

Утвержден
ФМВТ.941111.001РЭ-ЛУ

Комплекс для многосуточного мониторингирования
физиологических параметров «Кардиолинк»

Руководство по эксплуатации

ФМВТ.941111.001РЭ

Страниц 79



Литера А

Оглавление

1. Описание и работа	9
1.1. Назначение	9
1.2. Технические характеристики	11
1.2.1. Модуль ЭКГ	11
1.2.2. Модуль РеСп	12
1.2.3. Модуль артериального давления (АД)	12
1.2.4. Модуль пульсоксиметра (SpO ₂)	12
1.2.5. Модуль активности (АА)	13
1.2.6. Модуль регистрации воздушного потока	13
1.2.7. Общие	13
1.2.8. Требования к ПК	14
1.3. Состав комплекса	15
1.4. Устройство и работа	15
1.4.1. Расположение элементов управления	15
1.4.2. Механические кнопки	17
1.4.3. Дисплей	18
1.4.4. Светодиодные индикаторы	19
1.4.5. Звуковой индикатор	19
1.4.6. Элементы питания	19
1.4.7. Часы-календарь	22
1.4.8. Карта памяти	22
1.4.9. Связь с ПК (Bluetooth)	25
1.4.10. Модуль ЭКГ	26
1.4.11. Модуль АД	26
1.4.12. Модуль SpO ₂	30
1.4.13. Датчики положения тела и активности	31
1.4.14. Модуль диктофона	31
1.4.15. Модуль регистрации воздушного потока	32
1.4.16. Язык интерфейса	32
1.5. Маркировка	32
2. Использование по назначению	33
2.1. Указание мер безопасности	33
2.2. Подготовка регистратора к исследованию	40
2.3. Меню регистратора	42
2.4. Раздел «Проба»	42
2.4.1. Функциональная проба ЭКГ	43

2.4.2.	Функциональная проба АД.....	44
2.4.3.	Функциональная проба SpO ₂	46
2.4.4.	Функциональная проба активности	47
2.4.5.	Функциональная проба воздушного потока дыхания.....	47
2.4.6.	Функциональная проба реоспирограммы	48
2.5.	Раздел «Режимы»	49
2.5.1.	Настройка ЭКГ	50
2.5.2.	Настройка АД.....	50
2.6.	Раздел «Настройки»	54
2.6.1.	Календарь	54
2.6.2.	Дисплей	55
2.6.3.	Калибровка.....	56
2.6.4.	Звук.....	57
2.6.5.	Память.....	58
2.6.6.	Система.....	59
2.7.	Запуск на исследование	61
2.8.	Индикация работы модулей	66
2.9.	Меню режима «Просмотр»	69
2.10.	Замена элементов питания	71
2.11.	Завершение исследования.....	72
3.	Текущий ремонт	75
4.	Транспортирование и хранение.....	75
5.	Утилизация.....	76
	Приложение А	77

Настоящий документ представляет собой «Руководство по эксплуатации» комплекса для многосуточного мониторинга физиологических параметров «Кардиолинк» (далее комплекс), предназначенный для диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы человека.

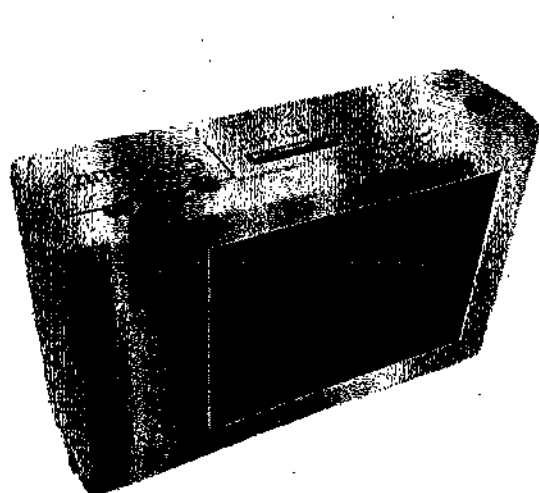
Комплекс предназначен для длительного мониторинга, регистрации и обработки электрокардиограммы (ЭКГ) по 1-12 каналам, артериального давления (АД) (двумя методами), реопневмограммы (РЕО) по одному или двум каналам, параметра SpO₂ (пульсоксиметрии), воздушного потока дыхания, храпа, импульсов имплантированного кардиостимулятора (ИВР – искусственного водителя ритма), голосовых сообщений, движения и положения пациентов в условиях обычной жизнедеятельности, оценки состояния обследуемых в условиях профессиональной и специальной деятельности, оценки эффективности лечения и физической реабилитации больных.

Комплекс используется в кардиологических отделениях и в отделениях функциональной диагностики лечебно-профилактических учреждений и поликлиник.

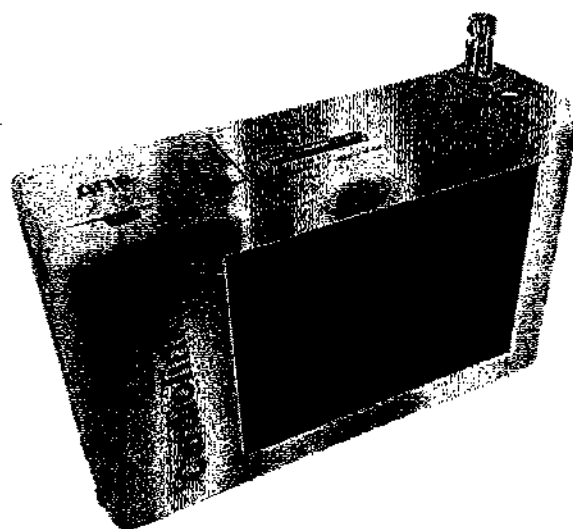
Комплекс имеет различные модификации исполнения, варианты исполнения которых приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Варианты исполнения

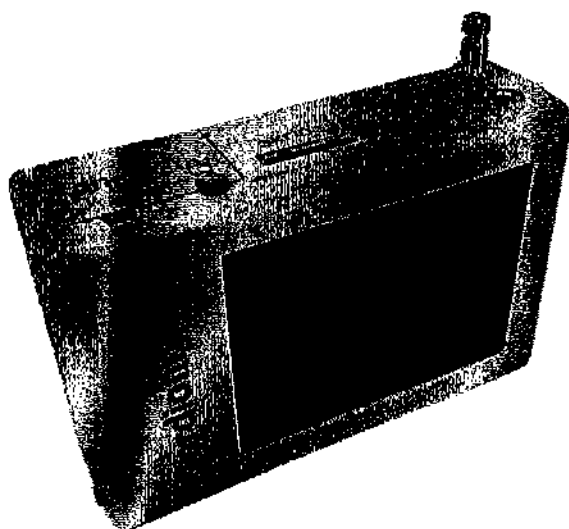
Особенности исполнения Наименование варианта исполнения	Регистрация ЭКГ 1-12 отведениям	Мониторирование давления осциллометрическим	Мониторирование давления аускультативным методом	Наличие канала реопневмограммы	Наличие канала пульсоксиметрии	Наличие канала дыхания	Наличие канала движения и положения	Примечание
«Комплекс полифункциональный для многосуточного мониторирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолинк» с регистратором «Кардиолинк ЭКГ»	ДА	—	—	ДА	—	—	ДА	Для суточного мониторирования ЭКГ
«Комплекс полифункциональный для многосуточного мониторирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолинк» с регистратором «Кардиолинк АД»	—	ДА	ДА	—	—	—	ДА	Для суточного мониторирования АД
«Комплекс полифункциональный для многосуточного мониторирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолинк» с регистратором «Кардиолинк ЭКГ/АД»	ДА	ДА	ДА	ДА	—	—	ДА	Для суточного мониторирования ЭКГ и АД
«Комплекс полифункциональный для многосуточного мониторирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолинк» с регистратором «Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно»	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	ДА	



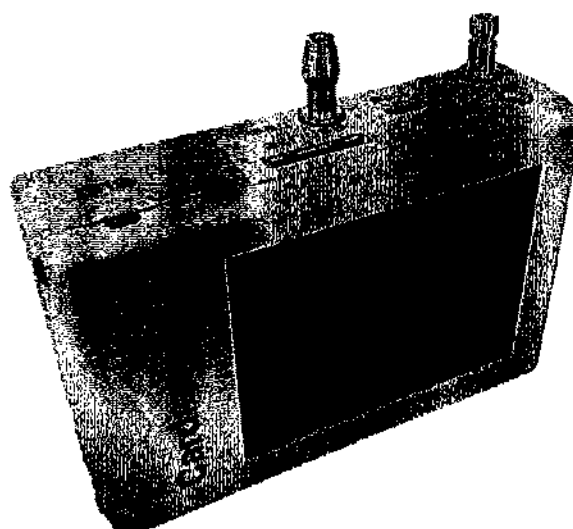
Кардиолинк ЭКГ



Кардиолинк АД



Кардиолинк ЭКГ/АД



Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно

Регистратор «Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно» является базовой моделью регистраторов комплекса, полностью обеспечивающий его функциональные возможности.

Комплекс по условиям эксплуатации соответствует требованиям ГОСТ Р 50444.

По характеру воспринимаемости механических воздействий регистраторы комплекса относятся к носимым изделиям группы 3 по ГОСТ Р 50444 с учетом

требований раздела 21 ГОСТ 30324.2.47 и раздела 201.15 ГОСТ Р МЭК 60601-2-47 к регистратору «Кардиолинк ЭКГ».

По климатическому исполнению комплекс соответствует УХЛ 4.2 ГОСТ Р 50444, при этом условия эксплуатации комплекса с регистратором «Кардиолинк ЭКГ» по ГОСТ 30324.2.47 и ГОСТ Р МЭК 60601-2-47:

- температура окружающего воздуха от 10°C до 45°C;
- влажность окружающего воздуха от 10 до 95 %, без конденсации.

По возможным последствиям отказа в процессе использования комплекс относится к классу В ГОСТ Р 50444.

В зависимости от потенциального риска применения комплекс относится к классу 26 по ГОСТ 31508.

Программное обеспечения комплекса относится к классу безопасности А по ГОСТ Р МЭК 62304.

По безопасности регистраторы комплекса относятся к изделиям с внутренним источником с рабочей частью типа ВF с защитой от разряда дефибриллятора по ГОСТ Р МЭК 60601-1.

Корпус регистраторов комплекса имеет степень защиты от проникновения воды и твердых частиц IP54 в соответствии с МЭК 60529.

Термины и определения в эксплуатационной документации на комплекс соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК/ТО 60788-2009.

1. Описание и работа

1.1. Назначение

В регистраторе Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно реализованы следующие функции:

Регистрация ЭКС	Непрерывная (одновременная) регистрация ЭКС от одного до двенадцати каналов
Регистрация РЕО	2 канала дыхания, определяемые методом импедансной реографии. Далее по тексту будет использоваться сокращение РеСП
Регистрация АД	2 метода: осциллометрический (основной) и по тонам Короткова (дополнительный), запись результатов измерений, графиков давления и тонов Короткова по каждому измерению, регистрация: по расписанию и по кнопке
Регистрация SpO ₂	Измерение уровня кислорода в крови, непрерывная регистрация, контроль подключенного датчика, контроль наложения датчика на пациента, уровень наполнения, вычисление SpO ₂ и ЧСС, запись числовых параметров и графика пульсовой волны
Регистрация воздушного потока дыхания (ВП)	Регистрация воздушного потока при вдохе, выдохе пациента и в состоянии храпа
Регистрация движения и положения пациентов (АА)	Регистрация положения тела в пространстве 3D (X-Y-Z), с вычислением работы, совершаемой пациентом
Функции диктофона	Запись аудио комментариев продолжительностью от 10 до 15 секунд на режиме «Исследование»
Сохранение данных	На съемную карту памяти типа Micro SD/SDHC объемом не менее 8 гб
Работа с картой памяти	Файловая система FAT/FAT32. Чтение, удаление файлов, при помощи внешних считывающих устройств
Подготовка с ПК	Редактирование и запись параметров

настройки нового исследования «Карты пациента»

Подготовка без ПК

Запуск на исследование без подключения к ПК (без Ф.И.О., сведений об пациенте и медицинском полисе; все остальные параметры - «По умолчанию», редактируются на дисплее регистратора при помощи сенсорного экрана)

Функциональная проба на ПК

ЭКГ, ИВР, РеСп, SpO2, ВП, АА

Функциональная проба на регистраторе

ЭКГ, ИВР, РеСп, SpO2, ВП, АА;

Управление

Клавиатура (тактильная кнопка), сенсорный дисплей

Интерфейс связи с ПК

Bluetooth, USB (MSD)

Индикация
Индикация звуковая

Сенсорный LCD дисплей, светодиоды
Зуммер: индикация нажатий на кнопки, работа модулей, узлов, функций, режимов, тревог и других состояний регистратора

Календарь

Независимые часы реального времени, с автономным элементом питания

Обновление ПО

Обновление внутреннего программного обеспечения центрального микроконтроллера (ЦМК) с карты памяти, без вскрытия и нарушения целостности прибора

Продолжительность работы регистратора от одного комплекта элементов питания напрямую зависит от того, какие модули и с какими параметрами включены.

Регистратор поддерживает режим «горячей» замены элемента питания. Количество замен элемента питания не регламентировано – исследование будет продолжаться до тех пор, пока не истечет заданный интервал времени или не будет прекращено пользователем.

Персональный компьютер с установленным программным обеспечением (ПО) обеспечивает: прием и представление результатов, хранящихся в памяти регистратора, на экране дисплея или на принтере, обработку и анализ накопленных данных с коррекцией результатов автоматической обработки, производимой врачом в диалоговом режиме.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Модуль ЭКГ

Количество каналов регистрации ЭКС	1, 2, 3, 12
Динамический диапазон входного сигнала (размах), мВ	(0,03-10)
Погрешность измерения напряжения:	
- относительная в диапазоне от 0,5 мВ и выше, не более:	±5%
- абсолютная в диапазоне до 0,5 мВ, мкВ, не более:	20
(при наличии на входе напряжений смещения ±300 мВ)	
Входной импеданс, МОм, не менее:	40
Подавление синфазной помехи, дБ, не менее:	100
Размах напряжения внутренних шумов, мкВ, не более	20
Частота обработки импульсов искусственного водителя ритма, Гц, не менее:	20000
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики не более ± 3 дБ в диапазоне частот, Гц:	0,03+250
Размах минимального регистрируемого сигнала, мкВ	30
Диапазон измерения ЧСС, 1/мин	20-240
Измерение смещения сегмента ST в диапазоне, мВ, не менее	±1
Пределы допускаемой погрешности измерения сегмента ST в автоматическом режиме измерения:	
- в диапазоне ±0,5 мВ, мкВ, не более	±25
- в диапазоне ±(0,5 – 1,0) мВ, не более	±8%

1.2.2. Модуль РеСп

Режим РеСп (дыхания):

- | | |
|---|---------|
| - измерение базового сопротивления в диапазоне, Ом
(с относительной погрешностью $\pm 15\%$) | 20+2000 |
| - измерение переменного сопротивления в диапазоне, Ом
(с относительной погрешностью $\pm 15\%$) | 0,1+3,0 |

1.2.3. Модуль артериального давления (АД)

Метод измерения:

- | | |
|------------------|--------------------|
| - основной | Осциллометрический |
| - дополнительный | Аускультативный |

Диапазон регистрации давления кПа (мм. рт. ст.),
не менее:

0+40 (0+300)

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при
измерении давления, кПа (мм. рт. ст.), не более:

$\pm 0,13(\pm 1)$

Диапазон измерений частоты пульса, 1/мин

20+250

Пределы допускаемой абсолютной погрешности
измерения пульса, 1/мин

± 1

Ограничение времени измерения (при давлении
>15 мм. рт. ст.):

- для взрослых и детей, с

120

Ограничение максимально допустимого давления в
манжете:

- для взрослых, мм. рт. ст., не более

300

- для детей, мм. рт. ст., не более

200

Время аварийного сброса давления, с., не более

- для взрослых и детей

10

1.2.4. Модуль пульсоксиметра (SpO₂)

Диапазон измерений, %

0+100

Погрешность, %

- в диапазоне 80+100%

± 2

- в диапазоне 70+80%

± 3

Запись графика пульсовой волны (приведенной к
диапазону)

Да

1.2.5. Модуль активности (АА)

Количество осей/направлений

($\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$)

1.2.6. Модуль регистрации воздушного потока

Регистрация кривой воздушного потока дыхания в диапазоне изменения давления, кПа (мм. рт. ст.), не менее:

± 2 (± 15)

1.2.7. Общие

Время непрерывной работы регистраторов без замены элементов питания от 2 NiMH аккумуляторов емкостью не менее 2700 мАч:

- регистратор «Кардиолинк ЭКГ», ч, не менее	96
- регистратор «Кардиолинк АД», ч, не менее	72
- регистратор «Кардиолинк ЭКГ/АД», ч, не менее	48
- регистратор «Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно», ч, не менее	48

Время непрерывной работы регистраторов без замены элементов питания от 2 NiMH аккумуляторов емкостью не менее 1000 мАч:

- регистратор «Кардиолинк ЭКГ», ч, не менее	24
- регистратор «Кардиолинк АД», ч, не менее	24

Время непрерывной работы регистраторов с заменой источников питания, сутки, не менее

7

Интерфейс связи с компьютером:

- Bluetooth	Да
- USB (MSD)	Да

Анализ уровня заряда питающего элемента и отображение на экране степени его заряда

Да

Продолжительность записи фрагментов голосовых сообщений, с., не менее

10

Автоматическое завершение записи фрагментов голосовых сообщений по времени, с.

10, 15

Питание: аккумуляторы типоразмера АА, 1,2В не менее 2700 мАч, батареи щелочные типоразмера АА 1,5В, аккумуляторы типоразмера ААА 1,2В не менее 1000 мАч, батареи щелочные типоразмера ААА 1,5В
Диапазон изменения напряжения питания, В

2,1+3,3

Масса регистраторов (без чехла и элементов питания):

- регистратор «Кардиолинк ЭКГ», г	95
-----------------------------------	----

- регистратор «Кардиолинк АД», г	140
- регистратор «Кардиолинк ЭКГ/АД», г	140
- регистратор «Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно», г	150

Габаритные размеры регистратора, мм 94x63x26

1.2.8. Требования к ПК

Технические характеристики ПК должны быть не ниже:

- процессор: Intel/AMD (x86, x64) 4-х и более ядерные процессоры с частотой от 3 ГГц;
- оперативная память, не менее 4 Гб;
- видео контроллер, не менее 256 Мбайт;
- операционная система (далее ОС): Windows 7 или выше;
- диск HDD/SDD не менее 100 Гб
- интерфейс USB (3 входов, не менее);
- интерфейс Bluetooth;
- устройство записи/воспроизведения звука;
- оптический привод DVD-RW;
- клавиатура – стандартная;
- манипулятор – «мышь»;
- монитор диагональю $\geq 21"$.

Технические характеристики принтера должны быть не ниже:

- технология печати лазерная или струйная;
- формат печати A4 (210 × 297 мм);
- интерфейс USB или Wi-Fi.

1.3. Состав комплекса

Информация о составе поставленного комплекса приведена в паспорте.

1.4. Устройство и работа

1.4.1. Расположение элементов управления

Регистратор представляет собой малогабаритный, электронный прибор с автономным питанием, выполненный в корпусе из АБС – пластика, с применением современных технологий.

Питание регистратора осуществляется от 2-х элементов типа АА или АА 1,2+1,5В (аккумуляторы или батарейки).

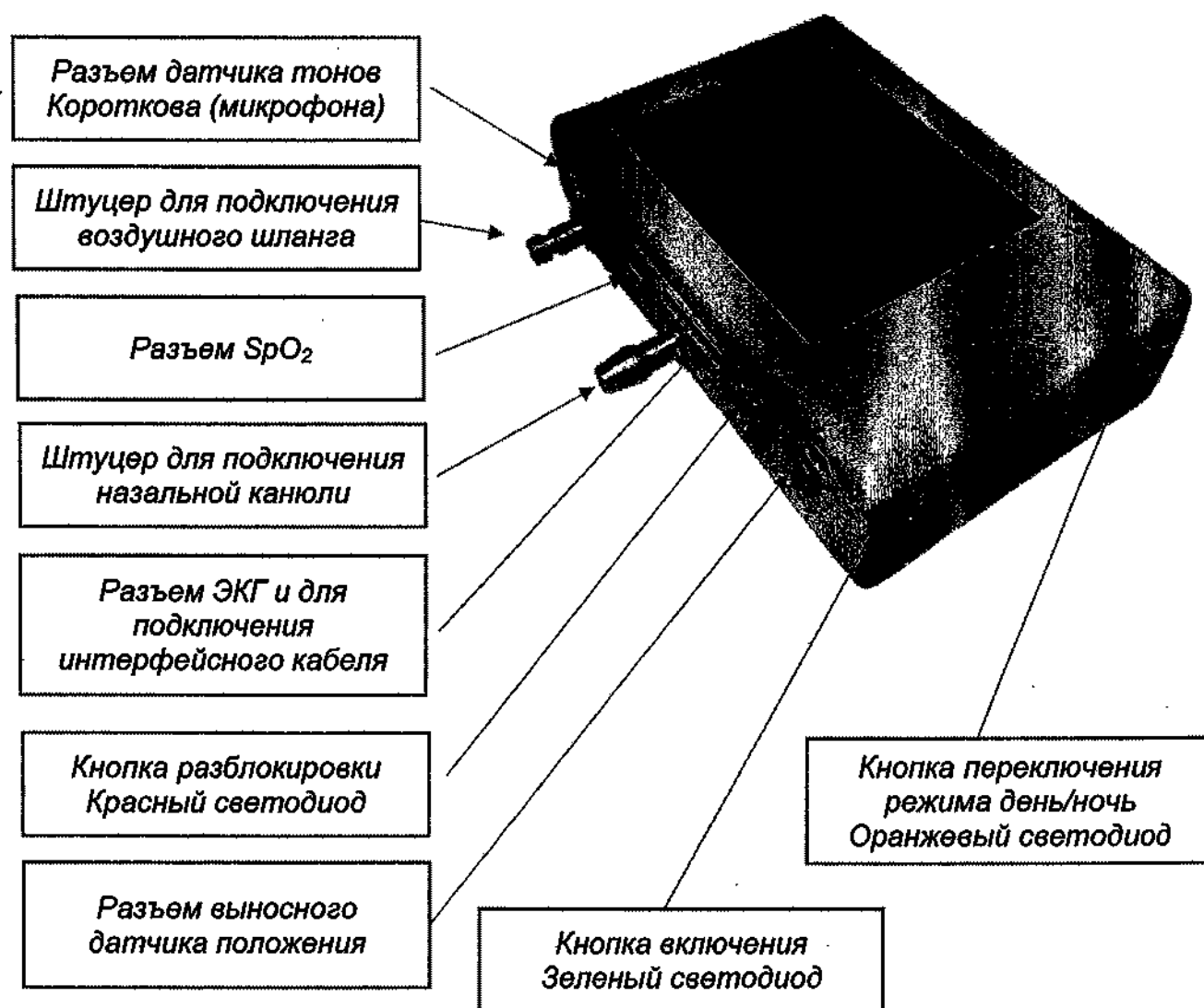


Рисунок 1

Разъем карты памяти

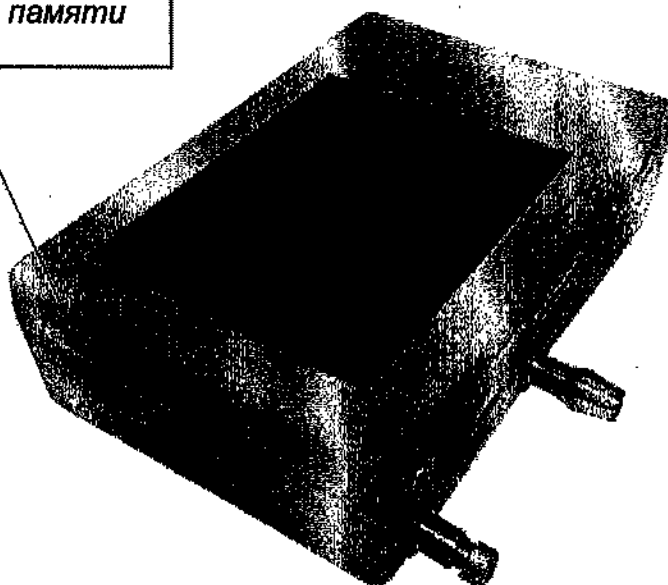


Рисунок 2

Регистраторы имеют следующие элементы управления:

Элементы управления	Регистраторы			
	Кардиолинк ЭКГ	Кардиолинк АД	Кардиолинк ЭКГ/АД	Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно
Экран	Да	Да	Да	Да
Кнопка разблокировки	Да	Да	Да	Да
Красный светодиод				
Кнопка включения	Да	Да	Да	Да
Зеленый светодиод				
Кнопка переключения режима день/ночь	Да	Да	Да	Да
Оранжевый светодиод				
Разъем датчика тонов Короткова (микрофона)	Нет	Да	Да	Да
Штуцер для подключения	Нет	Да	Да	Да

воздушного шланга				
Разъем SpO ₂	Нет	Нет	Нет	Да
Штуцер для подключения назальной канюли (датчика храпа/дыхания)	Нет	Нет	Нет	Да
Разъем ЭКГ и для подключения интерфейсного кабеля	Да	Да	Да	Да
Разъем выносного датчика положения	Да	Да	Да	Да
Разъем карты памяти	Да	Да	Да	Да

1.4.2. Механические кнопки

В регистраторе предусмотрены 3 механические кнопки: кнопка разблокировки, кнопка включения и кнопка переключения режимов (рисунок 1).

«Кнопка разблокировки» при удержании выводит регистратор из заблокированного состояния.

«Кнопка включения» используется для нескольких действий в режиме «исследование»:

1 длинное нажатие – старт записи диктофона (метка событий) и завершение записи диктофона (если перед этим был включен режим записи).

2 коротких нажатия – включение внеочередного измерения АД и отмена измерения АД (если запущено измерение АД, любого типа).

«Кнопка переключения режимов» при нажатии меняет режимы – день/ночь.

1.4.3. Дисплей

В регистраторе применяется сенсорный графический дисплей.

Пример экрана «Заставка» показан на рисунке 3 – отображается при старте. Время отображения – до 10 секунд.

При включенном регистраторе, включение и выключение дисплея выполняется по одиночному короткому нажатию на «кнопку разблокировки».



Рисунок 3

Для разблокировки экрана регистратора необходимо:

1. Зажать и удерживать 3 секунды «кнопку разблокировки».
2. Нажать на кнопку «Разблокировать»

Если в течение определенного времени (установленного в настройках регистратора – Настройки > Дисплей > Отключение) не нажимается кнопка или не производится работы с сенсором, то дисплей автоматически выключается, при этом регистратор продолжает работать.

В регистратор предусмотрены режимы, в которых автоматическое выключение дисплея не происходит:

- функциональная проба ЭКГ
- функциональная проба АД
- функциональная проба SpO₂
- функциональная проба активности
- функциональная проба ВП
- режимы USB_MSD
- работа с картой памяти
- подготовка и запуск на исследование

1.4.4. Светодиодные индикаторы

Красный светодиод	В режиме «Исследование», моргает при обрыве электрода
Зеленый светодиод	В режиме «Исследование», при корректном запуске исследования, моргает зеленым цветом
Оранжевый светодиод	В режиме «Исследование», при переходе в режим «ночь», моргает оранжевым цветом

1.4.5. Звуковой индикатор

Звуковой индикатор используется в следующих случаях:

- подтверждение нажатия на сенсорный дисплей или кнопку
- подтверждение начала и окончания процессов
- вывод информационных окон, разряд элементов питания, возникновение ошибок

Громкость звуковых сигналов не регулируется.

Звуковые сигналы могут оказывать негативное влияние на психическое состояние пациента (пользователя) – могут быть отключены (Настройки > Звук).

1.4.6. Элементы питания

Регистратор питается от 2-х аккумуляторов или батареек типа AA или AAA (при использовании элементов питания типа AAA, необходимо предварительно поместить их в адаптер AAA) напряжением 1,2+1,5В. Диапазон рабочих напряжений составляет 2,1+3,3В. На нижней стороне регистратора находится крышка батарейного отсека (рисунок 4).

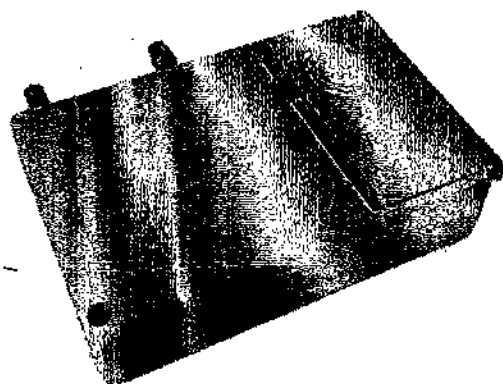


Рисунок 4

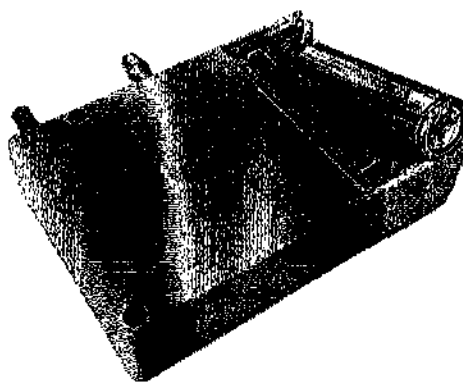


Рисунок 5

Для установки элемента питания необходимо слегка надавить на крышку по центру и потянуть наружу, от регистратора. После того, как крышка сместится так, чтобы центральный и боковые фиксаторы вышли из зацепления, крышку можно снять.

При установке элементов питания необходимо соблюдать полярность, указанную на корпусе элементов и корпусе регистратора.

Держатели контактов «+» обеспечивает защиту от неправильной установки элементов питания (перевернутой полярности). В случае неправильной установки необходимо вынуть элементы питания, проверить полярность, напряжение и заменить незаряженный и установить правильно.

Для извлечения элемента питания из регистратора возьмите ленточку, которая должна находиться под установленным элементом питания и слегка потяните вверх от регистратора, перпендикулярно нижней крышке, до момента, когда одна сторона элемента питания полностью выйдет из зацепления с любым контактом.

При установке элемента питания необходимо следить, чтобы ленточка находилась под элементом питания, не снималась и не перекручивалась, так как это может привести к затруднению установки крышки батарейного отсека, а в некоторых случаях к ее поломке.

Для обеспечения суточной записи, элемент питания должен быть заряжен, а индикатор показывать не менее 90%.

Зарядка аккумуляторов осуществляется зарядным устройством (220В, 50Гц), входящим в состав комплекса. Зарядное устройство для зарядки аккумуляторов типа АА и ААА должно быть с автоматическим контролем процесса зарядки и защитой от температурного перегрева

Техника безопасности, при работе с зарядным устройством:

- используйте зарядное устройство только для никель-металлогидридных аккумуляторов. Не заряжайте элементы питания других химических систем
- используйте устройство только в помещении. Не оставляйте зарядное устройство во влажном месте или под дождем.
- не вскрывайте зарядное устройство, не ремонтируйте его самостоятельно
- не включайте устройство в сеть в случае его повреждения

Если регистратор не находится в состоянии соединения с ПК или не запущен на исследование, и при этом не нажимается ни одна кнопка, то в целях экономии заряда элемента питания включается таймер автоматического выключения регистратора – перехода в режим «сна». Время выключения может быть задано от 15 до 60 минут (Настройки > Дисплей >), по умолчанию – 30 секунд.

За 10 секунд до выключения, регистратор сигнализирует об этом короткими звуковыми сигналами. Последний 10-й звуковой сигнал – длинный, после чего регистратор переходит в режим «сна».

Чтобы включить регистратор или Прервать его переход в режим «сна», необходимо нажать на «кнопку разблокировки», либо на сенсорный экран.

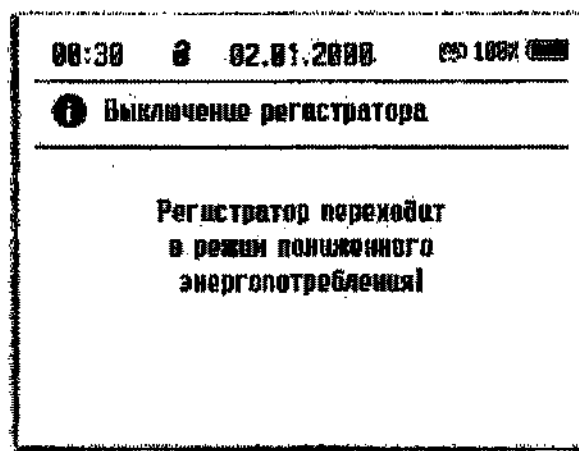


Рисунок 6

При более длительных перерывах между исследованиями, элемент питания необходимо извлекать из регистратора. При длительном бесконтрольном нахождении элемента питания в регистраторе, возможно разрушение элемента. Все повреждения регистратора, которые могут возникнуть в результате этого, не попадают под условия «Гарантийных обязательств».

1.4.7. Часы-календарь

Регистратор оборудован автономными часами. При разряде внутреннего элемента питания часов, дата и время автономных часов сбрасывается, в результате чего при запуске регистратор устанавливает значения 00:00 и 01.01.2000, после чего возникает сообщение о необходимости установить корректные дату и время.

При возникновении сбоев батареи часов возникает соответствующая ошибка (рисунок 7), сопровождающаяся двойным звуковым сигналом.

Сообщение не является критическим и не нарушает работу регистратора, за исключением некоторых неудобств –

при каждой установке элемента питания, необходимо корректировать дату и время. Замена элемента питания часов выполняется на предприятии-изготовителе.

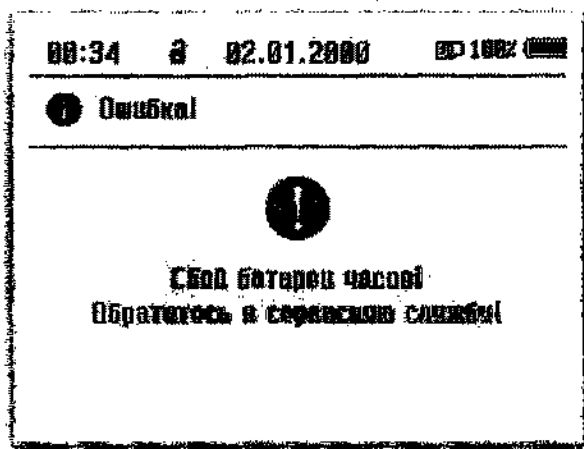


Рисунок 7

Дата и время могут быть установлены или откорректированы:

- вручную: через интерфейс регистратора меню (Настройки > Календарь)
- автоматически: при программировании регистратора с ПК через интерфейс Bluetooth
- при запуске регистратора после аварийного сброса батарейки часов

Если элемент питания часов разряжен или неисправен, то процедура «Восстановление» исследования не работает.

1.4.8. Карта памяти

В регистраторе используется съемная карта памяти типоразмера microSD/SDHC объемом не менее 8 Гб.

Перед установкой карты памяти в регистратор она должна быть предварительно отформатирована на ПК: FAT/FAT32.

Не допускается приложение чрезмерных усилий, особенно на изгиб, нагревания свыше +50°C и контакта с любыми жидкостями.

Для работы с картой памяти следует различать верхнюю и нижнюю ее стороны. На верхней стороне нанесена маркировка: тип карты, логотип производителя и объем памяти. Нижняя сторона – чистая, без каких-либо надписей краской, с узкого края расположены электрические контакты.

Установка карты памяти показана на рисунках 8-10.

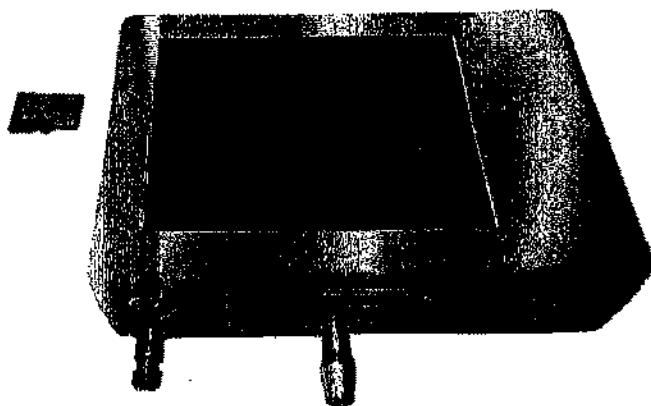


Рисунок 8

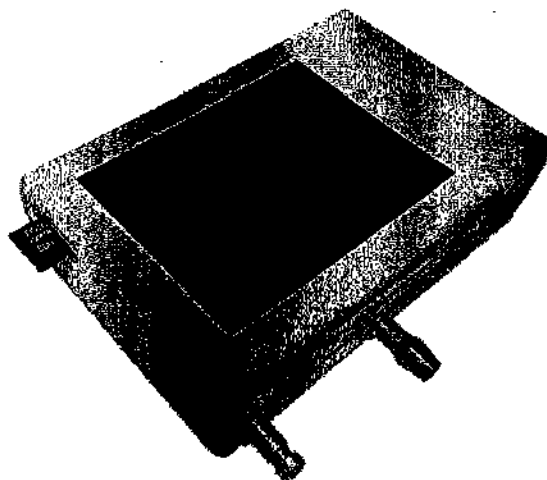


Рисунок 9

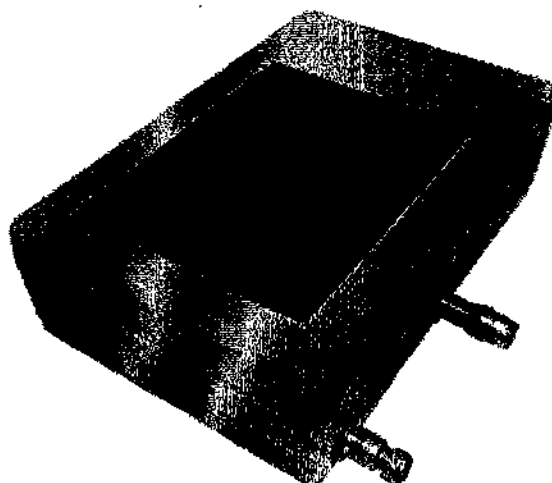


Рисунок 10

Статусы карты памяти:

-  - Карта памяти не установлена
-  - Карта памяти установлена и готова к работе
-  - Карта памяти неисправна и требует замены или форматирования

Категорически запрещается извлекать карту памяти из регистратора во время исследования, так как в большинстве случаев это приводит к потере данных проводимого исследования (разрушению файла или файловой системы), а иногда и к повреждению карты памяти.

Допускается оставлять карту памяти в регистраторе. Карта памяти может быть установлена в любой момент, но начать проведение нового исследования без карты памяти невозможно. При установке карты памяти в регистратор, она автоматически детектируется, при этом определяется тип файловой системы, полный объем и объем свободного пространства.

Если на карте памяти недостаточно свободного места, для проведения нового исследования, то на дисплей выводится соответствующее сообщение (рисунок 11).

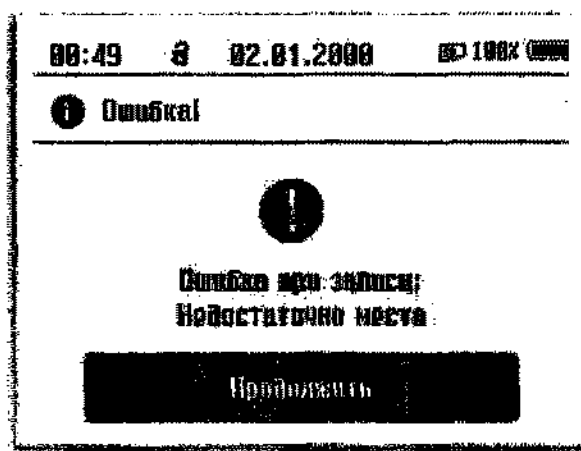


Рисунок 11

Если карта памяти не форматирована или формат не соответствует FAT или FAT32, то выводится соответствующее сообщение (рисунок 12).

Если карта памяти неисправна, то выводится соответствующее информационное сообщение (рисунок 13). Для устранения данной причины требуется замена карты памяти на другую.

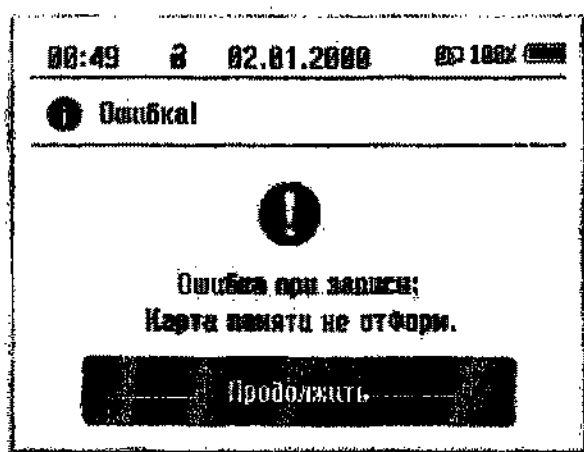


Рисунок 12

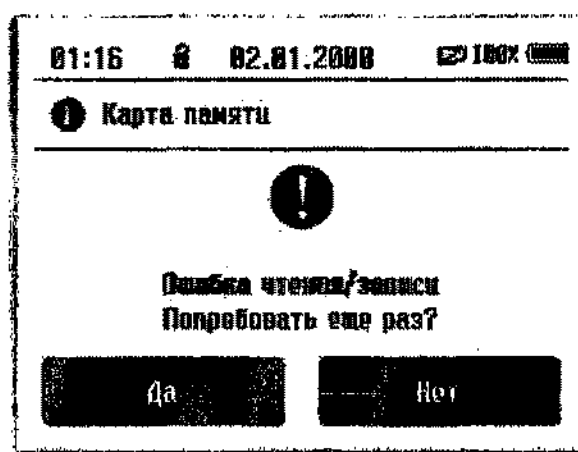


Рисунок 13

Если на карте памяти обнаружено исследование со статусом «незавершенное» и время окончания исследования еще не истекло, то запускается процедура «восстановление» исследования.

1.4.9. Связь с ПК (Bluetooth)

По умолчанию модуль Bluetooth регистратора включен в главном меню регистратора. В остальных меню – модуль Bluetooth отключается. Индикация состояния модуля Bluetooth отображается только в главном меню и на экране блокировки регистратора.

Различается два состояния Bluetooth модуля:

- включен и ожидает обмена данными с другим устройством
- включен и происходит обмен данными с другим совместимым устройством

При подключении регистратора к ПК через Bluetooth, после установки соединения между регистратором и ПК, на экране появится надпись – «Ожидание обмена данными...» (рисунок 15).

Пользователь может остановить обмен нажав на кнопку «Отмена» с помощью сенсорного экрана. После нажатия на кнопку «Отмена» пользователю необходимо подтвердить свои действия, нажатием на кнопку «Да» (рисунок 17).

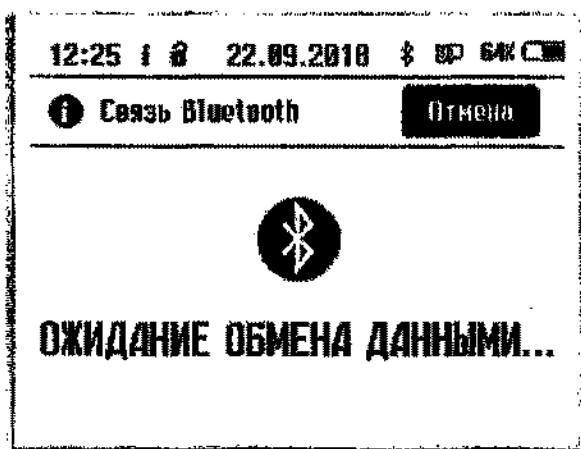


Рисунок 15

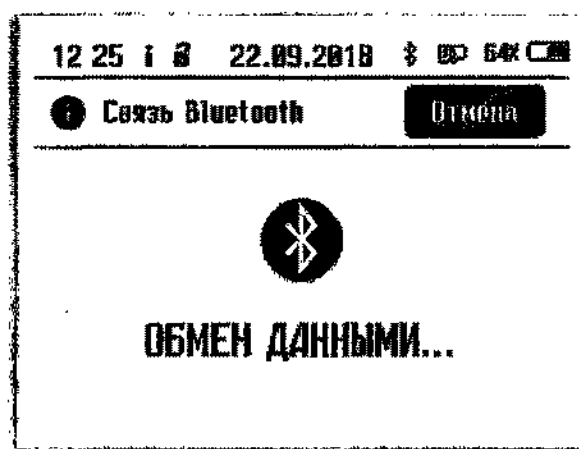


Рисунок 16

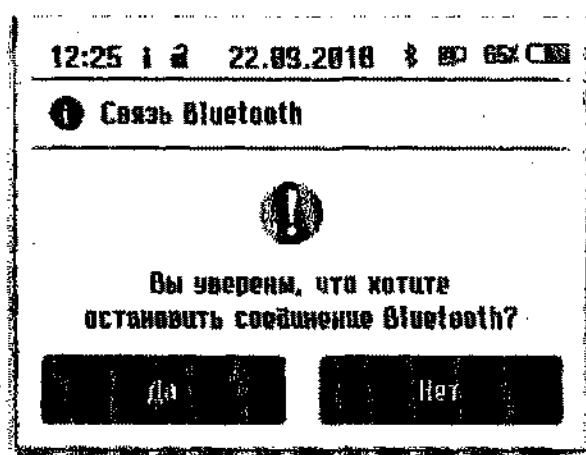


Рисунок 17

1.4.10. Модуль ЭКГ

Модуль ЭКГ предусмотрен в регистраторах Кардиолинк ЭКГ, Кардиолинк ЭКГ/АД, Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно.

Модуль ЭКГ – автономный узел, предназначен для регистрации электрокардосигнала (ЭКС) с электродов, установленных на тело человека (пациента) при проведении суточного мониторинга по методу «холтера».

В регистраторах предусмотрено:

- запись ЭКС с помощью одно-, двух-, трех- и двенадцати- канальных кабелей ЭКГ
- двух канальная дыхания по методу импедансной реографии (ReSp)
- контроль сопротивления в цепи электродов
- выполнение «Пробы ЭКГ» до и после запуска на исследование

При подключении кабеля пациента, регистратор автоматически определяет количество каналов.

1.4.11. Модуль АД

Модуль АД предусмотрен в регистраторах Кардиолинк АД, Кардиолинк ЭКГ/АД, Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно.

Модуль АД – автономный узел, предназначен для неинвазивного измерения артериального давления двумя методами:

- осциллометрический (По пульсациям давления воздуха в компрессионной манжете)
- аускультативный (По тонам Короткова, с использованием специального датчика тонов Короткова (микрофона), который размещается под компрессионной манжетой. Активируется автоматически при подключении ДТК к регистратору)

Модуль АД постоянно выключен и включается только на время измерения артериального давления.

Модуль АД позволяет проводить измерения на пациентах широкой возрастной группы: на детях и взрослых. Для этого необходимо выбрать требуемый режим работы в меню (рисунок 18).

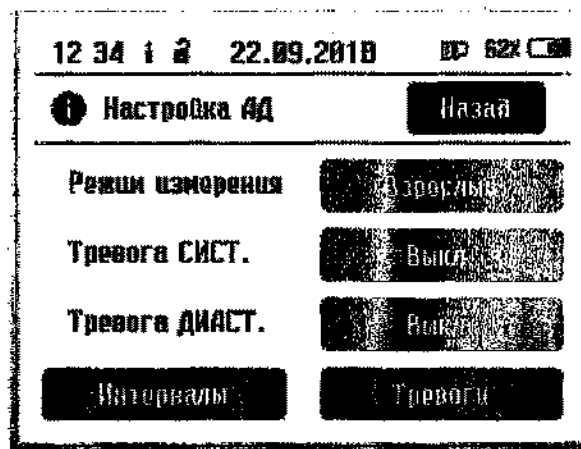


Рисунок 18

Измерение АД может быть выполнено:

- по расписанию (по протоколу, заданному врачом)
- по инициативе пациента или врача (двойному нажатию «кнопки включения»)
- подтверждающее измерение (при значительном отличии текущего измерения от предыдущего)
- повторное измерение (до 2х раз, при возникновении ошибки в текущем измерении)

Между любым измерением АД устанавливается «защитный интервал», равный 3 минуты (с момента окончания предыдущего измерения), в течение которого все измерения АД запрещены.

Повторные измерения, выполненные с ошибкой – не повторяются. Все результаты измерения без изменения записываются на карту памяти.

Если, при выполнении измерения АД, возникла ситуация, которая помешала вычислить результат, то при возможности классифицировать причину, ей присваивается код ошибки, который в большинстве случаев позволяет проанализировать и устранить ее.

