

Презентация на тему: “Лазеры в физике,  
химии, биологии, медицине, экологии и  
технике”

Санкт – Петербург 2012 г.

# План презентации:

1. Введение
2. История создания лазеров.
3. Лазер
4. Виды лазеров
5. Свойства лазерного излучения.
6. Применение лазеров.
7. Заключение
8. Используемые источники

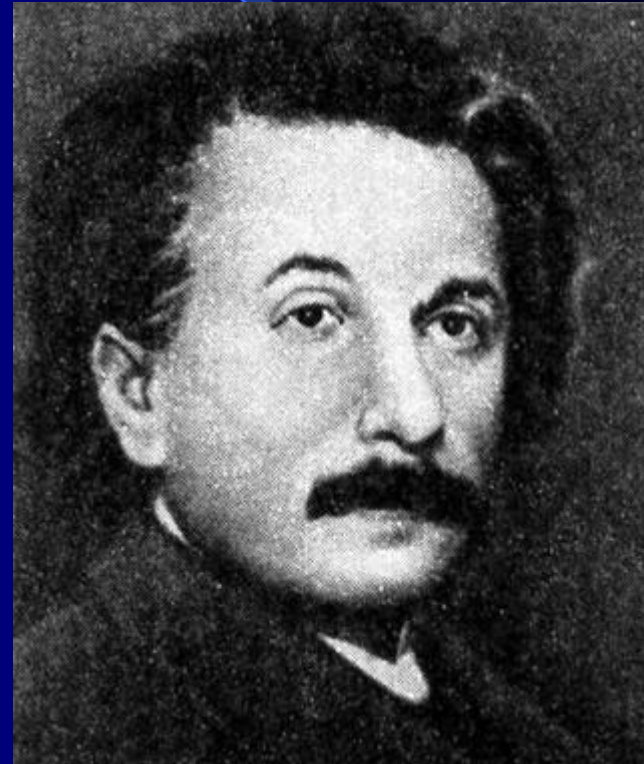
# Введение

- Физической основой работы лазера служит квантовомеханическое явление вынужденного (индуцированного) излучения. Излучение лазера может быть непрерывным, с постоянной мощностью, или импульсным, достигающим предельно больших пиковых мощностей. В некоторых схемах рабочий элемент лазера используется в качестве оптического усилителя для излучения от другого источника. Существует большое количество видов лазеров, использующих в качестве рабочей среды все агрегатные состояния вещества. Некоторые типы лазеров, например лазеры на растворах красителей или полихроматические твердотельные лазеры, могут генерировать целый набор частот (мод оптического резонатора) в широком спектральном диапазоне. Габариты лазеров разнятся от микроскопических для ряда полупроводниковых лазеров до размеров футбольного поля для некоторых лазеров на неодимовом стекле. Уникальные свойства излучения лазеров позволили использовать их в различных отраслях науки и техники, а также в быту, начиная с чтения и записи компакт-дисков и заканчивая исследованиями в области управляемого термоядерного синтеза.



# История создания лазеров.

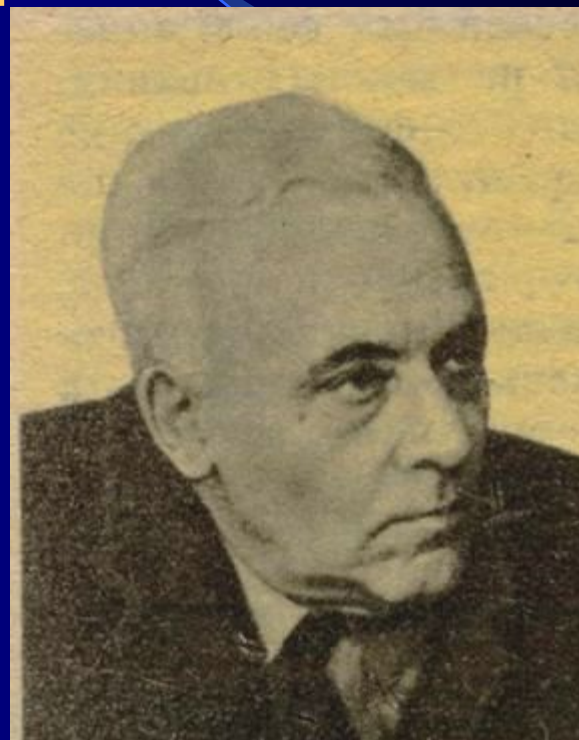
1917 г. –предсказал, что возбужденный атом может излучать под действием света.



