

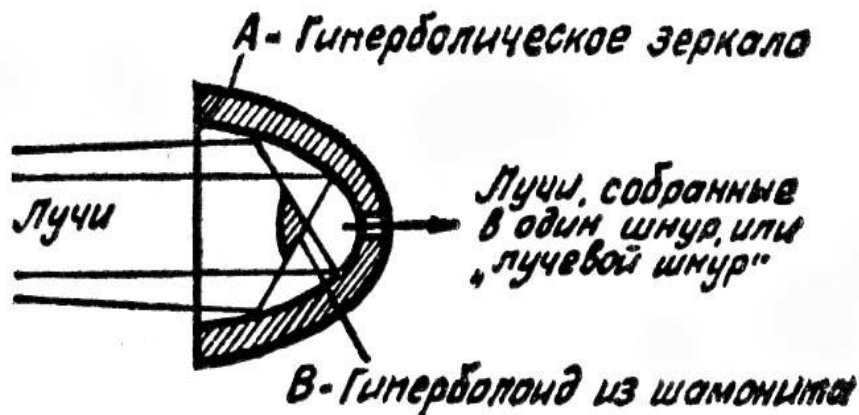
# ЛАЗЕРЫ



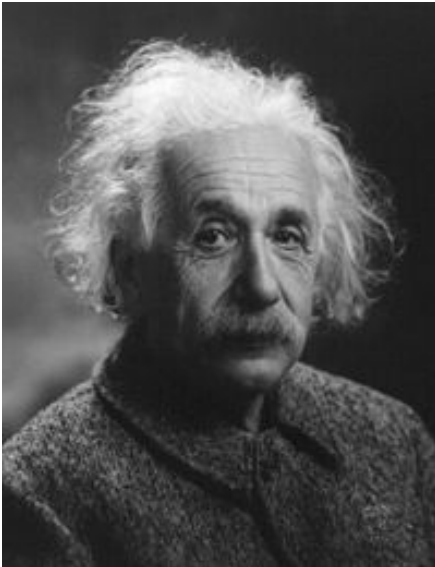
«Энергия пирамидок настолько уже велика, что, помещенные в аппарат... и зажженные, они дают «лучевой шнур», способный в несколько секунд разрезать железнодорожный мост... Вы представляете, какие открываются возможности? В природе не существует ничего, что бы могло сопротивляться силе «лучевого шнура»... Здания, крепости, дредноуты, воздушные корабли, скалы, горы, кора земли – все пронизет, разрушит, разрежет мой луч...»

А.Н. Толстой  
«Гиперболоид инженера Гарина»

26>



# ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ЛАЗЕРОВ



- 1916 год: А.Эйнштейн – предсказание явления вынужденного излучения – физической основы работы любого лазера



- 1940 год: В.Фабрикант – предсказание использования вынужденного излучения среды для усиления электромагнитного излучения



А.М. Прохоров



Н.Г. Басов



Ч. Таунс

1954 г.: А.Прохоров, Н.Басов и независимо от них Ч. Таунс – молекулярный квантовый усилитель – мазер, работающий при низких температурах и в СВЧ-диапазоне



