



# Лазеры и их применение

# Что такое лазер?

- Слово ЛАЗЕР - это акроним, который расшифровывается, как Усиление Света путем Вынужденной Эмиссии Излучения ((L) light (A) amplification (S) stimulated by the (E) emission of (R) radiation) и описывает способ генерации света.
- Все лазеры являются оптическими усилителями, которые работают путем накачивания (возбуждения) активной среды, помещенной между двумя зеркалами, одно из которых пропускает часть излучения. Активная среда - это совокупность специально подобранных атомов, молекул или ионов, которые могут быть в газообразном, жидком или твердом состоянии и которые при возбуждении путем нагнетающего действия будут генерировать лазерное излучение, т.е. испускать излучение в виде световых волн (называемых фотонами). Накачка жидкости и твердых



# Свойства лазерного

Лазер - это устройство, которое создает и усиливает узкий, интенсивный луч когерентного света

Световой луч **коллимированный**, что означает, что он перемещается в одном направлении с очень маленьким расхождением даже на очень большие

Лазерный свет - **монохромный**, состоящий из одного цвета или узкого диапазона цветов. У обычного света очень широкий диапазон длин волн или цветов

Лазерный свет - **когерентный**, что означает, что все световые волны перемещаются в фазе вместе как во времени, так и в пространстве



# Применение лазеров

Сегодня лазеры широко применяются в медицине, производстве, строительной промышленности, геодезии, бытовой электронике, научной аппаратуре и военных системах. Сегодня используются буквально миллиарды лазеров. Они являются составляющей таких привычных устройств, как сканеры штрих-кода, используемые в супермаркетах, сканеры, лазерные принтеры и проигрыватели компакт-дисков.



# Применение лазеров в

- После изобретения Майманом в 1960 году рубинового лазера, было предложено множество его потенциальных применений. В области медицины возможности лазеров стали развиваться быстрее после 1964 года, когда был изобретен лазер на диоксиде углерода, который вскоре дал хирургам возможность выполнять очень сложные операции, используя фотоны вместо скальпеля, для проведения операций. Лазерный свет может проникать внутрь тела, выполняя операции, что несколько лет назад было почти невозможно выполнить, при минимальном риске или дискомфорте для пациента. Более короткие (зеленые) лазеры используются для "сварки" отслоившейся сетчатки, и используются для растяжения молекул белка для измерения их

# Применение лазеров в

## СТОМАТОЛОГИИ

- В 1964 году была предложена возможность применения рубинового лазера для лечения кариеса, что привлекло внимание всего мира. В 1967 году при попытке удалить кариес и подготовить полость при помощи рубинового лазера, но не смог избежать повреждения пульпы зуба, несмотря на хорошие результаты, полученные на извлеченных зубах. Позднее, подобные базовые исследования с лазером CO<sub>2</sub> также столкнулись с этой проблемой. Чтобы минимизировать накопление тепла, вместо непрерывного излучения использовались импульсные лазеры. Дальнейшие исследования продемонстрировали, что лазер может давать небольшой местный анестезирующий эффект. Дальнейшие разработки привели к созданию лазера, который просверливает эмаль и дентин полностью. При этом лазер сохраняет больше здоровой ткани зуба. С сегодняшними лазерами практически нет нежелательного нагревания, нет шума и вибрации. Покидая стоматологическое кресло, большинство пациентов не ощущали боли, им не надо было дожидаться, пока пройдет действие анестетика и онемение, и не испытывали почти никакого послеоперационного дискомфорта. Лазеры точны и практически безболезненны и могут изменить Ваше мнение о посещении стоматолога. Они могут изменить все.



# Применение лазеров в стоматологии

Лазеры - это значительный прорыв в стоматологии, как для десен и других мягких тканей, так и для самих зубов. В наши дни значительное количество лазерных технологий и методов лечения получили широкое применение.

