

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОБПОУ «ЛИПЕЦКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ  
КОЛЛЕДЖ»**

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»**

**Тема: «ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ»**

**Выполнил:**

**студент группы ТМ-19-1**

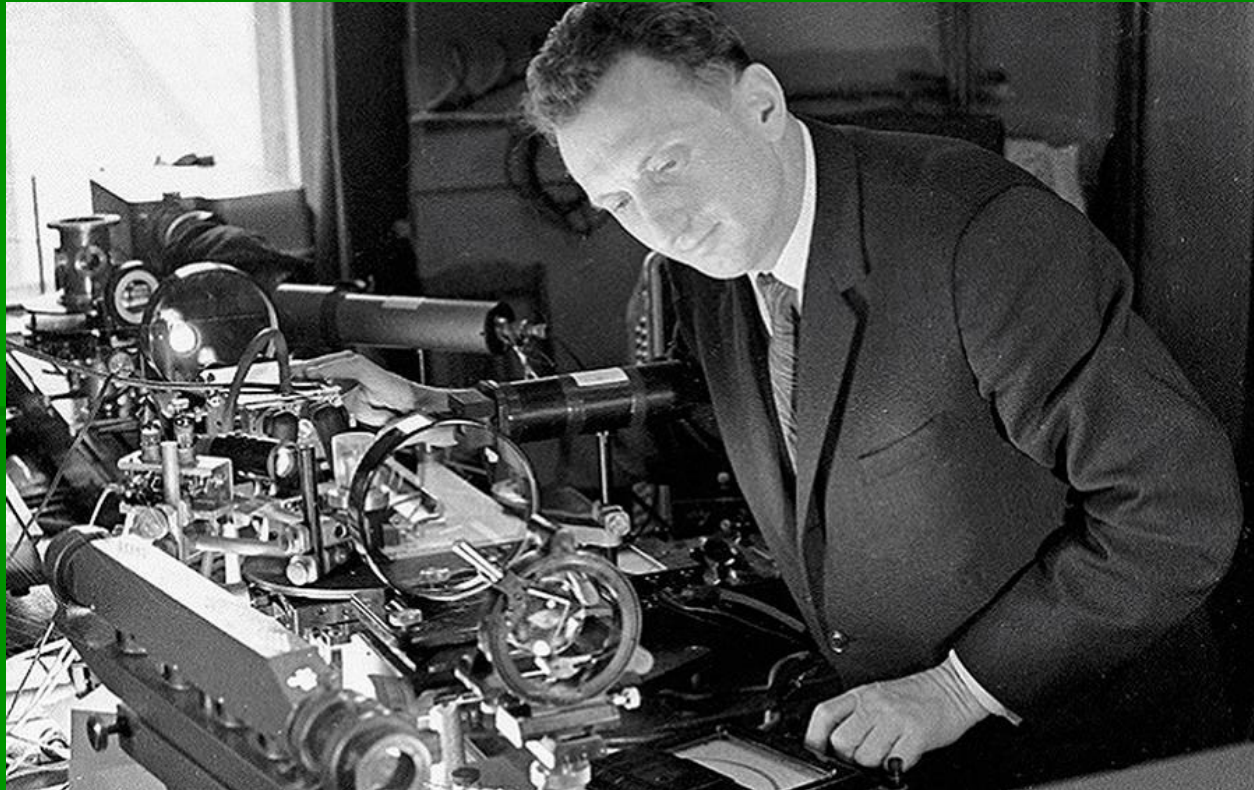
**Борисов Данила Сергеевич**

**Проверил: Дымова Г.И**

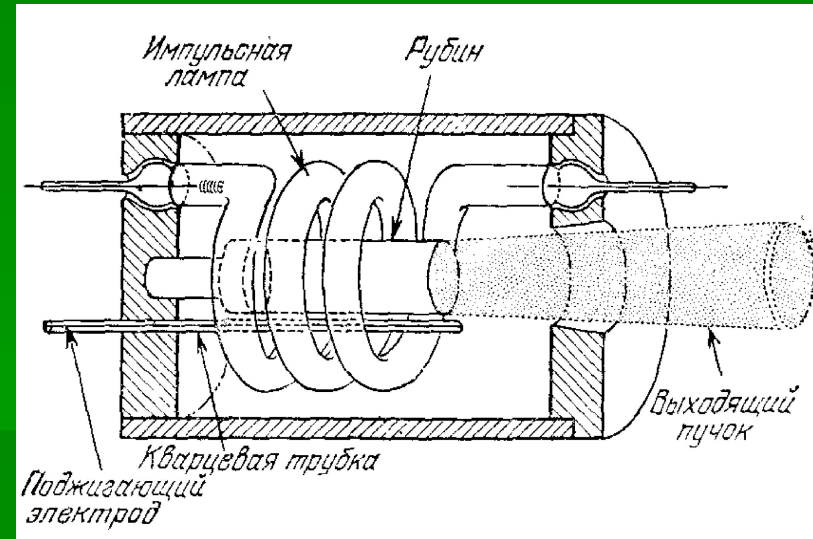
**Липецк- 2020**

# ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ

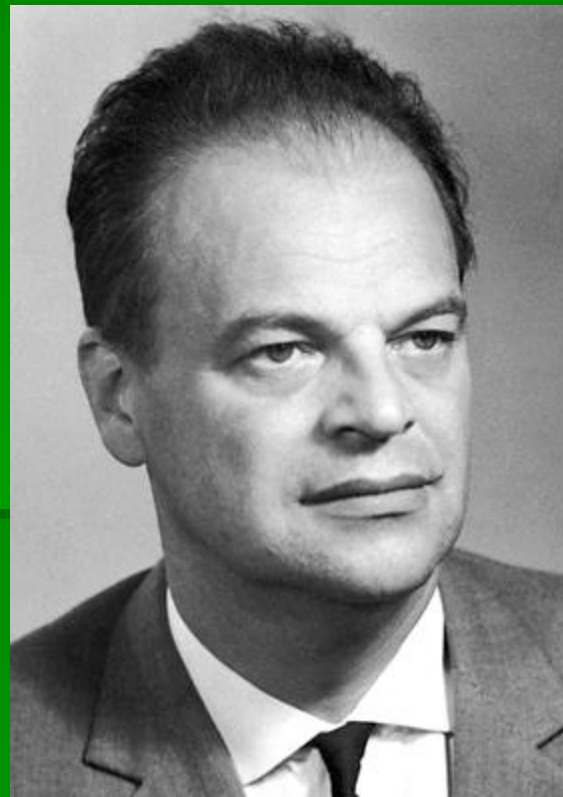
- Во второй половине пятидесятых годов разрабатывались и создавались твердотельные молекулярные усилители, но охватывали они СВЧ-диапазон радиоволн, потому назывались мазерами (MASER — microwave amplification by stimulated emission of radiation). Первый был разработан в 1954 в Москве в институте академии наук им. Лебедева учеными Николаем Басовым, Александром Прохоровым.



- Независимо от них и в то же самое время в Колумбийском университете в Нью-Йорке разработками занимались Х. Цайгер, Д. Горлон и Ч Таунс.
- Следующей ступенью на пути развития квантовой электроники стало перенесение ее принципов на оптическое излучение. В 1958 Шавлов, Таунс и Прохоров продемонстрировали возможности использования этого явления. Впервые лазер на рубиновом стержне создан был в 1960 году Т. Майманом. Позже этот тип лазеров стали называть «рубиновыми» и они достаточно долгое время были самыми широко распространенными. Чуть позже в этом же году в ноябре месяце компания IBM представила свой твердотельный лазер, использующий технологию 4-уровневой накачки. Первое коммерческое использование лазера произошло в 1961 году. Тогда на рынке работало уже несколько компаний, разрабатывающих и производящих подобные оптические приборы. В 1962 году был впервые использован рубиновый лазер. С его помощью сваривались швы на корпусе наручных часов. Затем лазерная техника получила бурное развитие. Появились: газовые, газодинамические, химические лазеры, лазеры на свободных электронах, волоконные и другие. С момента своего изобретения лазеры зарекомендовали себя как «готовые решения ещё неизвестных проблем». В силу уникальных
- свойств излучения лазеров, они широко применяются во многих отраслях науки и техники, а также в быту.