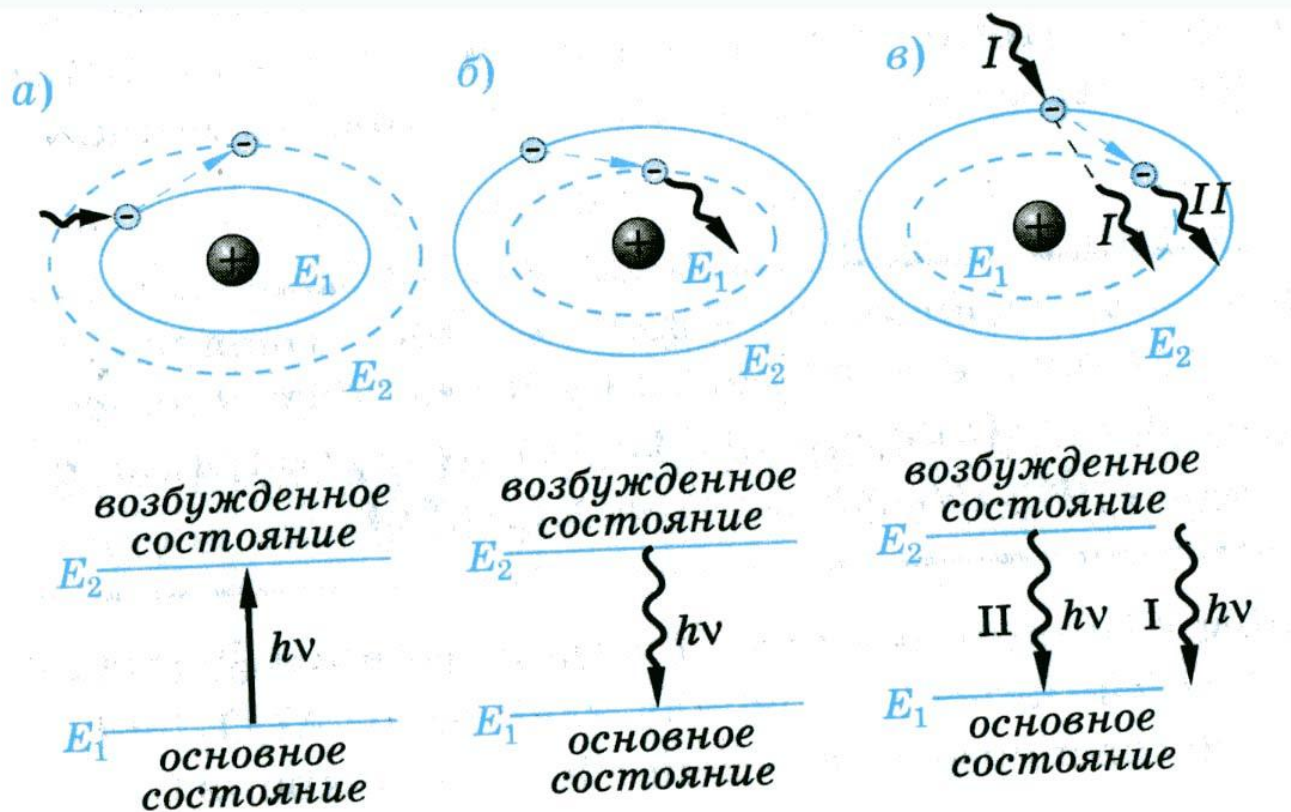
1960 год: Т.Мейман – первый работающий в импульсном режиме лазер на рубине



## ПРОЦЕССЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АТОМА С ФОТОНОМ

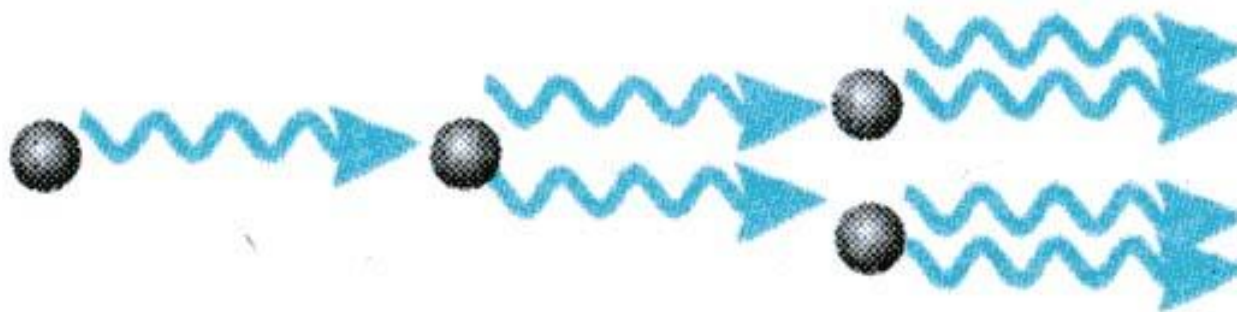
а) поглощение фотона;

б) спонтанное излучение; в) вынужденное излучение



# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КВАНТОВОГО ГЕНЕРАТОРА

Генерирование интенсивной  
электромагнитной волны вследствие  
вынужденного излучения  
(лавинообразный процесс)

