

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ЗАО НПФ "БИОСС"

Б.В. Аршинов

2010 г.



**КОМПЛЕКС МОНИТОРИНГА МОЗГОВОГО
КРОВОООБРАЩЕНИЯ**

«АНГИОДИН-УНИВЕРСАЛ»

Руководство по эксплуатации

БМАР.941111.001РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Содержание

Лист

1 Описание и работа комплекса	6
1.1 Назначение изделия	6
1.2 Технические характеристики	7
1.3 Состав комплекса	11
1.4 Устройство и работа.....	14
2 Использование по назначению	27
2.1 Эксплуатационные ограничения	27
2.2 Меры безопасности при эксплуатации	27
2.3 Подготовка комплекса к использованию.....	30
2.4 Использование комплекса	33
2.5 Перечень возможных неисправностей и рекомендации по действиям при их возникновении	93
2.6 Порядок и содержание осмотра после окончания работы	94
2.7 Меры безопасности при использовании изделия по назначению	94
3 Техническое обслуживание	96
3.1 Общие указания.....	96
3.2 Меры безопасности	96
3.3 Порядок технического обслуживания комплекса.....	97
3.4 Методы проведения технического обслуживания	97
3.5 Проверка работоспособности комплекса.....	98
3.6 Консервация, расконсервация и проверка комплектности	98
4 Текущий ремонт	100
4.1 Меры безопасности при проведении ремонта.....	100
4.2 Ремонт	100
5 Хранение	101
6 Транспортирование	102

Справ. №	Перв. примен.
	БМАР.941111.001

Инв.№ подл.	Взам. инв. №	Инв.№	Подп. и дата

БМАР.941111.001РЭ				
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
Разраб.		Абрамов	<i>[Подпись]</i>	01.02.00
Пров.		Болховитин	<i>[Подпись]</i>	30.08.00
И.контр.		Гринько	<i>[Подпись]</i>	13.09.00
Комплекс мониторинга мозгового кровообращения "Ангиодин-универсал"				
Руководство по эксплуатации				
Литера		Лист	Листов	
О1		2	120	

Приложения

Приложение А Методические рекомендации по применению

комплекса.....	98
----------------	----

[illegible]

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит основные технические характеристики и другие сведения на комплекс мониторинга мозгового кровообращения «Ангиодин - универсал» БМАР.941111.001 (далее по тексту – комплекс) и предназначено для изучения принципа работы, устройства и конструкции комплекса с целью правильной эксплуатации, обеспечения полного использования технических возможностей и поддержания в постоянной готовности к работе.

Настоящее РЭ устанавливает правила эксплуатации комплекса, его технического обслуживания, транспортирования и хранения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не приступайте к работе с комплексом, не изучив настоящее РЭ!

Используйте комплекс только в соответствии с РЭ.

Техническое обслуживание комплекса следует проводить согласно РЭ.

Ремонт и восстановление работоспособности комплекса выполняется только на предприятии-изготовителе или в организации, уполномоченной предприятием-изготовителем.

Вскрытие корпуса комплекса категорически не допускается! В случае вскрытия корпуса работоспособность комплекса не гарантируется, и претензии не принимаются.

Персонал, работающий с комплексом, должен быть аттестован на знание техники безопасности, изучить настоящее РЭ. Уровень квалификации и специализация пользователя – врачи анестезиологи-реаниматологи, врачи функциональной диагностики, невропатологи, прошедшие специальную методологическую подготовку.

В связи с постоянно ведущейся работой по совершенствованию комплекса, в конструкцию могут быть внесены изменения, не ухудшающие характеристик комплекса и не отраженные в настоящем РЭ.

Внешний вид основного модуля комплекса представлен на рисунке 1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						4

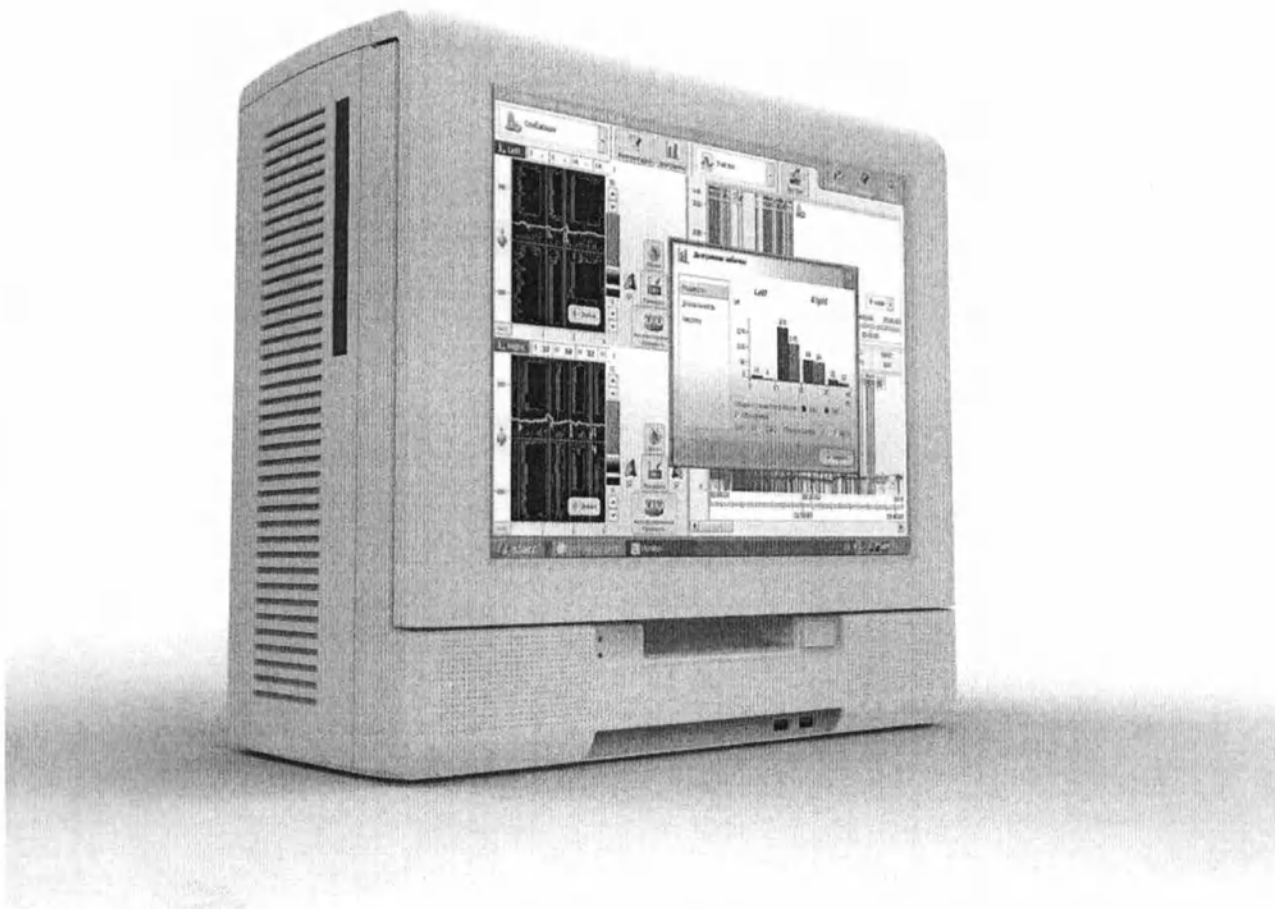


Рисунок 1 - Внешний вид основного модуля комплекса мозгового кровообращения «Ангиодин-Универсал»

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 5
-----	------	---------	-------	------	-------------------	-----------

1 Описание и работа комплекса

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Комплекс предназначен для ультразвукового доплеровского исследования церебральной и периферийной гемодинамики, анализа процессов эмболизации сосудов, а также для совместного наблюдения в режиме реального времени, записи и анализа с целью экспертной оценки процессов ишемии мозга:

- электрокардиограммы (ЭКГ) и измерения частоты сердечных сокращений (при наличии дополнительного модуля ЭКГ);
- электроэнцефалограммы (ЭЭГ) (при наличии дополнительного модуля ЭЭГ);
- капнограммы и измерения концентрации углекислого газа в выдыхаемом (EtCO₂) воздухе, частоты дыхания (при наличии дополнительного модуля CO₂);
- систолического, диастолического и среднего артериального давлений, измеренных неинвазивным осциллометрическим методом (при наличии дополнительного модуля неинвазивного артериального давления (НИАД));
- давления, измеренного прямым инвазивным методом (при наличии дополнительного модуля инвазивного давления (ИД));
- фотоплетизмограммы и неинвазивного определения насыщения крови кислородом SpO₂ методом пульсоксиметрии (при наличии дополнительного модуля SpO₂).

1.1.2 Область применения – кардиохирургия, нейрохирургия, сосудистая хирургия, трансплантология, неврология, реанимация, реабилитация, функциональная диагностика.

1.1.3 Комплекс рассчитан на эксплуатацию в условиях клиник и больниц при температуре от плюс 10 до плюс 35 °С и относительной влажности до 80% при температуре окружающей среды плюс 25 °С.

1.1.4 Класс риска применения комплекса – 2б по ГОСТ Р 51609.

1.1.5 Комплекс по безопасности соответствует классу I в соответствии с ГОСТ Р 50267.0, ГОСТ Р МЭК 60601-1-1.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						6

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Комплекс работает от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В частотой 50 Гц. Мощность, потребляемая от сети комплексом, составляет не более 200 ВА.

1.2.2 Время установления рабочего режима, исчисляемое с момента включения комплекса в сеть, составляет не более 10 мин.

1.2.3 Комплекс обеспечивает продолжительный режим работы. Время непрерывной работы при эксплуатации - не менее 24 часов.

1.2.4 Комплекс обладает вибропрочностью при механических воздействиях согласно ГОСТ Р 50444 для группы 2.

1.2.5 Комплекс в транспортной упаковке устойчив к механическим воздействиям при транспортировании в соответствии с ГОСТ Р 50444.

1.2.6 Комплекс в процессе эксплуатации устойчив к воздействиям климатических факторов по ГОСТ Р 50444 и ГОСТ 15150 для климатического исполнения УХЛ 4.2.

1.2.7 Комплекс работоспособен после воздействия климатических факторов при транспортировании согласно ГОСТ Р 50444 и ГОСТ 15150 для климатического исполнения УХЛ 4.2 и условий хранения 5.

1.2.8 Комплекс по безотказности соответствуют РД 50-707 для класса В.

1.2.9 Средний срок службы Тсл комплекса - не менее 5 лет. Критерием предельного состояния комплекса является экономическая нецелесообразность восстановления параметров и характеристик, определяющих безопасность его применения и возможность выполнения им установленных функций.

1.2.10 Ремонтопригодность комплекса соответствует требованиям РД 50-707. Среднее время восстановления работоспособности - не более 5 ч.

1.2.11 Технические характеристики основного модуля комплекса

1.2.11.1 Габаритные размеры основного модуля комплекса (ШхВхГ):

- 405х385х250 мм;

1.2.11.2 Масса основного модуля комплекса без запасных частей и дополнительных принадлежностей составляет 11 кг;

1.2.11.3 Номинальные частоты излучения ультразвуковых зондов и режимы работы:

- 1 МГц, 2 МГц, 16 МГц - импульсный режим (PW);

- 4 МГц, 8 МГц - импульсный режим (PW) и непрерывный режим (CW).

1.2.11.4 Диапазон частот мультисигнального ультразвукового зонда и режим работы: 2/2,66 МГц - импульсный режим (PW).

1.2.11.5 Амплитуды выходных напряжений на ультразвуковые зонды составляют:

- на частоте 2 МГц в импульсно-волновом режиме - не более 45 В;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № уubl.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
БМАР.941111.001РЭ				Лист
				7

- на частоте 4 МГц в импульсно-волновом режиме – не более 30 В,
- в непрерывно-волновом режиме – не более 12 В;
- на частоте 8 МГц в импульсно-волновом режиме – не более 30 В,
- в непрерывно-волновом режиме – не более 12 В;
- на частоте 16 МГц в импульсно-волновом режиме – не более 20 В.

1.2.11.6 Динамический диапазон в режиме автоматической регулировки усиления составляет не менее 40 дБ.

1.2.11.7 Диапазон оцениваемых скоростей кровотока не менее:

- 10-400 см/с - на частоте 1 МГц при угле 0°;
- от 10 до 250 см/с на частоте 2/2,66 МГц при угле 0°;
- от 10 до 300 см/с на частоте 4 МГц при угле 45°;
- от 5 до 150 см/с на частоте 8 МГц при угле 45°;
- от 3 до 70 см/с на частоте 16 МГц при угле 0°.

погрешность оценки не более ± 2 см/с для скоростей до 50 см/с и не более $\pm 5\%$ для скоростей свыше 50 см/с.

1.2.11.8 Материал УЗ зондов – медицинский АБС - пластик.

1.2.11.9 Рабочие поверхности УЗ зондов устойчивы к многократно повторяемой дезинфекции, выполняемой в соответствии с требованием МУ 287-113. УЗ зонды 16 МГц устойчивы к многократно повторяемой стерилизации, выполняемой в соответствии с требованием МУ 287-113 газовым методом.

1.2.12 Технические характеристики модуля электроэнцефалографии (ЭЭГ)

1.2.12.1 Габаритные размеры модуля ЭЭГ - 170×100×60 мм, длина кабеля для подключения к основному модулю комплекса – 2.5 м .

1.2.12.2 Масса модуля ЭЭГ с интерфейсным кабелем - не более 400 г.

1.2.12.3 Модуль ЭЭГ имеет 10 независимых каналов.

1.2.12.4 Размах входных напряжений ± 130 мкВ относительно нулевой линии. Погрешность измерения напряжения - в пределах:

± 2 мкВ в диапазоне 10 - 20 мкВ; $\pm 10\%$ в диапазоне 20 - 260 мкВ.

1.2.12.5 Нижняя граница полосы пропускания по уровню -3 дБ - 0.5 Гц $\pm 10\%$; верхняя граница - 35 Гц $\pm 10\%$.

1.2.12.6 Входной импеданс каждого канала - не менее 10 МОм.

1.2.12.7 Коэффициент ослабления синфазного сигнала на частоте 50 Гц:

- не менее 90 дБ.

1.2.12.8 Размах напряжения шумов, приведенного ко входу - не более 5 мкВ.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № уobl.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						8

1.2.12.9 Программное обеспечение модуля ЭЭГ обеспечивает расчёт и сохранение спектральных характеристик для каждого отведения. Для мониторингования выбираются максимальные значения спектральной плотности в диапазоне частот: дельта-(δ): 0.5-4 Гц, тэта-(θ): 4-8 Гц, альфа-(α): 8-13 Гц, бета (β): 13-35 Гц.

1.2.12.10 Индикация импеданса электродов (кроме нейтрального). Результаты измерения отображаются цветом: зеленый цвет соответствует сопротивлению до 5 кОм (хороший контакт), желтый цвет – от 5 до 15 кОм (удовлетворительный контакт) и красный цвет – выше 15 кОм (плохой контакт).

1.2.13 Технические характеристики модуля электрокардиографии (ЭКГ)

1.2.13.1 Модуль обеспечивает измерения по 3-ём отведениям ЭКГ, обеспечивает индикацию обрыва электродов.

1.2.13.2 1 Диапазон измерения частоты пульса - от 30 до 220 1/мин с абсолютной погрешностью:

± 2 1/мин - в диапазоне от 30 до 150 1/мин,

± 3 1/мин - в диапазоне от 150 до 220 1/мин.

1.2.13.3 Размах входных напряжений ± 5 мВ относительно нулевой линии. Погрешности измерения напряжения - в пределах:

± 100 мкВ, размах в диапазоне 0,03 - 0,5 мВ;

$\pm 20\%$ в диапазоне 0,5 - 10мВ, размах.

1.2.13.4 Полоса регистрируемых частот на уровне -3 дБ - не уже 0.5 - 35 Гц.

1.2.13.5 Входной импеданс - не менее 10 МОм.

1.2.13.6 Коэффициент ослабления синфазных сигналов – не менее 100 дБ на частоте 50 Гц.

1.2.13.7 Напряжение шумов, приведенное ко входу - не более 30 мкВ.

1.2.14 Технические характеристики модуля капнографии

1.2.14.1 Модуль обеспечивает измерение содержания углекислого газа (CO_2) в выдыхаемом воздухе, во вдыхаемом воздухе (FiCO_2), передачу кривой CO_2 , производит измерение частоты дыхания. Время инициализации модуля - не более 180 сек.

1.2.14.2 Диапазон измерения содержания CO_2 - от 0 до 99 мм рт. ст., погрешность измерения - в пределах $\pm (3+0,08P)$ мм рт.ст, где P- измеряемое парциальное давление.

1.2.14.3 Диапазон измерения частоты дыхания - от 0 до 100 1/мин с абсолютной погрешностью:

от 0 до 70 1/мин: ± 1 1/мин;

от 71 до 100 1/мин: ± 2 1/мин;

1.2.15 Модуль неинвазивного артериального давления (НИАД)

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						9

1.2.15.1 Модуль обеспечивает измерение внутреннего давления в манжете и измерение артериального давления осциллометрическим методом.

1.2.15.2 Диапазон показаний артериального давления – не уже от 20 до 280 мм рт. ст., точность измерения – не хуже ± 3 мм рт. ст. в рабочем диапазоне давлений и температур.

1.2.15.3 Скорость снижения давления в манжете в режиме измерения АД должна быть в пределах от 2 до 5 мм рт.ст./пульс.

1.2.16 Модуль инвазивного давления (ИД)

1.2.16.1 Модуль обеспечивает измерение давления по 2 каналам и работает со стандартными датчиками давления с чувствительностью 5мкВ/В/мм рт.ст.

1.2.16.2 Диапазон измерения давления – от -50 до 280 мм рт.ст., погрешность измерения давления - в пределах ± 3 мм рт.ст.

1.2.16.3 Диапазон компенсации смещения нуля - не уже -150 - +150 мм рт.ст..

1.2.17 Модуль пульсоксиметрии

1.2.17.1 Модуль обеспечивает индикацию насыщения крови кислородом (SpO₂) и передачу в комплекс плетизмографической кривой. Диапазон отображения SpO₂ – от 70 до 100%. Диапазон регистрации пульса – от 30 до 240 1/мин.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата
БМАР.941111.001РЭ				Лист
				10

ООО ЦИРМИ INFO@CIRMI.RU WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU

1.3 Состав комплекса

1.3.1 Комплектность комплекса

Основной комплект

Таблица 1.1

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Примечание
Составные части изделия			
БМАР.469115.001	Основной модуль комплекса	1	
БМАР.943111.002	Зонд ультразвуковой РW 2 МГц/16мм, ручной	1	
БМАР.943111.003	Зонд ультразвуковой РW/CW 4 МГц/7 мм, карандашного типа	1	
БМАР.943111.004	Зонд ультразвуковой РW/CW 8 МГц/5 мм, карандашного типа	1	
БМАР.943129.001	Шлем специальный для мониторингования	1	
БМАР.943111.007	Зонд ультразвуковой РW 2 МГц/2,66 МГц/ 14мм, мониторный	2	
БМАР.642131.001	Педадь «старт/стоп»	1	
—	Клавиатура	1	
—	Манипулятор «мышь»	1	
—	Сетевой кабель 220 В, 5 м	1	
RU.БМАР.50900-01 01	Программное обеспечение (CD)	1	
-	Медиагель высокой вязкости, 250 г	1	
	Комплект упаковки	1	
Эксплуатационная документация			
БМАР.941111.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
БМАР.941111.001ПС	Паспорт	1	

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						11

Дополнительные модули, принадлежности, расходные материалы

Таблица 1.2

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Примечание
БМАР.943111.006	Зонд ультразвуковой РW 2 МГц/14мм, мониторный	2	**
БМАР.943111.001	Зонд ультразвуковой РW 1 МГц/16мм, ручной	1	*
БМАР.943111.005	Зонд ультразвуковой РW/CW 16 МГц/1.8 мм, карандашного типа	1	*
БМАР.943111.008	Зонд ультразвуковой РW/CW 16 МГц/1.8 мм, катетерного типа с био- совместимым кабелем	1	*
БМАР.469115.007	Пульт дистанционного управления	1	**
БМАР.469115.011	Модуль ЭЭГ (внешний)	1	*
—	Электрод ЭЭГ чашечковый*	12	*
-	Электрод ЭЭГ ушной*	2	*
-	Электрод ЭЭГ игольчатый одноразовый*	100	*
-	Паста электродная контактная адгезивная Унипаста, 120 г*		*
БМАР.469146.008	Модуль ЭКГ (внутренний)	1	*
БМАР.685611.101	Кабель пациента ЭКГ	1	*
—	Электрод ЭКГ одноразовый Ø 50 мм	25	*
	Модуль CO2 (внутренний)	1	*
—	Трубка газовая Smart CapnoLine® Plus*	1	*
	Трубка газовая FilterLine® Sets*	1	*
	Модуль НИАД (внутренний)	1	*
—	Пневмоманжета плечевая взрослая	1	*
—	Пневмоманжета плечевая взрослая большая	1	**
—	Пневмоманжета детская	1	**
—	Пневмоманжета бедренная	1	**

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 12
-----	------	---------	-------	------	-------------------	------------

—	Трубка воздушная для пневмоманжет, 3 м*	1	*
	Модуль НИАД (внутренний)	1	*
—	Датчик инвазивного давления EDWARDS	2	*
—	Кабель-удлинитель датчика инвазивного давления	2	*
	Модуль SpO2 (внутренний)	1	*
—	Датчик пульсоксиметрии	1	*
БМАР.685611.102	Кабель-удлинитель датчика плетизмографии, 3 м	1	*
ТУ 9442-17201375-2005	Сетевой развязывающий трансформатор СРТ-800	1	**
—	Принтер цветной струйный	1	**
—	Кабель USB2.0 A-B, 1,8 м	1	**
—	Источник бесперебойного питания	1	*
—	Приборная тележка	1	*
	19" ЖК монитор	1	*
	Флэш-диск	1	**
	Диск DVD	10	**

* поставляется в зависимости от варианта использования;

** поставляется дополнительно по договору с заказчиком

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						13

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Общие сведения о принципе работы комплекса

Комплекс предназначен для диагностирования церебральной и периферийной гемодинамики, экспертной оценки процессов ишемии мозга, анализа процессов эмболизации сосудов. Комплекс позволяет проводить в реальном масштабе времени спектральный анализ ультразвукового доплеровского сигнала скорости кровотока в исследуемых сосудах; осуществлять визуализацию спектрограммы на экране монитора; управлять записью и воспроизведением звука, синхронизированного с записью спектра кровотока; проводить длительное наблюдение (мониторинг) за изменением кровотока в режиме реального времени; автоматически распознавать наличие микроэмболов в русле исследуемого кровотока; выполнять постпроцессорную обработку и просмотр данных мониторинга; автоматизировать ведение текстовой части протокола обследования пациента и запоминать результаты в базе данных.

Принцип работы комплекса основан на физическом эффекте Доплера. Электрический сигнал высокой частоты преобразуется УЗ зондом в акустическую ультразвуковую волну, которая распространяется в теле человека при прикладывании датчика к коже. После отражения от движущихся частиц крови в ультразвуковом сигнале изменяется частота колебаний. Это изменение, называемое доплеровским сдвигом, пропорционально скорости движения крови в сосуде. Так как скорость кровотока в сосуде имеет пульсовый характер, то сигнал, пропорциональный доплеровскому сдвигу, также изменяется во времени.

Частицы крови в русле сосуда имеют различную скорость. Это приводит к тому, что для разных частиц крови, имеющих различную скорость, будет получаться и различный доплеровский сдвиг. Анализируя всю совокупность таких сигналов, можно получить информацию о распределении скоростей кровяных частиц в русле сосуда.

Блок-схема непрерывноволнового доплеровского комплекса показана на рисунке 2. Задающий генератор 1 вырабатывает синусоидальную волну, поступающую на усилитель мощности 2 и далее на передающий пьезоэлемент 3, который создает непрерывную ультразвуковую волну 4. Отражаясь от движущихся в кровеносном сосуде 5 эритроцитов 6, ультразвуковая волна поступает на приемный пьезоэлемент 7 и далее на вход предусилителя 8 с малым уровнем шума, который усиливает слабые отраженные сигналы до уровня их детектирования демодулятором 9. На выходе демодулятора сигнал имеет форму доплеровской разностной волны с частотой $\pm \Delta f_d$.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № убл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						14

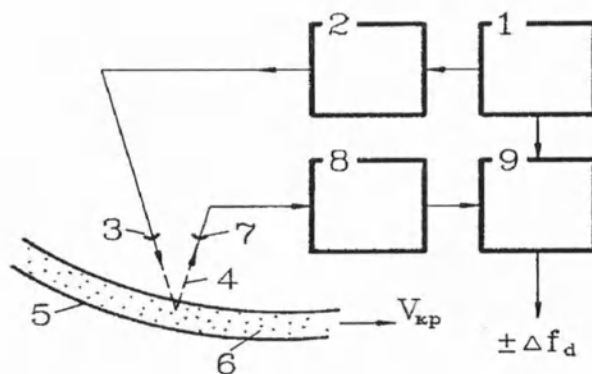


Рисунок 2 - Блок-схема непрерывноволнового доплеровского комплекса

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1 - задающий генератор; | 6 - эритроциты; |
| 2 - усилитель мощности; | 7 - приемный пьезоэлемент; |
| 3 - передающий пьезоэлемент; | 8 - предусилитель; |
| 4 - ультразвуковая волна; | 9 - демодулятор. |
| 5 - кровеносный сосуд; | |

Главным недостатком измерителя потока крови с непрерывным излучением ультразвука является отсутствие разрешения по дальности. Любая движущаяся цель, попадающая в зону диаграммы направленности ультразвукового датчика, будет вносить вклад в окончательный доплеровский выходной сигнал. Во время клинического использования таких комплексов это иногда делает невозможным изолировать потоки крови в соседних сосудах. Селективность по дальности иногда может являться главным требованием в доплеровских исследованиях.

Наиболее простым методом кодирования ультразвуковой волны является амплитудная модуляция непрерывных колебаний. В комплексе, известном как импульсный доплеровский анализатор скорости кровотока, короткие импульсы ультразвука передаются с регулярными интервалами на движущуюся цель, а отраженные сигналы исследуются для определения доплеровских сдвигов частоты.

Импульсный доплеровский комплекс объединяет возможности разрешения по дальности эхо-импульса системы и детектирования доплеровских эхо-сигналов. Как и у любой эхо-импульсной системы в основу работы комплекса положен принцип передачи коротких импульсов волн на цель и последующего ожидания возвращения отраженных сигналов. Так как звуковые волны проходят сквозь человеческую ткань с постоянной скоростью, задержка времени между передачей импульса и приемом отраженных сигналов зависит от дальности цели. Когда отраженные сигналы дискретизируются для получения доплеровских сдвигов в течение фиксированного периода времени после передачи, результирующий доплеровский сигнал может возникать только от целей, движущихся внутри "объёма выборки", соответ-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № подл.	Подп. и дата

БМАР.941111.001РЭ

Лист
15

Изм Лист № докум Подп. Дата

ствующего выбранной задержке времени. В любой момент после передачи импульса, объём выборки может быть определен как область, расположенная перед преобразователем, в которой должны возникать все возвращающиеся отраженные сигналы. Размеры объёма выборки определяются в осевом направлении длительностью импульса, принимаемого приемником, а в поперечном - шириной пучка объединенной системы передатчик - приемник. Используя выборку только тех доплеровских компонентов, которые после передачи возвращаются с существующей постоянной задержкой, возможно определить положение фиксированного объёма выборки и, таким образом, опросить только цели движущиеся на определенной дальности от преобразователя.

На рисунке 3 представлены основные узлы эхо-импульсной доплеровской системы. Задающий генератор вырабатывает синусоидальную волну на резонансной частоте преобразователя. Один раз в каждый период повторения импульса несколько периодов задающего колебания проходят через селектор передачи и усилитель для преобразователя. Селектор задержки вырабатывает временную задержку, которая позволяет пачке переданных ультразвуковых колебаний проходить на выбранную дальность и возвращаться обратно. Затем возвращающиеся отраженные сигналы дискретизируются посредством открытия селектора по дальности и подачи на когерентный демодулятор, который управляется задающим генератором. Каждый селективный по времени отраженный сигнал вызывает короткий выходной импульс демодулятора, который формирует часть отсчитанного выходного сигнала доплеровского комплекса. В случае необходимости эти отсчеты могут собираться (например, в схеме выборки-хранения) до прихода следующего переданного импульса. Этот так называемый метод с "запоминанием отсчета" позволяет получать выходной сигнал более сглаженной формы, который затем может быть отфильтрован по нижней частоте для устранения каких-либо компонентов, остающихся от частоты повторения импульсов, а так же отфильтрован по высокой частоте для устранения мешающих низкочастотных эхо-сигналов.

К недостаткам эхо-импульсных доплеровских комплексов следует отнести дальностно-скоростные ограничения, выражаемые формулой:

$$V_{\max} Z_{\max} = \frac{C^2}{8f_0}, \quad (5.9)$$

где $V_{\max}$ - максимальная скорость цели;

$Z_{\max}$ - максимальная дальность цели;

C - скорость ультразвука;

f_0 - частота излучения ультразвука.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№	Подп. и дата

Изм	Лист	№ док-м	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						16

Также к недостаткам можно отнести большое отклонение максимальной и средней переданной мощности. Поскольку средняя интенсивность строго определяет чувствительность системы и есть подтверждения того, что ультразвук высокой интенсивности может повреждать человеческую ткань, то характеристика сигнал/шум импульсной доплеровской системы строго ограничивается условиями безопасности пациента.

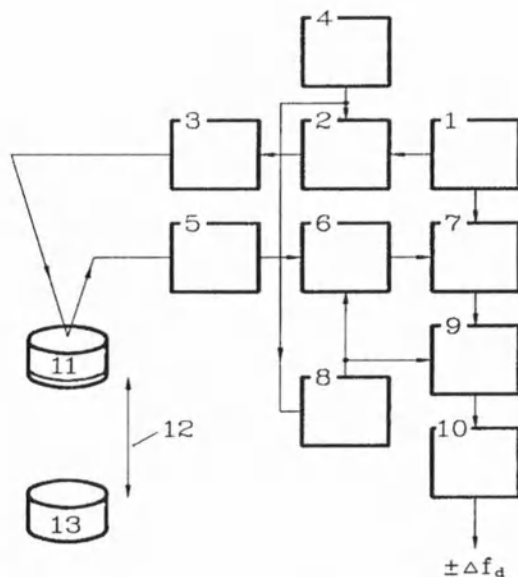


Рисунок 3 - Блок-схема импульсного доплеровского комплекса

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1 - задающий генератор; | 8 - селектор задержки; |
| 2 - селектор передачи; | 9 - схема выборки хранения; |
| 3 - усилитель мощности; | 10 - полосовой фильтр; |
| 4 - генератор импульсов; | 11 - датчик; |
| 5 - предусилитель; | 12 - выбранная дальность; |
| 6 - селектор по дальности; | 13 - объем выборки. |
| 7 - когерентный демодулятор; | |

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ обл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						17

1.4.2 Устройство комплекса

1.4.2.1 Основной модуль комплекса, конструктивно выполнен в виде моноблока со встроенной ручкой для переноски. Вид сверху основного модуля комплекса приведён на рисунке 4.

