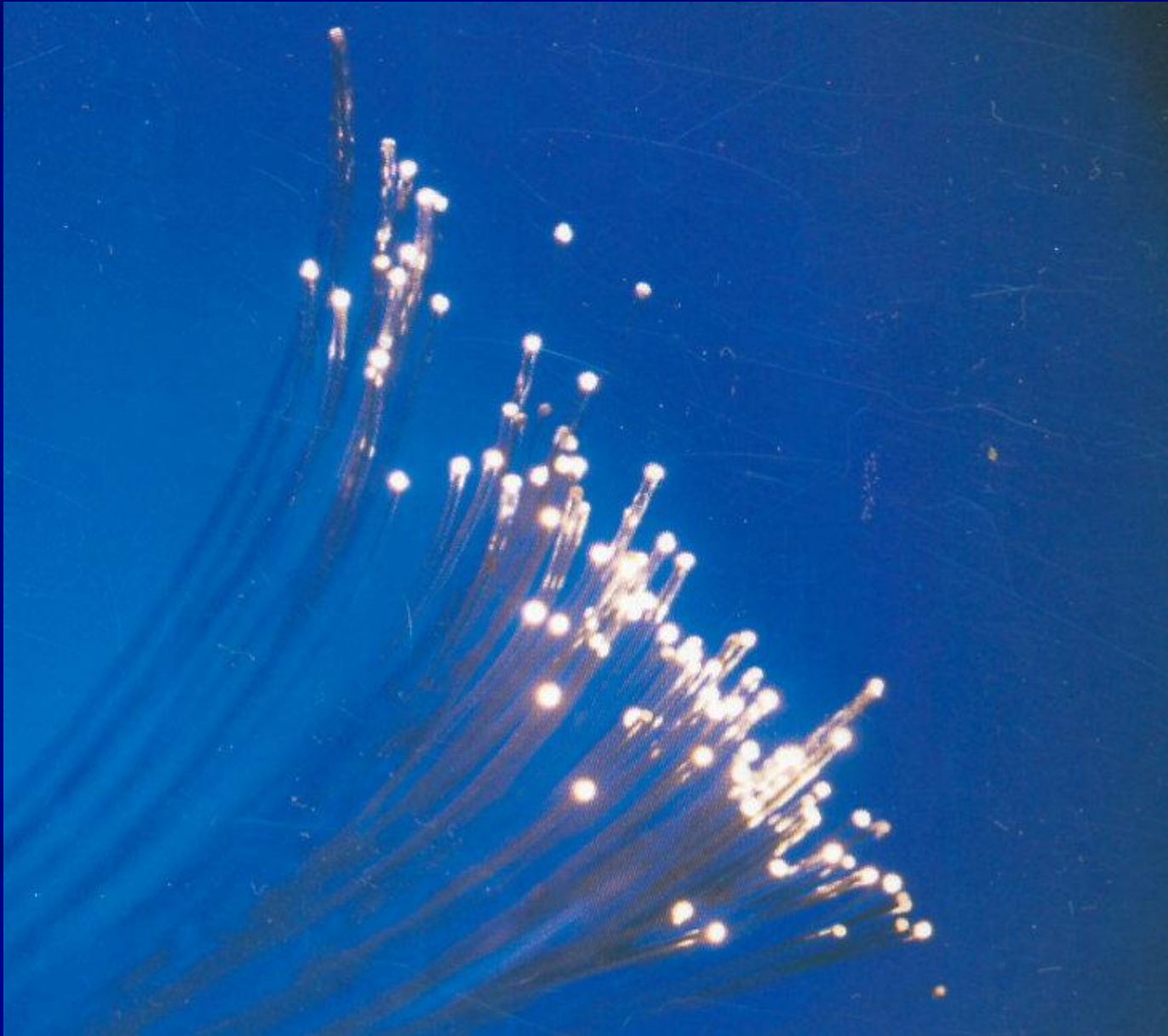


Лазерная медицина



Основные направления

Терапевтический лазер

Хирургический лазер

Фотодинамическая терапия

Лазерная диагностика

Монохроматичность

Степень монохроматичности

$$CM = dL / L_0$$

Газовые $10^{-3} - 10^{-4}$ нм

Твердотельные $10^{-1} - 10^{-2}$ нм

Полупроводниковые 1 - 10 нм

Монохроматичность

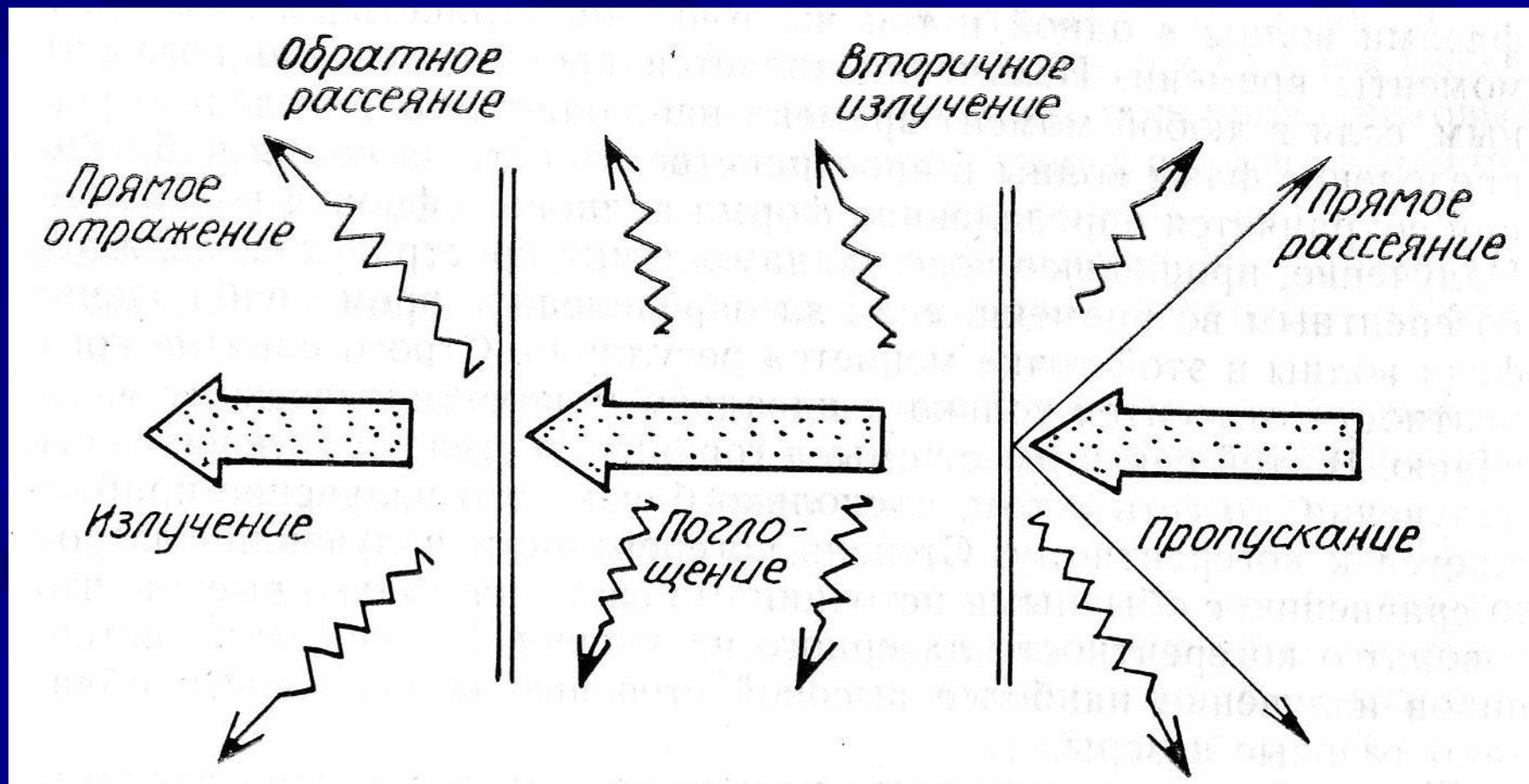
- Высокая степень монохроматичности лазерного излучения определяет высокую спектральную плотность энергии - высокую степень концентрации световой энергии в очень малом спектральном интервале. Высокая монохроматичность облегчает фокусировку лазерного излучения, поскольку при этом хроматическая абберация линзы становится несущественной.

Когерентность

- Лазеры обладают чрезвычайно высокой по сравнению с другими источниками света степенью когерентности излучения, временной и пространственной.
