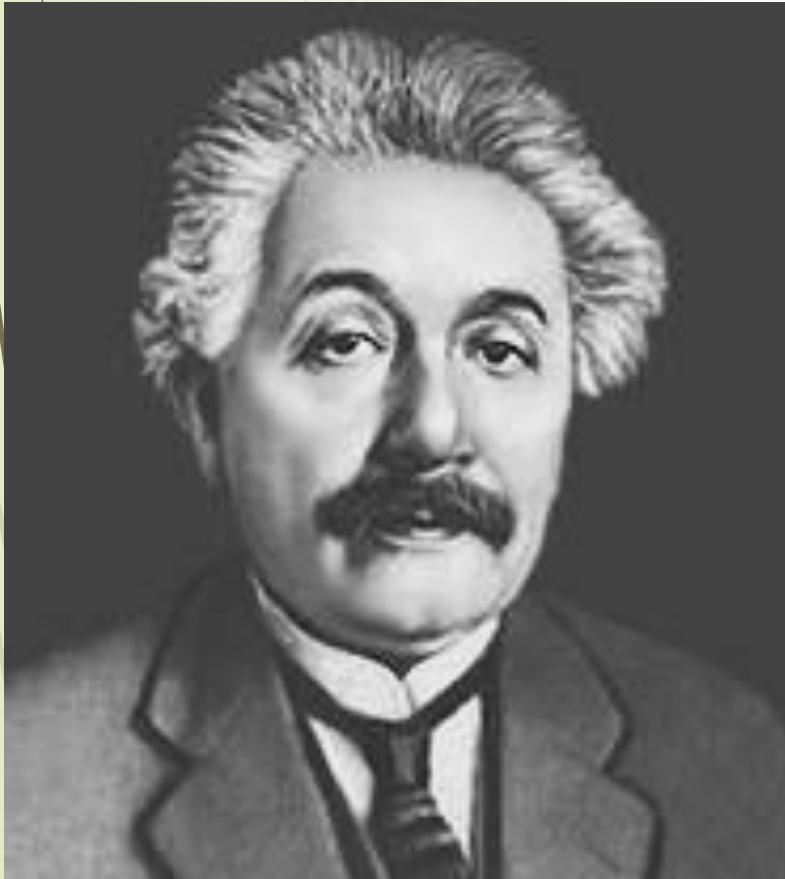
$$E_1, E_2, E_3, \dots E_n$$

$$E_2$$

$$E_1$$

$$h\nu = E_2 - E_1$$

Альберт Эйнштейн



1917 год – А. Эйнштейн предсказал
возможность индуцированного
(вынужденного)

излучения света

атомами.

В. А. Фабрикант



1940 год – В. А. Фабрикант указал на возможность использования явления вынужденного излучения для усиления электромагнитных волн.