Все причины, которые могут привести к невозможности выполнить измерение условно можно разделить на 2 группы:

- ошибка пользователя (не правильное наложение манжеты и/или датчика тонов Короткова (микрофона), использование манжеты не того типоразмера, ненадлежащее выполнение требований при выполнении измерений АД)
- ошибка системы (неисправность электронных и механических компонентов системы, в том числе нарушение целостности пневмосистемы, как внешней ее части, так и внутренней)

Код ошибок при измерении АД:

Код	Название ошибки	Описание ошибки	Повт.	Причина	Действие
00	Без ошибки	Измерение выполнено успешно	-	-	-
01	Неисправность датчика давления	Повреждение датчика давления	-	Нарушение условий эксплуатации.	Эксплуатация запрещена. Обратиться в сервисную службу.
02	Разгерметизация системы	В течение 30 секунд, с момента включения компрессора, давление в системе не достигло 30 мм рт.ст.	+	Манжета не подключена к регистратору.	Проверить подключение манжеты к регистратору.
				Манжета не плотно установлена на руку.	Проверить качество наложения манжеты.
				Повреждение пневматической системы, клапана или компрессора.	Эксплуатация запрещена. Обратиться в сервисную службу.
03	Низкая скорость накачивания	Давление в системе больше 30 мм рт.ст., при этом скорость накачивания < 1 мм рт.ст / сек.	+	Повреждение внешней воздушной магистрали или камеры манжеты.	Заменить разъем, резиновый шланг и/или резиновую камеру манжеты.
				Повреждение пневматической системы или клапана.	Эксплуатация запрещена. Обратиться в сервисную службу.
04	Низкая скорость стравливания	Давление в системе больше 30 мм рт. ст., при этом скорость стравливания < 2 мм рт.ст / сек.	+	Неисправность стравливающего клапана.	Эксплуатация запрещена. Обратиться в сервисную службу.
05	Не измерен пульс	При достижении давления >150 мм.рт.ст., если не обнаружено хотя бы 2 пульсации с интервалом 0.3+ 2 сек. В процессе накачивания была обнаружена высокая двигательная активность.	+	Манжета смещена ниже локтевого сустава.	Переустановить манжету. Действие регистратора – см. ошибку «Код – 04»
				Высокая активность пациента во время измерения.	Прекратить любую двигательную активность.
06	Не измерено систолическое давление	Помехи в области систолического давления.	+	Манжета смещена ниже локтевого сустава.	Переустановить манжету.

				Активность пациента во время измерения.	Прекратить всякую двигательную активность.
07	Не измерено диастолическое давление	Помехи во время измерения в области диастолического давления.	+	Манжета смещена ниже локтевого сустава.	Переустановить манжету.
				Активность пациента во время измерения.	Прекратить всякую двигательную активность.
				Повышена активность (движение) пациента во время измерения.	Прекратить всякую двигательную активность. Действие регистратора – см. ошибку «Код – 04»
08	Не корректные результаты	Диапазон изм. давления: Сист., мм рт.ст. - 50÷280; Диаст., мм рт.ст. 30÷240 Сист.-Диаст., мм рт.ст> 15 ЧСС, уд./мин 20÷240	+	Манжета смещена ниже локтевого сустава.	Переустановить манжету. Действие регистратора – см. ошибку «Код – 04»
				Повышена активность (движение) пациента во время измерения.	Прекратить всякую двигательную активность. Действие регистратора – см. ошибку «Код – 04»
09	Систолическое АД за пределами максимального заданного	При любом измерении контролируется максимально заданное давление, выше которого давление не накачивается	+	Не правильно задано максимальное давление	Прекратить исследование, в настройках АД задать выше максимальное значение и выполнить повторный запуск на исследование.
10	Превышение допустимого давления	Давление в системе достигло допустимого максимума: 300 мм рт.ст. - для взрослых, или 200 мм рт.ст. - для детей	-	Неисправность модуля АД.	При систематическом проявлении - эксплуатация запрещена. Обратиться в сервисную службу.
11	Превышение времени измерения	Превышение времени избыточного давления в системе: 120 сек. – для взрослых или 90 сек. – для детей	-	Манжета не плотно установлена на руку.	Проверить качество наложения манжеты
				Частичное повреждение внешней воздушной магистрали, не попадающее в условия ошибки 02.	Заменить резиновый камеру манжеты, шланг, и/или разъемы
				Частичное повреждение пневматической системы, эл. магнитного клапана или компрессора, не попадающее в условия ошибки 02.	Эксплуатация запрещена! Обратиться в сервисную службу!

12	Превышение времени быстрого срабатывания.	После полного открытия клапана, давление в системе должно упасть от 300 (или текущего) до 15 мм рт.ст не более чем за 10 сек.	-	Повреждение эл. магнитного клапана, или засорена воздушная система	Эксплуатация запрещена! Обратиться в сервисную службу!
13	Прервано по кнопке	Во время измерения была нажата кнопка отмены измерения	+	Невозможность пациентом выполнить требования по неподвижности.	Для планового измерения и измерения «по тревоге» - отмена измерения с повтором через 3 минуты
14	Прервано по причине низкого напряжения питания	Напряжение на элементе питания во время измерения снизилось ниже допустимого уровня	-	Разряжен элемент питания.	Замена элемента питания.
15	Ошибка калибровки	Ошибка в калибровочной таблице.	-	При разовом характере - незадекларированное условие, не влияющее на работу модуля АД	Эксплуатация запрещена! Обратиться в сервисную службу!
16	Внутренняя ошибка работы модуля АД	Несовпадение контрольной суммы, несовпадение метода и количества каналов	-	При разовом характере - незадекларированное условие, не влияющее на работу модуля АД	Такие же действия, как и при ошибке «Код 04»
				При многократном повторении 2 и более раз – свидетельствует о неисправности модуля АД	Эксплуатация запрещена. Обратиться в сервисную службу.
17	Модуль АД не готов к новому измерению	Ошибка выдается в случае поступления команд во время выполнения контроллером модуля АД функций, которые не могут быть прерваны	-	Информирует ЦМК о состоянии модуля АД	Повторить исследование?
18	Аппаратная ошибка, требуется «холодный» рестарт	Если размер страницы AT45DB321D 528 байт, то перепрограммирование конфигурационного бита. Размер страницы изменится на 512 байт после снятия-подачи питания.	-	Возникает при неисправности микросхемы памяти	Перезапустить регистратор (вынуть и заново вставить элемент питания). В случае не удачи, обратиться в сервисную службу.

1.4.12. Модуль SpO₂

Модуль SpO₂ предусмотрен в регистраторе Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно.

Модуль SpO₂ (пульсоксиметрический) – автономный узел, предназначенный для регистрации и вычисления насыщения крови пациента кислородом.

Модуль SpO_2 является независимым, который самостоятельно контролирует наличие подключенного датчика, установлен ли датчик на пациента, уровень внешней засветки, регистрирует уровень пульсации крови (пульсовую волну), степень и скорость наполнения сосудов, выполняет вычисление сатурации крови кислородом и ЧСС.

1.4.13. Датчики положения тела и активности

Датчики положения тела представляет собой два специальных акселерометра (внутренний и выносной), регистрирующие положение тела пациента в пространстве.

Внутренний акселерометр регистрирует положение тела в трёх плоскостях, и обеспечивает определение всех положений тела, кроме сидя. Выносной акселерометр (рисунок 19) крепится на ногу, и путём сравнения показаний двух датчиков прибор определяет положение сидя.



Рисунок 19

Также, сигнал акселерометров сохраняется в течении суток, для возможности расчёта совершённой им работы и затраченной энергии.

1.4.14. Модуль диктофона

Модуль диктофона представляет собой автономный узел, предназначенный для записи коротких голосовых сообщений во время проведения исследования.

Для расшифровки холтеровского исследования пациент, в обязательном порядке, должен вести «дневник» - документ, в котором подробно отмечается время сна, бодрствования, физической активности, самоощущения, время и дозы принимаемой пищи, жидкостей и фармакологических препаратов.

У многих ведение бумажного документа вызывает затруднение и дискомфорт, поэтому вместо него можно воспользоваться диктофоном для записей коротких сообщений.

Для записи голосового сообщения необходимо нажать и удерживать в течение 1 секунды «кнопку включения». Длинный звуковой сигнал обозначает начало записи. Для завершения записи необходимо удерживать «кнопку выключения» в течение 1 секунды. Два коротких сигнала свидетельствуют о завершении записи, после чего запись копируется на карту памяти.

Для упрощения управления диктофоном предусмотрено автоматическое отключение. По истечению заданного интервала времени запись прекращается. В регистраторе можно выбрать время записи голосовых сообщений 10 или 15 секунд (задается в Настройки > Звук > Заметка).

По умолчанию диктофон всегда выключен, и может быть включен на запись только в режиме «исследование».

Каждая аудиозапись имеет порядковый номер, дату и время записи, и продолжительность, что позволяет абсолютно точно сопоставить с медицинскими параметрами, как «метку событий».

Решение о записи голосового сообщения принимает исключительно пользователь.

1.4.15. Модуль регистрации воздушного потока

Модуль воздушного потока предусмотрен в регистраторе Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно.

При анализе воздушного потока к пневмосистеме через штуцер подключается назальная канюля (датчик храпа/дыхания), при этом регистрируется пониженное давление при вдохе и избыточное давление при выдохе пациента.

1.4.16. Язык интерфейса

Язык интерфейса регистраторы – русский, английский и нидерландский. Выбирается из Настройки > Система > Язык интерфейса.

1.5. Маркировка

Маркировка комплекса должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 50444 и конструкторской документации.

Маркировка должна содержать:

- товарный знак предприятия-изготовителя
- наименование комплекса
- заводской номер регистратора по системе нумерации предприятия-изготовителя (две первые цифры – год изготовления)
- обозначение технических условий
- символ электробезопасности для типа BF с защитой от разряда дефибриллятора

Место нанесения маркировки – на задней панели регистратора.

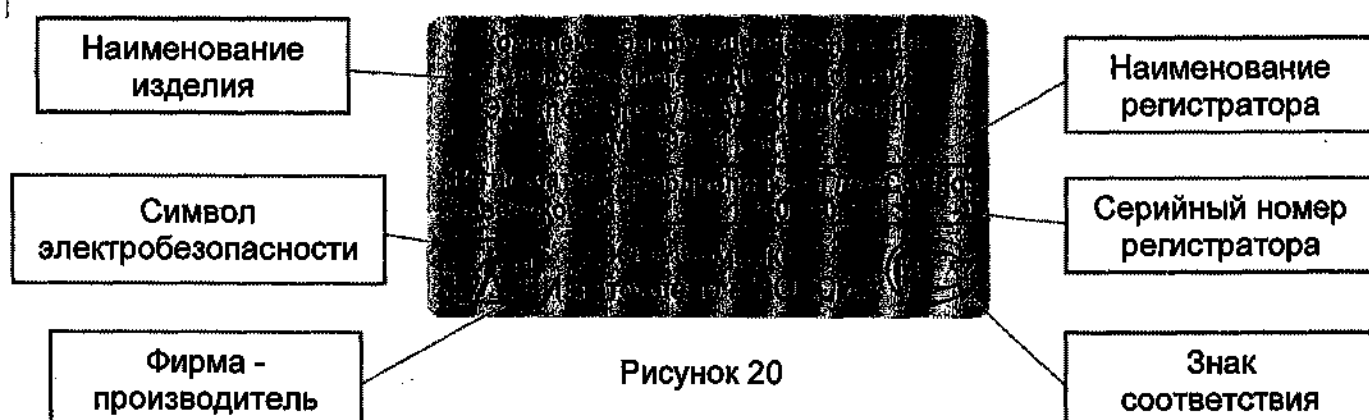


Рисунок 20

2. Использование по назначению

2.1. Указание мер безопасности

К работе с комплексом допускаются лица, имеющие опыт работы с ПК, прошедшие инструктаж о мерах безопасности при работе с электронной аппаратурой и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

При работе с комплексом запрещается проводить монтаж и ремонт комплекса при включенном напряжении питания.

Монтаж сводится к правильному соединению всех элементов комплекса.

Винты, фиксирующие разъемы от самопроизвольного отсоединения, желательно завернуть.

Компьютер и принтер устанавливается на устойчивом основании и так, чтобы не были перекрыты вентиляционные отверстия в корпусах системного блока, монитора и принтера.

Питание персонального компьютера и принтера производится согласно эксплуатационной документации предприятия-изготовителя изделий информационных технологий, входящих в его состав.

К цели электропитания системный блок, монитор и принтер должны подключаться с помощью специального кабеля (входящего в комплект поставки) к многоместным розеткам, оборудованный контактом шины заземления.

Многоместная розетка не должна быть помещена на пол.

Максимальные токовые нагрузки по любой многоместной розетки, рассчитываются суммированием токов, указанных на задних панелях системного блока, монитора и принтера.

Не допускается подсоединять к многоместной розетке изделия, не входящие в состав комплекса.

Питание регистраторов автономное и осуществляется от 2-х элементов типа АА или ААА напряжением 1.2+1.5В (аккумуляторы или батарейки). Диапазон рабочих напряжений составляет 2,1+3,3В.

При установке элемента питания в регистратор, необходимо соблюдать полярность. Не допускайте глубокого разряда аккумуляторов, это приводит к их быстрому выходу из строя. После завершения исследования не оставляйте элементы питания в регистраторе на длительное время. Это может привести к повреждению регистратора (может вытечь электролит из разряженных элементов питания).

Берегите кабель интерфейсный и кабель ЭКГ от перегибов и повреждений.

При отключении кабеля от регистратора допускается тянуть только за разъём, а не за кабель.

Внимание! В режиме «Функциональной пробы» перед проведением исследования необходимо убедиться в правильности наложения электродов ЭКГ. Низкая амплитуда ЭКС (размах QRS комплекса менее 0,5 мВ) и высокий уровень помех могут привести к неточным результатам. Необходимо изменить положение электродов для получения большей амплитуды сигнала.

Внимание! Запрещается проводить измерения АД, если регистратор соединен с ПК интерфейсным кабелем.

Внимание! Запрещается использовать регистратор во взрывоопасных условиях, в частности в помещениях с легковоспламеняющимися анестетиками.

Внимание! Портативные и мобильные радиочастотные средства связи могут воздействовать на работоспособность комплекса. Комплекс требует применения специальных мер для обеспечения электромагнитной совместимости и должен быть установлен и введен в эксплуатацию в соответствии с руководствами, приведенными в таблицах ниже.

Предупреждение : Запрещается использование в процессе эксплуатации составных частей, кабелей и расходных материалов, входящих в состав комплекса, которые были приобретены не у предприятия-изготовителя, так как это может привести к увеличению электромагнитной эмиссии или снижению помехоустойчивости комплекса.

Изготовитель подтверждает соответствие требованиям, установленным в ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014	
Перечень	Длина, мм
Кабель ЭКГ трехэлектродный	900±50
Кабель ЭКГ-Д трехэлектродный	900±50
Кабель ЭКГ пятиэлектродный	900±50
Кабель ЭКГ-Д пятиэлектродный	900±50
Кабель ЭКГ семиэлектродный	900±50
Кабель ЭКГ-Д семиэлектродный	900±50
Кабель ЭКГ десятиэлектродный	900±50
Кабель интерфейсный	800±50

Предупреждение : При использовании комплекса в непосредственной близости или во взаимосвязи с другим оборудованием, должна быть проведена верификация его нормального функционирования (проведение «Функциональной пробы»).

Электромагнитная совместимость

Руководство и декларация изготовителя – помехоэмиссия		
«Комплекс полифункциональный для многосуточного мониторингирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолинк» с регистраторами «Кардиолинк ЭКГ», «Кардиолинк АД», «Кардиолинк ЭКГ/АД» и «Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупатель или пользователь регистратора должен обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке.		
Проверка эмиссии	Соответствие	Указания по электромагнитной обстановке
Индустриальные радиопомехи по ГОСТ Р 51318.11 (СИСПР 11)	Группа 1	«Комплекс полифункциональный для многосуточного мониторингирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолинк» с регистраторами «Кардиолинк ЭКГ», «Кардиолинк АД», «Кардиолинк ЭКГ/АД» и «Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно» использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведет к нарушениям функционирования расположенного вблизи электронного оборудования.
ГОСТ Р 51318.11 (СИСПР 11)	Класс Б	«Комплекс полифункциональный для многосуточного мониторингирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолинк» с регистраторами «Кардиолинк ЭКГ», «Кардиолинк АД», «Кардиолинк ЭКГ/АД» и «Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно» пригоден для применения во всех местах размещения, включая жилые дома и здания, непосредственно подключенные к распределительной электрической сети, питающей жилые дома.

Руководство и декларация изготовителя – помехоустойчивость			
«Комплекс полифункциональный для многосуточного мониторингирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолинк» с регистраторами «Кардиолинк ЭКГ», «Кардиолинк АД», «Кардиолинк ЭКГ/АД» и «Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно» предназначается для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупатель или пользователь регистратора должен обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке.			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2	Уровень соответствия требованиям помехоустойчивости	Электромагнитная обстановка – указания
Электрические разряды (ЭСР) по ГОСТ 30804.4	± 6 кВ – контактный разряд ± 8 кВ – воздушный разряд	± 6 кВ – контактный разряд ± 8 кВ – воздушный разряд	Пол помещения из дерева, бетона или керамической плитки. При полах покрытых синтетическим материалом, относительная влажность воздуха не менее 30%
Наносекундные импульсные помехи по ГОСТ Р 513317.4.4	± 2 кВ – для линий электропитания ± 1 кВ – для линий ввода/вывода	Не применяют	Качество электрической энергии в сети в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Микросекундные импульсные помехи по ГОСТ Р 513317.4.5	± 1 кВ при подаче помех по схеме "провод-провод" ± 2 кВ при подаче помех по схеме "провод-земля"	Не применяют	Качество электрической энергии в электрической сети следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Провалы напряжения, кратковременные прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания ГОСТ Р 513317.4.5	$<5\% U_H$ (провал напряжения $>95\% U_H$) в течение 0,5 периода $40\% U_H$ (провал напряжения $60\% U_H$) в течение 5 периодов $70\% U_H$ (провал напряжения $30\% U_H$) в течение 25 периодов $<5\% U_H$ (провал напряжения $>95\% U_H$) в течение 5 с	Не применяют	Качество электрической энергии в сети - в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки. Рекомендуется обеспечить питание ПК при работе «Комплексом полифункциональным для многосуточного мониторингирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолин» от источника бесперебойного питания.
Магнитное поле промышленной частоты (50/60 Гц) по ГОСТ Р 50648	3 А/м	3 А/м	Уровни магнитного поля промышленной частоты должны соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки

Руководство и декларация изготовителя – помехоустойчивость			
«Комплекс полифункциональный для многосуточного мониторингирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолинк» с регистраторами «Кардиолинк ЭКГ», «Кардиолинк АД», «Кардиолинк ЭКГ/АД» и «Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно» для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупатель или пользователь регистратора должен обеспечить его применение в указанной электромагнитной обстановке.			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по ГОСТ Р МЭК 60601-1-2	Уровень соответствия требованиям помехоустойчивости	Электромагнитная обстановка – руководство
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6 Радиочастотное наведенное электромагнитное поле ГОСТ 30804.4.3	3 В (среднеквадратичное значение) в полосе от 150 кГц до 80 МГц вне частот, выделенных для ПНМ ВЧ устройств*. 3 В/м в полосе от 80 МГц до 2,5 ГГц	3 В 3 В/м	Расстояние между используемыми мобильными радиотелефонными системами связи и любым элементом «Комплекса полифункциональный для многосуточного мониторингирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолинк» с регистраторами «Кардиолинк ЭКГ», «Кардиолинк АД», «Кардиолинк ЭКГ/АД» и «Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно», включая кабели, должно быть не менее рекомендуемого пространственного разнеса, приведенного ниже применительно к частоте передатчика
			$d = 1,2 \cdot \sqrt{P}$ (от 150 кГц до 80 МГц)
			$d = 1,2 \cdot \sqrt{P}$ (от 80 до 800 МГц)
			$d = 2,3 \cdot \sqrt{P}$ (от 800 МГц до 2,5 ГГц)
			Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой* должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот**. Помехи могут иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком (())

P-максимальная выходная мощность передатчика (Вт) по данным изготовителя;
d-рекомендуемый пространственный разнос (м).

* Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных) и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, АМ и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков, не могут быть определены расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения «Комплекса полифункционального для многосуточного мониторингирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолинк» с регистраторами «Кардиолинк ЭКГ», «Кардиолинк АД», «Кардиолинк ЭКГ/АД» и «Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно» превышают применимые уровни соответствия, следует проводить наблюдения за работой регистраторов с целью проверки их нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то, возможно, необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение «Комплекса полифункционального для многосуточного мониторингирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолинк» с регистраторами «Кардиолинк ЭКГ», «Кардиолинк АД», «Кардиолинк ЭКГ/АД» и «Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно» **

Вне полосы от 150 кГц до 80 МГц напряженность поля должна быть меньше, чем 3 В/м.

Примечания:

1. На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.
2. Выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.

Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и «Комплексом полифункциональным для многосуточного мониторингирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолинк» с регистраторами «Кардиолинк ЭКГ», «Кардиолинк АД», «Кардиолинк ЭКГ/АД» и «Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно»

«Комплекс полифункциональный для многосуточного мониторингирования ЭКГ (по Холтеру) и АД «Кардиолинк» с регистраторами «Кардиолинк ЭКГ», «Кардиолинк АД», «Кардиолинк ЭКГ/АД» и «Кардиолинк ЭКГ/АД/Сомно» (комплекс) предназначен для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь комплекса может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечив минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и комплексом, как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи.

Номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт	Пространственный разнос, м, в зависимости от частоты передатчика		
	$d = 1,2 \cdot \sqrt{P}$ В полосе от 150 кГц до 80 МГц	$d = 1,2 \cdot \sqrt{P}$ В полосе от 80 МГц до 800 МГц	$d = 2,3 \cdot \sqrt{P}$ В полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

Примечания: На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.
Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.
При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса d для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность P в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.

2.2. Подготовка регистратора к исследованию

Наружные поверхности регистраторов комплекса и принадлежностей, входящих в состав комплекса устойчивы к дезинфекции по МУ287-113 3% раствором перекиси водорода по ГОСТ 177 с добавлением 0,5% моющего средства по ГОСТ 256644. Манжеты пневматические устойчивы к многократной дезинфекции 3% раствором перекиси водорода по ГОСТ 177 в соответствии с требованиями ГОСТ 31515.1.

Перед началом использования, в регистратор необходимо вставить заряженные элементы питания.

Регистратор может быть подготовлен и запущен на исследование максимально быстро. В большинстве случаев параметры, задаваемые «по умолчанию», не требуют дополнительной коррекции.

Параметры исследования «по умолчанию»:

Продолжительность исследования	24 часа
Модуль ЭКГ	Включен
Частота записи ЭКГ	250 Гц
Режим исследования реоспирограммы	Включен
Режим исследования ИВР	Выключен
Режим исследования апноэ	Выключен
Режим исследования АД	Включен
Режим измерения	Взрослый
Тревога СИСТ.	Выключен
Тревога ДИАСТ.	Выключен
Дневной интервал	30 мин
Ночной интервал	60 мин
Спец. интервал 1	15 мин
Спец. интервал 2	15 мин
Пороги тревоги СИСТ.	40/270
Пороги тревоги ДИАСТ.	10/215
Режим исследования SpO ₂	
Диктофон (заметка)	15 с

Для изменения параметров исследования и настроек модулей, а также проверки качества получаемых данных от различных модулей, предоставляется два варианта:

- с регистратора через интерфейс дисплей – клавиатура
- с ПК, через беспроводной Bluetooth – интерфейс

В данном руководстве будет описан способ изменения параметров исследования на самом регистраторе.

2.3.

Меню регистратора

Меню режима «подготовка» состоит из трех основных разделов (рисунок 21):

Проба	Проведение функциональных проб модулей: ЭКГ, Давления, SpO ₂ , Дыхания, Рео, Активности
Режимы	Изменение параметров «по умолчанию» работы модулей
Настройки	Настройки регистратора, сведения о приборе



Рисунок 21

Вход в раздел выполняется нажатием на визуальную кнопку, соответствующую разделу. Возврат на предыдущий уровень выполняется нажатием на визуальную кнопку «Назад».

2.4. Раздел «Проба»

Данный раздел предназначен для проведения «функциональных проб» ЭКГ, АД, SpO₂, Дыхания, Рео, Активности (рисунок 22), чтобы перед проведением исследования, убедиться в работоспособности узлов и модулей регистратора, а также в корректности и правильности установки датчиков и электродов.



Рисунок 22

2.4.1. Функциональная проба ЭКГ

Данное окно предназначено для просмотра графика(ов) ЭКГ в любом из регистрируемых отведений.

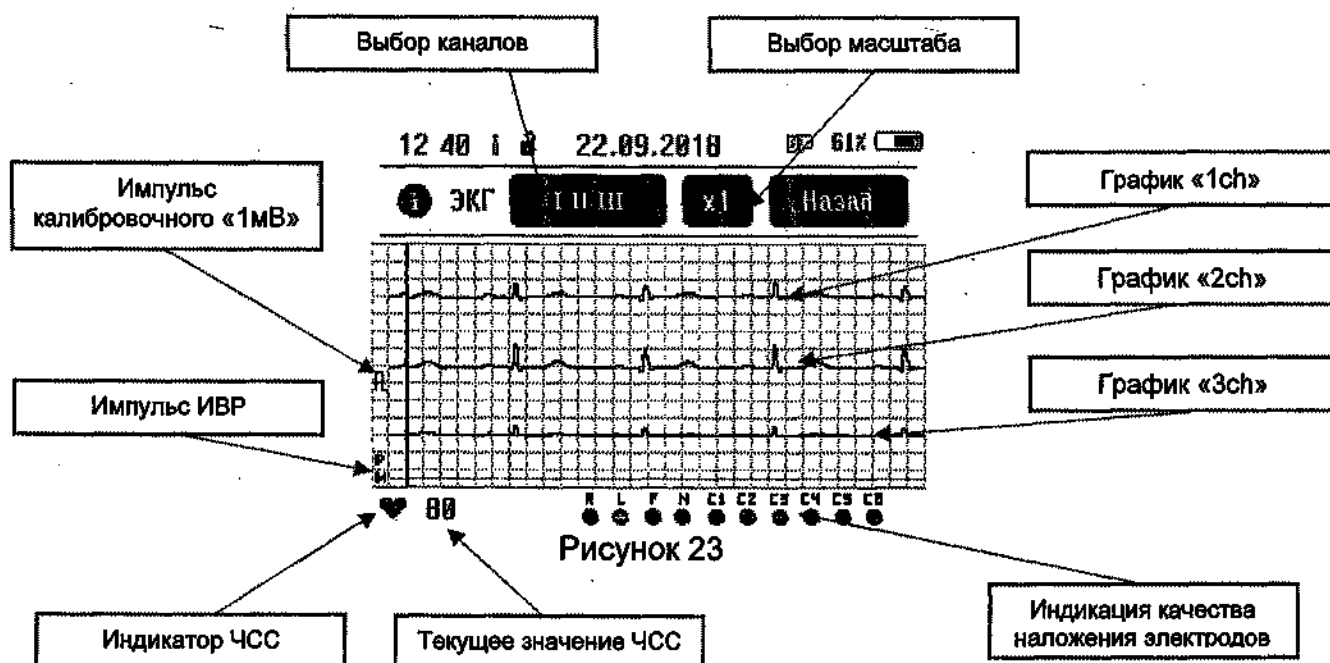


График ЭКГ выводится вертикальной бегущей линией, которая перемещается слева направо, затирает предыдущий график и рисует новый (рисунок 23).

Данное окно имеет фон – подложку, напоминающую миллиметровую сетку.

Слева от графика выводится импульс калибровочного «1мВ». Величина импульса по вертикали изменяется в зависимости от выбранного масштаба.

В нижней левой части дисплея выводится текущее значение ЧСС. Параметр рассчитывается в реальном времени, как среднее значение ЧСС (требуется не менее 8 секунд просмотра без переключения между функциями). В начале показа ЭКГ значение ЧСС отсутствует, поэтому, до момента, когда это значение будет рассчитано, вместо значений выводятся прочерки. Диапазон индицируемых значений ЧСС составляет 20+240 ударов в минуту. Все иные значения отображаются в виде прочерков.

При входе в режим Проба > ЭКГ на дисплей выводятся графики ЭКГ первых трех каналов.

Предусмотрен просмотр отведений, как в группах, по 3, так и каждого в отдельности. Переключение между видами просмотра происходит по визуальной кнопке .

Для кабеля ЭКГ с 10 электродами (12 стандартных отведений) для просмотра представлена следующая группировка: -G1 (I+II+III) -G2 (aVR+aVL+aVF) -G3 (V1+V2+V3) -G4 (V4+V5+V6).

Для кабеля ЭКГ с 7 электродами (3 независимых биполярных отведения) для просмотра представлена следующая группировка: -G1 (1ch+2ch+3ch).

Для кабеля ЭКГ с 5 электродами (2 независимых биполярных отведения) для просмотра представлена следующая группировка: -G1 (1ch+2ch).

Для кабеля ЭКГ с 3 электродами (1 биполярное отведение) для просмотра группировка не представлена.

Настройка коэффициента масштабирования (KM) просмотра выбранного канала, осуществляется по визуальной кнопке .

Текущий масштаб отображается через калибровочный импульс «1 мВ» (слева постоянно).

Масштаб распространяется на все просматриваемые каналы (отведения).

 - индикатор включения ИБР.

В нижней части зоны графика ЭКГ, синхронно с графиком ЭКГ выводится линия, на которой в момент детектирования импульсов появляются вертикальные метки.

2.4.2. Функциональная проба АД

Данное окно предназначено для выполнения контрольного измерения артериального давления, с учетом настроек и параметров, заданных в разделе Режимы > Настройка АД.

На протяжении всего измерения АД (от 40 до 120 секунд), пациент должен сохранять неподвижность. Рука, на которую наложена манжета, должна быть полусогнута в локте и слегка прижата к корпусу (рекомендуется придерживать другой рукой за кисть, не прилагая физических усилий) или свободно опущена, кисть разжата.

Измерение запускается автоматически при входе в данный режим.

Накачивание начинается с задержкой (5+8 секунд), в течение которой модуль АД выполняется внутреннее тестирование, калибровку датчика давления и сброс остаточного давления в системе (рисунок 24).

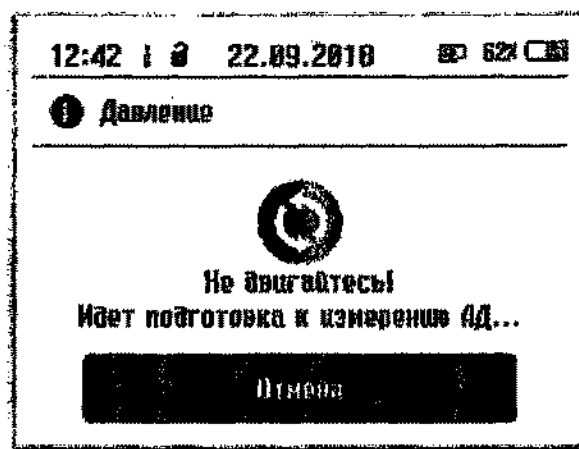


Рисунок 24

На дисплей выводится различная информация, имеющая прямое отношение к процессу текущего измерения АД. В процессе всего периода измерения АД, от накачивания до стравливания, в центре дисплея отображается текущее значение давления в системе, в мм. рт. ст. (рисунок 25 и 26).

В любой момент измерение может быть прервано нажатием на кнопку «Выход».

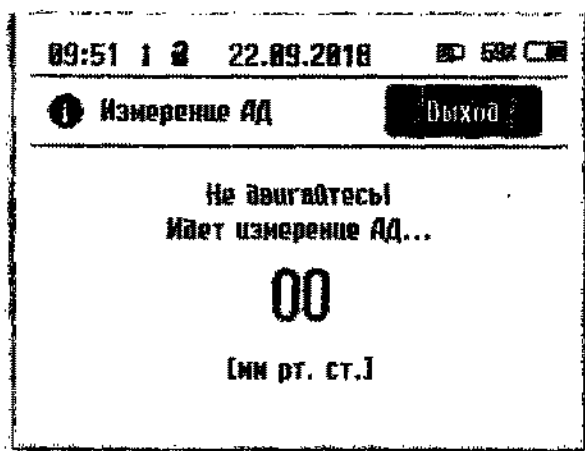


Рисунок 25

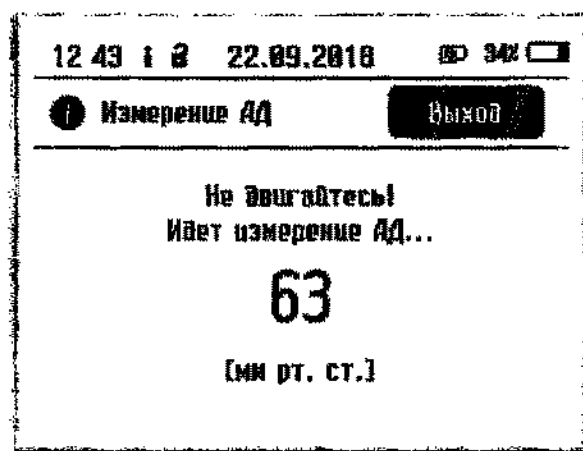


Рисунок 26

После полной декомпрессии (давление в манжете <15 мм. рт. ст.), звучит 2 коротких звуковых сигнала.

При корректном завершении измерения АД на дисплей выводится результат измерения (рисунок 27).

При некорректном завершении измерения АД на дисплей выводится код ошибки измерения (рисунок 28). Коды ошибок описаны в предыдущем разделе.

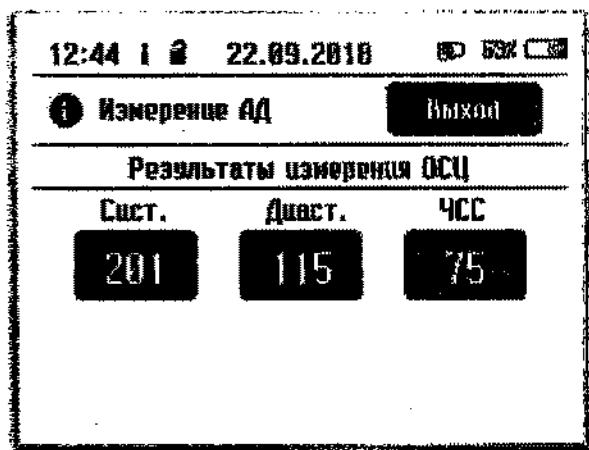


Рисунок 27

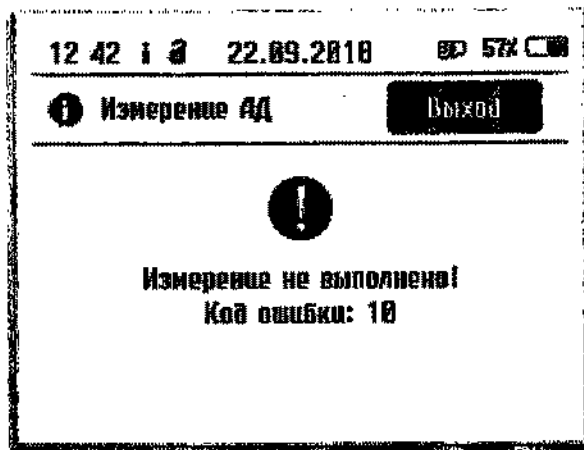


Рисунок 28

Возврат на предыдущий уровень выполняется автоматически по окончании измерения и отображения результатов.

2.4.3. Функциональная проба SpO_2

Данное окно предназначено для проверки работы модуля SpO_2 – пульсоксметра.

В данном режиме контролируется подключение датчика, его работоспособность, скорость наполнения кровеносных сосудов при каждой фазе выброса крови сердцем, степень сатурации (насыщения) крови кислородом, ЧСС (вычисляется по пульсовой волне) и график пульсовой волны (рисунок 29).

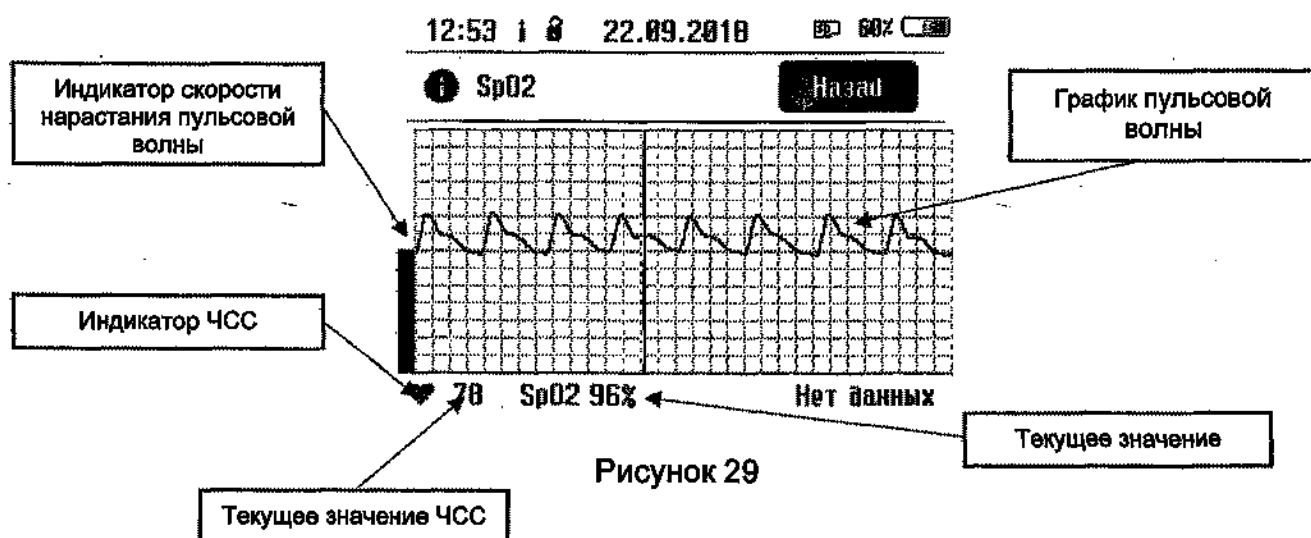


Рисунок 29

В данном окне никакие параметры не редактируются.

2.4.4. Функциональная проба активности

Данное окно предназначено для проверки работы акселерометра.

Для наглядности работы акселерометра, в виде графиков осей X, Y, Z. Также выводится рассчитанное положение тела человека в пространстве (рисунок 30).

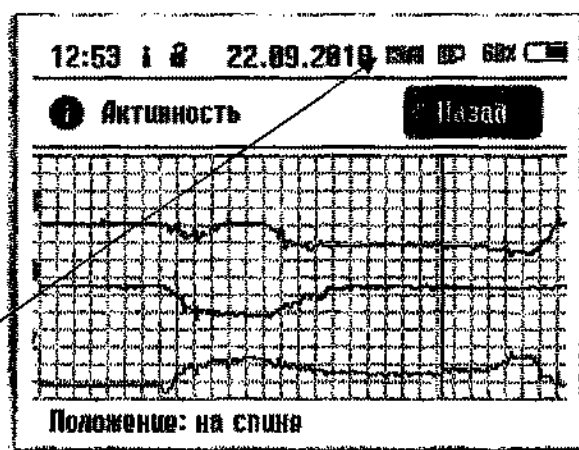


Рисунок 30

2.4.5. Функциональная проба воздушного потока дыхания

Данное окно предназначено для проверки работы модуля воздушного потока (рисунок 31).

В данном режиме выводится график изменения давления в назальной канюле/датчике храпа/дыхания (график дыхания пациента).

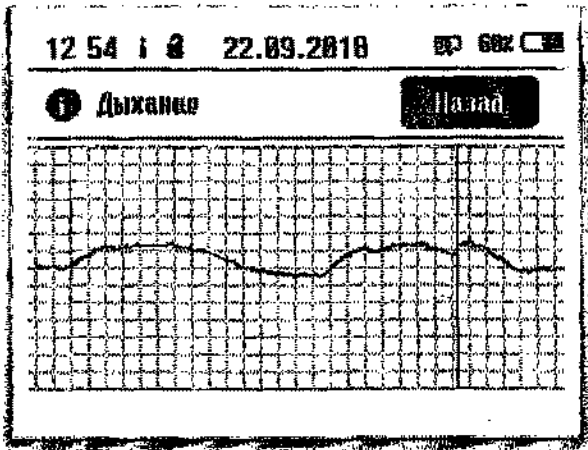


Рисунок 31

2.4.6. Функциональная проба реоспирограммы

Данное окно предназначено для проверки работы модуля реоспирограммы (рисунок 32). В данном окне выводятся: график изменения сопротивления грудной клетки при дыхании. График снимается между электродами R-L (канал Верх) и F-N (канал Низ), также выводятся постоянное сопротивление (R_0) и максимальный размах переменной составляющей (ΔR).

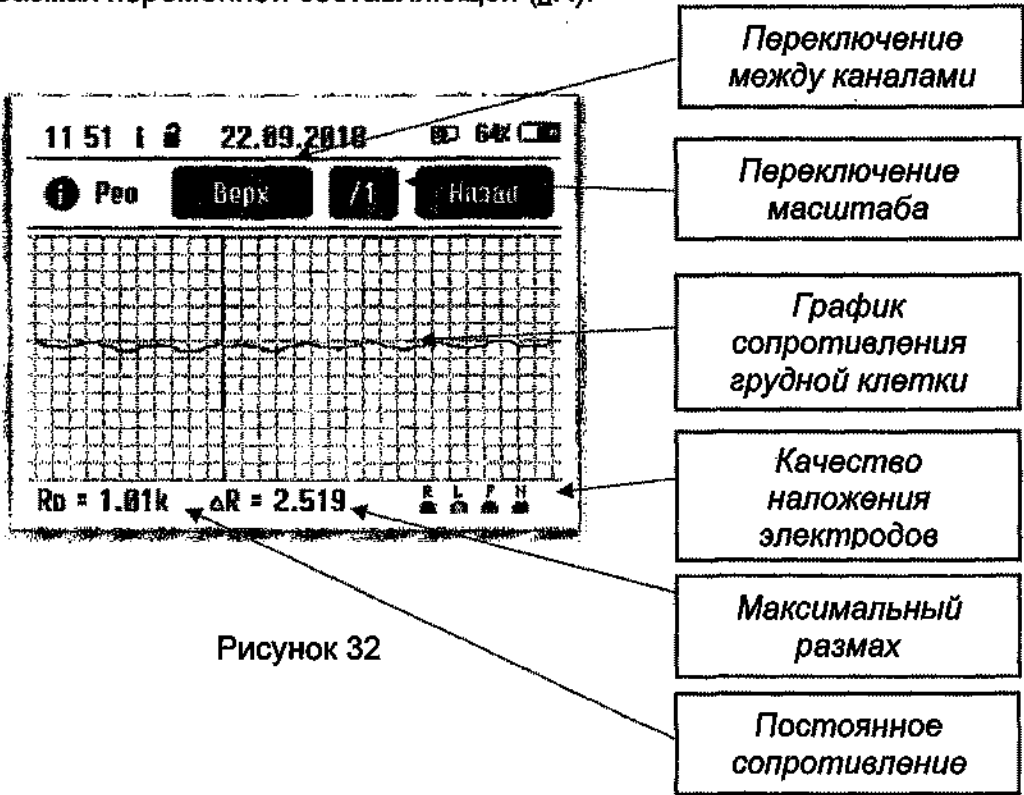


Рисунок 32

2.5. Раздел «Режимы»

Раздел предназначен для настроек параметров исследования, режимов, включения и выключения модулей и функций (рисунок 33).

В режиме исследования модуль акселерометра включается всегда. Все остальные модули и функции могут быть включены и отключены на усмотрение пользователя.

Данный раздел предназначен для выбора режимов модулей и функций:

ЭКГ, АД, SpO₂, Рео, ИВР, Апноэ (рисунок 33) и установки

продолжительности мониторингирования.

ЭКГ	Вкл./Выкл.	Включение модуля ЭКГ
АД	Вкл./Выкл.	Включение модуля АД
SpO ₂	Вкл./Выкл.	Включение модуля пульсоксиметра
Рео	Вкл./Выкл.	Включение каналов Рео, для измерения частоты дыхания
Апноэ	Вкл./Выкл.	Включение модуля потока дыхания
ИВР	Вкл./Выкл.	Включение функции выделения импульсов ИВР из данных ЭКГ
Длительность исследования	24+168 ч	Изменение времени исследования

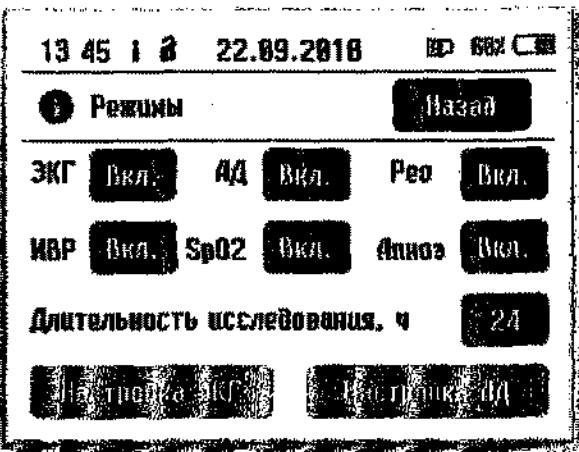


Рисунок 33

По истечению заданного интервала времени, регистратор автоматически завершает мониторингирование.

Параметр «длительность исследования» ограничивает только максимальное время работы регистратора.

По необходимости, исследование может быть прервано пользователем в любой момент времени.

2.5.1. Настройка ЭКГ

Раздел предназначен для выбора частоты дискретизации сигнала ЭКС и отображения частоты дискретизации ИВР.

В регистратор предусмотрен выбор из трех частот дискретизации сигнала ЭКС – 250/500/1000/2000 Гц.

Частота дискретизации ИВР – фиксированная и равная 20 кГц.

(Работает при включенном режиме ИВР, Режимы > ИВР).

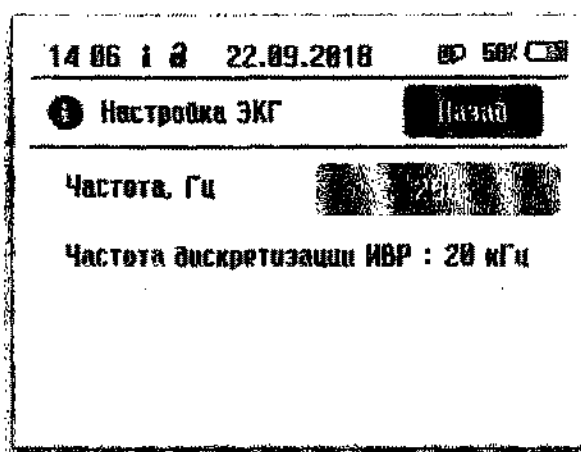


Рисунок 34

В регистраторе предусмотрена настройка тревоги ЧСС. Тревожная сигнализация является звуковым оповещением, при превышении ЧСС верхнего установленного порога или при понижении ЧСС ниже установленного порога.

2.5.2. Настройка АД

Раздел предназначен для выполнения настроек, необходимых для правильной работы модуля АД.

В регистраторе реализованы два метода измерения АД:

осциллометрическим (основной) и методом тонов Короткова (дополнительный). При отсутствии датчика тонов Короткова (микрофона), подключенного к регистратору,

измерение выполняется только осциллометрическим методом. Измерение АД не может быть выполнено только методом тонов Короткова.

Измерение АД может быть выполнено по таким критериям: по расписанию и по инициативе пользователя.

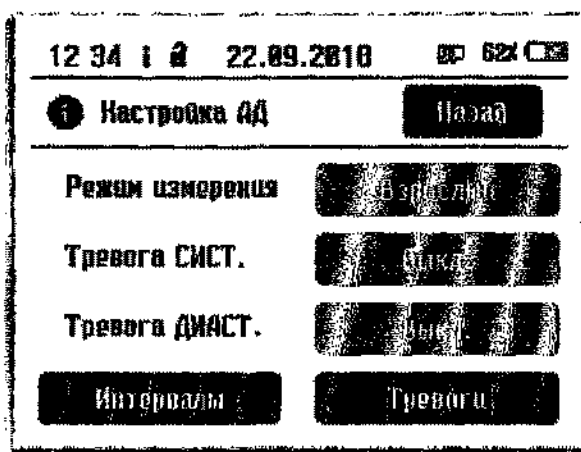


Рисунок 35

Параметр «режим измерения» - предназначен для выбора режима, который соответствует возрасту пациента (рисунок 35).

От выбора режима измерения напрямую зависит максимальное давление в манжете:

- во взрослом режиме – 300 мм. рт. ст.
- в детском режиме – 200 мм. рт. ст.

Параметр «тревога СИСТ.» - включает или выключает тревогу по систолическому давлению.

Параметр «тревога ДИАСТ.» - включает или выключает тревогу по диастолическому давлению.

Интервалы

Данное окно предназначено для задания временных интервалов между измерениями АД, в зависимости от времени суток.

Частота изменения АД зависит от активности пациента с учетом времени суток. Чем выше активность пациента – тем чаще требуется измерять давление.

Минимальный интервал между измерениями составляет 5 минут. Максимальный интервал времени – не более 240 минут (4 часа).

