

---

# ЭТОТ ВРЕДНЫЙ ПОЛЕЗНЫЙ ЛАЗЕР





Главная задача нашей работы – выяснить, полезны или вредны лазерные приборы и может ли без них обойтись человек в современном мире.

Мы полагаем, что при осторожном, аккуратном использовании лазера, вполне возможно предотвратить его вредное воздействие на организм человека, а многие его свойства можно использовать во благо. В этом мы постараемся убедить вас в ходе нашего исследования.

# Содержание:



1. Цели проекта
  2. Актуальность выбранной темы
  3. Что такое ЛАЗЕР
  4. История создания
  5. Исследовательская работа
  6. Квантовая электроника
  7. Применение лазера
  8. Лазер в хирургии
  9. Лазерная коррекция зрения
  10. Тяжелый лазер облегчает дорогу слепым
  11. Лазер уничтожает вирусы и бактерии
  12. Лазеры в армии
  13. Передача информации с помощью лазера
  14. Безопасность лазеров
  15. Мощные лазеры: новая угроза
  16. Популярные заблуждения
  17. Заключение
  18. Список использованной литературы
-



# Цели проекта:

- Изучить устройство и принцип работы лазера
- Выявить положительные и отрицательные стороны лазерных приборов
- Провести ряд опытов, показывающих свойства лазерного излучения
- Определить основные назначения лазера, лазерных установок, направления использования и сферы их применения
- Создать памятку по безопасному применению лазерных приборов
- Сделать отчет по проделанной работе в форме электронного приложения, сайта, размещенного в Интернете и печатной версии.

# Актуальность выбранной темы

Перед началом работы мы провели небольшое социологическое исследование на предмет актуальности выбранной темы. Мы задали молодым людям в возрасте 14-20 лет вопрос: “Знаете ли вы, что такое лазер, его применение и отрицательное воздействие на организм человека?” и предложили им четыре варианта ответа. Результаты этого опроса можно увидеть на данной диаграмме:

**Знаете ли вы, что такое лазер, его применение и отрицательное воздействие на организм человека?**



# Что такое ЛАЗЕР?



**Лазер** - источник монохроматического когерентного света с высокой направленностью светового луча. Само слово “лазер” составлено из первых букв английского словосочетания, означающего “усиление света в результате вынужденного излучения”.

Основной физический процесс, определяющий действие лазера, - это вынужденное испускание излучения.

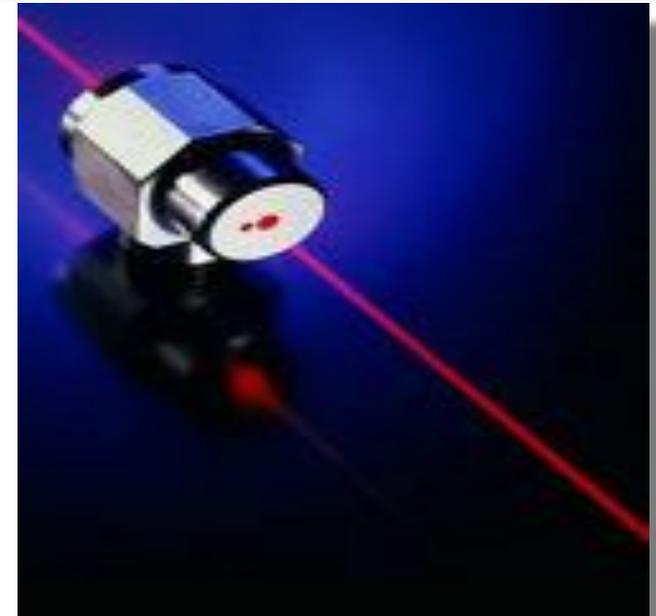
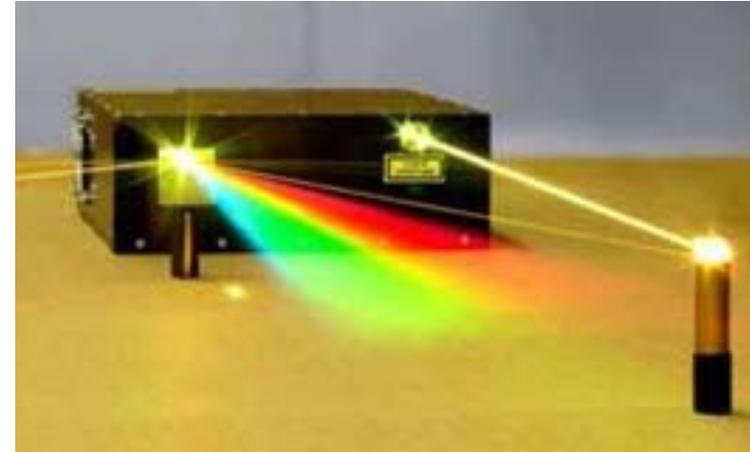
Луч лазера может быть непрерывным, с постоянной амплитудой, или импульсным, достигающим экстремально больших пиковых мощностей.