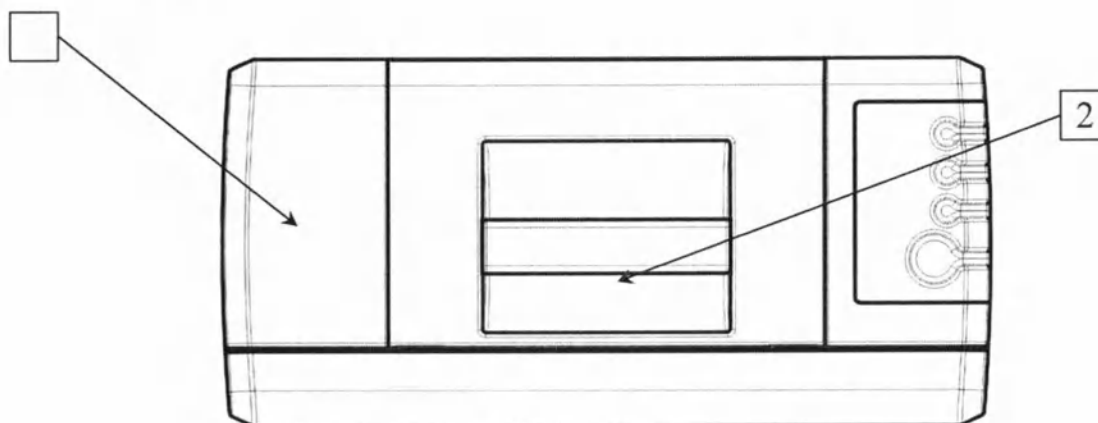


Рисунок 4

- 1 – корпус;
2 – ручка для переноски;

1.4.2.2 Внутри корпуса основного блока установлены:

- ультразвуковой доплеровский блок;
- специализированный компьютер;
- блоки питания;
- дополнительные модули расширения*: ЭКГ, CO₂, неинвазивного давления, инвазивного давления, пульсоксиметрии;
- громкоговорители;
- микрофон.

* *Примечание. В зависимости от заказа и поставки, некоторые указанные модули расширения могут отсутствовать.*

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ бл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

БМАР.941111.001РЭ

Лист
18

1.4.2.3 Вид основного модуля комплекса спереди

На передней панели основного модуля комплекса (рис.5) расположены:

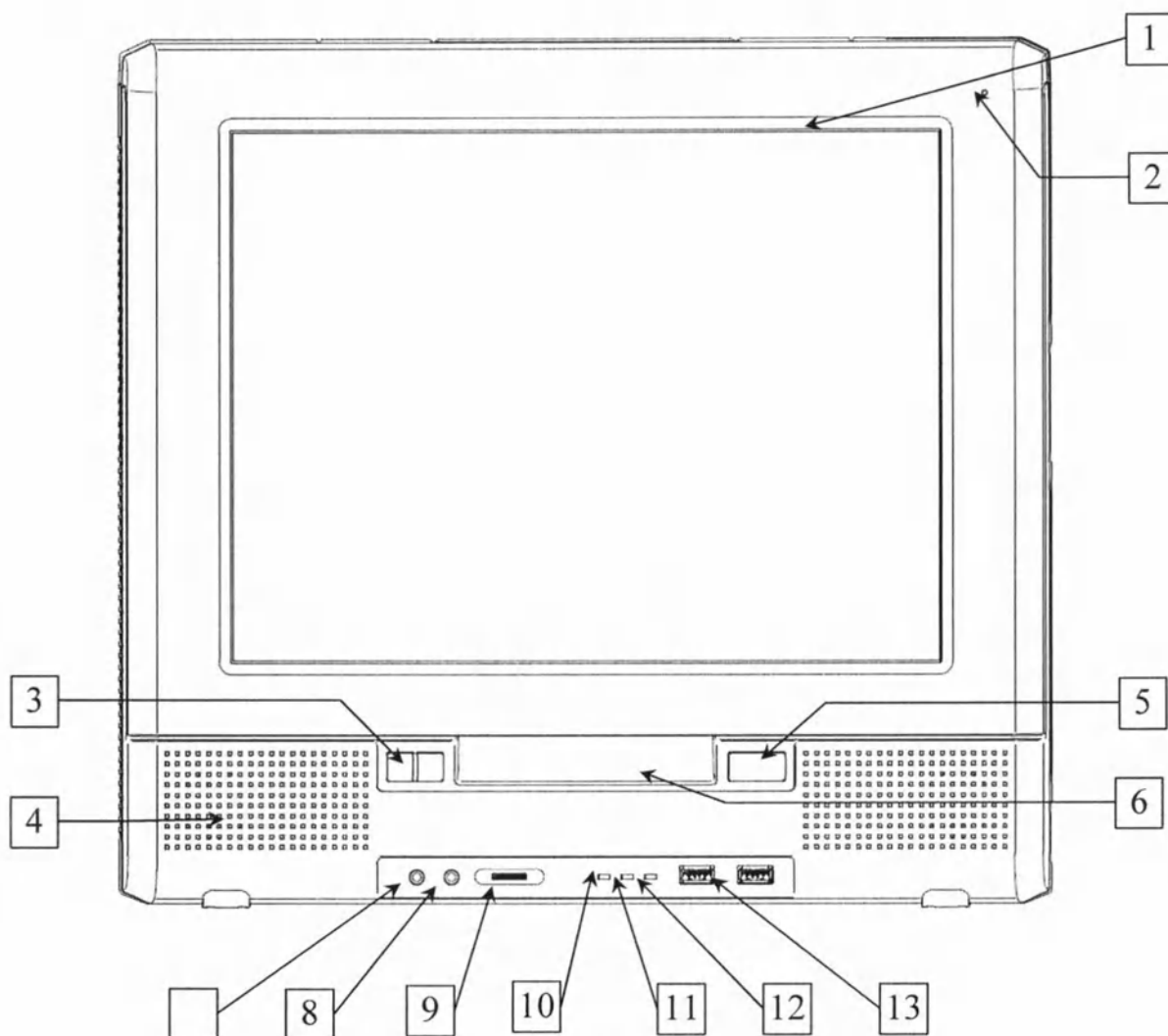


Рисунок 5

- 1– 15” сенсорный монитор с регулируемым углом наклона (дополнительно см. п. 1.4.2.7);
- 2– встроенный микрофон;
- 3– кнопки регулировки яркости ЖК экрана;
- 4 – громкоговорители;
- 5- кнопка включения/выключения питания (режим stand-by);
- 6- ниша для изменения положения сенсорного монитора;
- 7- разъем 3.5” для подключения наушников
- 8- разъем для подключения внешнего микрофона;
- 9- регулятор громкости;
- 10- индикатор подключения к сети 220 В;
- 11- индикатор включения питания;
- 12 – индикатор работы жесткого диска;
- 13 – 2 разъема USB 2.0.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ убл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

БМАР.941111.001РЭ

Лист
19

1.4.2.4 Вид основного модуля комплекса сзади

На задней панели основного модуля комплекса (рис. 6) расположены:

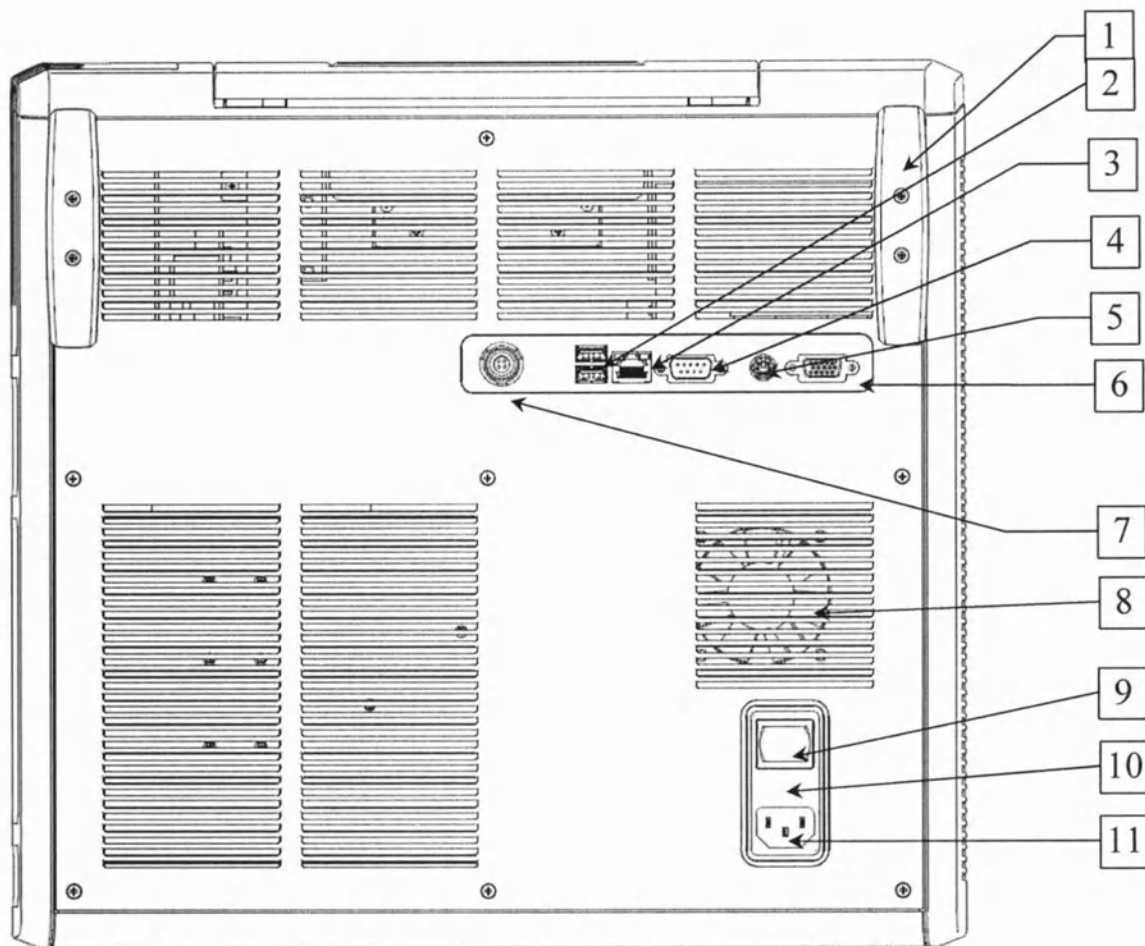


Рисунок 6

1- держатель для наматывания сетевого кабеля;

2-  разъем USB2.0 (2 шт.),

3-  разъем Ethernet,

4-  COM-порт,

5-  разъем PS/2 для подключения «мыши»/клавиатуры,

6-  внешний монитор VGA,

7- разъем для подключения педали,

8- решетка вентилятора охлаждения

9- выключатель сети 220 В,

10- отсек с 2-мя предохранителями;

11- приборная вилка сетевого питания 220 В, 50 Гц.

Подп. и дата

Инв.№ обл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл.

БМАР.941111.001РЭ

Лист
20

Изм Лист № докум Подп. Дата

1.4.2.5 Вид основного модуля комплекса слева (рис. 7)

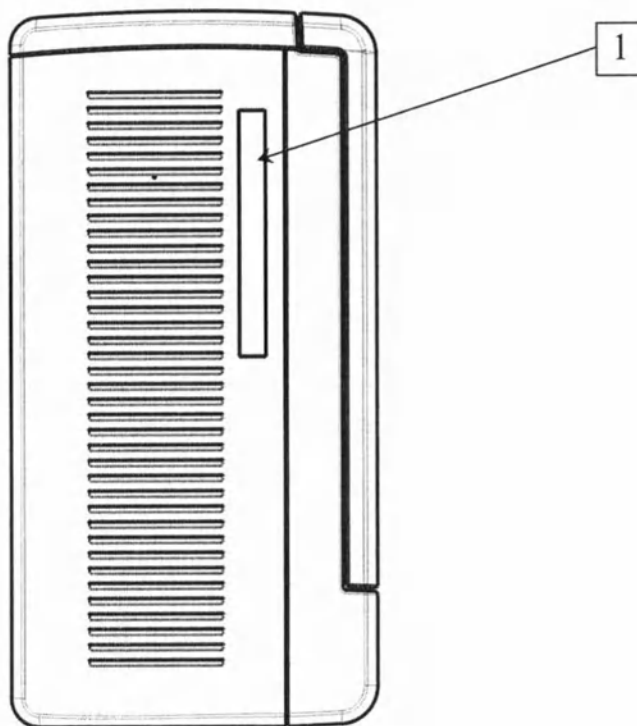


Рисунок 7

1 – дисковод DVD-RW

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ б/л.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						21
000 ЦИРМИ	INFO@CIRMI.RU	WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU				

1.4.2.6 Вид основного модуля комплекса справа (рис. 8)

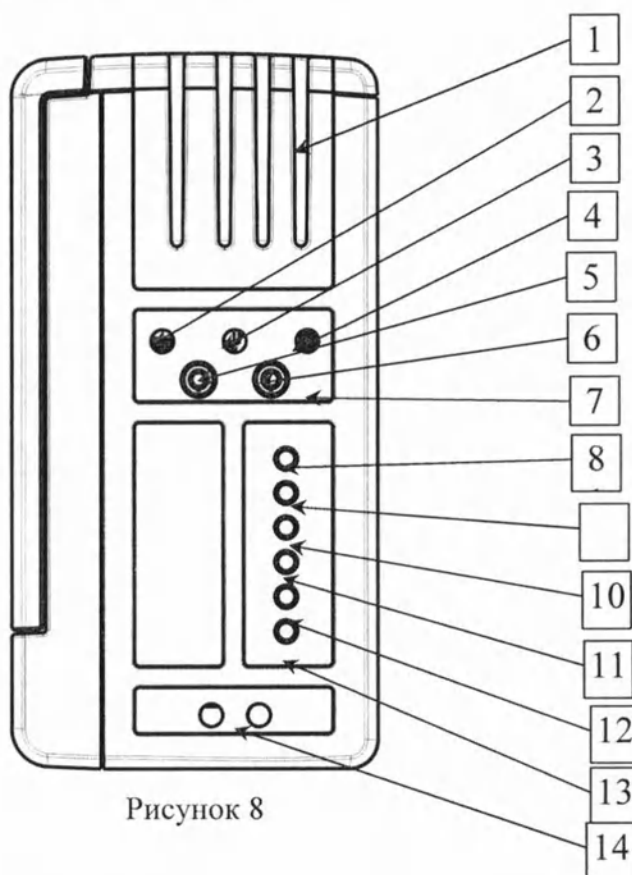


Рисунок 8

- 1 – держатель ультразвуковых датчиков;
- 2 – разъем для подключения ЭКГ кабеля пациента;
- 3 – разъем для подключения внешнего модуля ЭЭГ;
- 4 – разъем для подключения датчика пульсоксиметрии (SpO₂);
- 5 – штуцер модуля НИАД для подключения пневмоманжеты;
- 6 – наконечник для подключения газовой трубки капнографа (CO₂);
- 7 – выход трубки капнографа;
- 8 – разъем ультразвукового зонда 2/2.66 МГц;
- 9 – разъем ультразвукового зонда 4 МГц;
- 10 – разъем ультразвукового зонда 8 МГц;
- 11 – разъем ультразвукового зонда 1 МГц;
- 12 – разъем ультразвукового зонда 2/2.66 МГц (2 канал);
- 13 – разъем ультразвукового зонда 16 МГц;
- 14 – разъемы для подключения датчиков ИД (2 шт.)

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ бл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 22

1.4.2.7 Подъем/поворот сенсорного монитора (рис. 9)

Для удобства работы можно изменять положение сенсорного монитора основного модуля. Для этого аккуратно потяните за центр нижнего края монитора так, как показано на рисунке, придерживая другой рукой корпус основного модуля. Максимальный угол поворота 45°.

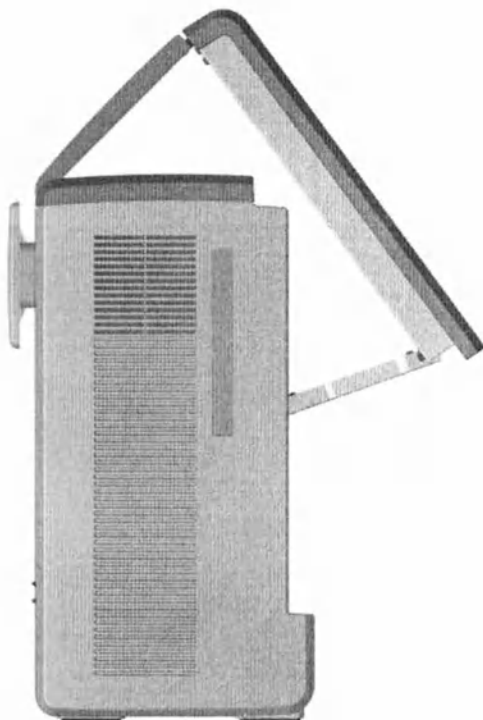


Рисунок 9

1.4.2.8 Крепление основного модуля к приборной тележке

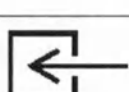
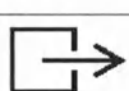
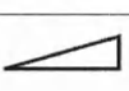
В случае установки основного модуля комплекса на приборную тележку, необходимо:

- открутить отверткой 4 шт. винта М5, установленных внизу основного модуля, со стороны нижней крышки;
- установить основной модуль на верхнюю полку приборной тележки из комплекта поставки;
- совместив отверстия в полке тележки с освободившимися отверстиями в нижней крышке основного модуля, закрепить его снизу с помощью 4-ех специальных винтов М5 типа «барашек» из комплекта поставки.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ обл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						23

Таблица 2

Изображение знака	Описание
	Осторожно! Обратитесь к эксплуатационным документам
	Осторожно! Опасное напряжение
	Рабочая часть, тип BF
	Рабочая часть, тип CF
	Рабочая часть типа BF с защитой от дефибриллятора
	Рабочая часть типа CF с защитой от дефибриллятора
	Включение сетевого питания
	Выключение сетевого питания
	Включение/выключение питания (режим stand-by)
	Педаль
	Неэлектрический вход для измерений
	Неэлектрический выход
	Регулировка параметра
	Знак соответствия продукции российским стандартам безопасности
	Утилизация только в соответствии с инструкцией

Подп. и дата

Инв.№ бл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв.№ подл.

БМАР.941111.001РЭ

Лист
25

Изм Лист № докум Подп. Дата

Изображение знака	Описание
	Серийный номер
	Дата производства
	Хрупкое, осторожно
	Беречь от влаги
	Ограничение температуры
	Верх
	Предел по количеству ярусов в штабеле

1.4.4 Упаковка

1.4.4.1 Комплекс упаковывается в комплект упаковки, обеспечивающий сохранность комплекса при транспортировании и хранении.

1.4.4.2 Упаковка изделия соответствует требованиям ГОСТ 9.001-72.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ убл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						26

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатация комплекса должна осуществляться в условиях воздействия внешних электрических и магнитных полей, характеристики которых не превышают показаний, установленных в ГОСТ Р 50267.0.2-95.

2.1.2 Эксплуатация комплекса должна осуществляться в условиях воздействия внешних климатических факторов, соответствующих группе УХЛ4.2 по ГОСТ Р 50444 и ГОСТ 15150.

2.1.3 Не допускается эксплуатация комплекса в условиях попадания атмосферных осадков, конденсации влаги, воздействия солевого тумана и озона, во взрывоопасной среде, в среде с токопроводящей пылью, агрессивными газами и парами, и других условиях, не обеспечивающих надлежащую защиту от неблагоприятных воздействий.

2.1.4 После хранения в холодном помещении и после перевозки в зимних условиях при температуре ниже 0°C перед включением комплекс должен прогреться при температуре не ниже 10°C в течение 12 ч в упакованном виде.

2.2 Меры безопасности при эксплуатации

2.2.1 По безопасности основной модуль комплекса соответствует требованиям, предъявляемым к изделиям класса I по ГОСТ Р 50267.0. Дополнительно, комплекс соответствует:

- с модулем ЭЭГ - ГОСТ Р 50267.26;
- с модулем ЭКГ - ГОСТ Р 50267.27;
- с модулем CO2 - ГОСТ Р ИСО 9918;
- с модулем НИАД - ГОСТ Р 50267.30 и п.п. 7.3, 7.5.3, 7.11 ГОСТ Р 51959.3;
- с модулем ИД - ГОСТ Р 50267.34;
- с модулем SpO2 - ГОСТ Р ИСО 9919;
- п.п. 17, 19, 20 ГОСТ Р 50267.49.

Рабочие части комплекса соответствуют следующим требованиям:

- ультразвуковые зонды 1, 2, 2.3, 4, 8 МГц – тип BF;
- ультразвуковой зонд 16 МГц – тип CF;
- модуля ЭЭГ – тип BF;
- модуля ЭКГ – тип CF с защитой от воздействия разряда кардиодефибрилятора и высокочастотного хирургического оборудования;
- модуля CO2 - тип BF;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ бл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						27

- модуля НИАД - тип BF с защитой от воздействия разряда кардиодефибриллятора;
- модуля ИД - тип CF с защитой от воздействия разряда кардиодефибриллятора;
- модуля SpO2 - тип BF.

Медицинская система, образованная подключением к комплексу дополнительных компонентов, с использованием сетевого развязывающего трансформатора СРТ-800 из комплекта поставки, соответствует требованиям ГОСТ Р МЭК 60601-1-1.

2.2.2 Запрещается:

- проводить работы, несанкционированные настоящим РЭ;
- проводить самостоятельный ремонт комплекса. Ремонт комплекса должен осуществляться только в специализированном сервисном центре, уполномоченном предприятием-изготовителем;
- самостоятельное внесение изменений в конструкцию комплекса, доработка его узлов;
- вскрывать пломбы;
- оставлять неустраненные неисправности;
- производить техническое обслуживание, консервацию и расконсервацию комплекса вне помещения и в помещении, открытом для проникновения пыли и влаги;
- пользоваться неисправным инструментом.

2.2.3 Эксплуатация комплекса должна осуществляться медицинским персоналом, прошедшим специальную подготовку и допущенным к самостоятельной работе.

2.2.2 Во избежание поражения электрическим током следует соблюдать следующие меры безопасности:

- перед использованием комплекса проверьте рабочую поверхность ультразвукового датчика, его корпус, кабель и разъем, при наличии повреждений не используйте датчик;
- не подвергайте УЗ датчик ударам. Использование неисправного датчика может привести к неправильной работе комплекса и поражению электрическим током;
- перед очисткой поверхностей комплекса и датчика всегда отключайте сетевой провод от розетки;
- регулярно проверяйте сетевые провода, вилки и розетки подключения комплекса и периферийных устройств на отсутствие повреждений;
- используйте комплектующие и периферийные устройства, поставляемые или рекомендуемые изготовителем;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						28

- не допускайте попадания жидкостей (таких как вода) на комплекс. Это может привести к поражению электрическим током;
- не разбирайте комплекс, т. к. это может привести к поражению электрическим током.



Внимание! Во избежание поражения электрическим током, не вскрывайте корпус комплекса. При обнаружении неисправности, обратитесь в сервисную службу предприятия-поставщика.

2.2.4 Для обеспечения безопасности функционирования комплекса руководствуйтесь следующими указаниями:

- избегайте перекручивания/сгибания кабелей и проводов, что может вести к неустойчивой работе комплекса;
- неправильное подключение комплекса и использование несоответствующего источника питания может привести к неустойчивой работе или выходу из строя комплекса;
- избегайте попадания любой жидкости на поверхность комплекса;
- не используйте органические растворители и абразивные чистящие средства для очистки комплекса;
- неправильная очистка или дезинфекция комплекса могут стать причиной выхода из строя.



Внимание! Запрещается использовать для дезинфекции УЗ зондов растворы, содержащие этиловый спирт.

2.2.5 Указания пожарной безопасности:

- при эксплуатации комплекса необходимо обратить внимание, что источником пожарной опасности могут быть электрические цепи источников и приемников электроэнергии в случае их короткого замыкания, пробоя изоляции и искрения;
- при возникновении пожара необходимо быстро отключить внешнюю подачу электроэнергии;
- необходимо строго соблюдать сроки проверки и переосвидетельствования огнетушителей;
- гашение очагов пожара рекомендуется производить в первую очередь штатными средствами с использованием подручных средств (укрытие брезентом);
- произвести гашение воспламенившейся ЛВЖ огнетушителем ОУ-2 ТУ4854-212-21352393-99 или накрыть пламя брезентом;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв. дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №			
Инв.№ подл.			

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						29

- произвести тушение пожара, возникшего в комплексе, в электропроводке и кабелях, при помощи порошковых огнетушителей типа ОП-2М ТУ 3-106-348-91.

2.3 Подготовка комплекса к использованию

2.3.1 Меры безопасности при подготовке комплекса

Меры безопасности при подготовке комплекса к использованию должны соответствовать требованиям п. 2.2.

2.3.2 Объем и последовательность внешнего осмотра комплекса

2.3.2.1 Внешний осмотр комплекса проводить в следующем порядке:

- убедиться в отсутствии повреждений корпуса и органов управления комплекса;
- проверить надежность крепления разъемов;
- проверить наличие и надежность соединения цепей заземления;
- проверить надежность и правильность подключения всех кабелей в соответствии со схемой соединений.

2.3.3 Правила и порядок осмотра рабочих мест

2.3.3.1 Комплекс должен размещаться на горизонтальной поверхности. При размещении комплекса избегайте попадания прямых солнечных лучей на ЖК экран и корпус изделия. К основному блоку должен быть обеспечен свободный доступ воздуха.



ВНИМАНИЕ!

1. Не используйте комплекс в местах, подверженных воздействию интенсивных электрических или магнитных полей (например, вблизи трансформаторов). В таких местах неблагоприятное воздействие будет сказываться на работе жидкокристаллического экрана комплекса.
2. Не используйте комплекс вблизи устройств, генерирующих высокие частоты и излучающих радиоволны (таких, как медицинские телеметры, коагуляторы, радиотелефоны, сотовые телефоны, приемо-передающие и радиоуправляемые устройства). Это может проявиться в неполадках в работе комплекса, или сам комплекс будет оказывать неблагоприятное воздействие на эти устройства.
3. Для предотвращения повреждения комплекса не устанавливайте его в следующих местах:
 - в местах, открытых воздействию прямых солнечных лучей;
 - в местах, подверженных резким изменениям температуры;
 - в запыленных местах;
 - в местах, подверженных вибрации;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						30

- вблизи источников тепла;
- в местах с высокой влажностью.

2.3.3.2 Комплекс должен размещаться в помещениях, удовлетворяющих требованиям п. 2.1.

2.3.4 Указания о соединении составных частей и подключении изделия

2.3.4.1 Компьютерное оборудование, с которому подключается комплекс, должно соответствовать требованиям безопасности согласно ГОСТ Р 50267.0-92, ГОСТ Р МЭК 60601-1-1-2007. Вследствие того, что стандартные источники питания мониторов и принтеров не соответствуют указанным требованиям (по параметрам токов утечки, электрической прочности изоляции и др.), возможны следующие решения:

- подключение внешнего монитора и принтера к сети 220 В, 50 Гц посредством специального сетевого развязывающего трансформатора, соответствующего требованиям ГОСТ Р 50267.0-92, ГОСТ Р МЭК 60601-1-1-2007;
- использование компьютерного оборудования, соответствующего требованиям ГОСТ Р 50267.0-92, ГОСТ Р МЭК 60601-1-1-2007 (IEC 60601-1, IEC 60601-1-1).



Внимание! Всегда подсоединяйте вилку сетевого кабеля к розетке сети электропитания ~220 В, 50 Гц, имеющей вывод защитного заземления. Использование комплекса, включенного в розетку без вывода защитного заземления, категорически запрещается и может привести к смертельному исходу, серьезной травме, сильному повреждению имущества или возникновению пожара.



Рекомендуется при работе в помещениях с повышенным риском перебоев энергоснабжения в сети 220 В, 50 Гц для уменьшения вероятности потери информации использовать высококачественный источник бесперебойного питания, мощностью не менее 500 Вт (750ВА).

2.3.4.2 Соблюдайте следующий порядок подключения комплекса:

- 1) подключите дополнительные блоки;
- 2) подключите ножную педаль к разъему;
- 3) подключите кабели ультразвуковых датчиков к разъемам;
- 4) убедитесь в правильности всех подключений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 31

Включение комплекса производить нажатием на кнопку включения/выключения сетевого питания. Загрузите приборную программу.

Выключайте комплекс в обратной последовательности:

1. закройте программу;
2. выключите комплекс, нажав на кнопку включения/выключения сетевого питания.

[illegible]

2.4 Использование комплекса.

2.4.1 Основные режимы работы комплекса

Комплекс работает в следующих основных режимах работы:

- база данных (регистрация пациента, просмотр сохраненных результатов обследований, подготовка заключения и печать);
- диагностический режим (проведение рутинных доплеровских исследований, просмотр и обработка полученных результатов, сохранение данных в БД);
- мультимодальный мониторинг (проведение доплеровского мониторинга, в т.ч. с дополнительными модулями расширения, просмотр и обработка полученных результатов, сохранение данных в БД).

В комплексе реализовано гибкое управление каждым режимом работы в зависимости от типа используемого УЗ зонда, количества каналов, типов модулей расширения (ЭКГ, ЭЭГ, НИАД, ИД, CO₂, SpO₂), длительности и детальности проводимых исследований, видом представления результатов. Настройка режима проводится с помощью манипулятор «мышь», клавиатуры или встроенной сенсорной панели монитора.

2.4.2 Начало работы

После правильного подключения всех кабелей и датчиков комплекса, нажмите клавишу включения сетевого развязывающего трансформатора (если подключен), а затем сетевые клавиши основного модуля. Через некоторое время произойдет загрузка операционной системы **WINDOWS**. На экране появится рабочее окно программы с пиктограммой «WPE»



Подведите к ней курсор, дважды щелкните мышью или прикоснитесь к значку на экране. В результате, будет загружена база данных (БД) пациентов - WinPatientExpert.



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

БМАР.941111.001РЭ

Лист
33

Подробное описание функциональных возможностей базы дано в руководстве пользователя, встроенного в программу WinPatientExpert. Для доступа к описанию щелкните «мышью» по пиктограмме  Помощь ▾ и выберите  Руководство пользователя...

Работа в системе начинается с регистрации пациента в БД WinPatientExpert одним из двух способов:

1. Для вновь регистрируемого пациента щелкните мышью по пиктограмме  Новый пациент и в открывшемся окне заполните поля карточки пациента.

 <Новый> ▾

РЕГИСТРАЦИОННАЯ КАРТОЧКА

 ФИО _____

 Дата рождения ____ . месяц? ▾ . ____ (____ лет/мес)

 Пол ☒ м ☐ ж

 Диагноз _____ ▾

 Врач _____ ▾

+

☐ Временный пациент

ОБСЛЕДОВАНИЯ

Пациент не был обследован.

Для перехода между полями нажмите клавишу «Tab» либо щелкните мышью по соответствующей строке карты. При выборе опции ☐ Временный пациент результаты обследования и данные регистрации пациента при выходе из БД не сохраняются.

Для зарегистрированного ранее пациента щелкните мышью по пиктограмме  Все пациенты и в открывшемся списке выберите пациента, щелкнув по его фамилии мышью.

 Все пациенты ▾

ФИО	Дата рождения	Пол
 Алиханова А.Н.	▾ 14.07.1937	ж
 Аршинов Б.В.	▾ 04.09.1969	м
 Бабушкина Л. Ф.	▾ 17.12.1948	ж
 Бахирева Гал.Мих.	▾ 20.01.1939	ж
 Бодрова М.М.	▾ 07.11.1941	ж
 Бородкина Вален.Тихо	▾ 25.11.1944	ж
 Брицкая Василиена Вас.	▾ 18.09.1944	ж

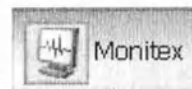
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 34
-----	------	---------	-------	------	-------------------	------------

2.4.3 Мультимодальный мониторинг

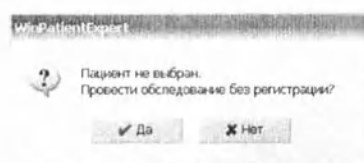
Обследование в режиме мониторинга включает три основных этапа:

- настройка мониторинга (выбор варианта записи и отображения данных, настройка параметров в зависимости от целей и задач обследования);
- **on-line** отображение и запись данных (тренды, расчетные параметры, комментарии);
- **off-line** обработка результатов (просмотр трендов и параметров, коррекция комментариев, проведение дополнительного анализа и расчетов, экспорт данных).