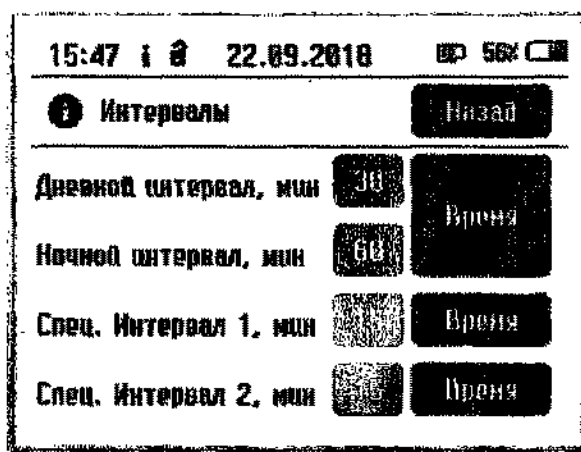
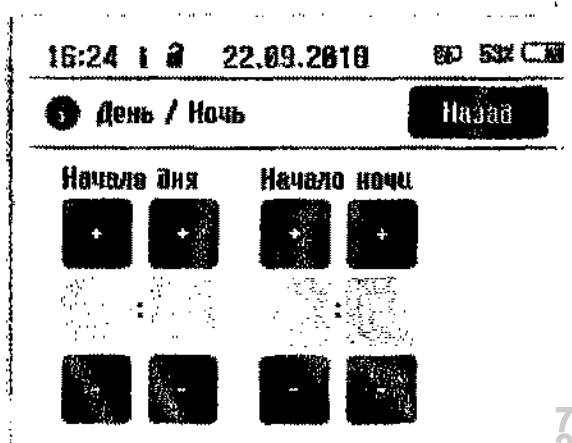


Рисунок 36



предназначен для выбора интервалов времени между измерениями АД в течение дня (рисунок 36).

Дневной интервал может быть установлен на: 5 мин, 10 мин, 15 мин, 20 мин, 30 мин, 1 ч, 2 ч, 4 ч.

Раздел «ночной интервал» предназначен для выбора интервалов времени между измерениями АД в течение ночи (рисунок 36).

Ночной интервал может быть установлен на: 5 мин, 10 мин, 15 мин, 20 мин, 30 мин, 1 ч, 2 ч, 4 ч.

При нажатии визуальной кнопки «Время» открывается настройка параметров «начало дня» и «начало ночи» (рисунок 37).

Параметр «начало дня» предназначен для выбора времени подъема пациента. Данный параметр редактируется в диапазоне 00:00+23:59.

Параметр «начало ночи» предназначен для выбора времени начала сна пациента. Данный параметр редактируется в диапазоне 00:00+23:59.

Раздел «специальные интервалы» предназначен для задания интервала времени, на котором интервал между измерениями АД, отличается от интервала, заданного в «протоколе измерений» (рисунок 38 и 39).

Необходимость применения «спец. интервалов» вызвана спецификой измерения АД во время проведения физиотерапевтических манипуляций, а также при подборе лекарственных форм.

По умолчанию продолжительность «первого интервала» и «второго интервала» составляет 15 минут, время начала – 10:00, время окончания – 10:00, т.е. спец. интервала выключены.

«Спец. интервал 1» - выбор интервалов времени между измерениями АД (5 мин, 10 мин, 15 мин, 20 мин, 30 мин, 1 ч, 2 ч, 4 ч).

Рисунок 38

Параметр «начало»

предназначен для выбора времени начала первого спец. интервала от 00:00 до 23:59.

Параметр «окончание»

предназначен для выбора времени окончания первого спец. интервала от 00:00 до 23:59.

«Спец. интервал 2» - выбор интервалов времени между измерениями АД (5 мин, 10 мин, 15 мин, 20 мин, 30 мин, 1 ч, 2 ч, 4 ч).

Параметр «начало» предназначен для выбора времени начала первого спец. интервала от 00:00 до 23:59.

Параметр «окончание» предназначен для выбора времени окончания первого спец. интервала от 00:00 до 23:59.

Тревоги

Тревожная сигнализация является звуковым оповещением, при превышении давления верхнего установленного порога или при понижении давления ниже установленного порога.

Параметр «пороги тревоги СИСТ.» разделен на 2 других параметра – «верхний порог» и «нижний порог» (рисунок 40).

«Верхний порог» предназначен для настройки верхнего порога систолического давления, после которого сработает тревожная сигнализация. Параметр редактируется в диапазоне 40-270 мм. рт. ст.

«Нижний порог» предназначен для настройки нижнего порога систолического давления, ниже которого сработает тревожная сигнализация. Параметр редактируется в диапазоне 40-270 мм. рт. ст.



Рисунок 39

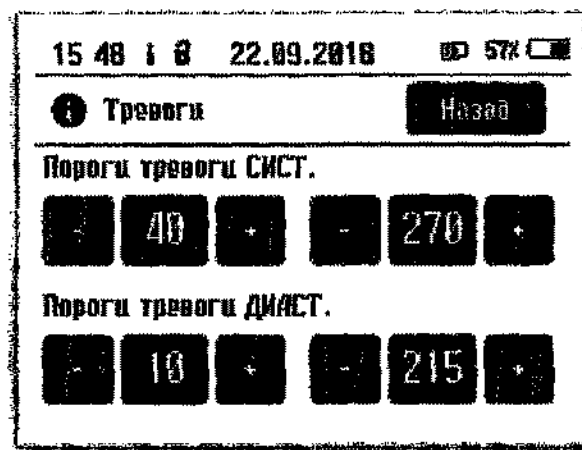


Рисунок 40

Параметр «пороги тревоги ДИАСТ.» разделен на 2 других параметра – «верхний порог» и «нижний порог» (рисунок 40).

«Верхний порог» предназначен для настройки верхнего порога систолического давления, после которого сработает тревожная сигнализация. Параметр редактируется в диапазоне 10-215 мм. рт. ст.

«Нижний порог» предназначен для настройки нижнего порога систолического давления, ниже которого сработает тревожная сигнализация. Параметр редактируется в диапазоне 10-215 мм. рт. ст.

2.6. Раздел «Настройки»

Данный раздел предназначен для настроек модулей, не имеющих прямое отношение к медицинским параметрам проводимых исследований, сервисных функций: дата и время, настройки дисплея, установка звука и времени отключения регистратора, сведения о приборе (рисунок 41).



Рисунок 41

2.6.1. Календарь

Раздел предназначен для установки (корректировки) даты, времени (рисунок 42).

Параметр «время» устанавливается в диапазоне 00:00 – 23:59.

Параметр «дата» устанавливается в диапазоне 01:01:2000 – 31:12:2049.



Рисунок 42

2.6.2. Дисплей

Раздел предназначен для корректировки параметров работы дисплея, под индивидуальные требования и условия (рисунок 43).

Параметр «отключение» предназначен для регулировки времени свечения подсветки (не распространяется на режим «проба», когда на дисплей выводится сигнал). При подключении к ПК через USB, подсветка не отключается.

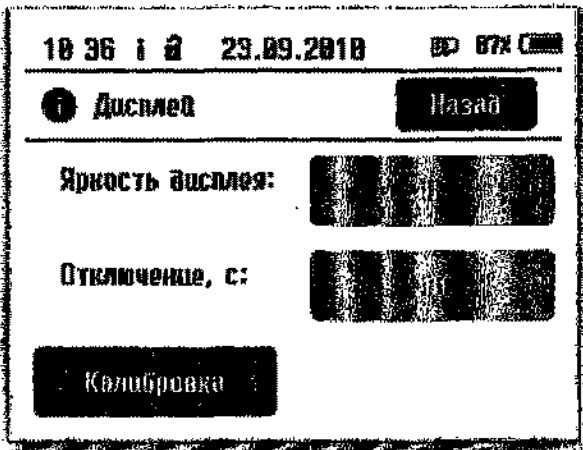


Рисунок 43

2.6.3. Калибровка

Раздел предназначен для калибровки сенсорного экрана. Для того чтобы произвести калибровку, нужно поочередно нажимать на появляющиеся перекрестия (рисунок 44). При успешной калибровке экрана выйдет соответствующее сообщение на дисплее (рисунок 45).

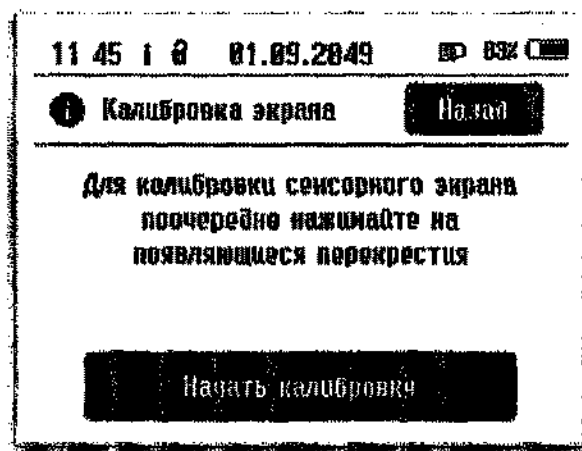


Рисунок 44

При возникновении ошибки, на дисплей выводится соответствующее сообщение и предлагается повторить калибровку (рисунок 46).

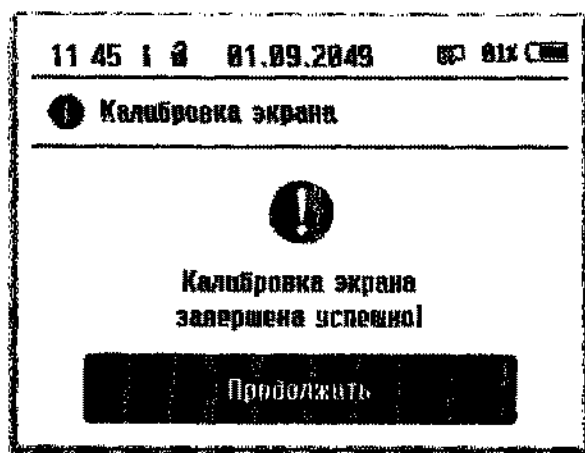


Рисунок 45

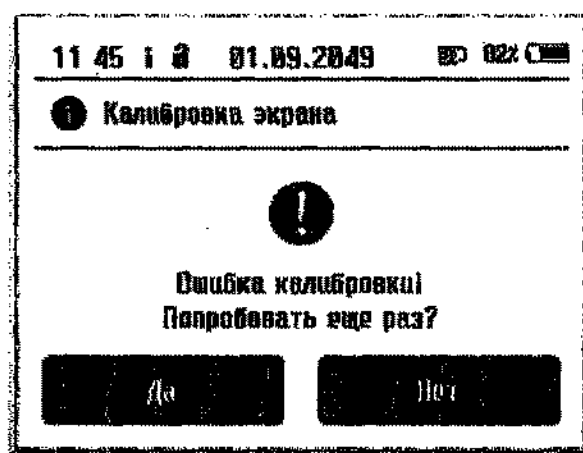


Рисунок 46

2.6.4. Звук

Раздел «звук» предназначен для настроек параметров работы звукового индикатора регистратора (рисунок 47), используемого для индикации работы с интерфейсом, а также событий, связанных с текущими процессами или режимами, в которых находится регистратор в определенный момент времени, а именно:

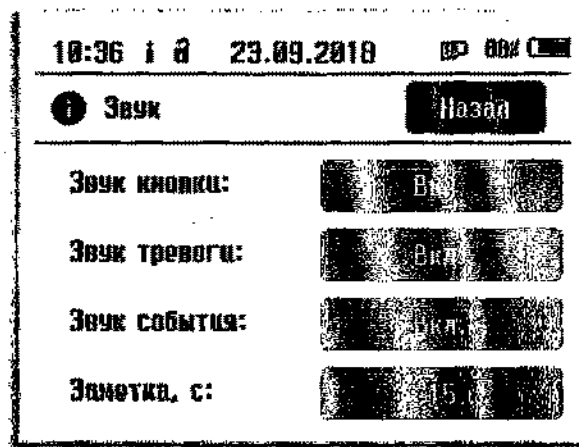


Рисунок 47

- работа с кнопками «включения», «переключения режима день/ночь», «разблокировки»
- работа с картой памяти, Bluetooth модулем, запуска на исследование, начала и окончания измерений АД, записи аудиосообщений, обновлении внутреннего ПО регистратора и др.

Звук кнопки	Вкл./Выкл.	Звуковая индикация нажатия на кнопки или сенсорный экран
Звук тревоги	Вкл./Выкл.	Звуковая индикация, при достижении заранее установленных порогов тревог (сист. и диаст.)
Звук события	Вкл./Выкл.	Звуковая индикация событий
Заметка	10+15	Длительность звуковой заметки. (Заметку можно делать не чаще, чем 1 раз в минуту)

2.6.5. Память

Раздел предназначен для получения сведений о карте памяти, проведения операций по форматированию (рисунок 48).

В зависимости от объема карты памяти, процедура форматирования может занимать значительное время (от нескольких секунд до 1-2 минут).

Во время форматирования

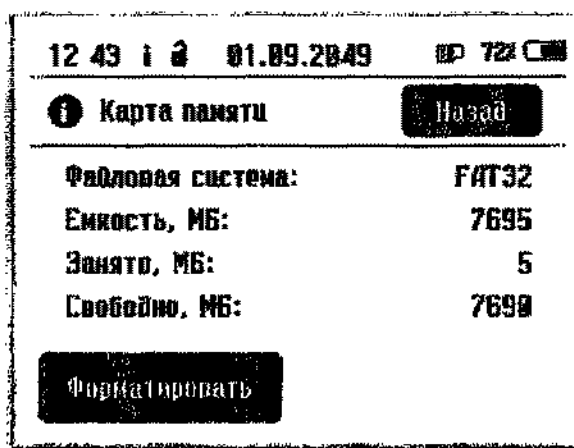


Рисунок 48

категорически запрещается

прерывать процесс, вынимать карту памяти или элементы питания из регистратора. Это может привести к полному или частичному повреждению карты памяти. Необходимо дождаться полного завершения процесса. По окончании форматирования выводится информационное окно (рисунок 50).

В случае, когда карта памяти повреждена, то по истечении определенного интервала времени, на дисплей выводится сообщение, с предложением заменить карту памяти на другую, рабочую.

Выход из окна форматирования карты памяти выполняется только по завершении процесса.

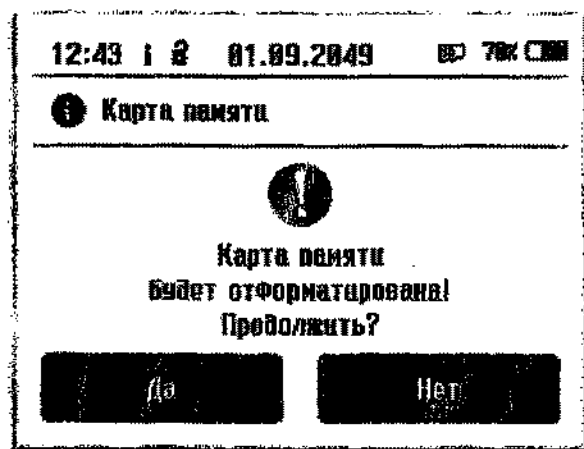


Рисунок 49

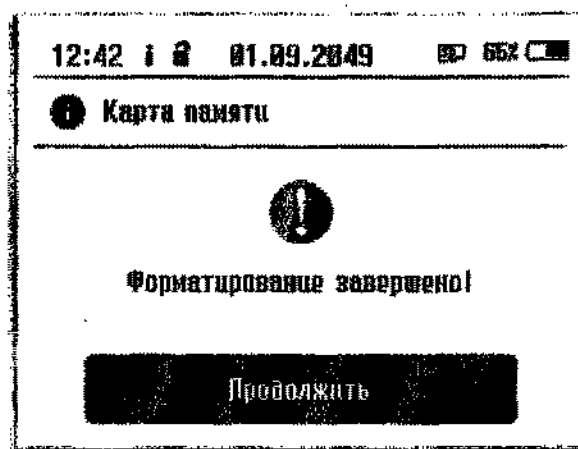


Рисунок 50

2.6.6. Система

Раздел содержит подразделы, предназначенные для метрологической поверки регистратора, а также содержащие служебную информацию (рисунок 51).

Язык интерфейса – параметр предназначен для выбора языка интерфейса Русский/Английский.

Поверка АД – данный режим предназначен для определения допустимой абсолютной погрешности при измерениях давления в воздушной системе регистратора в диапазоне от 0 до 300 мм. рт. ст.

Вход в режим «поверка АД» необходимо выполнять, предварительно отключив испытательный стенд от воздушного разъема регистратора. Подключение воздушного разъема испытательного стенда к воздушному разъему регистратора выполняется по установке нуля на экране регистратора (рисунок 52).

На дисплее отображаются: значение измеряемого давления в воздушной системе регистратора в реальном времени (рисунок 53).

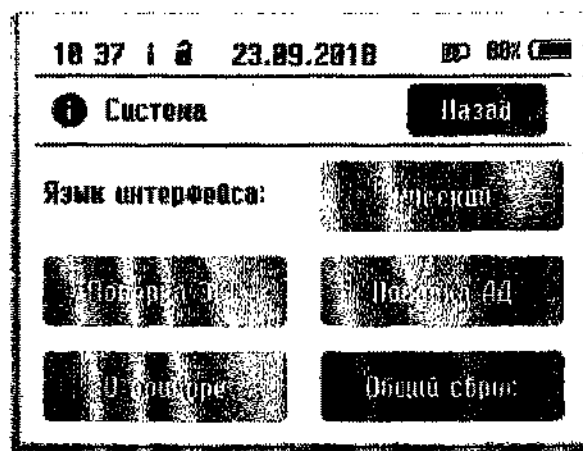


Рисунок 51

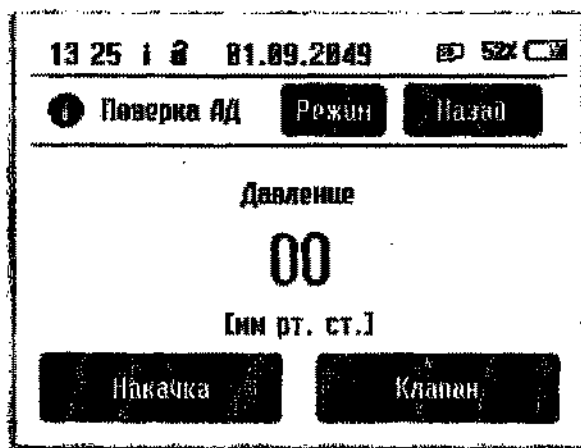


Рисунок 52

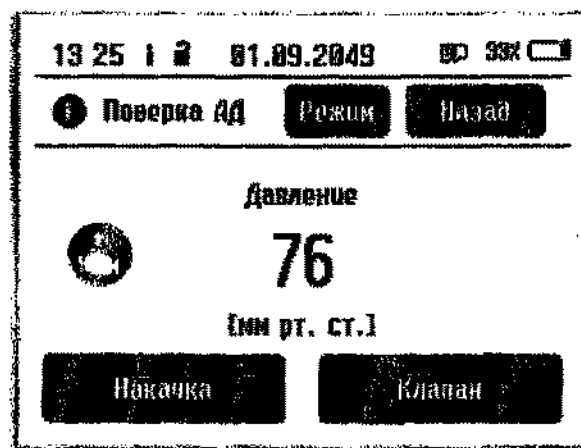


Рисунок 53

Для остановки измерения давления необходимо нажать на визуальную кнопку «клапан» (рисунок 54).

В случае, когда давление в системе достигнет максимального значения 300 или 200 мм. рт. ст. (в зависимости от выбранного режима измерения),

автоматически срабатывает защита, модуль АД выключается, воздух из пневмосистемы стравливается, на дисплей выводится сообщение о срабатывании защиты (рисунок 55).



Рисунок 54



Рисунок 55

Нажав «накачка» прибор запустит компрессор, и начнет накачивать давление, об этом свидетельствует значок . Повторное нажатие отключит компрессор, и накачка остановится.

Нажав «режим» прибор переключит единицы измерения – мм.рт.ст./кПа.

Вкладка «о приборе» (рисунок 56) содержит информацию о регистраторе:

- модель прибора
- серийный номер
- версия программы
- версия оборудования
- тип кабеля
- ресурс кабеля

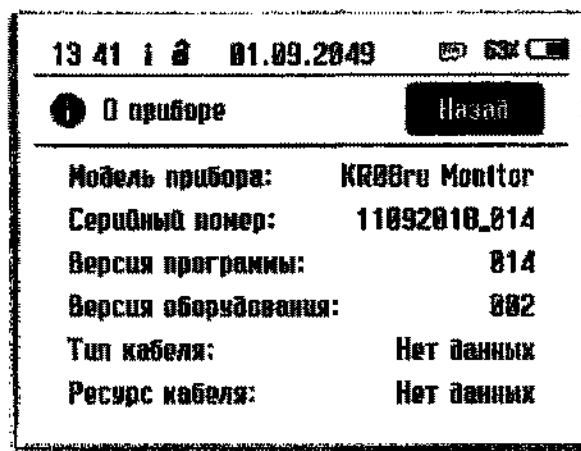


Рисунок 56

Нажав «общий сброс» прибор выставит все настройки по умолчанию (рисунок 57).

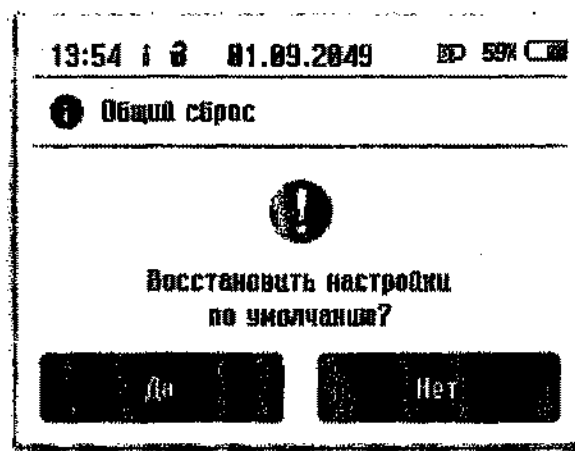


Рисунок 57

2.7. Запуск на исследование

Установка электродов

Цветовая маркировка кабелей ЭКГ, 1 канал – биполярный режим.

1	Ch1+ (красный)	Ch1- (желтый)	RL(N) (черный)
---	-------------------	------------------	-------------------

Цветовая маркировка кабелей ЭКГ, 2 отведения – биполярный режим.

2	Ch1+ (красный)	Ch1- (желтый)	Ch2+ (зеленый)	Ch2- (синий)	RL(N) (черный)
---	-------------------	------------------	-------------------	-----------------	-------------------

Цветовая маркировка кабелей ЭКГ, 3 отведения – биполярный режим.

3	Ch1+ (красный)	Ch1- (желтый)	Ch2+ (зеленый)	Ch2- (синий)	Ch3+ (корич.)	Ch3- (белый)	RL(N) (черный)
---	-------------------	------------------	-------------------	-----------------	------------------	-----------------	-------------------

Цветовая маркировка кабелей ЭКГ, 12 каналов – монополярный:

12	R (крас.)	L (желт.)	RF (N) (черн.)	F (зел.)	C1 (крас.)	C2 (желт.)	C3 (зел.)	C4 (кор.)	C5 (черн.)	C6 (фиол.)
----	--------------	--------------	-------------------	-------------	---------------	---------------	--------------	--------------	---------------	---------------

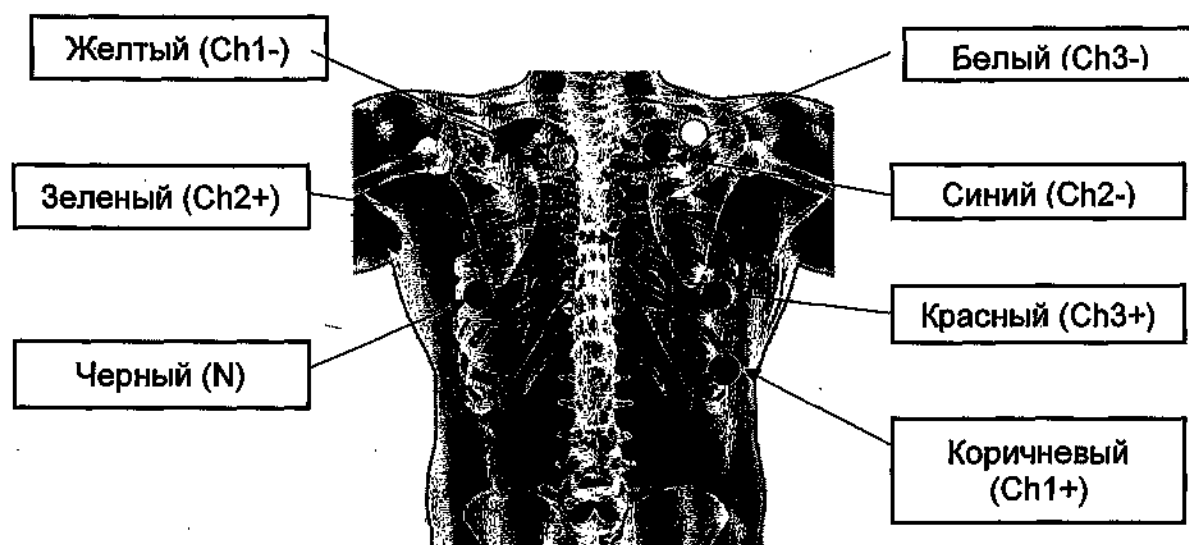


Рисунок 58. 3-х канальная биполярная схема наложения электродов

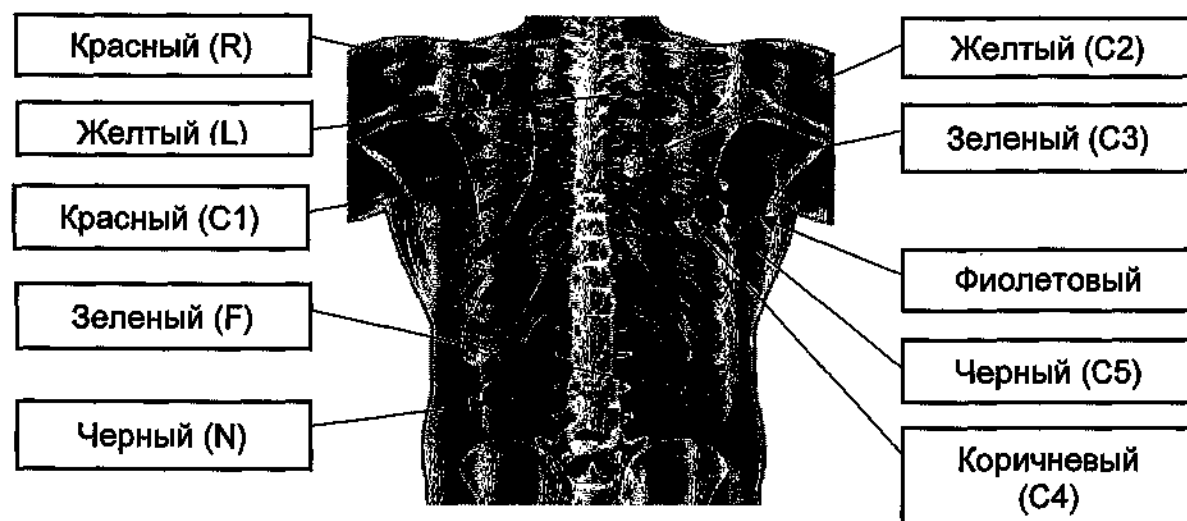


Рисунок 59. 12-ти канальная монополярная схема наложения электродов

Установка манжеты

В прибор подключается пневмотрубка, предварительно соединенная с манжетой (рисунок 60 и 61).



Рисунок 60

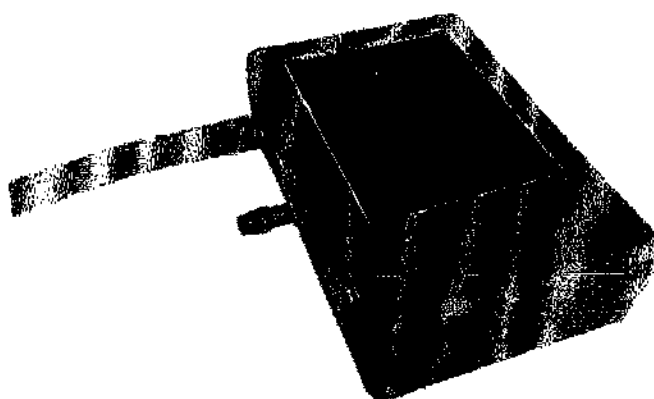


Рисунок 61

Манжета накладывается на плечо на уровне сердца, нижний край ее должен быть на 2 см выше локтевого сгиба (рисунок 62). Отметка  на манжете должна находиться напротив артерии. Размер манжеты должен соответствовать размеру руки. При использовании несоответствующей по размеру манжеты цифры артериального давления или завышаются (если манжета мала) или занижаются (если манжета велика).

Если в приборе используется только осциллометрический метод измерения АД, то манжету можно одеть на не обнаженное плечо (обязательное условие для аускультативных аппаратов) пациента, а на рукав рубашки или футболки, что делает наблюдение более комфортным.

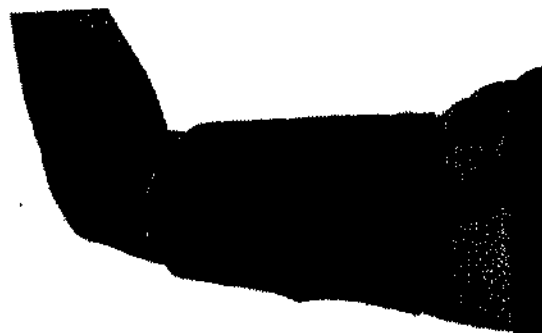


Рисунок 62

Установка назальной канюли (датчика храпа/дыхания)

Назальная канюля (датчик храпа/дыхания) подключается в прибор к металлическому штуцеру, как показано на рисунке 63. Другая часть канюли устанавливается в носовой ход пациента (рисунок 64).

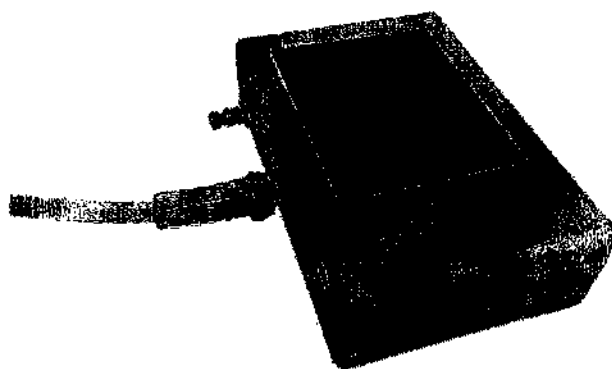


Рисунок 63

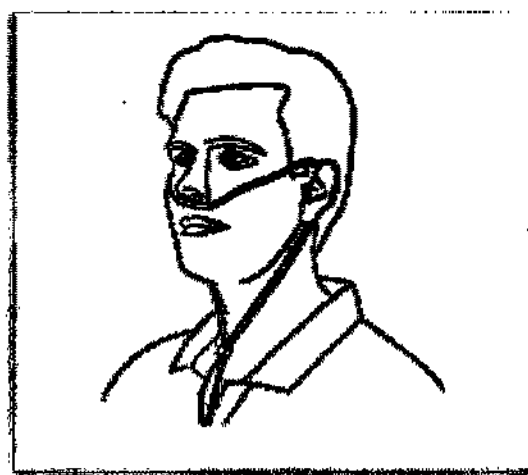


Рисунок 64

Для запуска на исследование должны быть выполнены следующие условия:

1. Регистратор находится в активном состоянии – включен дисплей.

2. Напряжение на элементах питания не менее допустимого (90%).
3. В регистраторе находится карта памяти, и имеется достаточно места для проведения стандартного 24 часового исследования (параметр «по умолчанию») или для исследования с большей длительностью.
4. Подключены кабель ЭКГ (имеется контакт со всеми электродами), манжета и датчик пульсоксиметра, в зависимости от включенных модулей.
5. Нажать визуальную кнопку «запуск исследования», находясь в главном меню регистратора.

Если необходимые условия не выполнены, то на дисплей выводится соответствующее сообщение (рисунок 65-70).

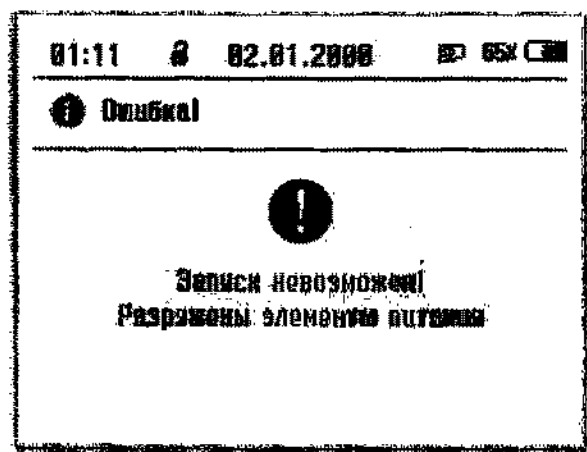


Рисунок 65

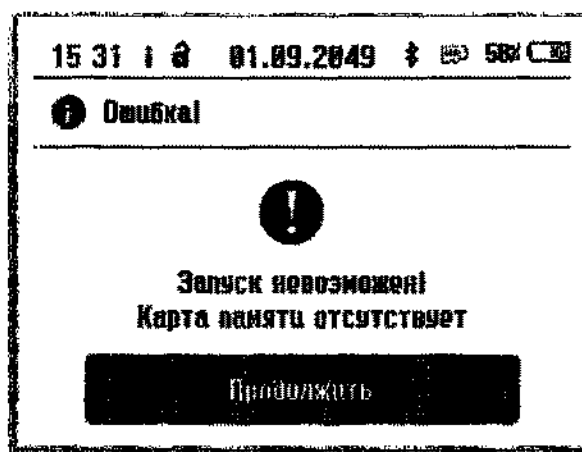


Рисунок 66

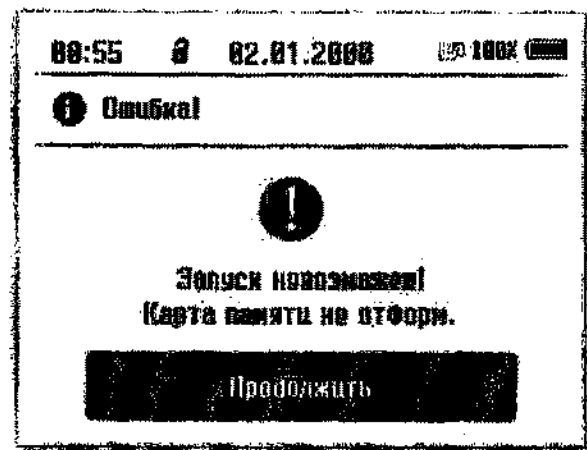


Рисунок 67

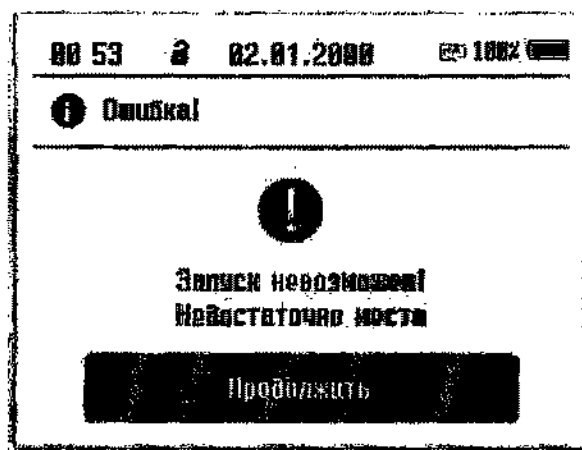


Рисунок 68

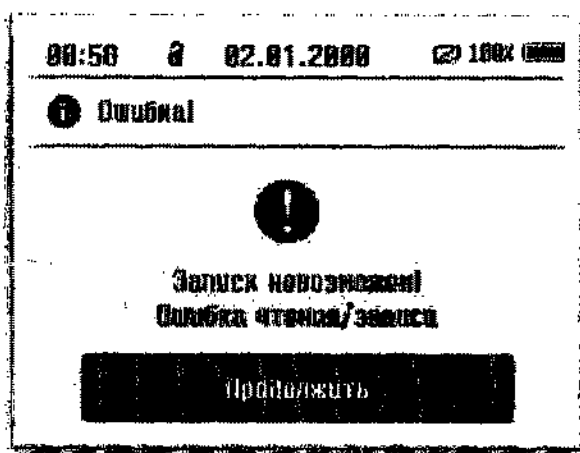


Рисунок 69

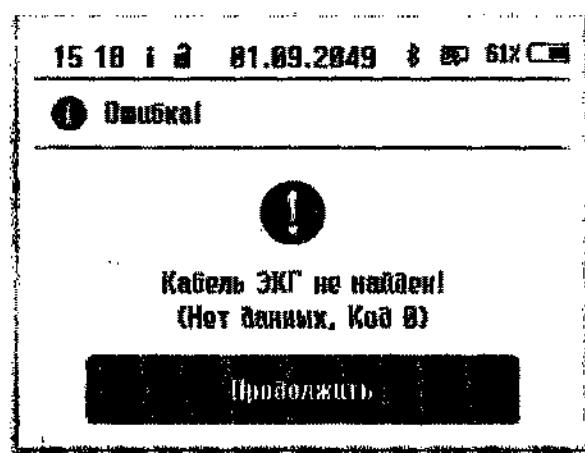


Рисунок 70

Далее необходимо устранить причину и повторить запуск на исследование.

Если необходимые условия выполнены, то инициализируется процедура подготовки к запуску на исследование. На дисплей выводится информационное сообщение (рисунок 71).

По завершению этапа подготовки, выполняется старт – начало исследования.

Стандартное окно исследования представлено на рисунке 72.

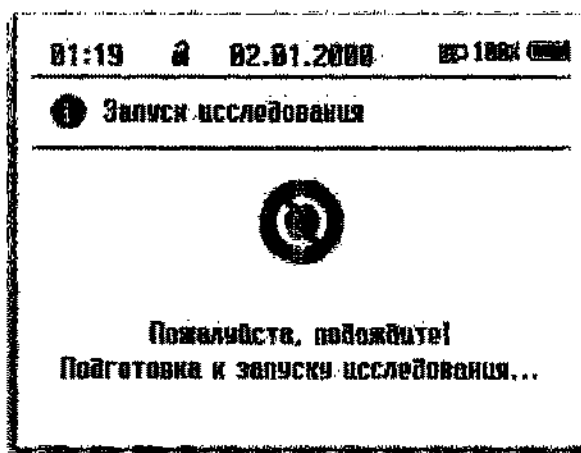


Рисунок 71

При исследовании, пациент должен носить хлопчатобумажную одежду.

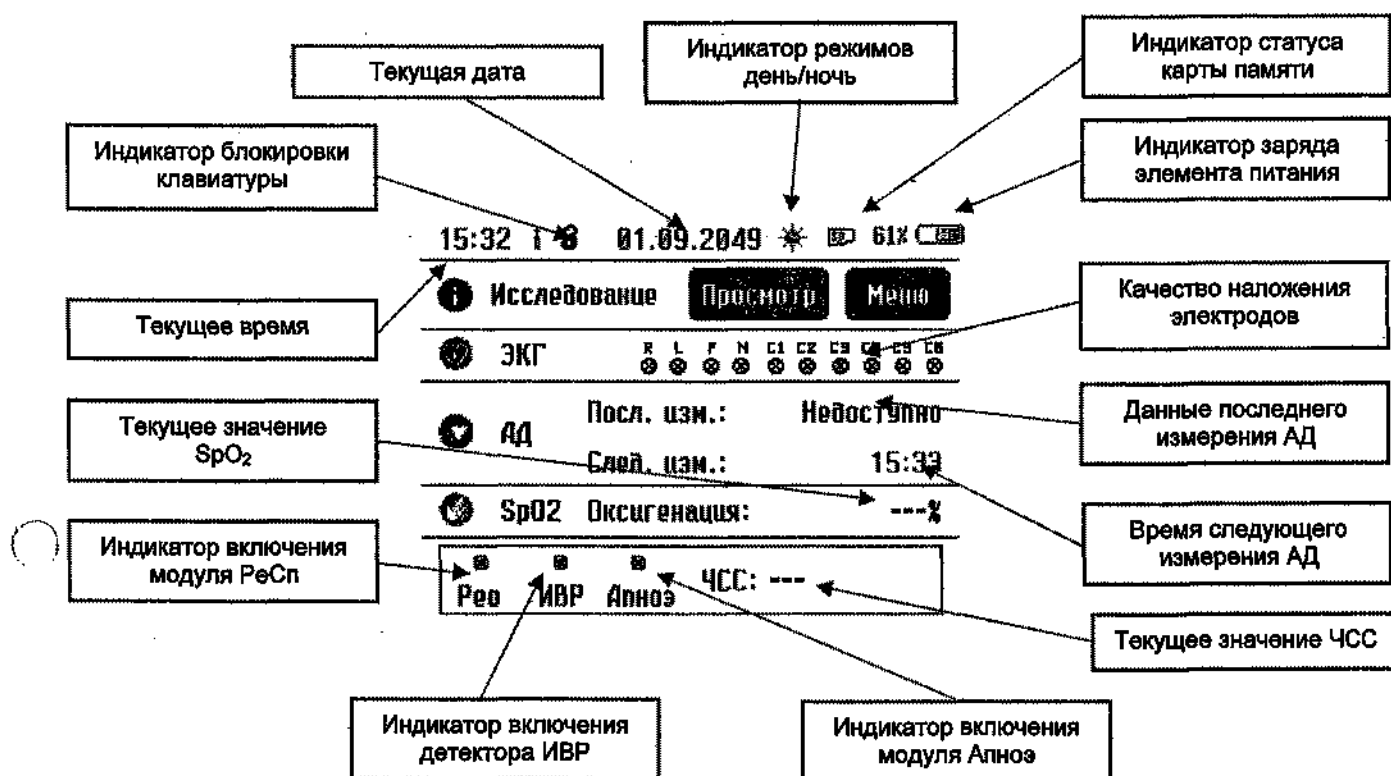


Рисунок 72

2.8. Индикация работы модулей

Индикация измерений АД

Если включен режим «АД», то через 1 минуту после запуска регистратора на исследование выполняется внеплановое «контрольное» измерение АД.

В режиме «исследование» на дисплей выводятся результаты только последнего успешного измерения АД (рисунок 73).

Любое измерение АД начинается с 5-ти секундного отсчета таймера, сопровождающегося короткими одиночными сигналами звукового индикатора, в

течение которых пациент должен выполнить необходимые требования: прекратить двигательную активность, освободить руку от тяжести, на которую надета манжета, по возможности согнуть руку в локте под углом $45+80^\circ$, придерживая ее другой рукой снизу, за кисть. В течение всего интервала измерения пациент должен оставаться неподвижным и ожидать окончания измерения.

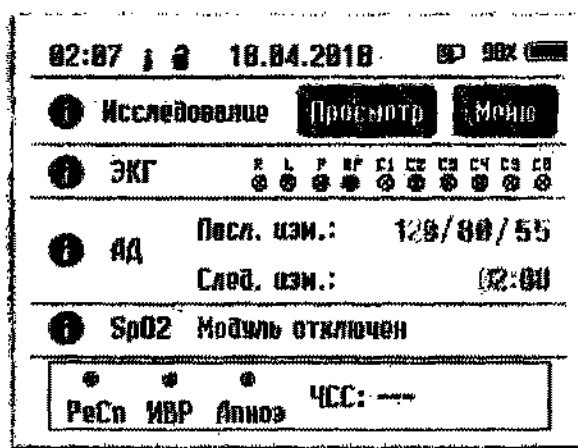


Рисунок 73

По окончании измерения, открывается стравливающий клапан, и остаточное давление сбрасывается из системы.

Все последующие измерения АД выполняются «по расписанию» или внеплановое (по инициативе пользователя).

Измерение АД может быть прервано в любой момент времени по двойному нажатию на «кнопку включения» с интервалом не более 1 секунды между нажатиями. После отмены измерения звучит один длинный звуковой сигнал.

Внеплановое измерение АД выполняется по двойному нажатию на «кнопку включения» с интервалом не более 1 секунды между нажатиями.

Плановое измерение, выполненное с ошибкой, будет выполнено повторно через 3 минуты.

Внеплановые измерения, выполненные с ошибкой, не повторяются.

Результаты всех измерений и графики, в том числе выполненных с ошибкой, записываются на карту памяти и доступны для просмотра и обработки на ПК.

Если время от окончания внеочередного или повторного измерения до очередного планового составляет менее 3-х минут, то в таком случае время выполнения планового измерения АД сдвигается на столько, чтобы сохранился интервал 3 минуты.

Если время окончания внеочередного или повторного измерения перекрывает очередное плановое измерение, то плановое измерение АД отменяется.

При переключении режима день/ночь, измерение АД блокируется.

Индикация качества наложения электродов

В регистраторе предусмотрено два качества наложения электродов – «хороший контакт» и «обрыв».

Электроды с «хорошим контактом» отображаются на дисплее соответствующим цветом принятого отведения (рисунок 74).

Электроды с «оборванным контактом» отображаются серыми перечеркнутыми (рисунок 75).



Рисунок 74



Рисунок 75

Индикация работы SpO₂.

У модуля SpO₂ есть два состояния – включен или отключен.

Если в модуль включен, то отображается значение сатурации, в % (рисунок 76).

Данные, которые поступают с модуля SpO₂, являются не обязательными. Поэтому, нарушения типа: не подключен датчик, не обнаружен палец, низкий уровень пульсации и т.д. не являются критическими.



Рисунок 76

Индикация работы диктофона

Для записи голосового сообщения, в режиме исследования необходимо зажать «кнопку включения» и удерживать ее в нажатом состоянии более 1 секунд.

Запись может быть завершена по истечению заданного в настройках интервала времени, или преждевременно по нажатию на «кнопку включения».

Окончанием процедуры записи являются два коротких звуковых сигнала.

Во время переноса голосового сообщения выводится окно сообщение (рисунок 77).

Одновременная работа модуля диктофона и модуль АД – невозможна, по причине шумового влияния компрессора на микрофон.

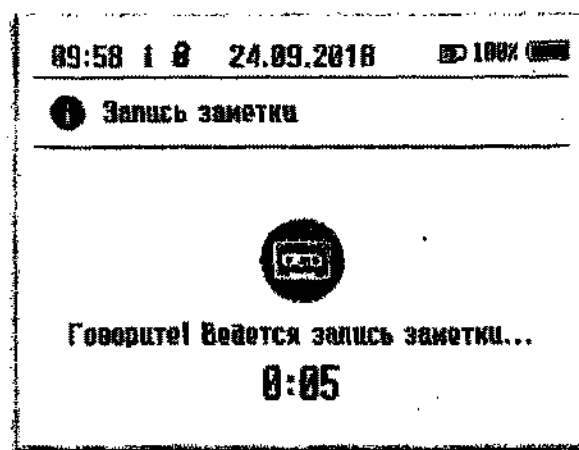


Рисунок 77

2.9. Меню режима «Просмотр»

Режим «просмотр» (рисунок 78) предназначен для вывода на дисплей регистратора графиков ЭКГ, SpO₂, дыхания, Рео и активности в режиме реального времени, без остановки записи данных на карту памяти, а также информации о пациенте.

В режимах просмотра показаний модулей ЭКГ, SpO₂, дыхания и активности на исследовании - аналогичны режиму функциональной пробы при подготовке к исследованию (рисунок 79-82).

Режим просмотра «пациент» содержит информацию о пациенте – ФИО, пол, дата рождения, вес, рост, медицинский полис (рисунок 83).