# История создания



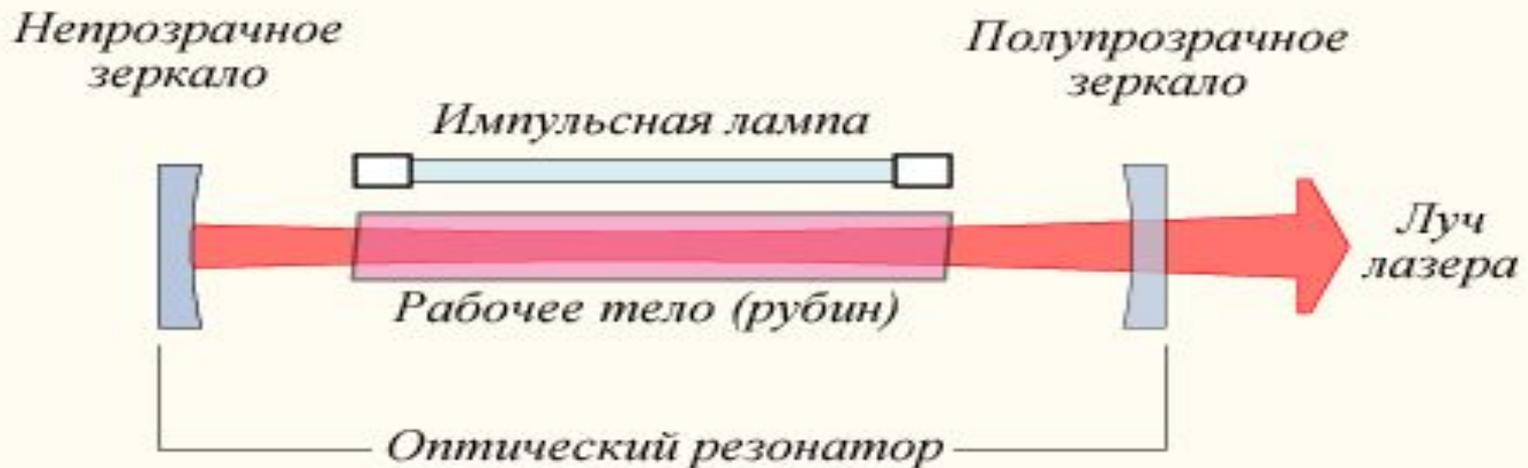
Первый работающий лазер был сделан Теодором Майманом в 1960 году в исследовательской лаборатории компании Хьюза (Hughes Aircraft), которая находилась в Малибу, штат Калифорния с привлечением групп Таунса из Колумбийского Университета и Шалоу из компании Bell laboratories.

Майман использовал рубиновый стержень с импульсной накачкой, который давал красное излучение с длиной волны 694 нанометра. Примерно в то же время иранский физик Али Яван представил газовый лазер. Позднее за свою работу он получил премию имени Альберта Эйнштейна.