Альберт Эйнштейн

# История создания лазеров

1940 г. – В.А.  
Фабрикант указал  
возможность  
использования  
вынужденного  
излучения для  
усиления  
электромагнитных  
волн.



Фабрикант

Валентин Александрович

# История создания лазеров

1954г.- изобрели  
микроволновой  
генератор и получили  
за это Нобелевскую  
премию.



Ч. Таунс  
США



Басов  
Николай  
Геннадьевич



Прохоров  
Александр  
Михайлович

# Лазер

- **Лáзер** (англ. *laser*, акроним от англ. *light amplificati on by stimulated emission of radiation* — усиление света посредством вынужденного излучения), **опт́ический квáнтовый генерáтор** — устройство, преобразующее энергию накачки (световую, электрическую, тепловую, химическую и др.) в энергию когерентного, монохроматического, поляризованного и узконаправленного потока излучения.

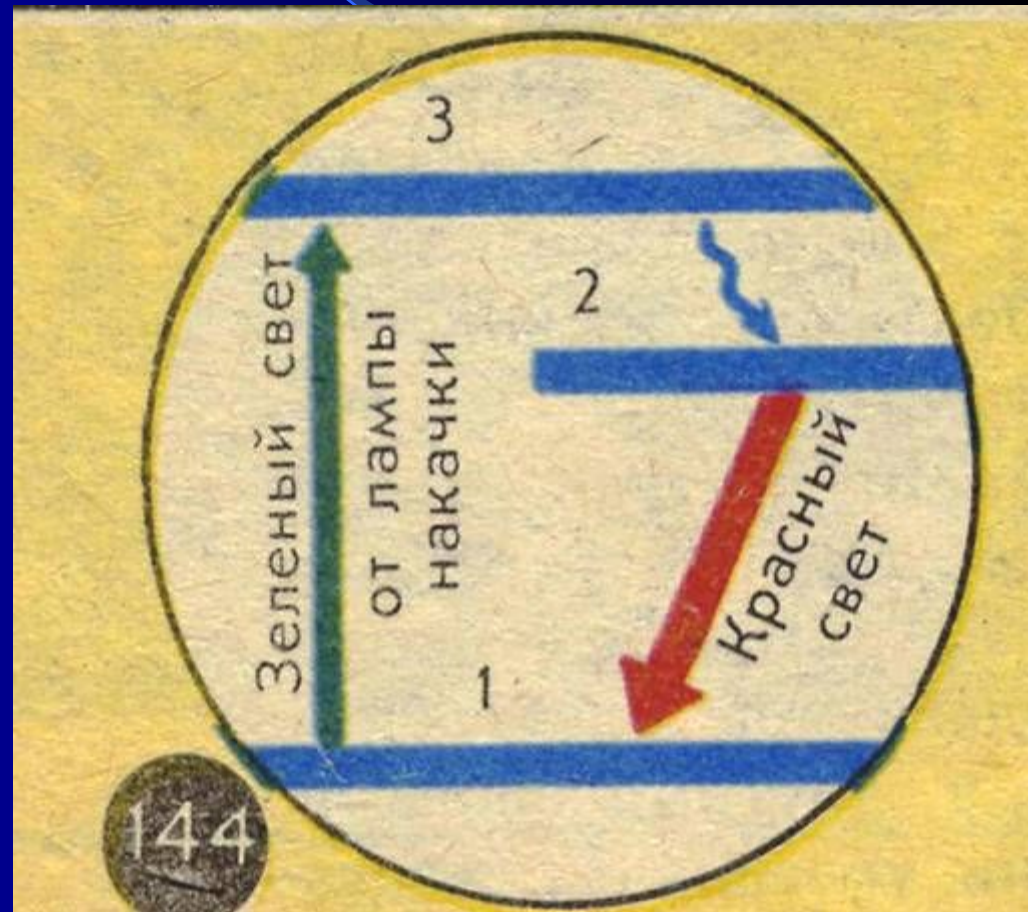
# Индуцированное излучение

- В 1916 г. А.Эйнштейн на основе теоретического анализа пришел к выводу, что переход атомов из возбужденного состояния в невозбужденное может быть не только самопроизвольным, но и вынужденным, индуцированным.



