

Развитие теоретических
принципов лазерной
техники. Вклад А.М.
Прохорова и Н.Г. Басова.

Изобретение лазера стоит в одном ряду с наиболее выдающимися достижениями науки и техники XX века. Первый лазер появился в 1960 г., и сразу же началось бурное развитие лазерной техники. В короткое время были созданы разнообразные типы лазеров и лазерных устройств, предназначенных для решения конкретных научных и технических задач. Лазеры уже успели завоевать прочные позиции во многих отраслях народного хозяйства.

“Лазер -это устройство, в котором энергия, например тепловая, химическая, электрическая, преобразуется в энергию электромагнитного поля - лазерный луч. При таком преобразовании часть энергии неизбежно теряется, но важно то, что полученная в результате лазерная энергия обладает несравненно более высоким качеством. Качество лазерной энергии определяется ее высокой концентрацией и возможностью передачи на значительное расстояние. Лазерный луч можно сфокусировать в крохотное пятнышко диаметра порядка длины световой волны и получить плотность энергии, превышающую даже на сегодняшний день плотность энергии ядерного взрыва.

История создания лазера

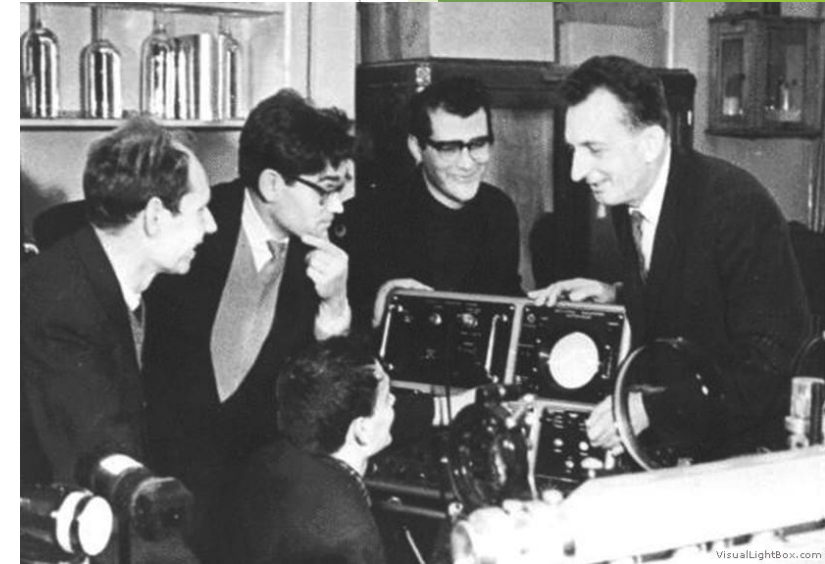
Слово “лазер” составлено из начальных букв в английском словосочетании Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, что в переводе на русский язык означает: усиление света посредством вынужденного испускания. Поэтому историю создания лазера следует начинать с 1917 г., когда Альберт Эйнштейн впервые ввел представление о вынужденном испускании. Это был первый шаг на пути к лазеру. Следующий шаг сделал советский физик В.А. Фабрикант, указавший в 1939 г. на возможность использования вынужденного испускания для усиления электромагнитного излучения при его прохождении через вещество.

История создания лазера

Первоначально этот способ усиления излучения оказался реализованным в радиодиапазоне, а точнее в диапазоне сверхвысоких частот (СВЧ диапазоне). В мае 1952 г. на Общесоюзной конференции по 6 радиоспектроскопии советские физики (ныне академики) Н.Г. Басов и А.М. Прохоров сделали доклад о принципиальной возможности создания усилителя излучения в СВЧ диапазоне. Они назвали его “молекулярным генератором” (предполагалось использовать пучок молекул аммиака).

История создания лазера

Первоначально этот способ усиления излучения оказался реализованным в радиодиапазоне, а точнее в диапазоне сверхвысоких частот (СВЧ диапазоне). В мае 1952 г. на Общесоюзной конференции по 6 радиоспектроскопии советские физики (ныне академики) Н.Г. Басов и А.М. Прохоров сделали доклад о принципиальной возможности создания усилителя излучения в СВЧ диапазоне. Они назвали его “молекулярным генератором” (предполагалось использовать пучок молекул аммиака).