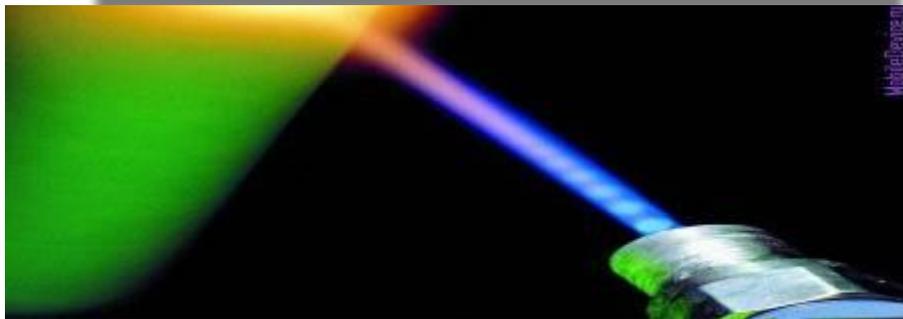
Основная идея работы лазера заключается в инверсии электронной населённости путём «накачки» рабочего тела, подводя к нему энергию, например в виде световых или электрических импульсов. Рабочее тело помещается в оптический резонатор, при циркуляции волны в котором её энергия возрастает благодаря механизму вынужденного излучения. При этом энергия накачки должна превышать определённый порог, иначе потери в резонаторе будут превышать усиление и выходная мощность будет крайне мала.



# Исследовательская работа

Перед тем, как рассказать Вам о сферах применения лазера, мы бы хотели ознакомить Вас с нашей исследовательской работой.

Мы провели ряд опытов с обычной лазерной указкой класса II для того, чтобы увидеть какими свойствами обладает лазерный луч.



# Исследовательская работа

Мы закрепили лазерную указку на штативе, а чтобы лазер работал постоянно, закрепили кнопку .

Этот опыт мы проводили в затемненном помещении, но не в полной темноте. Мы направили луч лазера на светлую стену и увидели точку. Затем, на пути лазера мы поставили тонкую нить так, чтобы она пересекала луч. В результате этого мы увидели на стене дифракционную картину в виде полос.



# Исследовательская работа

Затем мы провели второй опыт. Мы пропустили луч лазера через две тонких щели. Посмотрев на картину от одной щели, от другой и от обеих вместе, мы увидели, что это не просто две наложенные друг на друга картины от двух щелей. Это объясняется явлением интерференции.

Последний наш опыт заключался в том, что мы направили луч лазера на CD-диск и посмотрели как он от него отразится. Но количество точек отраженных от диска меняется в зависимости от того под каким углом падает луч на диск. Это объясняется когерентность лазерного луча.

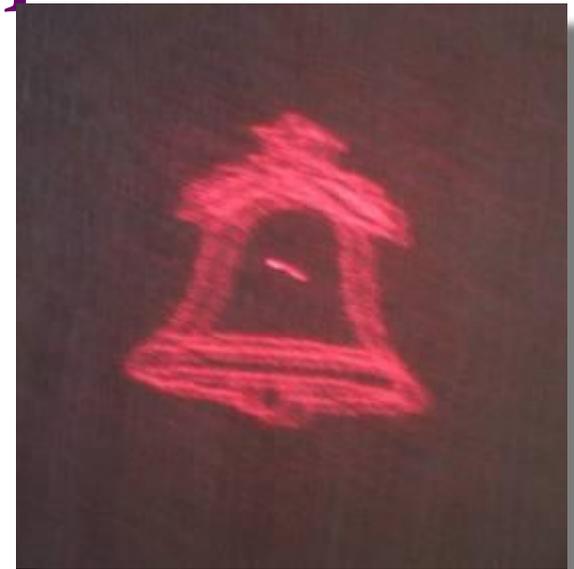


# Исследовательская работа



Нас также заинтересовал вопрос, на каком принципе построены насадки с картинками на лазерные указки? Почему от вроде бы прозрачного стекла получается изображение?

А ответ оказался достаточно прост, это происходит из-за хитрой дифракционной решетки. Сперва параметры решетки обчислываются на компьютере. Потом то, что получилось, жгут лазером по металлу и с этой матрицы отпечатывают на пластик. Так и получается насадка на лазерную указку.



# Квантовая электроника



Науку о лазерах и их применениях принято называть квантовой электроникой.