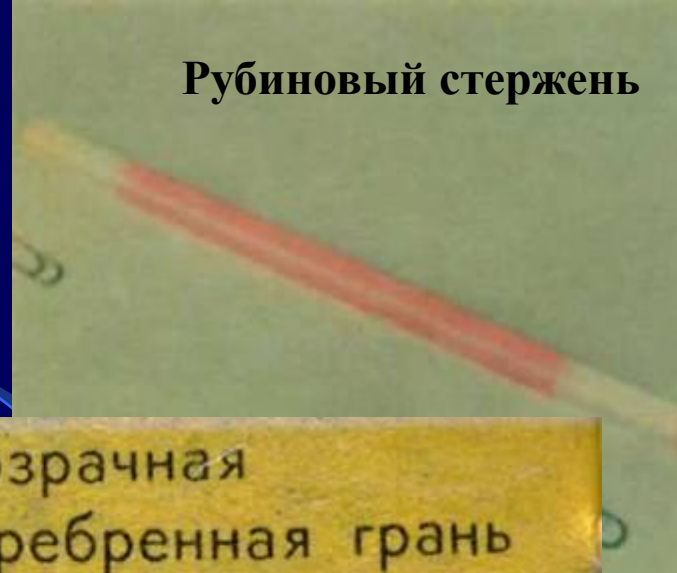
# Метастабильный уровень

- Метастабильный уровень – возбужденное состояние атома, в котором он может находиться достаточно долго/ $10^{-3}$ с/ по сравнению с обычным возбужденным состоянием./ $10^{-8}$ с/.

