

УДК 616.71

АППАРАТЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА НТЦ «ЛЭМТ»

Н.Д. АБРАМОВИЧ, А.П. ШКАДАРЕВИЧ

*Научно-производственное унитарное предприятие НТЦ «ЛЭМТ»
(г. Минск, Республика Беларусь)*

Аннотация. Унитарное предприятие НТЦ «ЛЭМТ» - производитель медицинской техники. Выпускает изделия на основе полупроводниковых лазерных диодов с мощностями от 20 мВт до 6 Вт, например, аппарат лазерный хирургический диодный «Диолаз-940-6» (лазерный скальпель), устройство для визуализации подкожных вен Vmash, аппарат для лечения отита «Антиотит». Использование лазерных источников света и отечественного фотосенсибилизатора «Фотолон» с максимумом поглощения на длине волны 665 ± 5 нм представлено в аппаратах «УПЛ-ФДТ», «УПЛ-ФДТ-С». Аппараты ФДТ терапии применяются для фотохимического воздействия на объект (полость рта, кожа и т.д.). Подготовлен экспериментальный стенд на основе UVA-фотодиодов с длиной волны излучения 385 нм для проведения экспериментальных исследований по инактивации различных коронавирусов.

Ключевые слова: фотодинамическая терапия, физиотерапия, лечение, аппарат, визуализация вен, отит, стоматология, УПЛ-ФДТ, УПЛ-ФДТ-С, коронавирус.

TREATMENT DEVICES MANUFACTURED BY THE STC «LEMT» OF THE BELOMO»

N.D. ABRAMOVICH, A.P. SHKADAREVICH

*Scientific and Industrial Unitary Enterprise STC «LEMT»
(Minsk, Republic of Belarus)*

Abstract. Unitary enterprise STC "LEMT" is a manufacturer of medical equipment. Produces products based on semiconductor laser diodes with power from 20 mW to 6 W, such as diode laser surgical device "Diolaz-940-6" (laser scalpel), device for imaging subcutaneous veins Vmash, device for otitis media "Antiotite". The use of laser light sources and domestic photosensitizer "Fotolon" with maximum absorption at 665 ± 5 nm is presented in "UPL-FDT", "UPL-FDT-S" devices. Apparatuses of PDT therapy are used for photochemical effect on the object (oral cavity, skin, etc.). Experimental stand based on UVA-photodiodes with a wavelength of 385 nm for experimental studies on the inactivation of various coronaviruses was prepared.

Keywords: photodynamic therapy, physiotherapy, treatment, device, vein imaging, otitis media, dentistry, UPL-FDT, UPL-FDT-C, coronavirus.

Введение

С момента основания «ЛЭМТ» (лазеры в экологии, **медицине**, технологии) был и остается не только производственным, но интеллектуально-техническим центром. Предприятие является производителем медицинской техники, востребованной как внутреннем, так и на внешнем рынках.

Производимые аппараты

Предприятие выпускает широкий спектр изделий медицинского назначения на основе полупроводниковых лазерных диодов разной мощности (от 20 мВт до 6 Вт), например, аппарат лазерный хирургический диодный «Диолаз-940-6» (рис.1. а). Он предназначен для оперативных вмешательств в стоматологии, дерматологии, косметологии, онкологии, гинекологии, челюстно-лицевой хирургии и нейрохирургии. Аппарат обеспечивает минимальное рассечение биотканей, надежный гемостаз, остановку кровотечения и ускоренное заживление ран с

минимальной болезненностью и воспалительной реакцией в послеоперационный период (лазерный скальпель). Выходная мощность от 0,5 Вт до 6 Вт, имеет меню оперативных вмешательств (запрограммированные режимы работы). Аппарат активно используется в медицинских центрах и больницах г. Минска, г. Пинска, г. Гомеля.



Рис. 1. Пример оформления рисунка: *a* – аппарат лазерный хирургический «Диолаз-940-6»;
b – устройство полупроводниковое лазерное «УПЛ-ФДТ»

В последние годы приобрело популярность применение лазеров совместно с фотодинамической терапией (далее - ФДТ) злокачественных новообразований ряда локализаций с использованием лазерных источников света и фотосенсибилизаторов [1,2]. Разработанное для этих целей устройство полупроводниковое лазерное «УПЛ-ФДТ» (рис.1. б). используется не только при проведении антибактериальной ФДТ фототерапии (в стоматологии, лечении гнойных и ожоговых ран, при сосудистых патологиях глазного дна), но и в онкологии, гинекологии и офтальмологии. Аппарат имеет ступенчатую регулировку выходной мощности от 0,1 до 2В с шагом 0,1 Вт, регулировку дозы излучения. После введения в организм пациента отечественного фотосенсибилизатора «Фотолон» (далее - ФС) под действием лазерного светового потока на длине волны 665 ± 5 нм происходит его (ФС) активация, и как результат фотохимической реакции - разрушение опухоли.

Новый переносной (портативный) аппарат «УПЛ-ФДТ-С» (рис.2) для стоматологии по габаритам сравним с фотополимеризатором, работает на литиевом аккумуляторе и весит не более 200 грамм. Аппарат снабжен комплектом сменных насадок, что оптимизирует его применение при самых различных операциях. Основные задачи, которые выполняет данный аппарат в лечебном процессе, заключаются в лазерной биостимуляции заживления ран и эрозивно-язвенных поражений в полости рта, противовоспалительном действии и антибактериальной ФДТ. Аппарат «УПЛ-ФДТ-С» обладает огромным потенциалом по расширению сферы применения, причем не только в стоматологии, но и в проктологии и гинекологии.