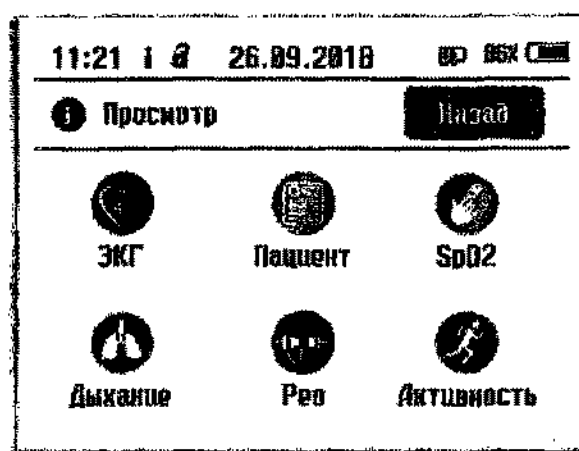


Рисунок 78

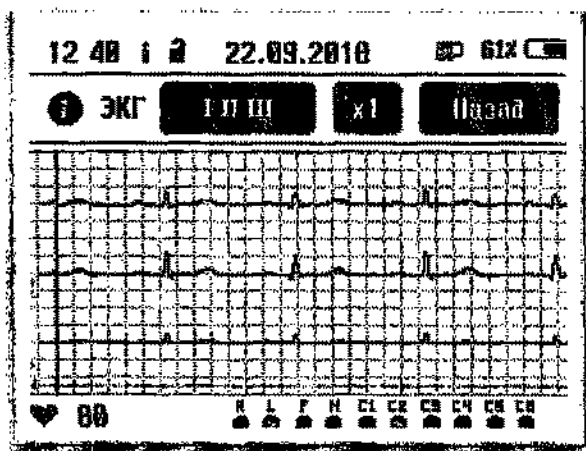


Рисунок 79

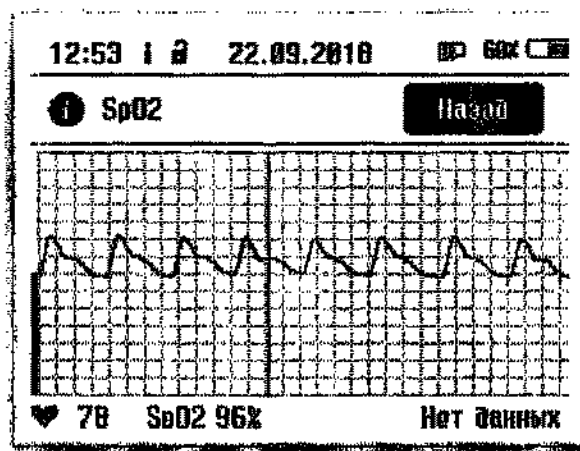


Рисунок 80

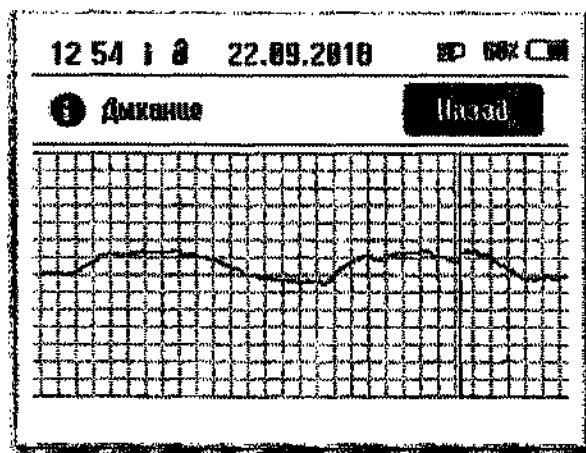


Рисунок 81



Рисунок 82

11:54 1 2 26.09.2018 70%
Пациент Назад

ФИО	Нет данных
Пол	Нет данных
Дата рождения	Нет данных
Вес, кг	Нет данных
Рост, см	Нет данных
Полос	0000-0000-0000-0000

Рисунок 83

2.10. Замена элементов питания

В меню режима «исследование» предусмотрена функция «замена элементов питания», при помощи которой запись данных текущего исследования может быть приостановлена на время замены аккумуляторов (рисунок 84). Данная функция необходима для многодневных исследований.

Для того чтобы произвести замену элементов питания необходимо:

1. В режиме исследования нажать визуальную кнопку «меню».
2. Войти в пункт меню «замена батареи» (рисунок 84). На дисплей выводится сообщение с запросом об остановке исследования.
3. Выбрать «да» (рисунок 85). В подтверждение остановки исследования звучат два коротких звуковых сигнала, на дисплей выводится соответствующее сообщение (рисунок 86). После чего регистратор автоматически выключается.
4. После этого необходимо выполнить замену элементов питания. Регистратор включится.

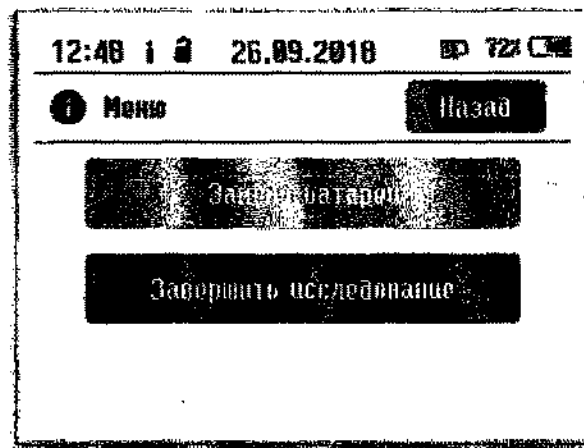


Рисунок 84

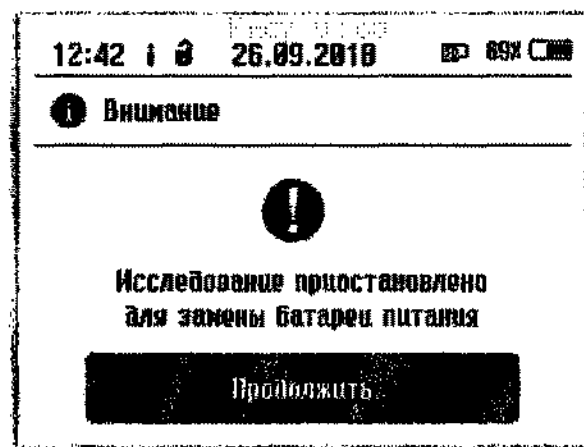
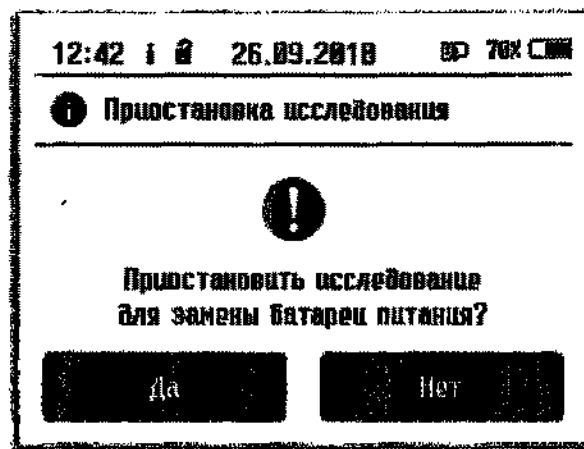


Рисунок 86

Если с момента остановки исследования и до момента установки нового элемента питания прошло не более 10 минут, то после старта будет предложено восстановить исследование (рисунок 87).

Если в течение 30 секунд пользователем не будет нажат ни одна кнопка, то исследование будет продолжено автоматически.

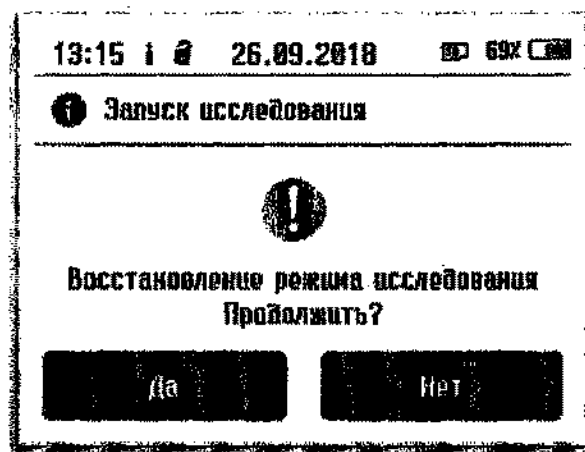


Рисунок 87

В течение времени, когда регистратор останавливает работу по причине разряда или извлечения элемента питания, запись данных на карту памяти не выполняется. После считывания восстановленных исследований, в течение всего времени, когда регистратор был остановлен, отсутствующие данные заменяются нулевыми значениями, что полностью исключает смещение данных по времени.

2.11. Завершение исследования

Исследование может быть завершено по следующим признакам и/или при таких условиях:

По времени

В настройках регистратора на исследование задается параметр «длительность исследования» - продолжительность работы регистратора.

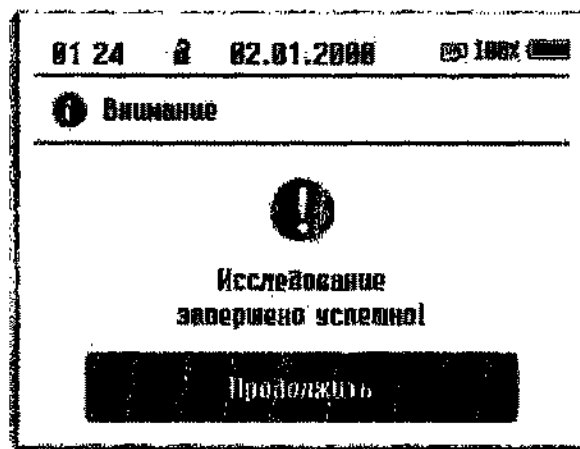


Рисунок 88

На момент выключения регистратор «по времени»:

- звучат 2 коротких звуковых сигнала
- на дисплей выводится сообщение (рисунок 88)
- исследование прекращается, а в «карту пациента» записывается статус окончания
- регистратор переходит в режим ожидания выключения

По напряжению питания

При снижении напряжения на элементах питания ниже 30%:

- звучит длинный звуковой сигнал
- при включении дисплея на нем отображается соответствующее сообщение, регистратор записывает в «карту пациента» текущего исследования статус остановки исследования по причине «пониженное напряжение питания»
- ЦМК переходит в режим «сна»
- Исследование останавливается, но остается со статусом «незавершенное», и, если до момента истечения времени окончания будут заменены элементы питания, то исследование может быть продолжено.

При снижении напряжения на элементах питания до 0%:

- звучит звуковой сигнал
- регистратор полностью выключается

По подключению к ПК (USB/MSD)

Если регистратор находится на исследовании, то при подключении к USB-интерфейсу ПК, режим «исследование» автоматически прерывается, а регистратор становится внешним дисковым устройством ПК, и все файлы, которые находятся на карте памяти регистратора, становятся доступными для считывания (переноса) на ПК в систему обработки.

Для перевода регистратора в режим USB (MSD) необходимо выполнить следующее:

- интерфейсный кабель подключить к ПК (к любому свободному порту стандарта USB 2.0 и выше). При первом подключении ПК установит драйвер, и внешний диск будет добавлен в систему (при следующей работе установка драйвера – не требуется)
- запустить на ПК программное обеспечение системы обработки холтеровских исследований

- отключить от регистратора кабель ЭКГ и на его место подключить интерфейсный кабель
- при подключении регистратора к ПК автоматически включается дисплей, режим «исследование» прерывается, все периферийные блоки и модули выключаются, клавиатура блокируется, на

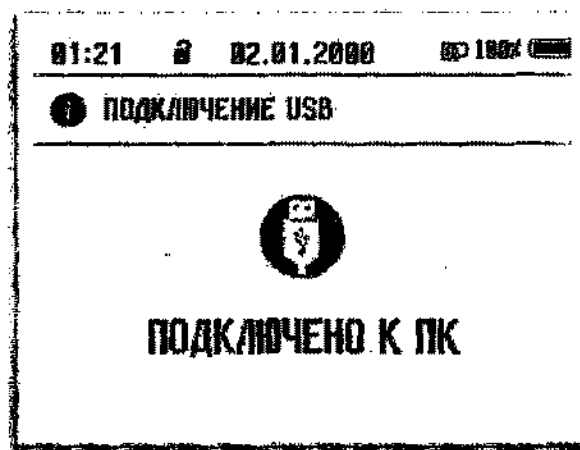


Рисунок 89

дисплей выводится соответствующее сообщение, которое остается на дисплее постоянно, до отключения от ПК (рисунок 89)

По визуальной кнопке «Завершить исследование»

Исследование может быть завершено принудительно. Для этого надо нажать на визуальную кнопку «завершить исследование» (рисунок 90). Далее нужно подтвердить завершение исследования, нажав на визуальную кнопку «да».

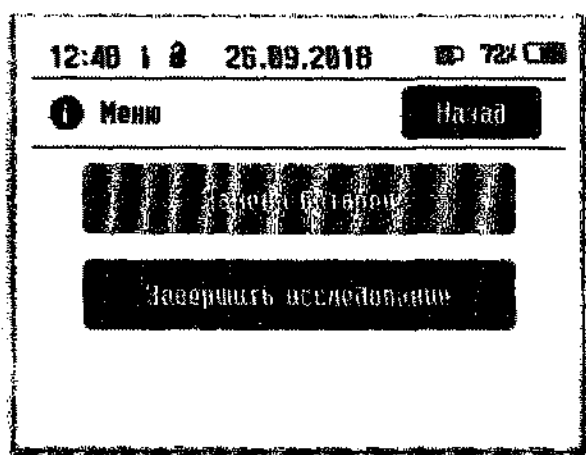


Рисунок 90

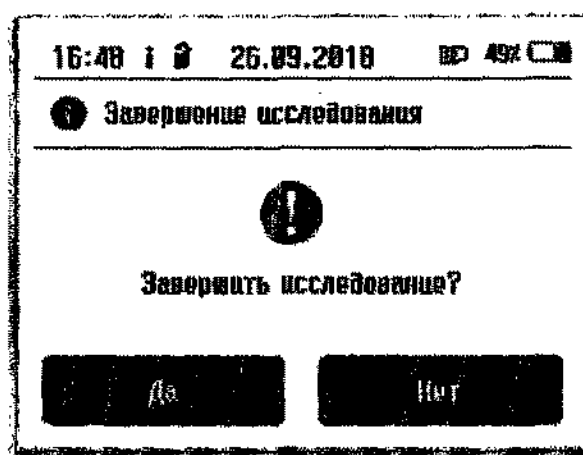


Рисунок 91

Алгоритм завершения исследования:

- 1) После окончания исследования, необходимо отключить кабель пациента, манжету, внешний акселерометр, датчик тонов Короткова (микрофон) и назальную канюлю (датчик храпа/дыхания) от регистратора;
- 2) Открыть крышку батарейного отсека;
- 3) Извлечь элементы питания из регистратора.

3. Текущий ремонт

В процессе эксплуатации комплекс может подвергаться текущему ремонту силами персонала, эксплуатирующего комплекс. Характерные неисправности, вероятные причины и методы их устранения приведены в таблице 5.

Устранение неисправностей, требующих вскрытия изделия с нарушением пломб, производится представителями ремонтной службы предприятия-изготовителя.

Характерные неисправности	Вероятная причина	Метод устранения неисправностей
При установке элемента питания на экране не появляется раздел меню.	Неверно установлен или разряжен элемент питания.	Правильно установить или заменить элемент питания.
До положенного срока окончания работы перестали мигать все светодиоды.	Разряжен элемент питания.	Заменить элемент питания и считать информацию в ПЭВМ
При работе в режиме «Функциональная проба» на экране ПЭВМ (или экране регистратора) не появляется кардиосигнал или поступает с помехами	Неисправны электроды, кабель или неправильно установлены электроды	Заменить электроды или кабель

4. Транспортирование и хранение

Комплекс транспортируют всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50444 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта. Транспортирование комплексов морским транспортом должно производиться в соответствии с «Правилами безопасности морской перевозки генеральных грузов». Вид отправки - контейнерами и мелкая отправка.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

Комплекс в упаковке предприятия-изготовителя должен храниться на складах поставщика и потребителя в условиях хранения 2 по ГОСТ 15150.

Комплекс должен размещаться на стеллажах. Число рядов не более 2.

В складских помещениях, где хранится изделие, не должно быть паров кислот, щелочей и других химически активных веществ, пары или газы которых могут вызвать коррозию.

После транспортирования в условиях отрицательных температур комплексы в транспортной таре должны быть выдержаны при нормальных климатических условиях не менее 12 ч перед включением в сеть.

5. Утилизация

По окончании срока службы утилизация комплекса должна проводиться согласно правил и нормативов СанПиН 2.1.7.2790 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами». Класс медицинских отходов А.

Во избежание нежелательных последствий, использованный в комплексе аккумулятор подлежат сбору и транспортировке на специализированные предприятия, имеющие лицензию на утилизацию аккумулятора.

Приложение А
(рекомендуемое)

БЛАНК

СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ

Фамилия И.О. _____

Возраст (год рождения, число полных лет) ЭКГ по методу ХОЛТЕРА (ЭКГ-ХМ)

Вес (кг) _____

Рост (см) _____

Наименование медицинского
учреждения, _____

отделение, палата

Номер истории болезни/ амбулаторной карты

Номер страхового полиса

Начало мониторингирования:

Время _____ (минуты, часы) Дата _____ (число, месяц, год)

Окончание мониторингирования:

Время) _____ (минуты, часы) Дата _____ (число, месяц, год)

Регистратор № _____

ПРИНИМАЕМЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Препарат	Время приема
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Дневник самонаблюдения пациента

Время (часы, минуты) Ваших действий, физического, (эмоционального состояния	Ваши действия: сон, прием пищи, прогулки, приемы лекарств, подъемы по лестнице, эмоциональные или физические напряжения	Ваши жалобы: одышка, головокружения, боли области сердца, перебои в работе сердца

Личная подпись исследуемого _____

Дата « ____ » _____ 20 ____ г.

Лист регистрации изменений

[illegible]

Пронумеровано, прошито
и скреплено печатью
Всего 79 листа (ов)



Комплекс для многосуточного мониторинга физиологических параметров «Кардиолинк»

Руководство пользователя

ФМВТ.941111.001Д

Страниц 138

КОПИЯ
ВЕРНА



Литера А

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1 Описание управляющих клавиш	6
2 Уловные обозначения	7
3 Стартовое меню	8
3.1 Архив исследований	8
3.2 Новое исследование	10
3.3 Считывание регистратора	15
3.4 Настройки	18
4 Этапы анализа исследований	25
4.1 Вкладка «ЭКГ»	26
4.2 Вкладка «RR»	37
4.3 Вкладка «Группы»	38
4.4 Вкладка «Ритмы»	43
4.5 Вкладка «ST»	46
4.6 Вкладка «Альт. Т»	50
4.7 Вкладка «PQ»	53
4.8 Вкладка «QT»	56
4.9 Вкладка «BCP»	61
4.10 Вкладка «TCP»	65
4.11 Вкладка «IBP»	65
4.12 Вкладка «СМАД»	69
4.12.1 Вкладка «Результаты»	71
4.12.1.1 Таблица измерений	72
4.12.1.2 Тренды	79
4.12.1.3 Колокол	80
4.12.1.4 Сигналы	81
4.12.2 Вкладка «Анализ»	82
4.12.2.1 Параметры	82
4.12.2.2 Статистика	87
4.12.2.3 Ночное снижение	90
4.12.2.4 Утренняя динамика	91
4.12.2.5 Нагрузка давлением	90
4.12.2.6 Косинорный анализ	91
4.12.2.7 Корреляция	92
4.12.2.8 Феномен «Белого халата»	97

4.12.2.9 Сравнение	98
4.12.2.10 Расчёт по Карио.....	97
4.12.3 Корректировка результатов измерения АД.....	100
4.12.3.1 Корректировка по результатам контрольных измерений	100
4.12.3.2 Параллельный метод	101
4.12.3.3 Последовательный метод.....	100
4.12.3.4 Экспертная корректировка	102
4.12.3.5 Корректировка измерений по графику тонов Короткова.....	102
4.12.3.6 Корректировка измерений в таблице	106
4.12.3.7 Отображение корректировки в заключении	107
4.12.4 Сообщения об ошибках.....	108
4.13 Вкладка «Апноэ».....	109
4.13.1 Отображение сигналов.....	111
4.13.2 Эпизоды апноэ/гипопноэ	114
4.13.3 Статистика	115
5 Отчёт	116
Приложение А Глоссарий.....	119
Приложение Б Установка ПО.....	119
Ограничения использования ПО	139
Информация о разработчиках	139

Введение

Данное руководство представляет собой описание порядка работы с программным обеспечением к «Комплексу для многосуточного мониторинга физиологических параметров «Кардиолинк», который предназначен для длительного мониторинга, регистрации и обработки электрокардиограммы (ЭКГ) по 1-12 каналам, артериального давления (АД) (двумя методами), реопневмограммы (РЕО) по одному или двум каналам, параметра SpO₂ (пульсоксиметрии), воздушного потока дыхания, храпа, импульсов имплантированного кардиостимулятора (ИБР – искусственного водителя ритма), голосовых сообщений, движения и положения пациентов в условиях обычной жизнедеятельности, оценки состояния обследуемых в условиях профессиональной и специальной деятельности, оценки эффективности лечения и физической реабилитации больных.

Идентификационные данные ПО приведены ниже.

Идентификационное название ПО	Номер версии ПО (не ниже)	Дата
«Cardiolink»	V4.X.X.X	2017-2019 г.

Процесс установки ПО описан в файле ReadMe.doc, расположенном на установочном диске, поставляемом с «Комплексу для многосуточного мониторинга физиологических параметров «Кардиолинк», в папке «Программное обеспечение Cardiolink» и в Приложении Б данного руководства.

Согласно «Национальным российским рекомендациям по применению методики холтеровского мониторинга в клинической практике» от 2013 года для снижения доли артефактов в процессе длительного мониторинга необходимо выполнять следующие меры:

1. Контролировать техническое состояние регистраторов, элементов питания и кабелей пациента.

2. Тщательно подготавливать кожу пациента в местах фиксации электродов. Кожа пациента под электродом должна быть, если это необходимо, выбрита, тщательно зачищена абразивной пастой и тщательно протерта спиртовым тампоном. Для улучшения регистрации низкочастотного сегмента ST можно измерить сопротивление кожи с помощью импедансного измерителя, сразу после наложения электродов. Сопротивление между электродами должно быть ≤ 5 Ом, предпочтительнее ≤ 2 Ом.

3. Проводить функциональную пробу ЭКГ перед началом исследования, для правильной последующей интерпретации изменений ЭКГ. Предпочтительнее проводить функциональную пробу на мониторе ПК.

4. Необходимо указать допустимый характер активности пациента в период исследования (исключение водных процедур, механического повреждения регистратора). Одежду рекомендуется носить хлопчатобумажную, так как синтетическая ткань может стать причиной накопления статического электричества.

1 Описание управляющих клавиш

Таблица 1 – Описание управляющих клавиш

№	Комбинация клавиш	Действие
1	↑	Увеличение значения параметра/ перемещение вверх по таблице на одну строку
2	↓	Уменьшение значения параметра/ перемещение вниз по таблице на одну строку
3	→	Перелистывание вкладок вправо
4	←	Перелистывание вкладок влево
5	<PgUp>	Прокрутка окна таблицы вверх
6	<PgDn>	Прокрутка окна таблицы вниз
7	<Home>	Прокрутка в начало таблицы
8	<End>	Прокрутка в конец таблицы

2 Условные обозначения

В данном руководстве используются следующие условные обозначения.

Таблица 2 – Условные обозначения

1. Функциональные клавиши ПО	
	вправо
	влево
	вверх
	вниз
	курсор
	«ладонь»
2. Действия компьютерной мышью	
	нажатие левой кнопки мыши
	нажатие правой кнопки мыши
	прокрутка колеса мыши
	двойное нажатие левой кнопки мыши
	двойное нажатие правой кнопки мыши
3. Горячие клавиши	
n	смена типа комплекса на «нормальный»
s	смена типа комплекса на «наджелудочковый»
Ctrl + s	смена типа комплекса на «наджелудочковая экстрасистола»
v	смена типа комплекса на «желудочковый»
Ctrl + v	смена типа комплекса на «желудочковая экстрасистола»
a	смена типа комплекса на «аберрантный»
Ctrl + a	смена типа комплекса на «аберрантная экстрасистола»
p	смена типа комплекса на «искусственный водитель ритма»
u	смена типа комплекса на «неопределённый»
q	смена типа комплекса на «артефакт»
x	смена типа комплекса на «нет сигнала»
Delete	удаление комплекса
Пробел	выделение нескольких объектов в произвольном порядке

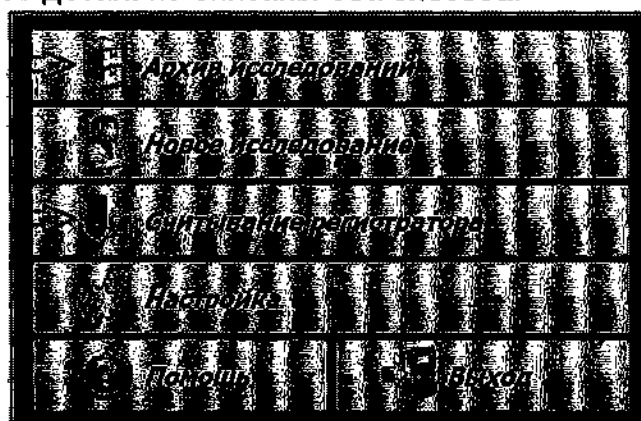
3 Стартовое меню

При запуске программы пользователь попадет на вкладку стартового меню. Открыть исследование можно двумя способами:

а) через «Архив исследований», если исследование уже было ранее загружено в базу;

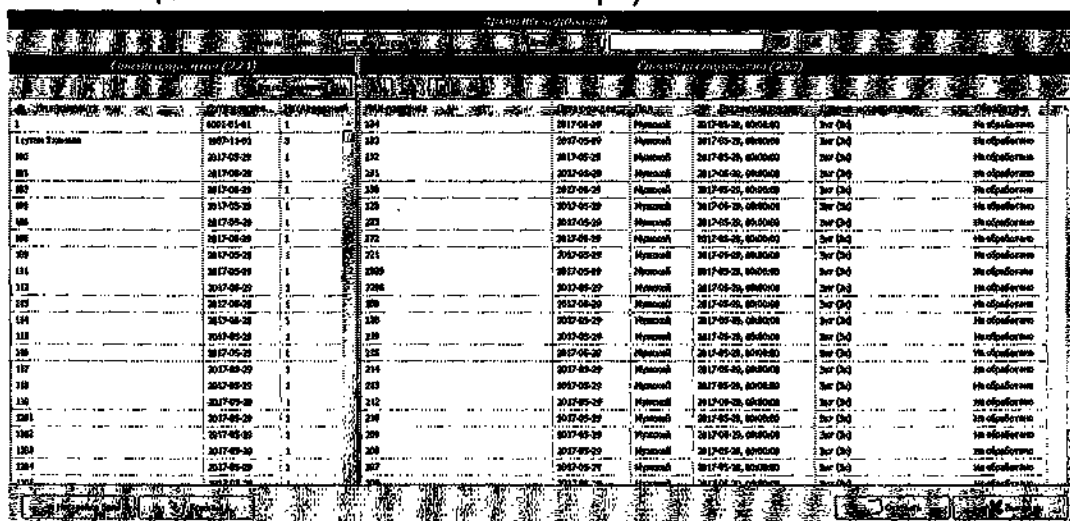
б) с помощью опции «Считывание регистратора», если регистратор или SD-карта подключены к ПК.

Далее будут более детально описаны оба способа.



3.1 Архив исследований

Окно «Архив» поделено на две части: в левой части содержится информация о пациентах, а в правой части – об исследованиях (всех или конкретного пациента в зависимости от выбора).



Чтобы открыть считанное исследование необходимо нажать на кнопку «Открыть» в правом нижнем углу рабочего окна или на панели инструментов



Список исследований можно упорядочить по следующим параметрам:

- имя пациента;
- дата рождения;
- пол;

- дата исследования;
- данные исследования;
- состояние обработки.

Для этого необходимо  по соответствующему полю над списком исследований. Аналогичным образом можно упорядочить список пациентов по следующим параметрам:

- имя пациента;
- дата рождения;
- количество исследований.

Для перемещения исследования в корзину необходимо выбрать его в списке и нажать на кнопку удаления на панели инструментов



Перейти в корзину можно с помощью соответствующей клавиши под списком пациентов. В корзине через панель инструментов



доступны следующие операции с записями (слева направо):

- восстановить исследование из корзины;
- удалить исследование из корзины навсегда;
- удалить все исследования из корзины навсегда.

В колонке «Состояние» можно менять статус исследования. Сразу после загрузки исследованию присваивается состояние «Не обработано». После открытия карты состояние автоматически меняется на «В работе». По завершению анализа пользователь по желанию может присвоить записи

состояние «Обработано». Для этого необходимо  по состоянию записи и в

появившемся меню выбрать соответствующий пункт



Чтобы экспортировать исследования на съёмный носитель необходимо отметить необходимые исследования галочками в списке исследований и нажать на клавишу «Экспорт». После чего появится диалоговое окно, в котором необходимо выбрать путь для сохранения данных. С помощью клавиши «Импорт» можно сохранить исследования в текущую базу данных со съёмного носителя.

Список исследований (306)						
Экспорт						
☒	Имя пациента	Дата р/Экспорт исследований	Дата исследования	Данные исследования	Состояние	
☒	109	2017-05-29	Мужской	2017-05-29, 00:00:00	Экг (Эк)	Не обработано
☒	111	2017-05-29	Мужской	2017-05-29, 00:00:00	Экг (Эк)	Не обработано
☒	112	2017-05-29	Мужской	2017-05-29, 00:00:00	Экг (Эк)	Не обработано

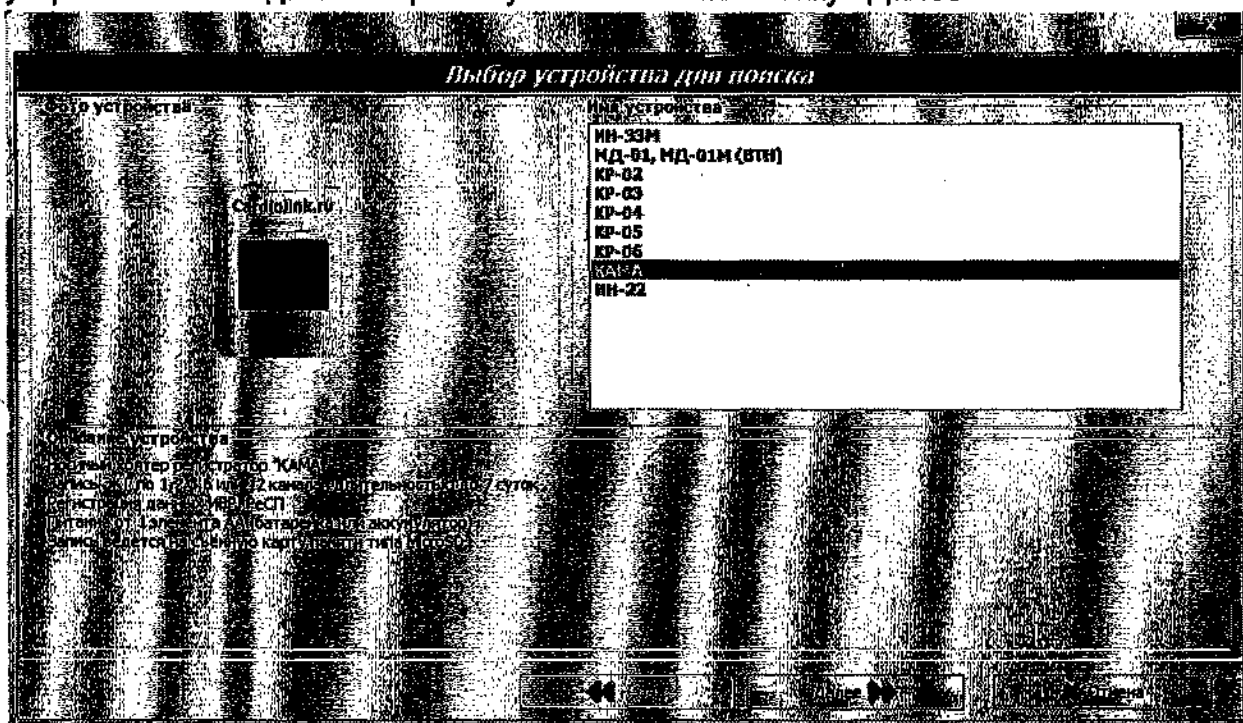
В ПО Cardiolink есть поддержка экспорта записи в общий формат данных для биомедицинских сигналов EDF/XDF. Для этого необходимо выбрать в списке

нужную запись и  на соответствующую клавишу в правом верхнем углу

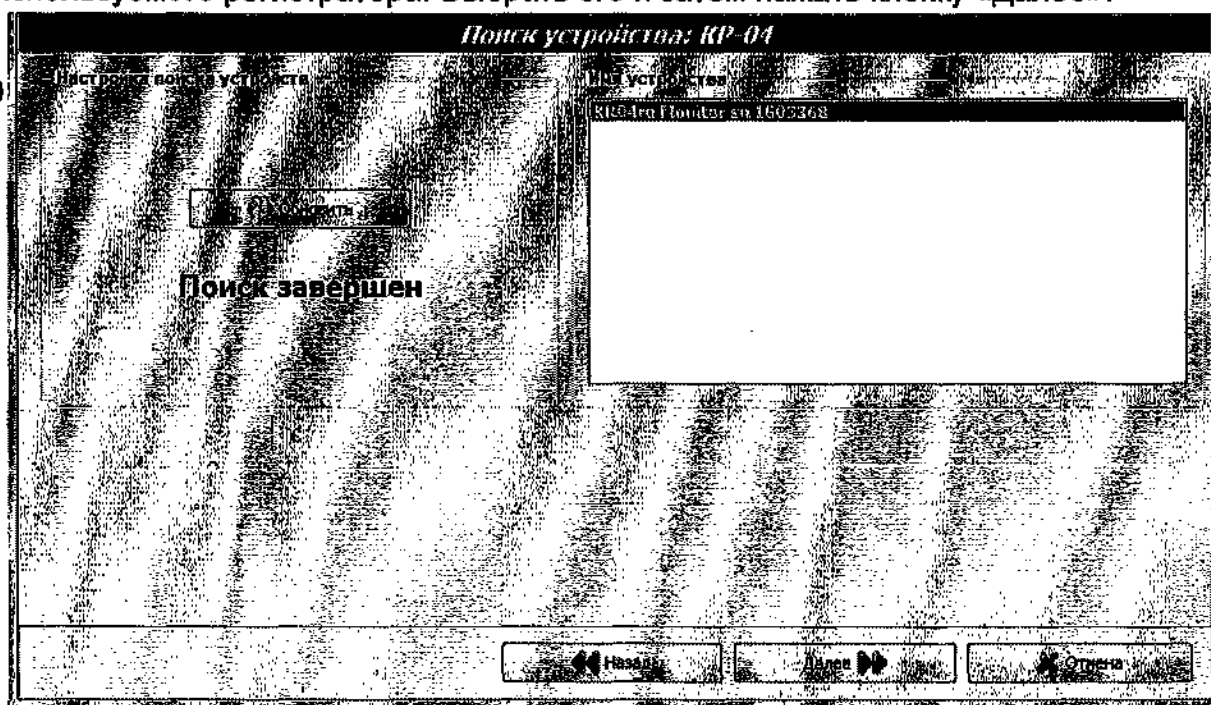
рабочего окна . После чего появится диалоговое окно, в котором необходимо выбрать путь для сохранения данных, тип экспортируемого сигнала (ЭКГ, АД, РЕО, SpO2, Дыхание) и нажать на клавишу «Сохранить».

3.2 Новое исследование

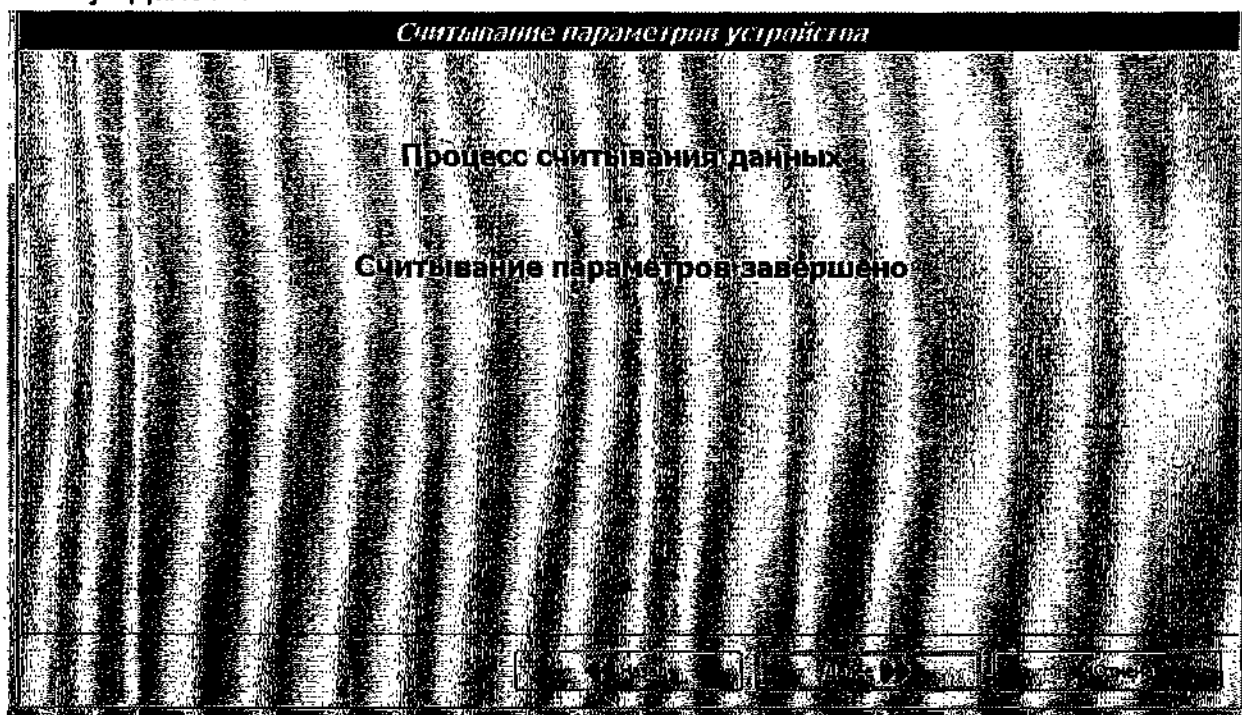
Данный пункт стартового меню служит для программирования регистратора перед исследованием. Для того, чтобы запрограммировать регистратор, предварительно необходимо включить на нём Bluetooth-модуль. В списке устройств необходимо выбрать нужное и нажать кнопку «Далее».



Некоторое время программа будет осуществлять поиск доступных регистраторов, после чего в левой части экрана появится сообщение: «Поиск завершён». В списке имён устройств необходимо найти устройство, серийный номер которого совпадает с серийным номером, напечатанном на этикетке используемого регистратора. Выбрать его и затем нажать кнопку «Далее».



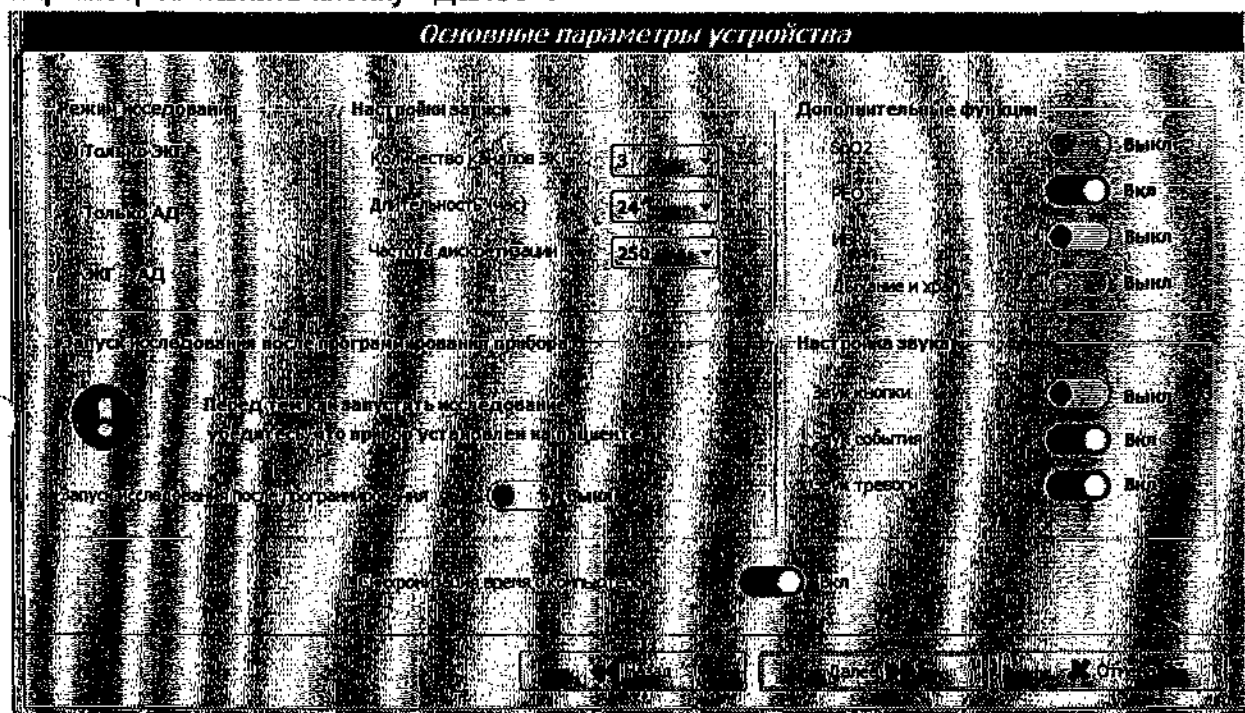
Некоторое время программа будет считывать данные, хранящиеся в регистраторе, после чего появится сообщение: «Считывание параметров завершено». Для перехода к заполнению данных о пациенте необходимо нажать кнопку «Далее».



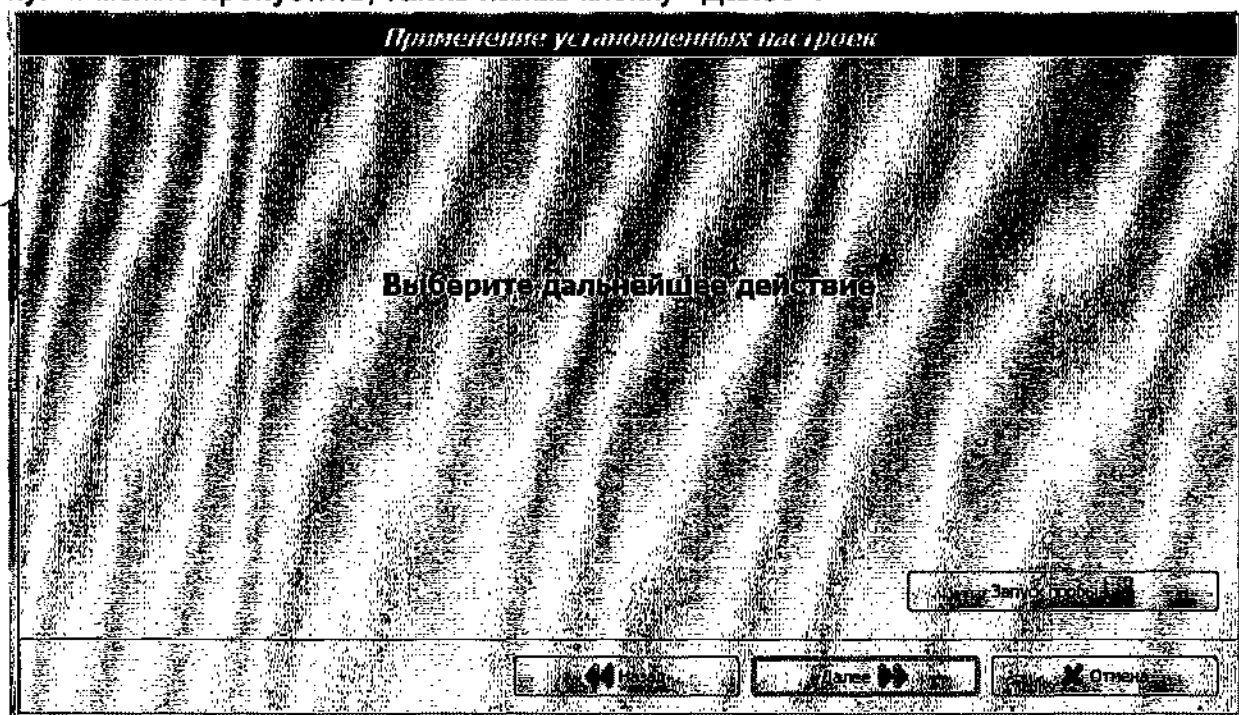
В окне данных о пациенте необходимо ввести всю необходимую информацию и затем нажать кнопку «Далее». На данном этапе можно выбрать пациента из имеющегося в архиве списка с помощью кнопки «Выбрать пациента». Очистить всё введённую информацию можно с помощью кнопки «Очистить».

Имя	Иванов
Фамилия	Иван
Отчество	Иванович
Дата рождения	1983-08-12
Пол	МУЖСКОЙ
Рост, см	189
Вес, кг	70
Адрес	г. Москва, Варшавское шоссе 28а
Телефон	89104851172
Страховой полис	7856-2156-6322-4895

Далее необходимо выбрать параметры устройства. Обратите внимание на пункт «Запуск исследования после программирования». При включении данной опции (активна для всех регистраторов кроме ИН-33М) сразу же по окончании настройки прибора произойдёт запуск исследования (т. е. его не нужно будет запускать вручную из меню регистратора). По окончании введения параметров нажать кнопку «Далее».

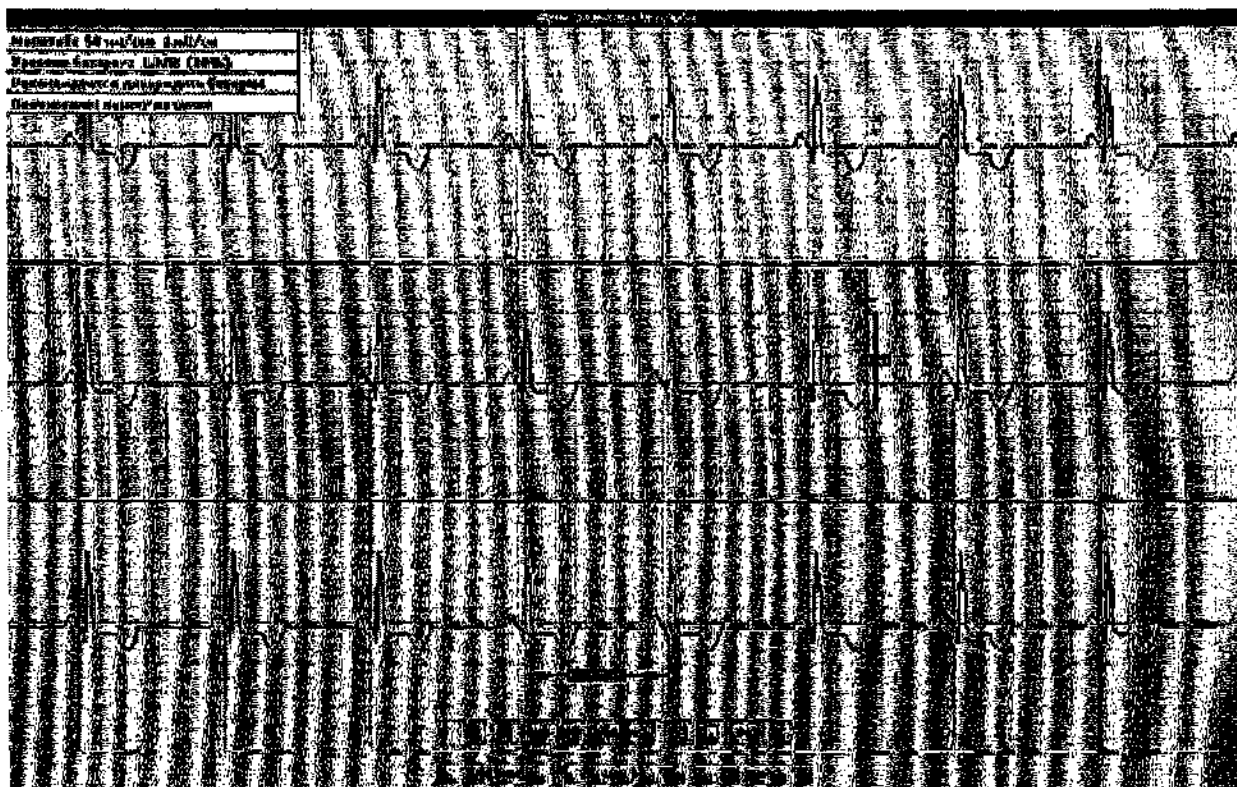


Если нет необходимости запускать функциональную пробу, следующий пункт можно пропустить, также нажав кнопку «Далее».



Для запуска пробы необходимо нажать соответствующую кнопку в правой нижней части окна **Запуск пробы**.

По умолчанию в окне функциональной пробы выводится ЭКГ-сигнал.



В нижней части экрана расположена панель инструментов.

