

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
Болгарская Академия наук
ООО «ЛИТТ»

ИННОВАТИКА-2016

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**XII Международной школы-конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых
20–22 апреля 2016 г.
г. Томск, Россия**

Под ред. А.Н. Солдатов, С.Л. Минькова

Scientific & Technical Translations



ИЗДАТЕЛЬСТВО

Томск – 2016

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛАЗЕРНОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В РОССИИ

Я.А. Лоева, А.В. Васильева

*Национальный исследовательский Томский государственный университет
e-mail: yana_loeva@mail.ru*

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF LASER MEDICAL EQUIPMENT IN RUSSIA

Ya.A. Loeva, A.V. Vasilieva

National Research Tomsk State University

Today in Russia and abroad there are effective surgical laser technologies to treat various diseases, and the laser tool became available for physicians major medical centers in Russia. This fact makes the laser an indispensable tool in the treatment and diagnosis of patients. And level of scientific research in the field of laser medicine is very high. But the laser is not yet available to all medical institutions of the country.

Keywords: laser, laser medicine, surgical laser, medical institutions.

На сегодняшний день в России и за рубежом разработаны эффективные лазерные хирургические технологии лечения различных заболеваний, а лазер стал доступным инструментом для врачей крупных медицинских центров.

Значительные усилия по разработке лазерных методов лечения сфокусированы сегодня в области лечения различных опухолей: фотодинамическая терапия (ФДТ), лазерная интерстициальная термотерапия (ЛИТТ) и лазерная интерстициальная коагуляция (ИЛК) в таких областях хирургии как гинекология, урология, нейрохирургия. Достижения последних лет в развитии инструментария для минимально инвазивных хирургических методов в эндохирургии, разработка миниатюрных катетеров и эндоскопов, стимулирует результаты при использовании лазеров в сосудистой хирургии и кардиологии. Ни разработка новых лазерных систем, ни исследования новых технологий лазерного лечения в медицине не снижают темпов своего развития, а использование лазеров не ограничивается несколькими областями хирургии. Лазерные технологии лечения внедряются практически во все области медицины и проявляют все новые результаты практического применения [1].

Анализируя деятельность 33 известных медицинских учреждений России, среди которых ФГБУ «НЦССХ им. А.Н. Бакулева», Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова, Национальный медико-хирургический Центр им. Н.И. Пирогова (НМХЦ им. Н.И. Пирогова), ГНЦ лазерной медицины (ГНЦЛМ),

ФГБНУ «НИИ глазных болезней» и мн. др., было установлено, что перечень медицинских применений лазеров чрезвычайно широк и постоянно растет. Отметим области использования, в которых без лазерных методов медицинские услуги не могут считаться современными и высококвалифицированными:

- офтальмология (рефракционная хирургия, лечение катаракт, глауком, коагуляция сетчатки и т.д.);
- дерматология (терапия кожных заболеваний – псориаза, герпеса, дерматитов и т.д.);
- косметология (шлифовка кожи, заживление ран, удаление волос и т.д.);
- стоматология (лечение заболеваний мягких тканей полости рта, профилактика и лечение периодонтита, обработка зубных каналов, отбеливание зубов и т.д.);
- отоларингология (использование симультанных операций при лечении заболеваний носоглотки);
- гастроэнтерология (лечение сосудистых повреждений, иссечение и деструкция опухолей и т.д.);
- урология (лечение уретры, опухолей мочевого пузыря и опухолей предстательной железы, фрагментация камней любой локализации и т.д.);
- гинекология (воспалительные заболевания, эрозия шейки матки, предопухолевые состояния и т.д.);
- сердечно-сосудистая хирургия (трансмокардиальная реваскуляризация миокарда, лечение заболеваний артерий, варикозно расширенных вен, желудочковой аритмии, и т.д.);
- нейрохирургия (лечение опухолей центральной нервной системы, аномалии сосудистой системы, лечение межпозвонковых дисков и т.д.);
- ортопедия (артроскопическая хирургия и т.д.);
- онкология (фотодинамическая терапия и лазерная интерстициальная термотерапия опухолей).

Однако в настоящее время Россия отстает от мирового уровня по степени практического использования лазеров в медицине. Оснащенность хирургическими лазерами в России не велика. Лазерные методы лечения применяются рядом известных клиник, об их использовании время от времени сообщается в публикациях. Но в отличие от общемировой практики лазерная хирургия в нашей стране не стала распространенной и общедоступной на сегодняшний день.