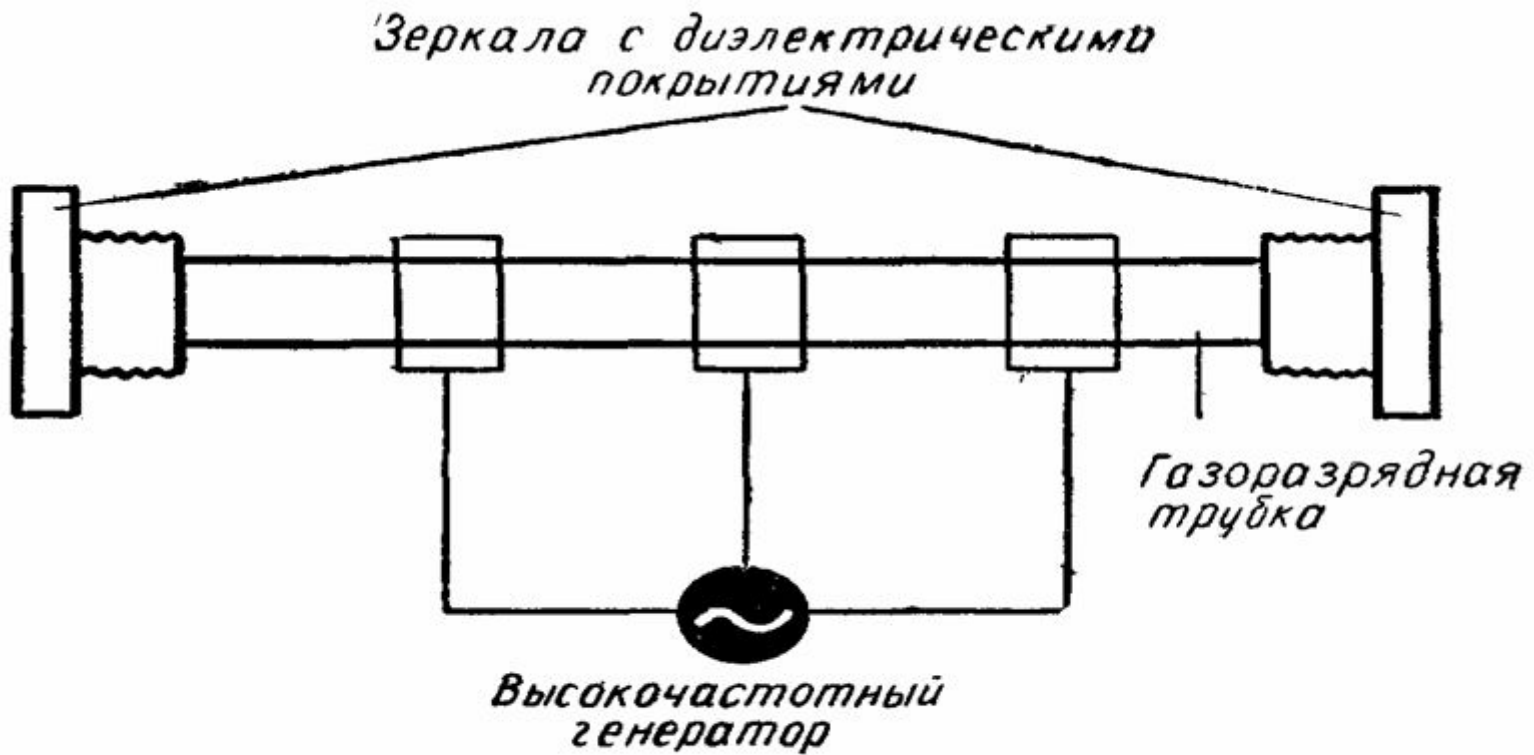


# Рубиновый лазер

Рубиновый стержень



# Газовый лазер



Р и с. 4. Устройство газового лазера.

# Полупроводниковый лазер

- В начале 1962 г. Д.Н. Наследову, А.А. Рогачеву, С.М. Рывкову и Б.В. Царенкову в арсениде галлия удалось наблюдать сужение линии излучения. В конце этого же года в США и в 1963 г. в России были созданы полупроводниковые лазеры.