- При работе лазера в одномодовом режиме достигается полная пространственная когерентность, что определяет высокую направленность лазерного излучения и делает возможным его фокусировку в пятно чрезвычайно малых размеров (порядка длины волны).

Когерентность

На глубине более 200 мкм излучение теряет когерентность



Поляризация

Определяется технологией изготовления

Направленность

- Направленность лазерного излучения во многом определяется тем, что в открытом резонаторе могут возбуждаться только такие волны, которые направлены по оси резонатора или под очень малыми углами к ней. При высокой степени пространственной когерентности угол расходимости лазерного луча может быть сделан близким к пределу, определяемому дифракцией.

Направленность

Расходимость пучка:

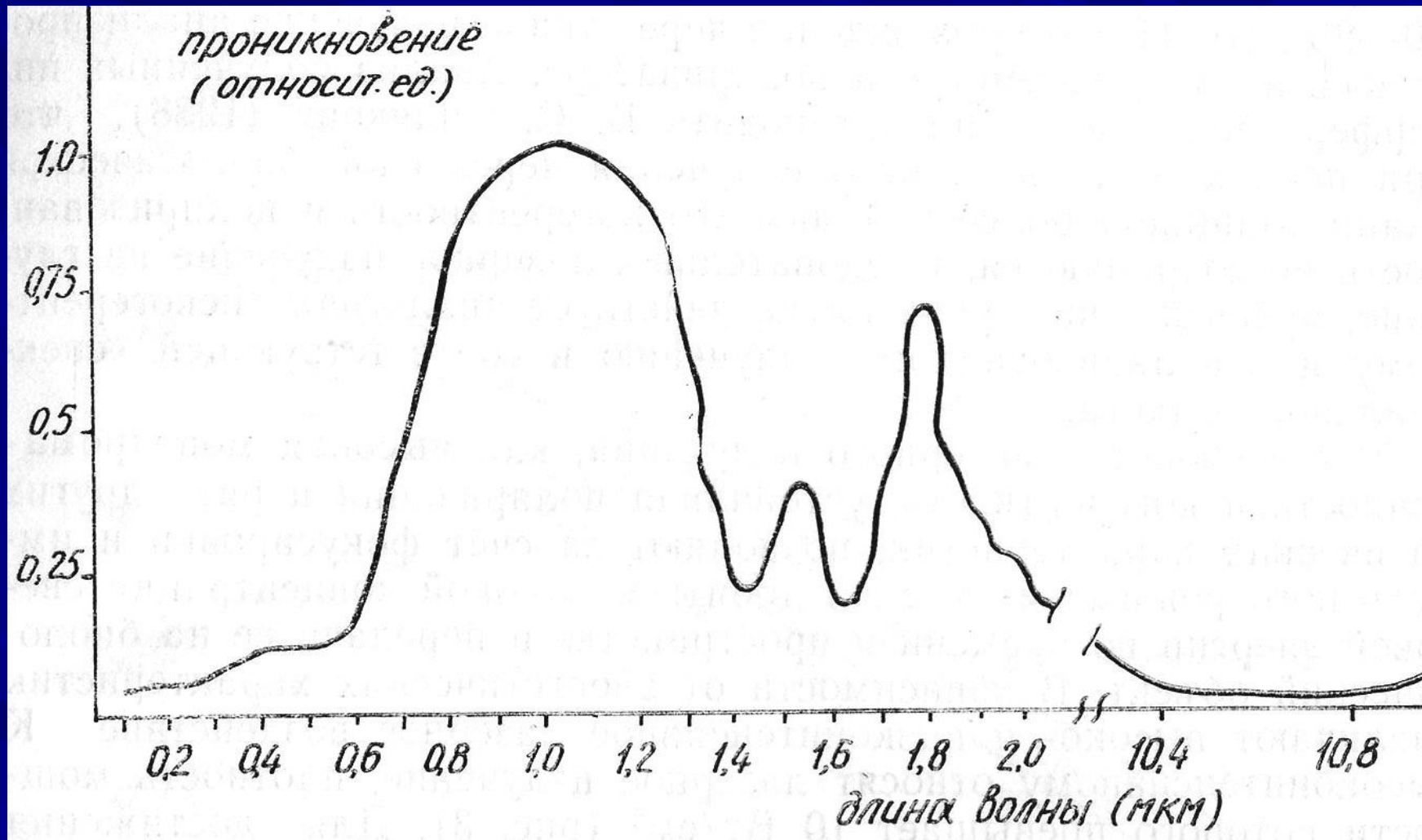
Газовые 1'

