



Научно-производственное предприятие

"Циклон-Тест"

**Автоматизированный
спектрофотометрический
неинвазивный оксиметр и анализатор
кровенаполнения "Спектротест"**

Технические характеристики

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Автоматизированный спектрофотометрический неинвазивный оксиметр и анализатор кровенаполнения "Спектротест"

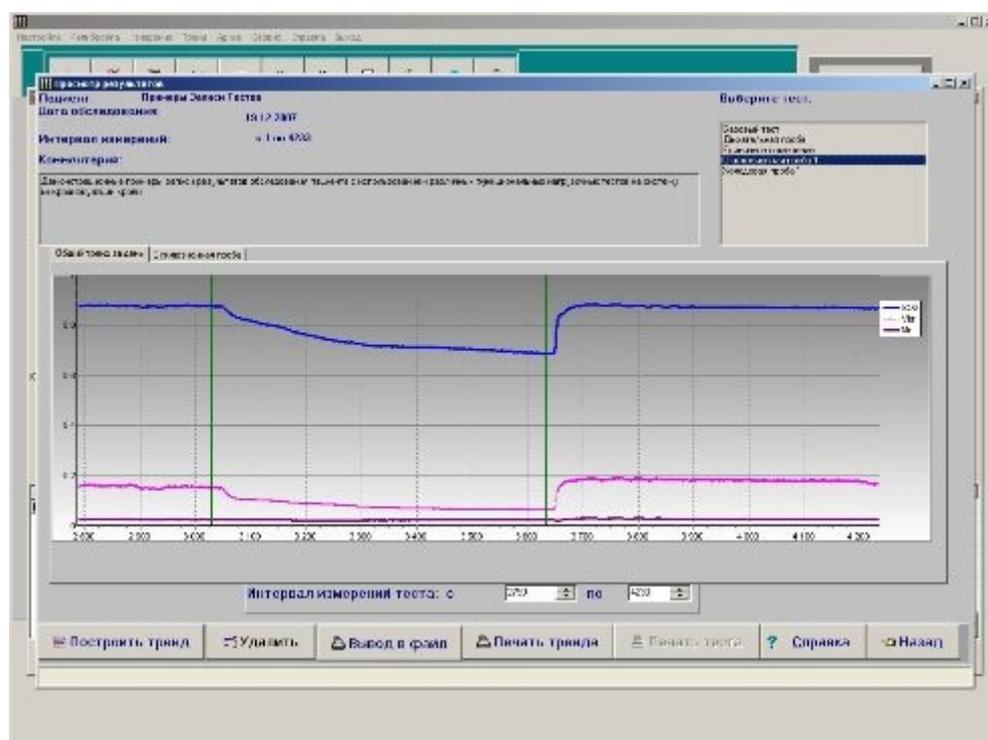
"Спектротест" - это автоматизированный спектрофотометрический неинвазивный прибор, предназначенный для регистрации оптического излучения от биоткани, вычисления, вывода на экран монитора и на печать трех медико-биологических показателей:

- уровня объемного капиллярного кровенаполнения поверхностных слоев мягких биологических тканей V_{kr} ;
- среднего уровня оксигенации (сатурации) крови микроциркуляторного русла биологической ткани SO_2 ;
- относительного индекса меланиновой пигментации поверхностных слоев обследуемой биологической ткани Me .

Система обработки данных прибора "Спектротест" использует метод аналитического решения обратной задачи оптики светорассеивающих сред и позволяет сразу после позиционирования датчика на теле пациента в реальном времени получать на экране монитора полный диагностический результат.

В отличие от непрямых аналогов прибора "Спектротест" - пульсоксиметров - параметры объемного капиллярного кровенаполнения и оксигенации периферической крови регистрируются прибором без привязки к регистрации пульсовых волн, т.е. возможны любые измерения в условиях стаза сосудов и застоя крови.

Наиболее эффективно прибор "Спектротест" показал себя при проведении динамических обследований пациентов с использованием функциональных нагрузочных тестов и проб (окклюзионной, холодовой, лекарственной и т.д.). На рисунке пример записи результатов обследования при проведении окклюзионного теста



Спектротест применяется:

- при оценке нарушений микроциркуляции крови в поверхностных слоях мягких биологических тканей;
- при оценке нарушений уровня кислородного обмена в биологических тканях;
- при ранней диагностике профзаболеваний (вибрационной болезни и пылевой болезни легких);
- при оценке общей жизнеспособности тканей в процессе наблюдения больных, страдающих различными органическими и функциональными нарушениями периферического кровообращения

(облитерирующий атеросклероз сосудов, склеродермия, синдром Рейно, сердечная недостаточность, гипертоническая болезнь и др.);

- в онкологии при оценке степени выраженности лучевых реакций по показателю уровня объемного капиллярного кровенаполнения ткани;

- при оценке и объективизации кислородного статуса опухоли путем регистрации относительного среднего уровня сатурации крови ее микроциркуляторного русла.