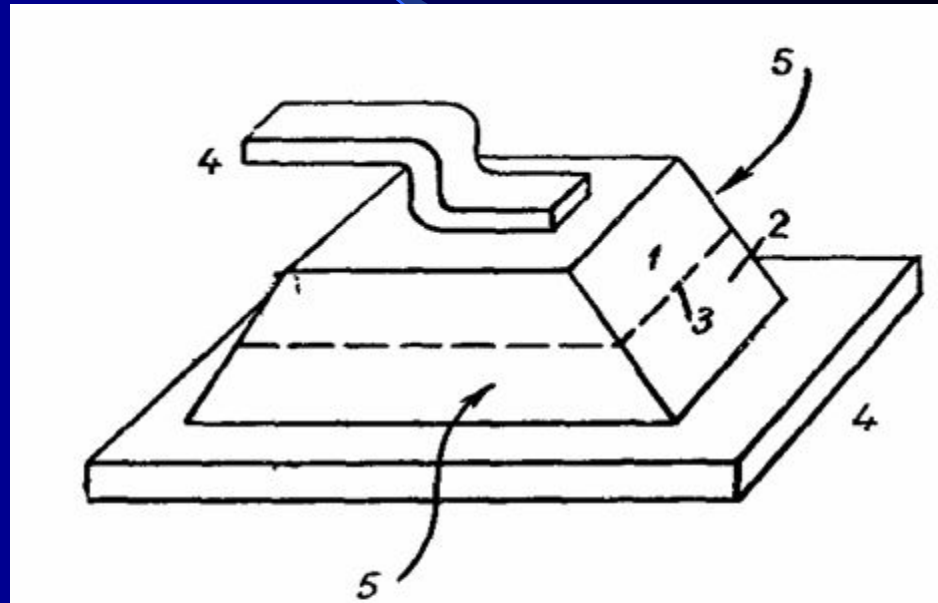
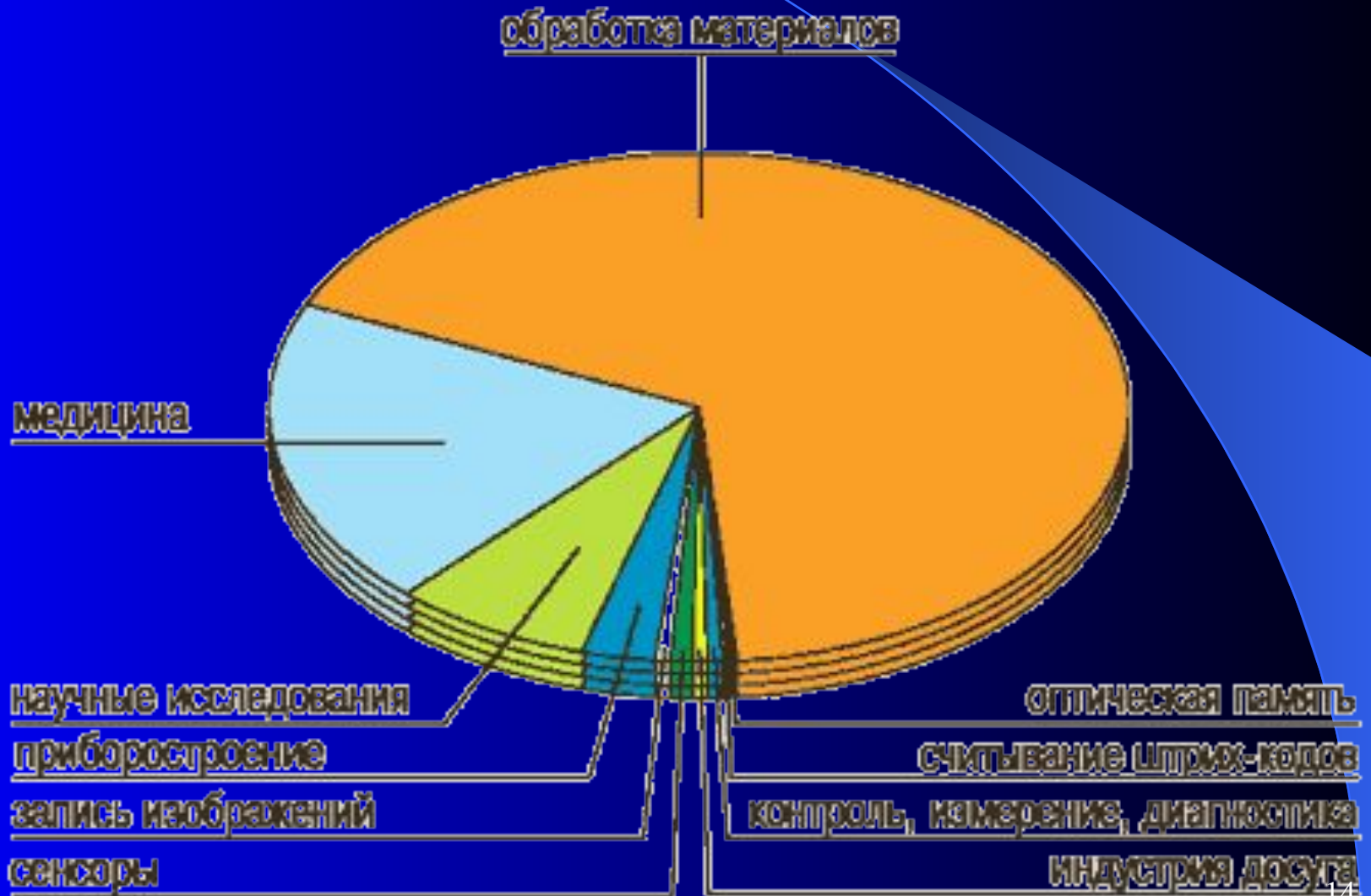


Рис. 32. Схема полупроводникового лазера: 1 — кристалл GaAs p-типа; 2 — кристалл GaAs n-типа; 3 — p — n-переход; 4 — контакты; 5 — полированные грани — зеркала резонатора.

# Свойства лазерного излучения.

- Малый угол расхождения
- Монохроматичность
- Большая мощность
- Механическое, тепловое и биологическое действие.