Упомянутые А.М. Прохоровым шесть лет действительно были заполнены теми исследованиями, которые позволили в конечном счете перейти от мазера к лазеру. В 1955 г. Н.Г. Басов и А.М. Прохоров обосновали применение метода оптической накачки для создания инверсной заселенности уровней. В 1957 г. Н.Г. Басов выдвинул идею использования полупроводников для создания квантовых генераторов; при этом он предложил использовать в качестве резонатора специально обработанные поверхности самого образца. В том же 1957 г. В.А. Фабрикант и Ф.А. Бутаева наблюдали эффект оптического квантового усиления в опытах с электрическим разрядом в смеси паров ртути и небольших количеств водорода и гелия.

Область применения лазеров в науке и технике

- ▶ Лазеры в геодезии
- ▶ Оптические методы измерения расстояний и углов хорошо известны в промышленной метрологии и геодезической службе, однако их применение было ограничено источниками света. Измерения на открытом воздухе с использованием модулированного света были возможны лишь при небольших расстояниях в несколько километров. С помощью лазеров удалось значительно расширить область применения оптических методов, а в ряде случаев и упростить их.



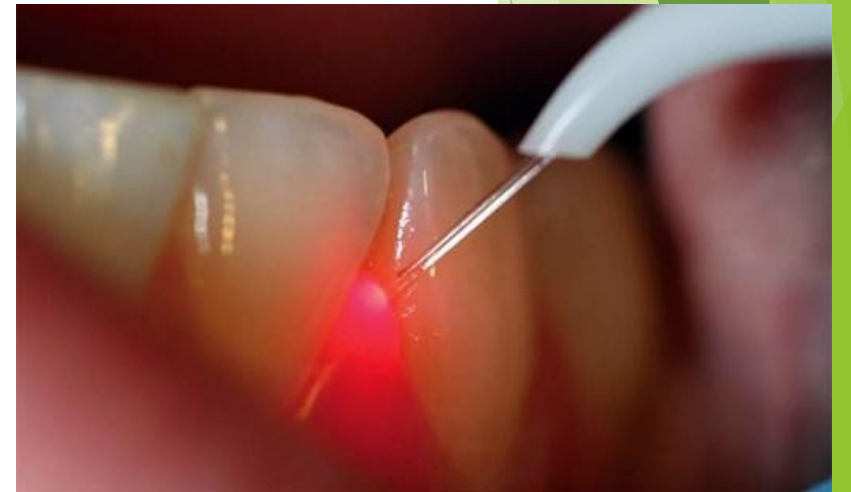
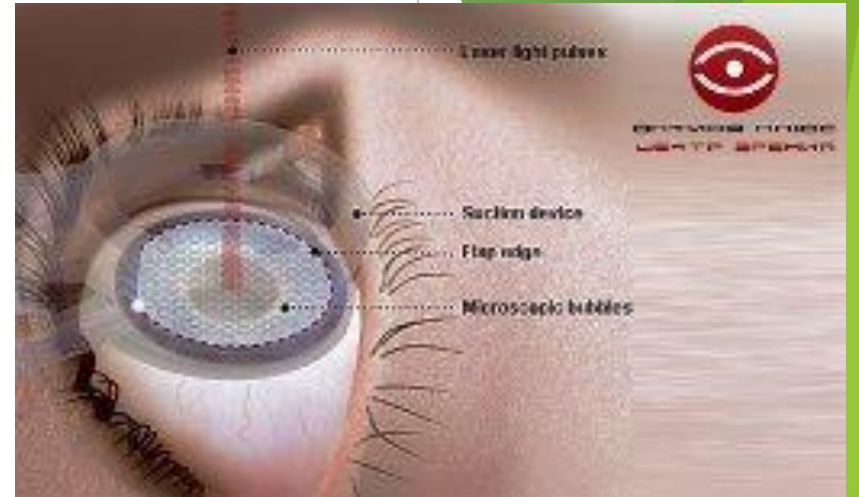
Область применения лазеров в науке и технике

- ▶ Лазерная гироскопия
- ▶ Лазерные гироскопы находят применение в зарубежных устройствах измерительной техники, в системах наземной ориентации, в системах ориентации воздушных и космических аппаратов, а также при создании бесплатформенных инерциальных систем (БИС) навигации. Лазерный гироскоп не свободен и от недостатков. К ним относятся необходимость оснащения прибора рядом вспомогательных систем, трудности калибровки и т. п. Их наличие позволяет сделать вывод, что лазерный гироскоп не сможет полностью заменить роторный.