Твердотельные 10'

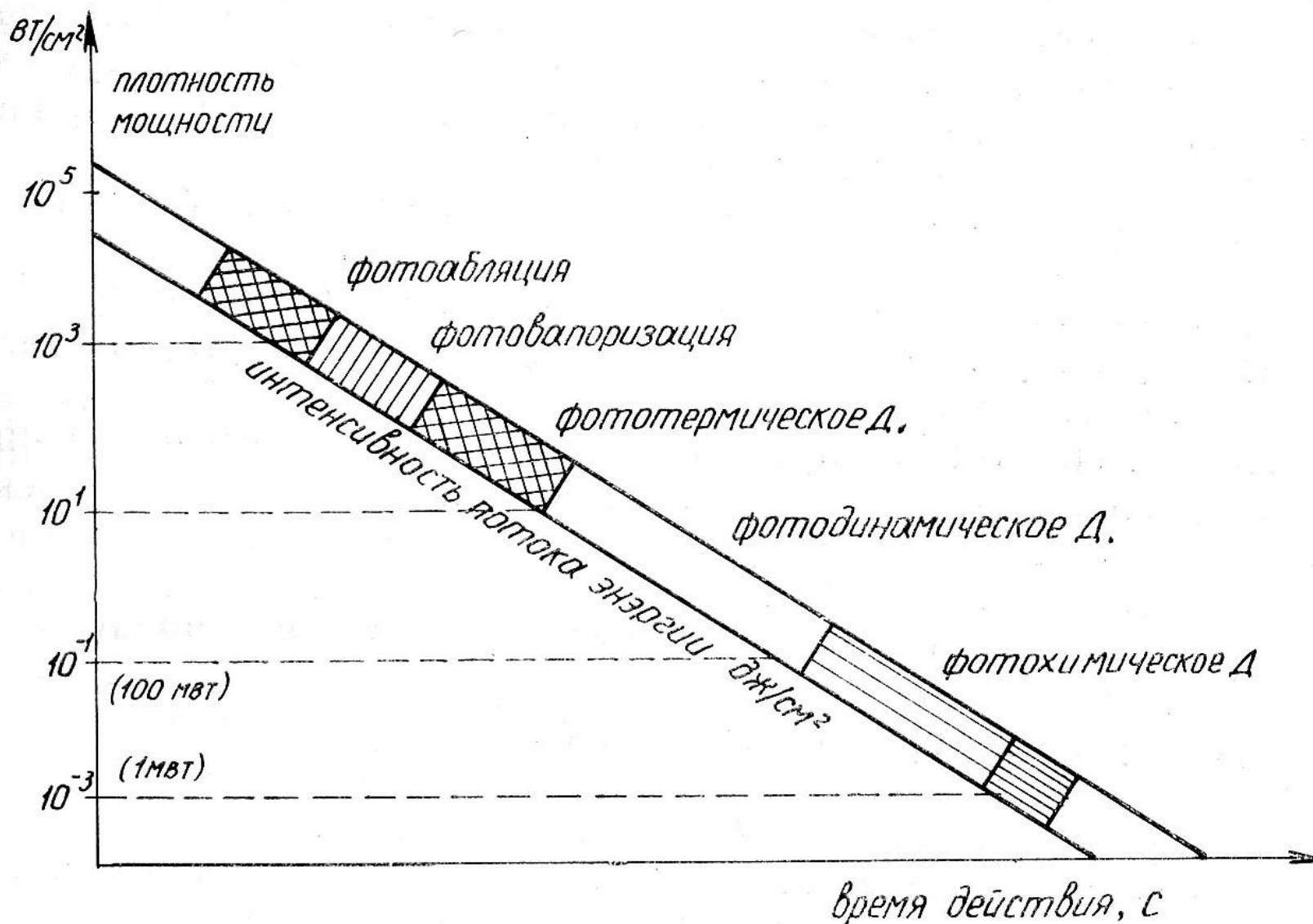
Полупроводниковые $1^\circ - 10^\circ$

Уменьшить расходимость можно с помощью коллимирующих устройств

Глубина воздействия

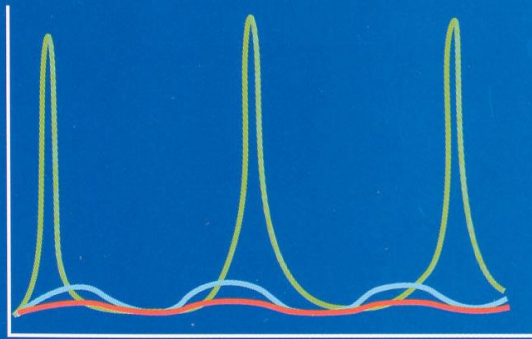


Фотобиологический эффект



Силовые характеристики

Энергия в импульсе



Средняя энергия



- инф. непрер. 0,98
- красн. непрер. 0,65
- инф. импульсн. 0,89

Мощность [Вт], [Вт/см²]

Энергия [Дж]

$$W = P * t$$

Плотность энергии [Дж/см²]

$$W/S$$

«Мустанг 2000»



Спектр терапевтических лазеров

Лазер 1

импульсный
инфракрасный 0,89 мкм
Импульсная мощность
0...15 Вт



Лазер 2

непрерывный
инфракрасный 0,98 мкм
Мощность – 0...250 мВт



Лазер 3

непрерывный
красный 0,65 мкм
Мощность – 0...25 мВт



«Мустанг 2000»



«Мустанг 2000»