# Применение лазера



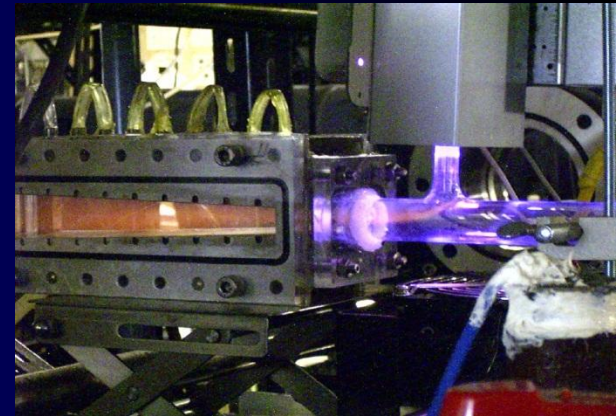
# Физика

Лазеры применяются в голографии для создания самих голограмм и получения голографического объёмного изображения. Некоторые лазеры, например лазеры на красителях, способны генерировать монохроматический свет практически любой длины волны, при этом импульсы излучения могут достигать  $10^{-16}$  с, а следовательно и огромных мощностей (так называемые гигантские импульсы). Эти свойства используются в спектроскопии, а также при изучении нелинейных оптических эффектов. С использованием лазера удалось измерить расстояние до Луны с точностью до нескольких сантиметров. Лазерная локация космических объектов уточнила значения ряда фундаментальных астрономических постоянных и способствовала уточнению параметров космической навигации, расширила представления о строении атмосферы и поверхности планет Солнечной системы. В астрономических телескопах, снабженных адаптивной оптической системой коррекции атмосферных искажений, лазер применяют для создания искусственных опорных звезд в верхних слоях атмосферы.



# ХИМИЯ

Сверхкороткие импульсы лазерного излучения используются в лазерной химии для запуска и анализа химических реакций. Здесь лазерное излучение позволяет обеспечить точную локализацию, дозированность, абсолютную стерильность и высокую скорость ввода энергии в систему. В настоящее время разрабатываются различные системы лазерного охлаждения, рассматриваются возможности осуществления с помощью лазеров управляемого термоядерного синтеза. Лазеры используются и в военных целях, например, в качестве средств наведения и прицеливания. Рассматриваются варианты создания на основе мощных лазеров боевых систем защиты воздушного, морского и наземного базирования





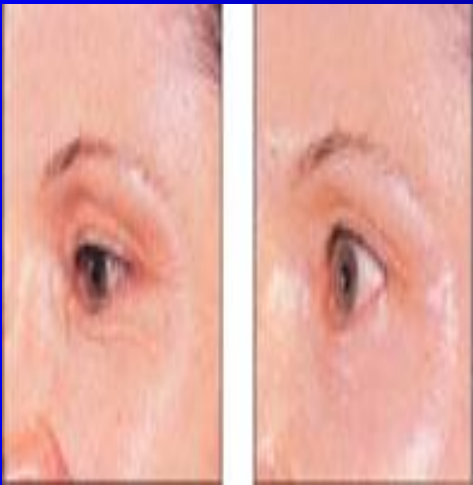
# Техника и связь

– Личи связи. Обработка материала, точная сварка  
Сверление отверстий. Лазеры в электронно-  
вычислительной технике. Лазерный гироскоп.  
Голография.



# Медицина и биология

- В медико-биологической сфере лазеры применяются как бескровные скальпели, используются при лечении офтальмологических заболеваний (катаракта, отслоение сетчатки, лазерная коррекция зрения и др.). Широкое применение получили также в косметологии (лазерная эпиляция, лечение сосудистых и пигментных дефектов кожи, лазерный пилинг, удаление татуировок и пигментных пятен)



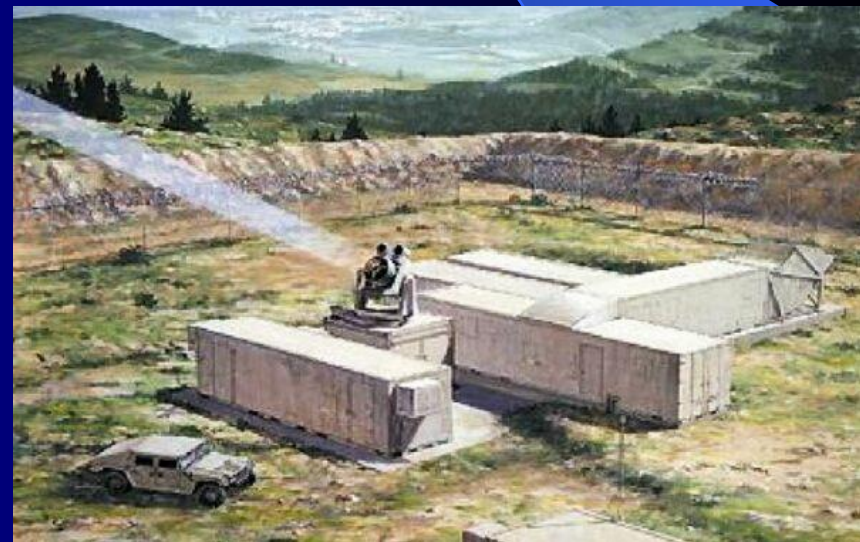
# Экология

Лазеры на красителях позволяют следить за состоянием атмосферы. Современные города накрыты “колпаком” пыльного, закопчённого воздуха. О степени его загрязнения можно судить по тому, насколько сильно в нем рассеиваются лазерные лучи с разной длиной волны. В чистом воздухе свет не рассеивается, его лучи становятся невидимыми.