Принцип действия:

Физический принцип действия прибора основан на использовании аппаратных методов абсорбционной спектрофотометрии совместно с физико-математическим аппаратом решения обратных задач оптики светорассеивающих сред, реализованным программно. Эти методы позволяют косвенным образом через оценку оптико-физических свойств среды распространения излучения получать информацию о содержании в зоне обследования тех или иных биохимических составляющих мягких биологических тканей. Многие биохимические компоненты тканей имеют свои индивидуальные спектральные характеристики в виде интенсивных полос поглощения света на определенной длине волны, по которым данные вещества можно идентифицировать на фоне других, сторонних элементов среды. Для получения информации о содержании в зоне обследования тех или иных биохимических субстанций при работе прибора "Спектротест" обследуемая ткань освещается низкоинтенсивным (в пределах безопасных санитарных норм) оптическим излучением разного спектрального состава видимого и ближнего инфракрасного диапазона длин волн, а специальный фотоприемник измерительной головки регистрирует вышедшее из ткани вторичное (обратно рассеянное) излучение. После преобразования полезного оптического сигнала в электрический, его усиления и фильтрации в электронном блоке прибора, полученная об обследуемой ткани информация передается в компьютер для оцифровки и последующей математической обработки. В ходе вычислений по зарегистрированной оптической плотности среды в различных спектральных диапазонах длин волн оценивается вклад в ослабление полезного оптического сигнала от наполняющей ткань крови, среднее функциональное насыщение регистрируемой крови кислородом за счет разницы в оптических свойствах оксигенированных (O_2Hb) и дезоксигенированных (Hb) фракций гемоглобина и общее ослабление сигнала поверхностным слоем биоткани за счет содержания в ней меланиновых пигментов. При этом общая глубина зондирования биоткани для разных типов ткани составляет порядка 2...8 мм, т.е. в зону обследования, главным образом, попадают мелкие артерии, вены, артериолы, артериовенозные шунты и т.п., а также сеть пронизывающих ткань капилляров. Объемное кровенаполнение всех этих звеньев микроциркуляторного русла условно называется объемным капиллярным кровенаполнением или простокровенаполнением микроциркуляторного русла.

Аналогично пульсовым оксиметрам по ГОСТ Р ИСО 9919-99 прибор "Спектротест" не является прибором, поддерживающим жизнедеятельность пациента, и не является точным медицинским измерительным прибором. Он обеспечивает получение *in vivo* (*in situ*) и *ex tempore* при разовых диагностических обследованиях или длительном мониторинге дополнительной информации о состоянии микроциркуляторного кровообращения и кислородного обмена в мягких тканях. Значения показателей, полученные с помощью прибора "Спектротест", не являются результатом прямого измерения объема циркулирующей крови, парциального давления кислорода в крови и т.п., но дают косвенное представление о количестве крови в регистрируемом объеме биоткани и среднем (по всему освещаемому микроциркуляторному руслу) уровне насыщения крови кислородом. При этом в отличие от пульсовых оксиметров, дающих информацию лишь о насыщении кислородом артериальной крови и лишь в момент систолического заполнения артерий кровью, прибор регистрирует и вычисляет усредненное значение показателя сатурации SO_2 крови по всему артериовенозному руслу системы микроциркуляции без привязки вычислений к кардиоритму в перфузии тканей кровью. Это позволяет косвенно оценивать общие тенденции в потреблении тканями кислорода и проводить измерения в отсутствие эффективных сердечных сокращений, связанных с нарушениями ритма сердца, при окклюзирующих поражениях артерий, а также во время проведения различных функциональных (нагрузочных) тестов.