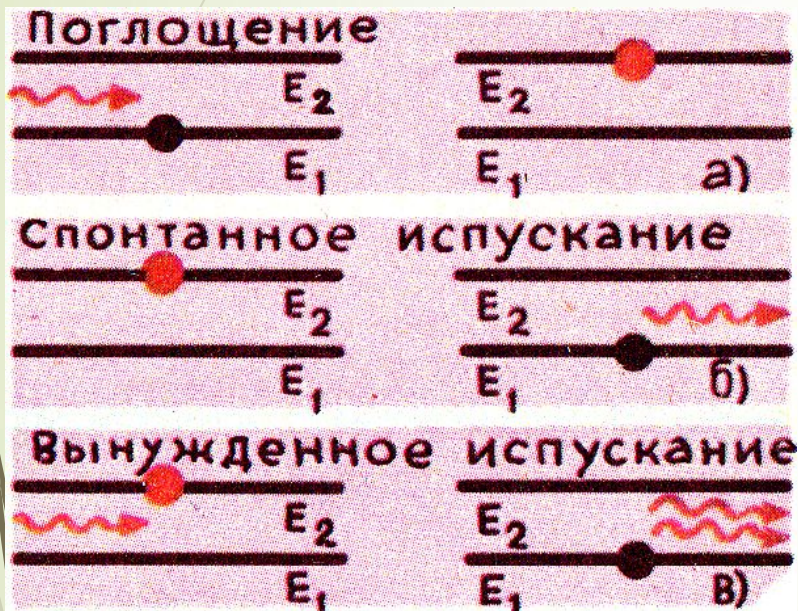
А. М. Прохоров, Н. Г. Басов, Ч. Таунс



1954 год – советские академики Н. Г. Басов и А. М. Прохоров и американский физик Ч. Таунс разработали «мазер» - мощный излучатель радиоволн. Эта выдающаяся научная работа была отмечена Нобелевской премией по физике. 1960г. в США был создан первый лазер в видимом диапазоне спектра. В настоящее время ведутся работы по созданию лазеров в рентгеновском и гамма-диапазоне, что позволит использовать лазеры для осуществления управляемого термоядерного синтеза.

Принцип работы лазеров

Лазеры создают когерентное излучение очень большой мощности. Необходимое условие когерентного излучения – создание инверсии заселенностей энергетических уровней (на уровне находится больше атомов, чем на уровне)

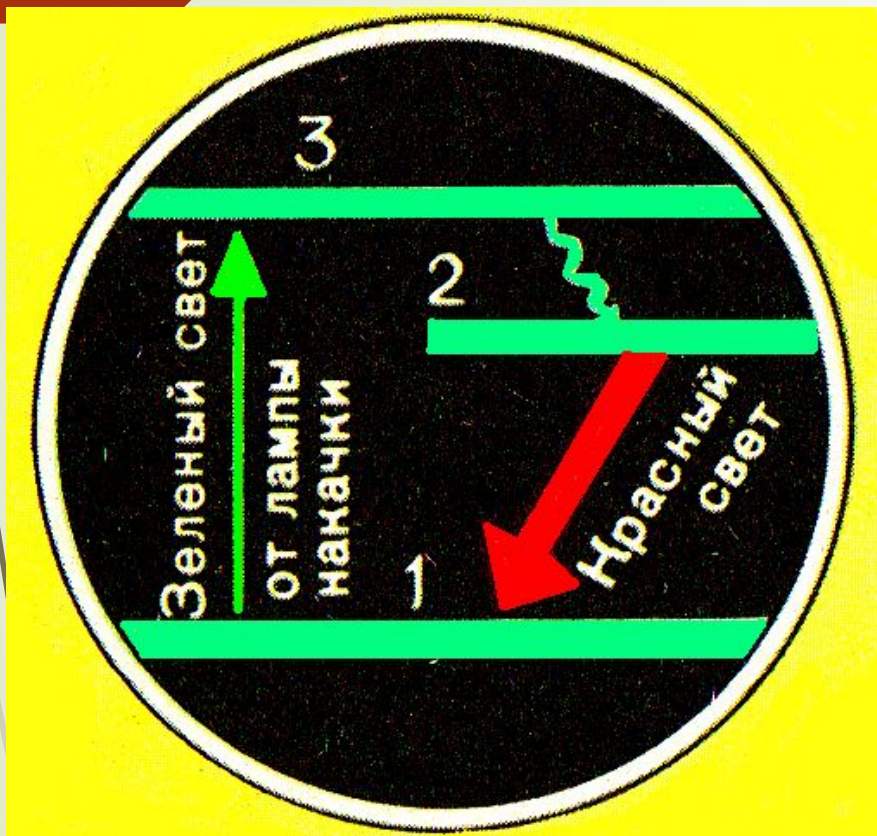


E_2

E_1

Рубиновый лазер





- Лампа накачки представляет собой газоразрядную лампу на ксеноне с сине-зеленым светом, служит для возбуждения ионов хрома.


- Кристалл рубина (с при Al_2O_3 ома – 0,05%) позволяет реализовать состояние инвер

Торцы рубинового стержня – 2 взаимно параллельные зеркальца, одно – полупрозрачное, выполняют роль оптического резонатора.

- Направление оси рубинового стержня – направление, вдоль которого будет реализовано генерация лазерного излучения.