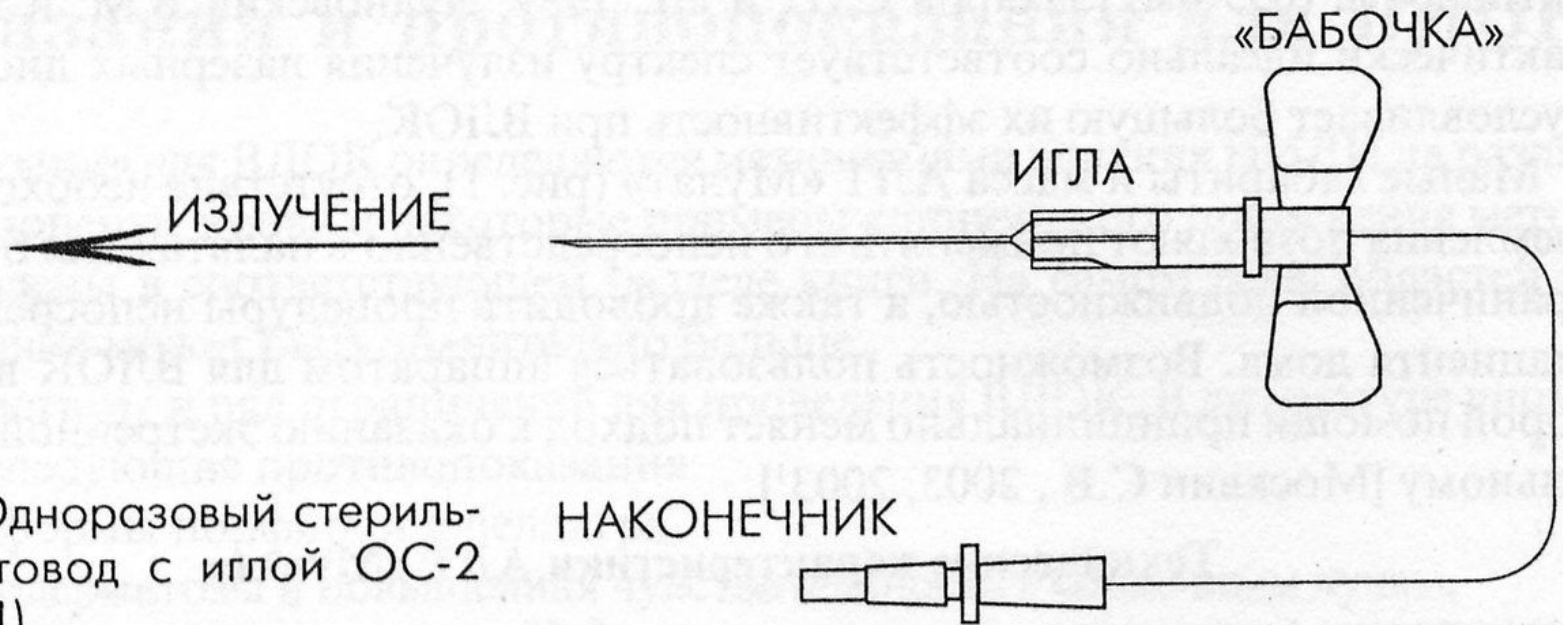
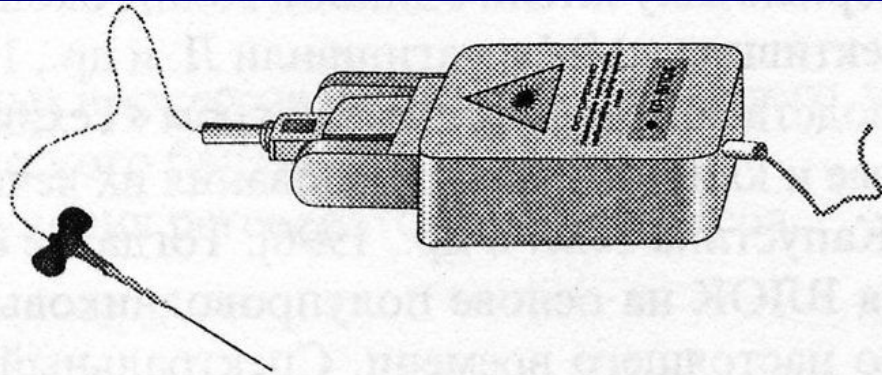


«Мулат»