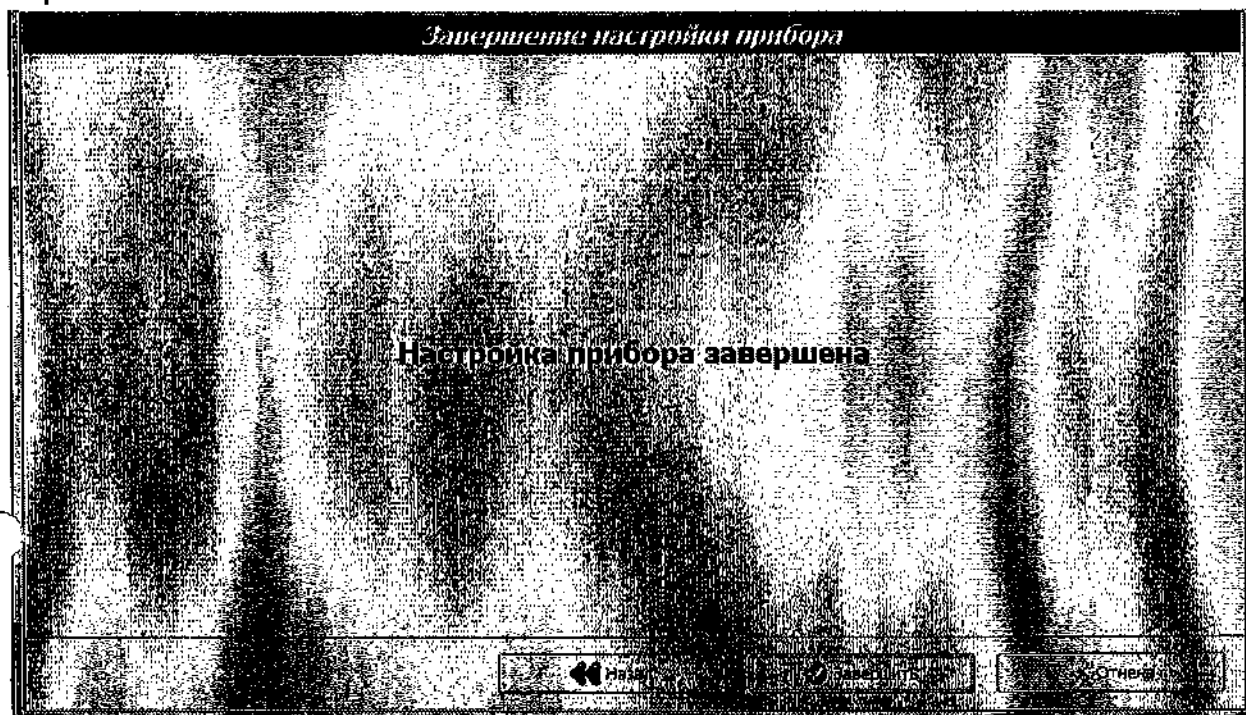


Назначение кнопок (слева направо):

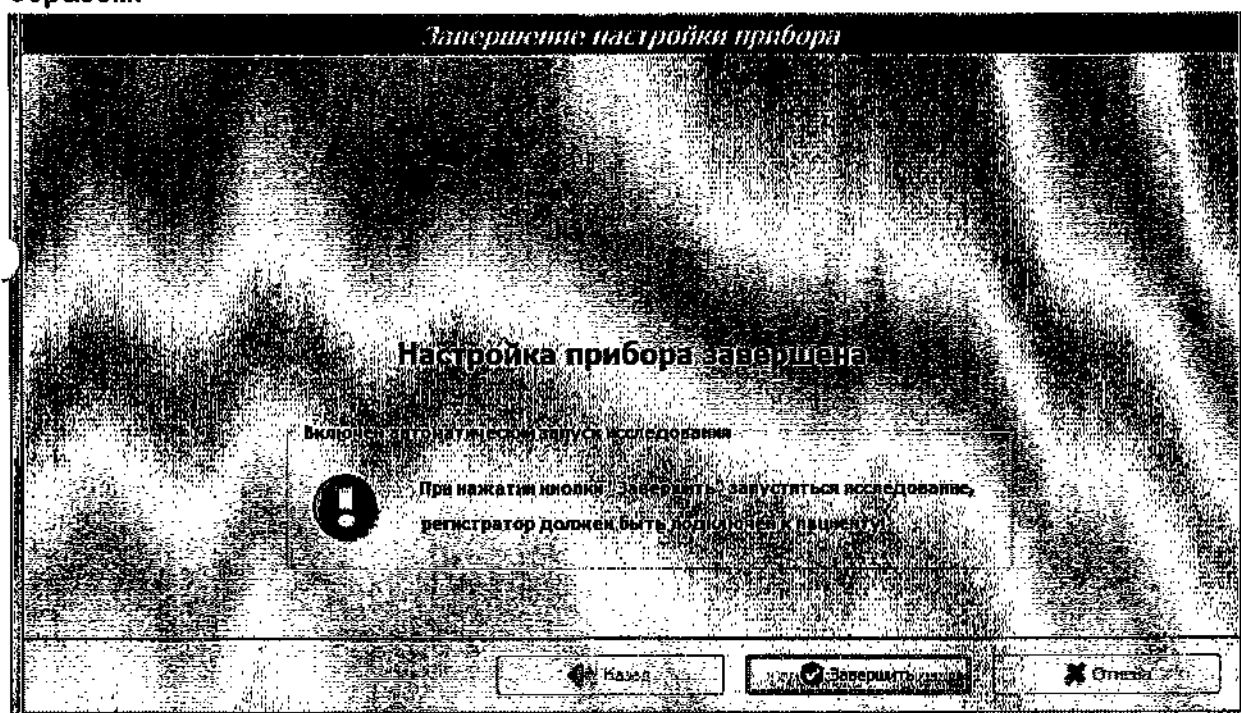
- стоп (выход из пробы);
- пауза («заморозка») сигнала на экране;
- уменьшение амплитуды сигнала;
- увеличение амплитуды сигнала;
- уменьшение временной развёртки сигнала;
- увеличение временной развёртки сигнала;
- отображение функциональной пробы сигналов (при нажатии последовательно запускаются: - проба PEO; - проба SpO2 (только для КР-05 и КР-06); - проба дыхания (только для КР-06); - проба акселерометра; - проба ЭКГ);
- включение вертикальных и горизонтальных осей (после нажатия значок меняется на , и повторное нажатие позволяет убрать оси);
- включение горизонтальной линейки (измерение длительности, после нажатия значок меняется на - включение вертикальной линейки для измерения амплитуды);
- удаление измерительных маркеров.

В нижней части окна пробы расположены ещё три кнопки: «Назад», «Далее» и «Отмена». Кнопка «Назад» дублирует значок . Кнопка «Далее» вызывает окно завершения настройки прибора.

В случае отключённой опции «Запуск исследования после программирования» окно завершения настройки будет выглядеть следующим образом:



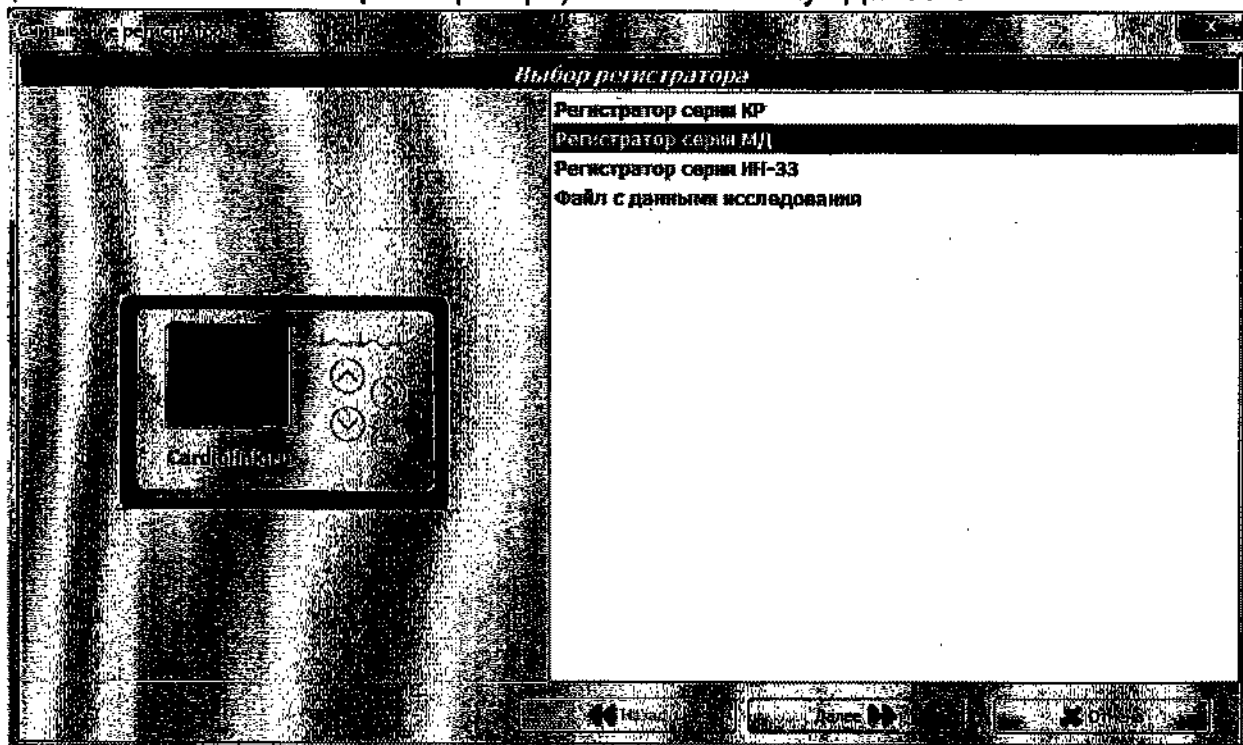
В случае включённой опции «Запуск исследования после программирования» окно завершения настройки будет выглядеть следующим образом:



В обоих случаях необходимо нажать кнопку «Завершить». В первом случае регистратор запрограммирован, и его необходимо запустить на исследование. Во втором случае регистратор запрограммирован и автоматически запустится на исследование.

3.3 Считывание регистратора

После подключения регистратора к ПК необходимо выбрать пункт меню «Считывание регистратора» и затем пункт «Регистратор серии КР/МД/ИН-33» (в зависимости от типа регистратора) и нажать кнопку «Далее».



Если считывание прошло успешно, появится окно заполнения данных пациента.

Можно ввести информацию о новом пациенте, или выбрать пациента из архива.

Выбор пациента

Список пациентов

Имя пациента: Иванов Иван Иванович

Дата рождения: 1983-08-12

Имя пациента: Иванов Иван Иванович

Дата рождения: 1983-08-12

Пол: Мужской

Рост: 100

Вес: 70

Адрес: г. Москва, Барышевское шоссе 28а

Телефон: 89104851172

Доп. контакт: 84951302544

Код пациента:

Далее

Открыть карту

После заполнения информации о пациенте или выбора пациента из архива необходимо нажать «Далее». После создания карты можно сразу открыть исследование, нажав на кнопку «Открыть карту».

Считывание регистратора

Завершение

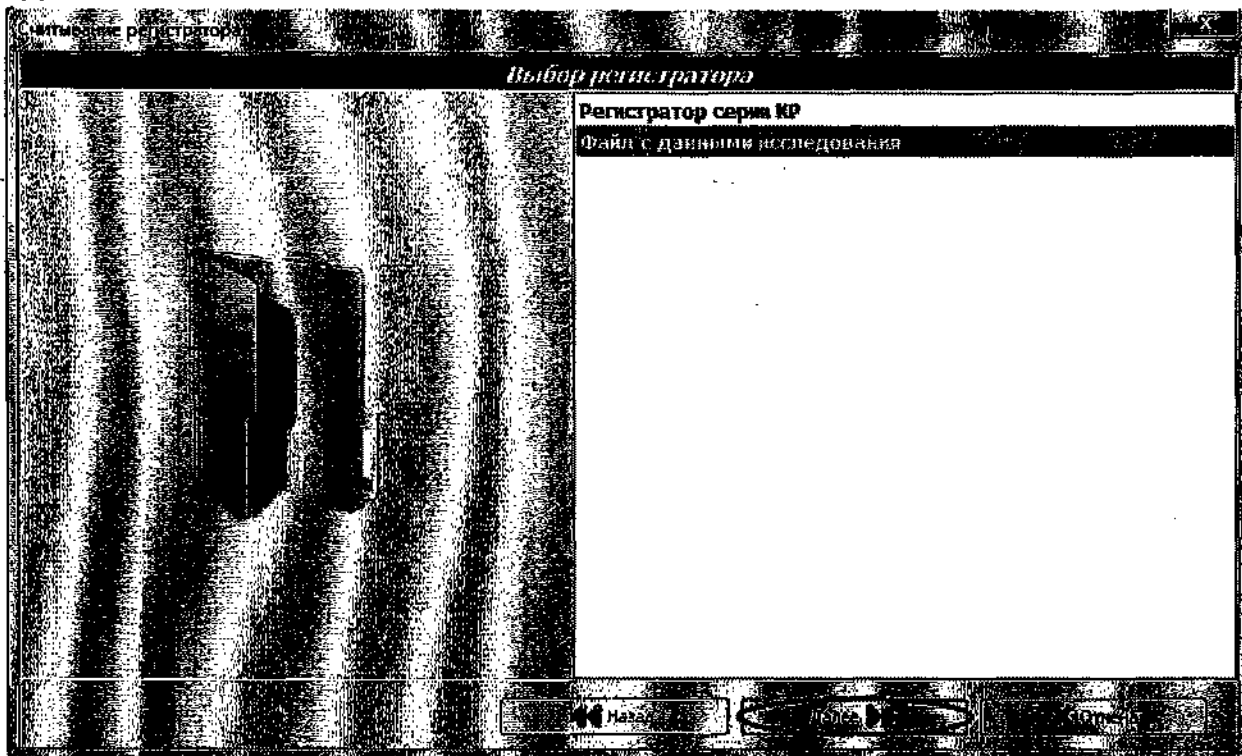
Считывание регистратора и создание карты успешно завершено.

Пациент: Иванов Иван Иванович, Муж, 1983-08-12

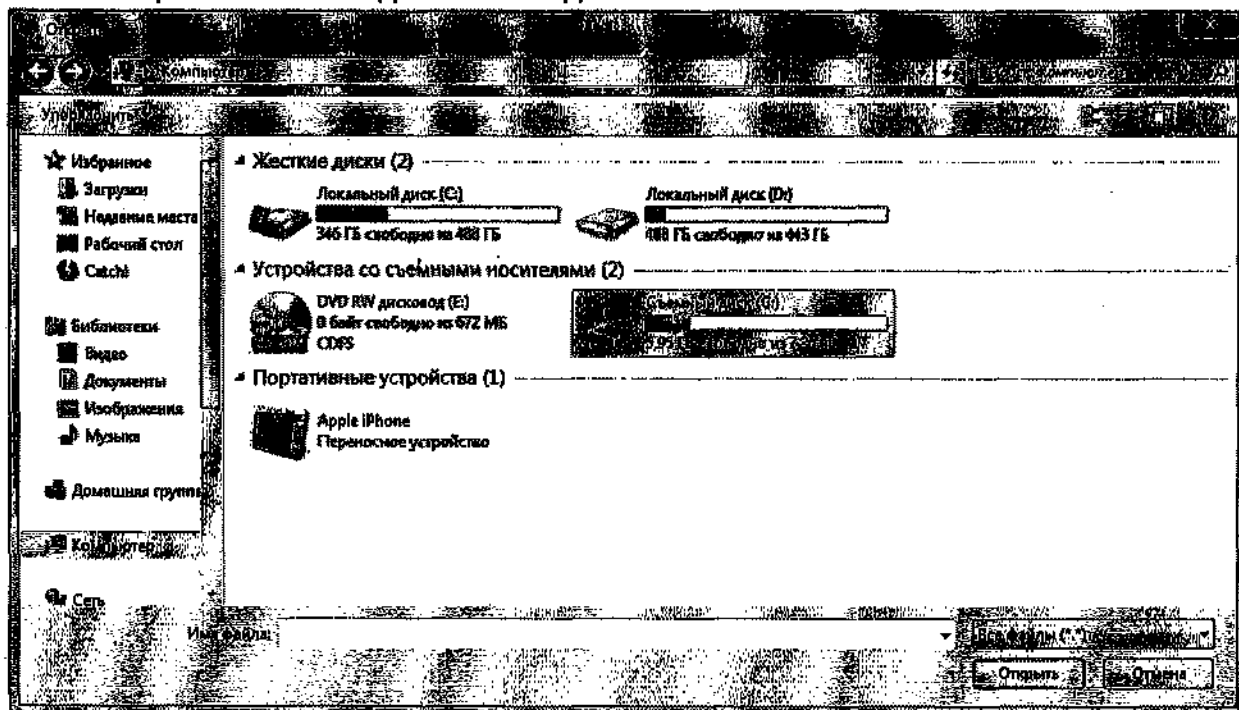
Открыть карту

Выход

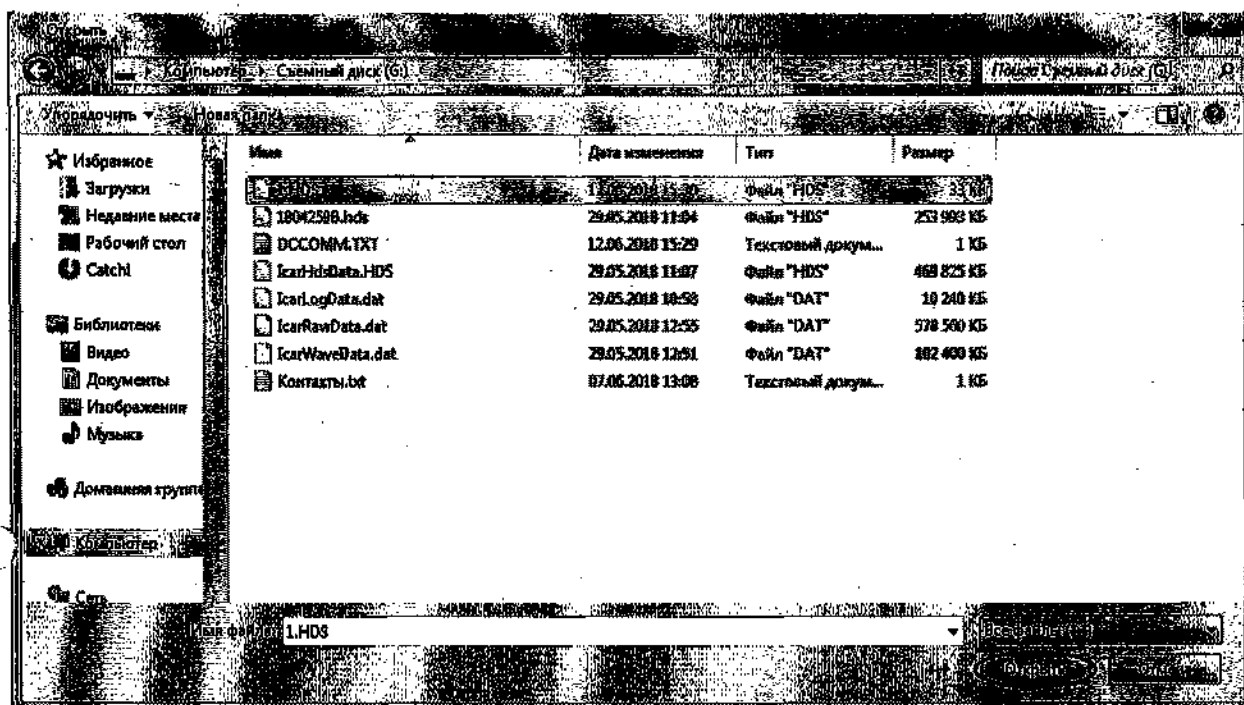
Если для считывания исследования используется картридер, необходимо выбрать пункт меню «Файл с данными исследования» и нажать кнопку «Далее».



Открыть съёмный диск с исследованием.



После чего выбрать файл с расширением .hds и нажать на кнопку «Открыть».



После этого пользователь будет перенаправлен на страницу заполнения данных о пациенте, как и в случае считывания с регистратора.

3.4 Настройки

Данный пункт меню предназначен для задания начальных установок анализа исследования. Пояснения по границам всех параметров, установленным в качестве значений по умолчанию, приведены в описании соответствующих пунктов анализа. Пункт «Настройки» состоит из 13 вкладок:



Кнопка  в левой нижней части окна настроек служит для выставления настроек по умолчанию текущей вкладки, а кнопка  для выставления настроек по умолчанию для всех вкладок. После внесения изменений необходимо нажать кнопку  для сохранения изменений или  для отмены изменений.

«Общие» настройки предназначены для задания периодов бодрствования сна пациента и заполнения информации о лечебном учреждении, которая будет печататься на титульном листе при формировании отчёта.

Общие

Данные о клиенте

Полное название

Краткое название

Адрес

Телефон

E-mail

Общие параметры

Начало дневного периода 07:00:00

Начало ночного периода 22:00:00

Настройки «ЭКГ» предназначены для выбора ведущих каналов для обработки и числа смежных RR для подсчета ЧСС. Для корректного анализа ЭКГ мы рекомендуем оставлять порядок отведений, выставленный по умолчанию:

Общие

Выбор каналов для обработки холтеровской съемки

Канал С1 V1

Канал С2 V2

Канал С3 V3

Параметры расчета

Число смежных RR для подсчета ЧСС 5

☐ Расчет амплитуды QRS

Минимальная амплитуда QRS 0.400

Период рефрактерности 150

Также на данной вкладке имеется возможность задания минимальной амплитуды QRS-комплекса (рекомендуется повышать порог в случае высокого уровня шума) и периода рефрактерности.

Настройки «Групп» предназначены для задания параметров классификации QRS-комплексов. По умолчанию:

Общие

Свойства выбранной группы

Допустимое количество типов в группе 100

Степень подобия параметров в группе 85 %

Нормальный комплекс (нижняя граница нормального комплекса) 46 мсек

Широкий комплекс (нижняя граница широкого комплекса) 100 мсек

Артефакт (нижняя граница артефакта) 240 мсек

Критерий полной блокады ЛПЖ и ППЖ (нижняя граница полной блокады ЛПЖ и ППЖ) 120 мсек

Настройки «Ритмов» предназначены для задания параметров классификации ритмов и их нарушений. По умолчанию:

Параметры анализа ритмов			
Количество комплексов для анализа		5	
Брадикардия (верхняя граница брадикардии)	(при ЧСС <)	60	уд/мин
Тахикардия (нижняя граница тахикардии)	(при ЧСС >)	90	уд/мин
Пароксизм тахикардии	(при ЧСС >)	90	уд/мин
Аритмия (отклонение от нормы)		10	%
Аритмия (коэффициент погрешности)		15	%
Интервалы (нижняя граница интервала)	(при ЧСС <)	15	д/мин
Интервалы (верхняя граница интервала)	(при ЧСС >)	40	д/мин
Ритм (отклонение от нормы)		10	%
Ритм (коэффициент погрешности)		15	%
Пача		2000	сек
Пача		3000	сек
Критерий QT		40	сек
Интервал QT		650	сек
Критерий QT		20	сек
Критерий QT		30	сек

Настройки «PQ» предназначены для задания диапазонов нормы интервала PQ. Данный этап также важен для корректного определения синдрома CLC и нарушений по типу блокад. По умолчанию:

Пороговые значения PQ			
Нижнее значение PQ (нижняя граница нормы PQ)		110	мsec
Верхнее значение PQ (верхняя граница нормы PQ)		200	мsec
Критерий увеличения PQ для АВ-блокады 2-й степени		10	мsec
Критерий ширины PQ для внутрисердечной блокады 1-й степени (нижняя граница нормы PQ)		110	мsec
Критерий увеличения ширины PQ для внутрисердечной блокады 2-й степени		5	мsec

Настройки «QT» предназначены для задания диапазонов нормы интервала QT и скорректированного интервала QT. Могут различаться для женщин и мужчин (Макаров Л. М. Холтеровское мониторирование, 4-е изд., доп. М.: Медпрактика-М, 2017. 504 с.). По умолчанию:

Пороговые значения QT			
Мужчины		Женщины	
Минимальное значение QT	220 мсек	Минимальное значение QT	220 мсек
Максимальное значение QT	510 мсек	Максимальное значение QT	510 мсек

Пороговые значения QTc			
Мужчины		Женщины	
Патологически коротким, мсек	QTc < 320	Патологически коротким, мсек	QTc < 320
Укороченный, мсек	320 - 340	Укороченный, мсек	320 - 340
Нормальный, мсек	340 - 420	Нормальный, мсек	340 - 440
Погранично удлиненный, мсек	420 - 450	Погранично удлиненный, мсек	440 - 470
Удлиненный, мсек	450 -	Удлиненный, мсек	470 -

Настройки «ST» предназначены для задания диапазонов нормы, депрессии и элевации сегмента ST, а также альтернации зубца Т. В качестве критерия ишемических отклонений можно также использовать отношение ST/ЧСС (для этого необходимо установить галочку возле соответствующего пункта). Кроме того, имеется возможность выполнения анализа сегмента ST при предсердной стимуляции (при наличии дополнительной опции ИВР). По умолчанию:

Параметры сегмента ST			
Граничное значение ST от точки Т, мВ	10 мВ		
Определение порога базовой линии, мВ	12 мВ		

	Синус	Канал 1	Канал 2
Элевация	100 мВ	100 мВ	100 мВ
Депрессия	100 мВ	100 мВ	100 мВ
☒ Использовать в качестве критерия индекс ST/ЧСС			
ST/ЧСС	1.4 мВ/уд/мин	1.4 мВ/уд/мин	1.4 мВ/уд/мин
Альтерн. Т (>)	60 мВ		

☐ Выполнить анализ сегмента ST при предсердной стимуляции

Настройки «ИВР» предназначены для задания режима работы кардиостимулятора (при наличии), дополнительных алгоритмов стимуляции и порогов нарушений в работе кардиостимулятора. По умолчанию:

Режим стимуляции		Состояние ИВР	
Режим работы ИВР	Не указан	Неэффективный стимул (ETC), мсек	60 мсек
☒ Использовать режим частотной адаптации		Сбой стимуляции (STP), мсек	1050 мсек
Базовая частота стимуляции, уд/мин	60	Гипотонус, мсек	от 20 до 150
Ночная частота стимуляции, уд/мин	60	Гипертензия, мсек	от 100 до 500
* (частота отдыха, программируется ниже базовой)			
AV-задержка, мсек	250		
Гистерезис			
☒ По длительности, мсек	200	Расположение маркеров импульсов ИВР	
☒ По ЧСС, уд/мин	60	☒ Вверху окна ЭКГ	
* (частота гистерезиса, программируется ниже базовой)			

Настройки «BCP» предназначены для задания диапазонов построения гистограмм RR-интервалов при анализе variability сердечного ритма.

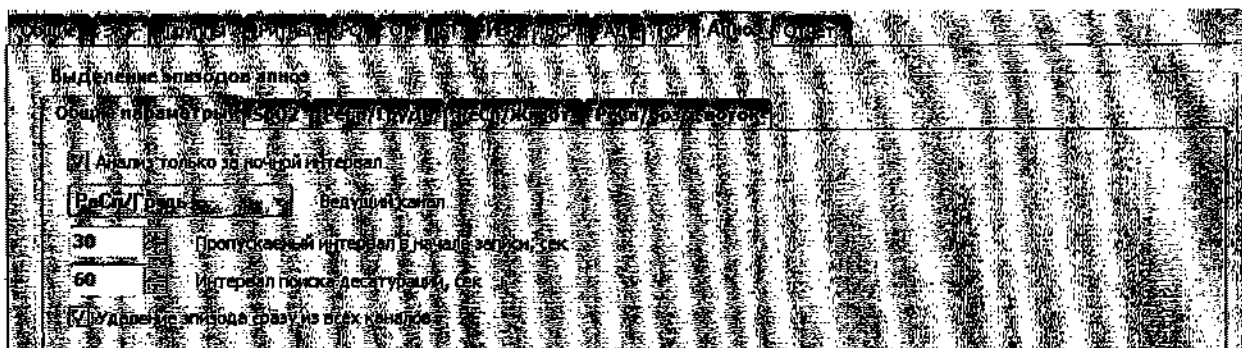
В настройках «АД» имеется комплект начальных установок в зависимости от режима исследования:

- младенец;
- ребенок;
- взрослый;
- беременные.

Нормальные диапазоны		Анализ турбулентности	
Мин	Макс	Мин	Макс
60	300	САД	100
10	180	САД	135
10	300	САД	140
20	300	САД	140
		САД (Ночь)	85
		САД	120
		САД	125

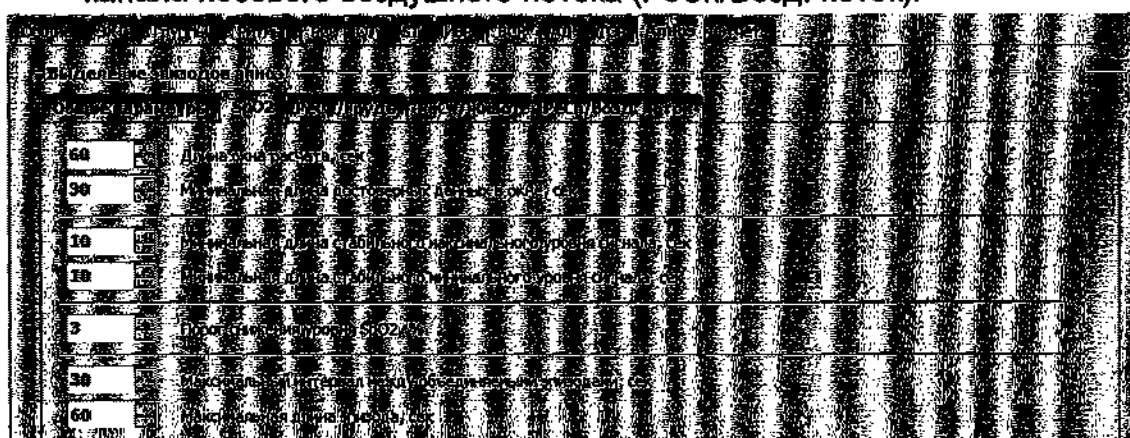
Настройки «TCP» предназначены для задания границ критических показателей турбулентности сердечного ритма.

Вкладка настройки «Апноэ» содержит раздел «Общих параметров» скрининга дыхания, в котором можно выбрать ведущий канал для анализа нарушений дыхания:



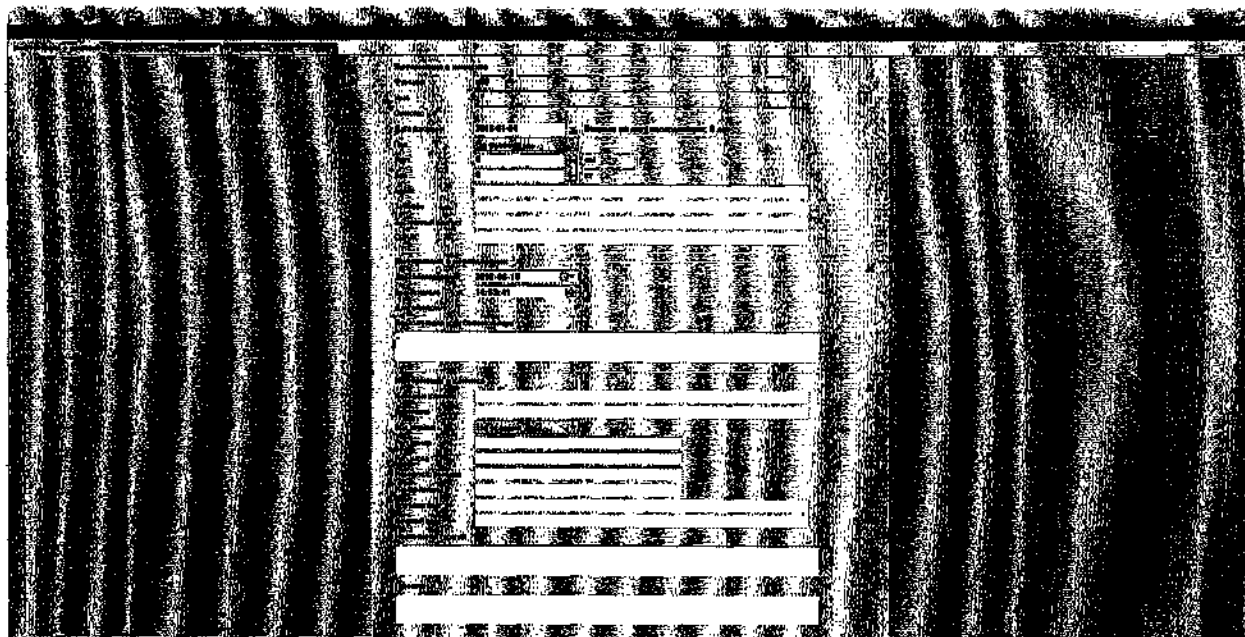
А также разделы с отдельными настройками для каждого из каналов анализа нарушений дыхания:

- канала SpO2;
- канала реопневмограммы с грудной клетки (РеСп/Грудь);
- канала реопневмограммы с живота (РеСп/Живот);
- канала носового воздушного потока (РеСп/Возд. поток).



4 Этапы анализа исследований

После открытия исследования из архива или считывания его из регистратора откроется окно с информацией о пациенте.

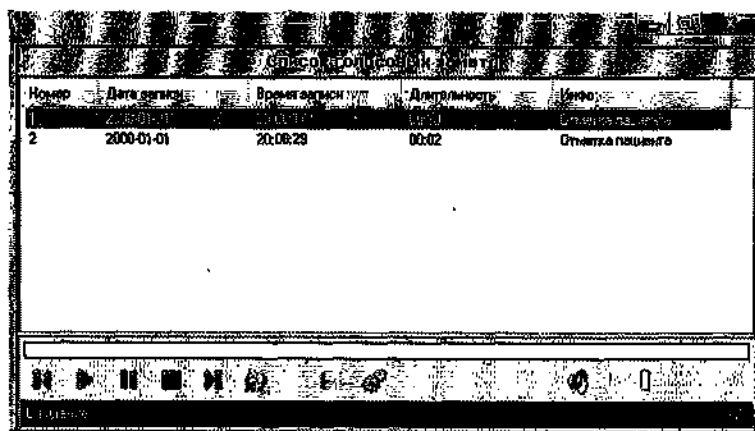


Начать анализ исследования можно, перейдя на вкладку «Результаты исследования»

Каждый этап анализа исследования представляет собой отдельную вкладку, перечень которых представлен в центральной части рабочего окна. Пока сигнал не обработан, активны только вкладка «ЭКГ», «СМАД» (при наличии исследования АД) и «Активность».

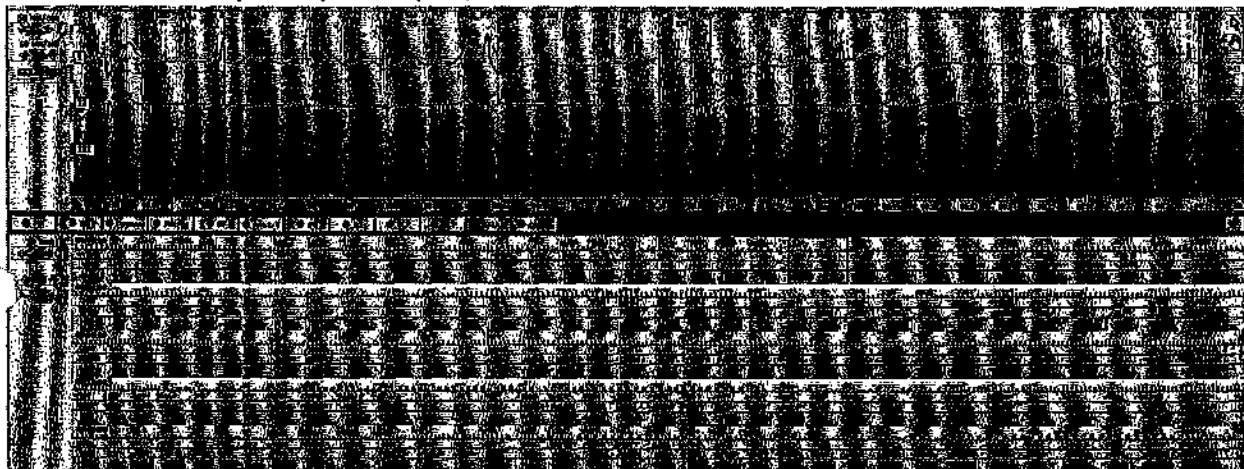


Если в процессе регистрации пациент записывал голосовые заметки, в центральной части рабочего окна с правой стороны будет активна кнопка прослушивания звуковых заметок , при нажатии на которую открывается окно «Список голосовых заметок». В списке содержится информация о времени записи каждой заметки. С помощью меню в нижней части окна можно прослушать каждую заметку.



4.1 Вкладка «ЭКГ»

Данная вкладка служит для быстрого просмотра всей записи с целью удаления участков, непригодных для анализа (например, сильно зашумлённых). Вкладка разделена на две части: в нижней части представлена ЭКГ за всё время регистрации (обзорная ЭКГ), а в верхней – окно детального просмотра (оно присутствует на всех вкладках анализа записи). Участок ЭКГ, отображаемый в окне детального просмотра, соответствует участку, выделенному красной рамкой на ЭКГ за всё время регистрации.

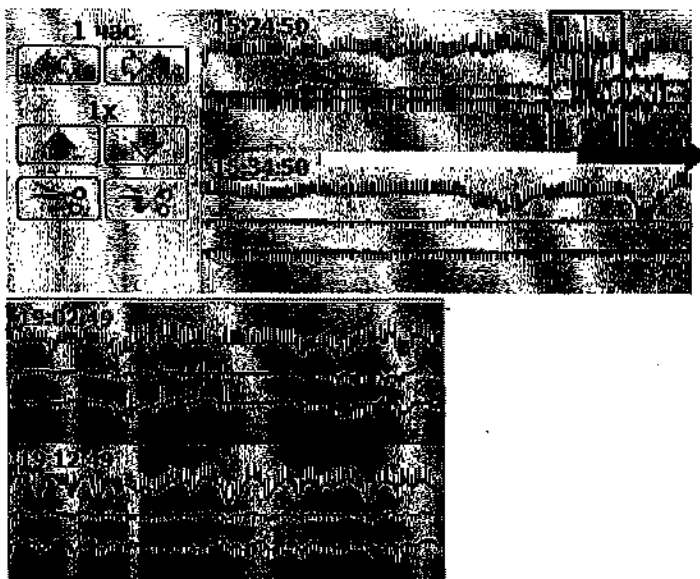


При необходимости можно увеличить развёртку (зелёные горизонтальные стрелки) и амплитуду (синие вертикальные стрелки) ЭКГ за всё время регистрации с помощью кнопок, расположенных в левой части нижнего окна:

Доступные режимы временной развёртки: 5 мин, 10, мин, 20 мин, 30 мин, 1 час, 2 часа. Доступные режимы масштаба амплитуды: без увеличения и увеличение x2, x4, x8.



Для того, чтобы выделить зашумлённый участок необходимо нажать на кнопку «ножницы» . После этого выставить  в начало выбранного участка, зажать  и продлить до конца выбранного участка, при необходимости используя , если зашумлённый участок протяжённый.



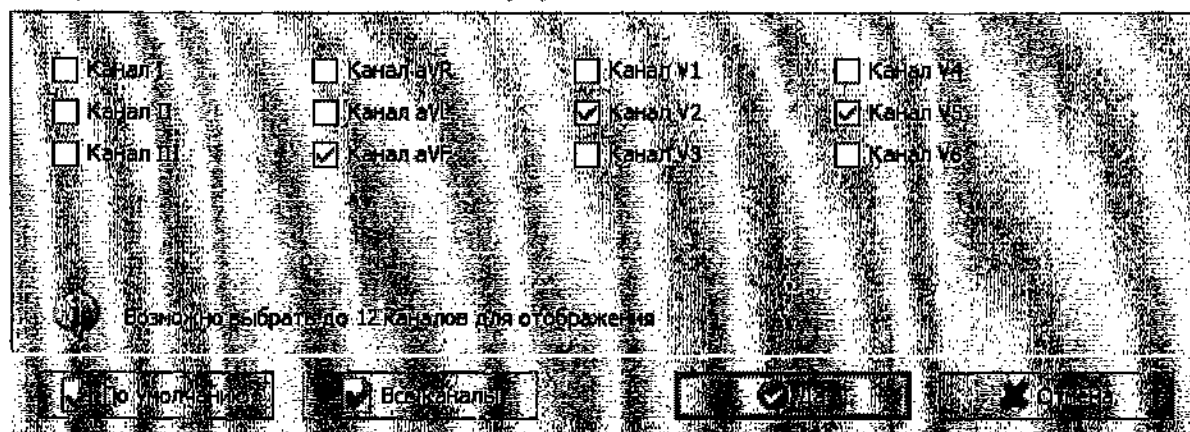
По окончании выделения участок станет розовым. Это значит, что он был успешно исключён из обработки. Для отмены удаления необходимо выбрать «перечёркнутые ножницы»  и  по выделенному участку. Клавиша ножницы доступна как на полном графике ЭКГ, так и в окне детального просмотра.

После исключения участков, непригодных для анализа, можно настроить отображение ЭКГ в окне детального просмотра. Для этого необходимо  в любом месте окна детального просмотра. После чего появится выпадающий список:

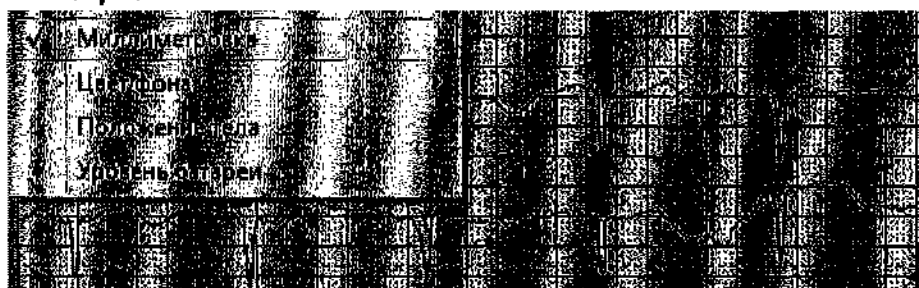


В пункте «Отображаемые каналы» можно выбрать, сколько каналов будет выводиться в окне детального просмотра (от 1 до 12). Пункт «По умолчанию» предназначен для вывода 3-ёх отведений, по которым производилась обработка.

После выбора необходимых каналов из предложенного списка нужно нажать  на «Да».



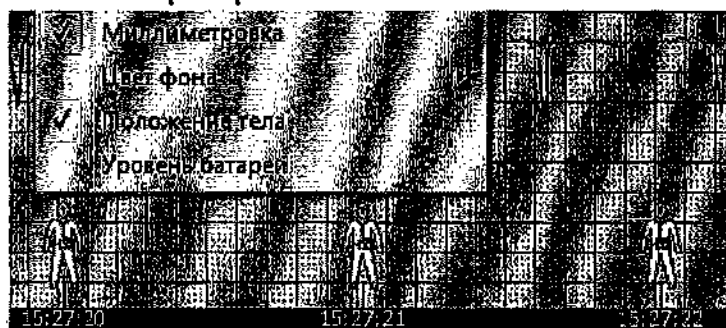
Выбор пункта «Миллиметровка» включает миллиметровку на фоне окна детального просмотра.



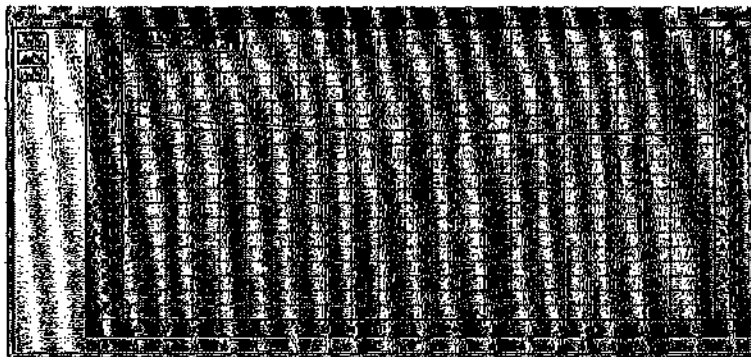
В пункте «Цвет фона» можно выбрать другую цветовую гамму для фона окна детального просмотра.



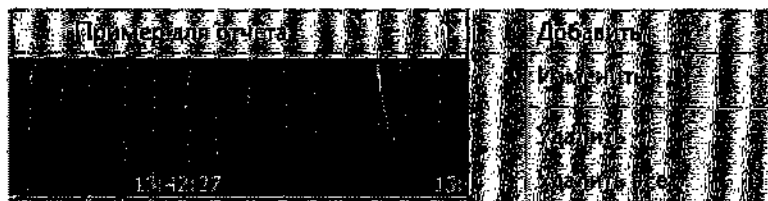
Пункт «Положение тела» позволяет визуализировать информацию с датчика положения тела в пространстве.



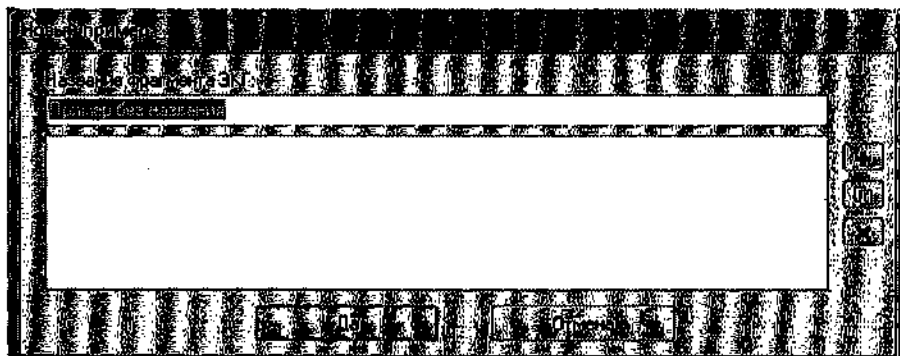
В пункте «Уровень батареи» можно просмотреть уровень заряда аккумулятора на протяжении всего процесса регистрации.



Пункт «Пример для отчёта» предназначен для печати произвольного фрагмента ЭКГ в отчёт с окна детального просмотра ЭКГ. Для этого необходимо навести  на начало фрагмента и в пункте «Пример для отчёта» выбрать «Добавить».



Далее необходимо ввести название примера в появившемся окне и  на клавишу «Да».



Клавиши в правой части окна «Новый пример» предназначены для добавления введённого названия в список, а также его изменения и удаления. Название, добавленное в список, сохраняется и может быть выбрано при печати следующего фрагмента. В начале фрагмента, выделенного на печать, будет

отображаться метка в виде принтера . Примеры произвольных фрагментов выводятся в отчёте в пункте ЭКГ → ЧСС → Примеры (см. п. 5 Отчёт).

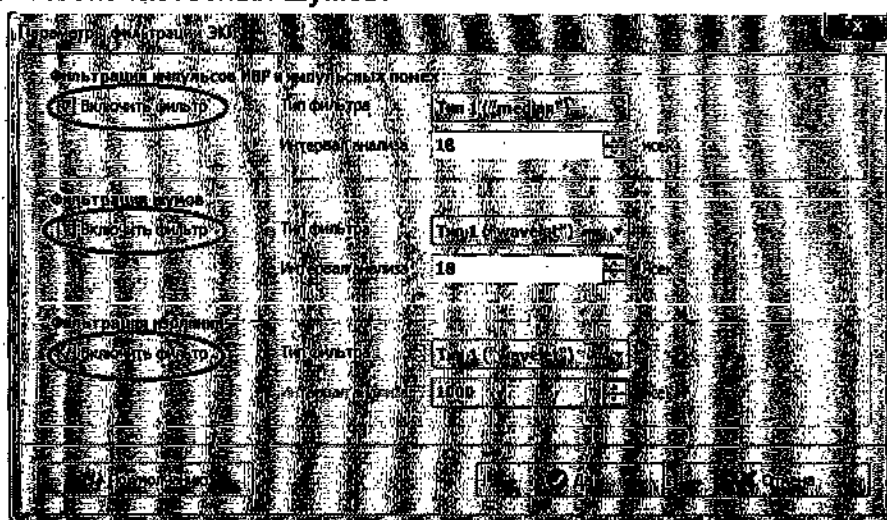
После внесения всех необходимых настроек исследование можно обработать, нажав на кнопку в виде оранжевой стрелки на панели инструментов.