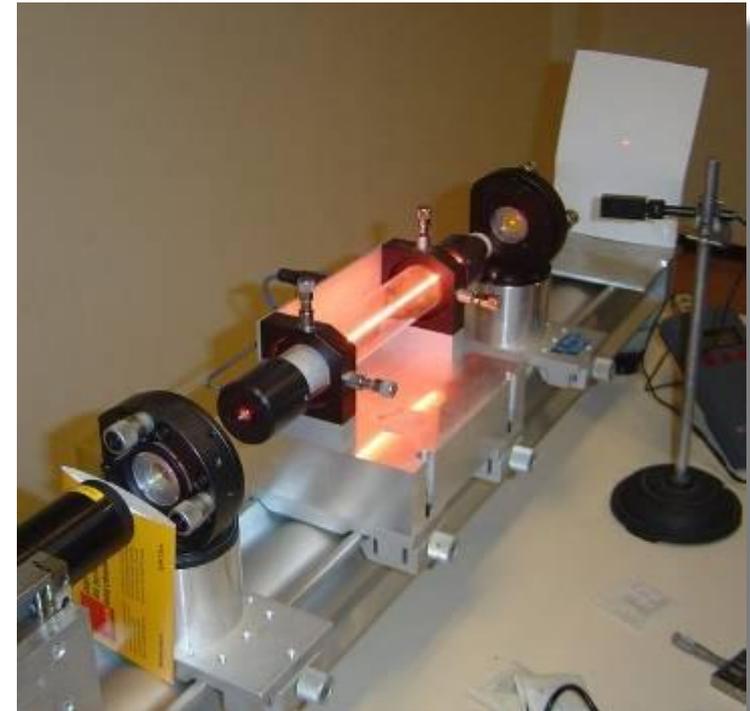
Различные вопросы квантовой электроники сейчас изучают в многочисленных учебных курсах, и этот учебный предмет уже стал столь же традиционным, как математика и общая физика. Сейчас без лазеров уже трудно представить дальнейший научно-технический прогресс.



# Применение лазера



С самого момента разработки лазер называли устройством, которое само ищет решаемые задачи. Лазеры нашли применение в самых различных областях — от коррекции зрения до управления транспортными средствами, от космических полётов до термоядерного синтеза. Лазер стал одним из самых значимых изобретений XX века.





# Лазер в хирургии



- В основном, операции выполняются с помощью лазера, следуя тем же процедурам, что и в операциях, выполняемых обычным методом, но с несколькими большими преимуществами лазерной хирургии:
- Почти бескровная операция, так что у хирурга есть великолепный обзор во время всей процедуры, за счет чего сокращается время операции. То, что раны остаются открытыми меньше времени, означает уменьшение риска инфицирования, что является одним из наиболее частых осложнений после хирургических процедур.
  - отсутствие кровотечений означает отсутствие или уменьшение гематомы и отека после операции.



- почти все пациенты сообщают об отсутствии или уменьшении боли после лазерной операции, по сравнению с пациентами, которые страдали от таких же заболеваний, но подвергались обычному хирургическому лечению.
- внутриротовые швы - это большой дискомфорт для пациента. Очень часто нет необходимости в наложении швов после лазерной операции, таким образом, в большой степени повышается комфорт пациента.
- очень важным моментом, особенно в пластической хирургии, является расположение рубцов на видном месте. В результате лазерной операции рубцы или мало заметны или их вообще нет.





# Лазерная коррекция зрения



Лазерная коррекция зрения это передовое направление современной офтальмологии. Достижения в области лазерной коррекция зрения позволяют сегодня раз и навсегда решить проблему плохого зрения для миллионов людей с различными формами нарушения рефракции. За последние 10 лет во всем мире проведено около 10 миллионов операций лазерной коррекции зрения с помощью эксимерного лазера, из них в 2004 году было произведено более 3 миллионов операций лазерной коррекций зрения.

Лазерная коррекция зрения впервые отвечает всем требованиям человека с "плохим" зрением. Научная обоснованность, безболезненность, максимальная безопасность, стабильность результатов - это те безоговорочные факторы, которые ее характеризуют.



## Тяжелый лазер облегчает дорогу слепым



Чтобы пройти через город, слабовидящему человеку нужно воспользоваться тростью или собакой-поводырем. Но не всегда они могут спасти людей от столкновений, например, с веткой, нависающей над тротуаром на уровне головы. Для нового аппарата такое препятствие — не проблема.

Эрик Зайбель (Eric Seibel), заместитель директора лаборатории технологий человеческого интерфейса университета Вашингтона и, главным образом, сами студенты этого университета, разработали устройство, способное облегчить жизнь людям, обладающим слабым, повреждённым зрением.





Проект называется "Носимая помощь плохому зрению" (Wearable Low-Vision Aid).