После регистрации пациента нажмите экранную кнопку

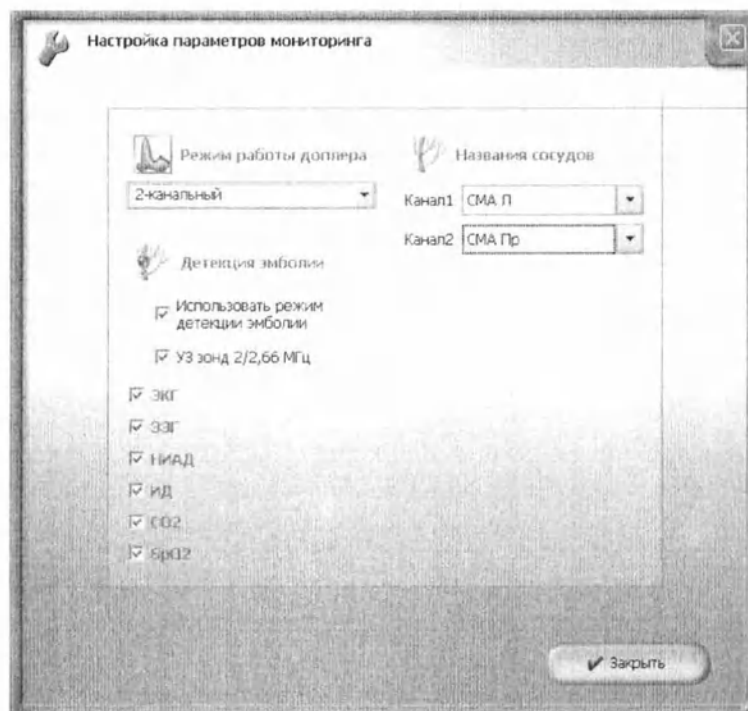
Внимание! Вход в режим мониторинга без регистрации пациента приведет к появлению на экране следующего запроса:



Если выберете «Да», отображение данных на экране – только в режиме реального времени (окно «Монитор»), невозможна запись в базу данных результатов проведения мониторинга. Если выберете «Нет», необходимо выбрать пациента в БД из списка или ввести данные нового пациента.

Общие параметры настройки мониторинга

В появившемся окне выберите общие параметры настройки мониторинга и нажмите кнопку «Заккрыть».



Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв. дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата	Инв. дубл.
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

БМАР.941111.001РЭ

Лист
35



Режим работы доплера

1. Выбор количества синхронно используемых доплеровских каналов (УЗ зондов) из списка.

1-канальный
2-канальный
4-канальный

2. ☒ Использовать режим детекции эмболии Включение функции автоматической детекции микроэмболии.

3. ☒ УЗ зонд 2/2,66 МГц Выбор УЗ зонда 2/2,66 МГц для морфологической классификации микроэмболий (функция активна только с использованием УЗ зонда 2,3 МГц).

4.  Названия сосудов Выбор из списка (задание) названия сосудов.

Канал1 СМА Л

Канал2 СМА Пр

5. ☒ ЭКГ Выбор дополнительных модулей расширения в зависимости от их наличия в комплексе, а также от необходимости использования в данном обследовании.

☒ ЭЭГ

☒ НИАД

☒ ИД

☒ CO2

☒ SpO2

6. ☒ Экспертный анализ Выбор функции on-line автоматической экспертной оценки регистрируемых данных (например, появления предустановленных клинических признаков ишемии головного мозга).

После настроек общих параметров мониторинга на экране появится окно «Монитор» с отображением данных в реальном режиме времени.

Подп. и дата

Инв. дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

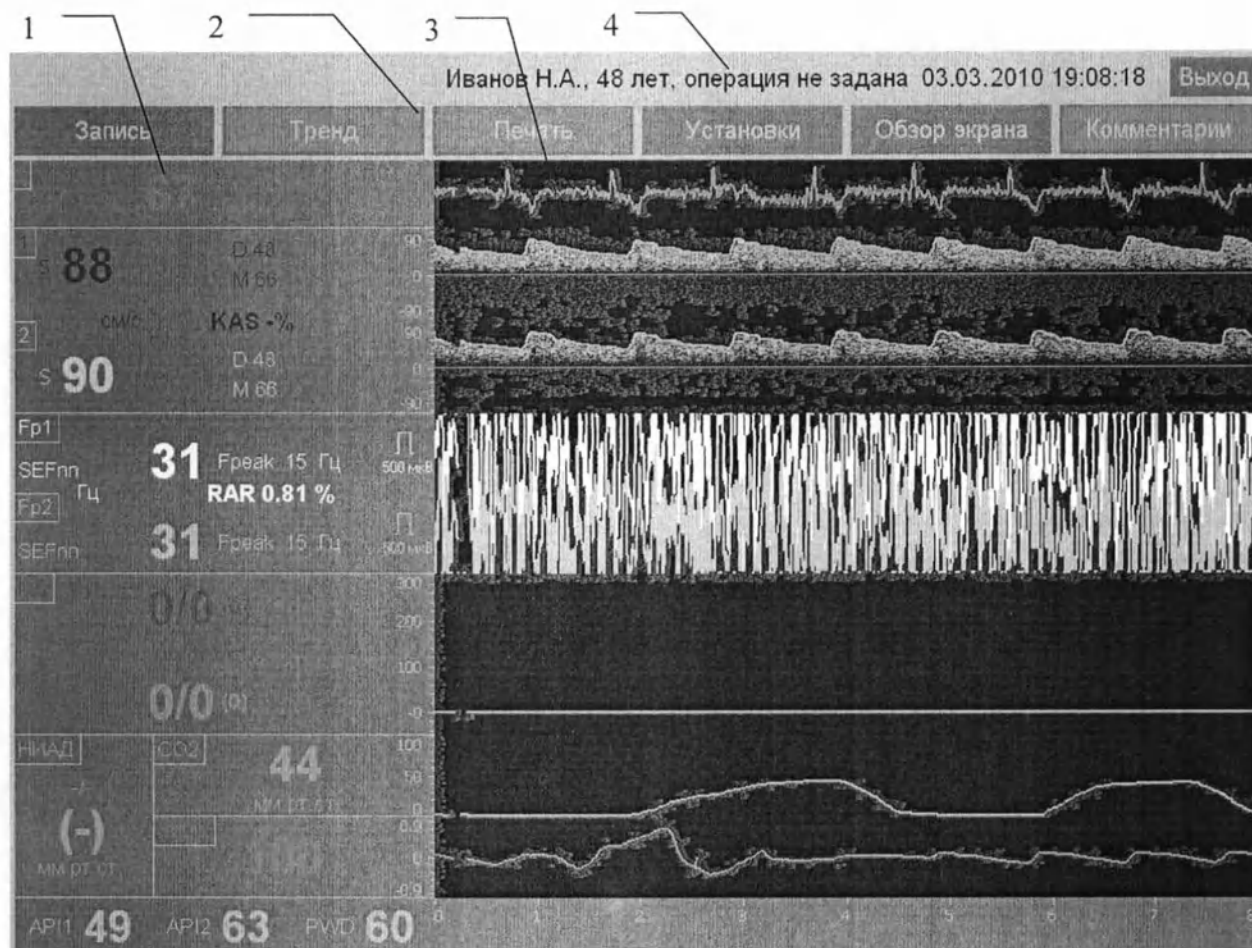
Лист
36

БМАР.941111.001РЭ

Изм Лист № докум Подп. Дата

Окно «Монитор»

Общий вид окна «Монитор» представлен на рисунке.



1 – поле отображения расчетных числовых параметров модулей

Расположено в левой части экрана, разделено на несколько областей, соответствующих модулям расширения, выбранным для сохранения трендов (записи в БД) и on-line отображения в окне «Монитор».

Изменение набора модулей расширения, представленных в окне «Монитор», возможно в строке управления (кнопка «Установки»). Переход в детализированное окно любой методики проводится простым нажатием соответствующей области экрана.

Основной параметр каждого модуля/методики отображается более крупным шрифтом.

Тренд основного параметра отображается в окне «Тренд». Выбор основного параметра проводится в меню установок соответствующего модуля.

2 – строка управления окна «Монитор»

Функции кнопок:

«Запись» - старт отображения трендов с одновременным началом записи данных в БД

«Тренд» - переход в окно «Тренд» (кнопка активна только после начала записи данных)

«Печать» - печать состояния экрана (кнопка активна только при нажатой кнопке «Обзор

Подп. и дата

Инв. дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

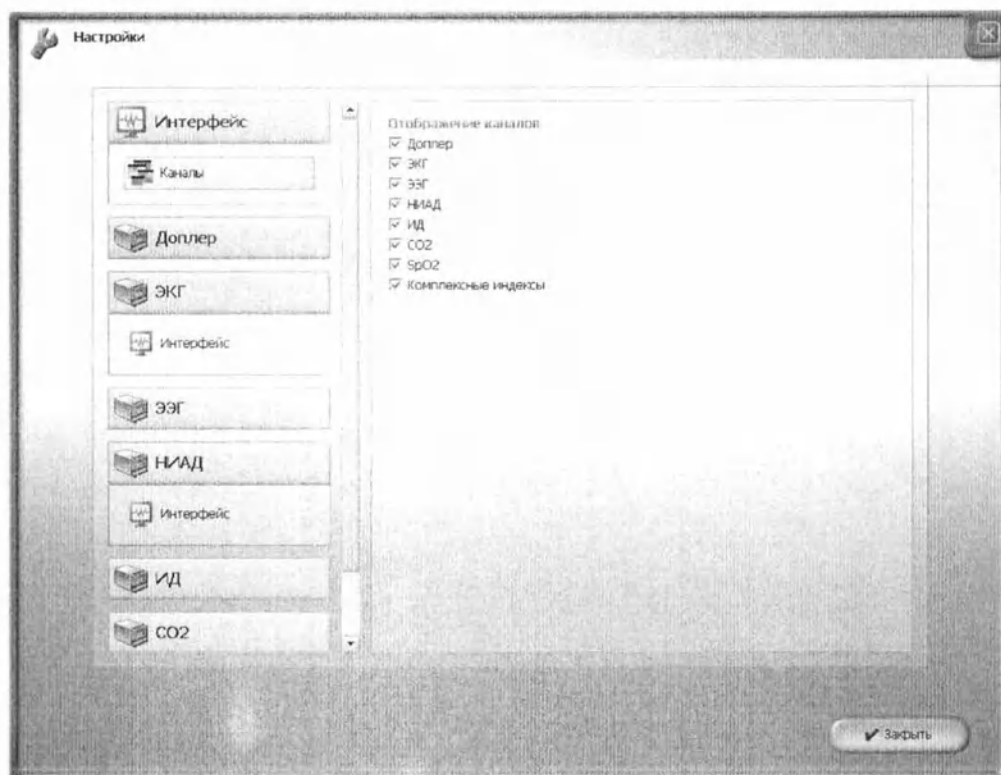
37

БМАР.941111.001РЭ

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

экрана») на установленном подключенном к комплексу принтере

«Установки» - переход в меню установок окна «Монитор» для изменения набора отображаемых модулей расширения.



Если модули ИД или CO2 и SpO2 не отображаются, автоматически на их месте отображаются *дополнительно* 2 канала ЭЭГ, выбранных в соответствующем меню настроек ЭЭГ.

«Обзор экрана» - остановка вывода/обновления данных в окне «Монитор»- режим паузы (Freeze)

«Комментарии» - установка маркера текстового/звукового комментария (кнопка активна только после начала записи данных)

3 – поле вывода графических данных в режиме реального времени

Постоянная скорость развертки – 8 с/экран.

4 – строка информации об исследовании и пациенте

Отображение заданных в карте пациента фамилии, возраста, вида исследования, даты исследования, текущего времени.

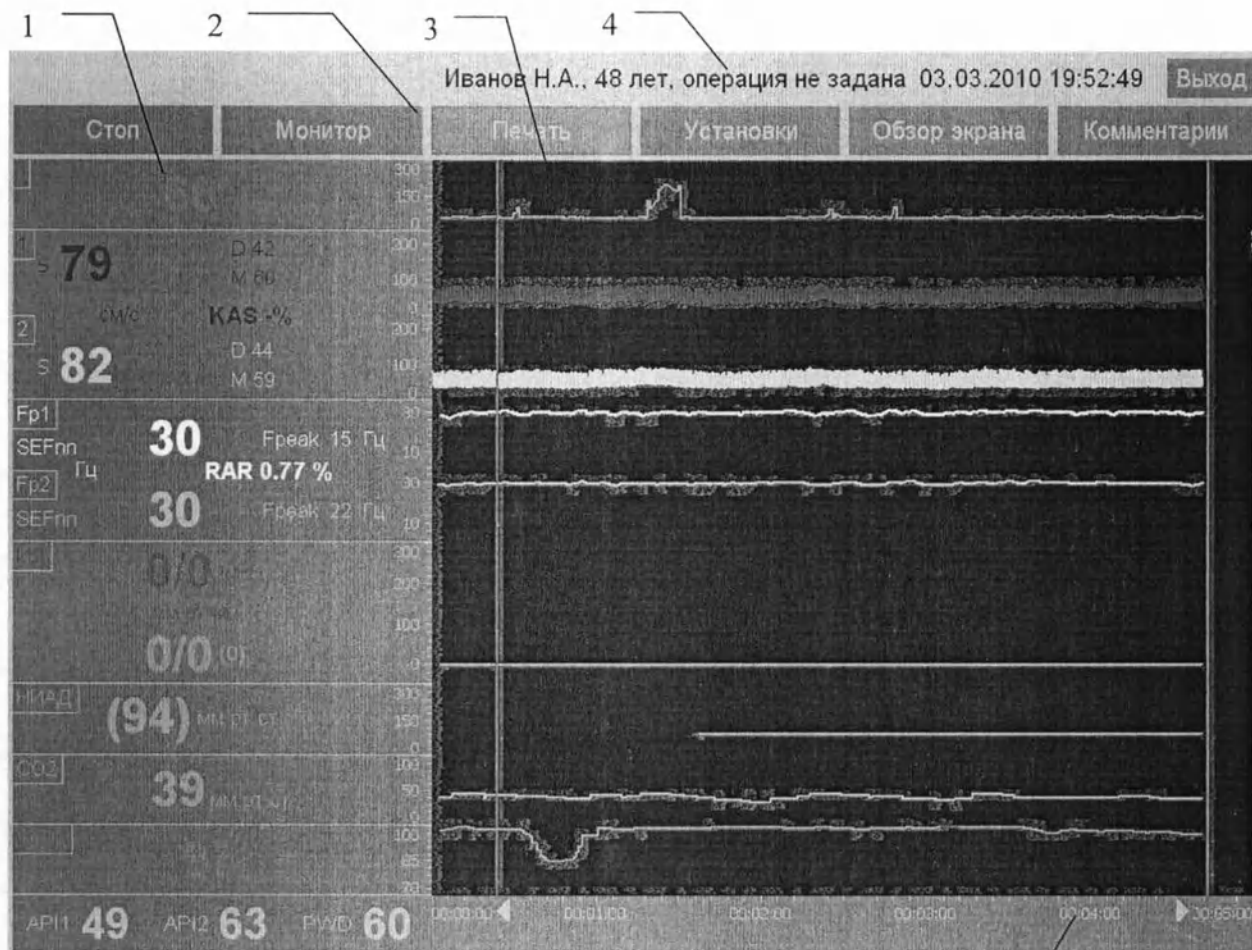
Кнопка «Выход» - закрытие окна «Монитор», возвращение в БД.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв. дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						38

Окно «Тренд»

Общий вид окна «Тренд» представлен на рисунке.



1 – поле отображения расчетных числовых параметров модулей

2 – строка управления окна «Тренд»

3 – поле вывода графических данных трендов

4 – строка информации об исследовании и пациенте

5 – изменяемая шкала времени

10/20/30 мин, 1/2/5/12/24 часа – изменяется в процессе записи нажатием на кнопки-треугольники внизу экрана.

Кнопка «Запись».

Начинается запись мультимодальных данных в файл. Кнопка переходит в «Стоп». Чтобы прекратить запись, нажать «Стоп».

Кнопка «Пауза».

Подп. и дата

Инв. дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

БМАР.941111.001РЭ

Лист
39

Приостанавливается запись, кривые отображаются, коэффициенты считаются.

Кнопка «**Монитор**».

Переход в экран реального времени.

Кнопка «**Печать**».

Активна только в off-line и обзоре экрана.

Кнопка «**Установки**».

При нажатии открываются:

- меню выбора **отображения** трендов параметров методик, в т.ч. выбор **каналов**, а также трендов комплексных индексов.

Кнопка «**Обзор экрана**».

Замораживается изображение на экране, запись продолжается.

Кнопка «**Комментарии**».

Фиксация комментария к событию.

Структура доплеровского окна

Индикация оператору тренда расчетного параметра мониторинга щелкните мышью

по пиктограмме  Наблюдаемая кривая и в открывшемся списке

Огибающая

Скорость систолы

Средняя скорость

Средневзвешенная скорость

Пульсационный индекс

Индекс сопротивления

выберите требуемый;

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.

					БМАР.941111.001РЭ	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИИ  INFO@CIRMI.RU  WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU						

- длительности мониторинга щелкните мышью по пиктограмме

10 минут
20 минут
30 минут
1 час
2 часа
5 часов



Продолжительность записи

и в открывшемся списке

укажите общее вре-

мя мониторинга;

- размера окна окрестности микроэмбола при его просмотре щелкните мышью в ок-

0,5 секунды
0,75 секунды
1 секунда

не Окрестность эмбола:

и в открывшемся списке

выберите требуемое.

В зависимости от количества заданных в настройке каналов доплера введите на-
именования обследуемых сосудов для каждого из них. Для этого щелкните мышью в окне
ввода обозначения соответствующего канала Канал1 АСА и после появления в нем
маркера введите с клавиатуры наименование сосуда. Для завершения этапа настройки мо-

✓ Закрыть

нитинга необходимо выбрать пиктограмму . В результате, окно будет за-
крыто и система перейдет к режиму регистрации данных мониторинга.

Режим записи тренда

2.4.3.1 Назначение

Предназначен для решения следующих задач мониторинга:

- записи в режиме реального времени трендов основных параметров гемодинамики кро-
вотока в обследуемых сосудах;
- записи спектрограмм кровотока одновременно по нескольким активным каналам
доплера;
- управления записью, предусматривающее временный останов мониторинга (режим
паузы) и его возобновление при обследовании пациента;
- расстановку комментариев и выбор индицируемого графика тренда;
- настройки комплексных характеристик доплера по каждому из используемых кана-
лов.

Подп. и дата

Инв. дубл.

Взам. инв. №

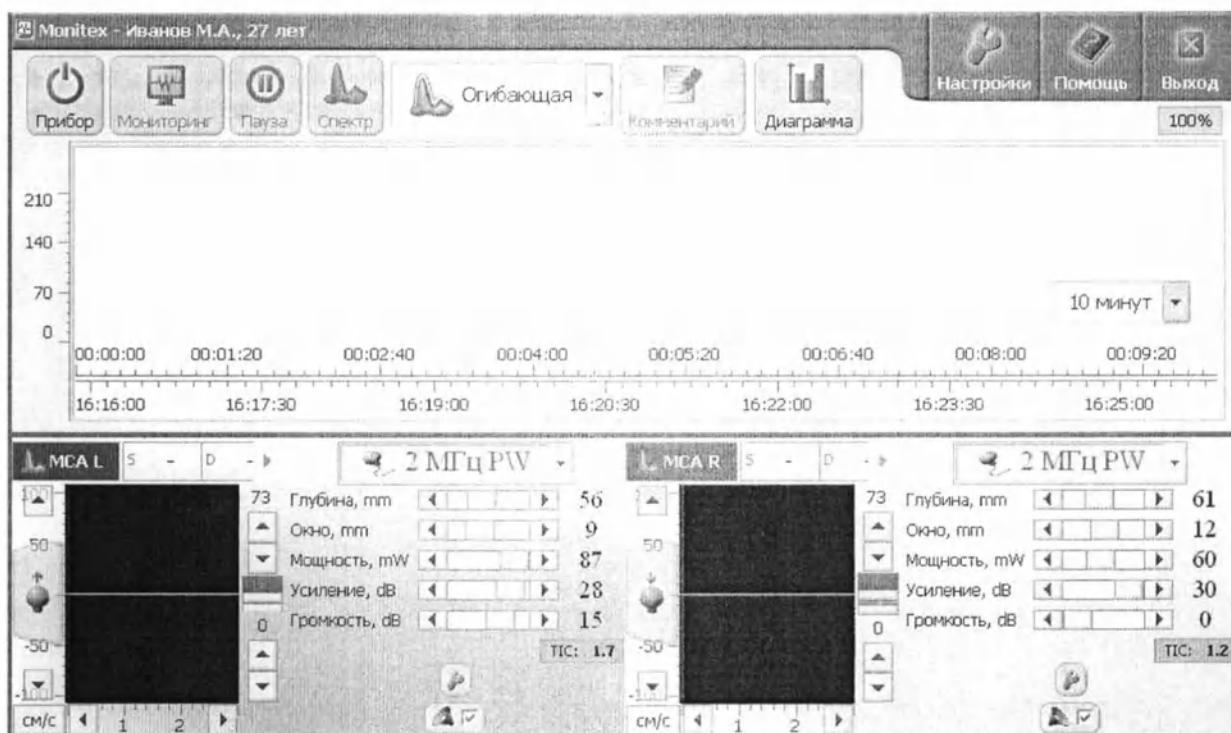
Подп. и дата

Инв. № подл.

БМАР.941111.001РЭ

Лист
41

После задания параметров настройки мониторинга (см. п. 2.2.) пользователю отображается представленное ниже окно Monitex. Для примера выбран режим двухканального мониторинга.



Его структура состоит из двух частей: в верхней половине экрана размещается основное окно индикации тренда мониторинга, в нижней – комплексные окна доплера, используемые для контроля за качеством доплеровской спектрограммы сигнала, полученного при обследовании выбранных сосудов. Визуальный контроль позволяет оператору точно установить датчики на пациенте в начальный момент настройки и, в дальнейшем, контролировать качество регистрации данных при обследовании. Все тренды отображаются в режиме реального времени и обязательно синхронизированы по времени как между собой, так и со спектрами доплера в каждом канале.

Окно тренда отделяется от комплексных окон горизонтальной или вертикальной линией в зависимости от заданной пользователем структуры интерфейса (см. далее описание кнопки «Настройки»). Положение разделительной линии определяет взаимные размеры окон и может быть изменено. Для этого необходимо вначале установить курсор «мыши» на разделительной линии (в этом случае он примет вид - $\updownarrow$), нажать левую кнопку мыши и не отпуская ее передвинуть манипулятор в новое положение. Отпустив кнопку, вы зафиксируете разделительную линию в новом положении.

Окно тренда имеет горизонтальные шкалы абсолютного и относительного времени. Начало первой шкалы соответствует системным часам РС, а второй – нулю.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 42
------	------	----------	-------	------	-------------------	---------

Вертикальная шкала окна тренда соответствует удвоенному масштабу шкалы скорости доплера в установленных единицах скорости кровотока – см/сек или кГц. Это обстоятельство необходимо учитывать при настройке шкал скоростей кровотока каждого из комплексных окон. Их изменение немедленно отразится на шкале окна тренда.

Максимальный размер окна тренда по времени задается пользователем и может быть изменен. Для этого необходимо щелкнуть мышью по окошку ее текущего значения

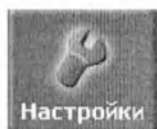
10 минут

- 10 минут
- 20 минут
- 30 минут
- 1 час
- 2 часа
- 5 часов

, расположенного в правой части окна и в открывшемся списке

выбрать один из возможных вариантов.

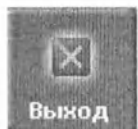
Заголовок окна интерфейса мониторинга, расположенный в верхней части экрана, содержит ФИО пациента и его возраст - **Monitex - Иванов М.А., 27 лет**. В правой части заголовка окна размещаются три кнопки:



Настройки - вызова режима настроек пользовательского интерфейса мониторинга.



Помощь - вызова руководство пользователя по работе с модулем мониторинга.



Выход - выхода из программы мониторинга в базу данных WinPatientExpert.

В верхней части окна тренда размещены пиктограммы управления регистрацией и отображения данных мониторинга:

2.4.3.1.1 «Комплекс» - управление доплером.

Данная пиктограмма используется для включения/выключения доплера. В ис-

ходном состоянии пиктограмма имеет вид -  Прибор, что соответствует выключенному

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						43



комплексу. При щелчке по ней мышью кнопка принимает вид . Одновременно в заданные при настройке окна доплера выводятся спектрограммы кровотока лоцируемых сосудов. Пользователь, анализируя спектр каждого из каналов, контролирует корректность установки датчиков и правильность настройки комплекса. При этом система Monitex реализует полноценный доступ оператора ко всем средствам настройки комплексного окна и регулировки измерительной системы доплера. Повторный выбор пиктограммы приводит к выключению доплера и переходу к режиму обработки данных (см. п.2.4.).

2. «Мониторинг» - управление мониторингом.

Данная пиктограмма предназначена для включения/выключения режима монито-



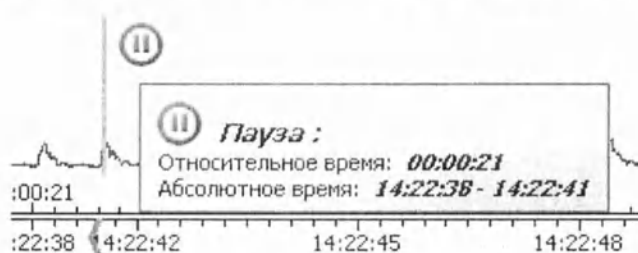
ринга. В исходном состоянии кнопка имеет вид . После ее выбора пользователем включается режим мониторинга. Одновременно в верхнее окно начинают выводиться графики тренда и записываться данные мониторинга по каждому из активных каналов доплера. Повторный выбор кнопки приводит к прекращению режима мониторинга и переходу к режиму обработки данных (см. п.2.4.).

ВНИМАНИЕ! Рассматриваемая кнопка недоступна при выключенном комплексе. В



этом случае она принимает вид - . При ее включении блокируется возможность реализации пользователем части настроек доплера.

2.4.3.1.2 «Пауза» - включение/выключение паузы при мониторинге.



В исходном состоянии кнопка имеет следующий вид . Предназначена для временной остановки мониторинга. При первом нажатии кнопки запись прекращается, при повторном – возобновляется. Одновременно на тренде кривой ставится метка «пауза» с указанием абсолютного и относительного времени начала и конца паузы. Метка изображается вертикальной линией в размер окна тренда с условным обозначением  справа сверху. В

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

БМАР.941111.001РЭ

Лист
44

месте установки паузы на абсолютной шкале отображается символ разрыва шкалы времени



ВНИМАНИЕ! Рассматриваемая кнопка доступна только при включенном монито-

ринге. Во всех других случаях она недоступна пользователю и имеет вид .

«Спектр» - включение/выключение режима записи спектрограммы.

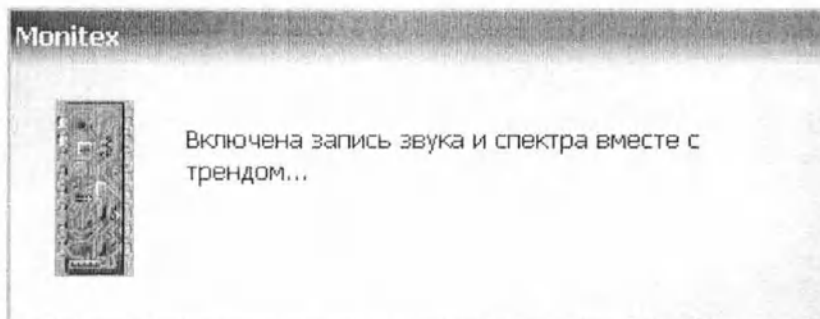


В исходном состоянии пиктограмма имеет вид . Предназначена для управления записью спектрограммы в режиме мониторинга. При первом нажатии отмечается начало, а при повторном – конец участка спектра, записываемого вместе с наблюдаемой кривой. Запись осуществляется одновременно по всем активным каналам доплера. Записанный участок спектрограммы выделяется в окне тренда зеленым цветом и метками начала и конца, для каждой из которых указывается относительное и абсолютное время начала и окончания записи.



ВНИМАНИЕ! Рассматриваемая кнопка доступна только при включенном монито-

ринге. Во всех других случаях она неактивна и имеет вид . В системе реализован режим автоматического включения записи спектра в момент включения мониторинга. Одновременно с нажатием кнопки «Мониторинг» пользователю выдается сообщение



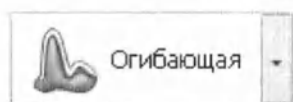
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. публ.
Подп. и дата	Подп. и дата

БМАР.941111.001РЭ

Лист
45

2.4.3.1.3 «Огибающая» - выбор отображаемой кривой тренда.

В исходном состоянии кнопка имеет вид



и предназначена для задания

отображаемой в окне тренда кривой. Для выбора варианта

щелкните мышью по пиктограмме и укажите в открывшемся списке один из перечисленных типов трендов:

- Огибающая
- Скорость систолы
- Средняя скорость
- Средневзвешенная скорость
- Пульсационный индекс
- Индекс сопротивления

- Огибающая спектра (envelope);
- Скорость систолы (peaks);
- Средняя скорость (mediums);
- Средневзвешенная скорость (mean AWV)
- Пульсационный индекс (PI);
- Индекс сопротивления (RI).

По умолчанию выбирается огибающая спектра (curve).

Систолическая скорость определяется как максимальное значение скорости кровотока во время систолы и обозначается латинской буквой **S** (в программе представлена как **peaks**). Значение скорости рассчитывается в см/с или кГц. Значение скорости зависит от угла наклона зонда, а при расчете в кГц – и от частоты излучения.

Средняя скорость представляет собой интегральное значение максимальной скорости кровотока за сердечный цикл и обозначается буквой **M** (в программе представлена как **mediums**). Рассчитывается в см/с или кГц. Значение скорости зависит от угла наклона зонда, а при расчете в кГц – и от частоты излучения. Средняя скорость определяется по спектрограмме, расположенной выше “нулевой” линии.

Средневзвешенная скорость **AWV** определяется как усредненное (за тот интервал, где и **M**) значение средней скорости в см/сек.

Пульсационный индекс (индекс Goesling) обозначается **PI** и рассчитывается по следующей формуле:

$$PI = \frac{S - D}{M}, \text{ где}$$

S – систолическая скорость;

D – диастолическая скорость;

M – средняя скорость.

Значение этого индекса не зависит от угла наклона и частоты УЗ зонда.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						46

Индекс сопротивления **RI** (индекс Pourcelot) определяется как отношение разности систолической и диастолической скоростей к значению систолической скорости:

$$RI = \frac{S - D}{S}$$

Значение этого индекса не зависит от угла наклона и частоты УЗ зонда.

2.4.3.1.4 «Комментарий» - установка комментария на тренде.



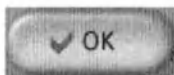
В исходном состоянии кнопка имеет вид . Предназначена для установки на тренде меток комментария, содержащих описание возникающих при мониторинге ситуаций, характеризующих состояние пациента или выполняемых медицинским персоналом операций. Анализ их содержания позволяет получить полноценный анализ клинических ситуаций. Каждая метка устанавливает в строго определенное положение на тренде, соответствующее моменту ее создания.

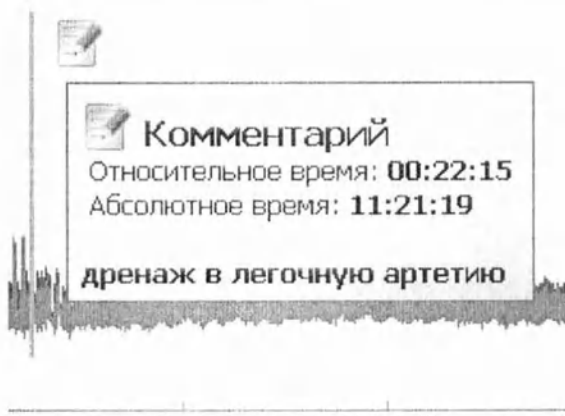
При выборе кнопки «Комментарий» в интерфейс автоматически выводится окно настройки, содержащее поля краткого и полного комментария.