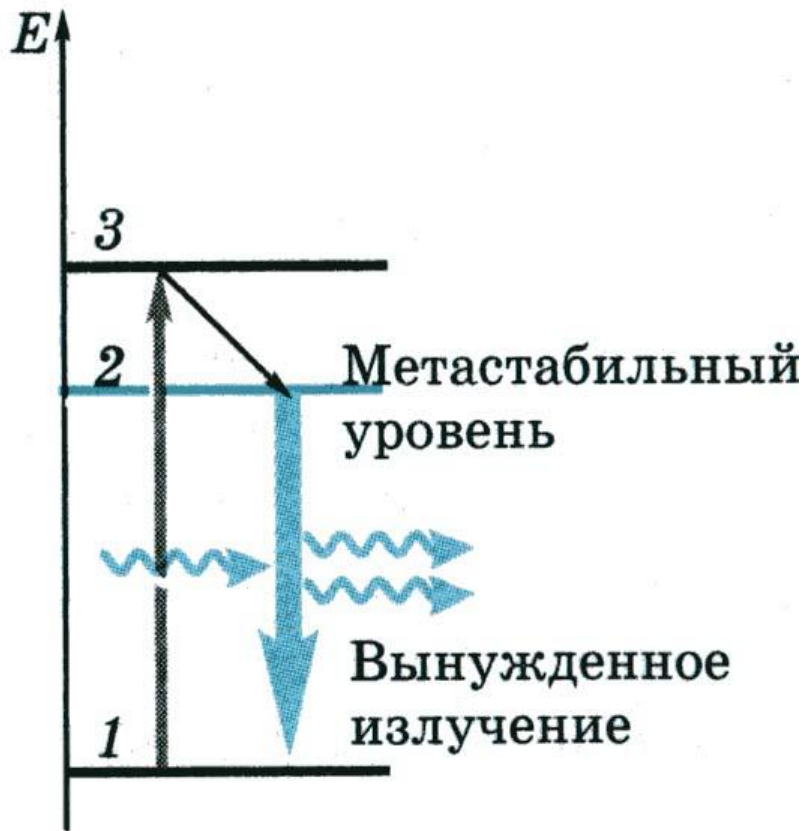




## ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ЛАЗЕРА

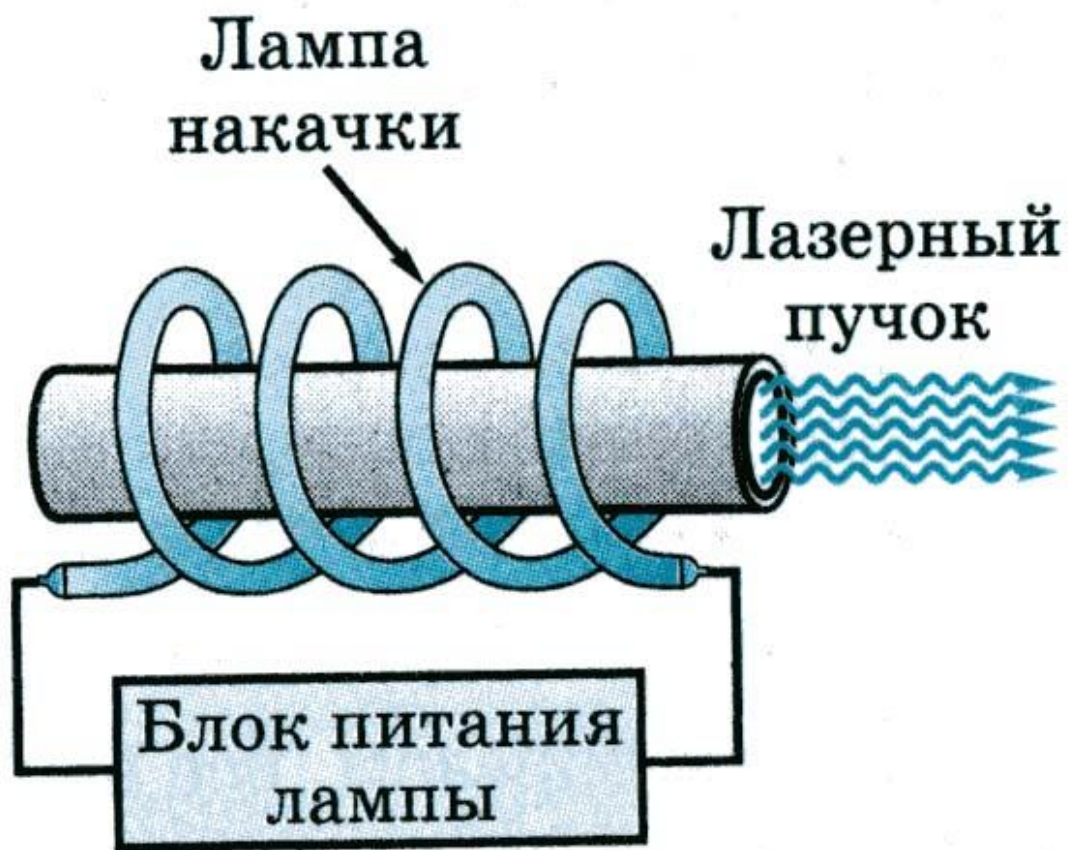
1. **Активная среда** – в ней создается состояние с инверсной заселенностью.
2. **Система накачки** – устройство для создания инверсии в активной среде.
3. **Оптический резонатор** – устройство, выделяющее в пространство избирательное направление пучка фотонов и формирующее выходящий световой пучок.