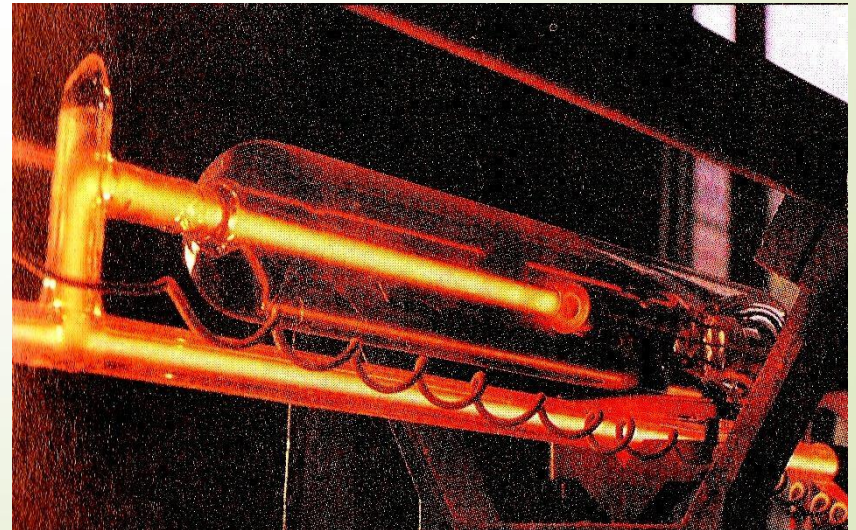
Виды лазеров



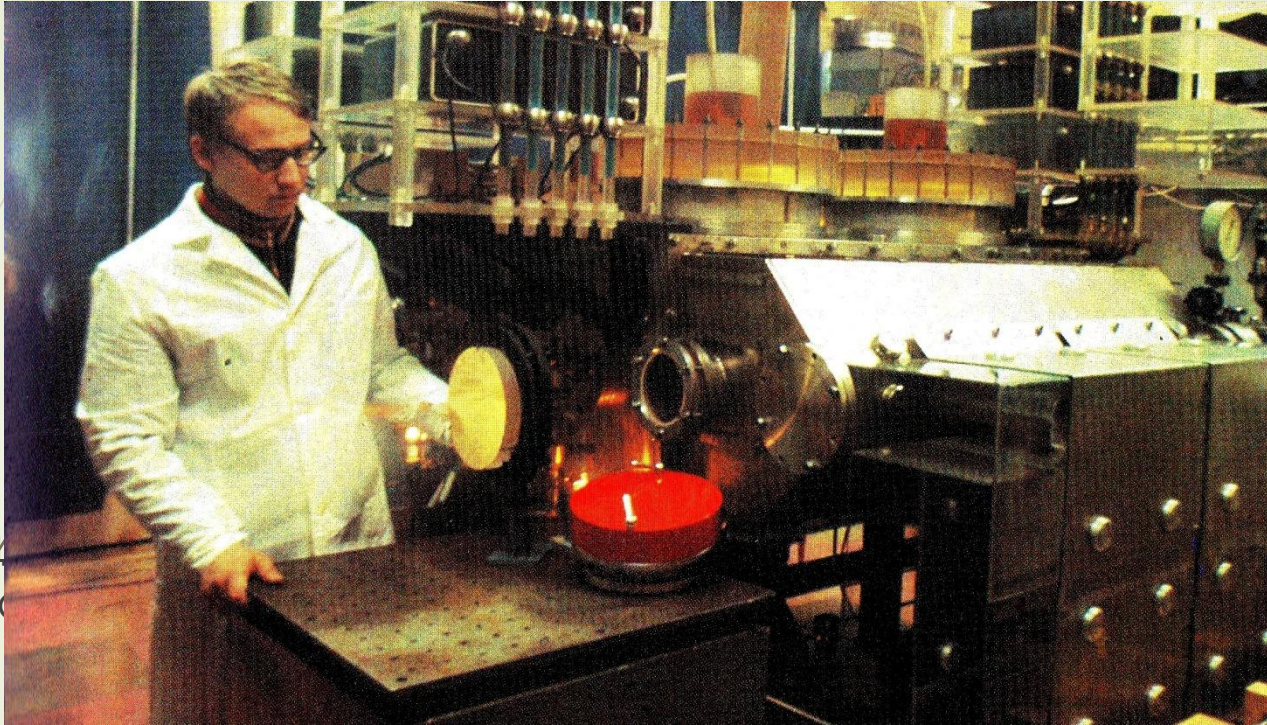
Говоря о лазерах, обычно упоминают о режиме его работы (импульсный лазер, непрерывный лазер), вид рабочего вещества (твердотельный, жидкостный или газовый лазер), его материал (гелий-неоновый лазер, рубиновый, лазер на стекле) или цвет его излучения (синий лазер, красный, инфракрасный).

