

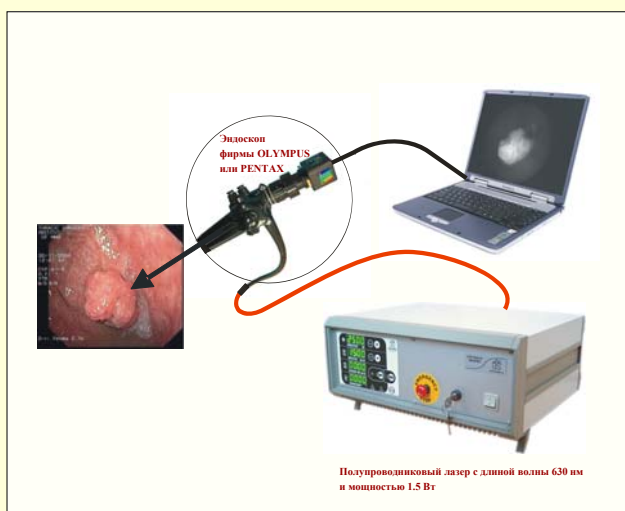
Видеофлуоресцентный эндоскоп



Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научный центр «НИОПИК» (ФГУП «ГНЦ «НИОПИК»), Государственное унитарное предприятие г. Москвы "Международный научный и клинический центр "Интермедбиофизхим" (ГУП "МНКЦ "Интермедбиофизхим"), Центр естественно-научных исследований Института общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук (ЦНИ ИОФ РАН), Закрытое акционерное общество «Биоспек» (ЗАО «Биоспек»), Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московской медицинской академии имени И.М. Сеченова Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию (ГОУ ВПО ММА им. И.М. Сеченова Росздрава)

Разработан макет лазерного видеофлуоресцентного гастроскопа на базе гастроскопа производства OLYMPUS для видеофлуоресцентной диагностики с использованием препарата Аласенс. Макет состоит из стандартного эндоскопа, доработанного источника света, лазерного источника света с длиной волны 630 нм, видеофлуоресцентной насадки с высокочувствительной видеокамерой и системой оптических фильтров.

Схема макета флуоресцентного гастроскопа

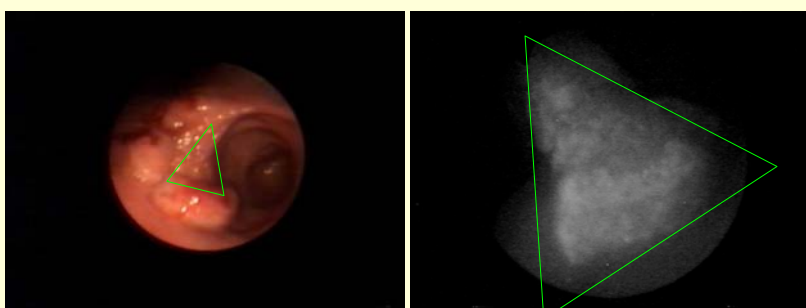


Макет лазерного флуоресцентного гастроскопа на базе гастроскопа производства OLYMPUS

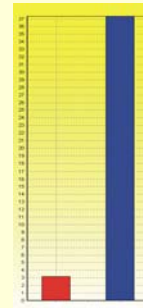
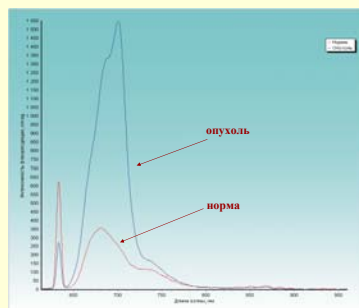


Видеофлуоресцентная гастроскопия позволяет уточнить протяженность и границы опухолевого поражения, а также обнаружить дополнительные участки опухолевой инфильтрации, невидимые при стандартной гастроскопии. Диагностическая эффективность метода примерно соответствует эффективности лазерной спектроскопии.

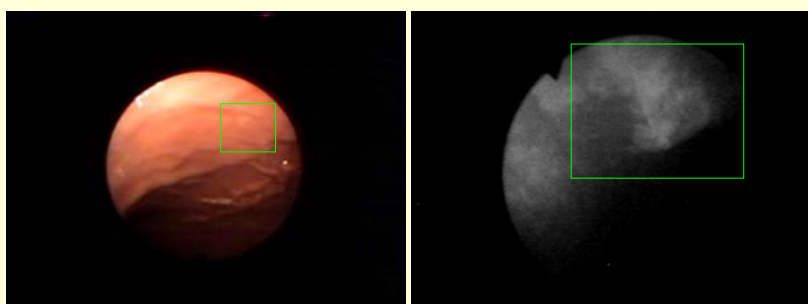
Учитывая высокую эффективность и простоту выполнения видеофлуоресцентной гастроскопии метод может быть рекомендован для широкого клинического применения.



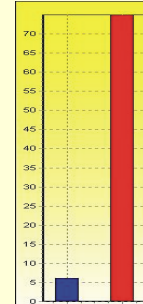
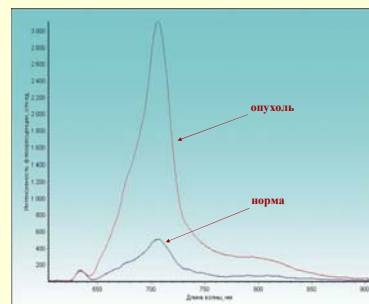
Обнаружен очаг опухоли желудка, видимый только во флуоресцентном свете.



Спектр флуоресценции рака желудка и неизменной слизистой оболочки и диаграмма концентрации АЛК-индуцированного протопорфирина IX.