Состоит аппарат из рюкзака с ноутбуком и аппаратуры, надеваемой на голову.

Справа имеется видеокамера с кольцом из 24 инфракрасных светодиодов и инфракрасным фильтром, а слева — полупрозрачное зеркало с весьма любопытной системой выдачи владельцу прибора визуальных предупреждений о приближении к препятствию.



Пиктограммы, показывающие опасность и её положение (справа, слева, над головой, под ногами) проецирует прямо в зрачок красный лазер достаточно яркий, чтобы создавать в поле зрения слабовидящего человека различимый рисунок.

Важно, что система работает при любом освещении и даже в темноте. Разумеется, для удобства пользователя есть регулировка яркости лазера и подстройка системы под зрение человека.

Зато всё работает, как задумано. Опыты показали, что слабовидящие люди с этим комплексом заранее обходят разнообразные препятствия. Кстати, дальность их обнаружения составляет 3,6 метра.

Такой "видится" компьютеру ветка дерева — даже днём. Все дальние объекты вычищены. В настоящем поле зрения человека на ветку будет наложен полупрозрачный, но довольно яркий маркер





# Лазер уничтожает вирусы и бактерии

Ученые из Аризонского университета разработали инфракрасный лазер, который избирательно уничтожает вирусы и бактерии в крови. Новая методика может быть использована в лечении таких заболеваний как СПИД и гепатит.

Новая методика в перспективе может быть использована для лечения тяжелых, устойчивых к антибиотикам инфекций, передающихся через кровь. Кроме того, она уже сейчас готова к применению в качестве метода дезинфекции донорской крови и биоматериалов, отмечают ученые.



# Лазеры в армии

Современному лазерному оружию пока далеко до бластеров из фантастических фильмов. Тем не менее, оно существует и работает, причём достаточно эффективно.

К сожалению никаких подробных статей по данной категории нет, и судить о положении в этой области можно только по заявлениям от различных военных организаций.



# Передача информации с помощью лазера



Лазеры нашли применение не только в промышленности, но и в информационных технологиях.

Спутник Artemis Европейского космического агентства (ESA) впервые в мире установил лазерный канал связи с летящим самолётом — на дистанции 40 тысяч километров.

Факт передачи данных со спутника на самолёт и обратно не был бы удивительным, если бы для этого применялась радиосвязь. Однако в данном случае были задействованы лазерные лучи, которые эти аппараты посылали друг другу.

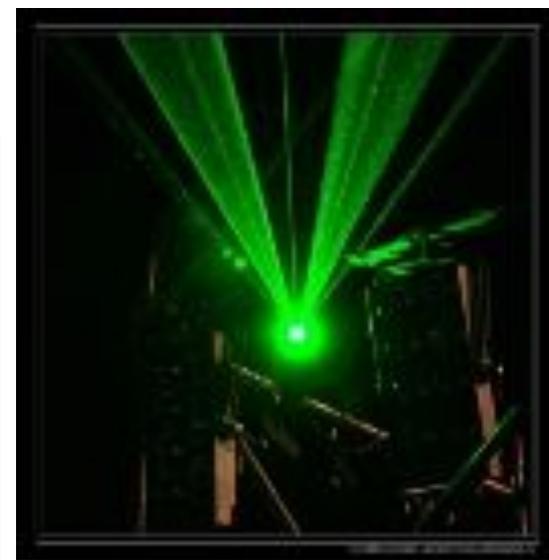
Развиваемая французскими инженерами система обладает рядом преимуществ перед радиоканалом: она позволяет передавать большой массив данных с высокой скоростью при небольшом весе оборудования и низком расходе электроэнергии, что для геостационарных аппаратов очень важно.

# Безопасность лазеров



Даже маломощные лазеры (с выходной мощностью несколько милливатт) могут быть опасны для зрения. Для видимых длин волн (400 700 нм), которые хорошо пропускаются и фокусируются хрусталиком, попадание лазерного луча в глаз, даже на несколько секунд, может привести к частичной или даже полной потере зрения. А лазеры большей мощности могут приводить даже к повреждению кожных покровов.

Лазеры делятся на 4 класса безопасности, от 1 практически безопасный, до 4, у которого даже рассеянный луч может стать причиной ожога глаза или кожи.