Газовый лазер

Трубка газового лазера во время работы светится, как газосветная реклама. По ее цвету можно узнать, на каком газе работает лазер.

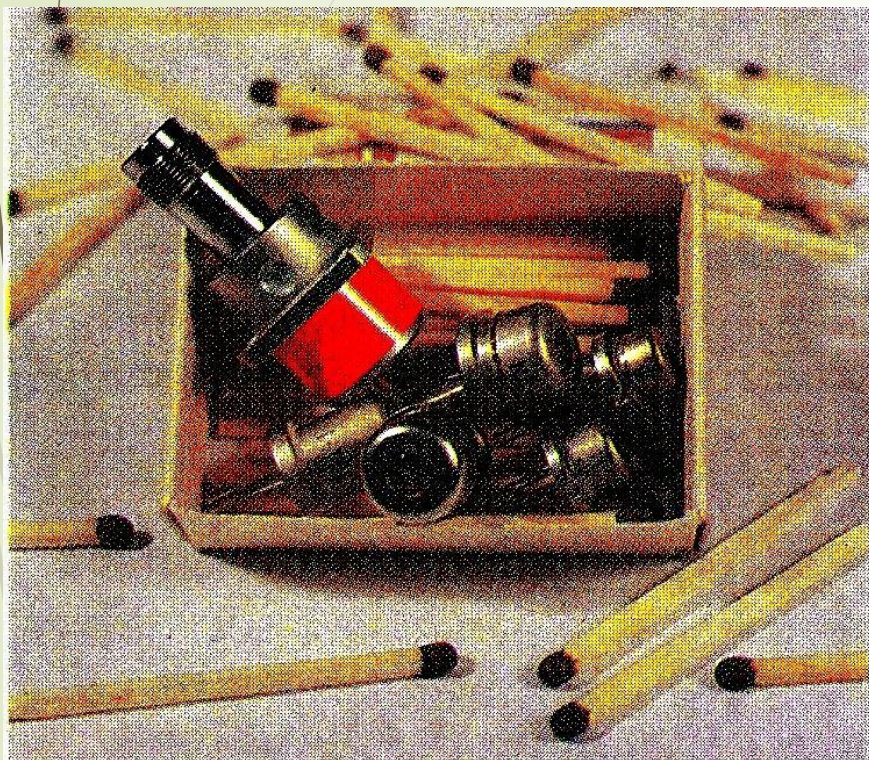


Газодинамический лазер



В мощи
раск

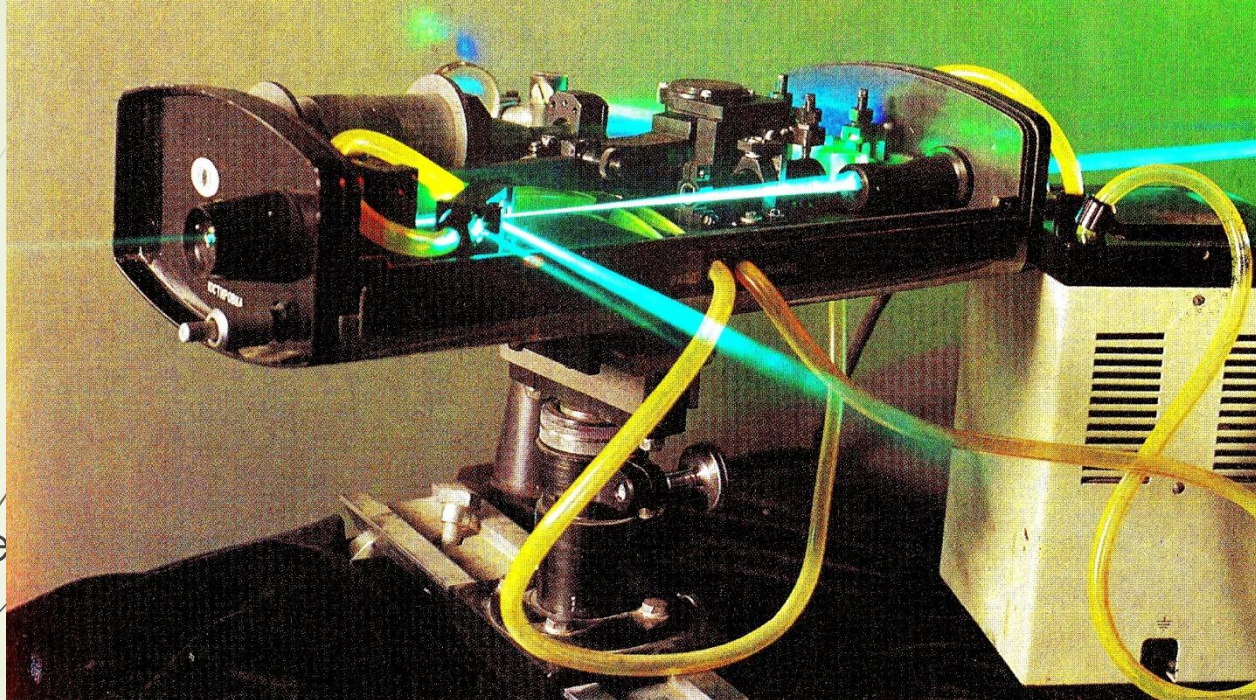
Полупроводниковый лазер



В полупроводниковом лазере излучает слой между двумя полупроводниками Р-и n-типа.

Весь лазер вместе с электрическими контактами получается чуть больше пуговицы.

Лазеры на красителях




Рабочее
органи

ор



Применение лазеров

Лазер это поистине великое изобретение XX века, нашедшее применение во многих отраслях человеческой деятельности.