## ТРЕХУРОВНЕВЫЙ ЛАЗЕР

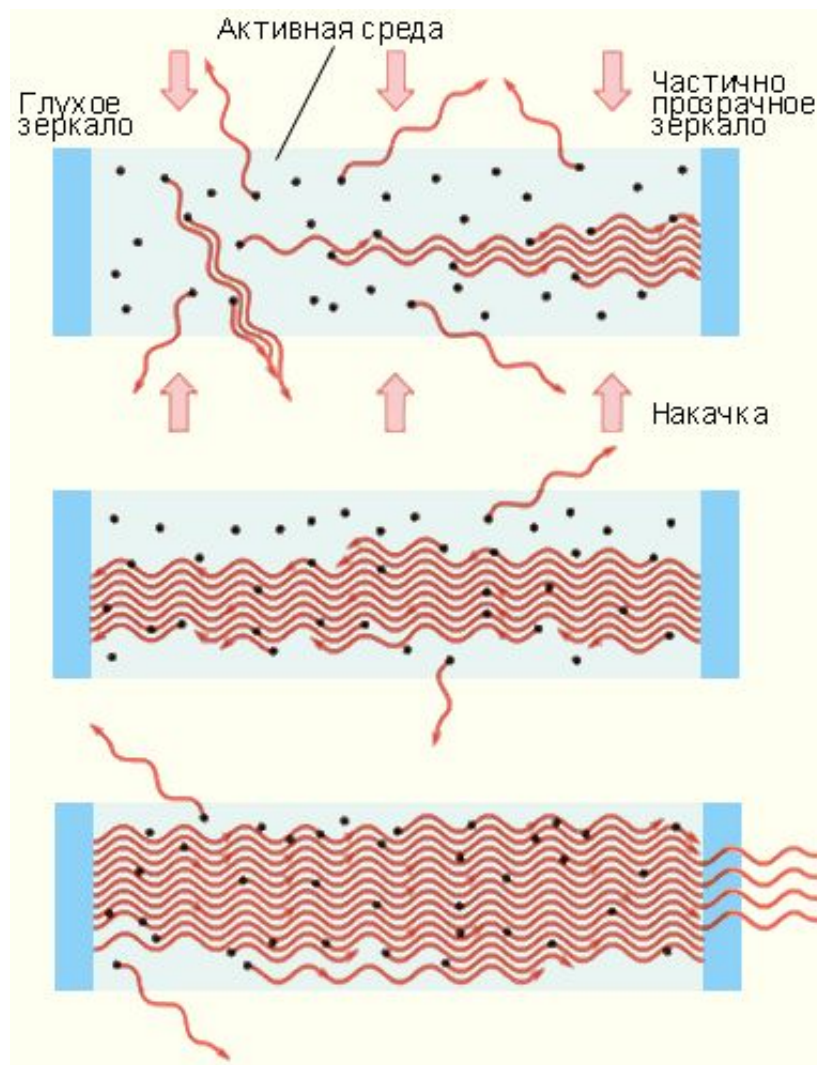


Под действием  
интенсивного внешнего  
излучения атомы  
переходят с основного  
уровня на уровень 3.

## СХЕМАТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ РУБИНОВОГО ЛАЗЕРА



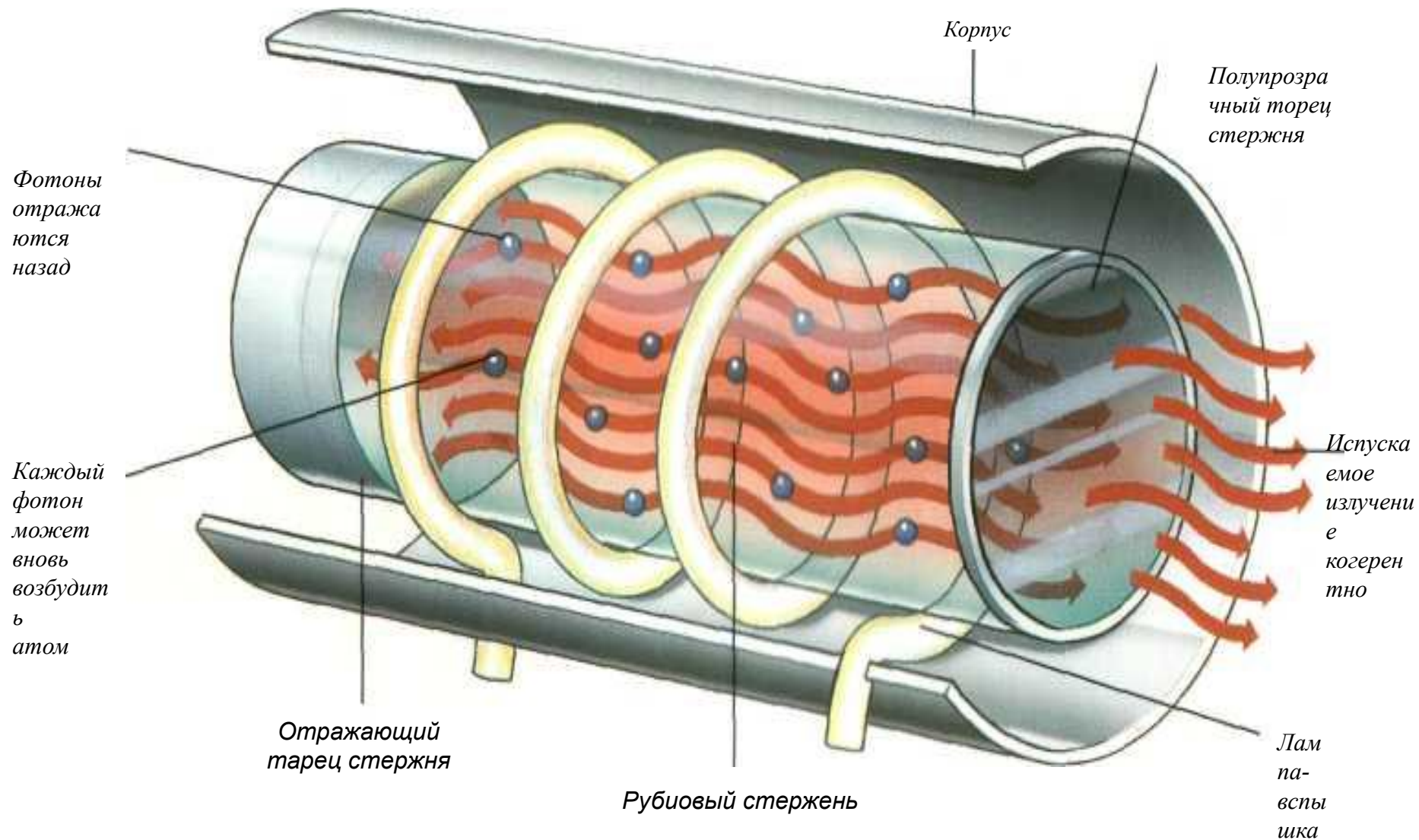
# Развитие лавинообразного процесса генерации в лазере.



# КЛАССИФИКАЦИЯ ЛАЗЕРОВ

| <i>По типу активной среды</i>                               | <i>По методам накачки</i>                                    | <i>По режиму генерации</i>              |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| твердотельные<br>жидкостные<br>газовые<br>полупроводниковые | оптические<br>тепловые<br>химические<br>электроионизационные | непрерывного<br>импульсного<br>действия |