Основным показателем, регистрируемым прибором, является средний относительный уровень объемного капиллярного кровенаполнения V_{kr} поверхностных слоев мягких биологических тканей. Он определяется при вычислениях как отношение доли света, поглощенной кровью биоткани, к сумме долей света, поглощенных всеми основными поглотителями света, содержащимися в биоткани, с их усреднением по всему диагностируемому объему биоткани. В качестве основных поглотителей света в используемом спектральном диапазоне длин волн рассматриваются меланин, оксигенированная и дезоксигенированная фракции гемоглобина, а также другие, сторонние поглотители. Поглощение

света всеми фракциями гемоглобина рассматривается как поглощение света кровью. Этот параметр, умноженный на 100 %, можно интерпретировать, как процентное содержание крови в объеме тестируемой биоткани. Следует учитывать, что вклад капиллярного кровенаполнения ткани в суммарный оптический сигнал от ткани в общем случае зависит как от собственно объема циркулирующей в зоне обследования крови, так и от степени раскрытия поверхностных капилляров. Поэтому индицируемый прибором индекс $V_{кр}$ является своеобразным интегральным параметром, характеризующим в совокупности и общий циркулирующий объем крови в зоне обследования, и раскрытие сети поверхностных капилляров. Также прибор "Спектротест" не приспособлен определять общий гематокрит и гемоглобин крови. В вычислительном алгоритме прибора принят гематокрит и гемоглобин крови, соответствующий средним нормальным показателям, усредненным по известным стандартным данным для здоровых мужчин и женщин.

Дополнительными показателями, которые вычисляет и индицирует прибор "Спектротест", являются относительный средний уровень оксигенации (сатурации) крови микроциркуляторного русла биоткани SO_2 и индекс меланиновой пигментации ткани Me .

Параметр SO_2 определяется при вычислениях как отношение доли света, поглощенной оксигенированной фракцией гемоглобина, к поглощению света суммой оксигенированных и дезоксигенированных фракций гемоглобина крови биоткани, которые попадают в зону обследования. При этом, поскольку прибор воспринимает информацию со всех звеньев микроциркуляторного русла, регистрируемый показатель SO_2 , в отличие от функционального насыщения артериальной крови кислородом по данным пульсоксиметрии, является также интегральным параметром, характеризующим среднее относительное содержание O_2Hb , усредненное по всему микроциркуляторному руслу и по всему объему биоткани, попадающему в зону обследования. Данный параметр, умноженный на 100% (т.е. выраженный в процентах), может быть по абсолютному значению сравним с показаниями пульсовых оксиметров. Однако, поскольку для большинства анатомо-топографических точек поверхностных биотканей объем венозной крови, обедненной кислородом, в несколько раз превышает объем артериальной крови, богатой кислородом (примерно в 4-5 раз), а капиллярная сеть микрососудистого русла биоткани находится ближе к оптическому датчику прибора, показания прибора "Спектротест" ближе к показателям венозной и капиллярной сатурации.

Регистрируемый прибором индекс меланиновой пигментации Me определяется при вычислениях как отношение доли света, поглощенной меланиновыми пигментами ткани, к сумме долей света, поглощенных всеми основными поглотителями света, содержащимися в биоткани. Данный параметр также является обобщающим (интегральным) параметром. Он оценивает общий уровень ослабления сигнала за счет любого поверхностного поглощения света в биоткани. Т.е. любое поверхностное оптическое поглощение света, вызванное, например, механическим загрязнением поверхности, наличием некротического струпа на поверхности биоткани, сильным волосатым покровом и т.п. интерпретируется прибором как меланиновая пигментация ткани. Этот показатель, главным образом, необходим для реализации более точных вычислений параметров $V_{кр}$ и SO_2 при трансдермальных измерениях в случае наличия поверхностного загара на коже и индицируется на экране монитора в качестве вспомогательного параметра

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Количество каналов	5 излучателей, предназначенных для регистрации оптического излучения от биоткани
Вычисляемые параметры	- уровень кровенаполнения биоткани ($V_{кр}$) - степень оксигенации крови ее микроциркуляторного русла (SO_2) - степень меланиновой пигментации (Me)
Диапазон значений вычисляемых параметров	(0...1) отн. ед.
Отклонение	0,1
Калибровочный сигнал	2,7...3,7

Подключение к компьютеру	Через интерфейсный кабель
Длина кабеля	Не менее 2,5 м
Питание	От блока питания ПК
Потребляемая мощность	Не более 2,5 Вт
Масса	Комплекса в упаковке – не более 2 кг (без ПК и принтера)
Безопасность	В соответствии с ГОСТ Р МЭК 601-1-1-92. Класс I, двойная изоляция электронного блока, тип BF по ГОСТ Р 50267.0-92

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93