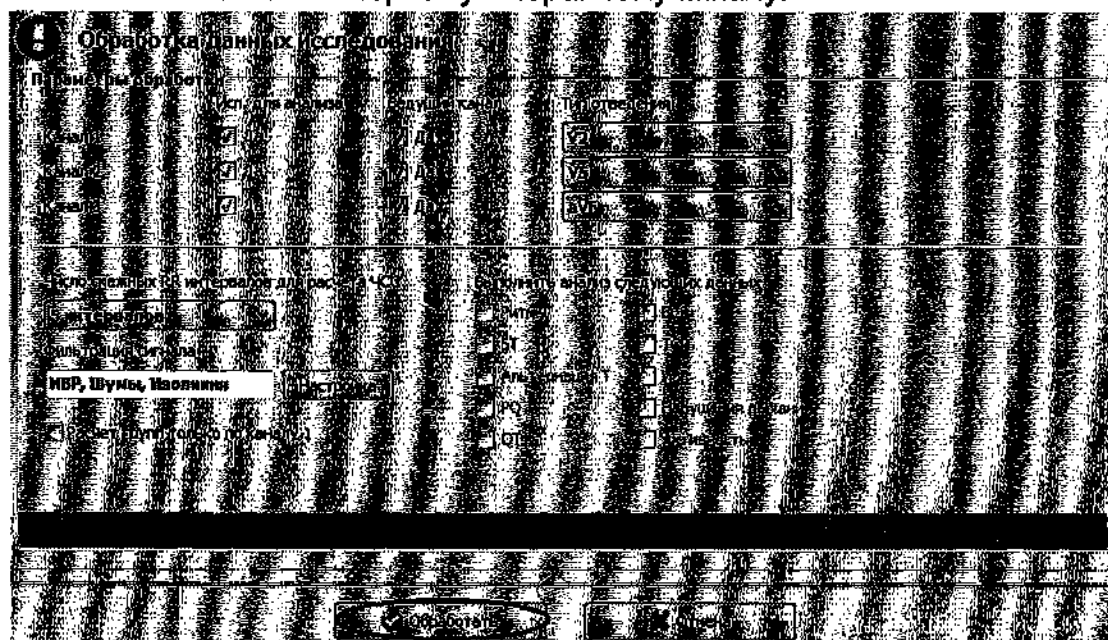
В появившемся диалоговом окне можно выбрать количество ведущих каналов и соответствующие им отведения. Для корректного анализа ЭКГ мы рекомендуем оставлять порядок отведений, выставленный по умолчанию и использовать схемы наложения электродов, указанные в «Руководстве по эксплуатации Часть 6» (МТКБ.941111.006РЭ5).

Перед обработкой записи можно включить дополнительную фильтрацию сигнала. Фильтр дрейфа изолинии включён по умолчанию всегда, фильтр

подавления импульсных помех включается автоматически при наличии в записи импульсов кардиостимулятора (при этом после обработки записи сами стимулы останутся доступными для просмотра). Также можно включить фильтр подавления высокочастотных шумов.



Опция «Расчёт групп только по каналу 1» позволяет формировать кластеры QRS-комплексов только по первому выбранному каналу.



На первом этапе расчёта осуществляется классификация QRS-комплексов на группы. Перейти к остальным пунктам анализа можно после завершения этапа классификации.

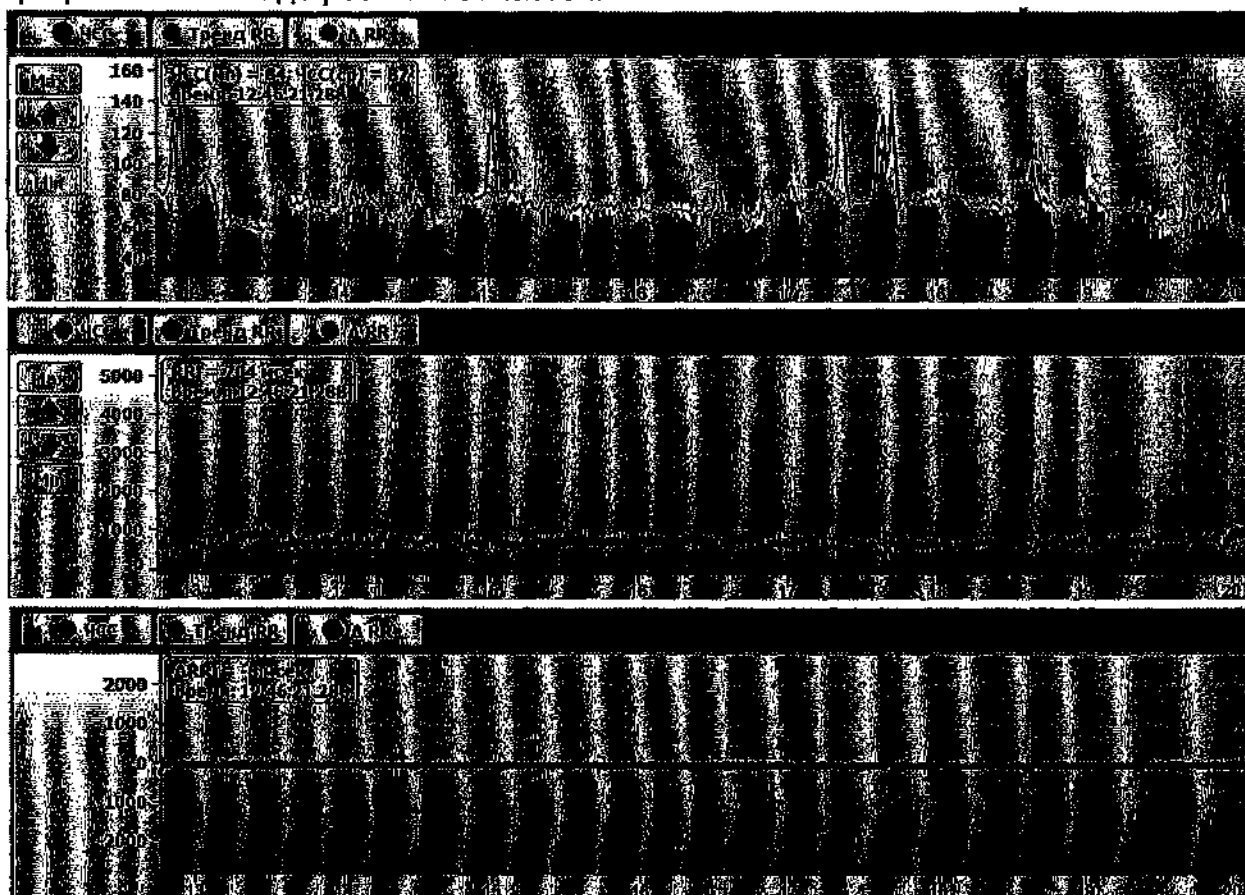
После внесения изменений в протокол обработки необходимо нажать на кнопку «Обработать». При нажатии на кнопку «Отмена» диалоговое окно будет закрыто и произойдёт возврат к необработанному исследованию.

Имеется возможность изменения настроек анализа для конкретной карты как до обработки исследования, так и в процессе работы с ним. Для этого необходимо нажать на «гаечный ключ» на панели инструментов



В случае повторной обработки после внесения всех необходимых настроек необходимо нажать на кнопку в виде голубой стрелки на панели инструментов.

После обработки исследования в верхней части вкладки «ЭКГ» появится график ЧСС, тренды RR и ΔRR и разметка QRS-комплексов в окне детального просмотра. Исключённые из обработки участки ЭКГ отображаются также и на графике ЧСС в виде розовых областей:



После обработки исследования клавиша «ножницы» становится доступной на трендах ЧСС, RR и ΔRR и с её помощью кроме удаления фрагментов записи из обработки также можно переименовать все комплексы в выделенном фрагменте.



В ПО Cardiolink подсчёт ЧСС осуществляется по следующему методу:

а) Определяется RRm_{cpl} (мс) – длительность мгновенного среднего интервала, рассчитанная по заданному количеству $n = 3, 5, 7$ смежных текущих RRi интервалов. (n – задается в «Настройках» на вкладке «ЭКГ»). Участки, помеченные X (нет сигнала) в подсчёте не участвуют.

$$RRm_{cpl} \text{ (мс)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n RRi,$$

где RRi - интервал для каждого текущего QRS-комплекса

У комплексов типа Q (артефакт) RR определяется, но в подсчёте мгновенного среднего интервала его RR и RR последующего комплекса не участвуют.

б) Определяется **мгновенная средняя ЧСС_{ср}** для каждого текущего QRS-комплекса, рассчитанная по длительности мгновенного среднего RRM_{срi} (мс) интервала:

$$\text{ЧСС}_{\text{ср}i} (\text{уд/мин}) = \frac{60000(\text{мс})}{\text{RRM}_{\text{ср}i} (\text{мс})}$$

По этим результатам строится график мгновенной ЧСС (жёлтая кривая).

в) Определяется **мгновенная ЧСС_м** для текущего QRS-комплекса, рассчитанная по длительности его текущего R Ri (мс) интервала:

$$\text{ЧСС}_m (\text{уд/мин}) = \frac{60000(\text{мс})}{\text{R}i (\text{мс})}$$

г) Определяется **минутная ЧСС** – количество QRS-комплексов за минуту:

$$\text{RR}_{\text{ср}} (\text{мс}) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \text{RRM}_{\text{ср}i},$$

где m- количество RRM_{срi} за минуту или заданный интервал времени.

RR_{ср} – средний - интервал за минуту или заданный интервал времени

$$\text{ЧСС} (\text{уд/мин}) = \frac{60000(\text{мс})}{\text{RR}_{\text{ср}} (\text{мс})}$$

По этим результатам строится минутный график ЧСС (красная кривая).

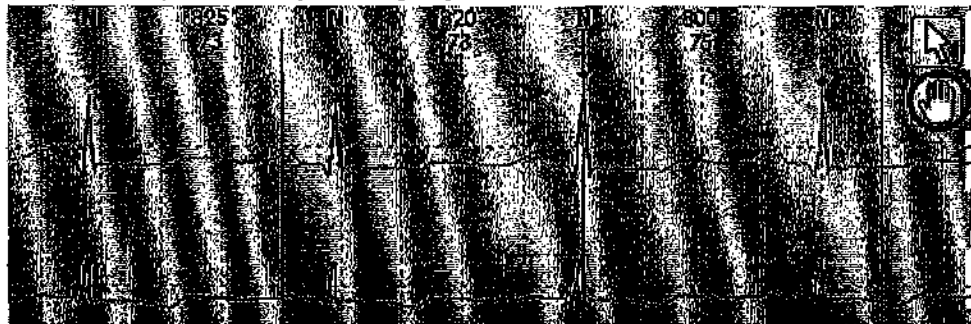
По нажатию  по графику ЧСС открывается меню с дополнительными опциями. В пункте «Найти» предусмотрены функции поиска фрагментов с минимальным/максимальным ЧСС. При этом в окне детального просмотра ЭКГ происходит переход к найденным фрагментам.



Вертикальная красная линия на графике ЧСС (визир) отражает текущее положение во времени. Перемещаться по ЭКГ в окне детального просмотра

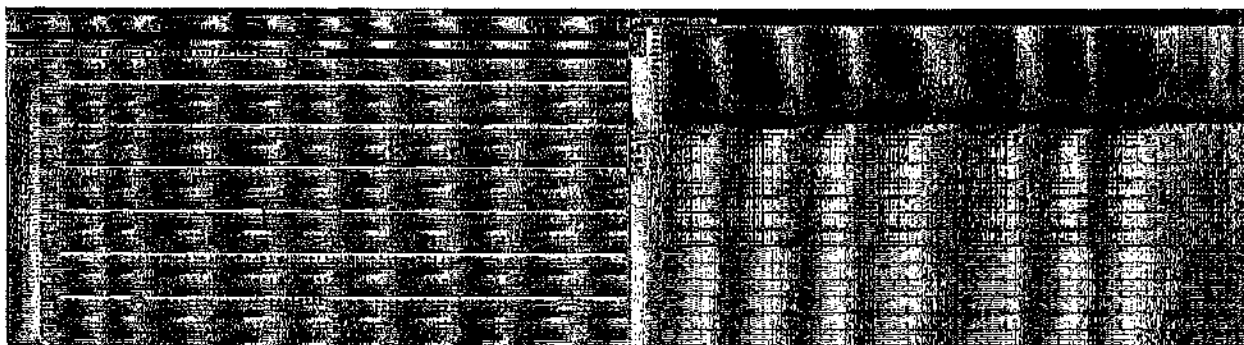
можно с графика ЧСС, зажав  и перемещая  вправо или влево. Также для

ускоренной перемотки ЭКГ можно использовать кнопку «ладонь»  расположенную в правом верхнем углу окна ЭКГ.



Порядок действий тот же: зажав  «ладонь можно перемещать» вправо или влево.

Для удобства просмотра записи (при наличии двух мониторов) можно разнести на два экрана обзорную ЭКГ и график ЧСС с окном детального просмотра ЭКГ при помощи кнопки , расположенной в правом верхнем углу. Мы рекомендуем использовать «двухэкранный» режим при работе с 12-канальными записями.



Экран 1 (Обзорная ЭКГ)

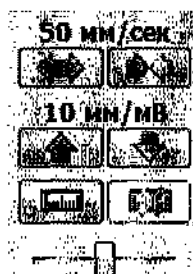
Экран 2 (график ЧСС + Детальная ЭКГ)

Повторное нажатие на кнопку  вернёт исходное расположение окон.

В окне детального просмотра после обработки записи для каждого QRS-комплекса отображается пометка его типа (подробнее о типах QRS-комплексов в п. 4.3 данного руководства), значение текущего RR-интервала и ЧСС.



Слева от окна детального просмотра ЭКГ располагается панель с функциональными клавишами.



Также, как и для ЭКГ за всё время регистрации развёртку регулируют зелёные горизонтальные стрелки, а амплитуду – синие вертикальные стрелки. Доступные режимы временной развёртки: 1, 2, 5, 12.5, 50, 100, 200, 400 мм/сек. Доступные режимы масштаба амплитуды: 2.5, 5, 10, 20, 40, 80 мм/мВ.

Также на панели с функциональными клавишами экрана располагается линейка . При первом нажатии левой кнопкой мыши на линейку активируется горизонтальная линейка  (цвет изменился на синий — значит, что линейка активирована). Сделать измерение можно по нажатию в любое место окна детального просмотра ЭКГ. При этом появится зелёный отрезок с нулевой длиной.



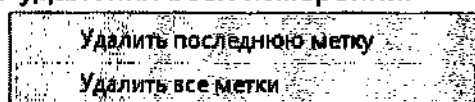
Потянув  за вертикальную полосу, его можно растянуть, а затем, зажав , подвинуть в любое место. Например, при измерении ширины QRS-комплекса результат измерения будет представлен в секундах и дополнительно в уд/мин.



Если ещё раз нажать левой кнопкой мыши на линейку, то активируется вертикальная линейка  (положение линейки изменилось). Появится синий отрезок с нулевой длиной. Работа с ним происходит по тому же принципу, что и с горизонтальной линейкой. Результаты измерений представлены в мВ.



После появления хотя бы одного измерения, активируется кнопка удаления . Если нажать на  левой кнопкой мыши, то удалится последнее измерение. Если нажать на  правой кнопкой мыши, то в выпадающем меню также появится возможность удаления всех измерений.

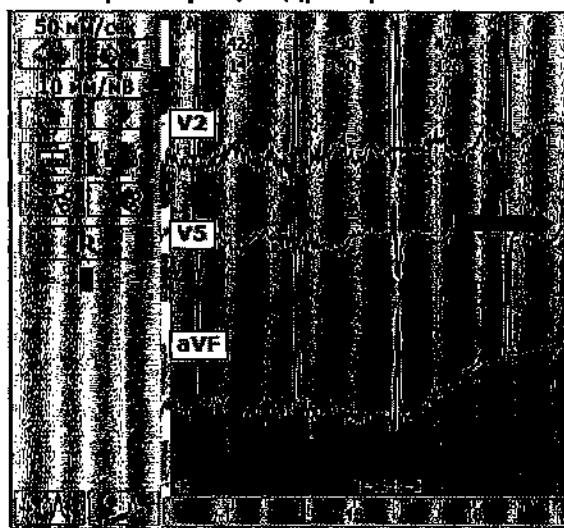


Чтобы завершить работу с линейкой необходимо ещё раз нажать левой кнопкой мыши на кнопку

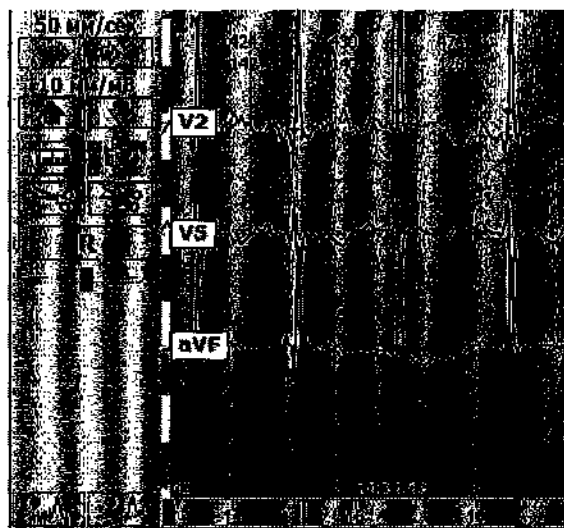
Ползунок служит для сближения/удаления каналов друг от друга. При перемещении ползунка расстояние между каналами по вертикали уменьшается, а при перемещении увеличивается.

Слева от шкалы времени под графиком ЧСС расположены кнопки включения фильтров при просмотре сигнала . Красная точка означает, что фильтр не включён. После включения фильтра над ним загорится зелёная точка. По умолчанию после обработки сигнала включены все фильтры, выбранные в протоколе обработки исследования. Назначение фильтров слева направо:

- фильтрация высокочастотных шумов;
- фильтрация дрейфа изолинии.



Сигнал до применения фильтров



Сигнал после применения фильтров

Для перемещения по значениям мгновенной ЧСС и RR-интервалов в порядке возрастания или убывания справа от соответствующих графиков предусмотрены функциональные клавиши. Принцип работы следующий:

находясь на Графике ЧСС, необходимо на кнопку «Max», после чего осуществится перемещение в место на графике ЭКГ с максимальной мгновенной ЧСС. Последовательный переход в сторону убывания мгновенной ЧСС

осуществляется на стрелку, указывающую вниз. Всегда можно вернуться на предыдущее значение мгновенной ЧСС с помощью стрелки, указывающей вверх. Аналогично осуществляется прокрутка от минимальной мгновенной ЧСС (кнопка «Min») в сторону возрастания с помощью стрелки, указывающей вверх.

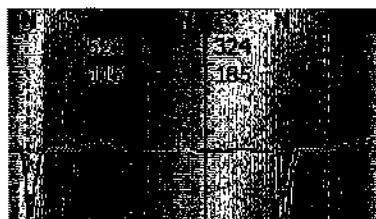
При переключении с графика «ЧСС» на график «Тренд RR» функция прокрутки будет применяться для значений RR-интервалов по принципу, описанному выше.

Перемещение в области максимальных значений RR-интервалов позволяет выявить пропущенные QRS-комплексы, а в области минимальных значений RR-интервалов – ложно помеченные QRS-комплексы.

Пропущенный QRS-комплекс можно пометить вручную. Для этого необходимо навести  на линию с отображением типа комплексов  в место над пропущенным комплексом и . Если пометка комплекса оказалась смещена, её можно передвинуть вправо или влево, зажав . Допустимые границы перемещения метки комплекса помечены вертикальными красными пунктирными линиями:



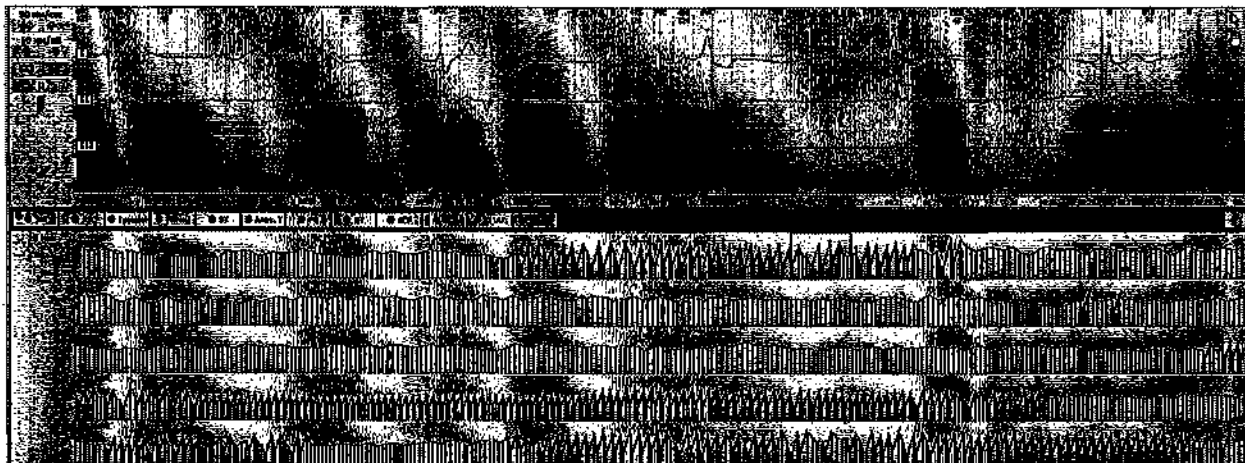
Удалить ложно помеченный комплекс можно, выбрав его  на графике ЭКГ и нажав клавишу «Delete» на клавиатуре:



Обратите внимание, что после описанных выше действий, в правом верхнем углу окна программы появится мигающая голубая стрелка с сообщением . Рекомендуется осуществлять перерасчёт после завершения ручной коррекции классификации QRS-комплексов на вкладке «Группы», что будет описано в следующем пункте.

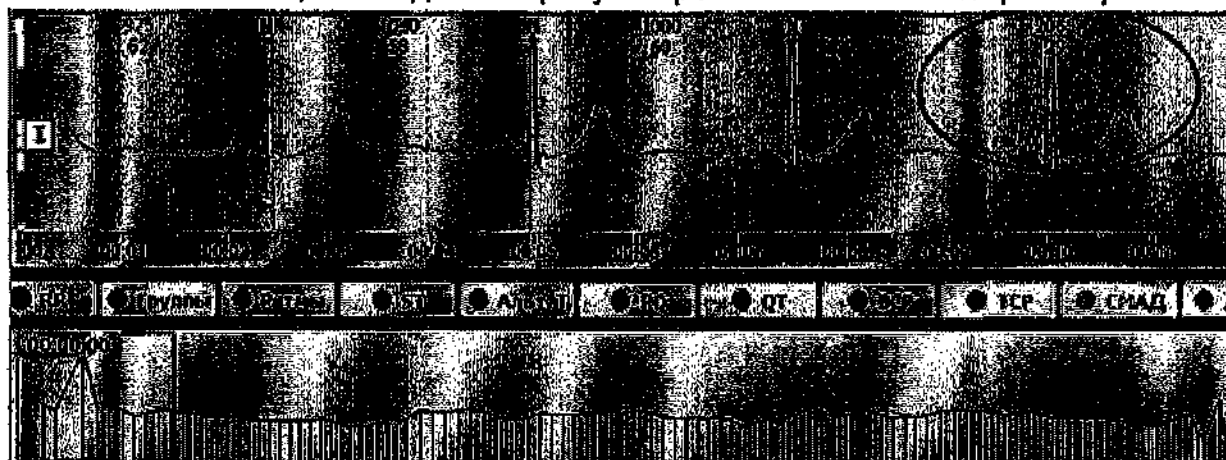
4.2 Вкладка «RR»

В нижней части данной вкладки представлена RR-интервалограмма за весь период регистрации.

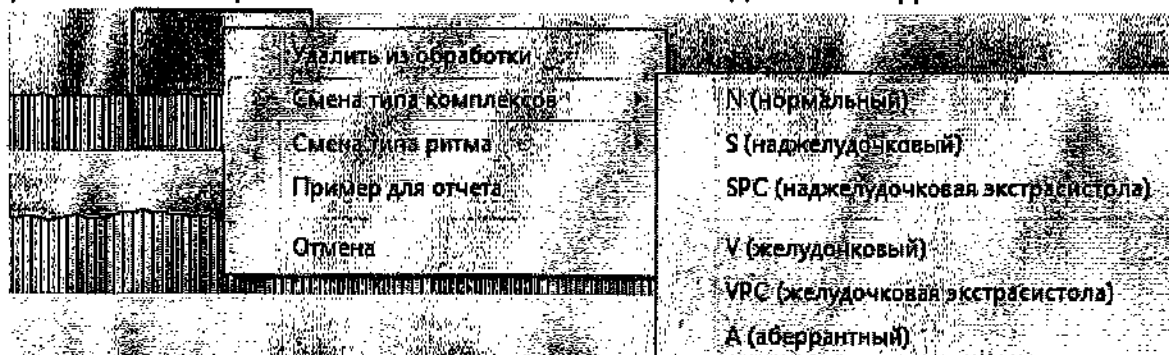


При необходимости можно увеличить развёртку RR-интервалограммы с помощью кнопок, расположенных в левой части нижнего окна:  20 мин. Доступные режимы временной развёртки: 5 мин, 10, мин, 20 мин, 30 мин, 1 час, 2 часа.

С помощью RR-интервалограммы удобно отслеживать появление экстрасистол и пропущенных комплексов. Если выделитель не пометил какой-либо QRS-комплекс, наблюдается пропуск и резкий скачок на интервалограмме.

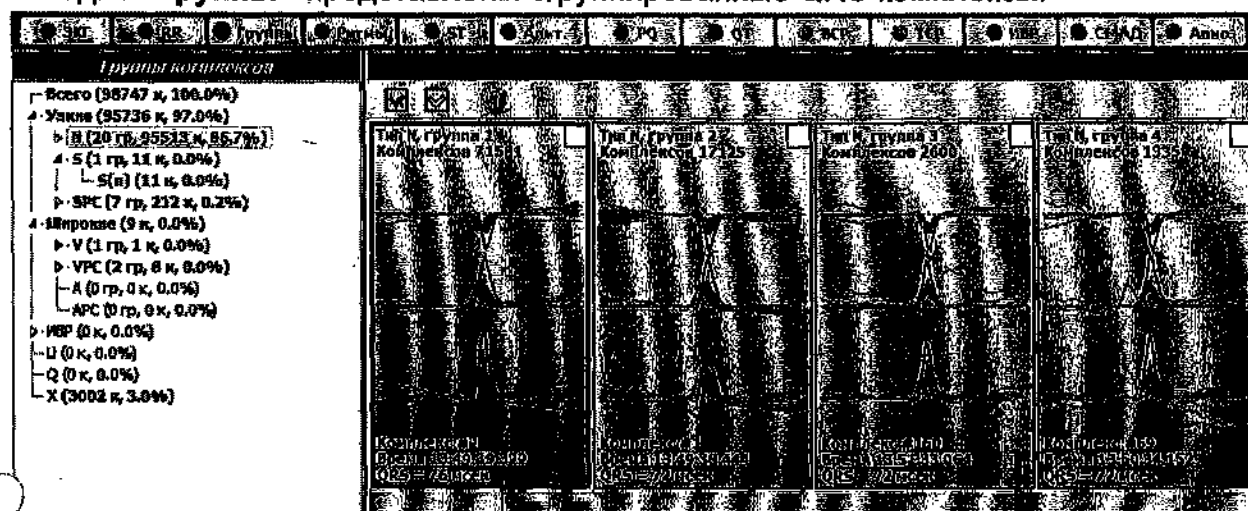


На RR-интервалограмме доступна клавиша «ножницы». Аналогично работе на трендах и графиках ЭКГ с её помощью можно удалить фрагмент записи из обработки или переименовать все комплексы в выделенном фрагменте.



4.3 Вкладка «Группы»

Данная вкладка служит для анализа типов QRS-комплексов. В нижней части вкладки «Группы» представлены сгруппированные QRS-комплексы.



В ПО «Cardiolink» используется следующая классификация QRS-комплексов:

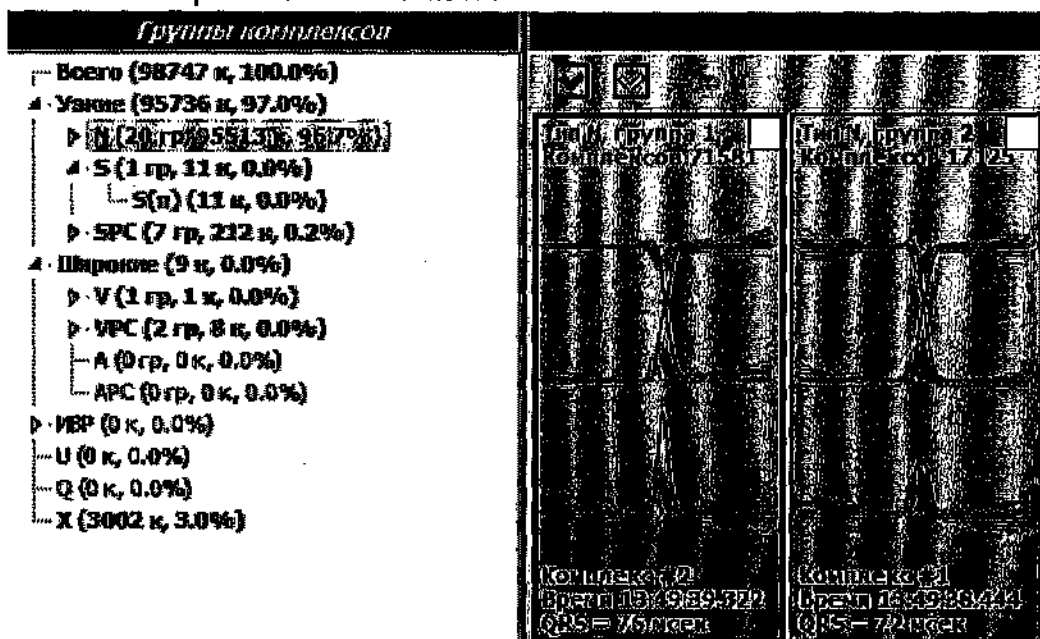
Таблица 3 – Типы QRS-комплексов

Тип	Критерий			
	Форма Р-зубца	RR	Ширина QRS	Цвет
Узкие:				
N (нормальные)	положительная	$ RR - RR_{cp} \leq 0.2RR_{cp}$	40-100 мс	
S (наджелудочковые)	отсутствует, отрицательная, двухфазная	$ RR - RR_{cp} \leq 0.2RR_{cp}$	40-100 мс	
SPC (наджелудочковая экстрасистола)	отсутствует, отрицательная, двухфазная	$RR < 0.8RR_{cp}$	40-100 мс	
Широкие:				
V (желудочковые)	отсутствует	$ RR - RR_{cp} \leq 0.2RR_{cp}$	100-240 мс	
VPC (желудочковая экстрасистола)	отсутствует	$RR < 0.8RR_{cp}$	100-240 мс	
A (аберрантные)	положительная, отрицательная, двухфазная	$ RR - RR_{cp} \leq 0.2RR_{cp}$	100-240 мс	
APC (аберрантная экстрасистола)	положительная, отрицательная, двухфазная	$RR < 0.8RR_{cp}$	100-240 мс	
Искусственный водитель ритма:				
Pv (стимуляция желудочков)	отсутствует	$ RR - RR_{cp} \leq 0.2RR_{cp}$	100-240 мс	
Pa (стимуляция предсердий)	наличие	$ RR - RR_{cp} \leq 0.2RR_{cp}$	40-100 мс	
Pd (двухкамерная стимуляция)	наличие	$ RR - RR_{cp} \leq 0.2RR_{cp}$	100-240 мс	
F (сливные)	наличие	$ RR - RR_{cp} \leq 0.2RR_{cp}$	40-240 мс	
PF (псевдосливные)	наличие	$ RR - RR_{cp} \leq 0.2RR_{cp}$	40-100 мс	
Прочие:				
U (неопределённые)	не попадает ни под какой из критериев			
Q (артефакт)				

Границы ширины комплексов можно изменять в «Настройках» на вкладке «Группы». Порог преждевременности задаётся в «Настройках» на вкладке «Ритмы» и по умолчанию равен 20%.

В левом углу нижней части вкладки «Группы» располагается дерево типов QRS-комплексов. Жирным шрифтом выделены типы, присутствующие в конкретной записи. Справа от дерева типов отображаются кластеры QRS-

комплексов.  по кластеру раскрывает для просмотра все входящие в него комплексы. Над кластерами располагается панель инструментов: кнопка  служит для выделения всех кластеров или всех комплексов в раскрытом кластере, кнопка  для снятия выделения, а «корзина»  — для удаления отмеченных кластеров или комплексов.



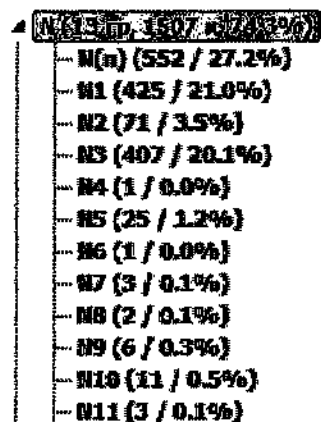
Если  на стрелку слева от любой из присутствующих групп, развернётся список всех кластеров данной группы, которые формируются по критерию схожести формы.

Имеется возможность изменения типа как отдельного комплекса, так и целого кластера. Для переименования отдельного комплекса существует несколько способов:

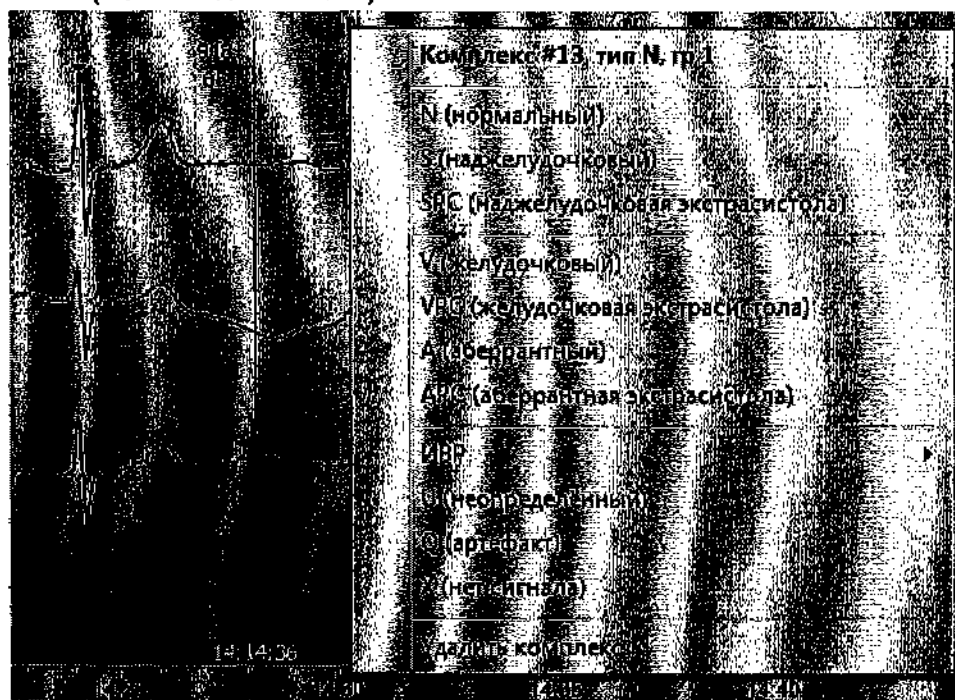
1) В окне детального просмотра ЭКГ необходимо

 по символу типа комплекса и в выпадающем списке выбрать новый тип;

2) На графике ЭКГ выбрать комплекс  и нажать клавишу или комбинацию клавиш на клавиатуре согласно Таблице 2 (п. 2 Уловные обозначения) данного руководства. Для удобства запоминания горячие клавиши совпадают с буквенными обозначениями типов. Сменить тип комплекса на один



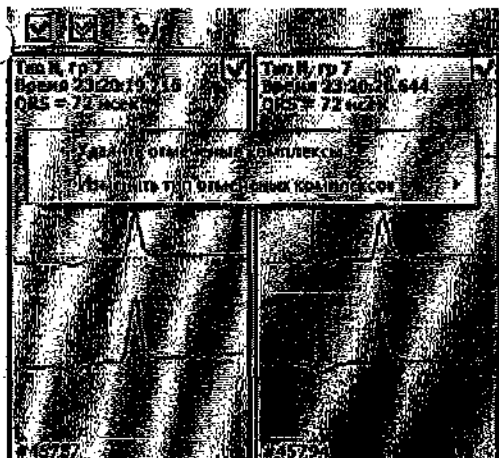
из типов экстрасистол, названия которых в ПО Cardiolink состоят из трёх букв, можно с помощью комбинации клавиш **«Ctrl+тип»**. Например, **«v»** — это желудочковый комплекс (обозначение V), а **«Ctrl+v»** — это желудочковая экстрасистола (обозначение VPC).



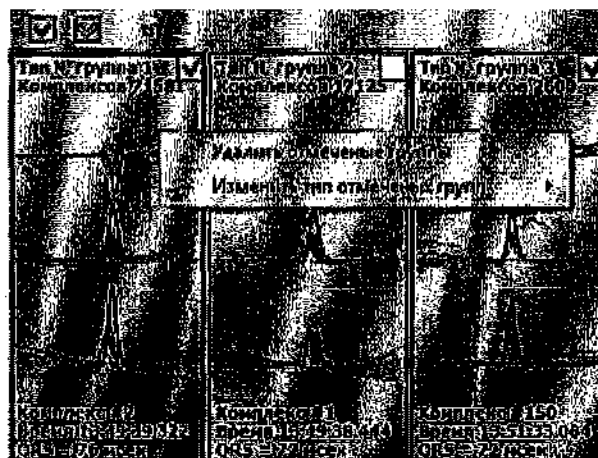
Изменять типы и удалять отдельные QRS-комплексы и целые кластеры можно из дерева типов QRS-комплексов несколькими способами:

1) Выделить галочками или с помощью клавиши **«Пробел»** комплексы для

переноса, затем  и в выпадающем списке выбрать **«Удалить комплекс»/«Изменить тип комплекса»** или воспользоваться горячими клавишами (см. предыдущий пункт). Для удаления выделенных элементов можно также воспользоваться клавишей **«корзина»** .



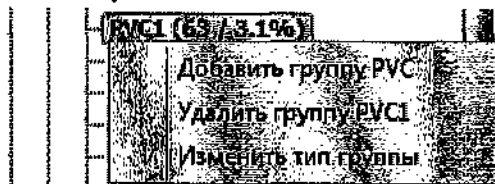
Удаление/изменение типа комплекса



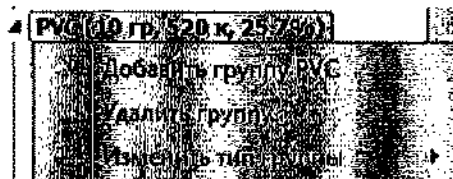
Удаление/изменение типа кластера

2) В дереве типов для смены типа определённого кластера, нужно , после чего в выпадающем списке выбрать **«Удалить группу»/«Изменить тип**

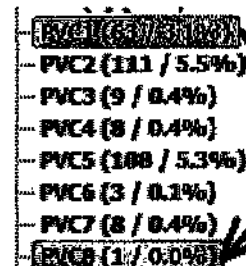
группы» или же добавить новую пустую подгруппу с помощью пункта «Добавить группу» или воспользоваться горячими клавишами.



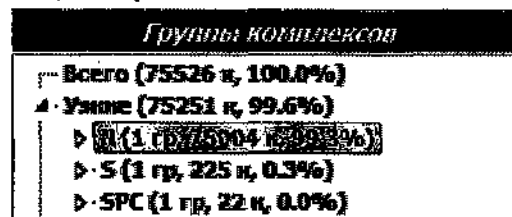
Добавить новый кластер в группу можно по  на всю группу.



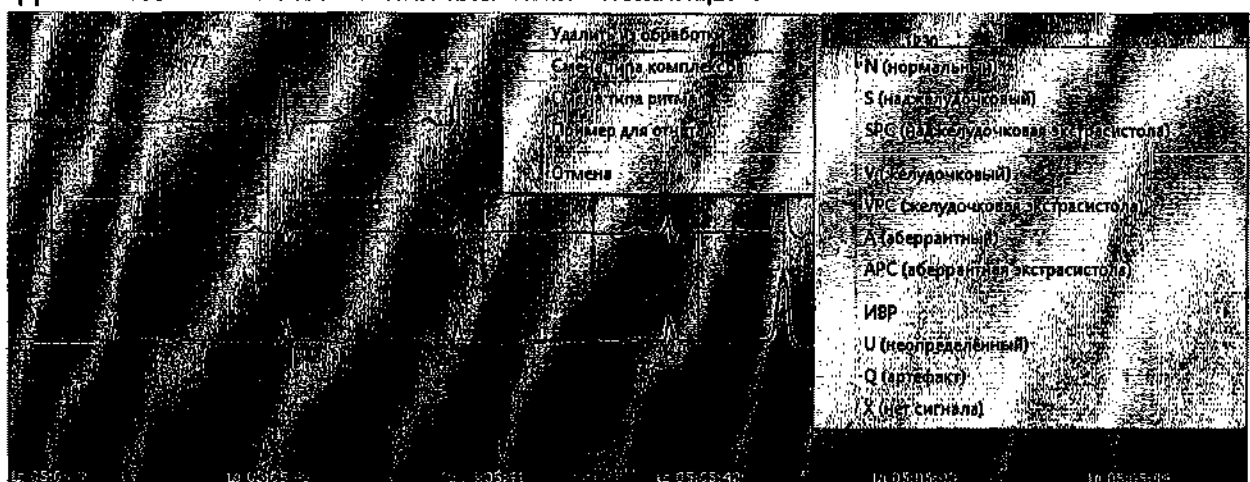
3) В дереве типов имеется возможность переноса целого кластера в другой с их последующим слиянием. Для этого нужно навести мышь на интересующий нас кластер, зажать  и перетащить в другой кластер, либо воспользоваться горячими клавишами.



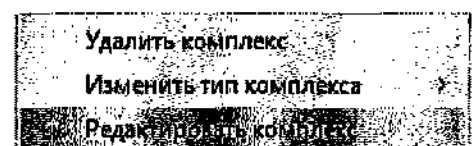
4) В дереве типов можно изменить тип целой группы, выбрав её , и затем нажав одну из комбинаций горячих клавиш.



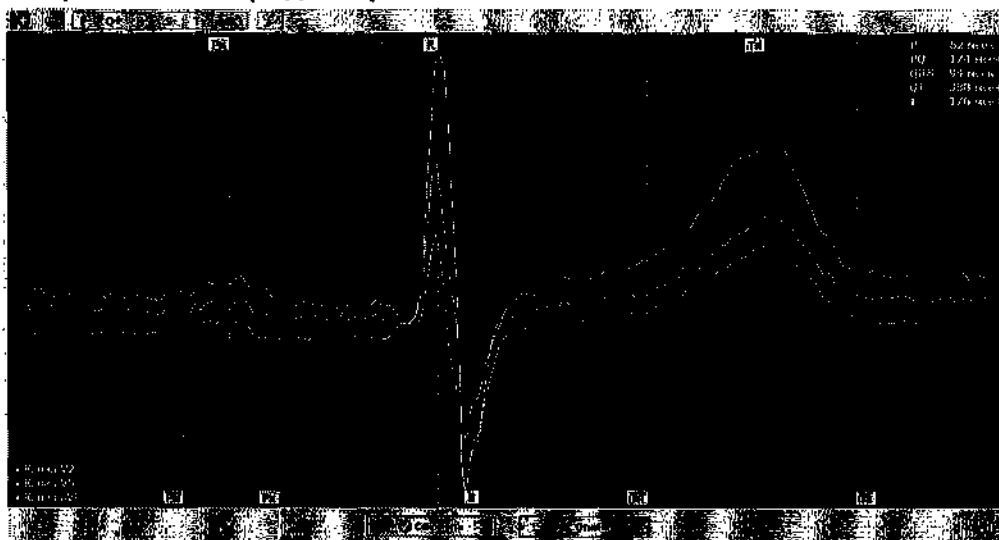
5) В окне детального просмотра, на обзорной ЭКГ, графике RR-интервалов и трендах ЧСС/RR/ΔRR можно изменить тип комплексов с помощью выделения фрагмента после включения клавиши «ножницы».



Ещё одна полезная функция при работе с группами комплексов – редактирование опорных точек (вызывается по нажатию  на комплекс в



группе или на его метку на детальном графике ЭКГ). После вызова данной функции откроется окно редактирования.



В появившемся окне можно изменить положение опорных точек зубцов Р и Т (начало, пик, конец) и QRS-комплекса (точки Q, R, S, начало - N и конец - J). Значения ширины всех зубцов и интервалов отображаются в правом верхнем углу окна редактирования. При необходимости можно удалить/добавить определённый зубец с помощью кнопок на верхней панели инструментов

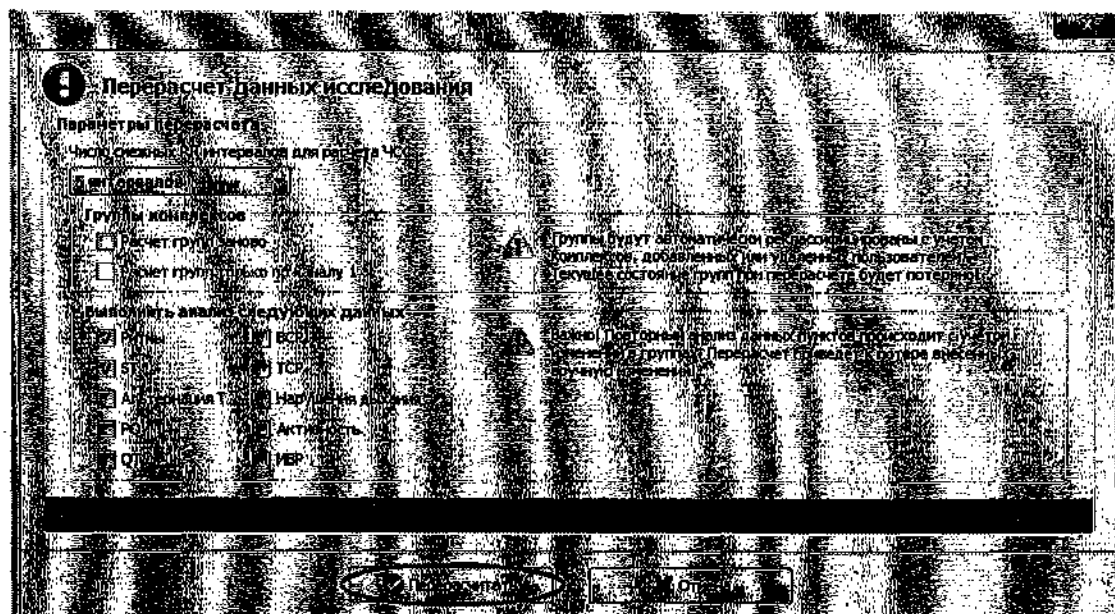
Для отмены внесённых изменений необходимо нажать на , а клавиша служит для копирования опорных точек текущего комплекса на все комплексы в группе. Если необходимо сохранить изменения только для текущего комплекса, нажмите на клавишу .

После внесения всех изменений вы можете перейти к анализу других вкладок с помощью голубой стрелки на панели инструментов:

Или с помощью аналогичной кнопки в правом верхнем углу экрана, появляющейся после внесения изменений и сопровождающейся напоминанием о перерасчёте.

Требуется перерасчёт!

В открывшемся окне можно выбрать все необходимые пункты анализа, которые были ранее не активны. По умолчанию отмечены пункты «Ритмы» и «ST». После выбора всех необходимых пунктов нужно нажать на кнопку «Пересчитать».



4.4 Вкладка «Ритмы»

Данная вкладка служит для анализа ритмов. Нижняя часть вкладки «Ритмы» содержит дерево ритмов и нарушений проводимости (в левой части). На правой части представлены 3 вкладки «Таблица» с почасовой статистикой ритмов и нарушений проводимости, «Примеры» и «Маркеры» событий.



В ПО «Cardiolink» используется следующая классификация ритмов, нарушений ритмов и нарушений проводимости (Орлов В.Н. Руководство по электрокардиографии / В.Н. Орлов. — 9-е изд., испр. — Москва: ООО «Медицинское информационное агентство», 2017. — 560 с.: ил).

Синусовые:

Ритмы:

- а) Нормальный синусовый ритм:
 - 1) Синдром CLC на фоне нормального синусового ритма;
- б) Синусовая брадикардия:
 - 1) Синдром CLC на фоне синусовой брадикардии;
- в) Синусовая тахикардия:

- 1) Синдром CLC на фоне синусовой тахикардии;
- г) Синусовая аритмия;
- д) Ригидный ритм;

Паузы:

- а) Неклассифицируемые паузы;
- б) Пользовательские паузы;

Нарушения проводимости:

- а) СА-блокада 2 степени 1 типа;
- б) СА-блокада 2 степени 2 типа;
- в) Остановка СА-узла;
- г) АВ-блокада 1 степени;
- д) АВ-блокада 2 степени 1 типа (Мобитц 1);
- е) АВ-блокада 2 степени 2 типа (Мобитц 2);
- ж) АВ-блокада 3-степени;
- з) Внутрисердечная блокада 1 степени;
- и) Внутрисердечная блокада 2 степени.

Наджелудочковые:

– Ритмы:

- а) Замещающий:
 - 1) Из АВ-соединения;
 - 2) Из предсердий;
- б) Наджелудочковая тахикардия:
 - 1) непароксизмальная;
 - 2) пароксизмальная;
- в) Трепетания предсердий (мерцательная аритмия);
- г) Фибрилляция предсердий;
- д) Неопознанный ритм;

– Нарушения проводимости:

- а) АВ-блокада 1 степени;
- б) АВ-блокада 2 степени 1 типа (Мобитц 1);
- в) АВ-блокада 2 степени 2 типа (Мобитц 2);
- г) АВ-блокада 3-степени;
- д) Внутрисердечная блокада 1 степени;
- е) Внутрисердечная блокада 2 степени;
- ж) Миграция водителя ритма:
 - 1) Источник: АВ-соединение;
 - 2) Источник: предсердия;

– Экстрасистолы:

- а) Одиночные;
- б) Вставочные;
- в) Парные;
- г) Триплеты;
- д) Групповые;
- е) Бигеминия;
- ж) Тригеминия;
- з) Квадригеминия;
- и) Ранние;
- к) Блокированные.