Краткий комментарий запоминается и в дальнейшем при создании новых меток пользователь может выбрать его из списка, щелкнув мышью по кнопке , расположенной

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 47
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

справа от поля. Заполнив поля комментария, пользователь должен нажать кнопку  , щелкнув по ней мышью. Ввод комментария может быть выполнен другим способом. Для этого необходимо просто щелкнуть левой кнопкой мыши в окне тренда.



ВНИМАНИЕ! Рассматриваемая кнопка на этапе мониторинга доступна пользователю только при включенном режиме мониторинга. Во всех других случаях она недоступна

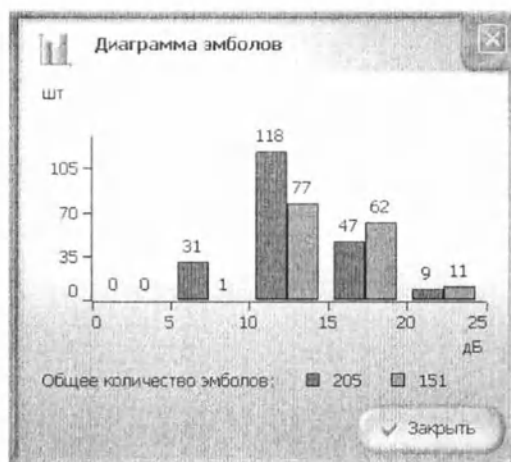
пользователю и имеет вид -  .

2.4.3.1.5 «Диаграмма» - вывод on-line диаграммы распределения микроэмболов.

Пиктограмма рассматриваемого режима имеет вид



При ее выборе в интерфейсе отображается диаграмма распределения регистрируемых системой микроэмболических сигналов по каждому каналу. Цветом выделены данные, полученные при лоцировании обследуемых сосудов. Каждый цветовой столбик соответствует группе микроэмболов фиксированной мощности. Общее число сигналов каждого канала указывается под диаграммой. В процессе мониторинга диаграмма обновляется по мере регистрации новых сигналов.



Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

БМАР.941111.001РЭ

Лист
48

ВНИМАНИЕ! Рассматриваемая возможность реализуется в модуле мониторинга только при выборе пользователем режима автоматической детекции эмболов (см. п.2.4.3).

2.4.3.1.6 Индикатор ресурсов системы мониторинга показывает в процентах от максимальной длительности регистрации данных – 5 часов наличие свободного места на жестком диске системы. Индикатор ресурсов **100%** расположен под кнопкой «Выход». Его цвет изменяется с зеленого на красный при снижении требуемых для мониторинга ресурсов ниже и становится все более ярким по мере уменьшения свободного места на диске. Для получения развернутой информации о состоянии ресурсов системы установите на индикаторе курсор мыши. Это приведет к отображению следующей справки

Индикатор ресурсов системы

Требуется:

всего свободной памяти 2 GB,
и установленная RAM 256 MB,
и выделено для файла подкачки 3 GB,
свободного места на диске d: 10 GB (NTFS).

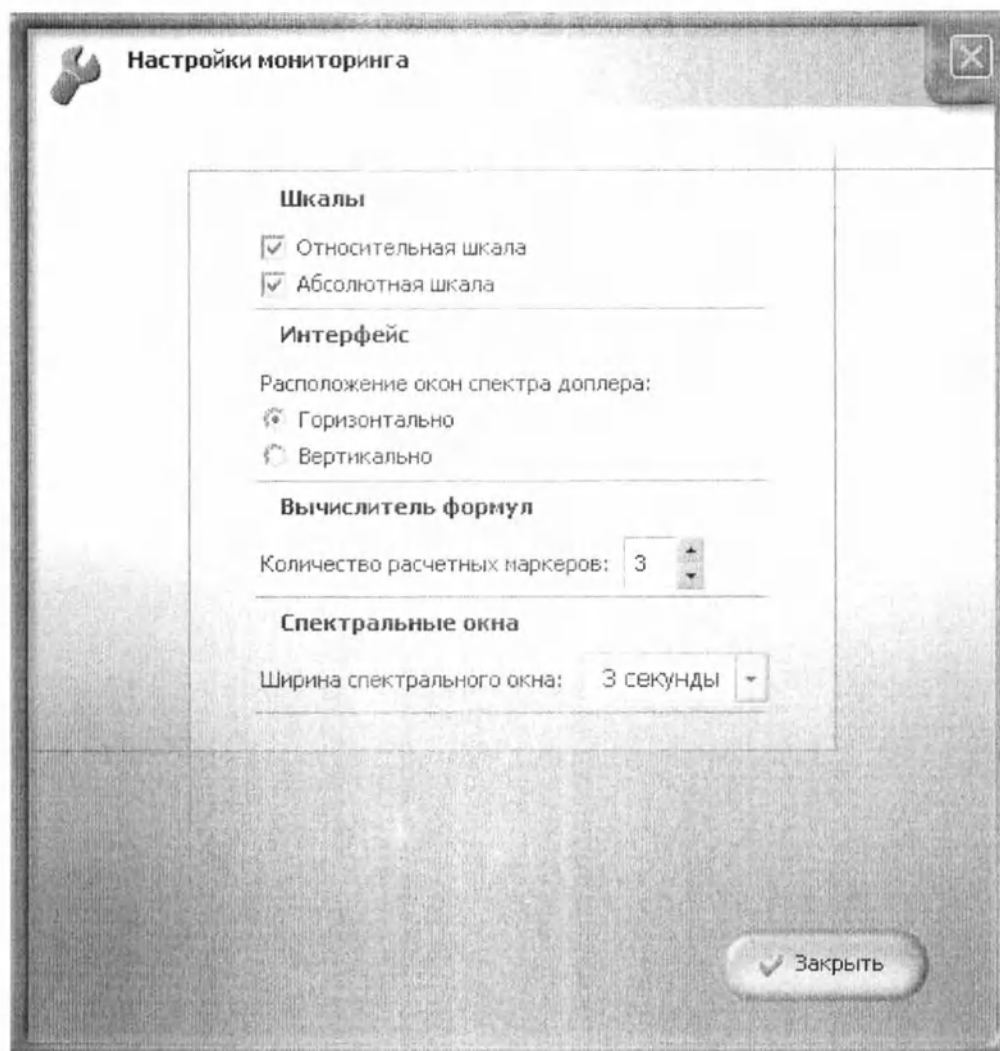
Обнаружено:

доступно 3.21 GB (RAM: 158 MB / Disk: 3129 MB),
установлено RAM 511 MB,
выделено для файла подкачки 3.399 GB,
свободно места на диске d: 72.882 GB (NTFS).

2.4.3.2 Настройка пользовательского интерфейса мониторинга

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

					БМАР.941111.001РЭ	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Режим дополнительных настроек используется для обеспечения удобства восприятия и анализа данных мониторинга. При нажатии кнопки «Настройки» выводится соответствующее окно, содержащее параметры:

- «Шкалы» для выбора вида отображаемой шкалы окна тренда. Возможны варианты, когда используется только относительная шкала (выбрана установка ☒ Относительная шкала), либо только абсолютная шкала (выбрана установка ☒ Абсолютная шкала) или две шкалы одновременно;

- «Интерфейс» для выбора взаимного расположения окон доплера и тренда. Возможны варианты, когда окно тренда размещается вверху, а комплексные окна - внизу (выбрана установка ☒ Горизонтально) и когда окно тренда расположено справа, а комплексные окна – слева (выбрана установка ☐ Вертикально).

- «Вычислитель формул» для задания количества расчетных маркеров, используемых на этапе обработки данных для вычисления расчетных индексов мониторинга (см. п. 2.4.);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 50
000 ЦИРМИ	INFO@CIRMI.RU	WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU				

- «Спектральные окна» для задания ширины спектрального окна, используемого на этапе просмотра записанного тренда для управления отображаемой в окнах доплера информацией (см. п. 2.4.).

Все выполненные пользователем настройки сохраняются и автоматически устанавливаются при загрузке нового режима обследования.

2.4.3.3 Последовательность работы

Для эффективного выполнения мониторинга рекомендуется выполнять следующую последовательность действий.

1. После настройки параметров мониторинга (см.п. 2.2) и структуры пользовательского интерфейса (см. п. 2.3.) разместите головной шлем на пациенте не закрепляя полностью ультразвуковые зонды.

2. Включите доплер, выбрав в интерфейсе кнопку «Комплекс».

3. Выполните настройку измерительных каналов комплекса, добившись устойчивого и качественного сигнала. Последовательно выполняя установку датчика и регулировку комплексных настроек, обеспечьте качественное изображение спектрограммы для одного канала, затем перейдите к другому.

Внимание! Всегда пытайтесь добиться приемлемого качества сигнала при минимальных значениях параметров мощности и усиления комплекса!

4. Полностью закрепите зонды, обеспечив их плотное прилегание к коже пациента.

5. Щелкните мышью по пиктограмме «Мониторинг» для включения режима регистрации данных.

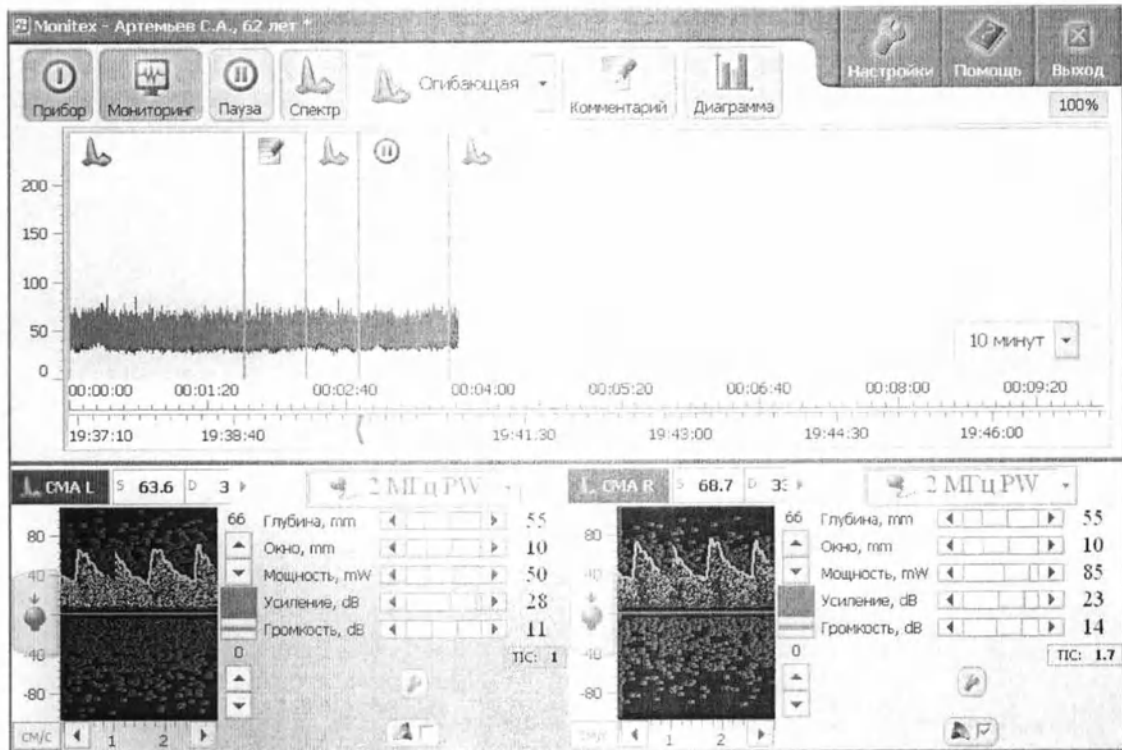
6. При регистрации используйте рассмотренные выше возможности для управления записью данных и их отображения на мониторе для обеспечения необходимой информативности мониторинга.

7. Не забывайте следить за состоянием индикатора ресурсов системы. При их снижении ниже 5% система автоматически завершит мониторинг с записью данных на жесткий диск РС. Наиболее ресурсоемким является запись спектра со звуком.

8. Для завершения мониторинга выберите кнопку «Мониторинг».

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						51



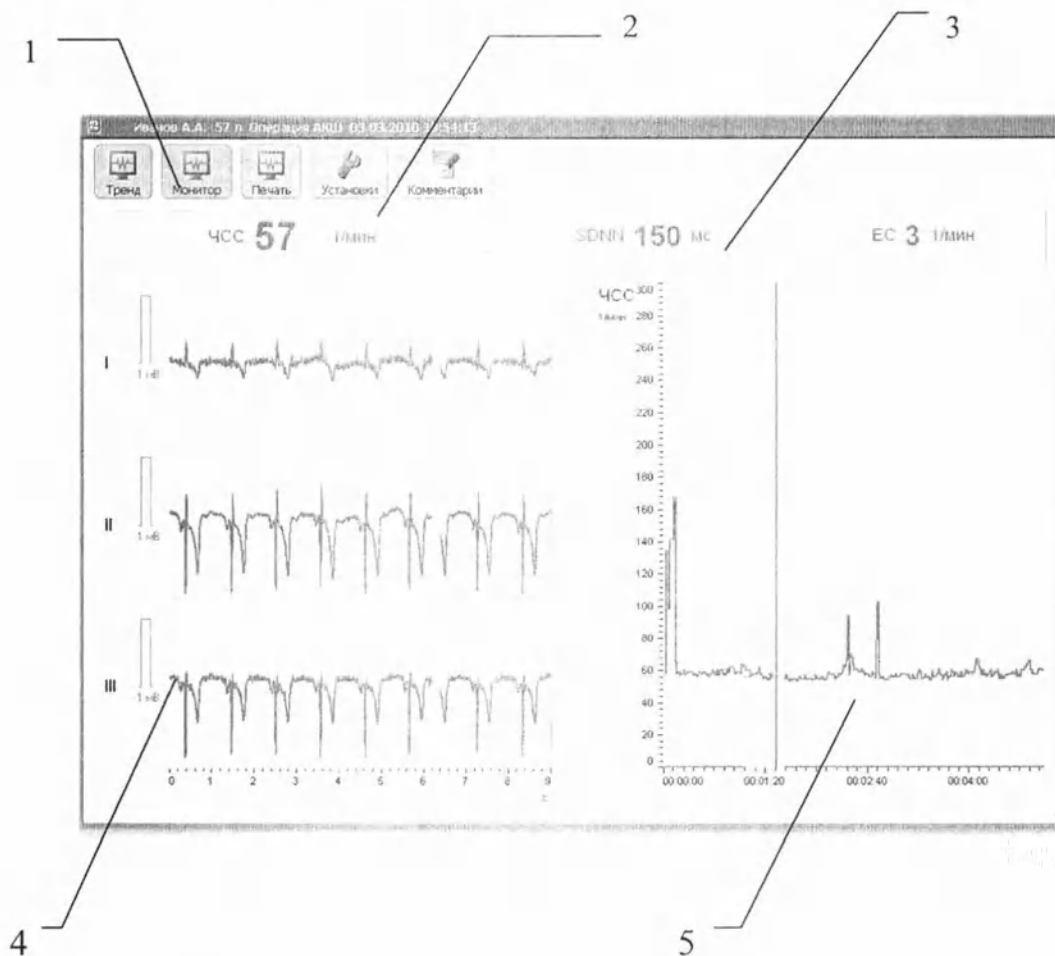
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						52

Окно «ЭКГ»

Модуль ЭКГ комплекса предназначен для съема, отображение и записи электрокардиосигналов с возможностью гибкой реализации любого набора из 6 отведений (I, II, III, aVR, aVL, aVF), измерения частоты сердечных сокращений (ЧСС) по ЭКГ и определения индексов variability сердечного ритма.

Вид окна «ЭКГ» изображен на рисунке.



- 1- строка информации об исследовании и пациенте;
- 2- поле управления;
- 3- поле отображения расчетных параметров
- 4- поле вывода ЭКГ
- 5- поле тренда ЧСС

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

53

БМАР.941111.001РЭ

Установки ЭКГ

Каналы

- ☒ I, II, III
- ☐ I, II, III, aVR, aVL, aVF
- ☐ I, II, III, aVR, aVL, aVF, V1, V2, V3, V4, V5, V6

Время обновления ЧСС с

Масштаб

- ☐ 1 мм/мВ
- ☐ 2.5 мм/мВ
- ☐ 5 мм/мВ
- ☐ 10 мм/мВ
- ☒ 20 мм/мВ

Параметры мониторинрования

ЧСС

☒ ЧСС

Зона внимания ЧСС

- ☐ Минимальная граница внимания
- ☐ Максимальная граница внимания
- ☐ Минимальная граница опасности
- ☐ Максимальная граница опасности

Развертка

- ☐ 6.25 мм/с
- ☒ 12.5 мм/с
- ☐ 25 мм/с
- ☐ 50 мм/с

☐ Реасетакер ☐ Инверсия

Временной масштаб тренда

- ☒ 5 мин
- ☐ 10 мин
- ☐ 20 мин
- ☐ 30 мин
- ☐ 1 час
- ☐ 2 час
- ☐ 5 час
- ☐ 10 час
- ☐ 24 час

Канал для мониторинга:

- ☒ I
- ☐ II
- ☐ III
- ☐ aVR
- ☐ aVL
- ☐ aVF

Подп. и дата

Инв. и подл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Лист

54

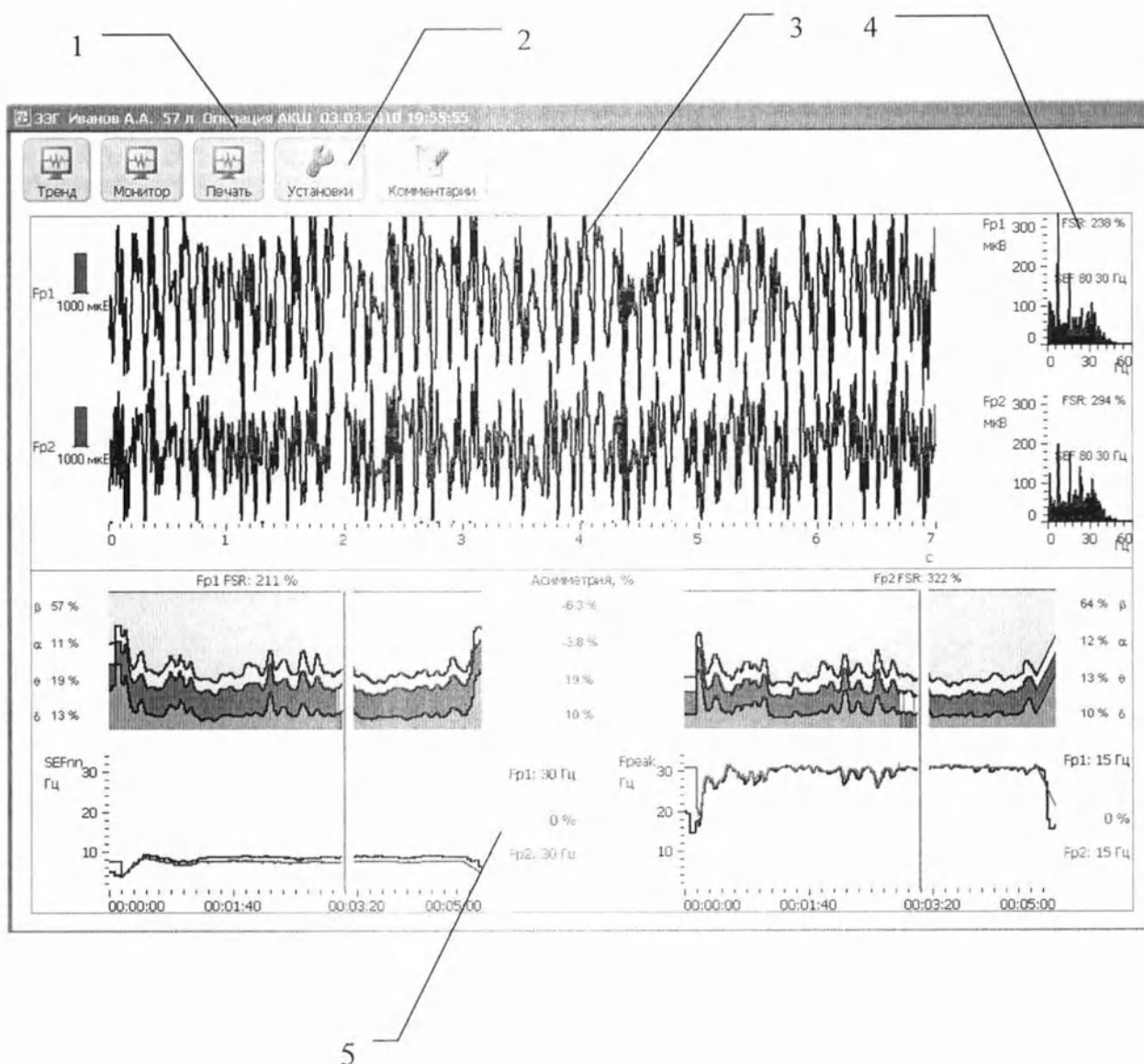
БМАР.941111.001РЭ

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

Окно «ЭЭГ»

Модуль ЭЭГ комплекса предназначен для съема, отображение и записи до 10-ти каналов электроэнцефалограмм, спектральной обработки сигналов и расчета их параметров

Вид окна «ЭЭГ» изображен на рисунке.



- 1- строка информации об исследовании и пациенте;
- 2- поле управления;
- 3- поле вывода ЭЭГ
- 4- поле спектров ЭЭГ
- 5- поле трендов параметров

Подп. и дата

Инв. дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

БМАР.941111.001РЭ

Лист
55

Установки ЭЭГ

Каналы

☒ Fp1 ☐ F3 ☐ C3 ☐ P3 ☐ O1 ☒ Fp2 ☐ F4 ☐ C4 ☐ P4 ☐ O2

Чувствительность

- ☐ 5 мкВ/см
☐ 10 мкВ/см
☐ 30 мкВ/см
☐ 50 мкВ/см
☐ 70 мкВ/см
☐ 100 мкВ/см
☐ 200 мкВ/см
☐ 300 мкВ/см
☐ 500 мкВ/см
☐ 750 мкВ/см
☒ 1000 мкВ/см

Развертка

☐ 7.5 мм/с ☐ 15 мм/с ☒ 30 мм/с ☐ 60 мм/с

Временной масштаб тренда

- ☒ 5 мин
☐ 10 мин
☐ 20 мин
☐ 30 мин
☐ 1 час
☐ 2 час
☐ 5 час
☐ 10 час
☐ 24 час

Низкочастотный фильтр:

☐ 15 Гц ☒ 35 Гц ☐ 70 Гц

Высокочастотный фильтр:

☐ 0.16 Гц ☒ 0.53 Гц ☐ 1.6 Гц ☐ 5.3 Гц

Режекторный фильтр:

☒ 50 Гц ☐ 60 Гц

Каналы выбранные для мониторинга

☒ Fp1 ☐ F3 ☐ C3 ☐ P3 ☐ O1 ☒ Fp2 ☐ F4 ☐ C4 ☐ P4 ☐ O2

Основная мониторируемая характеристика

☐ MA ☐ RP ☒ SEFnn

Дополнительная мониторируемая характеристика

☐ MA ☒ Fpeak ☐ Speak ☐ Pow ☐ RP ☐ FSR ☐ SEFnn

Отображение трендов

- ☒ Тренд относительных мощностей
☒ Спектры
☒ Тренд средних амплитуд и SEF

Границы диапазонов

☒ α 8 - 13
☒ β 13 - 35
☒ θ 4 - 8
☒ δ 0.5 - 4

Длина сглаживающего окна

☒ 5 ☐ 10 ☐ 15 ☐ 20

Эпоха анализа

☐ 256 ☒ 512 ☐ 1024 ☐ 2048

Предел накопленной мощности

☐ 50 ☐ 75 ☒ 80 ☐ 95

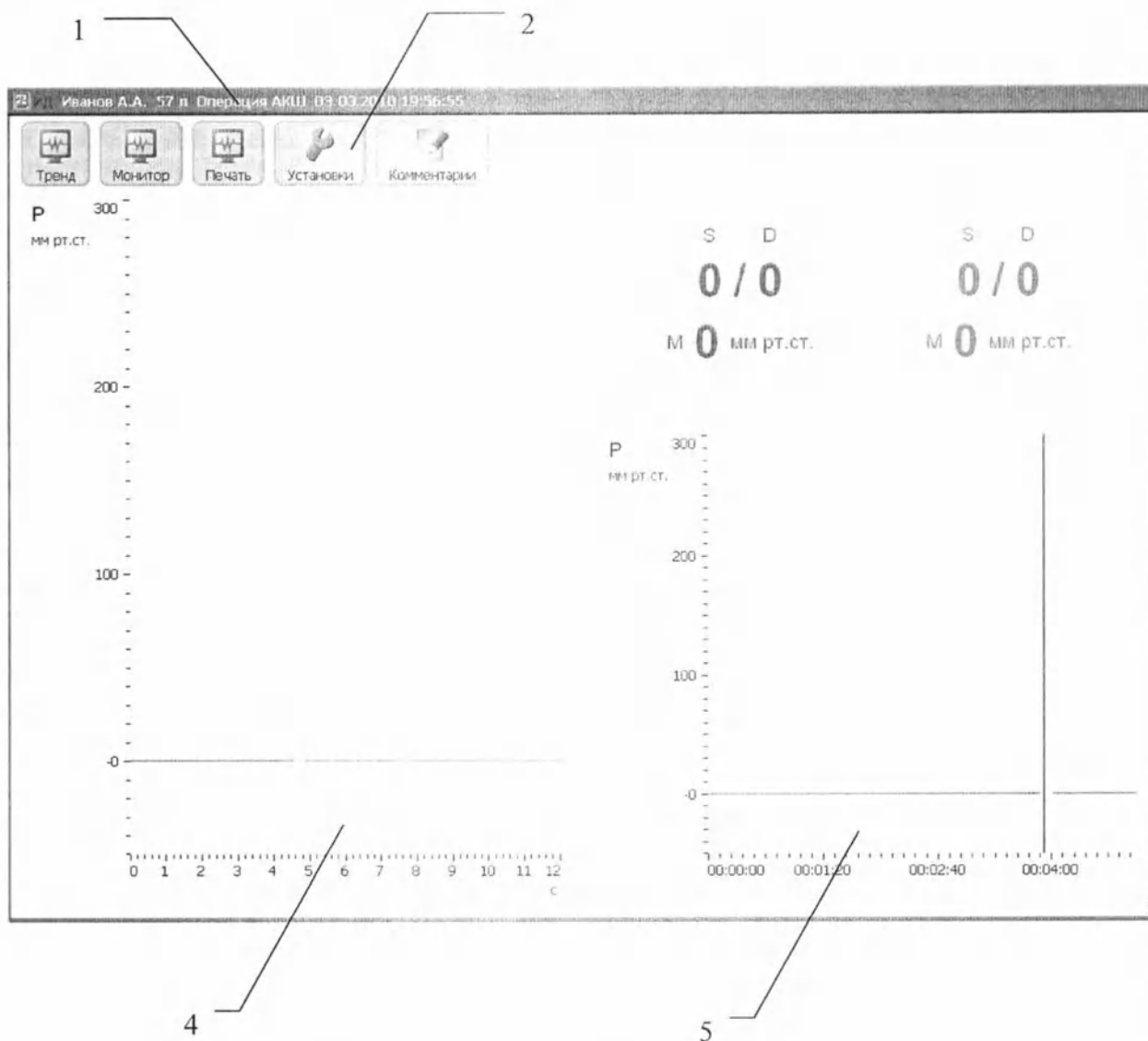
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.
Подп. и дата	

БМАР.941111.001РЭ

Лист
56

Окно ИД

Модуль ИД комплекса предназначен для измерения давления прямым инвазивным методом.



- 1- строка информации об исследовании и пациенте;
- 2- поле управления;
- 3- поле вывода расчетных параметров давления
- 4- поле вывода давления
- 5- поле трендов давления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
📧 INFO@CIRMI.RU	🌐	WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU		

БМАР.941111.001РЭ

Лист
57

Установки ИД

Единица измерения

☒ мм рт.ст. ☐ кПа

Усреднение ИАД (количество циклов)

Масштаб

☐ -50/100 мм рт.ст.

☐ -50/200 мм рт.ст.

☒ -50/300 мм рт.ст.

Параметры мониторингирования

1 канал ☒ S/D ☐ M

☒ S Зона внимания систолы

☐ Минимальная граница внимания

☐ Максимальная граница внимания

☒ D Зона внимания диастолы

☐ Минимальная граница внимания

☐ Максимальная граница внимания

☒ M Зона внимания среднего

☐ Минимальная граница внимания

☐ Максимальная граница внимания

2 канал ☒ S/D ☐ M

☒ S Зона внимания систолы

☐ Минимальная граница внимания

☐ Максимальная граница внимания

☒ D Зона внимания диастолы

☐ Минимальная граница внимания

☐ Максимальная граница внимания

☒ M Зона внимания среднего

☐ Минимальная граница внимания

☐ Максимальная граница внимания

Развертка

☐ 6 с ☒ 12 с ☐ 24 с

Временной масштаб тренда

☒ 5 мин

☐ 10 мин

☐ 20 мин

☐ 30 мин

☐ 1 час

☐ 2 час

☐ 5 час

☐ 10 час

☐ 24 час

Калибровка

☐ Калибровка

Обнуление:

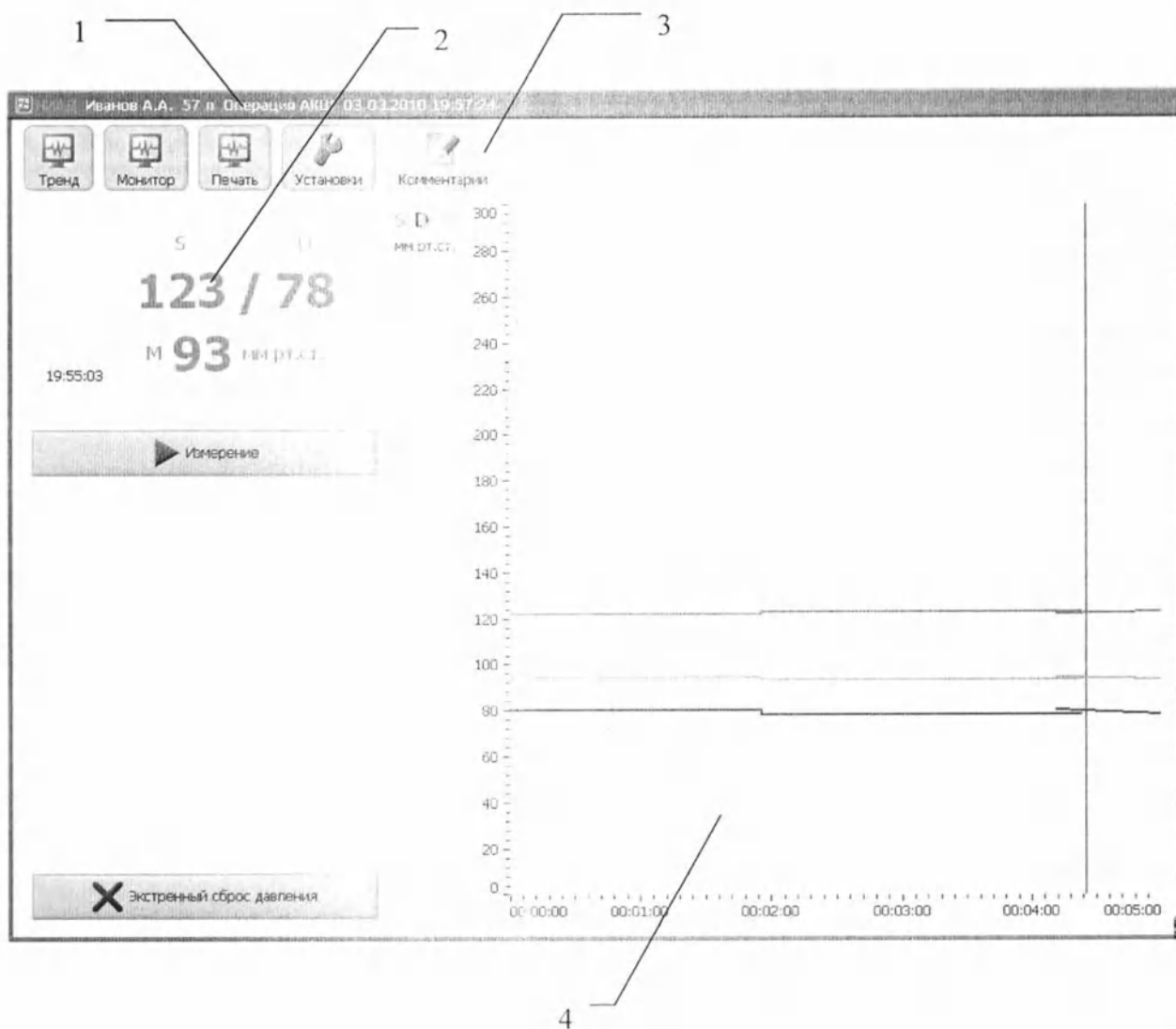
Инв.№ подл.	Подп. и дата
Инв.дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

БМАР.941111.001РЭ

Лист
58

Окно «НИАД»

Модуль НИАД комплекса предназначен для измерения осциллометрическим методом и отображения артериального давления.