# Николай Басов-один из отечественных создателей лазера



- Советские физики Александр Прохоров и Николай Басов стали известны как создатели лазера. За эту разработку в 1964 году им, а также американскому ученому Чарльзу Таунсу присудили Нобелевскую премию по физике. Премию разделили, потому что советские ученые и Таунс занимались одним и тем же исследованием параллельно, не имея возможности общаться и обмениваться научными достижениями из-за железного занавеса. В свое время, еще не будучи нобелевским лауреатом, Александр Прохоров занимался СВЧ-техникой, - вспоминал на одной из встреч с журналистами бывший министр образования Андрей Фурсенко. - А потом вдруг решил, что надо переключиться на лазеры. И предложил своему коллективу месяц на раздумья: как кардинально перестроить работу. Но у одного была на выходе кандидатская, у другого - докторская, третий еще чем-то занимался. В общем, через месяц все принесли формальные отписки. Тогда Прохоров взял молоток и разбил все приборы в лаборатории. Был большой скандал, половина сотрудников уволилась, но оставшиеся начали заниматься совершенно новым для себя делом, хотя его перспективы были очень туманными. А через несколько лет именно эта работа была удостоена Нобелевской премии.
- В 1948 году в аспиранты к Прохорову попал молодой физик Николай Басов. Вместе они сформулировали основные принципы квантового усиления и сконструировали первый микроволновой квантовый генератор - мазер - на пучке молекул аммиака. Мазер - это аббревиатура от английского названия Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation, усиление микроволн с помощью вынужденного излучения. В то же время Чарльз Таунс в Колумбийском университете проводил аналогичные эксперименты со светом, а не с микроволнами, поэтому его разработка называется лазер. Накануне вручения Нобелевской премии ученые бросили жребий, кому произносить речь. Выпало Басову, и тот всю ночь готовил наброски и черновики. А Прохоров, по его воспоминаниям, даже обрадовался - не любил ораторствовать.
- Эти работы легли в основу нового направления физики - квантовой электроники. Благодаря им появились системы дальней космической радиосвязи, а также оптоволоконные линии, которые сейчас используются почти в каждом доме для подключения телевидения и интернета. В последние годы жизни Басов увлекся исследованиями по нелинейной оптике. А Прохоров больше ушел в медицину - под его руководством были установлены первые в мире офтальмологические лазеры, лазерные установки для хирургии и стоматологии, лечения туберкулеза легких и терапии онкологических заболеваний...
- Николай Басов скончался 1 июля 2001 года, Александр Прохоров ушел из жизни 8 января 2002-го. Они похоронены рядом на Новодевичьем кладбище Москвы

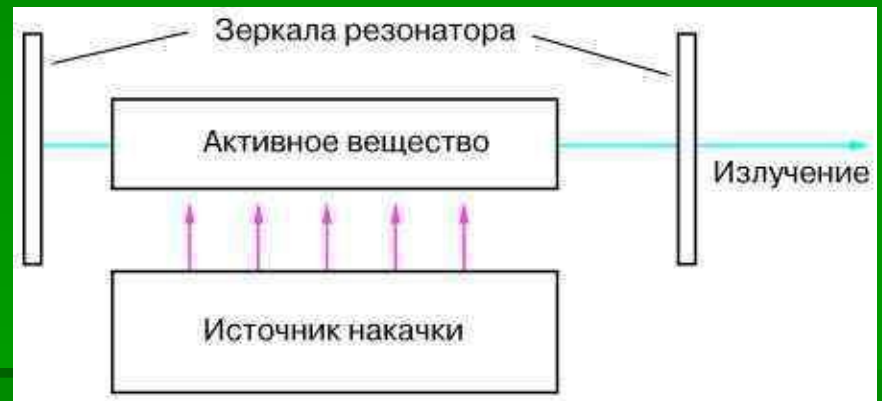
# Устройство и принцип работы Лазера

- Лазерный луч представляет собой когерентный, монохромный, поляризованный узконаправленный световой поток.
- Когерентный-то есть такой, где частота излучения всеми источниками синхронна (свет-это электромагнитная волна, испускаемая атомами и обладающая своей частотой).
- Монохромный-значит сосредоточенный в узком диапазоне длинны волны
- Поляризованный-обладающий направленным вектором колебания электромагнитного поля (само это колебания-есть световая волна)
- Одним словом лазер-это луч света, испускаемый мало того, что синхронными источниками, так еще и в очень узком диапазоне, причем направленно. Этаким чрезвычайно сконцентрированный световой поток.
- **Устройство лазера**
- Толку от самого физического понятия о лазере было бы немного, если бы немного если бы его не умели создавать. Основой устройства служит оптический генератор, который, используя электрическую, химическую, тепловую или какую-нибудь другую энергию, производит лазерный луч
- Лазеры как правило состоят из трех частей:
- Источник энергии или механизм накачки

- **Устройство лазера**

- Толкуи от самого физического понятия о лазере было бы немного,если бы немного если бы его не умели создавать. Основой устройства служит оптический генератор ,который,используя электрическую,химическую,тепловую или какую-нибудь другую энергию,производит лазерный луч
- Лазеры как правило состоят из трех частей:
- Источник энергии или механизм накачки
- Рабочее тело
- Система зеркал или оптический резонатор.