Отметим, что в связи с необходимостью повышения качества медицинских услуг и научных исследований в области медицины потребность в различных типах лазеров, по прогнозам, существенно возрастет. Предполагается, что в России тенденции развития рынка медицинских лазеров будут близки к общемировым.. Оценка потенциала российского рынка затруднена из-за отсутствия статистических и аналитических материалов на эту тему. Потребности российских медицинских учреждений покрываются в настоящее время, как за счет импорта, так и за счет поставок российских компаний, которые за последние годы существенно увеличили номенклатуру предлагаемой лазерной продукции.

Однако, не смотря на это позиции российских компаний на мировом лазерном рынке чрезвычайно слабы. По экспертным оценкам объем продаж российской лазерной медицинской продукции внутри страны и за рубежом в последние годы не превышает 1% мирового рынка этой продукции. На рынке существует всего несколько отечественных предприятий, специализирующихся на производстве лазерного оборудования для хирургии, при этом объемы производства каждого из этих предприятий составляют порядка десятка экземпляра в год. Поэтому все семь крупнейших российских производителей медицинских лазерных установок – ООО «Милон», ООО «Алком медика», НПП «ВОЛО», ЗАО «Полупроводниковые приборы», ООО «Русский инженерный клуб», ФНПЦ «Прибор» и ООО «ОптТехника» – относятся к разряду небольших компаний.

Так, группа компаний «Милон», у которой самая широкая линейка лазеров для разных областей медицины, реализует по 10 установок в год. Столько же продает «Алком медика». ВОЛО, «Полупроводниковые приборы» и «Русский инженерный клуб» продают примерно по 5 штук каждый. Остальные и того меньше. И вырасти до серьезных национальных лидеров им просто негде.

Крупной компанией можно считать только ООО «ИРЭ-Полус», которая входит в транснациональную корпорацию IPG Photonics. Сама IPG Photonics, ведущий мировой производитель промышленных лазеров для обработки материалов (капитализация около 150 млрд. рублей), поставляет полупроводниковые и волоконные лазерные модули западным фирмам, выпускающим лазерные установки медицинского назначения. Однако в России «ИРЭ-Полус» (в партнерстве с компанией «Азор») реализует всего по 5-7 медицинских лазеров в год [2].

В заключении хотелось бы заметить, что, не смотря на ряд существенных проблем, научно-технический потенциал России в области лазерной медицинской техники и технологий сохраняется на высоком

уровне. Особенно перспективными направлениями использования лазеров в медицине будущего можно считать нейрохирургию, ангиохирургию, микрохирургию и т.п., а также сварку мягких тканей и резку твердых биологических тканей. Именно в этих направлениях ведутся активные НИОКР и в настоящее время имеются разработки мирового уровня в области лазерных медицинских технологий.

Литература

1. Лазерная терапия // Доктор лазер. Лазерная медицина. [Электронный ресурс]. – URL: <http://doktorlaser.ru/1-lazeroterapiya> (дата обращения: 22.03.2016).
2. Технологическая платформа «Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии – фотоника» // Стратегическая программа исследований / Москва, ЛАС, январь 2014 г.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛАЗЕРНОЙ СИСТЕМЫ НА ПАРАХ СТРОНЦИЯ ДЛЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ТКАНИ

А.Н. Солдатов¹, А.С. Шумейко¹, Ю.П. Полунин¹, И.К. Костадинов^{1,2},
Я.А. Лоева¹, А.В. Васильева¹

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет

²Pulslight Ltd. (Болгария)

e-mail: yana_loeva@mail.ru

OPTIMIZATION OF THE LASER SYSTEM THE STRONTIUM VAPOR TO IMPACT BIOLOGICAL TISSUE

A.N. Soldatov¹, A.S. Shumeiko¹, Yu.P. Polunin¹, I.K. Kostadinov^{1,2},
Ya.A. Loeva¹, A.V. Vasilieva¹

¹National Research Tomsk State University

²Pulslight Ltd.(Bulgaria)

Presents results of a study of resonant ablation of solid biological tissues under the action of a nanosecond duration of the strontium vapor laser in the infrared region of the spectrum. Width of the cuts amounted to about 50 microns with a minimum width of thermal damage zone of 10 microns. Depth of cuts of the order of 100 microns.

Keywords: strontium vapor laser, resonant ablation, bone tissue.

В современной медицине получили большую популярность малоинвазивные методы лечения заболеваний. Малоинвазивная хирургия – хирургия, направленная на то, чтобы минимизировать область вмешательства в организм и степень травмирования тканей. Данная процедура