- 6- строка информации об исследовании и пациенте;
- 7- поле вывода расчетных параметров
- 8- поле управления;
- 9- поле трендов неинвазивного давления

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БМАР.941111.001РЭ

Лист
59

Установки НИАД

Выбранный тренд

☐ S ☐ D ☒ M

Параметры мониторингования

☒ S ☒ D ☒ M

Граница накачивания 140 мм рт.ст.

Режим измерения

☐ Автоматический

☒ Ручной

Интервал измерения

☐ 30 с

☐ 1 мин

☒ 2 мин

☐ 3 мин

☐ 4 мин

☐ 5 мин

☐ 10 мин

☐ 15 мин

☐ 30 мин

☐ 60 мин

Зона внимания: S

☐ Минимальная граница внимания 0

☐ Максимальная граница внимания 0

Зона внимания: D

☐ Минимальная граница внимания 0

☐ Максимальная граница внимания 0

Зона внимания: M

☐ Минимальная граница внимания 0

☐ Максимальная граница внимания 0

Временной масштаб тренда

☐ 5 мин

☐ 10 мин

☒ 20 мин

☐ 30 мин

☐ 1 час

☐ 2 час

☐ 5 час

☐ 10 час

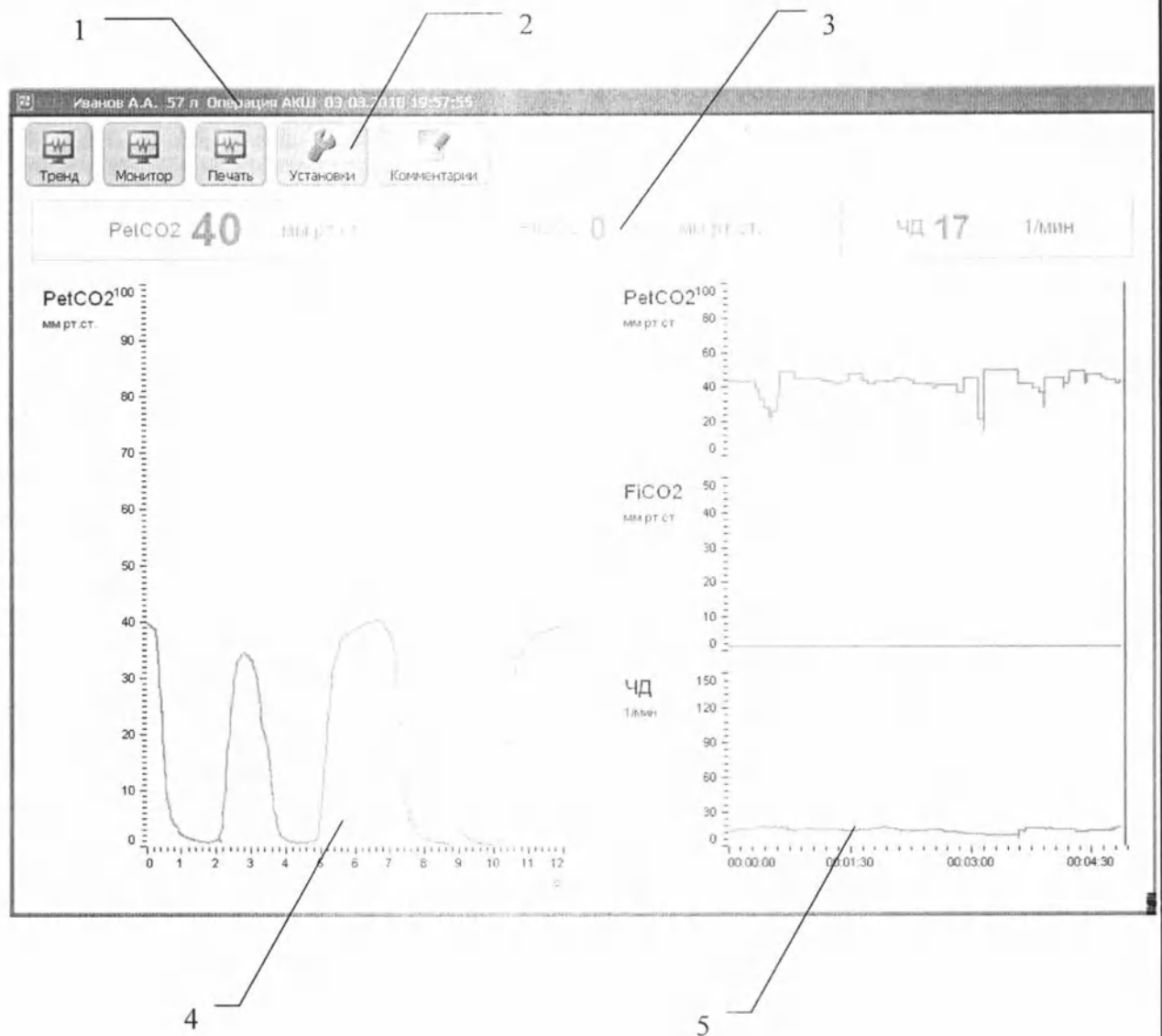
☐ 24 час

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв. дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. дубл.	Подп. и дата
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 60
-----	------	---------	-------	------	-------------------	------------

Окно CO2

Модуль CO2 комплекса предназначен для регистрации уровня содержания углекислого газа в выдыхаемом воздухе, вывода капнограммы, расчета частоты дыхания пациента.



10- строка информации об исследовании и пациенте;

11- поле управления;

12- поле вывода расчетных параметров

13- поле вывода капнограммы

14- поле трендов параметров

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.
Подп. и дата	
Инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

БМАР.941111.001РЭ

Лист
61

Установки CO2

Выбранный тренд

☒ PetCO2 ☐ FICO2 ☐ ЧД

Единица измерения

☒ мм рт.ст. ☐ кПа ☐ %

Параметры мониторингирования

☒ PetCO2 ☐ ЧД ☐ FICO2

Масштаб

- ☐ 60 мм рт.ст. (8kPa, 8%)
☒ 100 мм рт.ст. (14kPa, 14%)
☐ 150 мм рт.ст. (20kPa, 20%)

Развертка

☐ 6 с ☒ 12 с ☐ 24 с

Зона внимания

☐ Минимальная граница внимания 0 мм рт.ст.

☐ Максимальная граница внимания 0 мм рт.ст.

Временной масштаб тренда

- ☒ 5 мин
☐ 10 мин
☐ 20 мин
☐ 30 мин
☐ 1 час
☐ 2 час
☐ 5 час
☐ 10 час
☐ 24 час

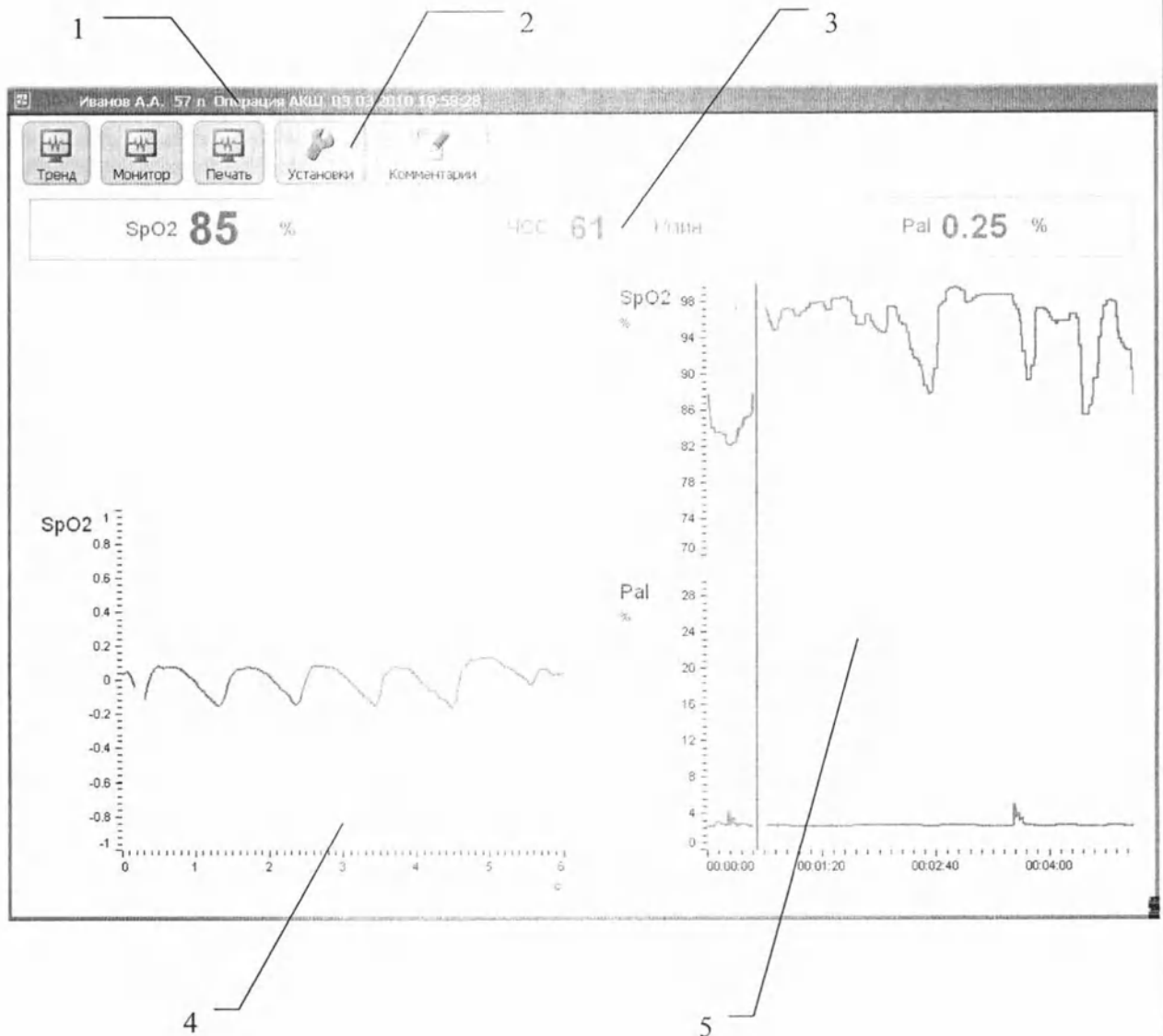
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв. дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №			
Изм	Лист	№ докум	Подп.
Дата			

БМАР.941111.001РЭ

Лист
62

Окно SpO2

Модуль SpO2 комплекса предназначен для регистрации уровня насыщения крови кислородом и отображения фотоплетизмограммы.



- 1- строка информации об исследовании и пациенте;
- 2- поле управления;
- 3- поле вывода расчетных параметров
- 4- поле вывода фотоплетизмограммы
- 5- поле тренда SpO2

Подп. и дата

Инв. дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

БМАР.941111.001РЭ

Лист
63

Установки SpO2

Выбранный тренд

☒ SpO2 ☐ PaI ☐ ЧСС

Параметры мониторингования

☒ SpO2 ☐ ЧСС ☐ PaI

Развертка

☒ 6 с ☐ 12 с ☐ 24 с

Зона внимания

☐ Минимальная граница внимания 0

☐ Максимальная граница внимания 0

Временной масштаб тренда

☒ 5 мин

☐ 10 мин

☐ 20 мин

☐ 30 мин

☐ 1 час

☐ 2 час

☐ 5 час

☐ 10 час

☐ 24 час

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						64

2.4.4 Режим обработки результатов мониторинга

2.4.4.1 Назначение

Предназначен для решения следующих задач:

- просмотра трендов параметров мониторинга в различных временных масштабах и синхронизированных с ними спектрограмм кровотока и аудио-записи;
- просмотр записи спектрограмм кровотока со стереозвуком для выделенного пользователем участка тренда в режиме «магнитофон»;
- просмотр записи спектрограммы со звуком в окрестности микроэмбола;
- анализа диаграммы распределения количества и мощности микроэмболических сигналов по каждому каналу;
- просмотр графиков изменения мощности кровотока и амплитуды отраженного сигнала в окрестности микроэмбола;
- сохранение всех данных мониторинга в базе данных результатов обследования - WinPatientExpert;
- редактирование полученных данных мониторинга при выполнении операций удаления меток микроэмболических сигналов и ручного обсчета спектрограммы кровотока;
- расстановки на трендах меток комментариев и редактирования их текста;
- формирования в интерактивном режиме расчетных индексов мониторинга и отображения их значений пользователю;
- обсчет и сохранение выделенных на тренде участков;
- удаление сохраненных участков тренда.

2.4.4.2 Структура интерфейса пользователя

Переход к рассматриваемому режиму осуществляется автоматически по завершению

мониторинга при нажатии пользователем в интерфейсе кнопки  Прибор либо  Мониторинг. В результате, на экран монитора будет выведена следующая информация.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						65



В структуре интерфейса пользователя можно выделить три окна:

- основное окно мониторинга (расположено сверху), содержащее сохраненный тренд, метки микроэмболических сигналов (красного цвета), метки паузы, метки начала и конца записи спектрограммы со звуком и расставленные пользователем метки комментария. Дополнительно, в начале и конца тренда система устанавливает метки границ тренда (коричневого цвета) для выделения масштабируемого участка;

- окно масштабирования (расположено в средней части) предназначено для просмотра выделенного в основном окне участка тренда в измененном временном масштабе для более детального анализа данных мониторинга. Окно содержит кнопку вызова редактора формул, значения расчетных индексов и данные количества зарегистрированных микроэмболов по каждому каналу;

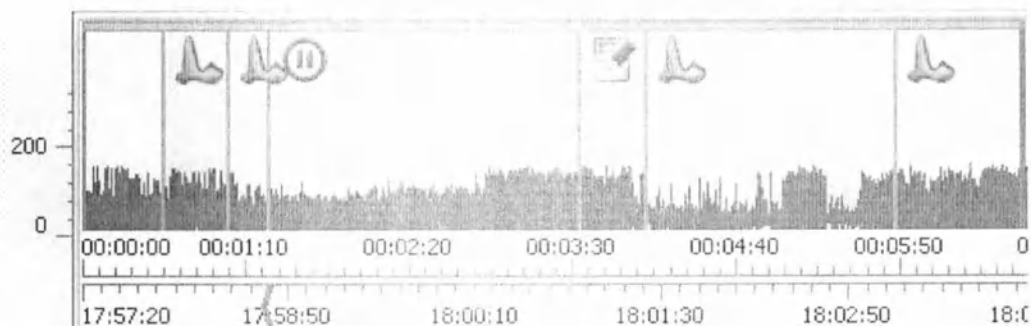
- комплексные окна доплера (расположены внизу экрана) для вывода по каждому каналу синхронизированных с трендом спектрограмм кровотока.

2.4.4.3 Основное окно мониторинга

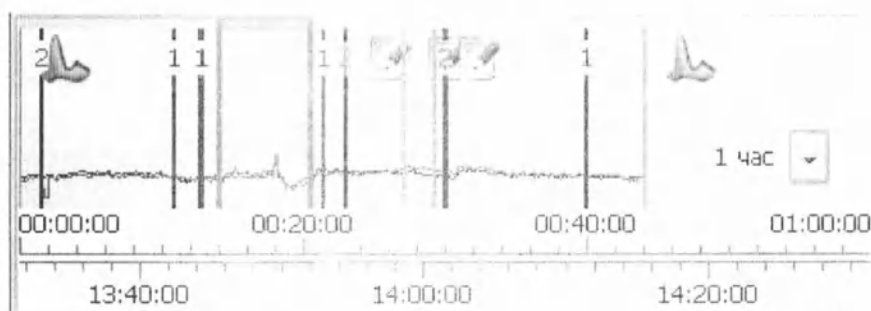
Основное окно мониторинга используется для просмотра записанного тренда целиком, расстановки меток комментария и удаления участков с артефактами.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 66



«По умолчанию» в момент выключения мониторинга и перехода к режиму просмотра данных записанный тренд выделяется целиком. При этом в начале и конце тренда ставятся метки коричневого цвета его границ. Пользователь может изменить их положение, выделяя, таким образом, интересующий его участок. Для этого необходимо поместить курсор мыши на изображение правой/левой границы (в этом случае он примет вид $\leftrightarrow$), нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, передвинуть манипулятор вправо/влево. Отпустив кнопку, вы зафиксируете новое положение границ просматриваемого участка, как это показано на рисунке.



Если окно выделения просматриваемой части тренда меньше размеров сохраненного тренда, то его можно перемещать целиком. В этом случае необходимо щелкнуть мышью по верхней границе основного окна тренда, закрашенной голубым цветом, либо отбуксировать окно выделения за его верхнюю границу (коричневого цвета) в новое положение.

2.4.4.4 Окно масштабирования

Окно масштабирования используется только для просмотра в измененном масштабе выделенной части сохраненного тренда из основного окна. Масштабирование выделенного участка автоматически выполняется всегда, когда пользователь изменяет его границы, либо задает новое значение масштаба.

Подп. и дата

Инв. дубл.

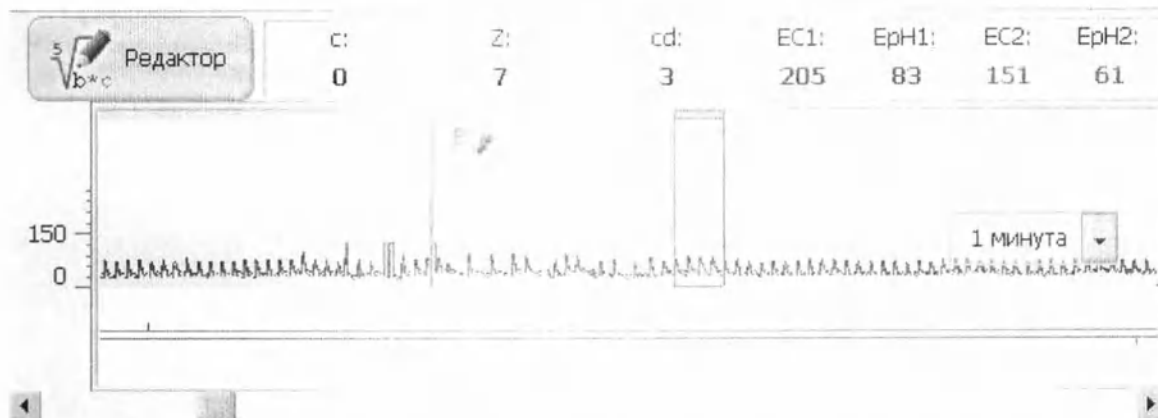
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

БМАР.941111.001РЭ

Лист
67



В верхней части окна масштабирования размещена кнопка вызова редактора формул, индикаторы значений расчетных индексов тренда, количества зарегистрированных микроэмболов по каждому каналу (EC1, EC2) и прогнозируемое количество микроэмболов в час по каждому каналу (EPH1, EPH2). Для удобства различения данных информация каждого канала выделена в интерфейсе своим цветом: синим – для первого и зеленым – для второго канала.

В нижней части окна масштабирования расположены органы управления прокруткой тренда, которые появляются, если размер окна меньше размера выделенного для просмотра участка тренда. Для смещения кривой тренда влево щелкните мышью по изображению кнопки , вправо – , для быстрой прокрутки содержимого окна установите курсор на изображении ползунка  и, нажав левую кнопку мыши, переместите его вправо/влево. Синхронно с движением ползунка будет смещаться кривая тренда.

Размер окна масштабирования (в единицах времени) отображается в правой части и может быть изменен пользователем. Для этого щелкните мышью в окне его значения

1 минута 

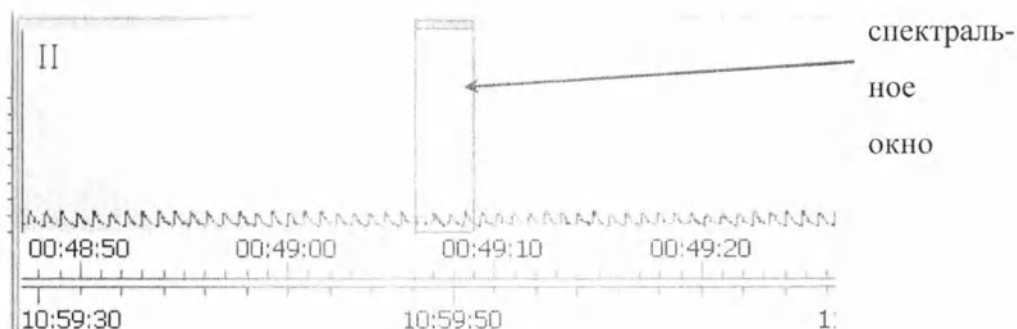
и в открывшемся списке выберите новое.

2.4.4.5 Синхронизация данных тренда с записью спектрограммы

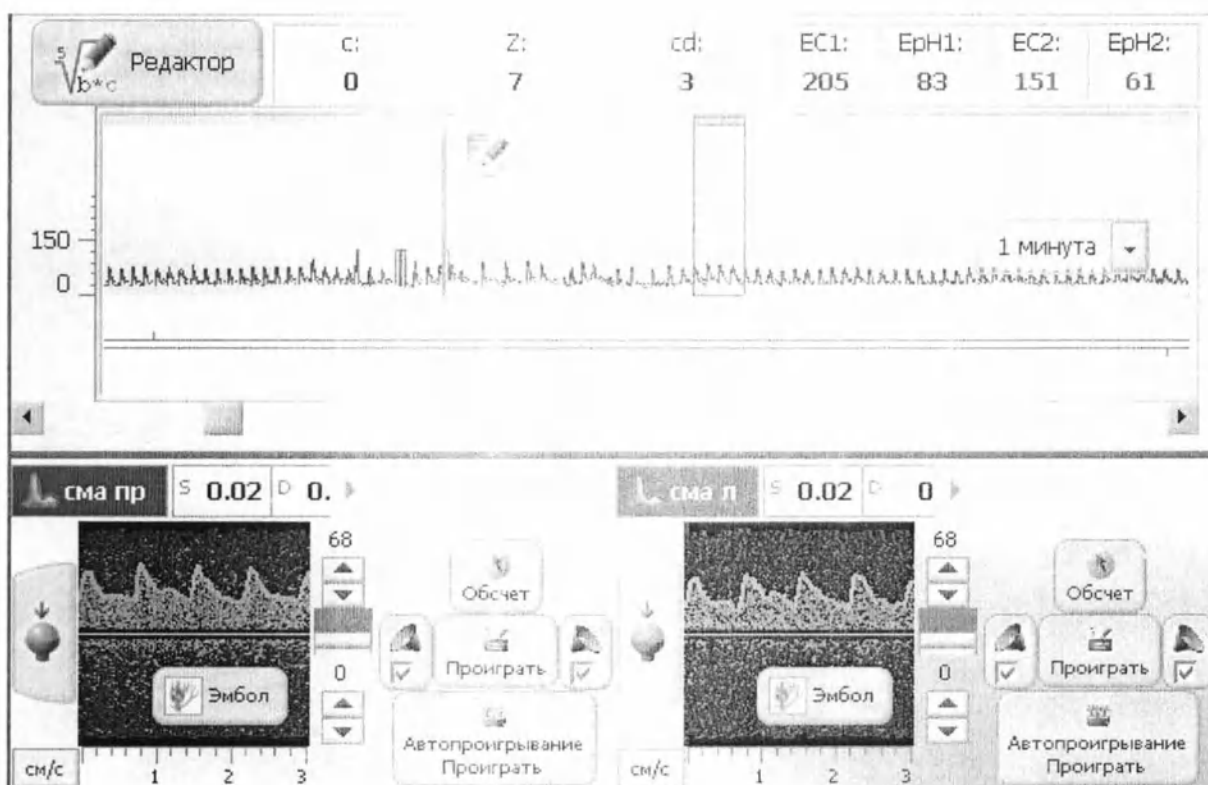
Одновременно с просмотром масштабируемого тренда в окна доплера выводятся синхронизированные с ним спектрограммы кровотока. Синхронизация осуществляется с помощью спектрального окна, положение и размер которого определяет начало и конец фрагмента спектрограммы, сохраненной при мониторинге для данного участка тренда.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						68



Таким образом, изменяя положение и размер спектрального окна на тренде, пользователь управляет отображением данных в окнах доплера. Перемещение спектрального окна выполняется двумя способами: щелчком левой кнопкой мыши по верхней границе окна масштабирования (полоса синего цвета) и буксировкой окна за его верхнюю границу вдоль тренда. Любое изменение спектрального окна автоматически приведет к обновлению информации в комплексных окнах доплера каждого из каналов. Если для данного участка тренда спектрограмма не записывалась, то в комплексные окна выводится только огибающая. Размер спектрального окна в секундах задается в настройках «Настройки мониторинга» (см. п. 2.2., параметр настройки - «Спектральные окна») и всегда соответствует размеру окон доплера.



При работе с информацией, индицируемой в комплексных окнах доплера пользователю предоставляется возможность:

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ убл.	Подп. и дата

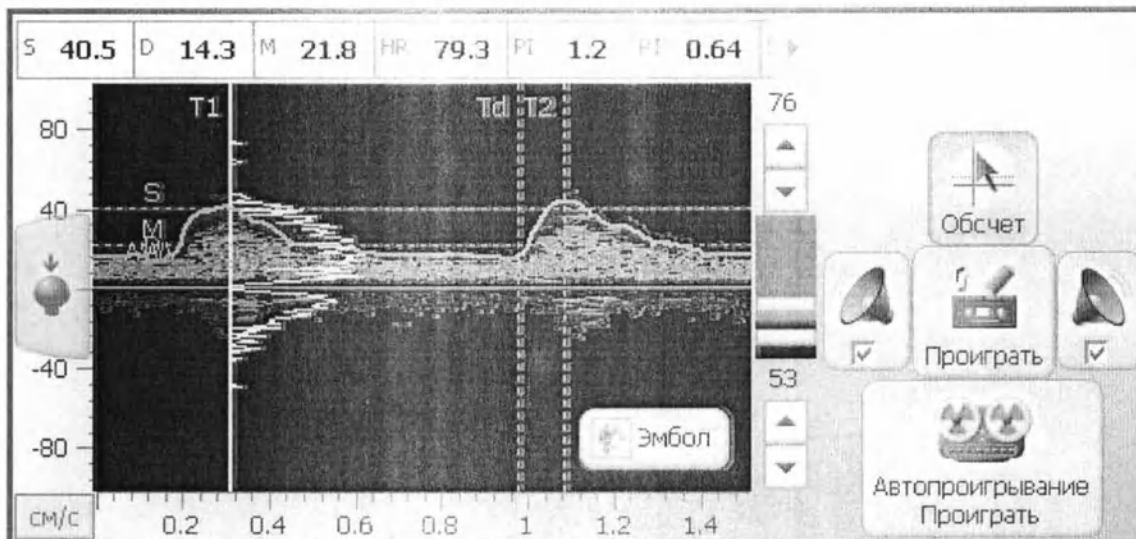
БМАР.941111.001РЭ

Лист
69

- обчета спектрограммы в ручном режиме.



Используется пиктограмма , расположенная в правой части окна. При щелчке по ней мышью на изображение спектрограммы будут наложены метки, перемещение которых будет сопровождаться



пересчетом всех индексов кровотока. Перемещение меток ручного обсчета может быть выполнено двумя способами: буксировкой мышью и клавишами со стрелками. Для перехода между метками используйте клавишу Tab. Для завершения операции выберите кнопку



- проигрывания записанной спектрограммы в режиме «кинопетля».



Выберите пиктограмму , щелкнув по ней мышью. Система начнет демонстрацию записи спектрограммы, синхронизированную со стереозвуком. Проигрывается лишь тот фрагмент спектра, который соответствует размеру окна доплера. Для его изменения используйте настройку «Ширина спектрального окна» (см. п. 2.3.)

В процессе проигрывания можно включать/отключать каждую из колонок, щелкая



по изображению ее пиктограммы / мышью. Для прекращения демонстрации



выберите пиктограмму

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 70
------	------	---------	-------	------	-------------------	------------

– проигрывания спектрограммы для участка тренда в режиме «магнитофон».



Выберите кнопку , щелкнув по ней мышью. Система начнет демонстрацию записи спектрограммы, начиная с текущей позиции спектрального окна и до правой границы тренда в окне масштабирования. Демонстрация спектрограммы сопровождается воспроизведением сохраненного со спектром звука в стереоформате. Одновременно с обновлением информации в окне доплера происходит автоматическое перемещение вправо по



тренду спектрального окна. Для остановки демонстрации выберите кнопку

– установки метки эмбола в ручном режиме.

Эта возможность реализуется в рамках набора требований к постпроцессорной обработке микроэмболических сигналов обсервером. Разрешает пользователю поставить на спектрограмме в месте обнаружения микроэмболического сигнала его метку. Для этого вначале щелкните мышью по пиктограмме  Эмбол , а затем переместите курсор в позицию установки метки. Повторный щелчок левой кнопкой мыши приведет к появлению на спектрограмме метки микроэмбола. Одновременно, на тренде в окне масштабирования будет установлена метка красного цвета.

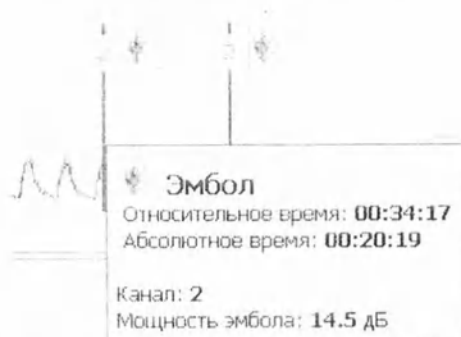
ВНИМАНИЕ! Перемещение курсора за пределы окна доплера автоматически выключит режим установки метки микроэмбола.