Видимое и флуоресцентное изображение раннего рака тела желудка.



Спектр флуоресценции рака желудка и неизменной слизистой оболочки и диаграмма концентрации АЛК-индуцированного протопорфирина IX.

Разработка макета лазерно-флуоресцентной установки для ФД и ФДТ с применением серийных лапароскопических установок



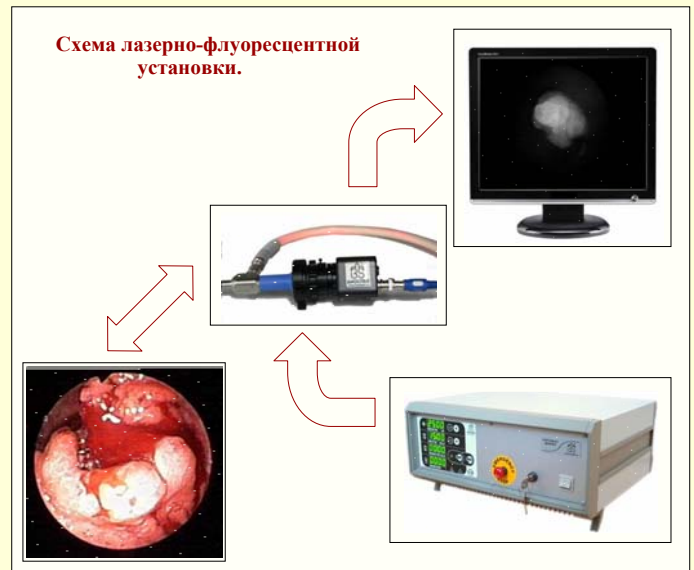
Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научный центр «НИОПИК» (ФГУП «ГНЦ «НИОПИК»), Государственное унитарное предприятие г. Москвы «Международный научный и клинический центр «Интермедбиофизхим» (ГУП «МНКЦ «Интермедбиофизхим»), Центр естественно-научных исследований Института общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук (ЦНИ ИОФ РАН), Закрытое акционерное общество «Биоспек» (ЗАО «Биоспек»), Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию (ГОУ ВПО ММА им. И.М. Сеченова Росздрава)

Разработаны:

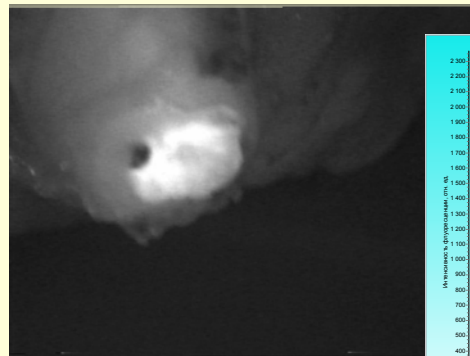
- Схема ввода лазерного излучения в осветительный канал лапароскопа; Использовались два источника света – галогеновая лампа для наблюдения изображения в отраженном свете и диодный лазер с длиной волны 635 нм мощностью 1 Вт для наблюдения флуоресцентного изображения.
- Схема регистрации флуоресценции на ПЗС-камеру. Изображение регистрируется цветной камерой. Переход от режима флуоресценции к режиму наблюдения в отраженном свете осуществляется путем смены фильтра в оптическом адаптере перед камерой.
- Программное обеспечение для работы в белом свете и в режиме регистрации флуоресценции. ПО автоматически переходит к обработке цветного сигнала при повышении среднего уровня яркости изображения, получаемого с камеры. В режиме флуоресценции сигнал со всех цветовых каналов суммируется и преобразуется в яркостный сигнал, который сглаживается и контрастируется, что позволяет повысить чувствительность цветной камеры в ИК-области.



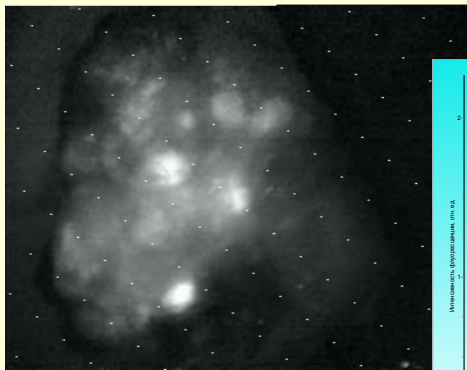
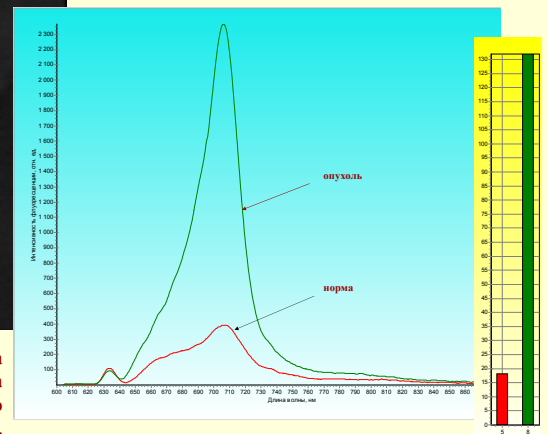
Макет лазерно-флуоресцентной установки для ФД и ФДТ на базе лапароскопа фирмы Stryker.