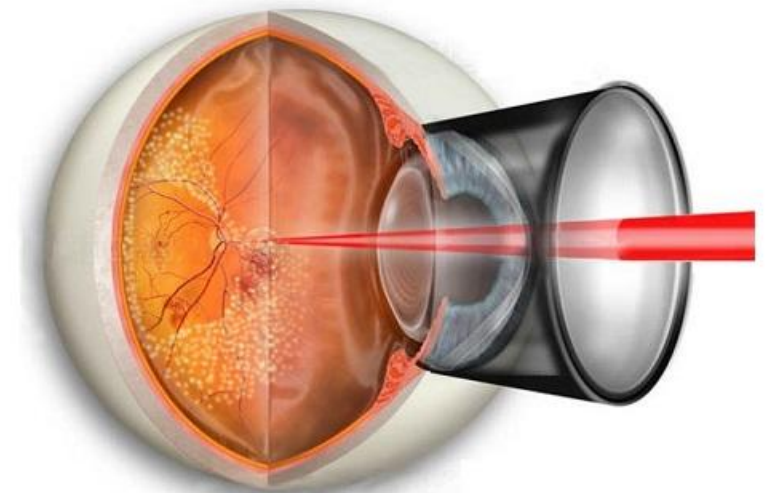
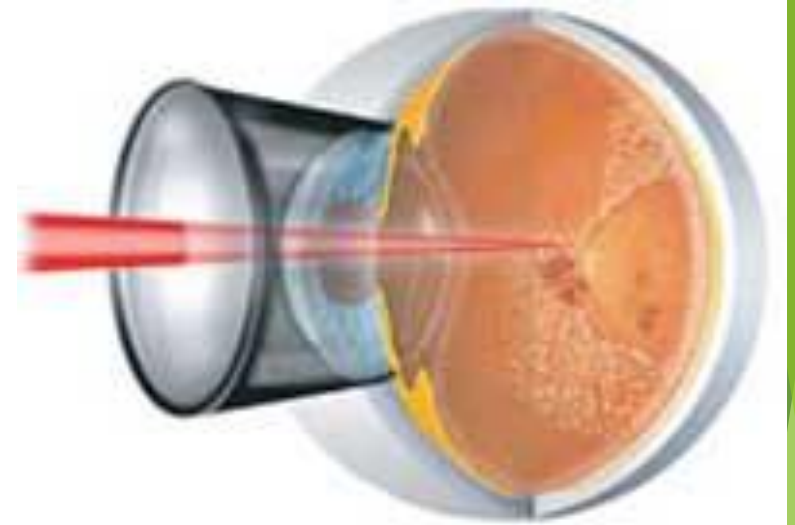
Область применения лазеров в науке и технике

- ▶ Лазерная хирургия
- ▶ Они решили использовать его в качестве скальпеля. Что лазерный скальпель был применен на внутренних органах грудной и брюшной полостей. Им делают операции на желудке, делают кожно-пластические операции. Широко используют в Офтальмологии при лечении глазных болезней. Исторически сложилось так, что окулисты первые обратили внимание на возможность использования лазера и внедрили его в клиническую практику.



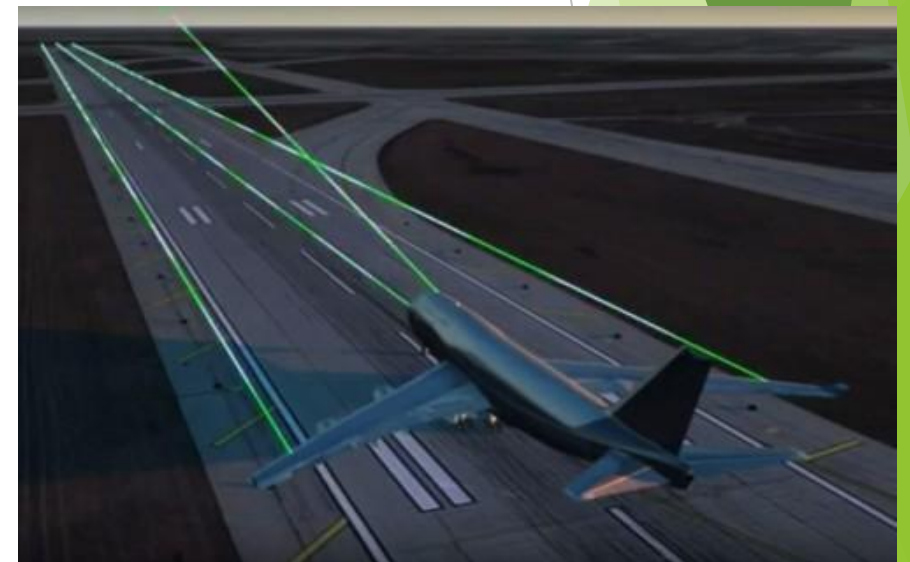
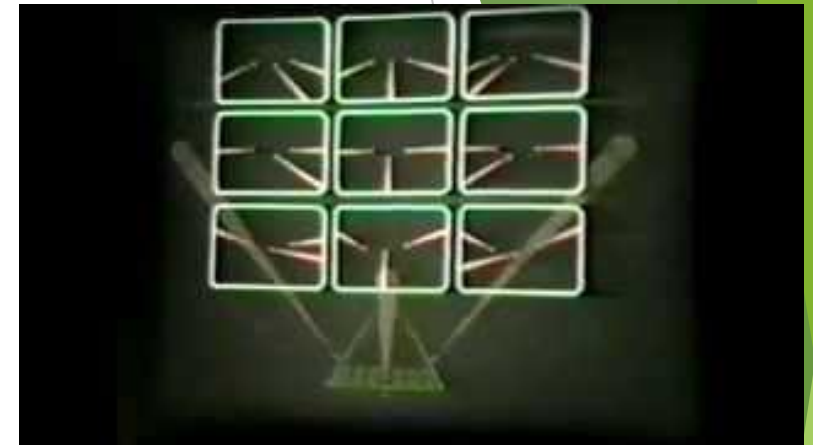
Область применения лазеров в науке и технике