2.4.4.6 Отображение данных автоматической детекции микроэмболии

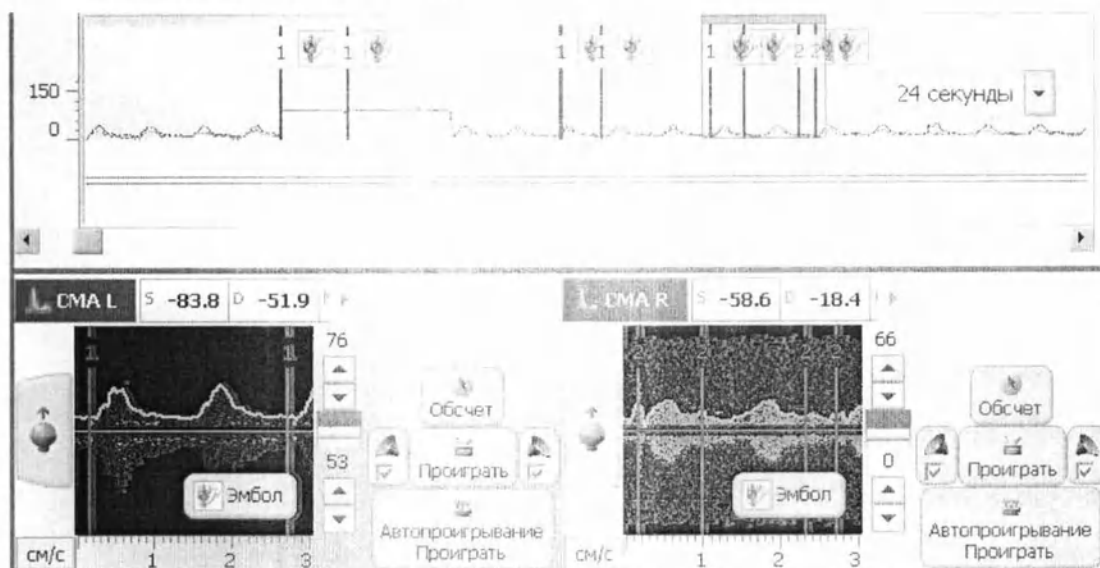
В процессе мониторинга система автоматически распознает наличие в кровотоке микроэмболов и ставит на тренде соответствующие метки красного цвета. В верхней части каждой метки указывается номер канала, в котором был зарегистрирован сигнал. Дополнительная информация предоставляется пользователю после установки курсора мыши на изображении самой метки. В окне справки, отображаются данные о времени регистрации микроэмбола и его мощности.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата

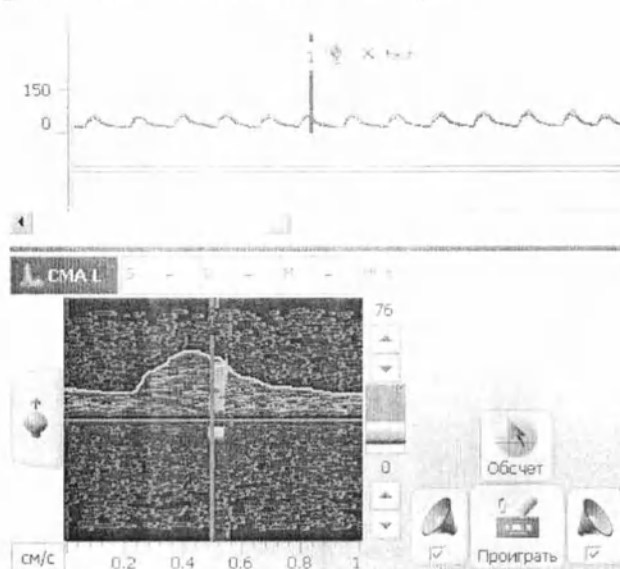
Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 71



При захвате спектральным окном на тренде сразу нескольких меток в окна доплера выводятся несколько микроэмболических сигналов.



Для детализации данных микроэмболического сигнала щелкните мышью по изображению его метки в окне масштабирования тренда. Это приведет к выводу в соответствующее окно доплера спектрограммы кровотока с микроэмболическим сигналом, которую можно проиграть с воспроизведением записанного звука.



Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата

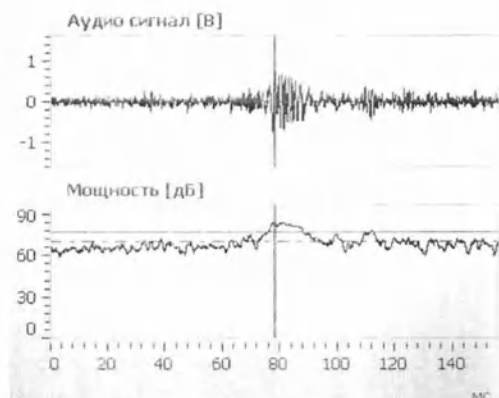
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата

БМАР.941111.001РЭ

Лист
72

Если при прослушивании выявлено, что распознанный сигнал не соответствует микроэмболе, то его можно удалить с тренда, щелкнув мышью по пиктограмме  справа от метки.

Для получения графиков распределения амплитуды отраженного от эмбола ультразвукового сигнала и мощности в момент его регистрации выберите пиктограмму . Это приведет к выводу на экран монитора следующих окна.



2.4.4.7 Управляющие элементы

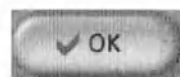
Над основным окном, в верхней части экрана, размещены пиктограммы управления режимом постпроцессорной обработки мониторинга:



1) **«Огибающая»** - выбор отображаемой кривой тренда. Назначение и ее свойства рассмотрены ранее в разделе 2.3. руководства. Отличие состоит лишь в том, что кнопка используется в режиме off-line для просмотра графиков уже записанных трендов.

2) **«Комментарий»** - установка метки комментария на тренде в окне масштабирования. Описание режима подробно рассмотрено в разделе 2.3. данного руководства. Отличие

состоит в ее применении. Вначале операции пользователь нажимает кнопку  **«Комментарий»**, затем щелкает мышью по тренду в окне масштабирования, где должна быть размещена метка и только после этого заполняет экранную форму. Закрыв ее щелчком мыши по кнопке



, пользователь подтверждает завершение операции создания комментария.

Поставленные ранее комментарии могут быть удалены, либо отредактированы. Для этого необходимо щелкнуть мышью по метке комментария и выбрать одну из появившихся рядом с ним пиктограмм:

 - для удаления метки комментария с тренда;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 73
------	------	---------	-------	------	-------------------	------------



- для редактирования текста комментария.

Внимание! На этапе обработки данных мониторинга новый комментарий может быть поставлен только в окне масштабирования.

3) «**Диаграмма**» - просмотр диаграммы распределения зарегистрированных системой микроэмболов по каждому каналу. Пиктограмма вызова окна диаграммы имеет сле-



дующий вид . Ее назначение подробно рассмотрено в разделе 2.3. руководства.

4) «**Участок**» - запись и просмотр сохраненных ранее участков тренда. При щелчке



Участок

мышью по кнопке

пользователю предоставляется возможность:



Сохранить текущий участок

- записи выделенного участка

. В этом случае система сохраняет все данные мониторинга для выделенного на тренде участка и его расчетные индексы.

- | | |
|------------------------|---|
| 1. 16:51:09 - 16:52:01 | X |
| 2. 16:51:09 - 16:51:39 | X |
| 3. 16:51:09 - 16:51:19 | X |

- просмотра сохраненных ранее участков тренда

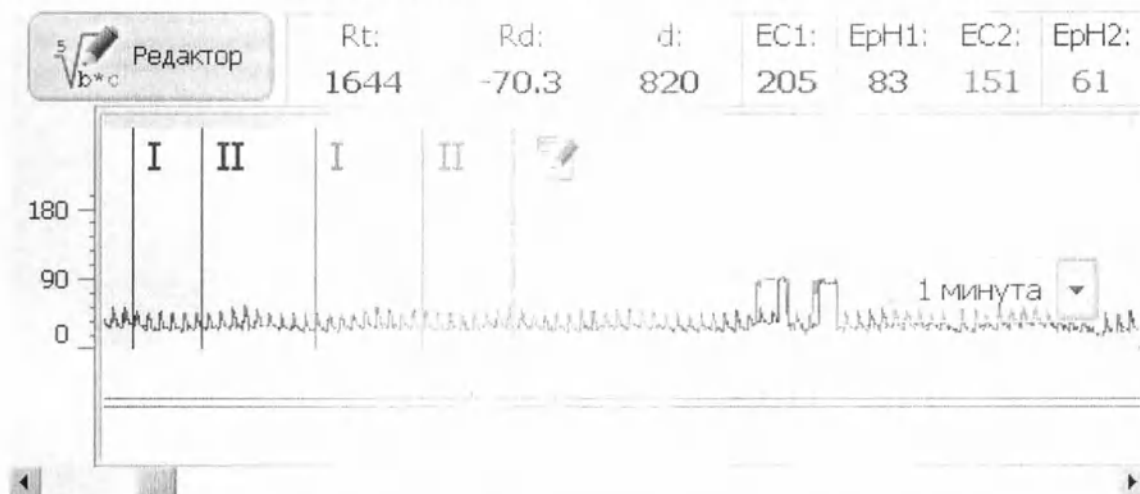
. Выбор пользователем любого из указанных в списке приводит к отображению соответствующего тренда в основном окне и всех синхронизированной с ним информации, включая расчетные индексы и проставленные метки. Для удаления сохраненного участка тренда щелкните мышью по кнопке X его строки.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						74

2.4.4.8 Обсчет выделенного участка тренда

Обсчет характеристик тренда необходим для исследования изменений гемодинамики кровотока во времени при выполнении хирургом манипуляций в операционном поле или исследовании влияния функциональных и медикаментозных проб. В этом случае пользователь должен располагать средствами создания математических соотношений оперирующих параметрами тренда. Для решения указанной проблемы разработан редактор формул, используемый в рассматриваемой системе. Вначале пользователь расставляет в окне масштабирования расчетные метки. Каждая метка имеет две основные характеристики: амплитуду тренда в месте своей установки и относительное время. Их количество (одинаковое для всех каналов) задается в настройках «Настройки мониторинга» (см. п. 2.3.) – параметр настройки «Вычислитель формул» и изменяется от 1 до 5. Расстановка расчетных меток осуществляется щелчком в соответствующем месте окна масштабирования тренда последовательно: сначала для первого канала, затем для второго и т.д. Каждая метка нумеруется римской цифрой, и выделяется цветом соответствующего канала, как это показано на рисунке.



При использовании метки в качестве параметра формулы сначала указывается ее характеристика, затем номер канала и номер самой метки. Например, обозначение **Amp (1,1)** – означает, что используется амплитуда тренда первой метки первого канала, **Amp (2,1)** – амплитуда первой метки второго канала, **Time (1, 2)** – относительное время второй метки первого

канала. В исходном состоянии кнопка редактора имеет вид



При ее выборе пользователем открывается окно редактора формул.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ укл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 75
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

Редактор формул

d

+

x

Название:
 d

Формула:
 Time(1,1)

☒ Отображать на экране

Формула корректна

Название корректно

✓ Закрыть

Пользователь должен ввести наименование расчетного индекса, заполнив поле «Название» и формулу для его вычисления в поле «Формула». Для редактирования уже созданного индекса щелкните мышью по кнопке и в открывшемся окне выберите требуемый. В обозначении операторов формул могут использоваться (таблица 1): заглавные буквы (A...Z), прописные (a...z), цифры (0-9) и символ подчеркивания «_». Заглавные и прописные буквы редактором различаются.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 76
000 ЦИРМИ	INFO@CIRMI.RU	WWW.GOSZDRAVNADZOR.RU				

Таблица 3

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата

					БМАР.941111.001РЭ	Лист
						77
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
 info@cirmi.ru  www.goszdravnadzor.ru						

Выражение	Смысл	Аргумент	Пример
123.45	число	-	5
$o + o$	прибавить	любые выражения	$2 + 2$
$o - o$	отнять	любые выражения	$0.1 - 300$
$o * o$	помножить	любые выражения	$m1 * 25$
o / o	поделить	любые выражения	$v2 * v3$
$o ** o$	в степень	любые выражения	$\text{expr4} ** 2$
$- o$	изменить знак	любое выражение	-256.321
$Amp(n, c)$	амплитуда маркера номер n для канала номер c.	номер маркера и номер канала	$Amp(5, 2)$
$Time(n, c)$	время маркера номер n для канала номер c. (количество секунд от начала мониторинга до маркера по относительной шкале времени)	номер маркера и номер канала	$Time(5, 2)$
Val	имя расчетного индикатора val значение которого было вычислено до вычисления данной формулы	-	TPI
$Sqrt(o)$	корень	любое выражение	$Sqrt(m*2)$
$Abs(o)$	модуль	любое выражение	$Abs(a-b)$
$Min(o1, o2, ..., oN)$	min из списка значений	o_i - любые выражения	$Min(y/2, 0)$
$Max(o1, o2, ..., oN)$	max из списка значений	o_i - любые выражения	$Max(a, b, c)$
$RangeMin(n1, n2, c)$	min амплитуда между маркерами	диапазон амплитуд	$RangeMin(1,3,2)$
$RangeMax(n1, n2, c)$	max амплитуда между маркерами	диапазон амплитуд	$RangeMax(3,4,1)$
$RangeMean(n1, n2, c)$	М.О. амплитуд между маркерами	диапазон амплитуд	$RangeMean(1,3,2)$
$RangeDisp(n1, n2, c)$	дисперсия амплитуд между маркерами	диапазон амплитуд	$RangeDisp(1,3,2)$
любое выражение в скобках - метка приоритета операций		любое выражение	$2 * (x + 1)$
Формат A4			

Подп. и дата

Инв. дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм Лист № докум

Подп. Дата

т. приоритет операций

БМАР.941111.001РЭ

Формат A4

Лист
78

Приоритет операций в формуле соответствует общепринятым требованиям. Например, при расчете формулы $x + y ** q * z$ порядок следующий: $(x + ((y ** q) * z))$. Требования к построению формул представлены в таблице 1, где символ «o» обозначает любое допустимое выражение. Если формула и название индекса введены правильно, то внизу загораются надписи «Формула корректна» и «Название корректно», в противном случае – «Формула некорректна» и «Название некорректно». Для детализации допущенной ошибки

щелкните по кнопке , для удаления расчетного индекса нажмите ,

для создания нового выберите . Если сформированный индекс является промежуточным и отсутствует необходимость его отображения в интерфейсе, отмените выбор опции «Отображать на экране» щелчком мыши в его окошке - ☐ Отображать на экране. Для завершения операции нажмите кнопку .

Полученные при расчете значения индексов будут отображены в окне масштабирования тренда.

Программа редактора не накладывает ограничений на количество расчетных индексов.

По всем основным и вспомогательным функциям в программном обеспечении модуля мониторинга реализованы различные уровни подсказки пользователю: по положению курсора (tooltips), по ситуации (строка с комментарием), встроенный HELP по разделам. При возникновении некорректных ситуаций обработки данных и управления выдается диагностическое сообщение.

Завершение работы с программой мониторинга осуществляется при выборе кнопки



с сохранением данных мониторинга.

Завершение мониторинга сопровождается автоматическим перемещением пользователя в базу данных WinPatientExpert и выводом на экран полученных результатов в табличном виде.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						79

Все пациенты ▾
 Иванов М.А. ▾
 18.04.2005 14:13 ▾ Печать Word

Режим	Сосуды	Время	Продолжительность
▾ 2-канальный	АА (П) АА (П)	14:56:28 - 15:03:03	00:06:33

Спектр 3 мин. ▾

Заключение: ▾

Каждая строка таблицы соответствует одной реализации режима мониторинга. Параметры записи содержат данные о количестве использованных каналов, названии сосудов, времени начала и конца записи, общей продолжительности мониторинга. Каждая строка содержит ссылку на таблицу сохраненных участков. Щелкнув по ней мышью, можно получить доступ к информации о сохраненных для данного тренда участках. Эта информация включает время начала и конца участка и значения расчетных индексов.

Для просмотра тренда мониторинга и сохраненных для него участков щелкните мы-

мышью по кнопке и в открывшемся списке Открыть Удалить измерение выберите операцию Открыть. В результате, будет открыто окно режима просмотра тренда, подробно рассмотренное ранее. Выбор второй команды Удалить измерение приведет к удалению тренда мониторинга из базы данных WinPatientExpert

2.4.5 База данных результатов обследования пациента

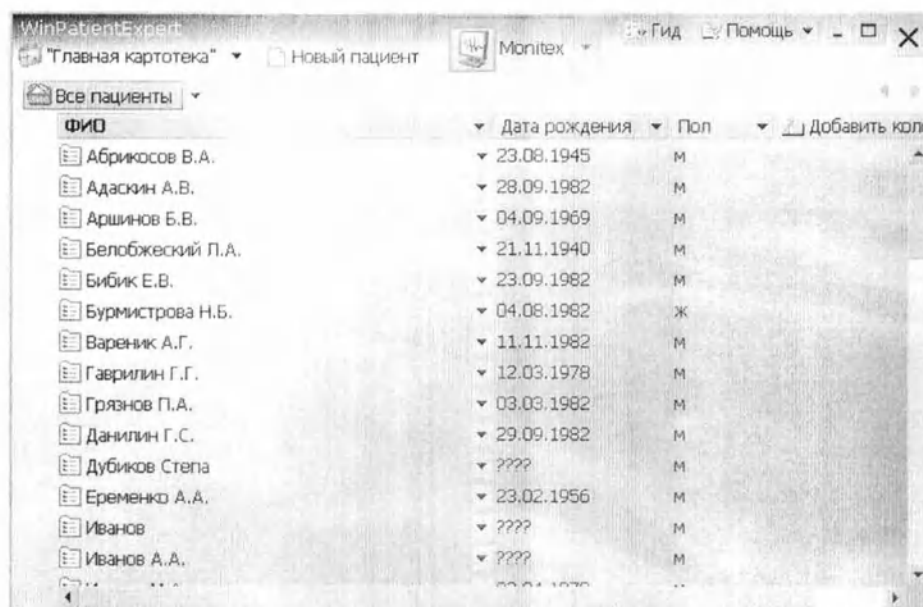
Разработанная база данных (БД) WinPatientExpert предназначена для хранения списка пациентов и результатов их обследований комплексами, установленными на рабочем месте врача. Информация по каждому пациенту включает его медицинскую карту и полученные в ходе обследования данные в табличном, графическом, текстовом, звуковом и других форматах данных. Детальное описание всех возможностей базы дано в руководстве пользователя, доступного из интерфейса пользователя БД при выборе «мышью» пиктограммы Помощь ▾, расположенной в правом верхнем углу окна. В связи с этим далее будут рассмотрены только основные режимы взаимодействия с базой.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ укл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 80
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

2.4.5.1 Основные элементы пользовательского интерфейса

Интерфейс пользователя БД представлен набором экранных форм и средств управления отображаемой информацией. Для удобства их изучения пользователю достаточно установить курсор «мыши» на любом из элементов интерфейса, и система оперативно выдаст краткую справку о его назначении. Экран монитора после загрузки БД имеет следующий вид:



Все управляющие элементы пользовательского интерфейса расположены в верхней части экрана. Условно их можно разделить на три основные группы:

1) **Средства управления содержимым БД** (занимают левый верхний угол экрана) предназначены для обеспечения доступа врача к информации о пациентах в целях ознакомления с результатами обследования, их редактирования, подготовки заключения и его распечатки. Вся информация о пациентах организована в виде многоуровневой иерархической структуры. Верхний уровень иерархии представлен картотекой, где хранится информация обо всех пациентах, прошедших обследование за определенный период времени. Таких картотек может быть несколько. Все они хранятся на жестком диске компьютера. Открытой для доступа в текущий момент времени может быть только одна. Ее название отображается в верхнем левом углу монитора (в рассматриваемом примере – это "Главная картотека"). Рядом с названием открытой картотеки расположена кнопка вызова списка основных операций с картотеками: переименование, удаление, копирование, открытие и др. Каждая картотека может содержать несколько папок-фильтров, предназначенных для хранения пациентов, удовлетворяющих определенным критериям отбора. В качестве критерия может быть использовано содержимое полей карты пациента, период и методика их обследования. Папки-фильтры создаются врачом для удобства анализа списка. Их количество не ограничено. На

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 81
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

экране монитора они располагаются под папкой  Все пациенты, которая создается системой автоматически при открытии новой картотеки и всегда содержит полный список всех зарегистрированных в ней пациентов.

2) Средства вызова комплексных программ (расположены в середине верхней части экрана) предназначены для перехода из базы данных к одной из программ, работающих с конкретным комплексом при обследовании пациента врачом.

Пиктограммы подключенных комплексов расположены в середине верхней части окна пользовательского интерфейса, а их количество зависит от условий поставки. Например, если в поставку входит модуль мониторинга, то в интерфейсе БД будет отображена только



его пиктограмма. Для перехода из БД в комплексную программу необходимо щелкнуть «мышью» по пиктограмме соответствующего комплекса;

3) Средства обеспечения сервисных функций (занимают правый верхний угол экрана) предназначены для решения различных задач сопровождения работы пользователя в системе, повышения удобства и наглядности используемого в работе интерфейса. К ним относятся:



- клавиша вызова Гида - режима работы, построенного в форме пошагового диалога между программой и врачом при обследовании пациента комплексом;



- клавиша вызова подсказки пользователю о назначении БД и всех режимах ее работы;



- клавиша временной свертки окна;



- клавиша размещения окон программного интерфейса в операционной системе WINDOWS;



- клавиша завершения работы с программой;



- клавиши пошагового восстановления предыдущего/последующего состояния пользовательского интерфейса. Потребность в них возникает в том случае, если выполнив несколько операций Вы поняли, что они ошибочны, и Вам необходимо быстро восстановить предыдущее состояние интерфейса. Тогда, щелкая «мышью» по указателю , Вы будете последовательно возвращаться к тем состояниям интерфейса, которые проходили раньше, а, нажимая указатель , перейдете к состоянию интерфейса, которое было позже.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата

БМАР.941111.001РЭ

Лист
82

2.4.5.2 Просмотр и редактирование данных пациента

Зарегистрированный в БД пациент (см. п.2.1.) автоматически заносится в текущую картотеку. Для доступа к полному списку всех пациентов картотеки щелкните «мышью» по кнопке Все пациенты. В результате, получите:

ФИО	Дата рождения	Пол
Абрикосов В.А.	▼ 23.08.1945	М
Бибик Е.В.	▼ 23.09.1982	М
Бурмистрова Н.Б.	▼ 04.08.1982	Ж
Гаврилин Г.Г.	▼ 12.03.1978	М
Данилин Г.С.	▼ 29.09.1982	М
Еременко А.А.	▼ 23.02.1956	М
Иванов М.А.	▼ 03.04.1978	М

В списке справа от ФИО каждого из пациентов размещается кнопка , щелкнув по которой пользователь получает доступ к следующему набору операций:

- ☐ Разрешить правку Бибик Е.В.
- Удалить пациента Бибик Е.В.
- Удалить все картинки Бибик Е.В.
- Копировать пациента в файл...
- Добавить пациента из файла...

Первая - ☐ Разрешить правку Бибик Е.В. снимает запрет на операции редактирования результатов обследования данного пациента, хранящихся в БД. Для ее выполнения достаточно щелкнуть мышью по окошку ☐ , выставив в нем метку ☒.

Вторая - Удалить пациента Бибик Е.В. предназначена для удаления из БД всех данных по выбранному в списке пациенту, включая его регистрационную карту, графики обследования, заключение и таблицу с результатами расчета индексов для каждого из режимов.

Третья - Удалить все картинки Бибик Е.В. позволяет удалить из БД только графики проведенных обследований.

Четвертая - Копировать пациента в файл... и пятая - Добавить пациента из файла... операции позволяют копировать данные пациента из БД в файл на внешний носитель и наоборот, добавлять в базу новых пациентов из файлов. При этом в качестве носителя могут быть использованы как внутренние устройства (жесткий диск), так и внешние: дискета, оптический диск, магнитооптический диск флэш - устройство и др.

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 83
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

Рассмотренный набор операций повторяется на различных уровнях структуры пользовательского интерфейса. Так, если выбрать в списке БД пациента Иванова М.А. (щелкните «мышью» по его ФИО), то будет осуществлен переход к его регистрационной карте.

Иванов М.А. ▼

РЕГИСТРАЦИОННАЯ КАРТОЧКА

ФИО Иванов М.А.

Дата рождения 3 . апреля . 1978 (27 лет)

Пол ☒ М ☐ Ж

Диагноз ▼

Врач ▼

+

ОБСЛЕДОВАНИЯ

04.03.2003 08:48 ▼

27.10.2004 15:07 ▼

16.04.2005 12:37 ▼

18.04.2005 14:13 ▼

При этом справа от ФИО Иванов М.А. будет стоять кнопка ▼ вызова рассмотренного выше набора операций.

Содержимое регистрационной карты может быть отредактировано вводом новой информации или изменением существующей вплоть до удаления существующих полей карты и добавления новых. Внизу карты размещён список ссылок на результаты проведенных обследований одним из диагностических комплексов. Оформление каждой ссылки содержит пиктограмму использованного комплекса, даты и времени прохождения обследования. Например, ссылка на результаты обследования пациента комплексом «доплер» в режиме мониторинга 18 апреля 2005 года в 14 часов 13 минут обозначается в виде -  18.04.2005 14:13. В конце каждой ссылки размещается кнопка ▼ вызова операций с результатами обследований. Щелкнув по ней мышью, пользователь получает доступ к следующим операциям:

-  Удалить обследование
-  Удалить картинки обследования

Первая позволяет удалить из базы все результаты данного обследования, а вторая только полученные графики.

Каждое из сохраненных в БД обследований выбранного пациента может быть про-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 84
-----	------	---------	-------	------	-------------------	------------

смотрено врачом. Для этого необходимо щелкнуть по его пиктограмме  18.04.2005 14:13. В результате, получим.

Иванов М.А. ▾

 18.04.2005 14:13 ▾  Печать  Word

Режим	Сосуды	Время	Продолжительность
 2-канальный	AA (Л)	14:56:28 - 15:03:03	00:06:33
	AA (П)		

 Спектр 3 мин. ▾

 Заключение: ▾

Представленные данные включают таблицу с результатами расчета методических характеристик, текст заключения и графики трендов мониторинга с данными их обсчета. Для просмотра последних необходимо щелкнуть мышью по кнопке  вначале строки измере-

ний. В открывшемся окне  Открыть  Удалить измерение выберите  Открыть для просмотра трендов или  Удалить измерение для удаления измерения.

Важно помнить, что каждая строка в таблице содержит результаты обследования пациента одним из комплексных режимов, которому соответствуют полученные графики.

Расположенные над таблицей результатов кнопки предназначены для:

- распечатки представленных на экране результатов обследований (кнопка  Печать);
- экспорта данных обследований в текстовый процессор Word 2000 (кнопка  Word) в целях редактирования данных при подготовке отчетов, статей и др. материалов.

В представленной выше форме результатов обследований пациента под кнопкой  Заключение: ▾ расположен текст заключения, который можно ввести двумя способами: ручным и автоматическим. Первый способ дает возможность лечащему врачу ввести текст с клавиатуры, используя стандартные средства редактирования. Для этого вначале необходимо щелкнуть мышью по строке с текстом заключения (или без текста, если он еще не введен) и после появления на ней мигающего курсора набрать с клавиатуры текст. Второй способ предполагает использование готовых шаблонов текста заключения по различным разделам.

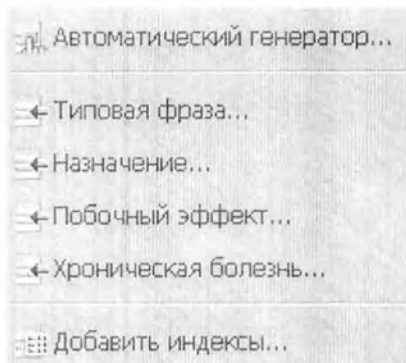
Для этого необходимо щелкнуть «мышью» по пиктограмме  Заключение: ▾ и в появив-

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 85
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

шемся меню выбрать одну из команд:

- «Автоматический генератор» для реализации режима автоматической подготовки заключения по результатам обследования;



- «Типовая фраза» для использования готовых шаблонов заключения или отдельных текстовых фрагментов;

- «Назначение» для использования текстовых шаблонов типовых назначений;

- «Побочный эффект» для использования текстовых шаблонов побочных эффектов;

- «Хроническая болезнь» для использования текстовых шаблонов формулировок хронических болезней.

2.4.6 Печать

Вывести на печать результаты мониторинга возможно только из базы данных. Подготовленный для печати документ содержит следующие разделы: заголовок медицинского учреждения, регистрационную карту пациента, результаты обследования в виде таблицы и текст заключение. Дополнительно, в конце распечатки можно выводить фамилию врача. Встроенные средства управления дают пользователю возможность перед выводом на печать:

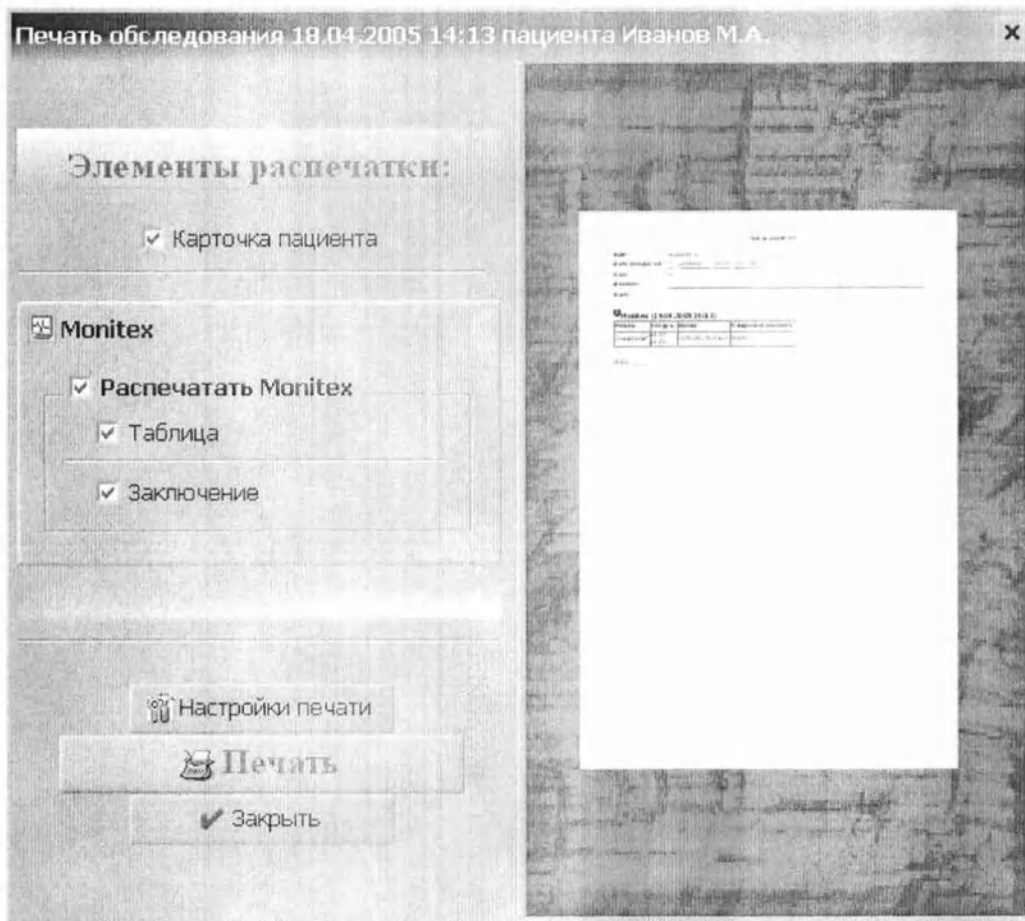
- включить в распечатку или исключить из нее отдельные разделы;
- настроить шрифты и межстрочные интервалы для каждого из разделов в распечатке.

Все операции выполняются в режиме предварительного просмотра, когда пользователь видит на экране результаты всех выполненных настроек в том виде, как они будут представлены на распечатке.

Вначале войдите в режим просмотра результатов выбранного обследования, а затем щелкните «мышью» по кнопке Печать. В результате, на экран будет выведено окно печати.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						86



В его левой части выводится описание структуры распечатываемого документа, а в правой - изображение распечатки результатов обследования. Все действия, связанные с изменением параметров настройки печати, мгновенно отображаются на изображении распечатки справа.

Для того чтобы включить в распечатку тот или иной объект структуры достаточно щелкнуть «мышью» по его наименованию так, чтобы в его окошке ☐ появилась метка ☒. Одновременно справа в изображении распечатываемого документа появится сам объект распечатки: таблица результатов обследования, картинки спектрограмм сосудов и текст заключения.

Для настройки параметров печати выберите в интерфейсе клавишу  Настройки печати. В результате, будет открыто окно.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 87
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

Настройка Печати

Заголовок страницы

Больница № 65

Установки

☐ Печатать индексы рядом с каждой картинкой

☒ Добавлять фамилию врача в конце распечатки

Название прибора (методи  **Monitex** Monitex

Размер шрифта

Установки принте

Дополнительно

Закреть

Для указания в распечатке названия медицинского учреждения заполните поле «Заголовок страницы». Выбор настроек:

☐ Печатать индексы рядом с каждой картинкой

позволит распечатать рядом с графиками все расчетные индексы;

☒ Добавлять фамилию врача в конце распечатки.