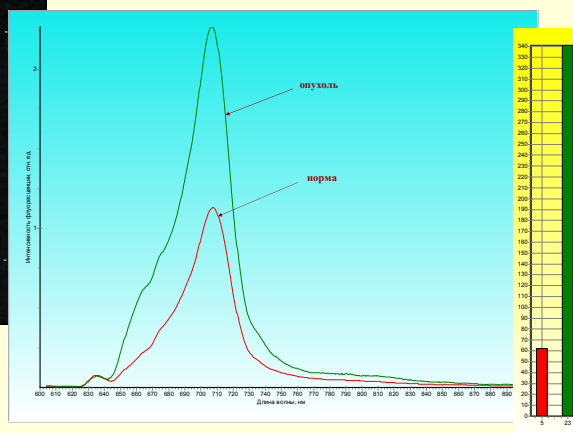
- Видеофлуоресцентная лапароскопия позволяет уточнить протяженность и границы опухолевого поражения, а также обнаружить дополнительные участки опухолевой инфильтрации, невидимые при стандартной лапароскопии. Диагностическая эффективность метода примерно соответствует эффективности лазерной спектроскопии.



Флуоресцентное изображение желудка пациента (диагноз: рак антрального отдела желудка), полученное интраоперационно через лапароскоп.



Дифференциальная диагностика рака желудка со стороны брюшины.



- Учитывая высокую эффективность и простоту выполнения видеофлуоресцентной лапароскопии метод может быть рекомендован для широкого клинического применения.

УСТАНОВКА ЛАЗЕРНАЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ЛФТ-675-01-БИОСПЕК для препарата ФОТОСЕНС



Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научный центр «НИОПИК» (ФГУП «ГНЦ «НИОПИК»), Государственное унитарное предприятие г. Москвы «Международный научный и клинический центр «Интермедбиофизхим» (ГУП «МНЦ «Интермедбиофизхим»), Центр естественно-научных исследований Института общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук (ЦНИ ИОФ РАН), Закрытое акционерное общество «Биоспек» (ЗАО «Биоспек»), Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию (ГОУ ВПО ММА им. И.М. Сеченова Росздрава)

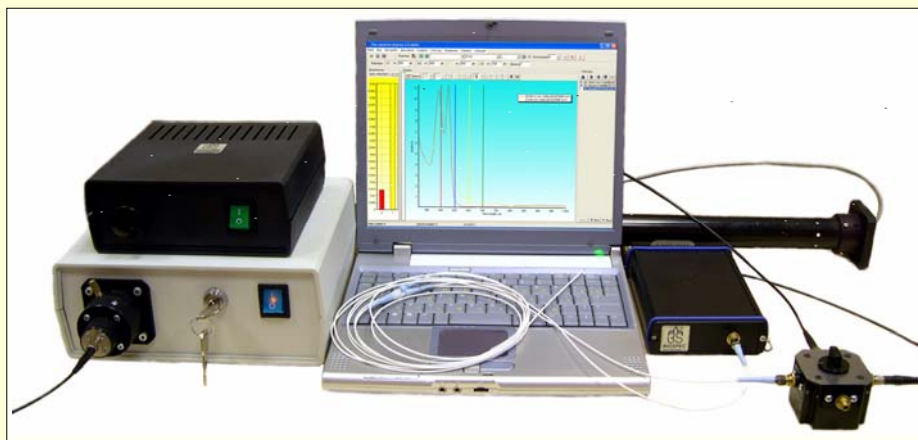
- Разработана и серийно производится УСТАНОВКА ЛАЗЕРНАЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ЛФТ-675-01-БИОСПЕК для использования с применением фотосенсибилизатора Фотосенс.
- Применение: фотодинамическая терапия внутриполостных, внутритканевых и поверхностных образований.
- Удобная и чрезвычайно простая в использовании система управления позволяет контролировать мощность излучения, задавать требуемое время облучения. Доза облучения вычисляется автоматически.
- Установка является очень надежным прибором, поскольку она разработана на основе лазерного диода, обладающего большим ресурсом, а также благодаря оригинальным запатентованным техническим решениям, положенным в основу системы питания лазерного диода.



Преимущества:

- ☑ Надежные
- ☑ Удобные
- ☑ Компактные

Регистрационное Удостоверение
№29/05020400/0616-00



Установка комплектуется набором волоконно-оптических инструментов для терапии различных локализаций, включая легкие, желудок, мочевой пузырь, молочную железу.

Лазерная установка выпускается в компактном исполнении, не требует периодического технического обслуживания, водяного охлаждения и готова к работе практически сразу после включения.

Технические решения, используемые в установке, защищены патентом РФ

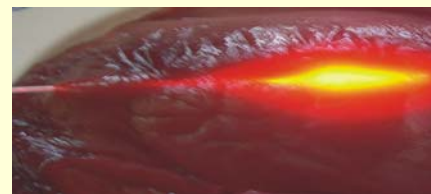
№ RU 2172514 - Драйвер полупроводникового лазера.

Установка лазерная электронно-спектральная ЛЭСА-01-БИОСПЕК позволяет локально определять степень накопления фотосенсибилизатора в любых органах пациента, доступных для волоконно-оптического зонда. Установка может использоваться в ходе фотодинамической терапии внутриполостных, внутритканевых и поверхностных опухолей.



➤ 4-х каналный оптический кюветодержатель для одновременного измерения спектров флюоресценции, рассеивания, поглощения и размера наночастиц биологических образцов

Аппаратура и способы диагностики и лечения защищена 10 патентами.



Пример облучения оптическим волокном с внутритканевым рассеивателем

Метатипический рак волосистой части кожи головы

Лечебное учреждение - Онкологический клинический диспансер



Лечебное учреждение: Онкологический клинический диспансер №1 г. Москва. Препарат: Фотосенс. Оборудование: ЛФТ-675-01-БИОСПЕК

До ФДТ



Лечебное учреждение: Онкологический клинический диспансер №1 г. Москва. Препарат: Фотосенс. Оборудование: ЛФТ-675-01-БИОСПЕК

Получил 1 курс ФДТ. Результат лечения. Срок наблюдения 3 года. Без рецидива.