- **Источник энергии**-подает необходимую для работы устройства энергию.Для лазеров применяются различные виды энергии,зависящие от того,что именно используется в качестве рабочего тела.
- **Рабочее тело**-это наиболее важная составляющая лазера.Оно как раз и является телом,в котором находятся атомы,излучающие когерентные фотоны. Именно рабочее тело определяет наиболее важные характеристики лазера,такие как мощность,диапазон и т.п.В качестве рабочего тела могут использоваться твердые в-ва,газы,жидкости,плазма.
- **Оптический резонатор**-это обыкновенная система зеркал,расположенных вокруг рабочего тела,ведь оно излучает свет во всех направлениях,а нам нужно собрать все в один луч.Для этой цели он и нужен.



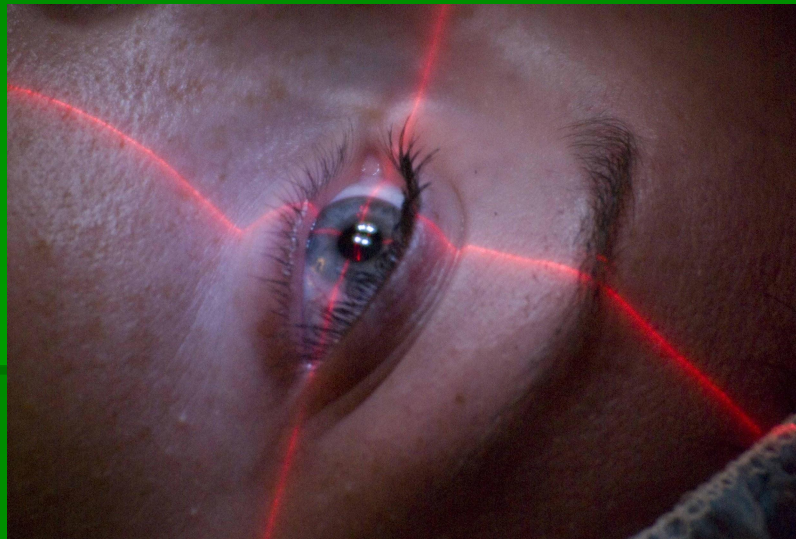
# Лазер в медицине

- Лечение кожи





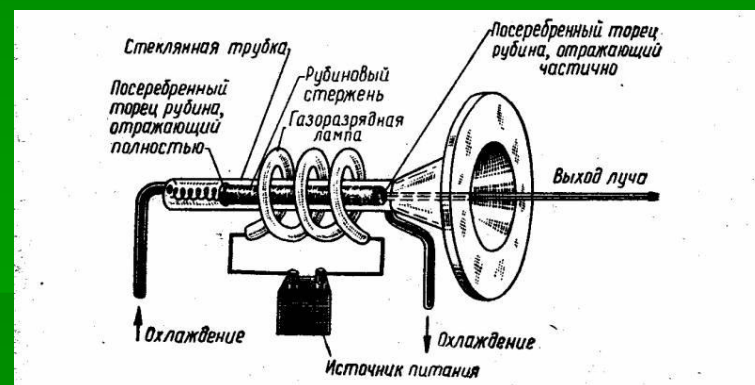
- Коррекция глаз



# Лазерное Оружие

- Создание реального лазера в 50-х – 60-х годах XX века вновь подняло тему лазерного оружия. На протяжении десятилетий оно стало неизменным атрибутом фантастических фильмов. Реальные успехи были гораздо скромнее. Да, лазеры заняли важную нишу в системах разведки и целеуказания, широко применяются в промышленности, но для использования в качестве средства поражения их мощность по-прежнему была недостаточной, а массогабаритные характеристики неприемлемыми. Как эволюционировали лазерные технологии, насколько они готовы к применению в военных целях в настоящее время?

Первый действующий лазер был создан в 1960 году. Это был импульсный твердотельный лазер на искусственном рубине. На момент создания это были самые высокие технологии. В наше время такой лазер можно собрать в домашних условиях, при этом энергия его импульса может достигать 100 Дж.