предназначен для указания в распечатке фамилии лечащего врача.

Заполнение поля Название прибора (методи  **Monitex** Monitex позволит вывести в распечатку название комплексной методики.

Для задания шрифта щелкните мышью по кнопке  Размер шрифта. В результате, на экран будет выведено следующее окно, которое дает возможность настроить распечатку как документа в целом, так и его разделы.

В верхней строке окна указывается шрифт для всего документа - Масштаб шрифта: 0.8. Для его редактирования щелкните мышью в окошке и после появления мигающего курсора введите новое значение, либо щелкните мышью по кнопке  и в открывшемся списке выберите одно из возможных значений масштаба. Аналогично выполняются операции настройки размеров шрифта, межстрочного интервала и толщины шрифта по каждому разделу. Для оперативного просмотра результатов настройки, щелкните мышью по клавише  Применить. В правой части экрана будет выведе-

Размер шрифта: 1 Жирный

Цифры над картинками

Размер шрифта: 1 Жирный

Заключение

Размер шрифта: 1 Жирный

Закреть Применить

Подп. и дата

Инв. дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

									Лист
									88
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата					

БМАР.941111.001РЭ

на измененная распечатка. Для окончательного подтверждения всех установок щелкните мышью по клавише .

Для изменения настроек подключенного к компьютеру принтера выберите в окне настройки печати клавишу  Установки принтера. В результате, будет выведено стандартное окно настройки принтера.

В том случае, если не удастся настроить программное обеспечение принтера (подобрать драйвер) выберите клавишу  и в открывшемся окне установите опции ☐ Растеризовывать картинки и ☐ Растеризовывать таблицы и текст.

Выполнив все настройки, щелкните по клавише . Документ будет распечатан на принтере в полном соответствии со своим изображением на экране монитора.

2.4.7 Примеры работы с комплексом

В данном разделе описываются типовые последовательности работы с модулем мониторинга при обследовании пациента.

2.4.7.1 Типовая последовательность операций пользователя для режима регистрации данных мониторинга

1) После ввода параметров настройки (см. п.2.2.) пользователь включает доплер на-

жатием кнопки .

2) Установив датчики на пациенте, пользователь выполняет настройку параметров каждого из каналов доплера. В этом режиме доступны все комплексные регулировки (см. описание программы Dorex п. 2.4.) и установки комплексного окна (см. описание программы Dorex п. 2.2.).

3) Включается режим мониторинга. Для этого пользователь выбирает в интерфейсе кнопку .

4) Начинается запись тренда по каждому каналу, сопровождаемая выводом огибающих спектра в верхнее окно и спектрограмм кровотока лоцируемой артерии в комплексные окна доплера.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. подл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						89

5) В процессе мониторинга пользователь выполняет стандартные операции управле-

ния: записи спектров -



Спектр

, расстановки комментария -



Комментарий

новки мониторинга и его возобновления -



Пауза

6) Для окончания записи тренда повторно нажимается кнопка



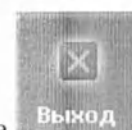
Мониторинг

или



Прибор

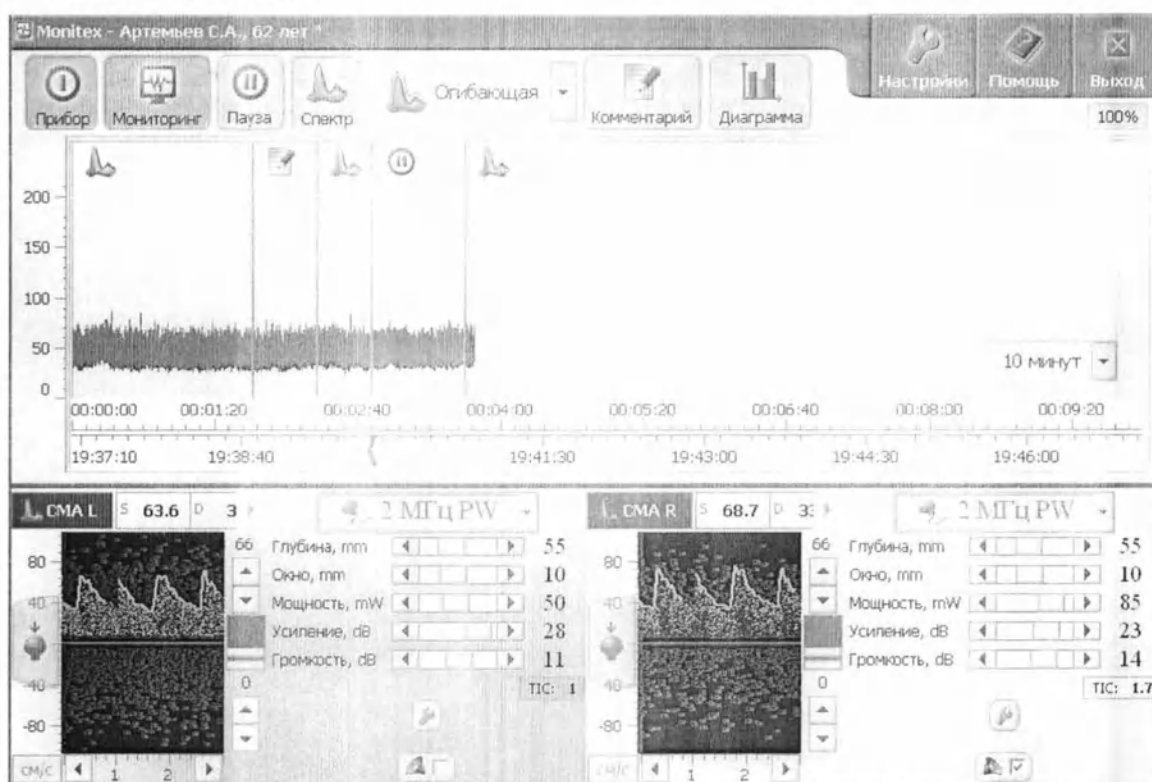
. Для экстренного завершения работы модуля мониторинга и выхода в базу данных



Выход

WinPatientExpert без сохранения полученных результатов используется кнопка

Возможный вариант пользовательского интерфейса в режиме мониторинга представлен на следующем рисунке.



2.4.7.2 Типовая последовательность операций пользователя для режима просмотра данных мониторинга

1) Просмотр сохраненного тренда и расстановка меток комментария Расстановка комментария при просмотре осуществляется в следующей последовательности: сначала

Подп. и дата

Инв. дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

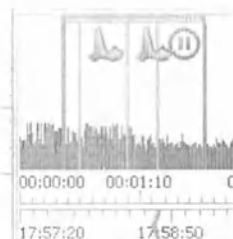
Инв. № подл.

БМАР.941111.001РЭ

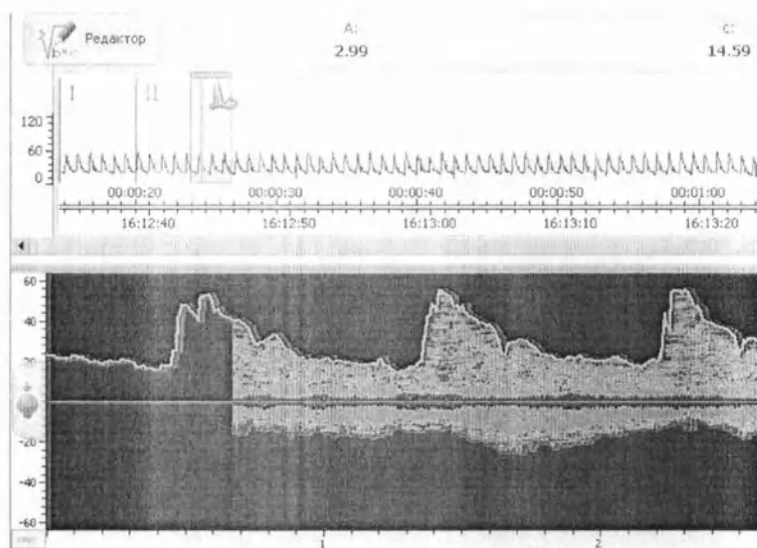
Лист
90

Изм. Лист. № докум. Подп. Дата

пользователь щелкает мышью по пиктограмме  Комментарий, а затем в том месте тренда, где она должна быть установлена. При этом автоматически выводится окно, для заполнения параметров метки. По завершении ввода данных пользователь закрывает окно и на тренде устанавливается метка.



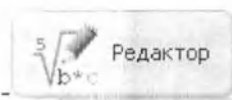
2) Выделяется участок тренда для просмотра в измененном масштабе. Для этого устанавливаются метки (красного цвета) начала и конца выделенного участка в основном окне. При необходимости изменяется размер окна масштабирования. Для этого необходимо щелкнуть мышью по текущему значению его размера 1 минута  и в открывшемся списке выбрать новое.



3) Просмотр информации в окнах доплера по каждому из каналов. Осуществляется при перемещении спектрального окна в окне масштабирования тренда. Дополнительно используется режим «магнитофон» -



и «конопетля» -



4. Расстановка расчетных меток и создание формул в редакторе -

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв. дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата

5. Сохранение выделенных участков -



Сохранить текущий участок

6. Завершение работы модуля мониторинга с сохранением тренда и выделенных уча-



стков -

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						92

Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 4.

Вид неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1 При включении комплекса в сеть не загорается световой индикатор сетевого питания на передней панели	Не сработала клавиша включения сетевого питания. Нет контакта в сетевом разъеме или неисправен сетевой кабель Перегорел сетевой предохранитель Вышел из строя индикатор	Проверьте сетевой выключатель Проверьте сетевой разъем и кабель Замените предохранитель Замените индикатор
2 Не работает ни один УЗ зонд Сбои в при входе в программу На экране нет спектрограммы, нет звукового сигнала	Нет связи доплеровского блока с компьютером Неправильно установлена программа	Проверить правильность подключения кабелей согласно "Схемы подключения" Проверить правильность установки программы согласно "Инструкции по установке программного обеспечения" Переустановите программу

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № уubl.	Подп. и дата

3 Не работает один из УЗ зондов	Обрыв кабеля УЗ зонда	Проверьте контакт в разъеме УЗ зонда
	Неисправен входной или выходной каскад усилителей доплеровского блока Неисправен УЗ зонд	Обратитесь к специалисту для проверки: а - наличия выходного сигнала соответствующей частоты передатчика в комплексной части разъема ; б - звуковой реакции и шумов на экране при радионаводке на вход приемника При наличии того и другого сигналов доплеровский блок исправен, необходима замена УЗ зонда При отсутствии одного из сигналов необходим ремонт доплеровского блока
3. Не запускается рабочая программа или происходят сбои в работе программы	Проблемы с компьютером, с операционной системой WINDOWS	Обратитесь к соответствующему специалисту

2.6 Порядок и содержание осмотра после окончания работы

2.6.1 Проверить на отсутствие механических повреждений корпуса основного модуля.

2.6.2 Убедиться в отсутствии повреждений УЗ зондов, электродов (ЭЭГ, ЭКГ).

2.6.3 Уберите все УЗ зонды, электроды, принадлежности в предназначенные для них места.

2.7 Меры безопасности при использовании изделия по назначению

2.7.1 Эксплуатация комплекса должна производиться в соответствии с настоящим документом, "Правилами техники безопасности при эксплуатации изделий медицинской техники в учреждениях здравоохранения", утвержденными Министерством здравоохранения.

2.7.2 Техническое обслуживание комплекса и ремонтные работы должны выполняться, когда комплекс отключен от пациента.

2.7.3 Перед включением комплекса в сеть следует проверить сохранность изоляции сетевого шнура.

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						94

2.7.4 Категорически запрещается включать комплекс в сеть при отсутствии или неисправности цепи заземления!

2.7.5 При эксплуатации комплекса запрещается:

- включать комплекс без заземления;
- производить замену сетевых предохранителей, соединение и разъединение кабелей при включенном в сеть комплекса;
- располагать пациента в пределах досягаемости металлической мебели, радиаторов, труб отопления и водопровода;
- работать на неисправном комплексе;
- при обнаружении неисправности необходимо отключить комплекс от сети и вызвать специалиста ремонтного предприятия.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ убр.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						95

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание (ТО) проводится с целью обеспечения бесперебойной работы комплекса, соответствия его технических характеристик требованиям п.1.2.

3.1.2 Работы по техническому обслуживанию выполняются квалифицированным обслуживающим персоналом, изучившим правила и меры техники безопасности в соответствии с требованиями действующих стандартов и нормативных документов, а также требования настоящего РЭ. Персонал, допущенный к обслуживанию комплекса, должен быть ознакомлен с его устройством и принципом действия.

3.1.3 Виды технического обслуживания:

- еженедельное;
- ежемесячное.

3.1.4 Еженедельное техническое обслуживание проводится один раз в неделю с целью поддержания надлежащего внешнего вида, компоновки рабочего места и комплектности комплекса, а также соответствия комплекса требованиям техники безопасности и санитарии.

3.1.5 Ежемесячное техническое обслуживание проводится один раз в календарный месяц с целью проверки работоспособности комплекса и соответствия его основных параметров требованиям п.1.2 настоящего РЭ. Ежемесячное техническое обслуживание включает в себя еженедельное. Техническое обслуживание, в объеме ежемесячного, производится также в следующих случаях:

- после транспортирования;
- при вводе комплекса в эксплуатацию;
- после длительных (более 1 месяца) простоев;
- после каждого ремонта.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо руководствоваться требованиями безопасности настоящего РЭ. Источником опасности при эксплуатации комплекса является электрический ток. По электробезопасности комплекс соответствует классу I тип BF по ГОСТ Р50267.0-92.

3.2.2 В целях обеспечения безопасности пациента и обслуживающего персонала ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- нарушать порядок работы с комплексом, установленный настоящим руководством;
- вскрывать крышки блоков и производить ремонт, не предусмотренный РЭ;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № уubl.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						96

3.2.3 При работе с комплексом необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- перед каждым включением необходимо проверить целостность комплекса.
- комплекс нельзя использовать во взрывоопасной атмосфере, в присутствии легко воспламеняющегося газа или высокой концентрации кислорода.
- комплекс нельзя использовать в воде или под дождём.
- устранение дефектов должно производиться только при отключенном питании.

3.2.4 При нарушениях в работе комплекса необходимо немедленно его выключить.

3.3 Порядок технического обслуживания комплекса

3.3.1 Для поддержания комплекса в постоянной технической исправности и готовности к работе необходимо проводить техническое обслуживание в следующих объемах.

3.3.2 Ежедневное ТО комплекса включает:

- внешний осмотр для проверки отсутствия механических повреждений, пломб на корпусе, маркировки согласно п. 3.4.1;
- удаление пыли и влаги с внешних поверхностей согласно п. 3.4.2;
- проверку комплектности и состояния эксплуатационной документации согласно п. 3.4.3.

3.3.3 Ежемесячное ТО комплекса включает:

- работы в объеме ежедневного ТО;
- проверка исправности соединительных разъемов согласно п.3.4.4;
- проверка работоспособности комплекса согласно п. 3.5.

3.3.4 Сделать отметки в соответствующих разделах паспорта БМАР.941111.001ПС.

3.4 Методы проведения технического обслуживания

3.4.1 Внешний осмотр комплекса для проверки отсутствия механических повреждений, целостности защитной пленки графического индикатора, пломб на корпусе, маркировки проверяют визуально при дневном или искусственном освещении.

3.4.2 Удаление пыли и влаги с внешних поверхностей проводится протиркой влажной салфеткой, предназначенной для очистки оргтехники.

3.4.3 Проверка комплектности и состояния эксплуатационной документации проводится визуально методом сличения изделия и документации на него с комплектностью, приведенной в РЭ.

3.4.4 Проверка исправности разъемов проводится визуально на отсутствие механических повреждений разъема.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв.№ подл.	Взам. инв. №	Инв.№ подл.
Подп. и дата	Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Инв.№ подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						97

3.5 Проверка работоспособности комплекса

3.5.1 Проверка работоспособности комплекса производится оператором в процессе технического обслуживания и после проведения ремонтных работ. Состав проверок приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Проверка работоспособности комплекса

Наименование работы	Средства измерений, вспомогательные технические устройства и материалы	Выполняемые действия
Проверка работоспособности при включении питания	Комплекс БМАР.941111.001РЭ	После включения питания операционная система автоматически выполняет проверку по подключению приборных модулей. Оператор должен проконтролировать результат выполнения этих проверок в «Диспетчере устройств». При загрузке программного обеспечения для работы с комплексом происходит тестирование готовности к работе приборных модулей комплекса. При положительном прохождении теста на мониторе комплекса должно появиться окно с приглашением к работе.
Проверка работоспособности в рабочем режиме	Комплекс БМАР.941111.001РЭ	Запустить программу для работы с приборными модулями. Оператор должен проконтролировать наличие сигнала от всех приборных модулей.

3.5.2 Невыполнение любой из перечисленных выше проверок является основанием для отправки комплекса в ремонт.

3.6 Консервация, расконсервация и проверка комплектности

3.6.1 Консервацию комплекса проводят в помещении при температуре воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажностью не более 60% без резких колебаний температуры. Помещение должно быть защищено от проникновения в него атмосферных осадков и вредных коррозионноактивных газов (хлор, сероводород, аммиак, сернистый газ и др.)

3.6.2 Консервацию проводят упаковкой составных частей комплекса в полиэтиленовые пакеты с добавлением силикагеля.

3.6.3 Упаковку закрывают и заклеивают липкой лентой.

3.6.4 При получении комплекса на объекте эксплуатации проводят расконсервацию комплекса в следующей последовательности:

					БМАР.941111.001РЭ	Лист
						98
Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата		

- вскрывают упаковку;
- удаляют упаковочные материалы;
- вынимают из упаковки чехлы с составными частями комплекса и эксплуатационной документацией;
- составные части и эксплуатационную документацию вынимают из чехлов.

3.6.5 Заполнить соответствующий раздел паспорта БМАР.941111.001ПС.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ уubl.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						99

4.1 Меры безопасности при проведении ремонта

4.2 Ремонт

4.2.2 Вызов специалистов-ремонтников для принятия решений о необходимости и объёме проведения работ по ремонту производится в установленном порядке.

4.2.3 Текущий ремонт выполняется специалистами НПФ “БИОСС”.

4.2.4 После окончания ремонта произвести сборку комплекса и проверить его работоспособность согласно п. 3.5 настоящего документа.

[illegible]

5 Хранение

5.1 Комплекс должен храниться в упакованном виде на стеллажах в складских помещениях с искусственным регулированием климатических условий. Условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69 (от +5°C до +40°C, влажность до 80%).

5.2 Гарантийный срок хранения не более 18 месяцев со дня изготовления.

[illegible]

6 Транспортирование

6.1 Комплекс должен транспортироваться в упаковке предприятия-изготовителя в следующих климатических условиях:

температура - от -20°C до +50°C, влажность – не более 95% всеми видами крытых транспортных средств в соответствии с правилами, установленными для транспорта данного вида.

6.2 После транспортирования в условиях отрицательных температур комплексы в транспортной таре выдерживаются при нормальных климатических условиях в течение не менее 24 ч.

6.3 При подготовке комплекса к длительному хранению или транспортированию необходимо произвести временную противокоррозионную защиту и консервацию наружных металлических частей, не имеющих лакокрасочного покрытия в соответствии с ГОСТ 9.014-78 для условий хранения 2 ВЗ-0, ВУ-4.

[illegible]

Методические рекомендации по применению комплекса

Операции при сердечно-сосудистой патологии в определенном проценте случаев имеют осложнения со стороны центральной нервной системы. Это в значительной степени обусловлено искусственным кровообращением и, в первую очередь, церебральной гипоперфузией, а так же воздушной и материальной микроэмболией.

Особенностями сердечно-сосудистой хирургии являются: период искусственного кровообращения, манипуляции на атеросклеротически измененных сосудах с последующей возможностью эмболии церебральных артерий, необходимость временного исключения одной из магистральных артерий из кровотока. Это влечет за собой изменение церебральной гемодинамики с перераспределением основных путей кровоснабжения головного мозга посредством естественных коллатералей. Неадекватность путей коллатерального кровообращения приводит к дисциркуляции церебрального кровоснабжения и развитию ишемических изменений в ткани головного мозга. В соответствии с данными литературы, гипоперфузия ткани мозга является одной из наиболее частых причин периоперационного развития ишемического инсульта и составляет до 25% всех специфических осложнений, приводящих зачастую к грубой инвалидизации или смерти больного

Частота нарушений мозгового кровообращения после операций АКШ составляет 5%, но нейропсихологические нарушения (энцефалопатия, нарушения когнитивных функций) наблюдаются у 80% пациентов.

До недавнего времени незаслуженно мало внимания уделяли вопросам оценки состояния головного мозга при оперативных вмешательствах, сопровождающихся риском его повреждения. Основной причиной этого было отсутствие надежных и информативных методик и соответствующей аппаратуры для нейромониторинга. В настоящее время ситуация изменилась, появляется много интересных, высокоинформативных методов контроля деятельности головного мозга.

Необходимость максимального снижения частоты интраоперационных осложнений и летальности привела к подробному изучению структуры специфических осложнений и выработке подходов к их предотвращению у пациентов с сердечно-сосудистой патологией. В ГУ РНЦХ им. Б.В.Петровского РАМН разработан протокол оценки компенсаторных возможностей мозгового кровообращения у данной группы больных для более детального анализа результатов различных методов мультимодального нейромониторинга (ММНМ), а также выработки критериев совместной их оценки.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 103
------	------	----------	-------	------	-------------------	-------------

А. Предоперационная оценка состояния больного.

Для оценки состояния кровоснабжения головного мозга у пациентов с сердечно-сосудистой патологией используются различные сочетания методик нейромониторинга: транскраниальная ультразвуковая доплерография с возможностью эмболодетекции (ТКДГ), частотный анализ ЭЭГ, капнография, инвазивная и неинвазивная регистрация АД, контроль ЭКГ.

Для профилактики специфических осложнений выработан комплекс средств защиты мозга: управляемая гипертензия, гипотермия, фармакологическая защита ГМ.

При плановых хирургических вмешательствах специалист имеет возможность оценить предоперационное состояние больного. Цель этого обследования - оценка функционального состояния важнейших органов и систем больного с целью выявления тех «слабых мест», где на разных этапах оперативного лечения может произойти срыв компенсаторных механизмов, приводящий к осложнению. В результате врач получает возможность спланировать основные направления профилактики и терапии возможных осложнений.

Исследование мозгового кровотока, проведенное без оценки функционального состояния системы мозгового кровообращения и его резерва, сегодня не может считаться полноценным.

Анализ полученных данных позволил сделать следующие выводы:

1) Специальные объективные методы исследования, в особенности те из них, которые наиболее просты в реализации, обладают недопустимо низкой предиктивной значимостью, которая не может быть признана даже удовлетворительной.

2) Хорошей прогностической значимостью, в особенности отрицательной, обладают только технически сложные и инвазивные методы, проведение которых связано с рядом проблем методического, финансового и юридического порядка.

Главное значение имеет определение наличия или отсутствия у больного церебрального гемодинамического резерва, который можно оценить *только с помощью специальных диагностических тестов*. Поэтому серьезной альтернативой существующим объективным методам является *комплекс мониторинга мозгового кровообращения*, включающий набор следующих методик: ультразвуковую доплерографию (УЗДГ), транскраниальную доплерографию (ТКДГ) с возможностью эмболодетекции, мониторинг ЭЭГ, мониторинг артериального давления (инвазивный и неинвазивный), капнографию, плетизмографию и мониторинг ЭКГ (до трех отведений).

Большинство функциональных нагрузочных тестов подразумевает воздействие различных провоцирующих факторов на организм испытуемого, что неизбежно влечет некоторые искажения реакций, которые в естественном состоянии могут протекать иначе. В связи с

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БМАР.941111.001РЭ

Лист
104

этим возникла необходимость оценки состояния ауторегуляции на основе *длительного мониторинга* параметров мозгового кровотока, системного артериального давления, ЭКГ, напряжения углекислого газа и электроэнцефалографии в исходе (без внешних возмущений), во время проведения ФНТ и в периоде восстановления. Проведение данного исследования позволяет выявить группы высокого риска.

Для этих целей разрабатывается оригинальный *комплекс мониторинга мозгового кровообращения*.

На основании проведенных в ГУ РНЦХ им. Б.В.Петровского РАМН исследований, предложен комплексный подход к оценке компенсаторных возможностей мозгового кровообращения у пациентов с сердечно-сосудистой патологией, нуждающихся в оперативном лечении, с целью эффективной защиты ГМ на всех этапах операции. Были поставлены следующие задачи:

1. Количественно оценить резерв мозгового кровотока и толерантность к гипоксии у больных с сердечно-сосудистой патологией с целью проведения необходимой медикаментозной подготовки
2. Разработать методологический подход для получения информации о состоянии мозговой гемодинамики, характере и интенсивности микроэмболии.

I. ТКД – мониторинг с эмболодетекцией

Вопросы автоматической детекции эмболий при обследовании сосудов пациента средствами ТКДГ сегодня находятся в центре внимания ведущих производителей ультразвуковой техники. С одной стороны, это объясняется возрастанием клинической значимости эмболии (кардиальной или артерио-артериальной природы), как основной причины инсульта, а с другой, отсутствием альтернативных средств контроля и анализа пассажа эмболического материала. Особый интерес клиницистов разных стран вызывают проблемы анализа состава и размера материальных эмболов для эффективной защиты ГМ в условиях амбулаторного и интраоперационного контроля. Повышение чувствительности и специфичности результатов детекции достигается, как за счет совершенствования аппаратуры, так и прогресса в области новых математических средств и методов эффективной обработки ультразвуковой информации.

Современная постановка задачи автодетекции включают рассмотрение нескольких уровней ее детализации:

1. Анализ характеристик фонового кровотока и выделение транзиторных сигналов высокой интенсивности (high-intensity transient signals - HITS).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						105

2. Анализ HITS и выделение микроэмболических сигналов (microembolic signals – MES). При этом остальные сигналы классифицируются как артефакты.
3. Разделение MES на материальные (solid) и газовые (gaseous) эмболы.
4. Определение характеристик (размер, состав, форма и др.) каждого вида эмбола.

Сложность постановки задачи, к сожалению, не позволяет сегодня получить ее полное и качественное решение. Все известные разработки коммерческой реализации в основном удовлетворяют требованиям первого и второго уровней сложности задачи автодетекции. Третий уровень находится в стадии интенсивной проработки и клинической апробации. Четвертый уровень только начинает теоретически прорабатываться, хотя имеет наибольший интерес и практическую ценность для клиницистов. Причин такого состояния дел несколько: с одной стороны, это сложность самого сигнала (нестационарной природы), наличие в нем разнообразных артефактов, связанных с условиями эксплуатации ТКДГ систем, сложностью идентификации характеристик эмбола и его последующей классификации, а с другой стороны – это отсутствие высокоэффективных средств автоматической детекции эмболов. Дополнительно, необходимо учитывать жесткие требования обработки сигналов ТКДГ в режиме реального времени. Именно поэтому, на этапе анализа результатов ТКДГ мониторинга привлекают сертифицированных специалистов по классификации эмболии.



Рис.1. Материальная эмболия

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	------------	--------------

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 106
-----	------	---------	-------	------	-------------------	-------------

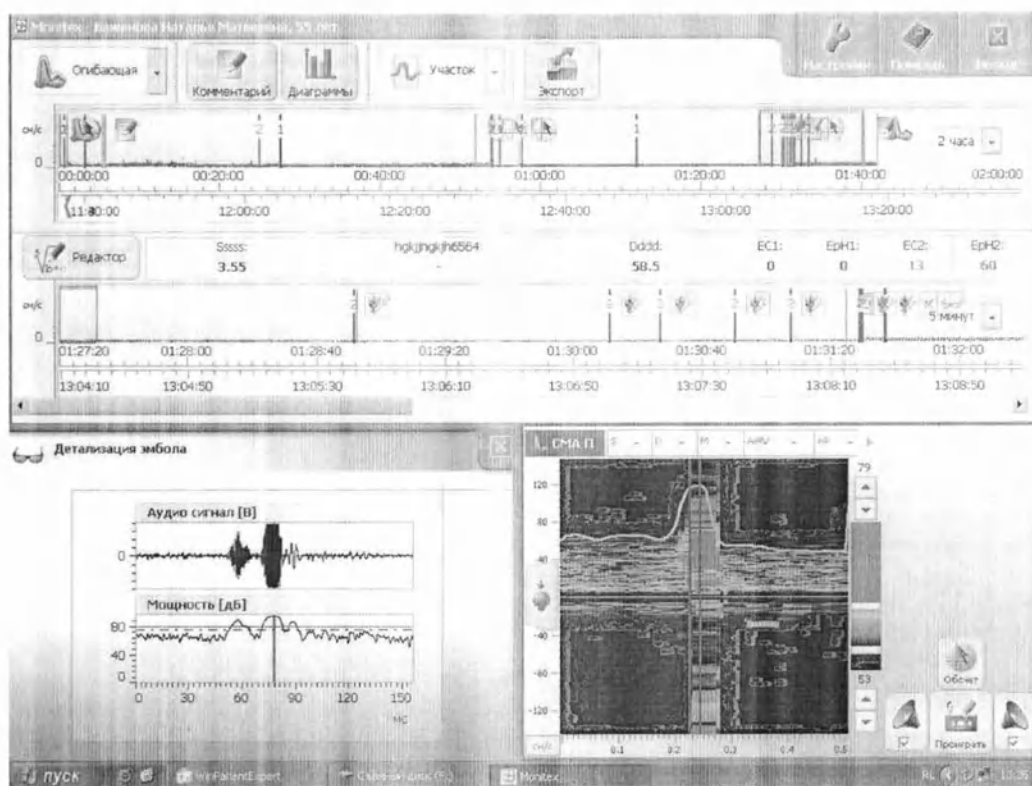


Рис 2. Газовая эмболия

Метод ТКДГ используется для оценки изменения ЛСК в крупных артериях основания головного мозга (как правило, в сегменте М1 СМА). К преимуществам данной методики следует отнести непрерывность во времени, неинвазивность, относительную очевидность трактовки результатов мониторингирования по сравнению с другими модальностями, а также быструю реакцию метода на изменения церебральной гемодинамики. Существенным недостатком методики является ее неприменимость у группы больных с отсутствием адекватного височного окна для ультразвуковой локализации - по нашим данным у 8,2% пациентов. В настоящее время ТКДГ является основным методом изучения регуляции мозгового кровотока в клинике. Анализ фоновых доплерографических кривых, получаемых в состоянии покоя у больных ИБС малоинформативен, и истинный характер имеющихся гемодинамических расстройств может быть неправильно интерпретирован. В настоящее время сосудисто-мозговая реактивность рассматривается в качестве интегрального показателя адаптационных возможностей системы мозгового кровообращения, способности сосудов мозга реагировать на изменяющиеся условия функционирования и оптимизировать кровоток согласно этим условиям. Для оценки показателей реактивности мозгового кровотока используются относительные параметры, поэтому ТКДГ является методом выбора при косвенной оценке церебральной гемодинамики, т.к. просвет артерий Виллизиева круга при проведении нагрузочных тестов изменяется незначительно по сравнению с диаметром артерий малого калибра.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

БМАР.941111.001РЭ

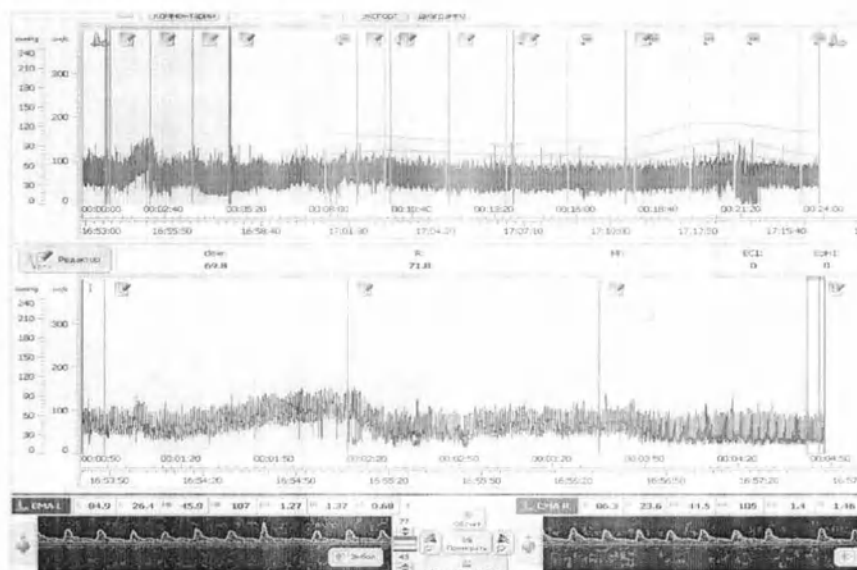
Лист
107

Функциональные нагрузочные пробы позволяют оценить:

1. Диагностику состояния на текущий момент времени
2. Тяжесть состояния
3. Определение толерантности к нагрузкам
4. Риск заболевания
5. Результаты консервативного или хирургического лечения.

