Лазеры,

их применение

# Доклад по физике

*Ученика 11 класса “A”*

## Гуральского Юрия

Слово **“лазер”** представляет собой абревиатуру английской фразы “Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation”, переводимой как ***усиление света в результате вынужденного (индуцированного) излучения***. Гипотеза о существовании индуцированного излучения была высказана в 1917 г. А Эйнштейном. Советские ученые Н.Г. Басов и А.М. Прохоров и независимо от них американский физик Ч. Таунс использовали явление индуцированного излучения для создания микроволнового генератора радиоволн с длинной волны λ=1,27 см.

Чтобы создать лазер или **оптический квантовый генератор** – источник когерентного света необходимо:

1. рабочее вещество с инверсной населенностью. Только тогда можно получить усиление света за счет вынужденных переходов.
2. рабочее вещество следует поместить между зеркалами, которые осуществляют обратную связь.
3. усиление, даваемое рабочим веществом, а значит, число возбужденных атомов или молекул в рабочем веществе должно быть больше порогового значения, зависящего от коэффициента отражения полупрозрачного зеркала.

Первым квантовым генератором был рубиновый ***твердотельный*** лазер. Также были созданы: ***газовые, полупроводниковые, жидкостные, газодинамические, кольцевые*** (бегущей волны).

Лазеры нашли широкое **применение** в науке – основной инструмент в ***нелинейной оптике***, когда вещества прозрачные или нет для потока обычного света меняют свои свойства на противоположные.

Лазеры позволили осуществить новый метод получения объемных и цветных изображений, названный ***голографией***.

Лазеры широко применяются в **медицине**, особенно в ***офтальмологии***, ***хирургии*** и ***онкологии***, способные создать малое пятно, благодаря высокой монохроматичности и направленности. В офтальмологии лазерное излучение с энергией 0,2 – 0,3 *дж* позволяет осуществлять ряд сложных операций, не нарушая целостности самого глаза. Одной из таких операций является приварка и укрепление отслоившейся сетчатки с помощью коагуляционных спаек. Кроме того, лазерный луч применяется для выжигания злокачественных и доброкачественных опухолей. В хирургии сфокусированный световой луч непрерывного лазера (мощностью до 100 *Вт*) служит чрезвычайно острым и стерильным скальпелем, осуществляющим бескровные операции даже на печени и селезенке. Весьма перспективно использование непрерывных и импульсных лазеров для прижигания ран и остановки кровотечений у больных с пониженной свертываемостью крови.

**Лазерная обработка металлов**. Возможность получать с помощью лазеров световые пучки высокой мощности до 1012 –1016 *вт/см2* при фокусировки излучения в пятно диаметром до 10-100 *мкм* делает лазер мощным средством обработки оптически непрозрачных материалов, недоступных для обработки обычными методами (газовая и дуговая сварка). Это позволяет осуществлять новые технологические операции, например, ***просверливание*** очень ***узких каналов*** в тугоплавких материалах, различные операции при изготовлении пленочных микросхем, а также ***увеличения скорости*** ***обработки*** деталей. При ***пробивании отверстий*** в алмазных кругах сокращает время обработки одного круга с 2-3 дней до 2 мин. Наиболее широко применяется лазер в микроэлектронике, где предпочтительна ***сварка*** соединений, а не пайка. Основные преимущества: отсутствие механического контакта, возможность обработки труднодоступных деталей, возможность создания узких каналов, направленных под углом к обрабатываемой поверхности.

**Лазерная связь и локация**. По сравнению с существующими средствами радиосвязи и радиолокации лазерные обладают двумя основными преимуществами: узкой направленностью передачи и широкой полосой пропускания передаваемых частот. Сам лазер создает направленный луч (расходимостью ~10'), а прменение оптической системы позволяет сформировать еще более параллельный луч (расходимостью ~2-3''). Один лазерный луч позволяет передавать сигнал в полосе частот ~100 *Мгц.* Это дает возможность ***одновременной передачи 200 телевизионных каналов.***

Первые сведения о применении лазерной локации относятся к 1962 г., когда была осуществлена ***локация Луны***. Увеличение мощности, излучаемой лазером, сделает возможным картографирование поверхности Луны с Земли с высокой точностью (около 1,5 м). Лазерная локация применяется также в геофизике для определения высоты облаков, исследовании инверсионных и аэрозольных слоев в атмосфере, турбулентности и т.п.

**Лазерные системы навигации и обеспечения безопасности полетов**. Одним из основных элементов инерциальных систем навигации, широко используемых в авиации, являются ***гироскопы***, которые в основном и определяют точность системы. Лазерные гироскопы обладают достаточно высокой точностью, большим диапазоном измерения угловых скоростей, малым собственным дрейфом, невосприимчивостью к линейным перегрузкам. Лазеры успешно применяются как ***измерители скорости*** полета (воздушной и путевой), ***высотомеры***. Лазерные курсо-глиссадные системы обеспечивают ***безопасность полетов***, связанную с увеличением точности систем посадки, снижения ограничений по метеоусловиям, обеспечением больших удобств работы экипажа при выполнении такого ответственного участка полета, как посадка. В близи взлетно-посадочного полотна установленные лазерные лучи создают геометрическую картину, позволяющую судить о правильности выдерживания траектории посадки.

**Лазерные системы управления оружием** резко повысили точность попадания. Лазерная полуактивная система наведения состоит из лазерного целеуказателя (лазерной системы подсвета цели) и боеприпаса с лазерной головкой самонаведения.