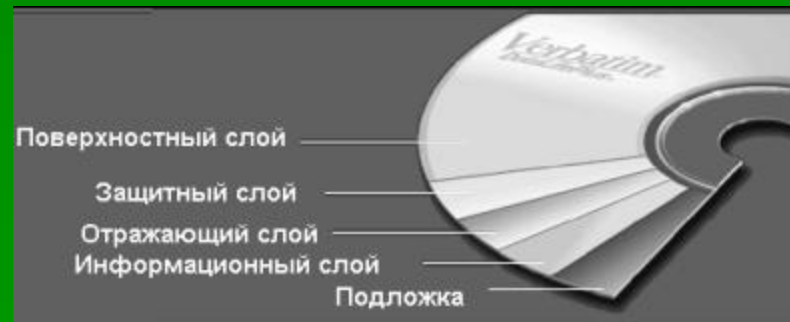
*Самодельный лазер на искусственном рубине с энергией импульса 5 Дж и простреленная семью импульсами этого лазера монета, лазер построен им планируется создание аналогичного лазера с энергией импульса до 100 Дж*



*Самодельный лазер на искусственном рубине с энергией импульса 5 Дж и простреленная семью импульсами этого лазера монета, лазер построен им планируется создание аналогичного лазера с энергией импульса до 100 Дж*

# ЛАЗЕР В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

- С появлением полупроводниковых лазеров появилась возможность использования их для записи и чтения информации на информационных носителях – *лазерных компакт-дисках*, как средствах записи и обработки больших объёмов информации. В чем же состоит главное преимущество лазерного компакт-диска?
- Прежде всего, это необычайно высокое качество звучания при воспроизведении лазерных фонограмм. Поскольку при проигрывании компакт-дисков считывающим устройством является лазерный луч, а следовательно, между ним и диском нет механического контакта, то полностью отсутствуют посторонние шумы, шуршанье и треск свойственные обычным грампластинкам.
- Лазерный диск представляет собой круглую пластинку, изготовленную из алюминия, покрытую прозрачным пластмассовым защитным слоем. Сначала изготавливается так называемый мастер-диск, на который с помощью луча лазера наносится информация в двоичном представлении. Лазерный импульс возникает только тогда, когда через записывающее устройство проходит логическая единица. В момент прохождения логического нуля импульс не возникает. В результате в некоторых местах поверхности диска, которые теперь соответствуют логическим единицам в массиве информации, алюминий испаряется.
- Мастер-диск служит матрицей, с которой печатаются многочисленные копии, причём на копии в тех местах, где на мастер-диске были светоотражающие участки, возникают выемки, рассеивающие свет, а в тех местах, где на мастер-диске были выемки, на копии остаются светоотражающие островки. Благодаря тому, что выжигание пиков (выемок) на поверхности диска производится при помощи лазера, можно достичь очень большой плотности записи информации, так как диаметр лазерного луча, а, следовательно, и пикета очень мал



# ОПТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ



# ЛАЗЕР В АСТРОНОМИИ

- Измерение расстояния до Луны



- Измерение расстояния до Луны
- Во время полётов на Луну пилотируемыми и беспилотными аппаратами, на её поверхность было доставлено несколько специальных уголковых отражателей. Затем, с Земли посылали специально сфокусированный лазерный луч. После этого, с помощью специальных устройств, фиксировали возвращения луча, отраженного от отражателей на поверхности Луны.
- Теперь зная время, которое лазерный луч затратил на путь до лунной поверхности, и обратно и основываясь на значении скорости света (которое, кстати, специально для этих исследований пришлось отдельно измерять с большой точностью), стало возможным рассчитать расстояние до Луны. Сегодня, благодаря этому, параметры орбиты Луны известны с точностью до нескольких сантиметров.
- Лазерные дальномеры
- Для измерения расстояний используется лазерный дальномер. Стоит упомянуть, что используется он не только в астрономической науке, но и во многих других областях. Например, в навигации, инженерной геодезии, военном деле, при топографической съёмке. Существуют импульсные и фазовые дальномеры. Импульсный дальномер состоит из импульсного лазера и дальномера. Измеряя время, которое затрачивает луч на путь до отражателя и обратно и зная значение скорости света, можно рассчитать расстояние между лазером и отражающим объектом. Фазовый же дальномер - дальномер, основанный на сравнении фаз отправленного и отраженного сигнала. Фазовые дальномеры обладают более высокой точностью измерения по сравнению с импульсными дальномерами