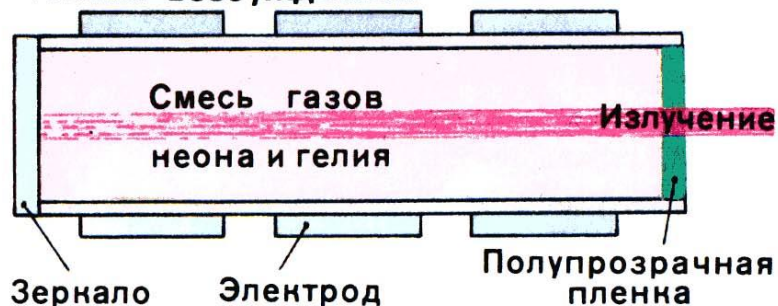
# Устройство рубинового лазера



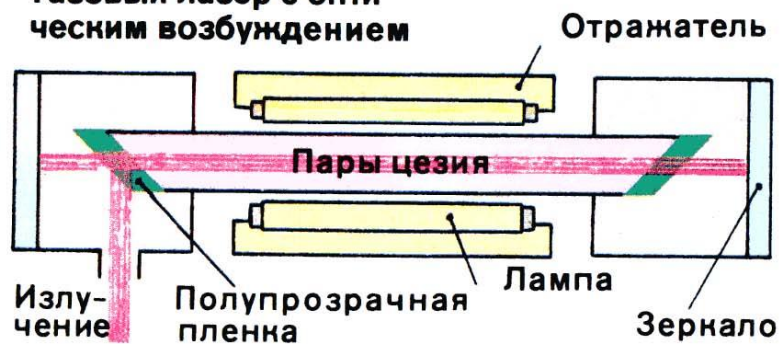


# УСТРОЙСТВО ГАЗОВЫХ И ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ЛАЗЕРОВ

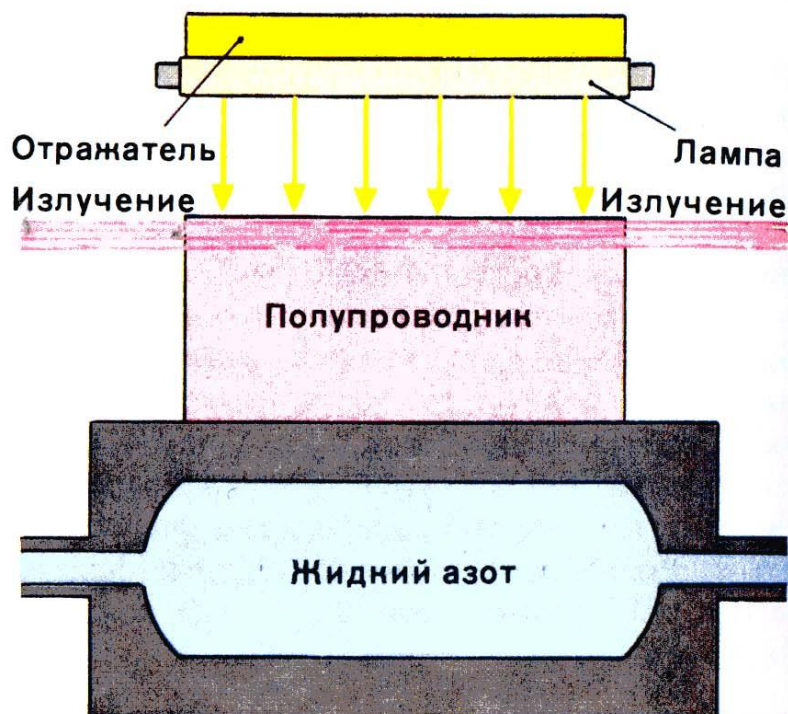
Газовый лазер с электрическим возбуждением



Газовый лазер с оптическим возбуждением



Полупроводниковый лазер



## ОСОБЕННОСТИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

- ***Лазер излучает световую энергию на одной частоте и длине волны, что дает возможность создать узконаправленные и сфокусированные лучи.***
- ***Лазерное излучение обладает очень высокой стабильностью, оно распространяется без изменений на большие расстояния.***
- ***Лазерное излучение имеет очень высокую температуру, достигающую миллионов градусов.***

# Применение лазеров

## Наука

Спектроскопия

Измерение расстояний

Фотохимия

Намагничивание

Интерферометрия

Голография

Охлаждение

Термоядерный синтез

## Вооружение

Лазерное оружие

«Звездные войны»