- ▶ Лазеры в ретинопатии
- ▶ Исследования показали, что лазерное излучение оказывает сильное воздействие на ткани злокачественных опухолей, а воздействие их на здоровые ткани минимально. Не было замечено каких-либо изменений в работе сердечно - сосудистых систем, внутренних органов, изменений кожи. Зато установлено, что лазерное излучение хорошо использовать для уничтожения меланомы - сильно пигментированного рака. В Англии ведутся исследования по применению лазеров в нейрохирургии.



Область применения лазеров в науке и технике

- ▶ Лазерная система посадки
- ▶ Обеспечение безопасности полетов, связанное с увеличением точности систем посадки, снижением ограничений по метеоусловиям, с комфортностью работы экипажа в экстремальных условиях, является очень актуальным. На это были направлены усилия многих ученых и инженеров. Появление лазеров стимулировало усилия разработчиков систем посадки самолета



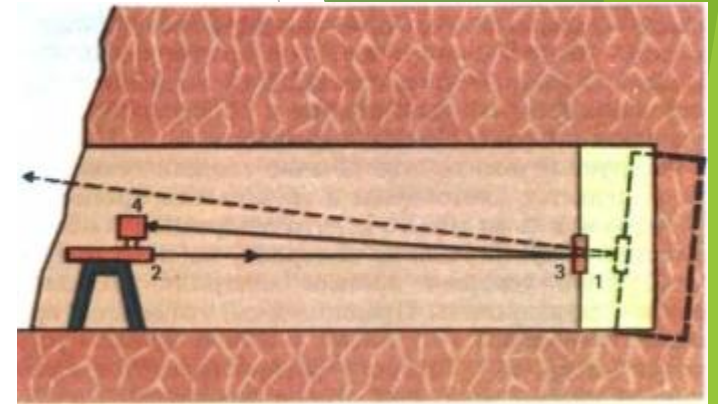
Область применения лазеров в науке и технике

- ▶ Лазеры в агропроме
- ▶ Особенности лазерного излучения привлекли внимание не только физиков, химиков, металлургов, оптиков. Оказалось, что и одна из древнейших сфер деятельности человека - сельскохозяйственная, нуждается во внедрении лазерных технологий. Пищевая промышленность, а также промышленность микробиологических препаратов стали использовать лазерное излучение.



Область применения лазеров в науке и технике

- ▶ Применение лазеров в военном деле
- ▶ К настоящему времени сложились основные направления, по которым идет внедрение лазерной техники в военное дело. Этими направлениями являются:
 1. Лазерная локация (наземная, бортовая, подводная).
 2. Лазерная связь.
 3. Лазерные навигационные системы.
 4. Лазерное оружие.
 5. Лазерные системы ПРО и ПКО, создаваемые в рамках стратегической оборонной инициативы - СОИ.



Заключение

- ▶ Лазеры решительно и притом широким фронтом вторгаются в нашу действительность.
- ▶ Они необычайно расширили наши возможности в самых различных областях: обработке материалов, медицине, измерениях, контроле, обработке и передачи информации, физических, химических и биологических исследования
- ▶ Доступность и экономическая эффективность надежного лазерного оборудования будут и в дальнейшем определять широкое практическое применение лазерной технике в промышленности.