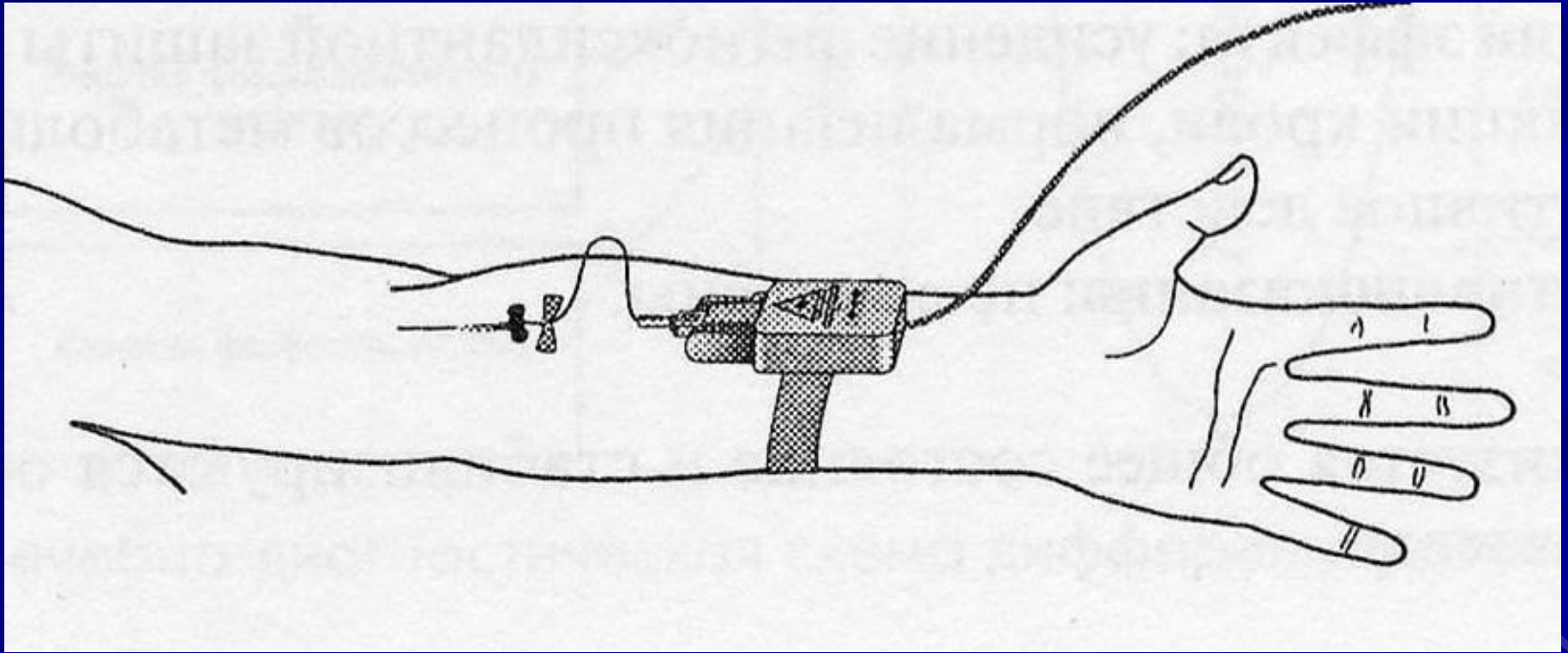
ВЛОК

Специальная лазерная головка для ВЛОК со световодом ОС-2 (КИВЛ-01).



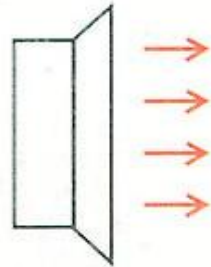
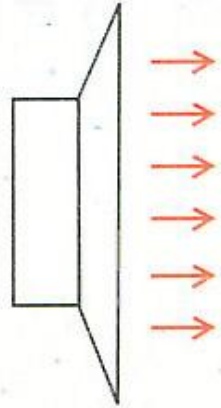
Одноразовый стерильный световод с иглой ОС-2 (КИВЛ-01).

ВЛОК

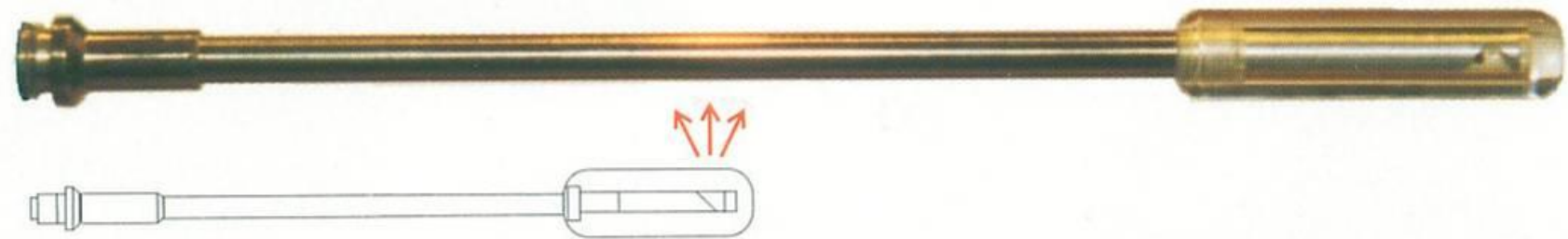
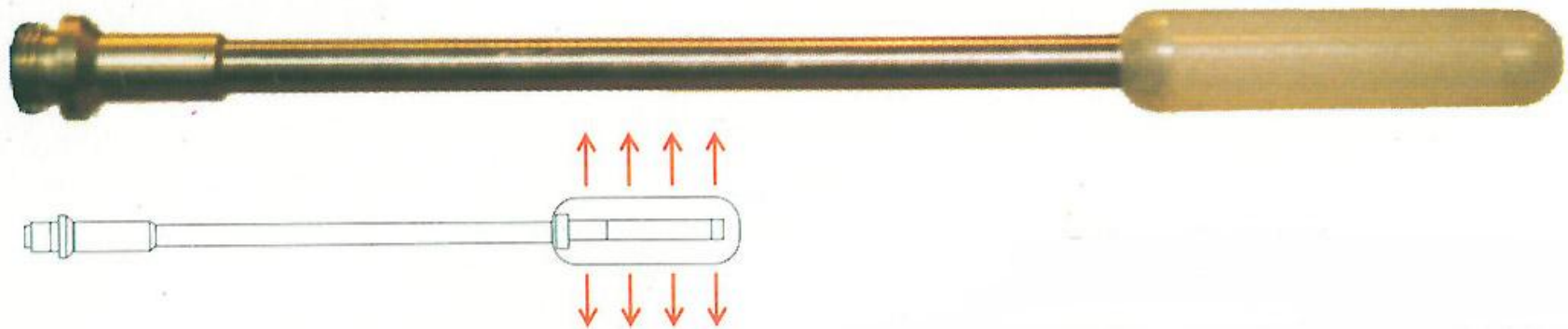