УСТАНОВКА ЛАЗЕРНАЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ЛФТ-630-01-БИОСПЕК для препарата АЛАСЕНС



Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научный центр «НИОПИК» (ФГУП «ГНЦ «НИОПИК»), Государственное унитарное предприятие г. Москвы «Международный научный и клинический центр «Интермедбиофизхим» (ГУП «МНЦ «Интермедбиофизхим»), Центр естественно-научных исследований Института общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук (ЦНИ ИОФ РАН), Закрытое акционерное общество «Биоспек» (ЗАО «Биоспек»), Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию (ГБОУ ВПО ММА им. И.М. Сеченова Росздрава)

Разработаны:

- Разработана и серийно производится УСТАНОВКА ЛАЗЕРНАЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ЛФТ-630-01-БИОСПЕК для использования с фотосенсибилизатором Аласенс.
- Применение: фотодинамическая терапия внутриполостных, внутритканевых и поверхностных образований.
- Удобная и чрезвычайно простая в использовании система управления позволяет контролировать мощность излучения, задавать требуемое время облучения. Доза облучения вычисляется автоматически.
- Установка является очень надежным прибором, поскольку она разработана на основе лазерного диода, обладающего большим ресурсом, а также благодаря оригинальным запатентованным техническим решениям, положенным в основу системы питания лазерного диода.



Лазерная установка выпускается в компактном исполнении, не требует периодического технического обслуживания, водяного охлаждения и готова к работе практически сразу после включения.

Установка комплектуется набором волоконно-оптических инструментов для терапии различных локализаций, включая легкие, желудок, мочевой пузырь, молочную железу.



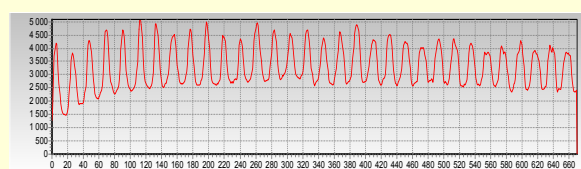
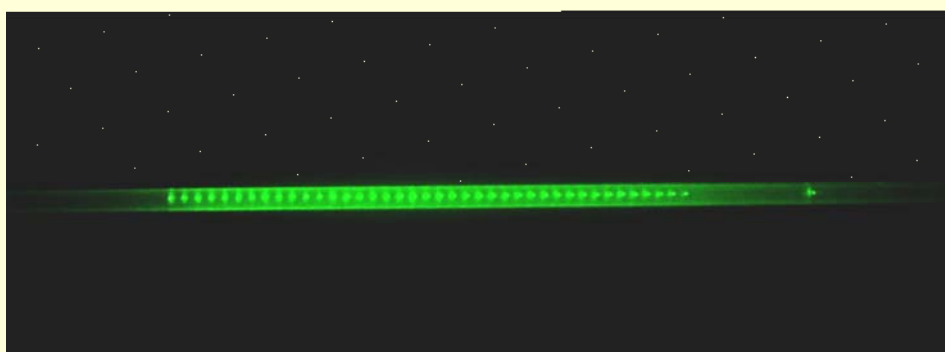
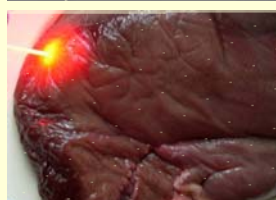
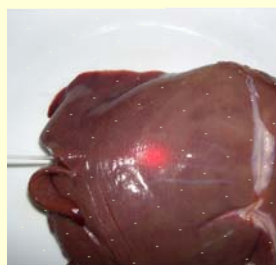
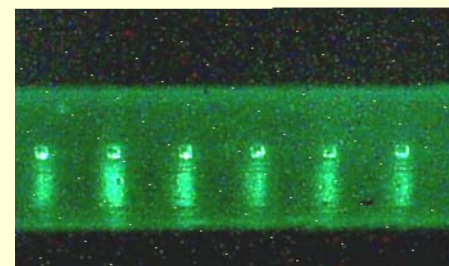
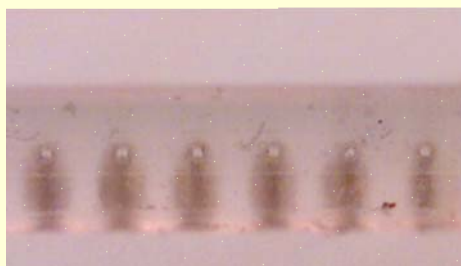
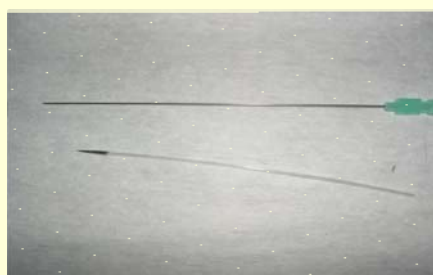
Преимущества:

- ✓ Надежные
- ✓ Удобные
- ✓ Компактные
- ✓ Необслуживаемые

**Аппаратура и способы диагностики и лечения
защищена 12 патентами.**

**Пример облучения гнойной раны
оптическим волокном с
цилиндрическим рассеивателем**

Разработана технология производства тонких и ультратонких (до 0,5 мм) оптических волокон для подведения излучения к новообразованиям различных внутренних органов



**Внутритканевой интродьюсер для
лечения новообразований печени.**

**Цилиндрический диффузор для подведения излучения к внутренним и полым
органам.**

Аппаратура для флуоресцентной диагностики и фотодинамической терапии субретинальной неоваскуляризации.