Даже слабый лазер вроде дешевой указки может быть опасен для глаз. В глазу он собирается в микроскопическую точку огромной яркости. Повреждения от такого лазера незаметны, но с каждым попаданием лазера несколько клеток сетчатки гибнет. Никогда нельзя смотреть в лазер, даже если он совсем тусклый!

Инфракрасные лазеры особенно опасны. Их луч не виден совсем или виден как очень слабый красный. Если он попадет в глаз, человек обычно замечает это только тогда, когда начинает слепнуть! Поэтому, например, никогда не пытайтесь включить лазер от CD-RW, не имея защитных очков.

По последним исследованиям, зеленый лазер при равной мощности опаснее красного. Зеленая указка повреждает глаз.

Внутри зеленых и синих лазеров содержатся очень мощные инфракрасные. Не разбирайте их.

Никогда не направляйте мощный лазер куда-то просто так. Даже если вы просто светите им на стену, он может отразиться, например, от шляпки гвоздя или просто от блестящих обоев и прилететь в глаз. Луч мощного лазера всегда должен попадать в какую-нибудь безопасную мишень.

Если при попадании лазера в глаз вы увидели черное пятно в середине яркой вспышки, то уже поздно. Это сгоревшая сетчатка. Поврежденный глаз будет видеть на этом месте цветные пятна много лет, если не всю жизнь.



Защититься от лазера достаточно просто. Для этого нужно надеть очки. Защитные очки для работы с лазерами различаются по оптической плотности и длинам волн лазера, от которого они защищают.

Даже в очках нельзя светить лазером себе в глаз. Очки лишь ослабляют лазер до того уровня, когда случайное попадание в глаз безопасно.

Там, где работает лазер опасного класса, **все люди** должны быть в очках. Поэтому, в частности, нельзя использовать мощные лазеры на улице, если не приняты специальные меры против попадания луча в глаза. Мощные лазеры на лазерных шоу всегда идут высоко над головами. Пускать лазер по ногам опасно: на ногах могут быть блестящие застёжки, стразы, лаковая обувь — луч отразится и прилетит в глаз.

Очки не для того лазера совершенно бесполезны. Они не защищают.

Очки не защищают, если их надеть неплотно, если подглядывать мимо стекол, если они повреждены, если луч как-то еще может обойти стекло очков.





# Мощные лазеры: новая угроза

Бытовые лазеры перестают ассоциироваться со сравнительно «безобидными» лазерными указками. Появившиеся на рынке и доступные каждому лазеры зеленого, а теперь уже и синего цвета способны на многое.

Китайская компания Wicked Lasers со штаб-квартирой в Шанхае приступила к продажам «зеленых» лазеров серии Spyder. Это самые мощные лазеры данного спектрального диапазона, производимые сегодня серийно. Характеристики этих лазеров показательны – речь идет о серьезном и неожиданно грозном оружии.

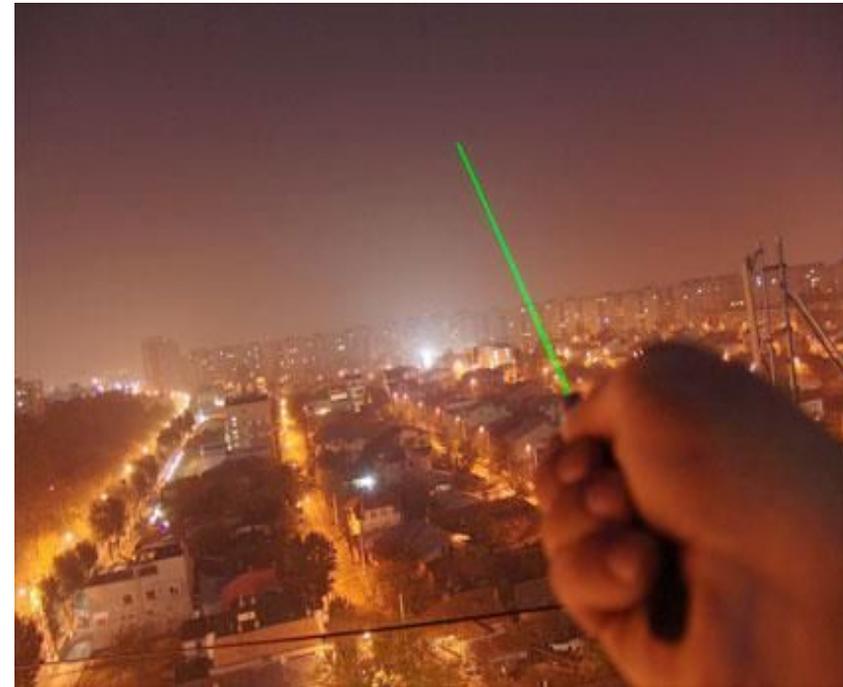
Лазер подобной мощности, сохранив компактность бытовой лазерной указки, перестал быть игрушкой. По заверениям производителей и первых пользователей, мощности лазера достаточно, чтобы прожечь лист бумаги, прожечь воздушный шар с большого расстояния, зажечь сигарету или спичку, а в скором будущем, возможно – даже «выгравировать» заветное слово на видимой стороне Луны.