Рис. 2. Устройство полупроводниковое лазерное «УПЛ-ФДТ-С» для стоматологии

Одной из новейших разработок ЛЭМТ является физиотерапевтический аппарат «Антиотит» (рис.3). Он применяется для лечения легких и средних форм отита (воспалительного процесса, поражающего структуры уха). Аппарат достаточно прост и состоит из блока управления и наушников, которые используются для прогревания ушных каналов ИК-излучением.



Рис. 3. Аппарат физиотерапевтический «Антиотит»

Устройство для визуализации вен «Vmash» (рис.4) – это портативный автономный прибор весом около 100 г, напоминающий компьютерную «мышь». Аппарат, разработанный специально в помощь медицинскому персоналу, позволяет равномерно освещать отдельные участки кожи и подкожной клетчатки и может быть использован для лечения поверхностного варикозного расширения вен, помощи в поиске вены у проблемных пациентов при заборе крови для анализа и т.д.



Рис. 4. Устройство для визуализации вен «Vmash»

Подсветка вен достигается за счет разности освещений двух типов светодиодов: красного с длиной волны 660 нм и оранжевого, с длиной волны 605 нм с использованием драйвера для 32-х светодиодов.

Занимаясь разработками в области медицинской техники, ЛЭМТ не остался в стороне и от решения такой актуальной проблемы, как борьба с пандемией. На основе исследований [3], подготовлен экспериментальный стенд на основе UVA-фотодиодов с длиной волны излучения 385 нм (рис.5). Он предназначен для проведения экспериментальных исследований по инактивации различных коронавирусов, в том числе такого опасного, как SARS-CoV-2.



Рис. 5. Экспериментальный стенд на основе UVA-фотодиодов

Конечной целью исследований, для которых применяется экспериментальный стенд, является разработка технологий безопасной для человека обработки контактных поверхностей с целью уменьшения количества патогенных микроорганизмов и снижению риска передачи вируса от человека к человеку. Данные технологии базируются на методах уничтожения вирусов, бактерий и грибков с помощью ультрафиолетового излучения и видимого излучения, без использования вредных химических элементов или теплового воздействия.

Заключение

Таким образом, предприятие подготовило к проведению сертификационных испытаний образцы новых аппаратов и в ближайшее время, после проведения клинических испытаний эти аппараты будут доступны к покупке. Проведением научных исследований, разработкой и производством медицинской продукции ЛЭМТ вносит свой вклад в развитие отечественной медицины и выполнение программы по импортозамещению.

Список литературы

1. И.Г.Ляндрес, А.П.Шкадаревич, Т.Б.Людчик *Современные лазерные технологии в стоматологии*. Минск: Медьял; 2017. - 218 с.
2. И.Г.Ляндрес, А.П.Шкадаревич, Т.Б.Людчик, В.Л. Семенчук *Лазерные технологии в хирургии фотодинамической терапии*. Минск: Медьял; 2018. -320 с.
3. Завестовская И. Н. , Гушчин В. А. , Руссу Л. И. , Чешев Е.А., Коромыслов А. Л. , Тупицын И. М. , Фроня А. А. , Григорьева М. С. Инактивация коронавирусов под действием излучения светодиодов UVA-диапазона. *Квантовая электроника*. 2022, 52(1): 83–86 DOI.org/10.1070/QEL17969/

References

1. Landres I.G., Shkadarevich A.P., Ludchik T.B. [Sovremennyye lazernyye tehnologii v stomatologii] Minsk: Medial; 2017. - 218 p (In Russ.)
2. Landres I.G., Shkadarevich A.P., Ludchik T.B., Semenchuk V.L. [Lazernyye tehnologii v khiryrgii fotodinamicheskoi terapii] Minsk: Medial; 2018. - 320 p (In Russ.)
3. Zvestovskaya I. N. , Gushchin V. A. , Russu L I. , Cheshev E.A., Koromyslov A. L. , Tupitsyn I. M. , Fronya A. A. , Grigoryeva M. S. [Inaktivatsiya coronavirusov pod deistviem izlycheniya svetodiodov UVA-diapazona] *Quantovaya electronica*. 2022, 52(1): 83–86 DOI.org/10.1070/QEL17969 (In Russ.)

Вклад авторов

Абрамович Н.Д. систематизировал разработки, подготовил текст статьи.
Шкадаревич А.П. определил перечень аппаратов, провел обсуждение текста статьи.

Authors contribution

N.D. Abramovich systematized the developments, prepared the text of the article.
A.P. Shkadarovich identified a list of devices, trained the text of the article.

Сведения об авторах

Абрамович Н.Д., кандидат тех. наук, начальник отдела разработки медицинской техники унитарного предприятия НТЦ «ЛЭМТ»

Шкадаревич А.П., академик Национальной академии наук Беларуси, доктор физико-математических наук, профессор, директор унитарного предприятия НТЦ «ЛЭМТ»

Адрес для корреспонденции

220014, Беларусь, Минск, Макаенка, 23/1
Унитарное предприятие НТЦ «ЛЭМТ»
тел. 8(017) 373-92-00
e-mail: med@lemt.by

Information about the authors

Abramovich N.D., Candidate of Technical Sciences, Head of Medical Device Development Unitary Enterprise STC «LEMT»

Shkadarevich A.P., Academician of the National Academy of Sciences of Belarus, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Director Unitary Enterprise STC «LEMT» of the BelOMO»

Address for correspondence

220013, Belarus, Minsk, 23/1 Makayonok Str,
Unitary Enterprise STC «LEMT»
tel. 8(017) 373-92-00
e-mail: med@lemt.by