Синусовые с абберантным проведением:

- Ритмы:
 - а) Синусовый ритм с абберантным проведением:
 - 1) Синдром WPW на фоне синусового ритма;
 - б) Синусовая брадикардия с абберантным проведением:
 - 1) Синдром WPW на фоне синусовой брадикардии;
 - в) Синусовая тахикардия с абберантным проведением:
 - 1) Синдром WPW на фоне синусовой тахикардии;
 - г) Фибрилляция предсердий на фоне внутрижелудочковой блокады (мерцательная аритмия);
 - д) Трепетания предсердий на фоне внутрижелудочковой блокады (мерцательная аритмия);
 - е) Неопознанный ритм;
- Нарушения проводимости:
 - а) Неполная блокада левой ножки пучка Гиса;
 - б) Неполная блокада правой ножки пучка Гиса;
 - в) Полная блокада левой ножки пучка Гиса;
 - г) Полная блокада правой ножки пучка Гиса;
- Экстрасистолы:
 - а) Одиночные;
 - б) Вставочные;
 - в) Парные;
 - г) Триплеты;
 - д) Групповые;
 - е) Бигеминия;
 - ж) Тригеминия;
 - з) Квадригеминия.

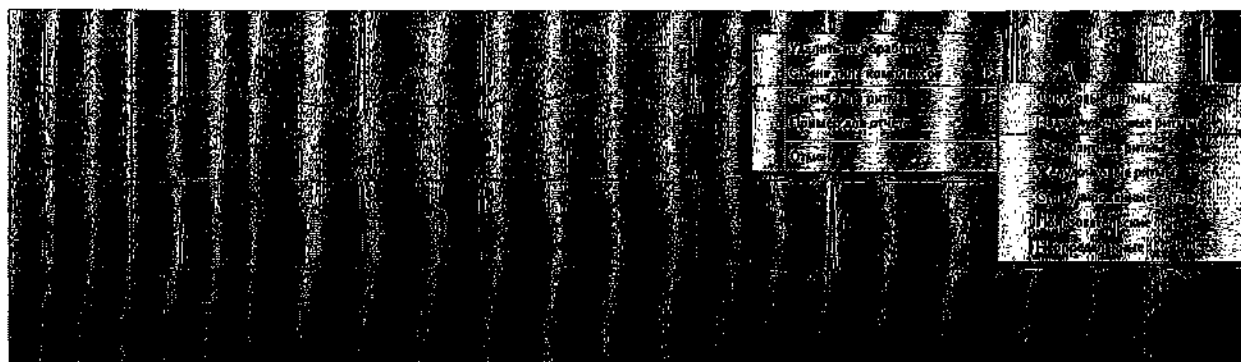
Желудочковые

- Ритм:
 - а) Редкий идиовентрикулярный;
 - б) Идиовентрикулярный;
 - в) Желудочковая тахикардия:
 - 1) *непароксизмальная*;
 - 2) *пароксизмальная*;
 - г) Трепетания желудочков;
 - д) Неопознанный ритм;
- Экстрасистолы:
 - а) Одиночные;
 - б) Вставочные;
 - в) Парные;
 - г) Триплеты;
 - д) Групповые;
 - е) Бигеминия;
 - ж) Тригеминия;
 - з) Квадригеминия;
 - и) Ранние.

Над таблицей ритмов располагается панель инструментов (подобно панели инструментов на вкладке «Группы»). Автоматически определённый тип ритма можно поменять, для этого необходимо  на нужные строки в таблице или выделив их с помощью клавиши «Пробел». Затем по  откроется выпадающий список со всеми типами ритмов. Аналогично можно изменить типы пауз, нарушений проводимости и экстрасистол или удалить их из таблицы.

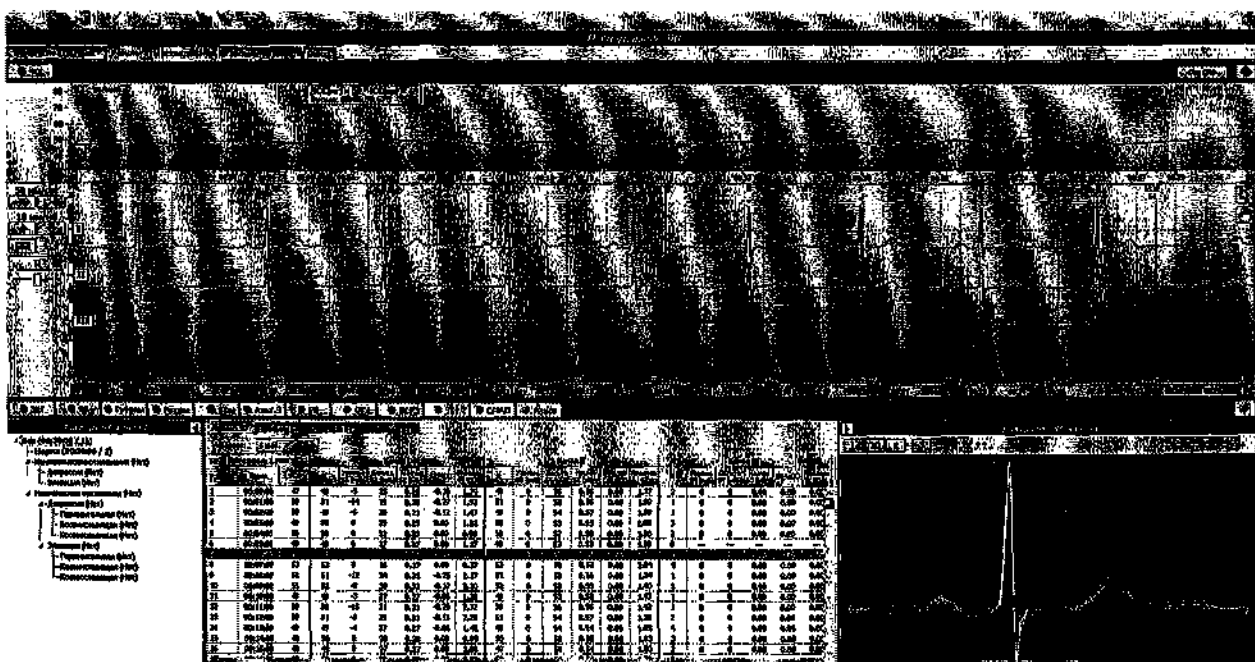
Описание ритма	Время	Длительность	Число
✓ Синусовые ритмы, Нормальный синусовый ритм	5:15 - 12:46:45	00:00:31	44
✓ Синусовые ритмы, Нормальный синусовый ритм	5:49 - 12:47:01	00:00:11	17
✓ Синусовые ритмы, Нормальный синусовый ритм	7:06 - 12:49:21	00:02:15	186
✓ Синусовые ритмы, Нормальный синусовый ритм	9:25 - 12:50:29	00:01:03	87
✓ Синусовые ритмы, Нормальный синусовый ритм	10:35 - 12:51:04	00:00:29	43
Синусовые ритмы, Нормальный синусовый ритм			51
Синусовые ритмы, Нормальный синусовый ритм	3:58 - 12:54:02	00:00:03	5
Синусовые ритмы, Нормальный синусовый ритм	7:58 - 12:58:02	00:00:03	6
Синусовые ритмы, Нормальный синусовый ритм	9:34 - 13:00:59	00:02:24	183

Также тип ритма можно поменять с помощью выделения фрагмента после включения клавиши «ножницы» в окне детального просмотра ЭКГ, на обзорной ЭКГ, графике RR-интервалов и трендах ЧСС/RR/ΔRR.



4.5 Вкладка «ST»

Данная вкладка служит для анализа динамики сегмента ST. Нижняя часть вкладки «ST» содержит дерево эпизодов ST (в левой части). В центральной части представлены 4 вкладки: «Анализ ST», «Графики ST», «Примеры ST» и «Маркеры ST».



Критерием ишемии миокарда, используемым в ПО «Cardiolink», является **правило 1х1х1**: депрессия или элевация сегмента ST ≥ 100 мкВ в течение не менее 1 мин и отстоящая от других эпизодов на 1 мин (Макаров Л. М. Холтеровское мониторирование, 4-е изд., доп. М.: Медпрактика-М, 2017. 504 с.). Опционально вводится критерий ST/ЧСС < -1.4 мкВ/уд/мин (см. п. 3.4 «Настройки», вкладка «ST»).

В ПО «Cardiolink» используется следующая классификация эпизодов ST:

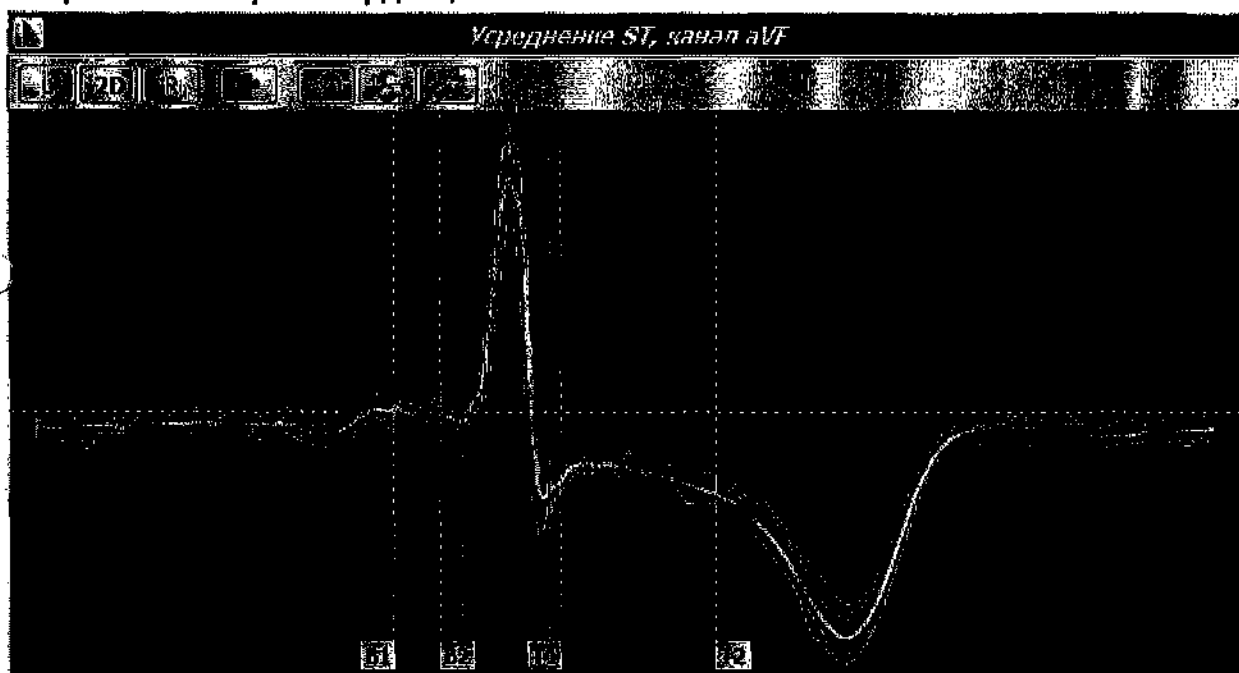
- **Норма;**
- **Неишемические отклонения** (отклонения сегмента ST, выходящие за границы нормы, по умолчанию ± 100 мкВ, но не попадающие под остальные условия правила 1х1х1):
 - а) Депрессия;
 - б) Элевация;
- **Ишемические отклонения** (отклонения сегмента ST, попадающие под все условия правила 1х1х1):
 - а) Депрессия:
 - 1) Горизонтальная;
 - 2) Косовосходящая;
 - 3) Косонисходящая;
 - б) Элевация:
 - 1) Горизонтальная;
 - 2) Косовосходящая;
 - 3) Косонисходящая.

На вкладке «Анализ ST» представлена таблица параметров сегмента ST для каждого из трёх анализируемых каналов: уровень ST [мкВ], дельта (приращение) ST [мкВ], наклон ST [мВ/с], индекс ST/ЧСС [мкВ/уд/мин] и площадь ST [мкВ*сек]. Интервал усреднения можно выбрать из выпадающего списка сверху таблицы: 15 сек, 30 сек, 1 мин, 2 мин, 3 мин, 4 мин и 5 мин.

Для 12-канальных исследований имеется возможность просмотра параметров сегмента ST в любом канале. Для этого необходимо  на название канала в заголовке одной из колонок таблицы «Анализа ST» и с помощью  выбрать один из предложенных каналов, после чего данные в колонке обновятся.

№	Колонка таблицы «1»
74	Канал I (по умолчанию)
73	Канал II
74	Канал III
73	Канал VPM
74	Канал VLM
74	Канал VPM
73	Канал V1
74	Канал V2
73	Канал V3
74	Канал V4
73	Канал V5
74	Канал V6

В правой части вкладки «Анализ ST» представлен усреднённый за выбранный интервал кардиоцикл.



На усреднённом кардиоцикле представлено положение опорных точек анализа сегмента ST:

B1 – начало участка, принимаемого за базовую линию (по умолчанию на 12 мс левее начала комплекса),

B2 – конец участка, принимаемого за базовую линию (по умолчанию совпадает с положением начала комплекса),

N – начало QRS-комплекса,

J – точка J,

T1 – начало участка измерения уровня сегмента ST (по умолчанию на 10 мс правее точки J),

T2 – конец участка измерения уровня сегмента ST (рассчитывается в зависимости от ЧСС по формуле: $J + 0.1 \cdot \sqrt{RR_{\text{ср}}[\text{сек}]}$).

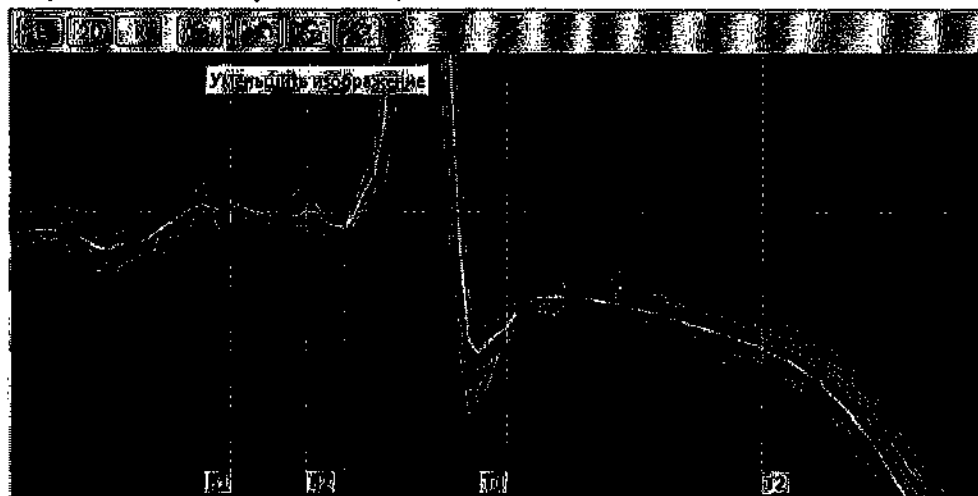
Положение каждой опорной точки можно изменить, перемещая её с помощью  влево или вправо. С помощью функциональных клавиш на панели инструментов над усреднённым кардиоциклом можно:

 - отменить изменения для данного интервала;

 - отменить изменения для всех интервалов;

 - копировать изменения с конкретного интервала на все остальные (при этом произойдёт автоматический пересчёт параметров сегмента ST для всех интервалов с новыми настройками).

Клавиша  на панели инструментов меняет отображение усреднённого кардиоцикла с двумерного на трёхмерное в левой изометрии, а клавиша  в правой изометрии соответственно. Клавиша  возвращает исходное двумерное отображение. Клавиша  предназначена для увеличения усреднённого кардиоцикла и после увеличения трансформируется в клавишу , которая служит для возврата исходного масштаба.



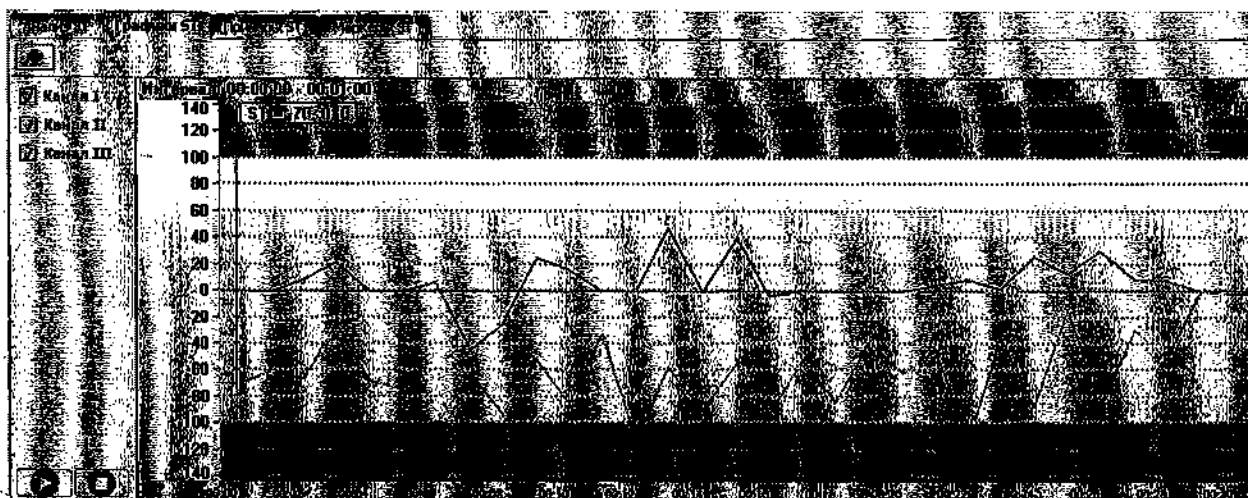
Чтобы вывести усреднённый кардиоцикл по другому каналу, необходимо  на название канала в таблице.

На вкладке «График ST» представлен минутный график ST. Отображаемые каналы можно выбирать с помощью галочек возле списка каналов,

расположенного слева от графика. Зажав  красную вертикальную линию можно перемещаться по графику, при этом синхронно будет меняться

отображение усреднённого кардиоцикла. Клавиша  предназначена для

растягивания графика ST в длину и после активирования  трансформируется в клавишу , которая служит для возврата исходного масштаба.



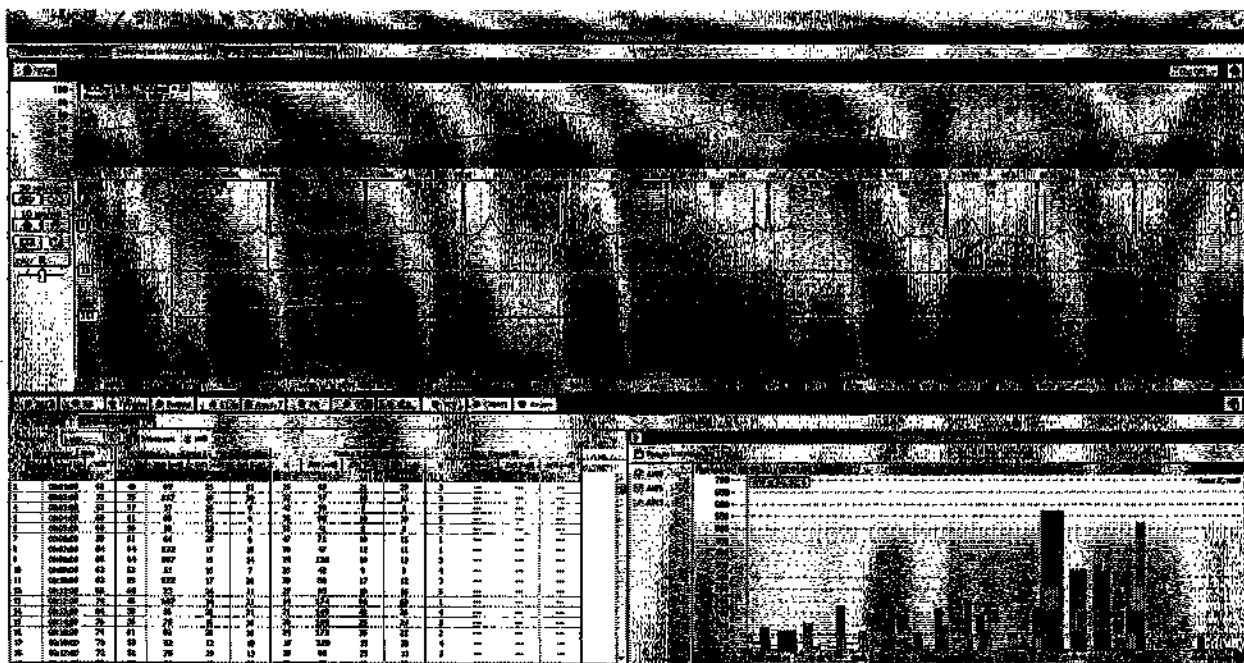
Растянуть график можно и другим способом. Для этого необходимо поочерёдно нажать  на стрелки ◀▶, расположенные над деревом ST и над отображением усреднённого кардиоцикла.

После растяжения графика, стрелки поменяют направление, и вернуть исходный масштаб графика можно будет также путём поочерёдного нажатия .

4.6 Вкладка «Альт. Т»

Данная вкладка служит для анализа альтернции зубца Т и отрицательного зубца Т.

На вкладке «Альтернция Т» представлена таблица значений разницы спектральных коэффициентов альтернции зубца Т Δw_0 , Δw_1 и Δw_3 в мкВ для каждого из трёх анализируемых каналов. Красным цветом выделены значения, превышающие порог альтернции 66 мкВ, выбранный согласно рекомендациям из работы: Hostettler B., Xue J., Young B. et al. Detect short run of TWA event with time-domain algorithm //Computers in Cardiology, 2005. – IEEE, 2005. – С. 483-486. Данный порог можно изменить в «Настройках» на вкладке «ST».



Интервал усреднения можно выбрать из выпадающего списка сверху таблицы: 15 сек, 30 сек, 1 мин, 2 мин, 3 мин, 4 мин и 5 мин. Значения альтернации можно выводить как в мкВ, так и в %.

В правой части вкладки «Альтернация Т» представленный график параметров Δw_0 , Δw_1 и Δw_3 . Отображаемые параметры можно выбирать с помощью галочек возле списка параметров, расположенного слева от графика.

Чтобы вывести графики альтернации по другому каналу, необходимо  на название канала в таблице.

На вкладке «Отрицательный Т» представлена таблица статистики возникновения отрицательного зубца Т. Для каждого канала в выбранном интервале приводится количество всех зарегистрированных зубцов Т (N), зарегистрированных отрицательных зубцов Т (N [-T]) и средняя амплитуда отрицательных зубцов Т (Ампл. Т [мкВ]).



Интервал усреднения можно выбрать из выпадающего списка вверху таблицы: 15 сек, 30 сек, 1 мин, 2 мин, 3 мин, 4 мин и 5 мин.

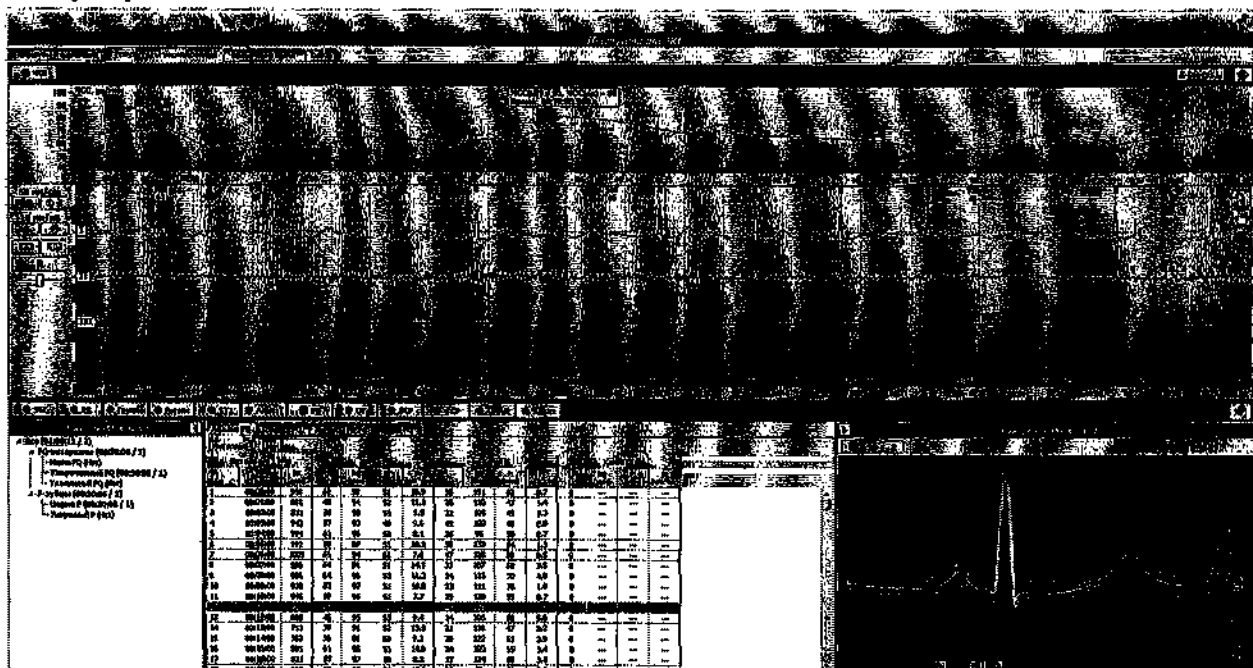
В правой части вкладки «Отрицательный Т» представлены график амплитуды зубца Т и гистограмма распределения амплитуды зубца Т в выбранном интервале. Чтобы вывести график и гистограмму амплитуды зубца Т

по другому каналу, необходимо  на название канала в таблице.

Для 12-канальных исследований имеется возможность просмотра параметров зубца Т в любом канале. Для этого необходимо  на название канала в заголовке одной из колонок таблиц «Альтернация Т»/ «Отрицательный Т» и с помощью  выбрать один из предложенных каналов, после чего данные в колонке обновятся.

4.7 Вкладка «PQ»

Данная вкладка служит для анализа динамики интервала PQ. Нижняя часть вкладки «PQ» содержит дерево эпизодов PQ (в левой части). В центральной части представлены 4 вкладки: «Анализ PQ», «Графики PQ», «Примеры PQ» и «Маркеры PQ».



В ПО «Cardiolink» используется следующая классификация эпизодов PQ (Тихоненко В. М., Трешкур Т. В., Лышова О. В. и др. Суточная динамика атриовентрикулярного проведения у здоровых лиц //Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 11. Медицина. – 2016. – №. 4):

- PQ-интервалы:
 - а) Норма PQ (110-200 мс);
 - б) Укороченный PQ (< 110 мс);
 - в) Удлиненный PQ (> 200 мс);
- P-зубцы:
 - а) Норма P (≤ 110 мс);
 - б) Уширенный P (> 110 мс).

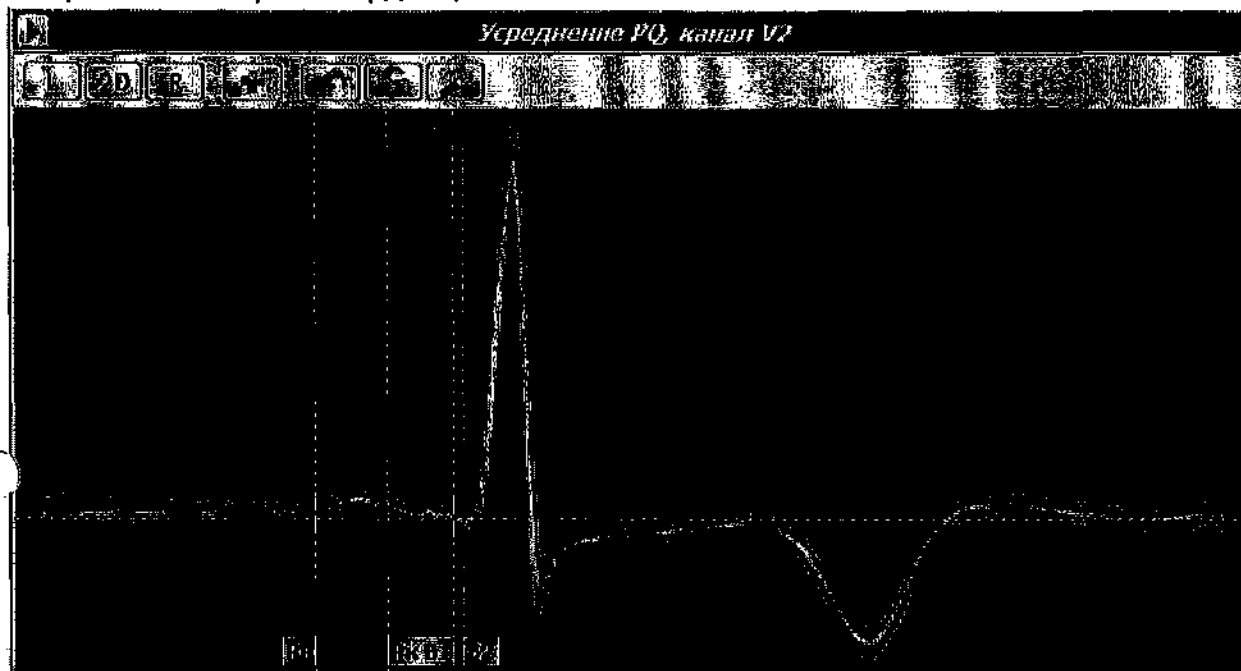
Все границы можно изменить в «Настройках» на вкладке «PQ».

На вкладке «Анализ PQ» представлена таблица параметров сегмента PQ для каждого из трёх анализируемых каналов: длительность PQ [мсек], ширина зубца P (Pt, [мсек]) и площадь зубца P (Ps, [мкВ*сек]). Интервал усреднения можно выбрать из выпадающего списка вверху таблицы: 15 сек, 30 сек, 1 мин, 2 мин, 3 мин, 4 мин и 5 мин.

Для 12-канальных исследований имеется возможность просмотра параметров интервала PQ в любом канале. Для этого необходимо  на название канала в заголовке одной из колонок таблицы «Анализа PQ» и с

помощью  выбрать один из предложенных каналов, после чего данные в колонке обновятся.

В правой части вкладки «Анализ PQ» представлен усреднённый за выбранный интервал кардиоцикл.



На усреднённом кардиоцикле представлено положение опорных точек анализа интервала PQ:

B1 – начало участка, принимаемого за базовую линию (по умолчанию на 12 мс левее начала комплекса),

B2 – конец участка, принимаемого за базовую линию (по умолчанию совпадает с положением начала комплекса),

N – начало QRS-комплекса,

Pn – начало зубца P,

Pk – конец зубца P.

Положение каждой опорной точки можно изменить, перемещая её с помощью  влево или вправо. С помощью функциональных клавиш на панели инструментов над усреднённым кардиоциклом можно:



- отменить изменения для данного интервала;



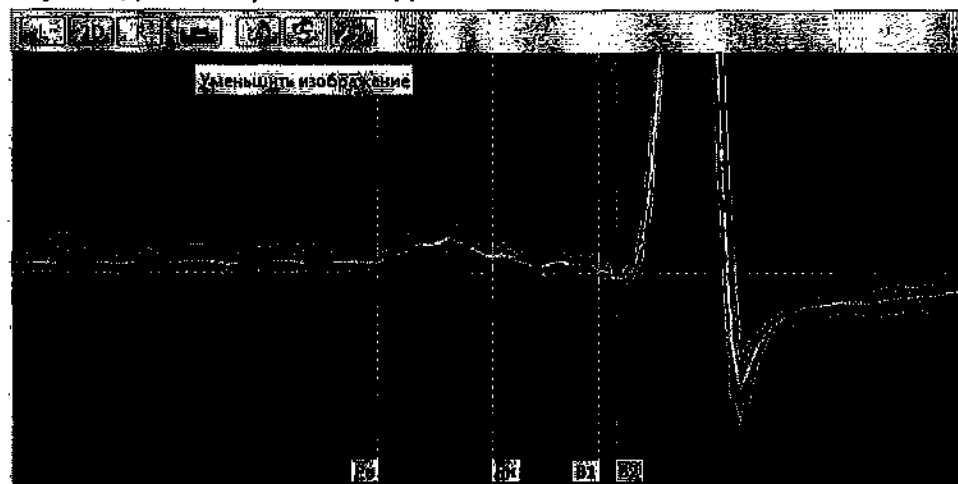
- отменить изменения для всех интервалов;



- копировать изменения с конкретного интервала на все остальные (при этом произойдёт автоматический пересчёт параметров интервала PQ для всех интервалов с новыми настройками).

Клавиша  на панели инструментов меняет отображение усреднённого кардиоцикла с двумерного на трёхмерное в левой изометрии, а клавиша  в правой изометрии соответственно. Клавиша  возвращает исходное двумерное отображение. Клавиша  предназначена для увеличения

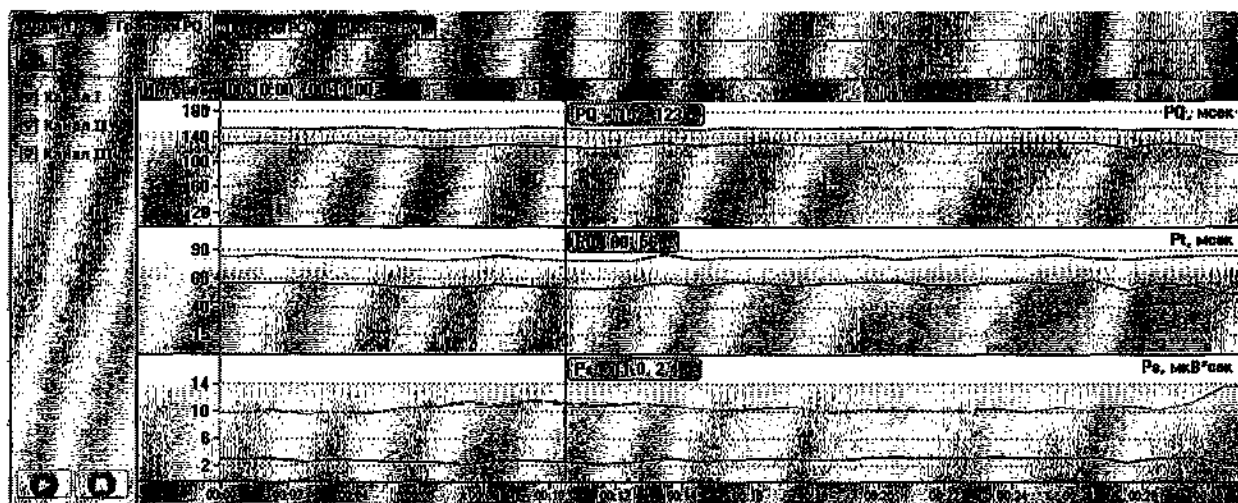
усреднённого кардиоцикла и после увеличения трансформируется в клавишу , которая служит для возврата исходного масштаба.



Чтобы вывести усреднённый кардиоцикл по другому каналу, необходимо  на название канала в таблице.

На вкладке «График PQ» представлены минутные графики интервала PQ, ширины зубца P и площади зубца P. Отображаемые каналы можно выбирать с помощью галочек возле списка каналов, расположенного слева от графика. Зажав

 красную вертикальную линию можно перемещаться по графику, при этом синхронно будет меняться отображение усреднённого кардиоцикла. Клавиша  предназначена для растягивания графиков PQ в длину и после активирования  трансформируется в клавишу , которая служит для возврата исходного масштаба.

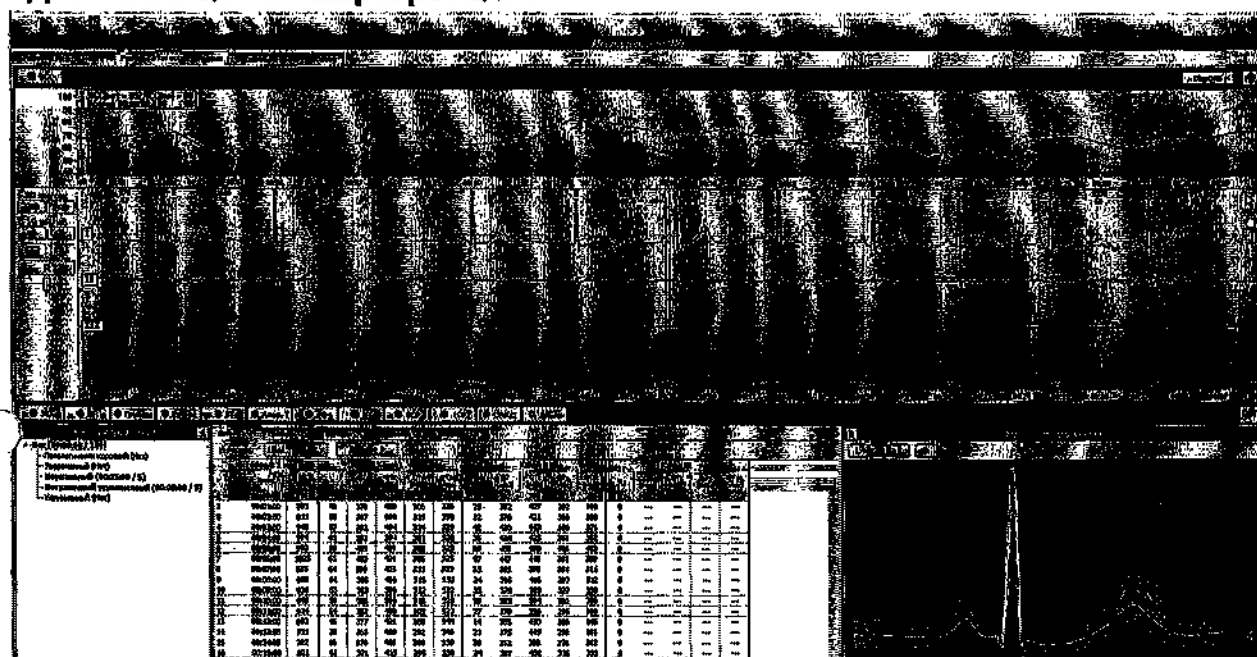


Растянуть график можно и другим способом. Для этого необходимо  на стрелки  , расположенные над деревом PQ и над отображением усреднённого кардиоцикла.

После растяжения графика, стрелки поменяют направление, и вернуть исходный масштаб графика можно будет также путём поочерёдного нажатия .

4.8 Вкладка «QT»

Данная вкладка служит для анализа динамики интервала QT. Нижняя часть вкладки «QT» содержит дерево эпизодов QT (в левой части). В центральной части представлены 5 вкладок: «Анализ QT», «Графики QT», «Примеры QT», «Динамика QT» и «Маркеры QT».



В ПО «Cardiolink» по умолчанию используется следующая классификация эпизодов скорректированного интервала QT:

- Патологически короткий (< 320 мс);
- Укороченный (320-340 мс);
- Нормальный (340-420 мс для мужчин и 340-440 мс для женщин);
- Пограничный удлинённый (420-450 мс для мужчин и 440-470 для женщин);
- Удлинённый (> 450 мс для мужчин и > 470 мс для женщин).

Все границы можно изменить в «Настройках» на вкладке «QT», а также устанавливать разные граничные значения для мужчин и для женщин.

На вкладке «Анализ QT» представлена таблица параметров сегмента QT для каждого из трёх анализируемых каналов. По умолчанию в таблице представлены только параметры длины QT-интервала и QTpeak-интервала, а также их скорректированные значения, вычисляемые по формуле Базетта.

Полный список параметров сегмента QT доступен после  на кнопку «Данные» в верхней части таблицы. Для вывода параметра в таблицу необходимо  поставить слева от него галочку. Все параметры выводятся в мсек.

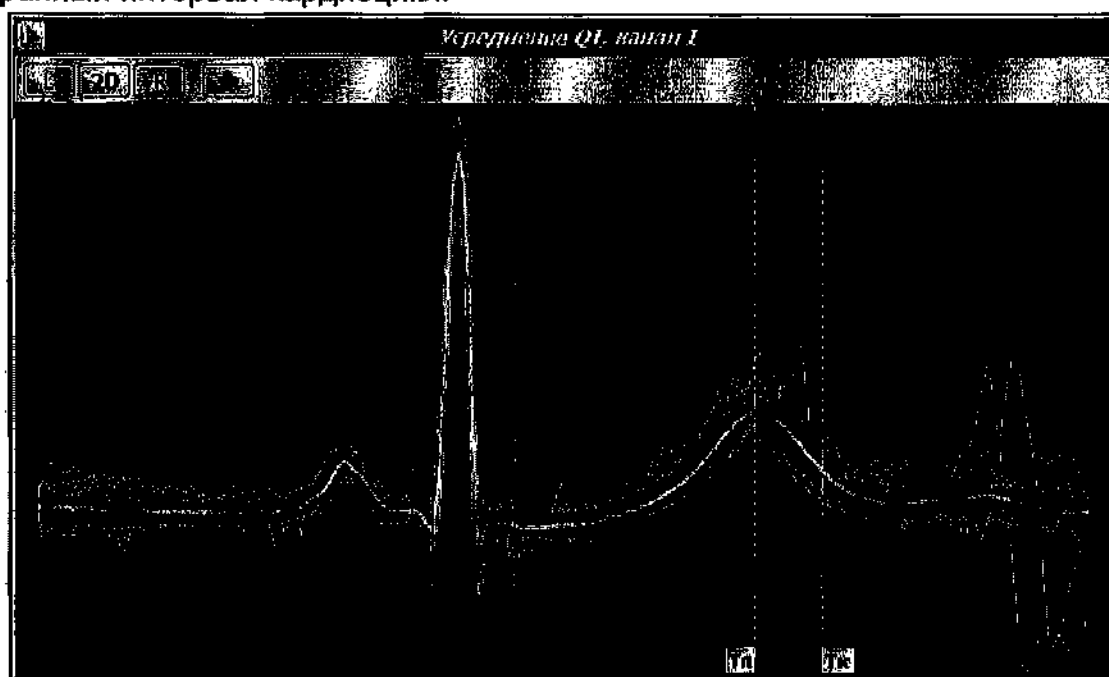
Данные	
QT	
QTс	
QTstd	
JT	
JTс	
QT	
QTс	
QTstd	
JT	
JTс	
JTstd	

- дисперсия интервала QT,
- дисперсия скорректированного интервала QT,
- стандартизированная дисперсия интервала QT,
- дисперсия интервала JT,
- дисперсия скорректированного интервала JT,
- длительность интервала QT,
- скорректированный интервал QT,
- длительность QTpeak-интервала,
- скорректированный QTpeak-интервала,
- длительность интервала JT,
- скорректированный интервал JT.

Интервал усреднения можно выбрать из выпадающего списка вверху таблицы: 15 сек, 30 сек, 1 мин, 2 мин, 3 мин, 4 мин и 5 мин.

Для 12-канальных исследований имеется возможность просмотра параметров интервала QT в любом канале. Для этого необходимо  на название канала в заголовке одной из колонок таблицы «Анализа QT» и с помощью  выбрать один из предложенных каналов, после чего данные в колонке обновятся.

В правой части вкладки «Анализ QT» представлен усреднённый за выбранный интервал кардиоцикл.



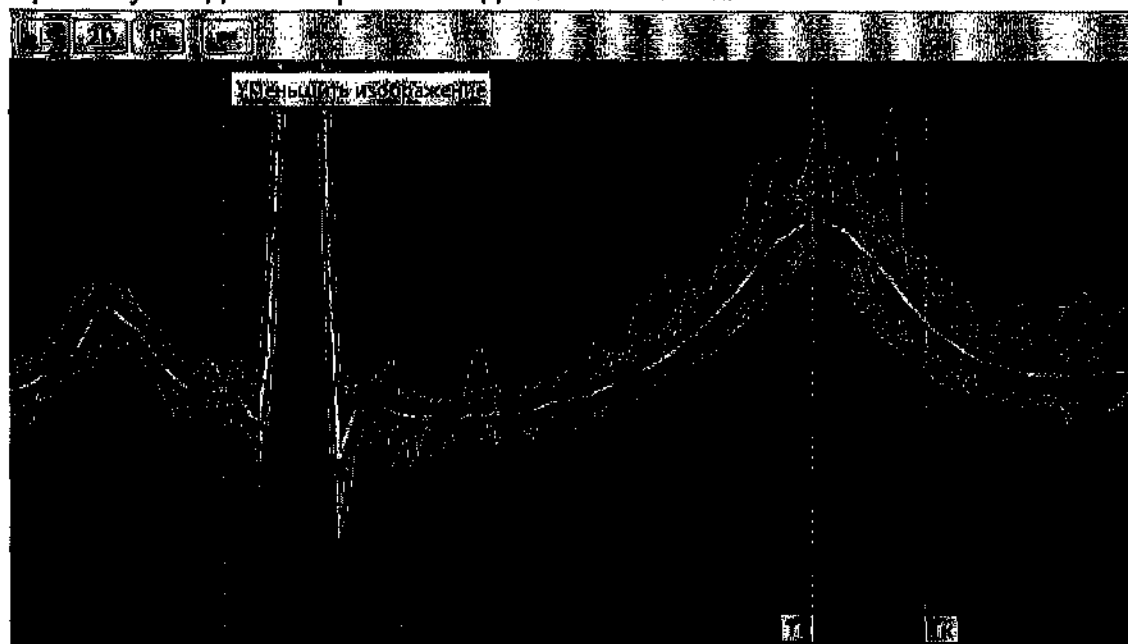
На усреднённом кардиоцикле представлено положение опорных точек анализа интервала QT:

- N – начало QRS-комплекса,
- Q – зубец Q,
- J – точка J,
- Tp – вершина зубца T,

Тк – конец зубца Т.

На верхней панели инструментов расположены функциональные клавиши,

активирующиеся . Клавиша  на панели инструментов меняет отображение усреднённого кардиоцикла с двумерного на трёхмерное в левой изометрии, а клавиша  в правой изометрии соответственно. Клавиша  возвращает исходное двумерное отображение. Клавиша  предназначена для увеличения усреднённого кардиоцикла и после увеличения трансформируется в клавишу , которая служит для возврата исходного масштаба.

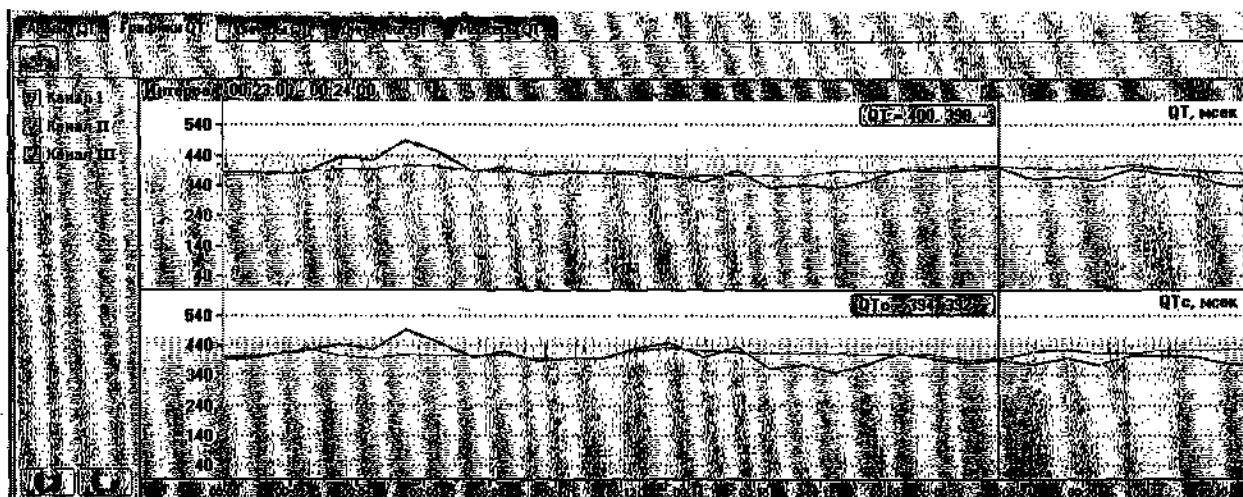


Чтобы вывести усреднённый кардиоцикл по другому каналу, необходимо

 на название канала в таблице.

На вкладке «График QT» представлены минутные графики интервала QT и скорректированного интервала QT. Отображаемые каналы можно выбирать с помощью галочек возле списка каналов, расположенного слева от графика. Зажав

 красную вертикальную линию можно перемещаться по графику, при этом синхронно будет меняться отображение усреднённого кардиоцикла. Клавиша  предназначена для растягивания графиков QT в длину и после активирования  трансформируется в клавишу , которая служит для возврата исходного масштаба.