Сегодня лазеры используются в следующих областях стоматологии:

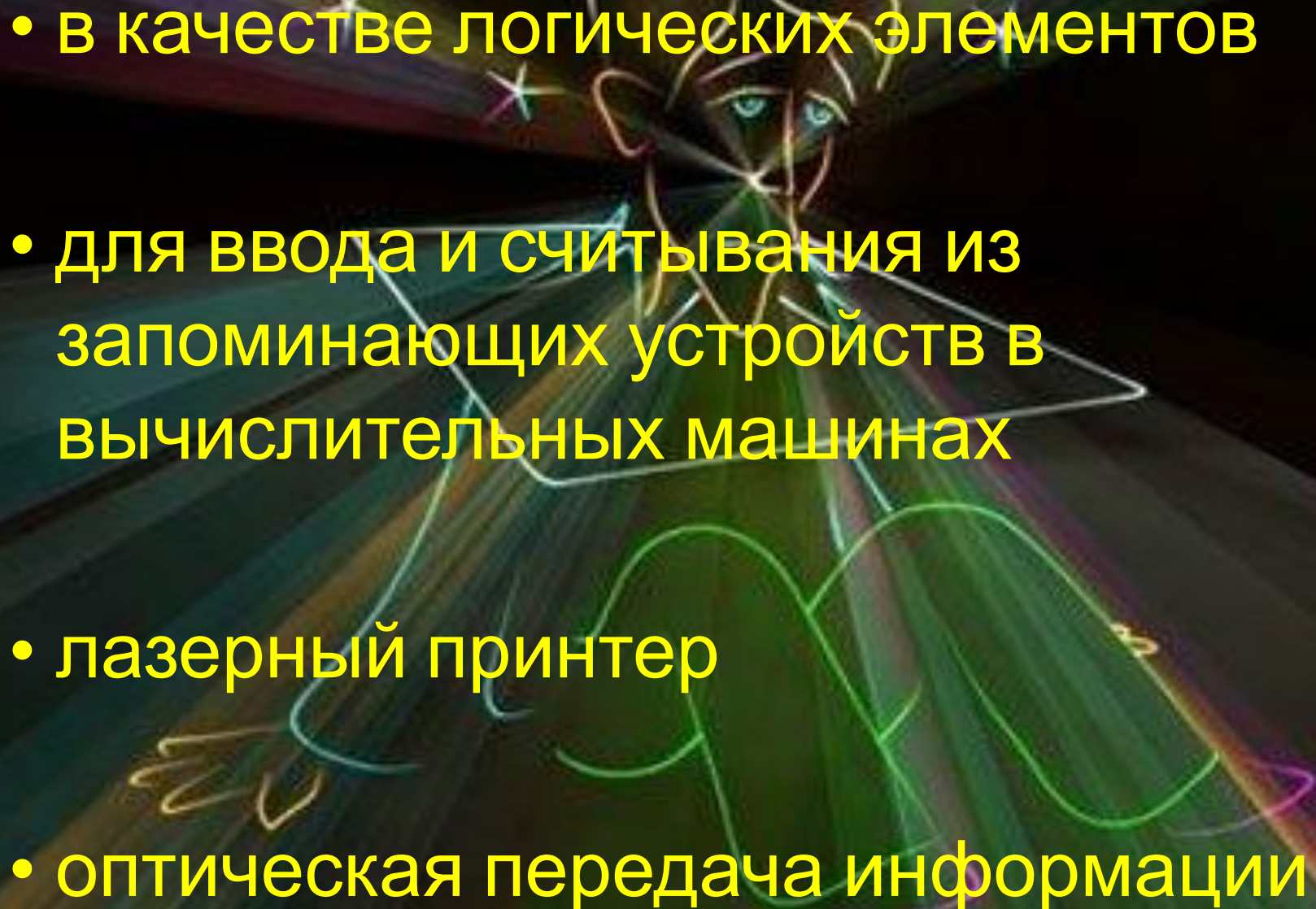
- ✓ Профилактика
- ✓ Пародонтология
- ✓ Эстетическая стоматология
- ✓ Эндодонтия
- ✓ Хирургия
- ✓ Имплантодонтия
- ✓ Протезирование

# Лазерные системы в деревообработке

В настоящее время лазеры широко используются в деревообрабатывающей промышленности, причем за последние годы область их распространения значительно расширилась. Применение лазеров облегчает позиционирование заготовок ([видеоролик](#)), совмещение наружных рисунков двух заготовок, минимизацию образующихся отходов, монтаж сложных конструктивных элементов зданий и сооружений. Лазеры, применяемые в деревообработке, могут воспроизводить линию, пересечение линий (обозначать центр) или 2-х или 3-х мерное изображение (проекторы).