Заниматься этим особенно удобно при помощи лазера, работающего в видимой области спектра – излучение зеленого цвета хорошо видно даже в мало запыленной атмосфере, а сам лазер может использоваться в качестве указки, но ему могут очень быстро найти новые, не столь безобидные сферы применения.

Когерентный пучок излучения такой мощности способен привести к необратимой потере зрения даже в случае попадания не прямого, а отраженного излучения.

Быстрый рост мощности «карманных» лазеров, их ценовая доступность и удобство применения не позволяют сделать однозначный вывод о том, что мечтам стратегов «лазерной диктатуры» суждено сбыться. Современные войны уже давно доказали, что физическое уничтожение живой силы противника совсем не обязательно для победы – достаточно вывести ее из строя, и поражение органов зрения видится самым простым, «экономичным» и доступным методом.



# Популярные заблуждения

Вся современная поп-культура, особенно боевики и научная фантастика, полны заблуждений о лазерных технологиях. Например, вопреки фильмам, таким как «Звёздные войны», луч лазера абсолютно невидим в вакууме и в большинстве случаев на воздухе. Только лучи очень высокой мощности могут быть видны в чистом воздухе.



Кроме того, в фантастических фильмах луч распространяется довольно медленно, так что его движение можно проследить глазом. На самом деле, луч лазера распространяется со скоростью света и мы должны увидеть его сразу по всей длине.



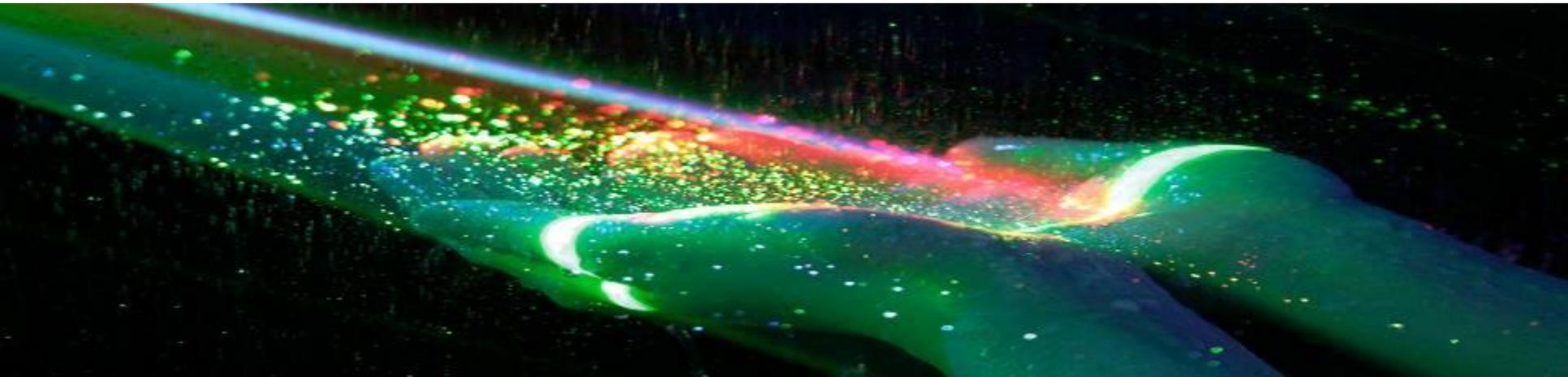
Лазером в кино обычно режут всё, что попадётся под руку. Удивительно, но никто не обращает внимания, что мощности отражённого луча, который взрезает стальные двери, вполне достаточно, чтобы повредить сетчатку глаза взломщика, который не надевает очков.