Метод ТКД позволяет оценить различные механизмы регуляции мозгового кровотока:

1. Миогенный механизм.
2. Метаболическая регуляция. Изменения газового состава крови, приводящие к нарушению мозгового кровообращения, наиболее часто возникают при сосудистом спазме, гипервентиляционном синдроме, при расстройстве внешнего дыхания, наркозе и ИВЛ. Снижение рН и гиперкапния ведут к вазодилатации, обратные процессы вызывают вазоконстрикцию. Влияние разных концентраций CO₂ во вдыхаемом воздухе и артериальной крови на тонус мозговых сосудов вариabельно. В интервале напряжения углекислоты артериальной крови (pCO₂) от 20 до 90 мм рт. ст. существует линейная зависимость: прирост pCO₂ на 1мм рт. ст. увеличивает мозговой кровоток на 2-3%.
3. Нейрогенный механизм.

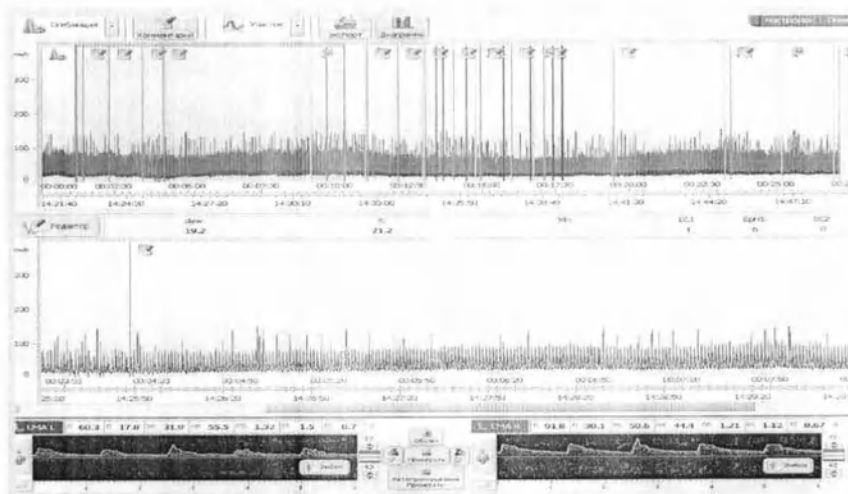


A.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

БМАР.941111.001РЭ

Лист
108



В.

Рис.3. Интерфейс модуля мониторинга гемодинамических параметров в СМА при проведении комплекса нагрузочных тестов.

А – норма, В – патология.

Методы оценки регуляции мозгового кровотока.

1. Гиперкапнические тесты
2. Гипокапнический тест
3. Компрессионный тест.
4. Проба с нитроглицерином
5. Манжетный тест.

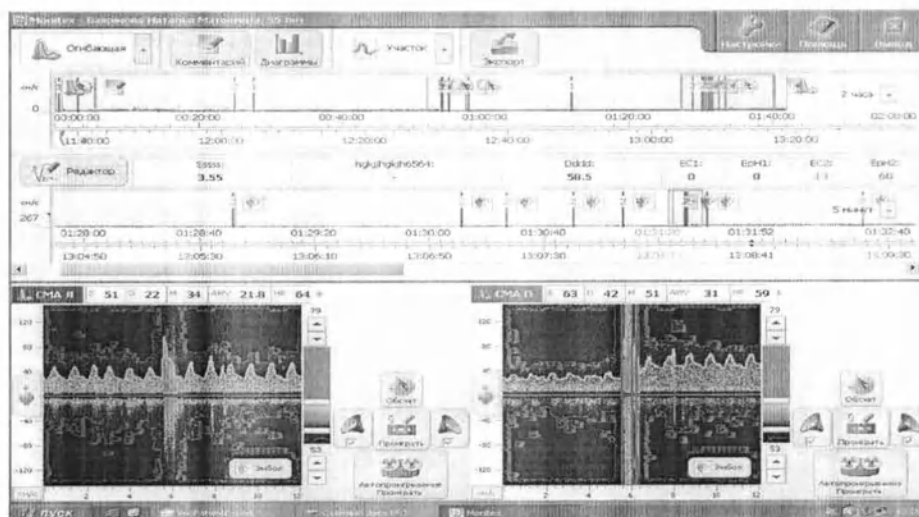


Рис. 4. Восстановление кровотока в СМА (М1) после пережатия ВСА

Подп. и дата

Инв. дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

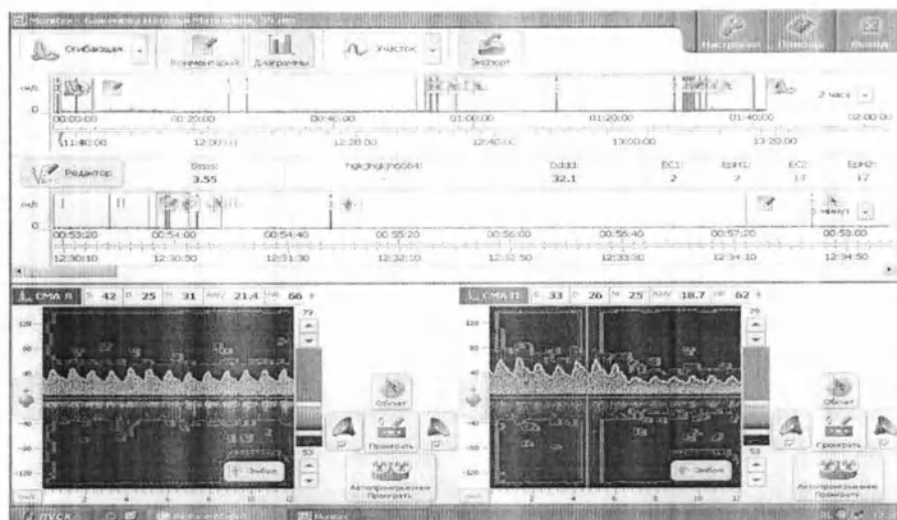


Рис.5. Снижение ЛСК на 26% в СМА (M1) при пережатии ОСА.

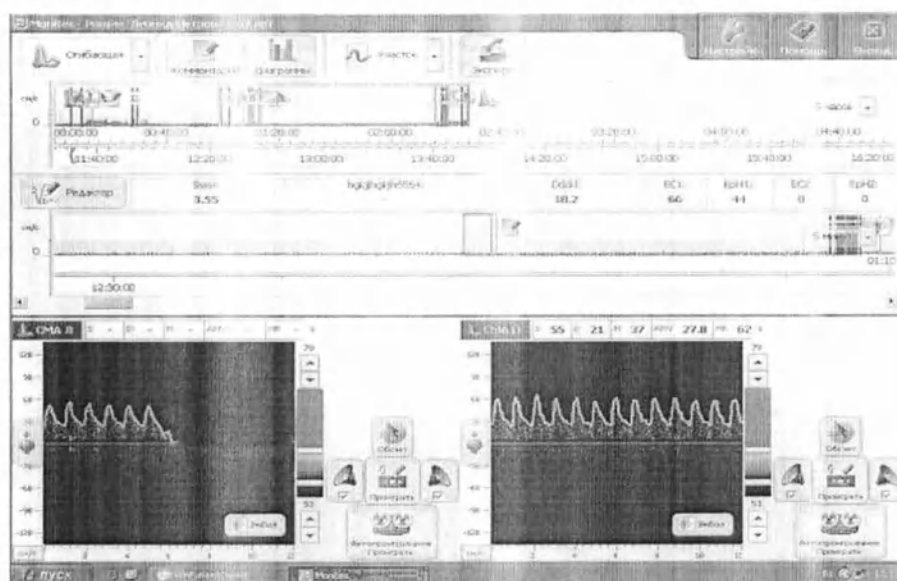


Рис.6. Отсутствие кровотока в СМА при пережатии ОСА.

Проведение ФНТ подразумевает дозируемое воздействие на организм пациента, но это приводит к определенному искажению реакций, которые в естественных условиях протекают несколько иначе. В связи с этим и встал вопрос о ДЛИТЕЛЬНОМ мониторинге параметров мозгового кровотока, АД, pCO_2 , ЭЭГ.

II. Мониторинг артериального давления

Методика и частота измерения АД определяются состоянием больного и видом хирургического вмешательства. При стабильной гемодинамике, как правило, достаточно неинвазивного измерения АД, предпочтительно аппаратным способом. Основные показания к инвазивному мониторингу АД включают следующие состояния:

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 110
------	------	---------	-------	------	-------------------	-------------

- 1) Быстрое изменение клинической ситуации у больных, находящихся в критическом состоянии (шок, рефрактерный к инфузионной терапии, острое повреждение легких, состояние после сердечно-легочной реанимации и др;
- 2) Применение вазоактивных препаратов (инотропы, вазопрессоры, вазодилататоры, анестетики, антиаритмики и др;
- 3) Высокотравматичные хирургические вмешательства (кардиохирургия, нейрохирургия, операции на легких и др.;
- 4) Забор артериальной крови для анализов (газы крови, общие исследования).

Величина АД является интегральным показателем гемодинамической функции сердечно-сосудистой системы. Необходима регистрация каждого из трех параметров АД (систолического, диастолического, пульсового АД), измерять его при необходимости на всех конечностях и целенаправленно исследовать динамику АД в процессе простых функциональных или фармакологических проб. Так, одним из способов диагностики лабильной артериальной гипертензии в ранней стадии гипертонической болезни и при нейроциркуляторной дистонии является обнаружение патологического повышения АД в ответ на физическую нагрузку и снижения скорости его восстановления после окончания нагрузки. Также резкое повышение показателей АД во время проведения нагрузочного теста – является критерием прекращения пробы. Значительное снижение патологически высокого АД в пробе с гипервентиляцией указывает на значительное участие в патогенезе артериальной гипертензии центральных механизмов. Роль гиперактивации или дефицита симпатико-тонических влияний на сосуды в патогенезе изменений АД определяется по характеру его динамики в ортостатических пробах, которые должны сочетаться с другими функциональными или с фармакологическими пробами.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						111

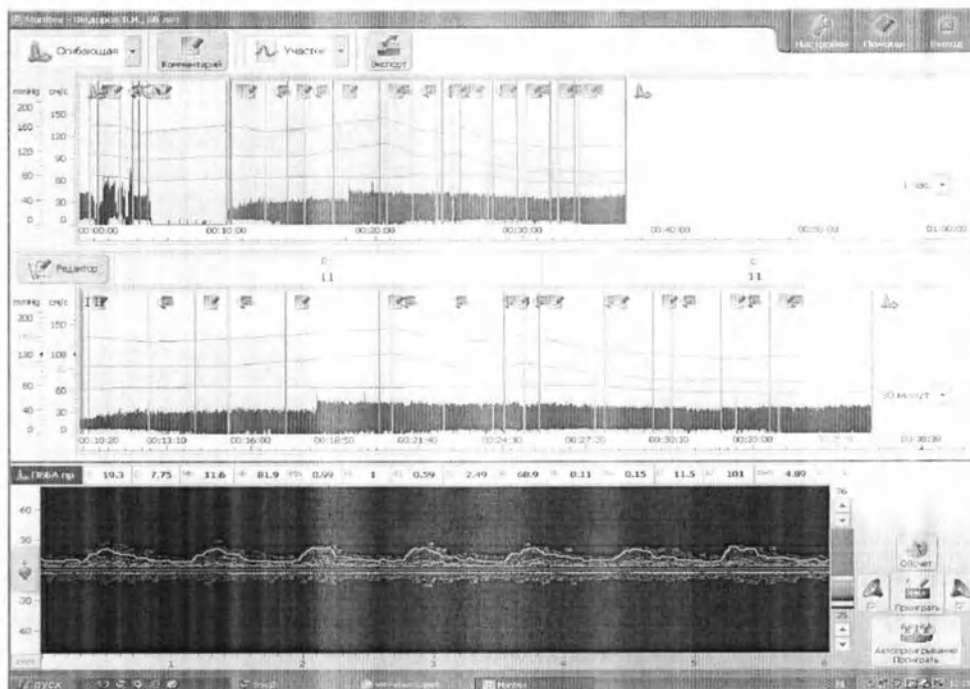


Рис. 7. Неинвазивный мониторинг артериального давления. Сочетание с УЗДГ мониторингом.

Инвазивный мониторинг АД осуществляется при помощи катетеризации артерии (как правило, лучевой или бедренной). Это позволяет получать информацию о систолическом, диастолическом и среднем АД в каждый отдельно взятый момент времени. Кривая АД предоставляет непосредственную информацию о гемодинамическом эффекте аритмии. К тому же по крутизне анакроды можно косвенно судить о постнагрузке и сократительной способности миокарда. Основная цель лечебных мероприятий на основе мониторинга АД – поддержание среднего АД, отражающего перфузионное давление различных органов, на уровне 70-90 мм рт. ст.

Все системы прямого измерения АД создают артефакты, которые обусловлены неадекватным соединением, попаданием пузырьков воздуха в катетер, слишком выраженным или недостаточным демпфирующим эффектом системы и дрейфом нуля. Вышеперечисленные проблемы должны быть устранены до начала мониторинга.

III. Капнография

Оснащение системы модулем определения CO₂ в выдыхаемом воздухе облегчает проведение различных физиологических и функциональных тестов, например, тесты на CO₂ и ауторегуляцию.

Мониторы CO₂ используют для измерения небольшие количества газа, который непрерывно забирается из воздушного тракта пациента (150 - 200 ml/min). Монитор с боковым

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 112
------	------	----------	-------	------	-------------------	-------------

отбором газа может также использоваться со всеми типами контуров анестезии. Для мониторинга CO_2 при естественном дыхании используется носовой адаптер.

Кривая изменения концентрации CO_2 во времени называется капнограммой. Она отражает различные стадии выдоха. Капнограмма является важным диагностическим средством, так как её форма практически одинакова у здоровых людей. Поэтому следует анализировать любое изменение формы капнограммы:

1. На первой фазе выдоха выдыхается газ из анатомического и аппаратного мёртвого пространства. Он не содержит CO_2 , так как он не попадал в альвеолы и не участвовал в газообмене. Эта часть является смесью альвеолярного газа и газа из анатомического мёртвого пространства.
2. Участок отражает поступление альвеолярного газа, при этом капнограмма достигает наклонного под небольшим углом плато. Концентрация CO_2 в конце выдоха (PetCO_2) регистрируется в конце этого плато.
3. В начале вдоха капнограмма быстро падает до нулевой линии. Минимальный уровень CO_2 измеренный в течение фазы вдоха называется концентрацией CO_2 вдоха (в норме равна 0.03 %).
4. Максимальное значение капнограммы в конце выдоха автоматически рассчитывается и отображается как значение PetCO_2 .

Необходимо разместить адаптер отбора газа как можно ближе ко рту или носу пациента. Таким образом, исключается нежелательное “мёртвое пространство” между местом отбора газа и пациентом, и измеренная концентрация PetCO_2 будет точнее соответствовать уровню альвеолярного CO_2 (Мёртвое пространство - часть воздушных путей, где не происходит газообмен). В случае аппаратного мониторинга CO_2 в формировании капнограммы выдоха принимают участие следующие типы мёртвого пространства: механическое или аппаратное мёртвое пространство - состоит из эндотрахеальной трубки и соединительных шлангов. Анатомическое мёртвое пространство - составляют трахея и бронхи. Альвеолярное мёртвое пространство - составляет часть дыхательных путей в которой не происходит газообмен, хотя они и вентилируются.

Максимальная концентрация CO_2 в конце спокойного выдоха PetCO_2 (end-tidal CO_2) очень тесно связана с альвеолярной концентрацией CO_2 , так как она регистрируется во время поступления воздуха из альвеол.

Углекислый газ (CO_2) выделяется всеми клетками во всех тканях организма, как продукт метаболизма. CO_2 является конечным продуктом процесса окисления глюкозы, и должен постоянно удаляться из тканей. Из клеток CO_2 диффундирует в капиллярную кровь, так

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 113
-----	------	---------	-------	------	-------------------	-------------

как в ней концентрация CO_2 поддерживается более низкой. Из капиллярной крови CO_2 далее транспортируется по венам от периферии к правому предсердию. Сердце прокачивает венозную кровь через малый круг кровообращения к лёгким, где происходит газообмен. Лёгкие состоят приблизительно из 300 миллионов альвеол, в которых кровь насыщается кислородом при легочном кровообращении. Стенки альвеол являются по существу очень тонкими мембранами (с общей площадью поверхности около 100м^2), позволяющими газам легко диффундировать между легочной кровью и альвеолярным воздухом. CO_2 диффундирует из крови в альвеолярное пространство. При дыхании (или искусственной вентиляции), концентрация CO_2 в альвеолах постоянно сохраняется ниже, чем в капиллярной крови легких. При вдохе “свежий” воздух поступает в лёгкие и смешивается с альвеолярным, слегка снижая альвеолярную концентрацию CO_2 . При выдохе CO_2 удаляется из организма. Газ, выходящий в конце выдоха, практически полностью соответствует альвеолярному газу. На протяжении выдоха воздух покидает различные участки легких, смешиваясь так, что CO_2 -монитор измеряет только усреднённую концентрацию CO_2 . Диффузия CO_2 на альвеолярном уровне является непрерывным процессом. На капнограмме этот процесс отражается только в последней фазе выдоха. В других фазах наблюдается значительная динамика капнограммы, так как она отражает концентрацию CO_2 как во вдыхаемом, так и в выдыхаемом воздухе.

Отличие PetCO_2 от напряжения CO_2 в артериальной крови. Сравнительный анализ артериальной крови и альвеолярного воздуха показывает, что величина PetCO_2 довольно близко отслеживает уровень напряжения CO_2 в крови (PaCO_2), но всё же они не равны. В норме PetCO_2 на 1-3 мм рт.ст. ниже чем PaCO_2 . Однако у пациентов с легочной патологией различия могут быть значительно большими. Причины этого сложные и выявление увеличения этого различия даёт нам дополнительный диагностический параметр: артериально-альвеолярное различие (aADCO_2). Фактически aADCO_2 может рассматриваться как количественный показатель альвеолярного мёртвого пространства, поэтому значительные его изменения должны исследоваться дополнительно.

Так как концентрация CO_2 зависит от многих факторов, она редко является достаточной для постановки специфического диагноза. Однако мониторирование CO_2 с быстроедействующей индикацией и отображением концентрации CO_2 в каждом выдохе обеспечивает достаточный запас времени для принятия необходимых мер по исправлению ситуации.

В норме при спокойном естественном дыхании газообменная функция легких обеспечивает парциальное давление CO_2 в крови (PaCO_2) около 40 мм рт.ст. Это происходит путём регулирования частоты и глубины дыхания. При увеличении выделения CO_2 (например, при физических нагрузках) пропорционально возрастает частота и глубина дыхания. В клинической практике для оценки реактивности системы мозгового кровообращения используют ги-

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист
						114

перкапнические (ингаляция 4-8% карбогена, произвольная задержка дыхания, дыхание в замкнутом контуре, индуцированная гиповентиляция, апноэтическая оксигенация) и гипокapпнические (спонтанная/индуцированная гипервентиляция) функциональные тесты химической природы. Тест имеет ограничения у больных с хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем, имеющих ограничение резервов основных систем жизнеобеспечения.

Гиперкапнические тесты приводят к реализации резерва дилатации резистивных сосудов, вследствие чего в сосудистом бассейне снижается циркуляторное сопротивление, возрастает объемный кровоток, линейная скорость кровотока в базальных артериях. Для создания гиперкапнии используются разные методики. Ингаляция 4-8% CO₂ до последнего времени считалась "золотым стандартом" для оценки реактивности. В качестве альтернативы ингаляционной нагрузке применяют методику «дыхания в замкнутом контуре» с постоянным введением кислорода со скоростью 1 л/мин. Основным преимуществом этих нагрузок является то, что CO₂ – естественный информационный переносчик в сосудистой системе мозга, тест кратковременный, насыщение крови газом наступает быстро, реакция сосудов детерминирована. Необходима высокая точность измерения во всех ситуациях, требующих как длительной, так и кратковременной работы монитора капнографа, даже при неблагоприятных параметрах воздушной смеси (например, чрезмерной влажности или большом количестве секрета). Должен быть адаптирован для мониторингирования CO₂ на выдохе, частоты дыхания, функционального насыщения крови кислородом и частоты пульса в режиме наблюдения.

IV. ЭКГ – мониторинг

ЭКГ обеспечивает информацией о ЧСС, ритме, проводимости, ишемии миокарда и эффектах назначаемых препаратов. Для оценки сердечного ритма при проведении мониторинга используется одно стандартное отведение, однако следует помнить, что оно не обладает высокой чувствительностью в отношении признаков ишемии. Современные мониторы автоматически измеряют динамику сегмента ST и выводят на экран тренды, анализирующие выраженность ЭКГ-признаков ишемии, что позволяет своевременно начать назначение нитратов и осуществлять другие лечебные мероприятия. Данная методика предназначена для регистрации ЭКГ-признаков ишемии в процессе обычной активности и проведения функциональных нагрузочных тестов различной природы.

Пациенты с низким или отсутствующим церебральным гемодинамическим резервом являются группой риска. Во-первых, они, как правило, не толерантны к временному снижению кровотока в артериях головного мозга и требуют на этом этапе применения методов церебральной защиты от ишемии. Во-вторых, эти больные входят в группу высокого рис-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 115
-----	------	---------	-------	------	-------------------	-------------

ка по развитию такого грозного осложнения ближайшего послеоперационного периода как синдром гиперперфузии. А это означает, что группа данных больных должна быть выявлена на дооперационном этапе с целью проведения необходимой медикаментозной подготовки до операции и обязательного проведения нейромониторинга во время хирургического вмешательства.

Б. Интраоперационный мониторинг

Проведение операций под комбинированным эндотрахеальным наркозом (т.е. в условиях отключенного сознания больного) и условиях искусственного кровообращения ставит перед врачами целый ряд проблем, ключевыми из которых являются раннее интраоперационное выявление церебральной ишемии или её предпосылки, и профилактика специфических осложнений. Из всего многообразия методик используемых для одновременного суждения о степени адекватности анестезиологической защиты и функциональном состоянии головного мозга во время оперативного лечения, наиболее информативными являются ТКДГ и различные виды анализа ЭЭГ.

Модальность нейромониторинга для ранней диагностики церебральной ишемии в ходе оперативного вмешательства позволяют оценивать функциональные показатели, которые косвенно отражают функциональное состояние головного мозга, а то и вовсе лишь условия его гемодинамики или оксидативного метаболизма. Основным требованием к анестезиологическому обеспечению любых оперативных вмешательств является достижение и поддержание адекватной анестезии. Особенно это важно при кардиохирургических операциях у пациентов с скомпроментированной сердечно-сосудистой системой, поскольку излишне глубокая анестезия может приводить у таких больных к гиподинамическим реакциям, а стремление анестезиолога минимизировать глубину анестезии с целью уменьшения частоты подобных реакций к гипердинамическим состояниям.

Проблема ранней диагностики развивающейся церебральной ишемии на том этапе, на котором она еще носит обратимый характер, возможна только с помощью различных сочетаний методов нейромониторинга.

Общие модальности мониторинга:

1. Регистрация инвазивного АД. Действия анестезиолога во многом зависят от точности и дискретности получения информации о системном АД. В настоящее время процедура катетеризации одной из периферических артерий для инвазивного мониторинга АД, при условии соблюдения ряда правил, является простой и безопасной.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 116

2. ЭЭГ. Компрессированный спектральный анализ ЭЭГ (КСА ЭЭГ) позволяет проводить мониторинг биоэлектрической активности головного мозга в реальном масштабе времени. При этом математический анализ позволяет получить полную цифровую и графическую информацию о спектре частот ЭЭГ и дать анализ любых его составляющих. ЭЭГ традиционно признается «золотым стандартом» ранней интраоперационной диагностики церебральной ишемии при вмешательствах, выполняемых в условиях общей анестезии. При этом метод регистрации и обработки ЭЭГ сигнала может варьировать от регистрации нативной ЭЭГ, до компрессированного или взвешенного спектрального анализа и даже компьютеризированного топографического ЭЭГ картирования. Непрерывная комплексная оценка функционального состояния головного мозга в реальном времени с помощью обработанной ЭЭГ одновременно с мониторингом центральной гемодинамики, температуры и газоанализа позволяет своевременно выявлять и документировать циркуляторную гипоксию головного мозга и эффективность ее коррекции, обнаруживать эпизоды неадекватности и выхода из анестезии. В настоящее время доказано, что с помощью ЭЭГ в ходе операции могут быть идентифицированы большинство больных группы риска церебральных осложнений. В настоящее время для оценки глубины анестезии применяется новый параметр биспектральный индекс (BIS)- ЭЭГ. BIS-индекс является экспертной оценкой регистрируемой ЭЭГ, рассчитываемой монитором на основе базы знаний ЭЭГ, жестко вшитой в память монитора, который выдает данные о степени глубины гипнотического действия анестетика в числовом выражении от 0 до 100%.

3. ТКД - одна из основных информативных модальностей нейромониторинга при оперативных вмешательствах на сердечно-сосудистой системе в условиях общей анестезии. Известно, что снижение значений ЛСК достаточно тесно коррелирует с появлением характерных изменений на ЭЭГ. Уникальной особенностью ТКД является то, что в настоящее время это, по сути, единственный метод неинвазивного мониторинга, позволяющий контролировать определенные параметры МК в динамике, причем в мониторинговом режиме, что позволяет рассматривать его как ценное дополнение к ЭЭГ. Другой уникальной возможностью метода ТКД является возможность билатерального контроля микроэмболии в артериях Виллизиева круга (СМА) на всех этапах хирургического вмешательства.

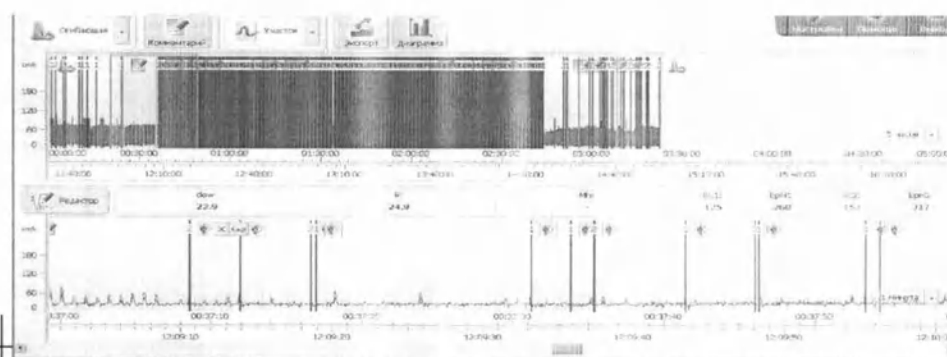


Рис.8. Интраоперационный мониторинг с анализом данных микроэмболии. Операция АКШ.

4. ЭКГ с функцией анализа динамики ST- сегмента.

5. Капнография - служит ценным диагностическим инструментом, позволяющим не только мониторировать функции системы дыхания, но и диагностировать нарушения сердечно-сосудистой системы. Проведение CO_2 -мониторинга в анестезиологии и реаниматологии считается очень важным и даже необходимым условием эффективного наблюдения за больным с управляемым или нарушенным дыханием, а также с нормальным дыханием при угрозе его нарушения. Быстрый рост популярности CO_2 -мониторинга отражает его значение в обеспечении безопасности пациента. Многие потенциально опасные ситуации с его помощью обнаруживаются на самых ранних этапах развития, предоставляя врачу достаточное время для анализа и исправления развивающегося критического состояния. Кроме того, мониторинг значения концентрации CO_2 в конце выдоха (PetCO_2) и анализ его тренда дают наиболее объективную диагностическую информацию о состоянии пациента при наркозе. Во время наркоза с применением мышечных релаксантов, анестезиолог должен обеспечить надлежащий уровень вентиляции. Обычно этот уровень оценивается путём расчёта необходимой вентиляции по номограммам. Гораздо более эффективный способ контроля адекватной вентиляции основан на мониторингировании CO_2 .

Клинические преимущества CO_2 мониторинга:

В условиях стабильного состояния пациента (ИВЛ в сочетании с нормальной гемодинамикой) концентрация CO_2 тесно связана с изменением напряжения CO_2 в крови и, следовательно, является неинвазивным методом контроля PaCO_2 . Выделение CO_2 - величина довольно стабильная, поэтому резкие изменения PetCO_2 обычно отражают либо изменения кровообращения в малом круге (например, легочную эмболию), либо легочной вентиляции (например, отсоединение трубки или избыточная ИВЛ - гипервентиляция).

Использование мониторинга CO_2 позволяет:

1. Быстро определить правильность интубации трахеи.
2. Быстро выявить нарушения в воздушном тракте (коннектор интубационной трубки, интубационная трубка, дыхательные пути) или в системе подачи воздуха (аппарат ИВЛ).
3. Объективно, непрерывно, неинвазивно контролировать адекватность вентиляции.
4. Распознавать нарушения в газообмене, легочном кровообращении и метаболизме.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист 118
------	------	----------	-------	------	-------------------	-------------

5. Обеспечивает контроль безопасного использования малопотоковых наркозных методик с присущим им экономичным расходом ингаляционных анестетиков.
6. Уменьшает необходимость в частых рутинных анализах газа крови, так как тренд PetCO₂ отражает тренд PaCO₂. Газоанализ крови становится необходим в случаях значимого отклонения тренда PetCO₂.

В. Ранний послеоперационный период.

Всем больным показан непрерывный мониторинг ЭКГ и АД в течение нескольких первых суток после операции. В зависимости от сложности операции, а также возраста, общего состояния и особенностей гемодинамики больного устанавливаются те или иные параметры для динамического наблюдения.

С помощью носового адаптера отбора газа CO₂ монитор позволяет непрерывно измерять PetCO₂ у пациента со спонтанным дыханием. При этом CO₂ мониторинг является прекрасным методом для выявления апноэ или угнетения дыхательных центров.

Если пациент остаётся под искусственной вентиляцией CO₂ монитор позволяет оценить необходимый уровень вентиляции пациента непрерывно и неинвазивно.

Часто нарушение вентиляционно-перфузного отношения, вызванное легочной патологией проявляется в артериально-альвеолярном различии (аАДCO₂). Измерение концентрации CO₂ в артериальной крови и сравнение его с PetCO₂ даёт оценку состояния легких. Причины изменения аАДCO₂ обязательно должны быть выяснены.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата	БМАР.941111.001РЭ	Лист				
						119				
						Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. дубл.	Подп. и дата

					БМАР.941111.001РЭ	Лист
						120
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИЗМ. 1	1	ИЗМ. 1	ИЗМ. 1	ИЗМ. 1		

Всего прошито, пронумеровано
и скреплено печатью

120 листа(ов)

Генеральный директор
Ф «БИОСС»

Г.В. Аршинов