# Лазеры в вычислительной технике

- в качестве логических элементов
  - для ввода и считывания из запоминающих устройств в вычислительных машинах
  - лазерный принтер
  - оптическая передача информации
- 

# Лазеры в измерениях

Лазер также можно использовать для бесконтактных измерений геометрических размеров (зазор, длина, ширина, толщина, высота, глубина, диаметр). С помощью лазера также можно получать комплексные измерения:

- ✓ отклонение от вертикальности;
- ✓ величину плоскостности поверхности;
- ✓ точность профилей;

*Существует возможность получать производные величины, такие, как прогиб и выпуклость.*

Лазерные измерительные системы позволяют в автоматическом режиме контролировать параметры продукции и немедленно изменять параметры производственной линии, если происходит, какое либо отклонение. Продукт в этой области эксклюзивен, поскольку обладает следующими свойствами:

- Высокоточен
- Позволяет контролировать качество и характеристики геометрически сложных деталей
- Не повреждает и не разрушает поверхность продукт
- Работает в любых условиях на любых поверхностях
- Легко интегрируется в уже действующую производственную линию



# Классификация лазеров

## Лазеры класса I

Не представляют опасности при непрерывном наблюдении или разработаны так, чтобы предотвратить попадание человека под лазерное излучение (например, лазерные принтеры)

## Видимые лазеры класса 2 (от 400 до 700 нм)

Лазеры, излучающие видимый свет, который из-за естественной человеческой отрицательной реакции обычно не представляют опасности, но могут представлять, если смотреть прямо на лазерный свет в течение продолжительного времени.

## Класс 3a

Лазеры, которые обычно не причиняют вред при кратковременном попадании в глаза, но могут представлять опасность при наблюдении с использованием собирающей оптики (волоконно-оптическая лупа или телескоп)

## Класс 3b

Лазеры, которые представляют опасность для глаз и кожи при прямом попадании лазерного света. Лазеры класса 3b не генерируют опасное диффузное отражение, за исключением попадания с близкого расстояния

## Лазеры класса 4

Лазеры, которые представляют опасность для глаз в результате прямого, зеркального и диффузионного отражений. Кроме того, такие лазеры могут быть пожароопасными и вызывать ожоги на коже.

# Меры безопасности

- ✓ **ЗАЩИТА ГЛАЗ** - Все, кто находится в операционной, должны надевать специальные защитные очки. Свет, выходящий из лазера, может серьезно повредить роговицу и сетчатку незащищенных глаз. Очки должны иметь боковую защиту и надеваться поверх обычных очков.
  1. Лазерные защитные очки должны быть доступны и надеваться всем персоналом, находящимся внутри Номинальной опасной зоны лазеров класса 3 b и класса 4, где может произойти облучение свыше Максимально разрешенного.
  2. Коэффициент поглощения оптической плотности лазерных защитных очков для каждой длины волны лазера определяется Laser Safety Officer (LSO).
  3. На всех лазерных защитных очках четко отмечается оптическая плотность и длина волны, для защиты от которых предназначены очки.
  4. Лазерные защитные очки перед использованием должны проверяться на повреждения.
- ✓ **ОТРАЖЕНИЕ** - Лазерный свет легко отражается и нужно внимательно следить за тем, чтобы луч не направлялся на полированные поверхности.
- ✓ **ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ** - Внутренние части лазера находятся под высоким напряжением и излучают невидимым лазерные лучи без всякой экранировки. Только специалисты, обученные электрической и лазерной безопасности, авторизованны проводить внутреннее