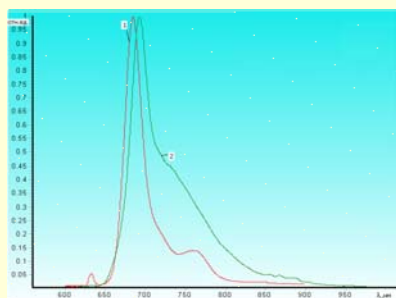
Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научный центр «НИОПИК» (ФГУП «ГНЦ «НИОПИК»), Государственное унитарное предприятие г. Москвы «Международный научный и клинический центр «Интермедбиофизхим» (ГУП «МНКЦ «Интермедбиофизхим»), Центр естественно-научных исследований Института общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук (ЦНИ ИОФ РАН), Закрытое акционерное общество «Биоспек» (ЗАО «Биоспек»), Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию (ГОУ ВПО ММА им. И.М. Сеченова Росздрава)

Разработаны: комплекс аппаратуры с применением лазерных систем, высокочувствительных цветных ПЗС-матриц, позволяющий совмещать процесс видеофлуоресцентной диагностики и фотодинамической терапии глазных патологий в рамках одной процедуры

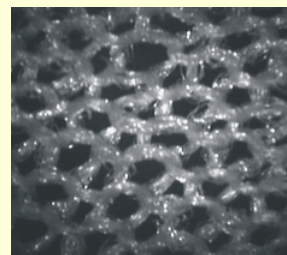
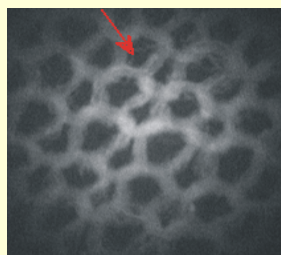
Разработка запатентована



Разрешающая пространственная способность разработанной аппаратуры не хуже 100 мкм, что позволяет исследовать слабофлуоресцирующие объекты

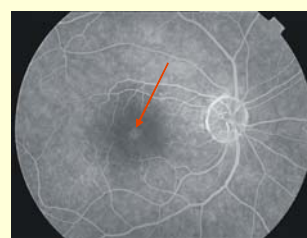
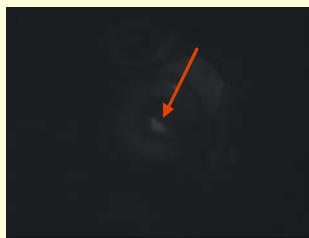
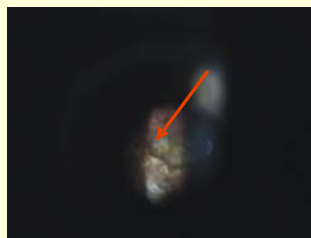


Форма спектрального контура флуоресценции «Фотосенса» (1) и тест-объекта (2)



Изображение тест объекта в цветном и флуоресцентном свете. Размеры между волокнами исследуемого объекта 200мкм, толщина отдельного жгута – 100мкм. Стрелкой показаны отдельные волокна, толщина которых составляет 10 мкм.

Использование аппаратуры в клинике



Изображение очага СНМ в канале цветной и высокочувствительной камер ЛСК. Доза введения Фотосенса 0.1 мг/кг.

После сеанса ФАЛН наблюдается рубец в центральной области (отмечено маркером).

Комбинированный спектроскопический метод анализа эффективности сенсibilизаторов в биологических объектах



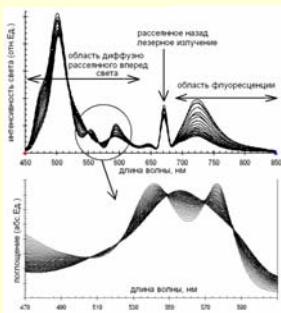
Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научный центр «НИОПИК» (ФГУП «ГНЦ «НИОПИК»), Центр естественно-научных исследований Института общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук (ЦЕНИ ИОФ РАН), Закрытое акционерное общество «Биоспек» (ЗАО «Биоспек»).

Разработаны:

- Экспериментальная установка, позволяющая одновременно в режиме мониторинга при лазерном воздействии измерять спектры поглощения (в диапазоне 450÷650 нм), флуоресценции (в диапазоне 690÷850 нм), а так же интенсивность обратного рассеяния лазерного излучения исследуемого биологического объекта, содержащего фотосенсибилизатор.



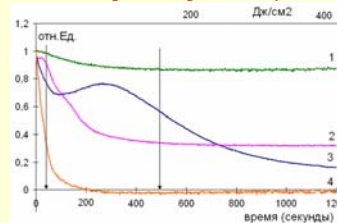
- Одновременный мониторинг четырех параметров во время лазерного излучения (концентрация гемоглобина, степень оксигенации гемоглобина, флуоресценция фотосенсибилизатора, уровень разрушения эритроцитов) позволяет определить уровень фотодинамической активности различных фотосенсибилизаторов и установить механизм фотодинамической реакции.



Спектр излучения от образца, собранного принимающим волокном.

Спектр делится на ряд областей для вычисления: концентрации и степени оксигенации гемоглобина, обратного рассеяния лазерного излучения, флуоресценции ФС.

Типичное поведение основных параметров метода при лазерном облучении.



Концентрация гемоглобина (1), флуоресценция ФС (2), обратное рассеяние клеточной суспензии (3), степень оксигенации гемоглобина (4).