Целеуказатели

Лазерный прицел

Лазерное наведение

## Медицина

Скальпель

Точечная сварка тканей

Хирургия

Диагностика

Удаление опухолей

## Промышленность и быт

Резка, сварка, маркировка, гравировка

CD, DVD-проигрыватели, принтеры, дисплеи

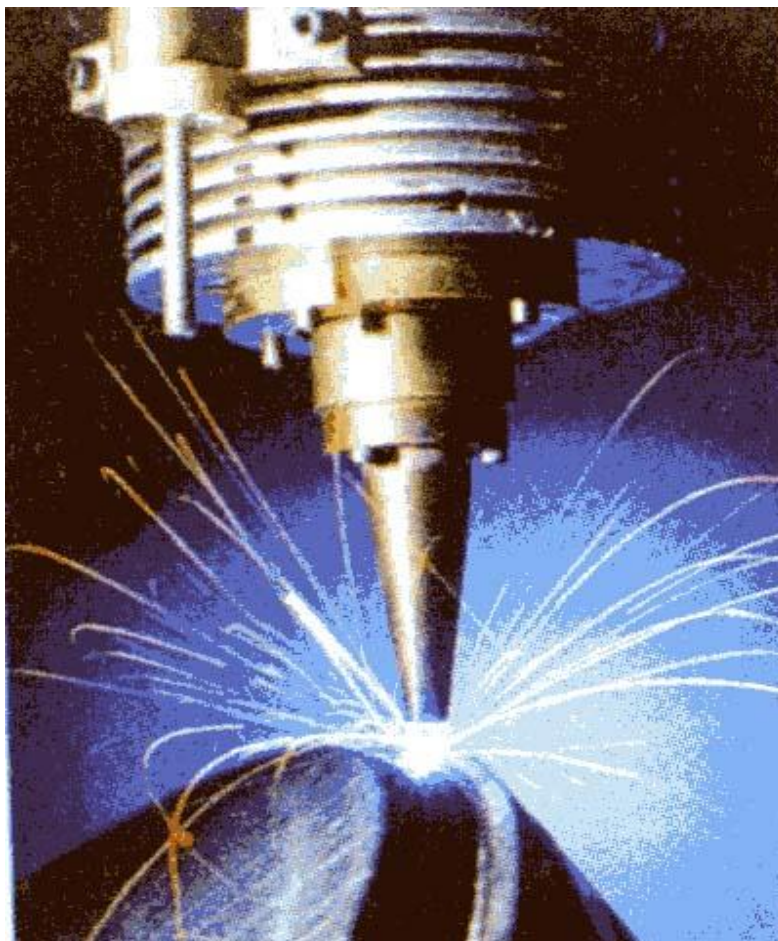
Фотолитография, считыватель штрихкода

Оптическая связь, системы навигации (л.гироскоп)

Манипуляции микрообъектами

## ***ЛАЗЕРНОЕ СВЕРЛЕНИЕ***

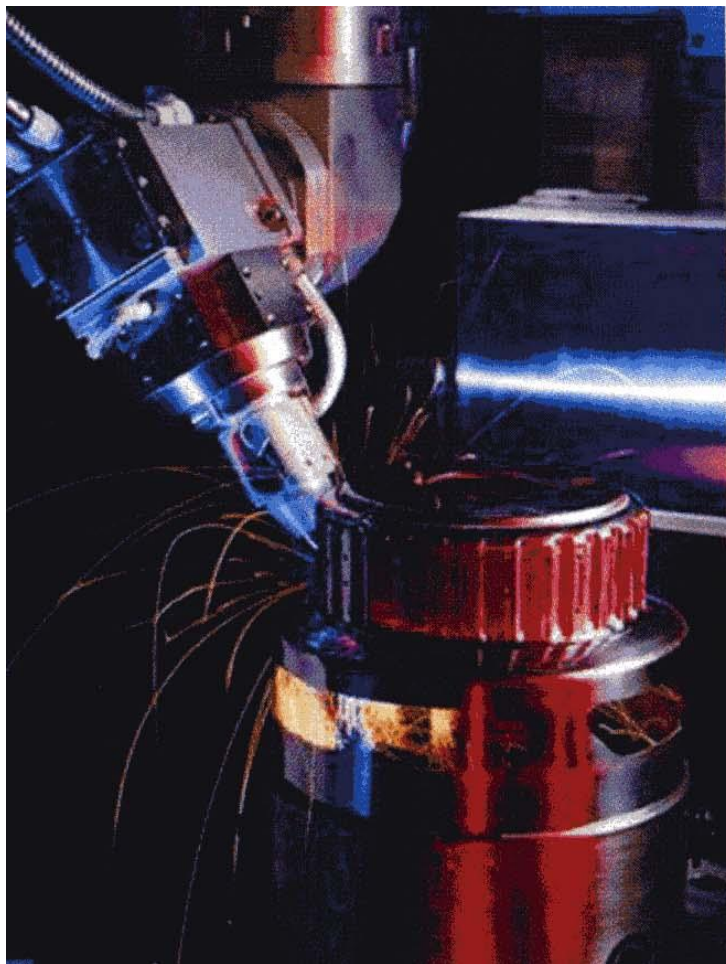
**В промышленности высокотемпературные лазерные лучи применяют для сверления особо твердых и с повышенной хрупкостью материалов.**