# Лазерное оружие

- – вид оружия направленной энергии, основанный на использовании электромагнитного излучения высокоэнергетических лазеров. Поражающий эффект ЛО определяется в основном термомеханическим и ударно – импульсным воздействием лазерного луча на цель.
- В зависимости от плотности потока лазерного излучения эти воздействия могут привести к временному ослеплению человека или к разрушению корпуса ракеты, самолета и др. В последнем случае в результате теплового воздействия лазерного луча происходит расплавление или испарение оболочки поражаемого объекта. При достаточно большой плотности энергии в импульсном режиме наряду с тепловым осуществляется ударное воздействие, обусловленное возникновением плазмы.
- В настоящее время в США продолжаются работы по созданию авиационного комплекса лазерного оружия. Вначале предполагается отработать демонстрационный образец для транспортного самолета Боинг-747 и после завершения предварительных исследований перейти в 2004г. к этапу полномасштабной разработки.
- По состоянию на середину 90-х годов наиболее отработанным считалось тактическое лазерное оружие, обеспечивающее поражение оптико-электронных средств и органов зрения человека



# Лазерная указка



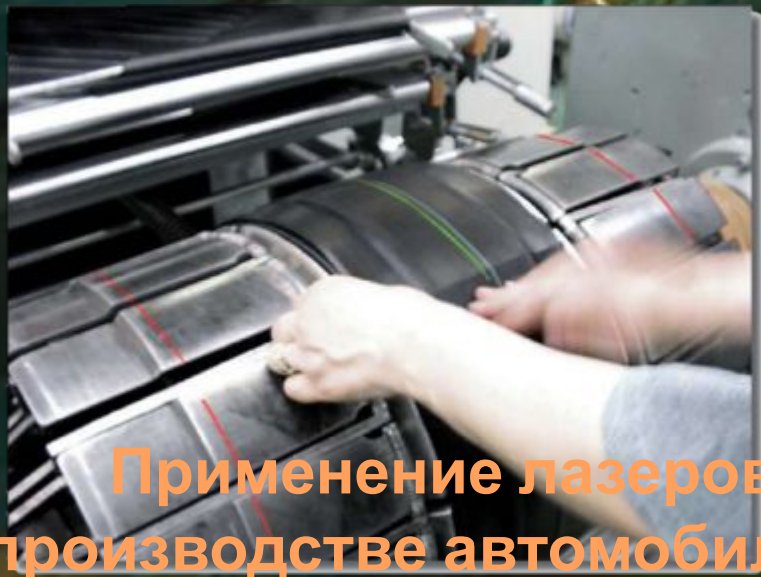




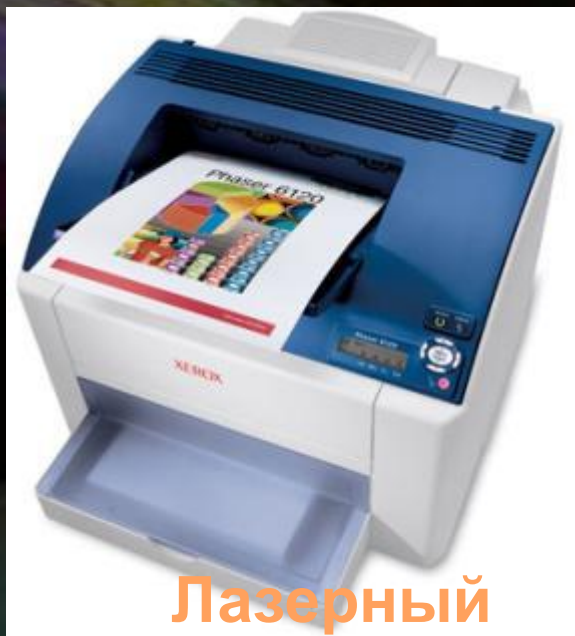
**Лазер зажигает спичку**



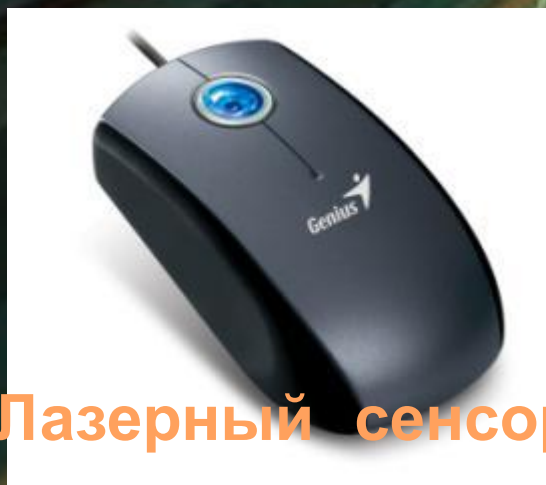
**Лазерная сварка**



**Применение лазеров в  
производстве автомобильных  
шин**



Лазерный  
принтер



Лазерный сенсор



Лазерные  
системы

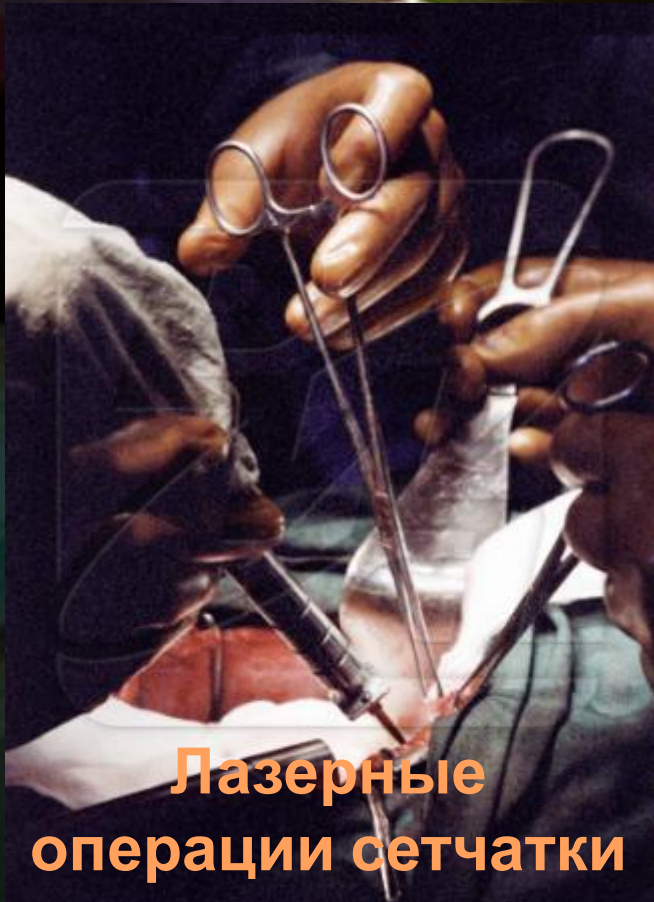


Аппараты для  
лазерной терапии



Лазерный сканер  
для считывания  
штрих-кода

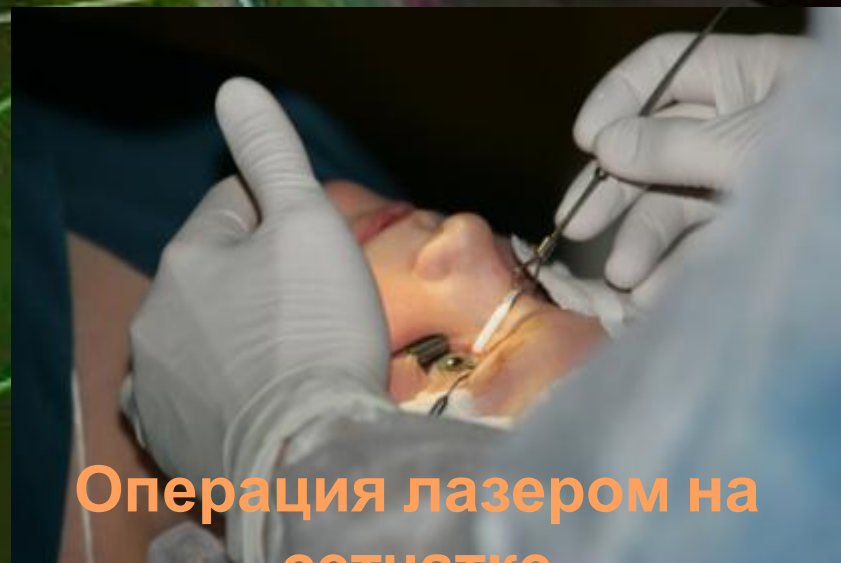




**Лазерные  
операции сетчатки**



**Использование лазера  
при обследовании  
больного**

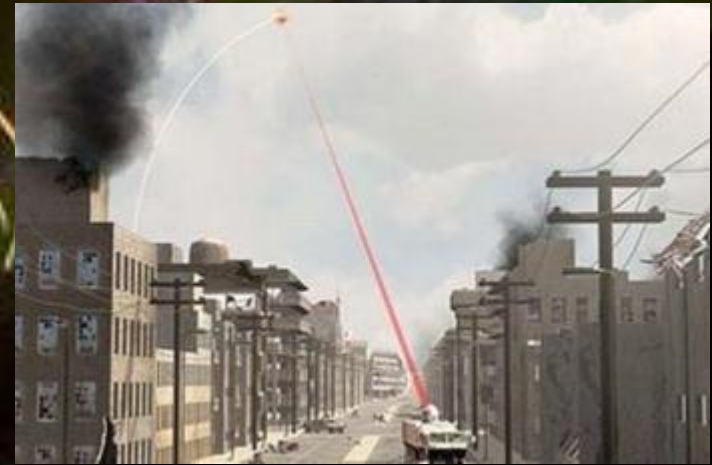