Медицина



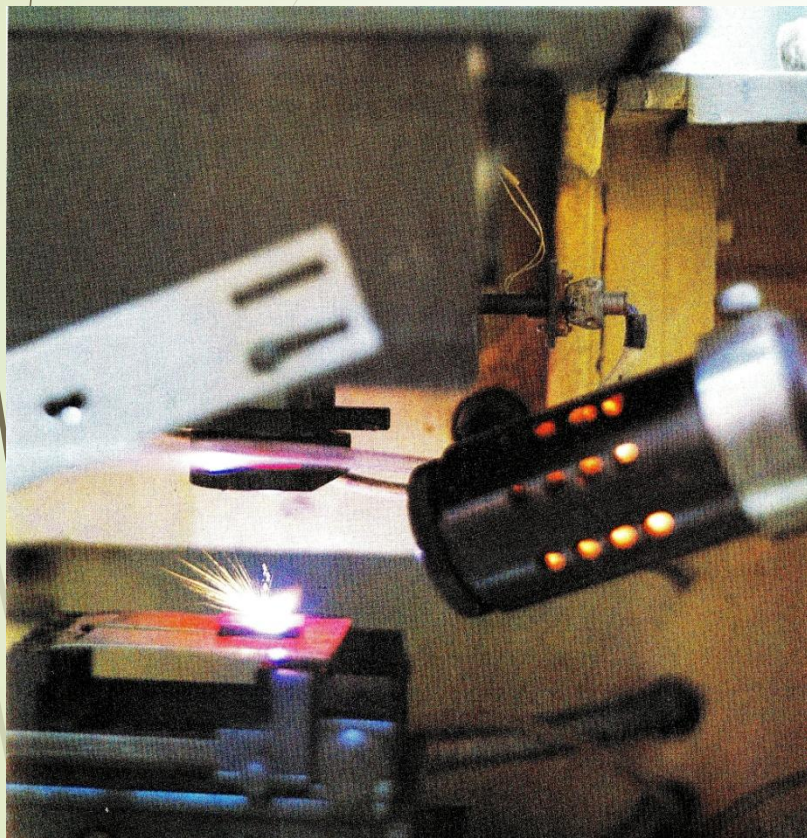
Лазерная хирургия стала незаменимой частью современной медицины и используется для лечения многих болезней.

Воспроизведение CD и DVD дисков



Полупроводниковые лазеры
используют для воспроизведения
дисков различных форматов.

Производственная сфера



На предприятиях лазеры используются для более качественного изготовления изделий. Лазер режет, сваривает и куёт.

Военная промышленность



Лазерные прицелы применяют для упрощения процесса прицеливания.

Наука



В научной сфере лазеры нашли широкое применение: в химии часто используются как катализаторы, в физике для различных опытов и т. п.