# ***ЛАЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ:***

## **ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА И РЕЗКА МЕТАЛЛОВ**



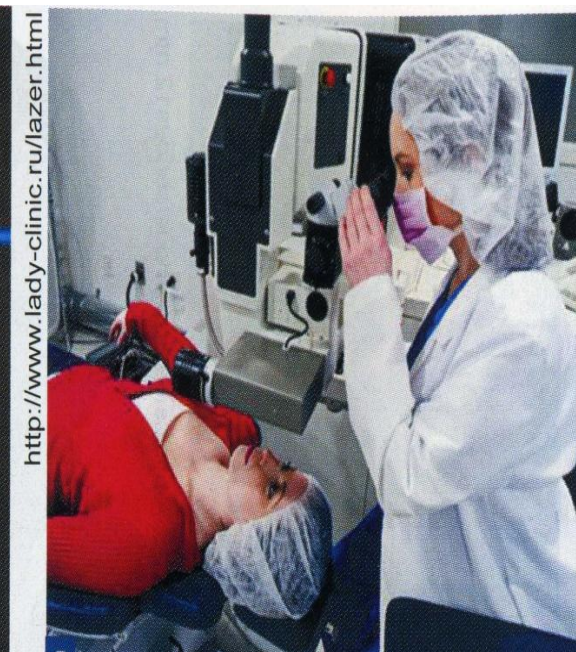
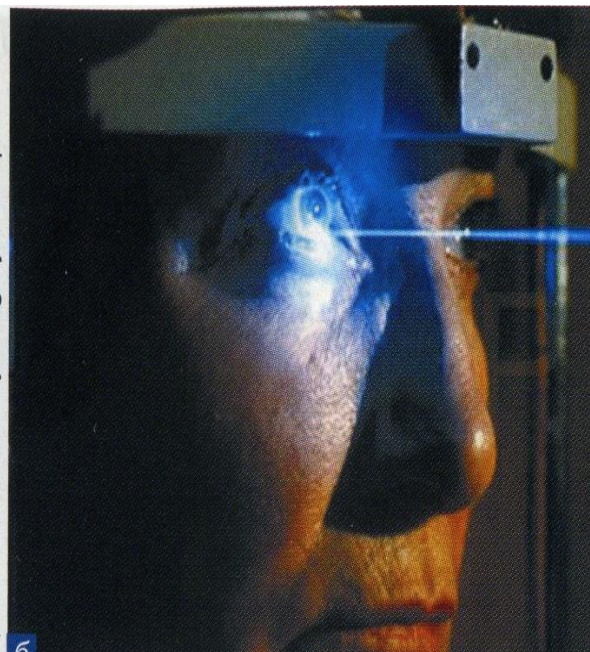
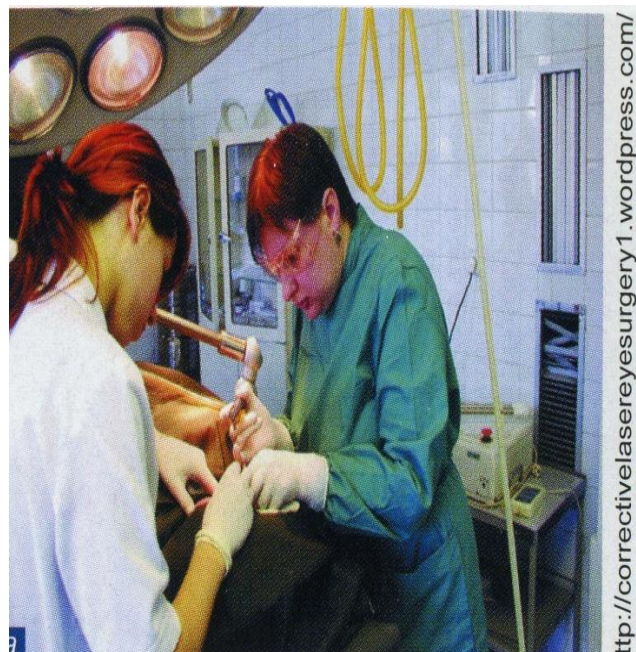
<http://www.lasermet.ru/pic/laser2.jpg>





# ЛАЗЕРЫ В МЕДИЦИНЕ:

**ЛАЗЕРНАЯ ХИРУРГИЯ** – ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО  
СКАЛЬПЕЛЯ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ  
(а) И ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ДЕФЕКТОВ ЗРЕНИЯ (б); **ЛАЗЕРНАЯ  
ТЕРАПИЯ** (в)





# ВНЕДРЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКИ В ВОЕННОЕ ДЕЛО:

- Лазерная локация (наземная, бортовая, подводная).
- Лазерная связь.
- Лазерные навигационные системы.
- Лазерное оружие.
- Лазерные системы ПРО. Боевые лазеры



# ГОЛОГРАФИЯ – ПОЛУЧЕНИЕ ОБЪЕМНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ



**ГОЛОГРАММА ОБЪЕКТА**



**ФОТО ОБЪЕКТА**

# ЛАЗЕРНЫЕ ШОУ