0.63 nm, 1 - 5 mW, 5 minuts, 3.5 - 7 J

Зеркальная насадка

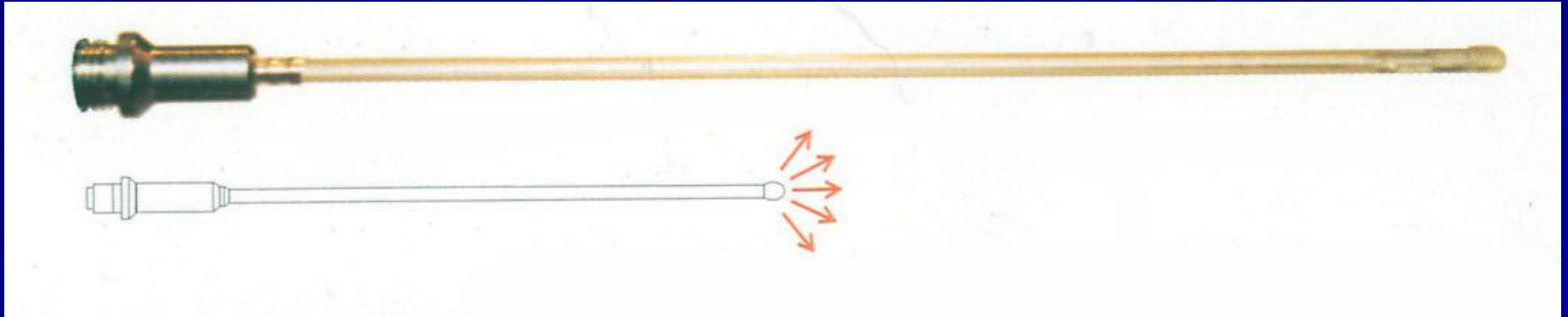


Урология и проктология

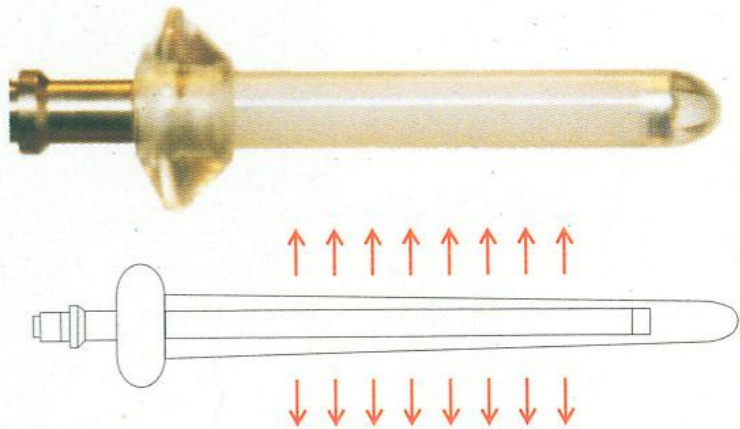
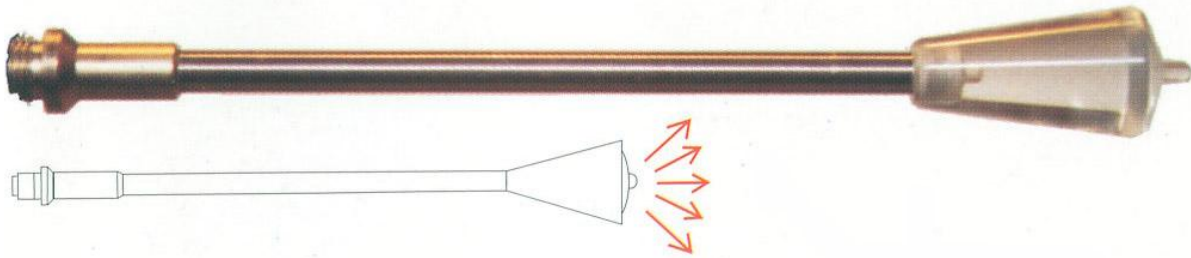
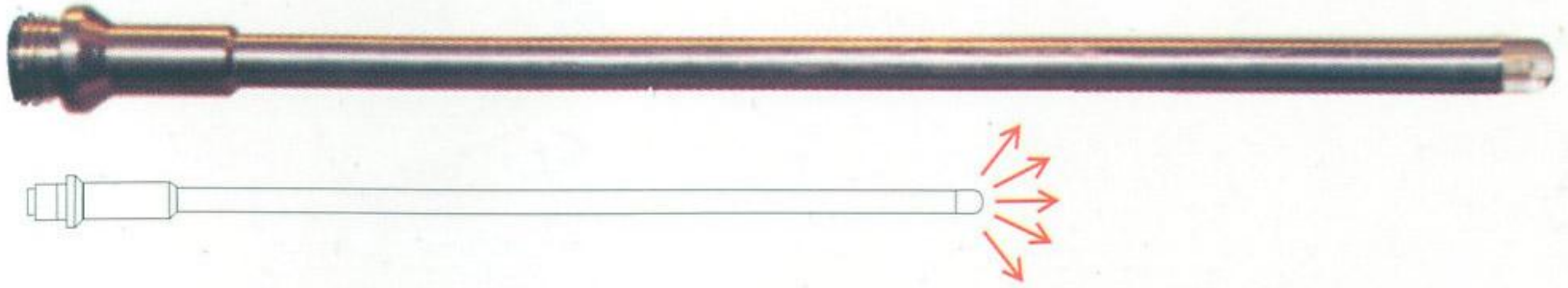


№ 106 ректальная с боковой

Уретральная насадка



Гинекология



Фотодинамическая терапия

Направленная деструкция тканей

Фотосенсибилизаторы:

Фотогем 630 нм

Фотосенс 670 нм

Бензопорфирин 690

Радохлорин 700 нм

Лазерная диагностика

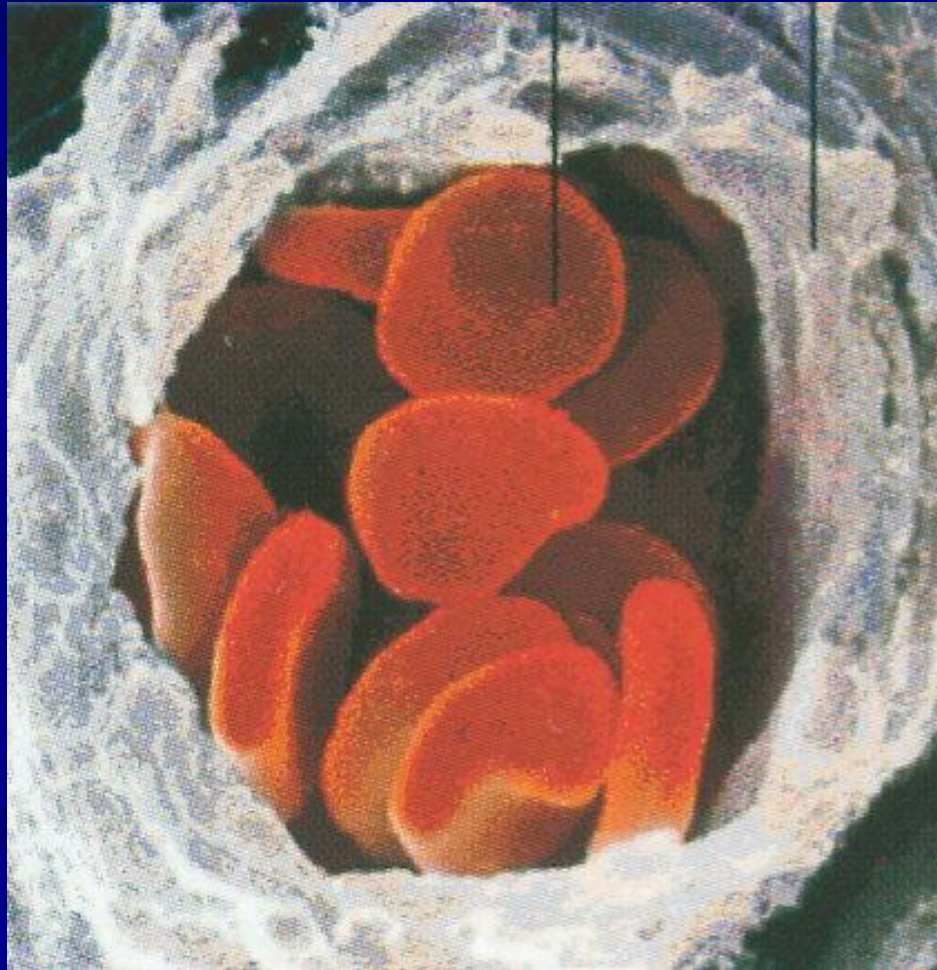
Компьютерная лазерная капилляроскопия

Флуоресцентная лазерное определение
границ накопления фотосенсибилизатора

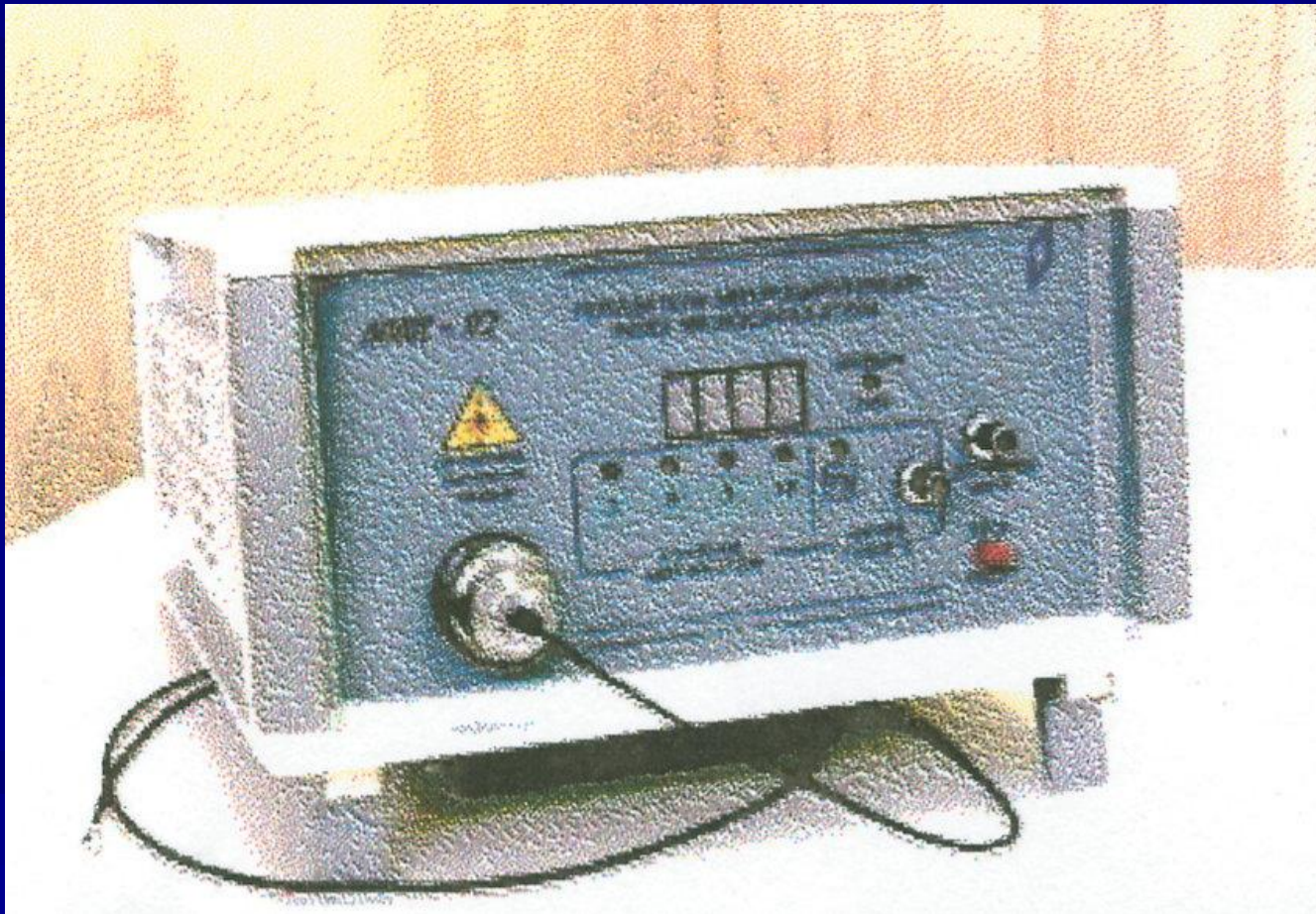
Допплерографическая флоуметрия для
оценки микроциркуляции

Оптический когерентный томограф

Компьютерная лазерная капилляроскопия



Допплерографическая флоуметрия



Допплерографическая флоуметрия

- неинвазивная диагностика притока и оттока крови, контроль функционирования механизмов регуляции микроциркуляции крови;
- оперативный контроль эффективности лазерной и физиотерапии до, в процессе и после лечебного сеанса;
- отработка оптимальных режимов лазерного лечебного воздействия при разработке методических рекомендаций по применению лазеротерапии.