- Разработанный метод оказался очень чувствительным к определению квантового выхода химического тушения синглетного кислорода. Проведение исследований фотосенсибилизаторов в плазме крови с помощью разработанного метода позволяет делать дозиметрические расчеты для препаратов, находящихся в кровеносном русле.

$$\text{Величина насыщения кислородом гемоглобина: } S_{O_2} = \frac{[Hb, O_2]}{[Hb] + [Hb, O_2]}$$

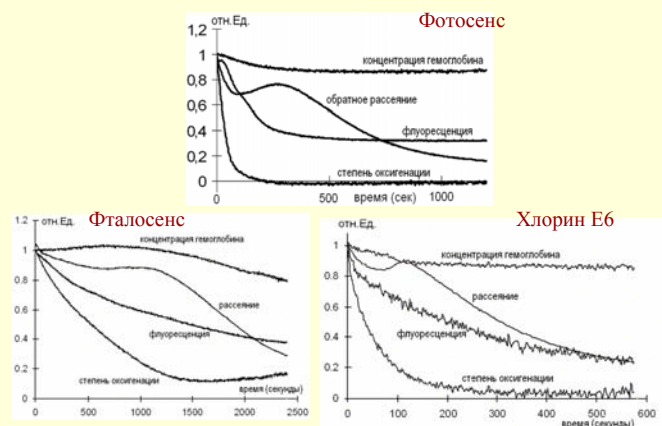
$$\text{Количество потребляемого кислорода: } D_{PDT} = 4[HbT] \Delta S_{O_2}$$

$$\text{Скорость потребления кислорода: } \Gamma_{PDT} = -4[HbT] \frac{dS_{O_2}}{dt}$$

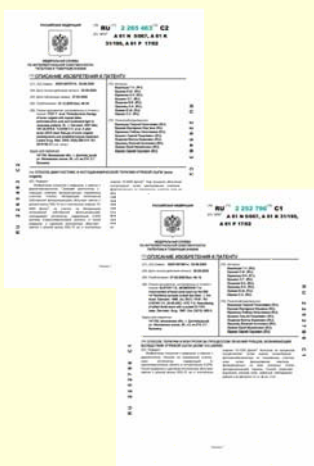
$$\Gamma_{PDT} = \alpha \phi_{\alpha} [C] P \quad [\text{моль/литр}\cdot\text{с}]$$

[C] – концентрация фотосенсибилизатора [моль/литр]
P – плотность мощности излучения [Вт/см²]
α – коэффициент эффективности генерации синглетного кислорода измеряемый [см²/Дж]
φ_α – квантовый выход химического тушения синглетного кислорода

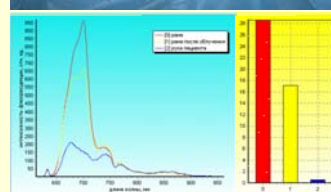
- С помощью разработанного метода был исследован ряд новых фотосенсибилизаторов (более 20), наиболее перспективные из которых были включены в программу внедрения фотосенсибилизаторов в клиническую практику, выполняемую в соответствии с научно-технической программой Правительства Москвы и РАН "Разработка и практическое освоение в здравоохранении новых методов и средств профилактики, диагностики и лечения онкологических, инфекционных и других опасных заболеваний" на 2004-2006 гг.



Методы исследования и аппаратура для ФД и ФДТ заболеваний кожи



- макет видеофлуоресцентной светодиодной матрицы с системой обработки изображений для ФД и ФДТ заболеваний кожи;
- макет светодиодной ванны для ФДТ заболеваний кожи;
- макет импульсного источника света для ФД и ФДТ заболеваний кожи;
- протокол по ФДТ с препаратом Фотосенс длительно незаживающих ран;
- протокол по ФДТ с препаратом Фотосенс трофических язв на фоне артериальной или венозной недостаточности.



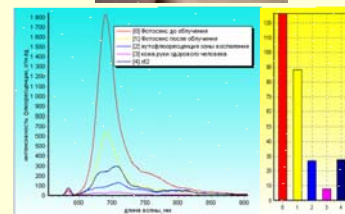
ФДТ длительно незаживающей трофической язвы с препаратом Аласенс. Проведено 6 сеансов ФДТ. Терапия проводилась с использованием импульсного источника света.



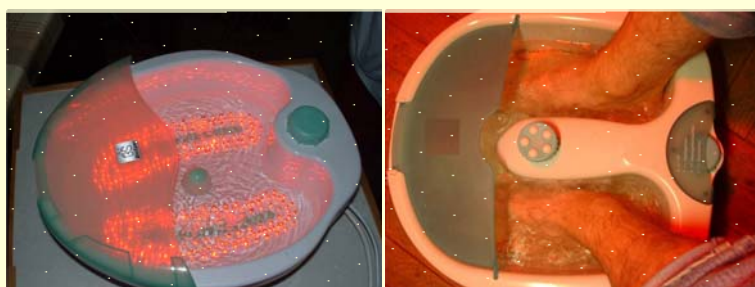
Видеофлуоресцентная светодиодная матрица в режиме диагностики и терапии. Видимое и флуоресцентное изображение, полученное с помощью устройства.



Автономный видеофлуоресцентный анализатор изображений. Видимое и флуоресцентное изображение, полученное с помощью устройства.



ФДТ послеоперационной гнойной раны с препаратом Фотосенс. Проведено 3 сеанса ФДТ.



Светодиодная ванна для ФДТ.