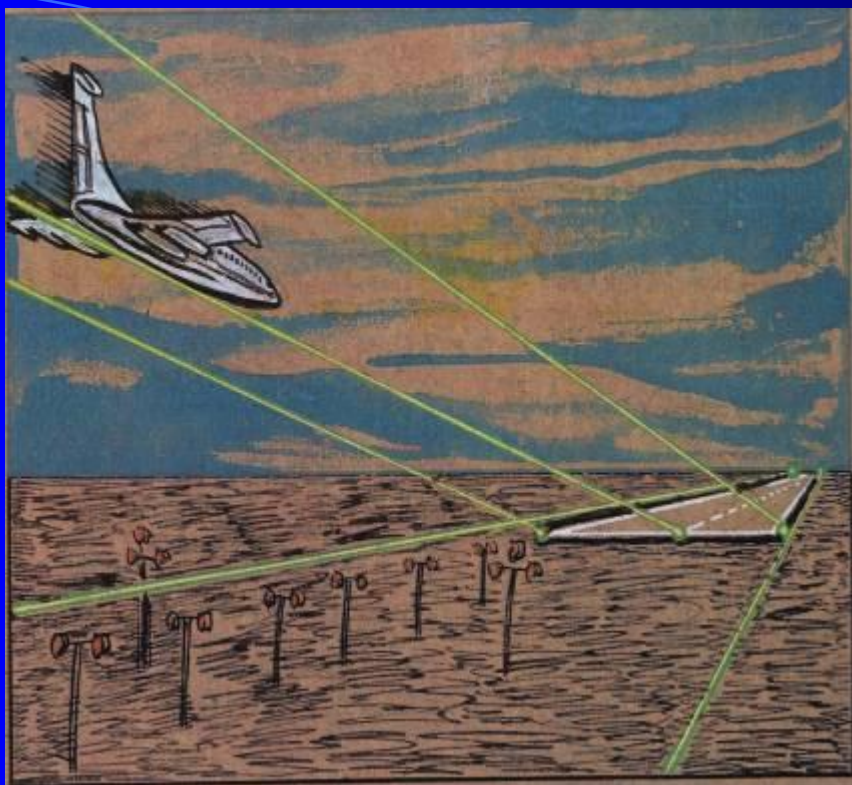


# Военное дело

Лазеры также широко применяются в военном деле. Лазер существенно увеличивает точность прицеливания оружия. Также существуют специальные системы тактических высокотехнических лазеров, способных сбивать ракеты и спутники с курсов.



Лазерный луч помогает самолёту точно сориентироваться в воздушном пространстве над аэропортом



Световая локация Луны



# Заключение

На заре развития лазерной техники французский физик Луи де Бройль сказал:

« Лазеру уготовано большое будущее. Трудно предугадать, где и как он будет применяться, но я думаю, что лазер – это целая техническая эпоха».

Роль лазеров в современной науке крайне велика: лазерное излучение применяется в военном деле, медицине и биологии, физике и химии, товароведении и таможенном деле. Развитие науки, новые открытия – всё это бесспорно связано с развитием лазерных технологий, которые уже широко применяются на практике во многих сферах жизни общества.

# ИСТОЧНИКИ:

- **1. Энциклопедический словарь юного физика (гл. редактор Мигдал А. Б.) Москва "Педагогика" 1991г.**
- **2. Н. М. Шахмаев, С. Н. Шахмаев, Д. Ш. Шодиев "Физика 11" Москва "Просвещение" 1993г.**
- **3. О. Ф. Кабардин "Физика" Москва "Просвещение" 1988г.**
- **4. " Газовые лазеры" (под. ред. Н. Н. Соболева) Москва "Мир" 1968г.**
- **5. Журнал "PC Magazine" (Russian Edition) N2 1991г.**