Допплерографическая флоуметрия

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ К АНАЛИЗАТОРУ ЛАКК-02

- формирование базы данных;
- расчет с применением математического аппарата Вейвлет-преобразования амплитуд и частот колебаний кровотока, связанных с эндотелиальной, нейрогенной и миогенной активностью, а также респираторных и сердечных ритмов;
- расчет функциональных тестов.

Лазерный скальпель

Специфические эффекты

1. Гемостатический
2. Бактерицидный
3. Биостимулирующий

Система наведения

Комбинация CO_2 (10,6 мкм) и НИЛИ - пилот (0,64 мкм). Лучи фокусируются в одну точку.

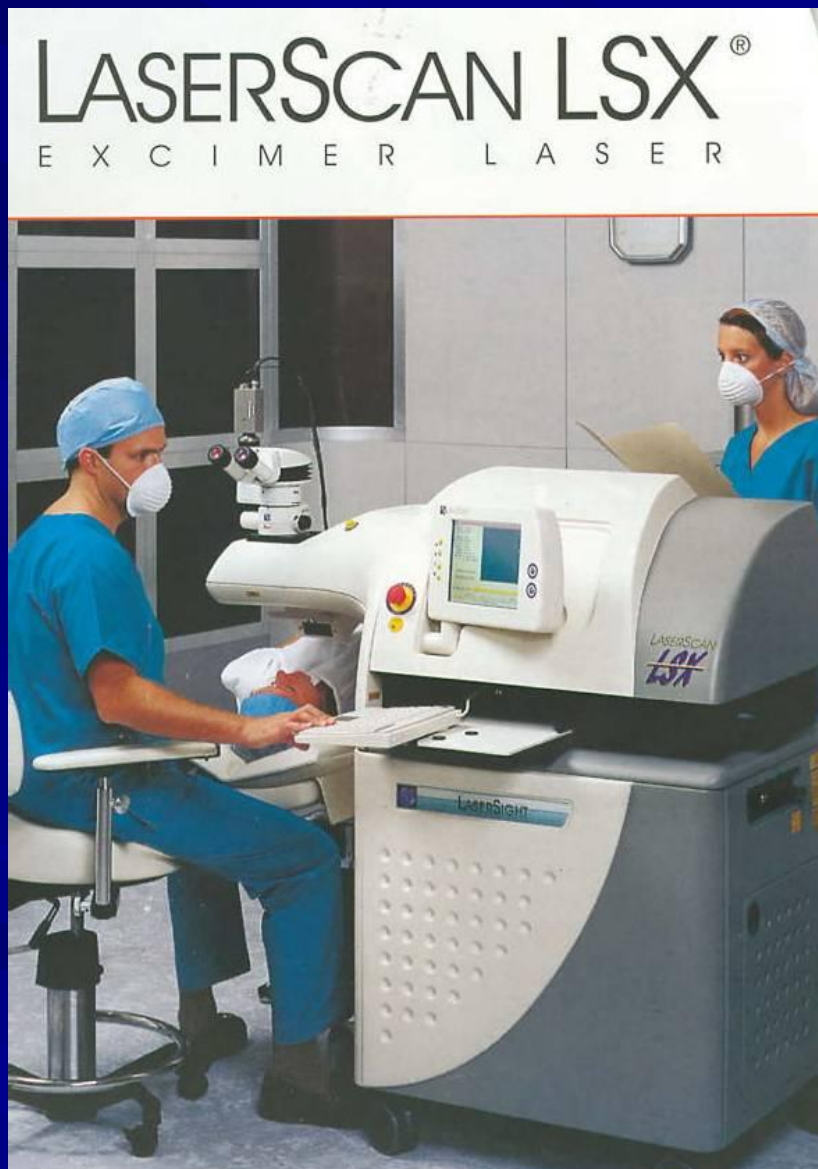
«Portable»











“Wonderful”

Эксимер лазер

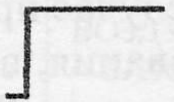
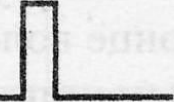



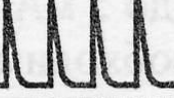


Безопасность


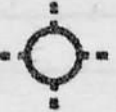





Обозначение	Описание
	Аварийное отключение лазера
	Сеть включена
	Сеть отключена
	<u>Подготовка</u> /готов
	Подготовка/ <u>готов</u>
	Отключено (относится только к части аппарата)

Безопасность

	Непрерывная работа. ЛАЗЕРНЫЙ АППАРАТ установлен в режим, при котором длительность воздействия облучения определяется оператором, приводящим в действие ножной выключатель и отпускающим его
	Единичное воздействие. ЛАЗЕРНЫЙ АППАРАТ установлен в режим, при котором осуществляется единичное воздействие облучения заданной длительности при нажатии ножного выключателя
	Повторяющееся воздействие облучения. ЛАЗЕРНЫЙ АППАРАТ установлен в режим, при котором осуществляется серия воздействий облучения заданной длительности в течение заданного периода времени, пока нажат ножной выключатель
	Длительность воздействия облучения
	Промежуток времени между воздействиями
	Специальный импульсный режим. Импульсный режим лазера, который как и в случае СО ₂ -лазера улучшает возможность разрезания ткани; он может быть использован как альтернативный по отношению к режиму непрерывной работы

Безопасность

	ПРИЦЕЛЬНЫЙ ПУЧОК
	ПРИЦЕЛЬНЫЙ ПУЧОК, мигающий
	СОЕДИНИТЕЛЬ ДИСТАНЦИОННОЙ БЛОКИРОВКИ
	Волоконно-оптический световод
	Частота повторения импульсов (скорость)

Лекция «Лазерная медицина»

создана 17.12.2003

Автор: Исупов А.Б.

Телефон: (343)3769193
9222072939

E-mail: charoky@r66.ru

Литература:

1. Байбеков И.М. «Морфологические основы низкоинтенсивной лазеротерапии» «Ибн Сина» Ташкент 1991
2. Москвин С.В. «Внутривенное лазерное облучение крови» «Техника» М. 2003
3. Гусев В.Г. «Физические методы и технические средства для лечебных воздействий» Уфа 2001