Флюоресцентная диагностика и фотодинамическая терапия воспалительных заболеваний тканей пародонта



Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научный центр «НИОПИК» (ФГУП «ГНЦ «НИОПИК»), Государственное унитарное предприятие г. Москвы «Международный научный и клинический центр «Интермедбиофизхим» (ГУП «МНЦК «Интермедбиофизхим»), Центр естественно-научных исследований Института общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук (ЦНИ ИОФ РАН), Закрытое акционерное общество «Биоспек» (ЗАО «Биоспек»), Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию (ГОУ ВПО ММА им. И.М. Сеченова Росздрава)

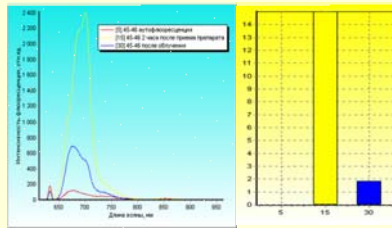
Разработаны:

- метод аутофлюоресцентной диагностики воспалительных заболеваний тканей пародонта.
- метод флюоресцентной диагностики с препаратами Фотосенс и Аласенс воспалительных заболеваний тканей пародонта.
- протокол по аутофлюоресцентной диагностике воспалительных заболеваний пародонта для предоставления в Министерство здравоохранения и социального развития РФ.
- протокол по флюоресцентной диагностике с препаратом Аласенс воспалительных заболеваний пародонта для предоставления в Министерство здравоохранения и социального развития РФ.
- метод фотодинамической терапии с препаратами Аласенс и Фотосенс воспалительных заболеваний тканей пародонта.
- макет видеофлюоресцентной дентальной камеры для проведения флюоресцентной диагностики.
- макет световодного устройства для проведения фотодинамической терапии воспалительных заболеваний тканей пародонта.

Метод аутофлюоресцентной диагностики тканей пародонта основан на регистрации эндогенных порфиринов, концентрация которых увеличивается уже на ранних стадиях развития воспалительного процесса. Метод может быть использован для выявления преморбидных состояний (состояния предболезни) и первичного скрининга при формировании групп риска по развитию воспалительных заболеваний тканей пародонта. Чувствительность метода -98%. Специфичность-80%.

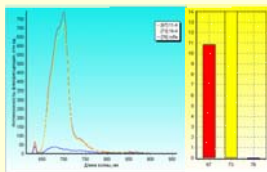
Метод флюоресцентной диагностики и фотодинамической терапии с препаратом Аласенс воспалительных заболеваний тканей пародонта. Метод может проводиться в двух режимах.

Режим 1. Аласенс применяется перорально в дозе 0,03 г/кг веса. Измерение спектров проводится до применения Аласенса, через 2 часа после приема Аласенса и после облучения. Облучение проводится He-Ne лазером, длина волны 632,8 нм, плотность мощности 30 мВт/см², длительность облучения 240 сек., световая доза 7,2 Дж/см²

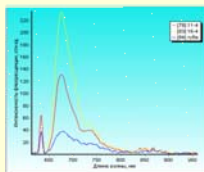


Спектры аутофлюоресценции и флюоресценции АЛК-индуцированного ПНХ, измеренные до применения Аласенса, через 2 часа после приема препарата и после облучения.

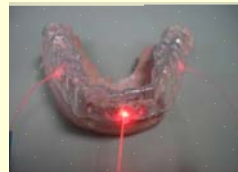
Режим 2. Аласенс применяется аппликационно (10% раствор, рН=6, длительность аппликации 30 мин.) Возмозьность местного аппликационного нанесения Аласенса позволяет практически полностью исключить фототоксичность при применении препарата. Облучение осуществляется полупроводниковым лазером (длина волны 630 нм, плотность мощности 30 мВт/см², длительность облучения 600 сек., световая доза 18 Дж/см²).



Спектры флюоресценции АЛК-индуцированного ПНХ пациента с хроническим пародонитом легкой степени тяжести.



Спектры флюоресценции АЛК-индуцированного ПНХ, измеренные после облучения.



Световодное устройств для фотодинамической терапии воспалительных заболеваний тканей пародонта.

Разработка запатентована →

По данным ВОЗ к возрасту 40-лет почти 100% населения страдает воспалительными заболеваниями пародонта в различной степени тяжести.

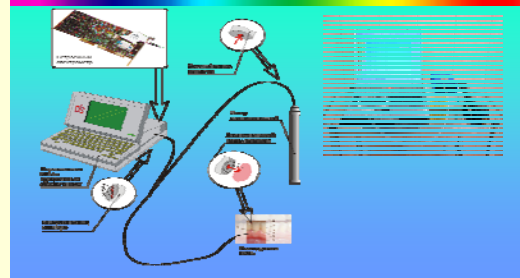


Заболевания пародонта приводят к потере зубов и изменениям зубо-челюстной системы.

Видимое и флюоресцентное изображение полости рта

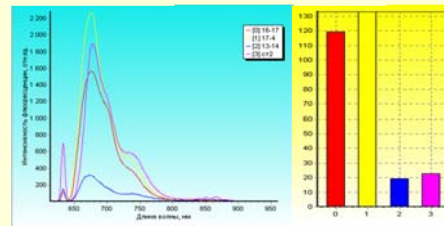


Схема лазерного оптоволоконного комплекса ЛЭСА 01-Биоспек для проведения спектральных измерений тканей зуба и пародонта.

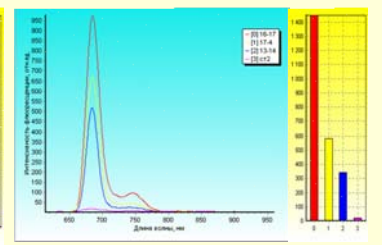
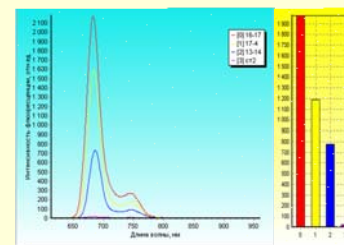


Метод флюоресцентной диагностики и фотодинамической терапии с препаратом Фотосенс воспалительных заболеваний тканей пародонта.