Еще пример — во многих фильмах герой обнаруживает и обходит контур лазерной защиты, распыляя какое-либо вещество в воздухе. На самом деле, инфракрасные лазерные диоды сделать проще и дешевле, чем излучающие видимый свет. Именно поэтому использовать лазеры с видимым излучением в охранных системах совершенно бессмысленно.

# Заключение



Лазер – одно из самых удивительных устройств нашего времени. Созданный в 1960 году, он всего лишь за 40 лет завоевал огромную популярность во всех областях, начиная медициной и заканчивая кинематографом. Лазерные приборы имеют много положительных сторон: коррекция зрения, запись информации на внешние носители и ее передача, управление транспортными средствами, уничтожение бактерий и вирусов, использование в лазерных и других развлекательных шоу и многое другое. Конечно, нельзя не упомянуть и об отрицательных качествах данного устройства: мощность данного прибора настолько велика, что при неверном использовании можно добиться крайне неприятных результатов (потеря зрения, облучение, уничтожение). Не зря же лазеры активно используют при создании оружия и других ядерных установок. Лазерные установки способны не просто прожигать листы и поджигать спички, но и уничтожать огромные объекты на значительном расстоянии.





# Заключение

И все же, несмотря на все эти значительные недостатки, лазер нашел применение везде, и с каждым годом границы сфер его использования лишь увеличиваются. Таким образом, в ходе проделанной работы было доказано, что лазер – одно из наиболее значимых устройств нынешнего времени, его важность действительно очевидна. Лазер - это устройство, способное решить любые задачи, именно поэтому он стал одним из важнейших устройств 21 века.

И, как нам кажется, мы ответили на наш главный вопрос, а именно, вреден ли лазер или полезен.

Так как из всего вышесказанного следует, что лазерный луч вреден лишь при определенных обстоятельствах, чаще всего вызванных его неумелым использованием.

Поэтому мы можем с уверенностью сказать, что

**ЛАЗЕР – ЭТО ПОЛЕЗНОЕ УСТРОЙСТВО!!!**



# Список использованной



## литературы

1. Издание о высоких технологиях CNews (<http://www.cnews.ru/>)
2. Информационный портал “Все о лазерах” (<http://www.laserinfo.ru/>)
3. Электронное издание “Наука и жизнь” (<http://nauka.relis.ru/>), (№ 1,12, (2000 г.) № 8, 9, (2001 г.))
4. Энциклопедический проект на русском языке “Наука” (<http://ru.science.wikia.com/>)
5. Квантовая электроника. Маленькая энциклопедия, М., 1969.
6. Лазерная техника, пер. с англ., М., 1980. А. Н. Ораевский.
7. “Физика лазеров”. И.И. Кондиленко, П.А. Коротков, А.И.Хижняк, Вища школа-1984г
8. “Книга о лазерах”. С.Д. Транковский, 1988г.
9. “Физика. Справочные материалы”. О.Ф. Кабардин, М., 1991г.
10. “Физический энциклопедический словарь”, 1984г.
11. Материалы журналов “Компьютерра”, “Квант”, “Science and Tehnology”, “ Успехи физических наук ”, “Physics Today ”.
12. “Основы лазерной техники”. Байбородин Ю. В. Киев, Издательство Вища школа, Головное изд-во, 1988
13. “Лазеры. Основы устройства и применение”. Федоров Б. Ф. Москва, Издательство ДОСААФ, 1988
14. “Источники питания лазеров”. Вакуленко В. М. Москва, Издательство Советское Радио, 1980
15. “Полупроводниковые лазеры: Учебное пособие по специальности «Радиофизика и электроника». Грибковский В. П. Минск, Издательство Университетское, 1988
16. “Лазеры: Устройство и действие”. Учебное пособие, Механический институт, Борейшо А. С., Санкт-Петербург, 1992
17. “Справочник по лазерной технике”. Бруннер В., Москва, Издательство Энергоатомиздат, 1991