**Операция лазером на  
сетчатке**

# Защитные очки



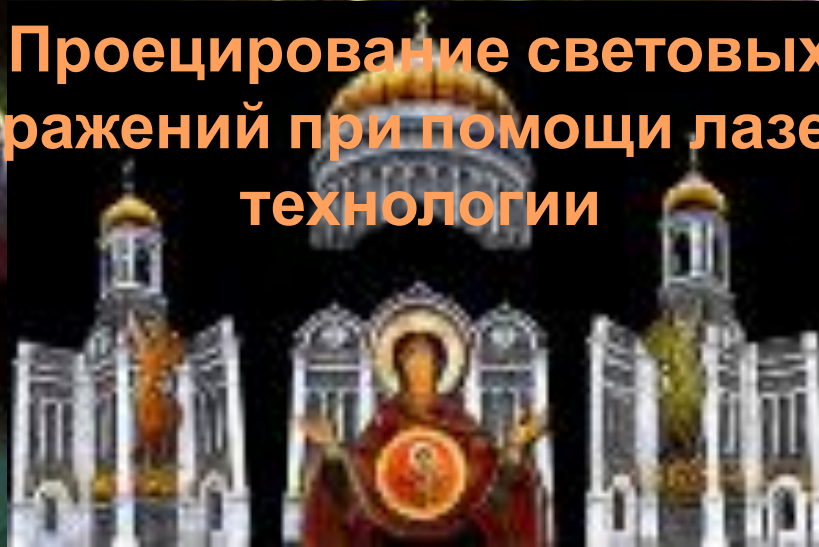




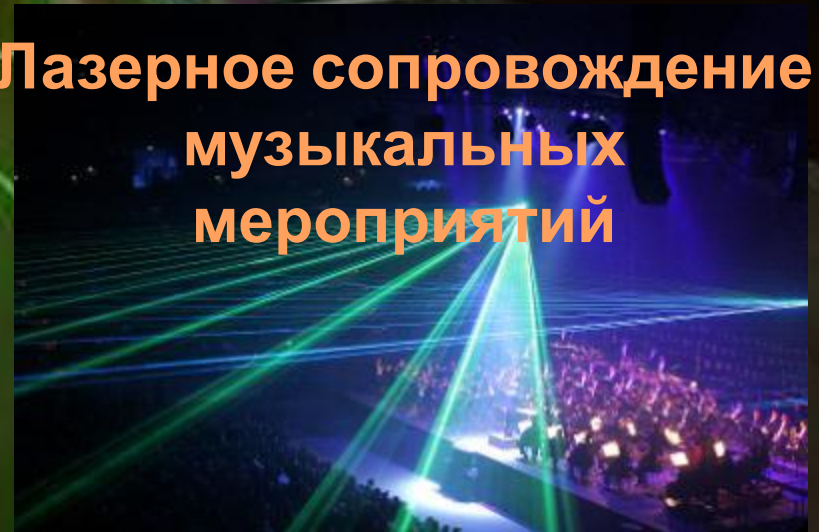
# Лазерное оружие



**Проецирование световых  
изображений при помощи лазерной  
технологии**



**Лазерное сопровождение  
музыкальных  
мероприятий**



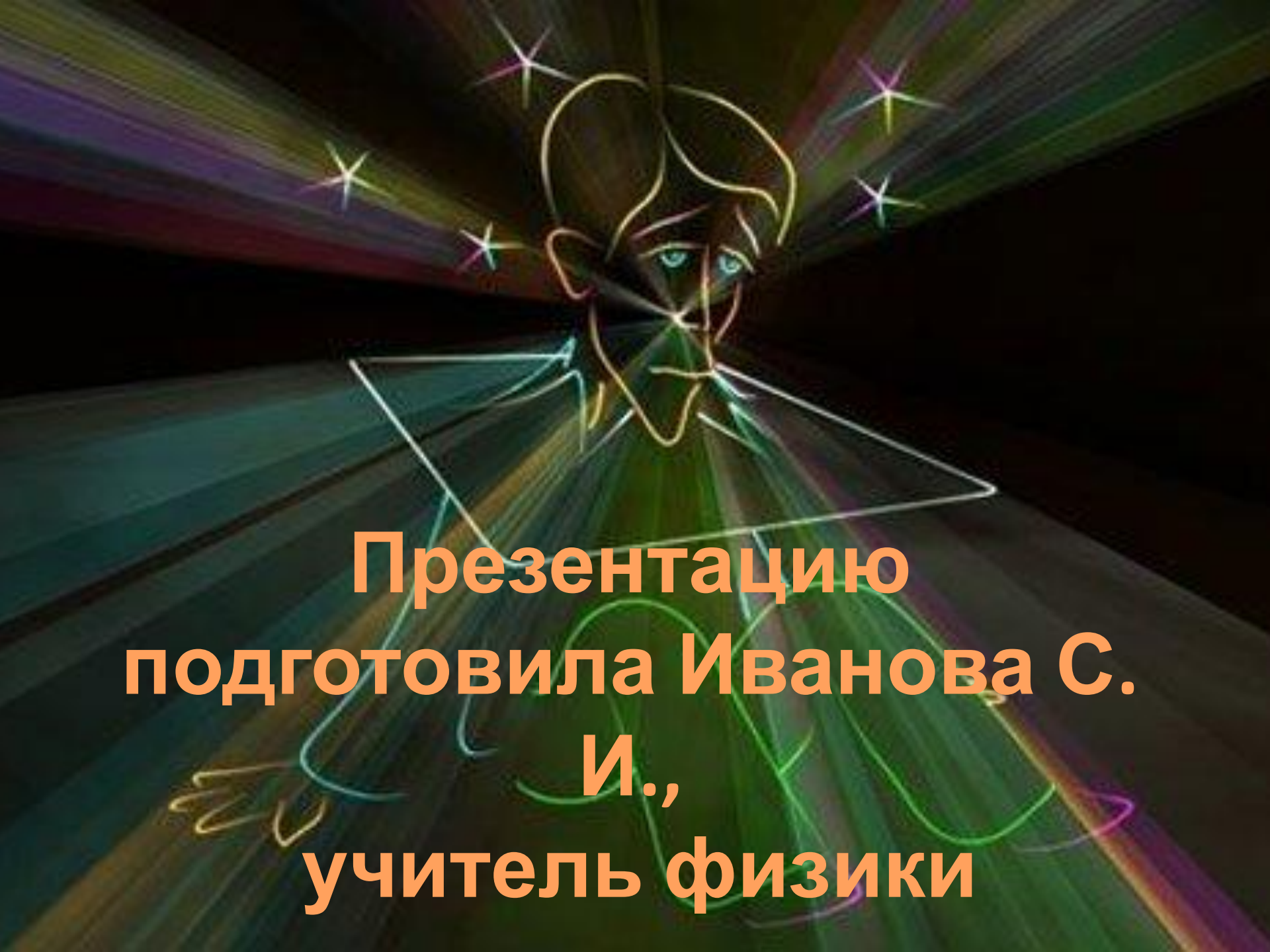
**Лазерное шоу**





# Интернет - ресурсы

- <http://www.medicallasers.ru>
- <http://www.stinscoman.com/laserarea>
- <http://student.km.ru/>
- <http://www.rhbz.info/rhbz3.4.2.1.html>



**Презентацию  
подготовила Иванова С.  
И.,  
учитель физики**