Фотосенс применяется аппликационно в концентрации 250 г/л. Длительность аппликации составляет 30 мин. Облучение осуществляется полупроводниковым лазером (длина волны 675 нм), плотность мощности составляла 60 мВт/см², длительность облучения - 600 сек., световая доза - 36 Дж/см².

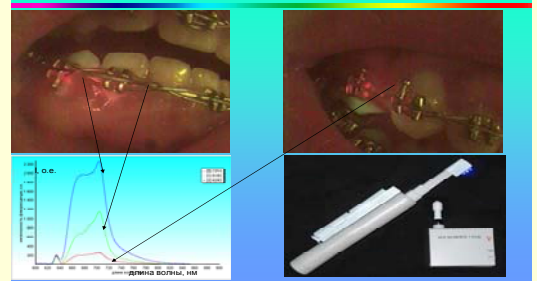


Спектры аутофлюоресценции, измеренные до применения Фотосенса у пациента с хроническим пародонитом средней степени тяжести. Для сравнения приведен спектр флюоресценции эталонного образца



Спектры флюоресценции, измеренные после окончания аппликации Фотосенса (слева) и после облучения (справа).

Флюоресцентные изображения ротовой полости, полученные флюоресцентной видеокамерой (405 нм), разработанной на основе дентальной видеокамеры Satellite Scope Dp-6.



Оптический метод исследования взаимодействия наночастиц с биологическими объектами

Устройство для модификации поверхности наночастиц с использованием высокоинтенсивного электрического поля.



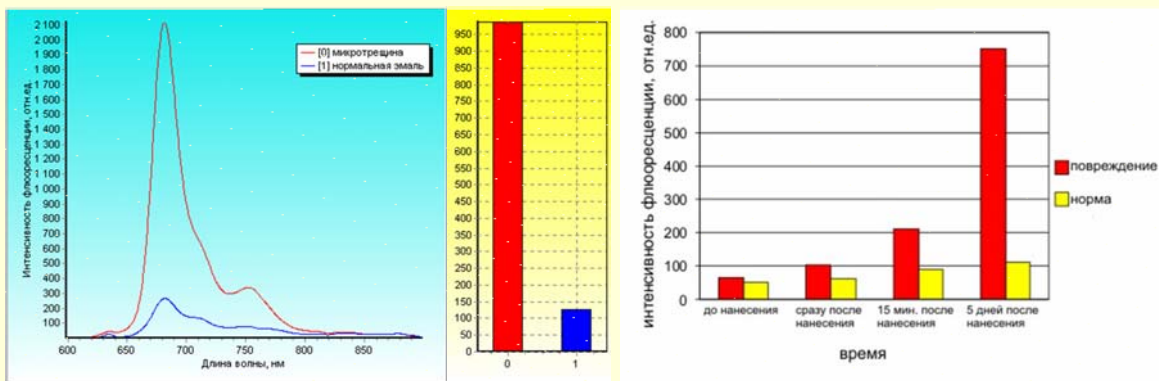
До воздействия

Воздействие полем

2 часа после воздействия

Опτικο-спектральный контроль за электрическим воздействием

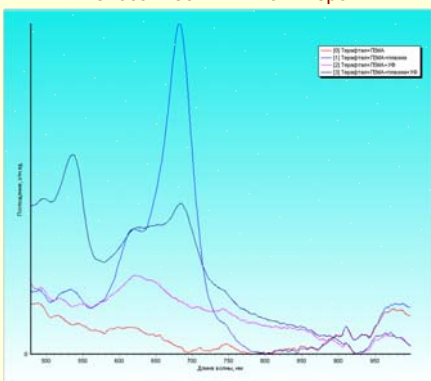
Способ диагностики и терапии не видимых глазом микроповреждений эмали с использованием наночастиц фталоцианина алюминия.



Спектры флуоресценции фталоцианина алюминия, измеренные в зоне микротрещины и в зоне неповрежденной эмали.

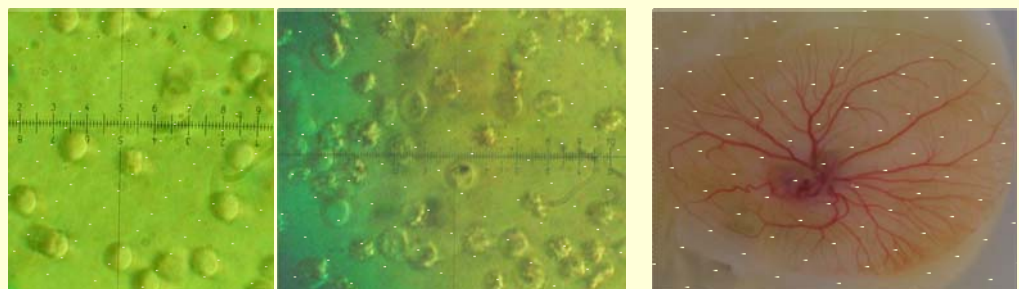
Динамика разгорания флуоресценции.

Способ получения наночастиц фталоцианина кобальта, покрытых разными типами биосовместимых полимеров.



Спектры поглощения наночастиц фталоцианина кобальта, покрытых биосовместимыми полимерами.

Метод исследования взаимодействия наночастиц с биологическими объектами.



Микрофотографии суспензии эритроцитов слева – до, справа – после проведения лазерного облучения в присутствии наночастиц фталоцианина кобальта. Справа видно нарушение целостности мембран эритроцитов.

Исследование биологической активности наночастиц на модели перевитых куриному эмбриону опухолей.