Растянуть график можно и другим способом. Для этого необходимо поочерёдно нажать  на стрелки ◀▶, расположенные над деревом QT и над отображением усреднённого кардиоцикла.



После растяжения графика, стрелки поменяют направление, и вернуть исходный масштаб графика можно будет также путём поочерёдного нажатия .

На вкладке «Динамика QT» представлены результаты линейной регрессии между QT- и RR-интервалами (QT/RR slope) согласно выражению: $QT = \text{slope} \cdot RR + \text{intercept}$ (Макаров Л. М. Холтеровское мониторирование, 4-е изд., доп. М.: Медпрактика-М, 2017. 504 с.).

В таблице динамики QT приведены следующие параметры: slope, intercept, коэффициент корреляции r для линейной регрессии QT, QTс и QTр к RR, а также их максимальные и средние значения за дневной, ночной и весь период исследования. Просмотреть всю таблицу можно, используя ползунок или стрелки внизу экрана.

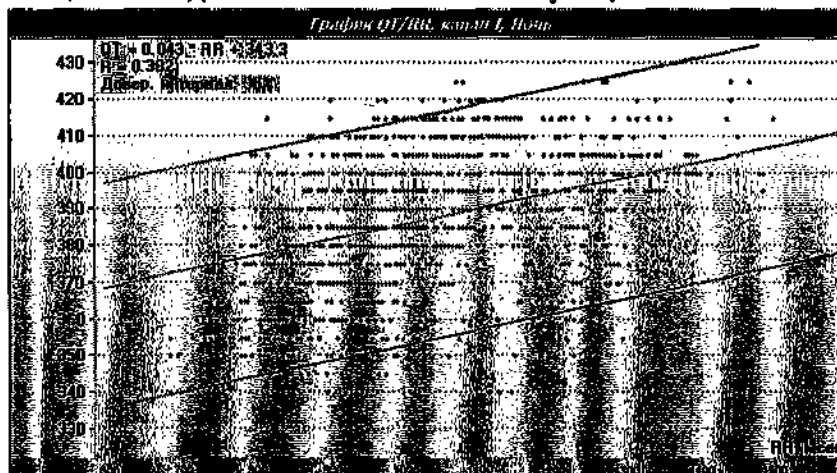
Параметр	Дневной период	Ночной период	Весь период	Дневной период	Ночной период	Весь период	Дневной период	Ночной период	Весь период	Дневной период	Ночной период	Весь период	Дневной период	Ночной период	Весь период
Среднее	425	387	401	8.043	943.3	0.382	461	383	422	-0.139	327.5	-0.813	380	314	0

Параметры, выходящие за пределы нормы, выделяются красным цветом. Пороги для slope, intercept и r :

- slope (0.13-0.24);
- intercept (189-284);
- r (0.69-0.89).

Отображаемые каналы можно выбирать с помощью кнопок, расположенных слева от таблицы.

График QT/RR располагается справа от таблицы. Чтобы вывести графики QTc/RR и QTp/RR, необходимо  на соответствующие значения в таблице.



4.9 Вкладка «BCP»

Данная вкладка служит для анализа variability сердечного ритма, который включает в себя «Временной анализ», «Геометрический анализ» и «Спектральный анализ». Анализ проводится только для комплексов типа N (нормальные).

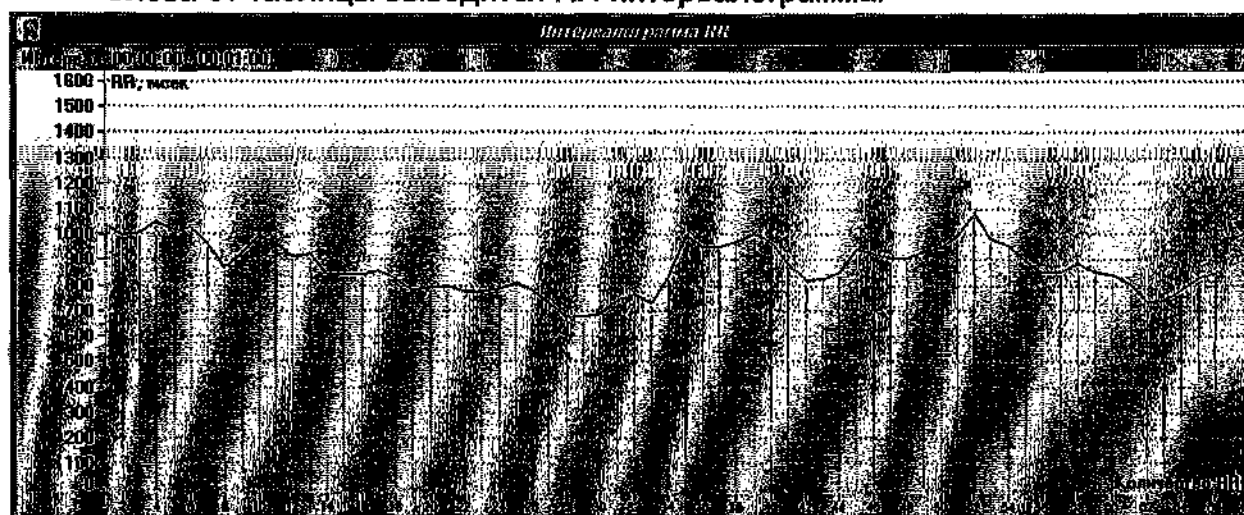
В таблице «Временного анализа» представлены следующие параметры (слева направо в таблице): среднее значение NN-интервалов; среднее ЧСС; стандартное отклонение NN-интервалов; стандартное отклонение средних значений NN-интервалов, вычисленных по 5-минутным промежуткам в выбранном временном интервале; квадратный корень из средней суммы квадратов разностей между соседними NN-интервалами; среднее значение стандартных отклонений NN-интервалов, вычисленных по 5-минутным промежуткам; стандартное отклонение разностей между соседними NN-интервалами; количество пар соседних NN-интервалов, различающихся более чем на 50 мсек; значение NN50, деленное на общее число NN-интервалов; коэффициент вариации NN-интервалов.



Mean NN	Mean HR	SD NN	SD Mean NN	RMSSD	SD RMSSD	SD NN	SD SD NN	SD Diff	Count	NN50	CV
---------	---------	-------	------------	-------	----------	-------	----------	---------	-------	------	----

Интервал усреднения можно выбрать из выпадающего списка сверху таблицы: 1, 5, 10, 30 и 60 мин.

Слева от таблицы выводится RR-интервалограмма.



В таблице «Геометрического анализа» представлены параметры, относящиеся к четырём геометрическим методам: «Гистограмма NN», «Гистограмма ΔNN», «Скатерограмма» и «Автокоррелограмма» (Баевский Р. М. и др. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) //Вестник аритмологии. – 2001. – Т. 24. – С. 65-87.).

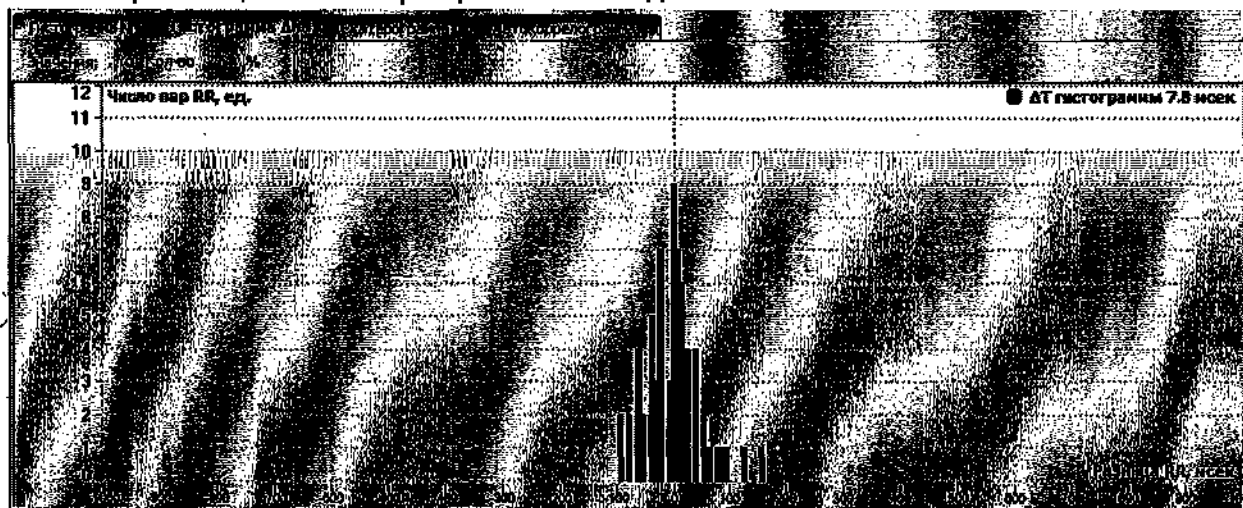
Параметры гистограммы NN (слева направо в таблице): общее количество NN-интервалов, деленное на количество NN-интервалов, соответствующих моде гистограммы NN-интервалов (триангулярный индекс); индекс св. Георга (триангулярная интерполяция); мода гистограммы NN-интервалов; амплитуда моды гистограммы NN-интервалов; вариационный размах гистограммы NN-интервалов; отношение наибольшего NN-интервала к наименьшему.

Значения гистограммы NN-интервалов можно отображать как в кол-ве NN-интервалов, так и в нормированном виде в %.



Далее в таблице приведены оценки ширины гистограммы NN-интервалов по Лютиковой.

Для гистограммы ΔNN вычисляется размах дифференциальной гистограммы . Значения гистограммы ΔNN можно отображать как в кол-ве NN-интервалов, так и в нормированном виде в %.



Далее в таблице приведены индексы Баевского: индекс напряжения регуляторных систем; индекс вегетативного равновесия; вегетативный показатель ритма; показатель адекватности процессов регуляции.

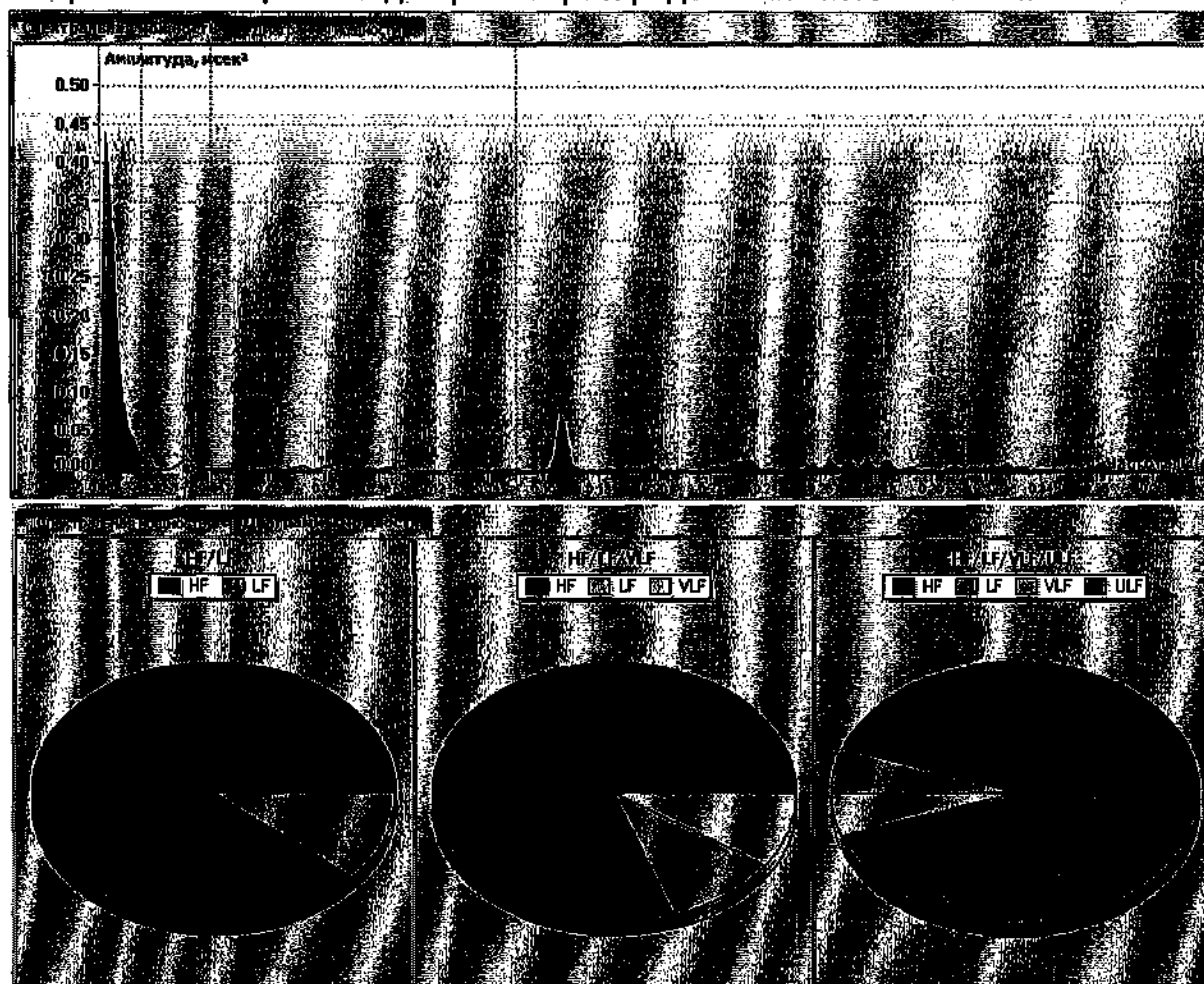
По скатерограмме определяются следующие параметры: длина продольной оси; длина поперечной оси; отношение продольной к поперечной оси; площадь; кратковременная вариабельность; долговременная вариабельность; отношение кратковременной к долговременной вариабельности.

VLF	VLFav	VLF	VLFav	VLF	VLF	VLFav	VLF	VLFav	VLF
(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)

Также приводятся такие параметры, как: нормализованные значения мощности в диапазоне высоких и низких частот; суммарная мощность спектра; средняя мощность спектра на всех частотных диапазонах; индекс вагосимпатического взаимодействия; индекс централизации; индекс активации подкорковых нервных центров.

HFav	LFav	TP	TP	LF/HF	TP	TP
(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)

В левой части вкладки «Спектральный анализ» отображается спектральная мощность и диаграммы распределения частотных компонент.



На вкладке «Нелинейная динамика» представлена трёхмерная хаосограмма сердечного ритма (траектория в фазовом пространстве ряда RR-интервалов).



4.10 Вкладка «ТСР»

Данная вкладка служит для анализа турбулентности сердечного ритма. В таблице ТСР представлены следующие параметры (слева направо): начало турбулентности, наклон турбулентности, время турбулентности, прыжок турбулентности, корреляционный коэффициент наклона турбулентности, динамика турбулентности и снижение частоты турбулентности.

Параметр	1	2	3	4	5	6	7
Начало турбулентности	64	-0.77	34.58	10165	115	0.95	—
Наклон турбулентности	58	9.82	14.58	10065	80	0.78	—

Значения можно отображать как для отдельных комплексов, так и для заданных интервалов времени (1, 5, 10, 30 и 60 мин) или периодов (день, ночь, весь) с помощью кнопок, расположенных слева от таблицы.

Параметры, выходящие за пределы нормы, выделяются красным цветом. Диапазоны нормы согласно рекомендациям **Bauer A., Malik M., Schmidt G. et al.** Heart rate turbulence: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use: International Society for Holter and Noninvasive Electrophysiology Consensus //Journal of the American College of Cardiology. – 2008. – Т. 52. – №. 17. – С. 1353-1365:

- $TO < 0\%$;
- $TS > 2,5 \text{ мс/RR}$;
- $TD \leq -0,42 \text{ (мс/RR)/(уд/мин)}$.

4.11 Вкладка «ИВР»

Данная вкладка предназначена для анализа работы искусственного водителя ритма (ИВР). Перед началом анализа необходимо внести всю имеющуюся информацию о режимах работы ИВР в «Настройки» на вкладку «ИВР» (см. п. 3.4):

- выбрать тип кардиостимулятора;
- указать базовую частоту стимуляции;

- указать величину AV-задержки (только для двухкамерных ИВР);
- указать наличие дополнительных алгоритмов стимуляции (частотная адаптация, гистерезис по длительности/частоте, ночная частота стимуляции);
- задать пороги нарушений в работе кардиостимулятора (неэффективный стимул, сбой стимуляции, гипосенсинг, гиперсенсинг);
- задать порог пейсмекерной тахикардии.

Основные типы кардиостимуляторов перечислены в таблице 4.

Таблица 4 – Типы искусственных водителей ритма

	Стимулируемая камера сердца	Детектируемая камера сердца	Вид ответа ИВР на сигнал ЭКГ	Описание
1	Unknown			Параметры ИВР не известны
2	A	O	O	Асинхронная стимуляция предсердий (BPR=const)
3	V	O	O	Асинхронная стимуляция желудочков (BPR=const)
4	D	O	O	Последовательная предсердно-желудочковая стимуляция с фиксированной частотой (BPR=const)
5	A	A	I	Стимуляция предсердий, запрещаемая волной P
6	V	V	I	Стимуляция желудочков, запрещаемая волной R
7	V	V	T	R-повторяющая стимуляция желудочков
8	V	A	T	Стимуляция желудочков, синхронизированная с волной P
9	V	D	D	Стимуляция желудочков, синхронизированная с волной P и запрещаемая волной R
10	D	V	I	Последовательная предсердно-желудочковая стимуляция, запрещаемая волной R
11	D	D	I	Последовательная стимуляция предсердий, запрещаемая волнами P и R, и желудочков, запрещаемая волной R
12	D	D	D	Последовательная предсердно-желудочковая стимуляция, запрещаемая волнами P и R. Стимуляция и восприятие осуществляется как предсердной, так и желудочковой камерой. Ответ на детектирование: двойной – ингибированный и триггерный

Ниже приведён список терминов и определений, использующийся при анализе работы ИВР (Первова Е.В. Современная кардиостимуляция на холтеровском мониторе ЭКГ: Практическое руководство. М: Медика 2011; 165—206.).

Режим частотной адаптации – это алгоритм изменения базовой частоты стимуляции в зависимости от активности пациента. При таком алгоритме стимуляция происходит с частотой, выше запрограммированной.

Гистерезис – алгоритм, используемый в некоторых кардиостимуляторах для предпочтения собственного ритма сердца. Запуск отсчёта *интервала*

гистерезиса происходит с воспринятого в течение базового интервала стимуляции собственного сокращения сердца. Если во время очередного интервала гистерезиса собственного сокращения сердца не возникло, данный интервал завершается нанесением стимула. В начальных установках величина гистерезиса может быть задана как в [мс] (разница между интервалом гистерезиса и базовым интервалом стимуляции), так и в [уд/мин].

Неэффективный стимул (failure to capture, FTC) – импульс ИВР, не вызвавший сердечное сокращение. Величина FTC, задаваемая в начальных установках, соответствует максимально допустимому расстоянию от импульса ИВР до начала QRS-комплекса или Р-зубца. По умолчанию равна 60 мс.

Сбой стимуляции (failure to pace, FTP) – импульс ИВР отсутствует дольше максимально допустимого времени. По умолчанию величина FTP задана на 50 мс больше базового интервала стимуляции.

Гипосенсинг – пониженная чувствительность кардиостимулятора к собственным сокращениям сердца. При гипосенсинге стимулятор не воспринимает сигналы той амплитуды, которые он должен воспринимать согласно запрограммированным параметрам. В результате стимулятор выдает собственный импульс, и возникает конкуренция между основным ритмом и навязанным. Величина гипосенсинга, задаваемая в начальных установках, соответствует интервалу от начала QRS-комплекса или Р-зубца до собственного импульса ИВР. По умолчанию задана в диапазоне от 20 до 150 мс.

Гиперсенсинг – чрезмерная чувствительность кардиостимулятора к внутрисердечным (зубцы R, Т для предсердного электрода) или внесердечным (мышечный тремор) сигналам. При гиперчувствительности к внутренним сигналам стимулятор реагирует на то, на что не должен реагировать согласно запрограммированным параметрам. Например, предсердный электрод, начинает периодически детектировать сокращение желудочков, что проявляется в виде задержки очередного импульса ИВР. По умолчанию величина этой задержки задана в диапазоне от 100 до 500 мс.

Нижняя часть вкладки «ИВР» содержит дерево событий ИВР (в левой части); таблицу «Анализ ИВР» и «Примеры ИВР» (в центральной части) и «Диаграмму сердечной активности» (в правой части).



В ПО «Cardiolink» используется следующая классификация событий ИВР:

- **Нормальная работа:**
 - а) Стимуляция предсердий;
 - б) Стимуляция желудочков;
 - в) Двухкамерная стимуляция;
- **Гиперсенсинг:**
 - а) Гиперсенсинг по желудочковому каналу;
 - б) Гиперсенсинг по предсердному каналу;
 - в) Гиперсенсинг по обоим каналам;
- **Гипосенсинг:**
 - а) Гипосенсинг по желудочковому каналу;
 - б) Гипосенсинг по предсердному каналу;
- **Неэффективный стимул:**
 - а) Неэффективный стимул по желудочковому каналу;
 - б) Неэффективный стимул по предсердному каналу;
 - в) Неэффективный стимул по обоим каналам;
- **Сбой стимуляции;**
- **Псевдосливной комплекс;**
- **Сливной комплекс;**
- **Другие отклонения;**
- **Исключено из анализа.**

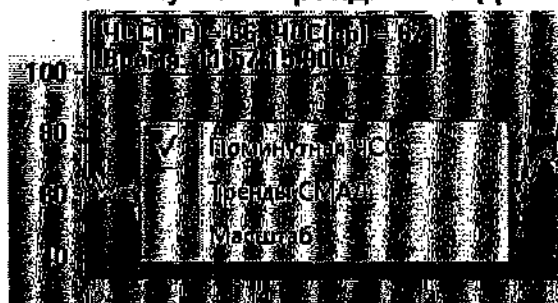
В таблице «Анализ ИВР» можно отдельно просмотреть события каждого типа за весь период исследования, день или ночь. Общее распределение всех событий за весь период исследования, день или ночь представлено на «**Диаграмме сердечной активности**».



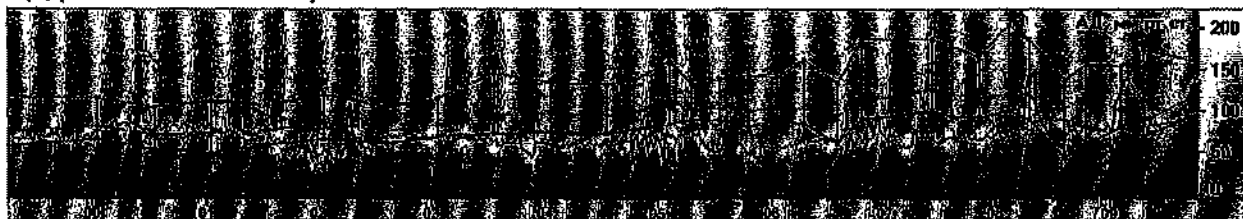
4.12 Вкладка «СМАД»

В ПО Cardiolink имеется возможность как быстрого просмотра данных СМАД на фоне ЭКГ, так и более детального анализа СМАД.

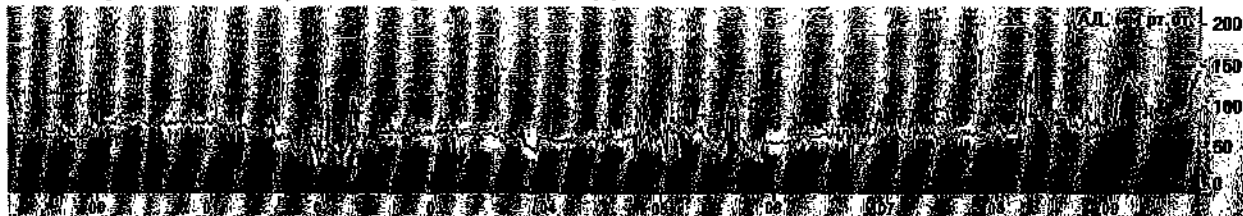
Для просмотра трендов АД на фоне ЧСС необходимо  на график ЧСС и  поставить галочку слева от пункта «Тренды СМАД».



После этого на графике ЧСС визуализируются тренды СМАД. Шкала измерений АД расположена в правой части окна ЧСС.



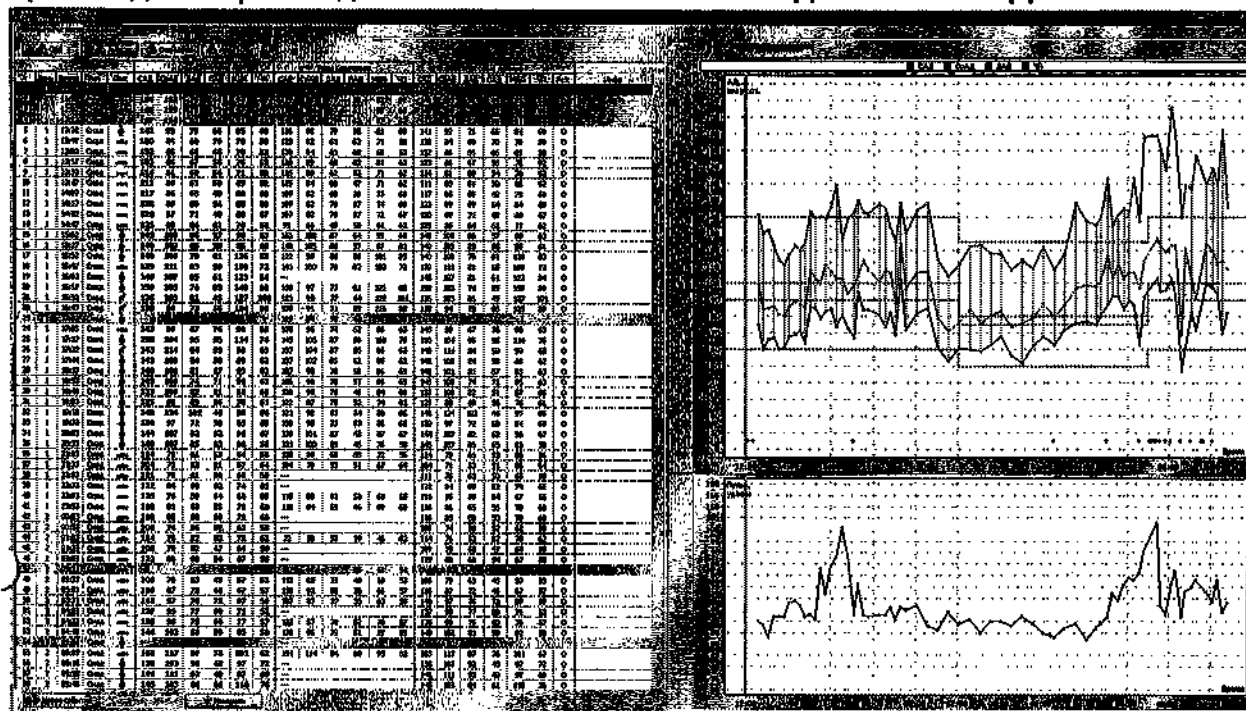
Чтобы сделать линии трендов СМАД менее яркими необходимо повторить процедуру:  на график ЧСС и повторно  на галочку слева от пункта «Тренды СМАД». Для скрытия трендов СМАД необходимо ещё раз  на галочку слева от пункта «Тренды СМАД».



При переходе на вкладку «СМАД» откроется таблица измерений СМАД.

[illegible]

Кнопка «СМАД подробно...» над таблицей предназначена для перехода в режим подробного анализа СМАД. После  на кнопку «СМАД подробно...» произойдёт открытие дополнительного окна «Исследование СМАД».



4.12.1 Вкладка «Результаты»

Вкладка «Результаты исследования» содержит таблицу результатов измерений, графики суточных трендов, параметров гемодинамики и график зависимости амплитуд "осциллометрического пульса" от давления в манжете ("колокол" амплитуд пульсаций).

Что бы выбрать какие колонки будут выводиться на экран, необходимо на любую строку в таблице и выбрать «Выбор выводимых колонок».

32	1	20:52	Смек	133	83	78	88	66	133	95	75	84	66	133	85	76	87	66
33	1	21:12	Смек	162	110	90	108	67								89	110	67
34	1	21:32	Смек	134	87	72	92	69								79	89	69
35	1	21:53	Смек	125	89	73	76	61	121	85	67	74	61	121	85	87	73	61
36	1	22:13	Смек	180	98	93	98	65	150	102	78	99	65	150	102	78	99	65
37	1	22:45	Прос	137	90	75	72	57	130	87	68	74	57	130	87	66	74	57
38	1	23:13	Смек	128	82	77	73	57	129	75	48	74	57	129	75	48	73	57
39	1	23:43	Смек	125	91	76	73	59	129	85	63	79	59	129	85	63	74	59
40	2	00:13	Смек	136	87	78	76	55	137	86	69	77	55	137	85	69	76	55

После этого можно выбрать какие колонки будут отображаться.

Выбор выводимых колонок

При нажатии кнопки **Новое событие** в левом нижнем углу окна результатов исследования программа выведет окно для создания заметки.

Во вкладке тип события можно выбрать:

Тип события	Ведение дневника
Комментарии к событию	Ведение дневника
	Нажатие кнопки
	Из дневника пациента
	Прием лекарств

Также можно оставить комментарий к событию (заметки). После добавления комментария нужно нажать кнопку .

Новое событие добавится в список измерений и будет отображаться зелёным цветом.

№	День	Время	Тип	САД	С.САД	ДАД	П.ДАД	П.УЛ	И.С.Ф.
1	1	16:15	Руч	104	73	64	40	65	
2	1	15:16	Руч	104	76	69	41	62	
	1	15:17	Руч						

Любое добавленное событие можно удалить при нажатии кнопки

ЖЕЛТЫЙ СОБЛЮД

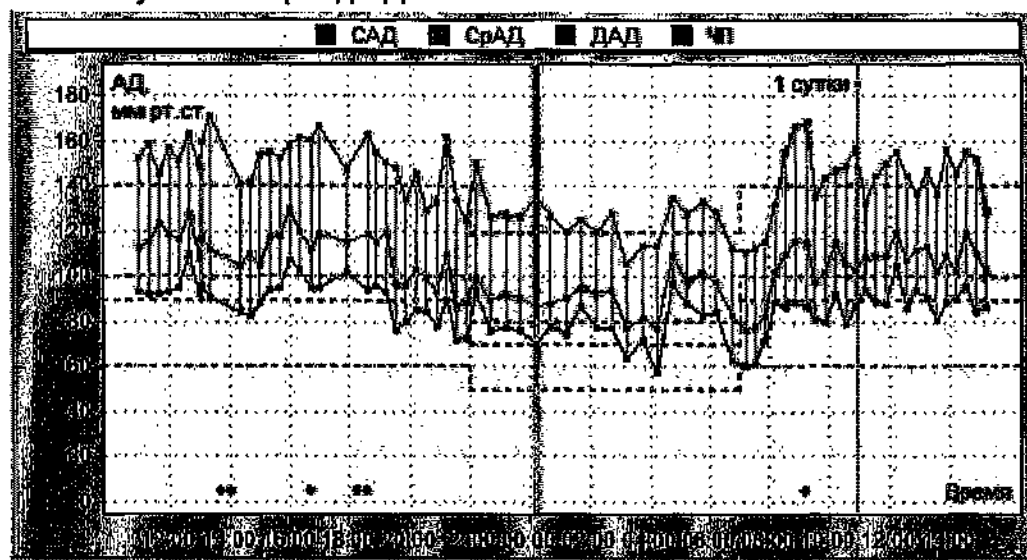
По нажатию кнопки  программа выведет окно измерений в определённый день или час .

[illegible]

Если в таблице «Результаты исследования» в списке измерений, измерение выделено красным цветом, это означает ошибочное измерение.

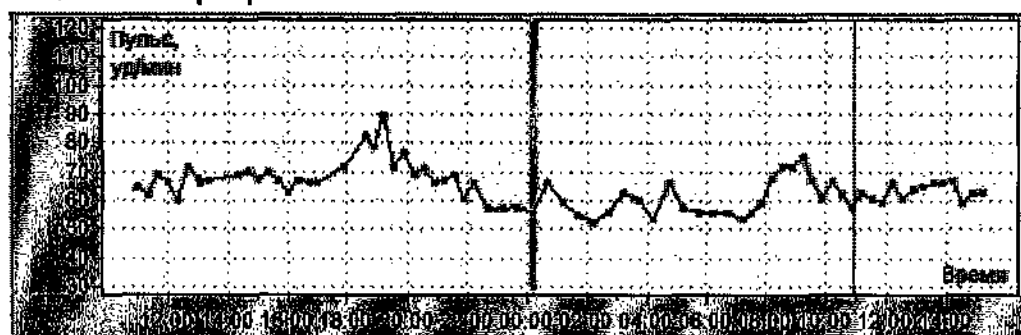
28	1	21:11	Авто	108	74	64	44	65	
28	1	21:24	Авто	108	74	64	44	65	
28	1	21:24	Авто	112	82	67	45	64	
		21:25	События						*
29	1	21:28	Авто	121	91	77	44	71	

Во вкладке «Тренды» в правой части окна результатов исследования отображается суточный тренд АД.

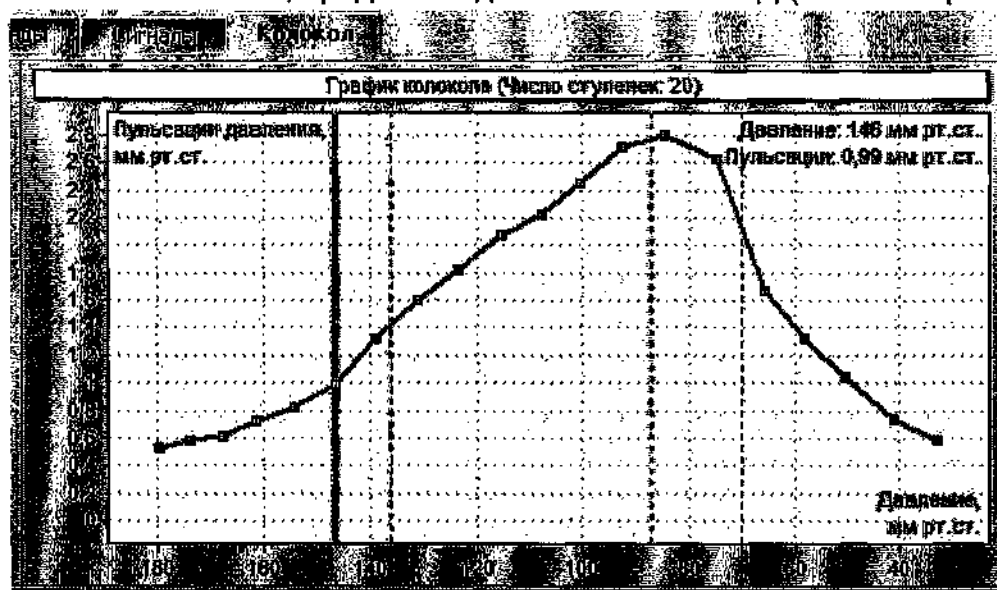


Перемещение по графику трендов АД осуществляется с помощью смещения зеленой вертикальной прямой (визир) при наведении  в нужную точку.

Под графиком трендов АД отображается усредненная форма пульсовой волны в плечевой артерии.



Во вкладке «Колокол» показан график зависимости амплитуды пульсации от величины давления в манжете, по которой производится определение параметров АД. Вертикальные пунктирные линии соответствуют измеренным значениям систолического, среднего и диастолического АД (слева направо).



В правом верхнем углу графика отображается значение давления и амплитуды пульсаций на выбранной ступеньке.

4.12.1.1 Таблица измерений

Таблица измерений, расположенная в левой части вкладки «Результаты исследования», отображает результаты, полученные двумя методами измерения АД: осциллометрическим и аускультативным.

Таблица разделена на 5 основных частей, в которых представлены цифровые результаты каждого измерения АД.

- в первой части таблицы выводятся четыре обязательных колонки - порядковый номер измерения, день измерения, время измерения, тип измерения (автоматическое (СМАД) или ручное (Ручн)), и одна дополнительная - положение пациента;
- во второй части таблицы выводятся колонки показателей САД (Систолическое АД), СрАД (Среднее гемодинамическое давление), ДАД (Диастолическое АД), ПАД (Пульсовое артериальное давление), ИДП (индекс двойного произведения), ЧП (Частота пульса), измеренные осциллометрическим методом;
- в третьей части таблицы выводятся колонки показателей САД, СрАД, ДАД, ПАД, ИДП, ЧП, измеренные аускультативным методом;
- в четвертой части таблицы выводятся итоговые данные САД, СрАД, ДАД, ПАД, ИДП, ЧП и Реж. Столбец Реж показывает по какому режиму формируется отчет (ниже подробнее);
- столбец «Инфо». В нем выводится комментарий к соответствующему измерению.

Итоговые данные соответствуют показателям АД, измеренного только осциллометрическим или аускультативным методом, либо основным

осцилометрическим с добавлением измерений аускультативным методом (если измерение осцилометрическим методом было неудачным) или основным аускультативным методом с добавлением измерений осцилометрическим методом (если измерение осцилометрическим методом было неудачным).

Выбор метода формирования итоговых данных осуществляется нажатием соответствующей клавиши «Осц», «Ауск», «Осц+Ауск», «Ауск+Осц».



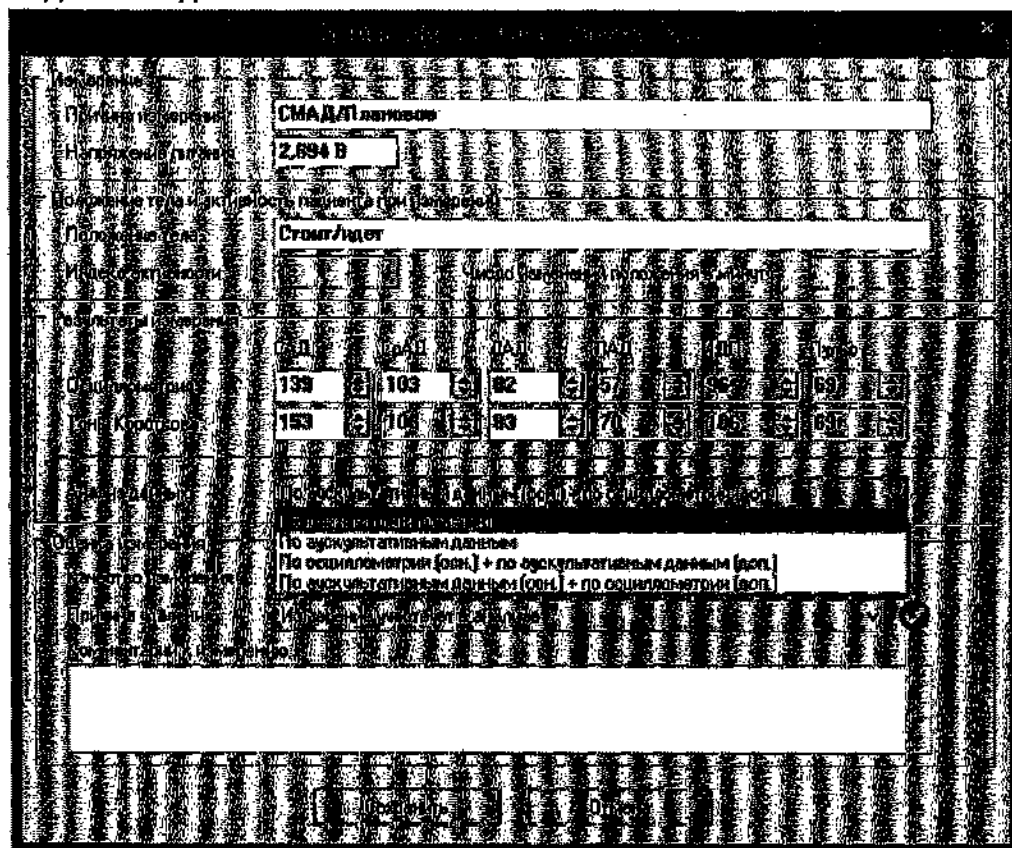
После того как Вы выберете режим, столбец «Реж» изменит обозначение по всем измерениям.

- при выборе «Осц» (осцилометрический режим) столбец «Реж» по всем измерениям будет иметь обозначение «О» (аускультативный метод измерений в формировании итоговых данных учитываться не будет);
- при выборе «Ауск» (аускультативный режим) столбец «Реж» по всем измерениям будет иметь обозначение «А» (осцилометрический метод измерений в формировании итоговых данных учитываться не будет);
- при выборе «Осц+Ауск» (основной режим - осцилометрический, а аускультативный - вспомогательный) столбец «Реж» по всем измерениям будет иметь обозначение «О+А» (в формировании итоговых данных будут учитываться осцилометрические измерения, но если произошла ошибка по этому методу, то добавятся измерения по аускультативному методу);
- при выборе «Ауск+Осц» (основной режим - аускультативный, а осцилометрический - вспомогательный) столбец «Реж» по всем измерениям будет иметь обозначение «А+О» (в формировании итоговых данных будут учитываться аускультативные измерения, но если произошла ошибка по этому методу, то добавятся измерения по осцилометрическому методу).

На рисунке показан пример. Основной режим - аускультативный, а осцилометрический - вспомогательный. Жирным шрифтом показаны данные измерения, которые будут использоваться при формировании заключения.

				Осцилометрия			Тоны Короткие			Итоговые данные					Реж
Д	Д	В	Т	САД	ДАД	ЧП	САД	ДАД	ЧП	САД	ДАД	ДАД	ПД	ЧП	
9	1	13:17	Смад	169	89	67	155	93	67	155	114	93	62	67	A+O
10	1	13:32	Смад	208	102	70	177	82	69	206	180	154	82	111	A+O
11	1	13:57	Смад	172	100	69	177	82	69	177	114	93	95	119	A+O
12	1	14:17	Смад	139	82	69	153	83	69	153	106	83	70	69	A+O
13	1	14:37	Смад	140	81	70	141	80	70	141	100	80	61	70	A+O

Выбрав комбинированный метод формирования итоговых данных можно оставить только один метод измерения (осциллометрический или аускультативный) для любой строки таблицы. Для этого в таблице необходимо выделить  одно измерение и в открывшемся окне в строке «Анализ данных» выбрать один метод.



ОАТ	ОАТ	ОАТ	ОАТ	ОАТ	Итого
133	103	82	57	95	69
153	108	83	70	145	636

Таблицу результатов измерений можно редактировать:

- вводить записи из дневника пациента;
- исключать из анализа заведомо некорректные измерения с артефактами, период привыкания, нетипичные события и т.д.;
- добавлять события.

Попасть на нужную строку таблицы результатов измерений можно или

нажимая клавиши , , ,  или  по этой строке или по соответствующему месту на суточном тренде. Перемещение курсора по таблице и афического маркера по трендам происходит синхронно. Для прокрутки таблицы используйте полосу прокрутки или клавиши <PgUp>, <PgDn>, <Home>, <End>.

Таблица результатов измерений содержит строки нескольких типов:

- собственно результаты измерений;
- неудавшиеся измерения;
- строки с измерениями, удаленными из анализа в период привыкания;
- строки с измерениями, удаленными из анализа вручную;
- строки с комментариями.

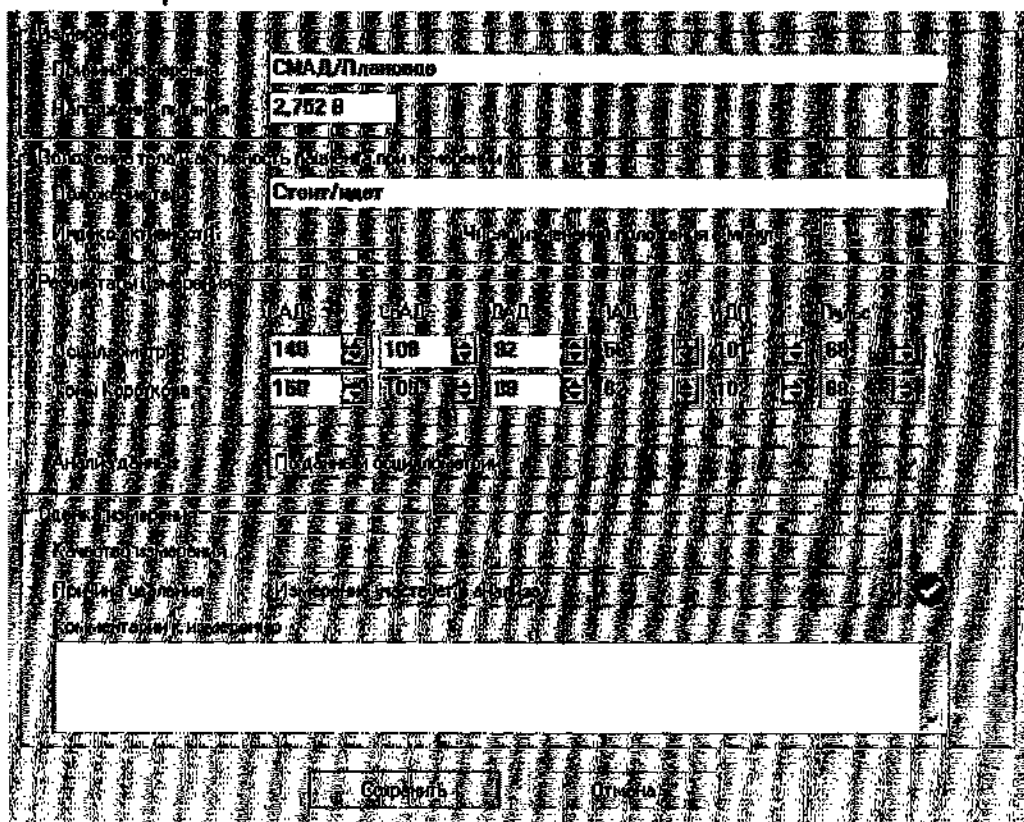
Собственно результаты измерений. Результаты измерения присутствуют в таблице сразу после чтения данных из регистратора.

Неудавшиеся измерения. Выделяются в таблице розовым цветом. Строки присутствуют в таблице сразу после чтения данных из регистратора. Соответствующие точки не участвуют в построении суточного тренда, исключаются из анализа и отображаются под графиком в виде красных кружков.

Строки с измерениями, удаленными из анализа в период привыкания. Выделяются в таблице серым цветом. Строки присутствуют в таблице сразу после чтения данных из регистратора. Соответствующие точки не участвуют в построении суточного тренда, исключаются из анализа и отображаются под графиком в виде синих кружков. Период привыкания устанавливается в пункте «Конфигурация» меню «Параметры».

Строки с измерениями, удаленными из анализа вручную. Выделяются в таблице сиреневым цветом. Соответствующие точки не участвуют в построении суточного тренда, исключаются из анализа и отображаются под графиком в виде синих кружков.

При  по любой строке таблицы открывается окно корректировки результатов измерений.



Видеокарта:

Пиксельная глубина:

Настройка пикселей:

Восстановление точек:

Пиксельная глубина:

Исключение точек:

Результаты измерений:

АДЛ	САД	РАД	ПАД	ПП	ТМ
148	108	92	68	101	88
158	108	92	68	101	88

Анализ данных:

Оформление данных:

Качество данных:

Причина исключения:

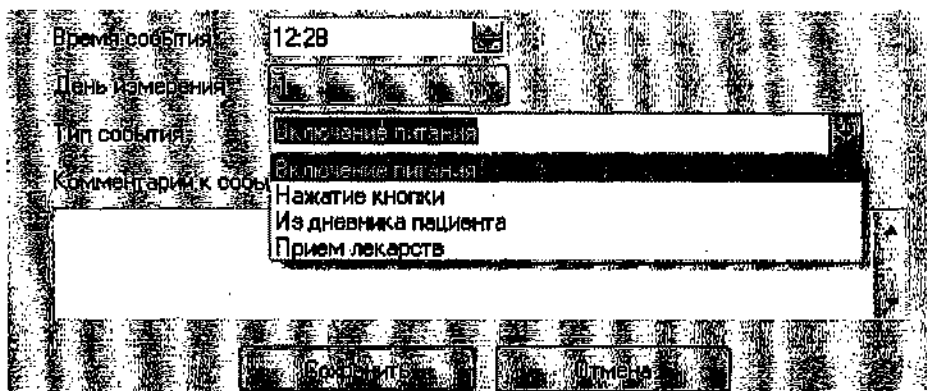
Оформление данных:

В этом окне можно произвести редактирование комментария и ручное включение / исключение измерения из анализа (если измерение не исключено из анализа автоматически).

После внесения изменений необходимо нажать клавишу «Сохранить».

Строки с событиями выделяются в таблице зеленым цветом. Они могут добавляться и удаляться вручную в процессе редактирования данных.

При нажатии кнопки «Новое событие»  откроется окно для создания заметки.



Здесь вводятся временные параметры создания комментария, выбирается тип события и записывается непосредственно сам комментарий. После добавления комментария необходимо нажать клавишу «Сохранить».

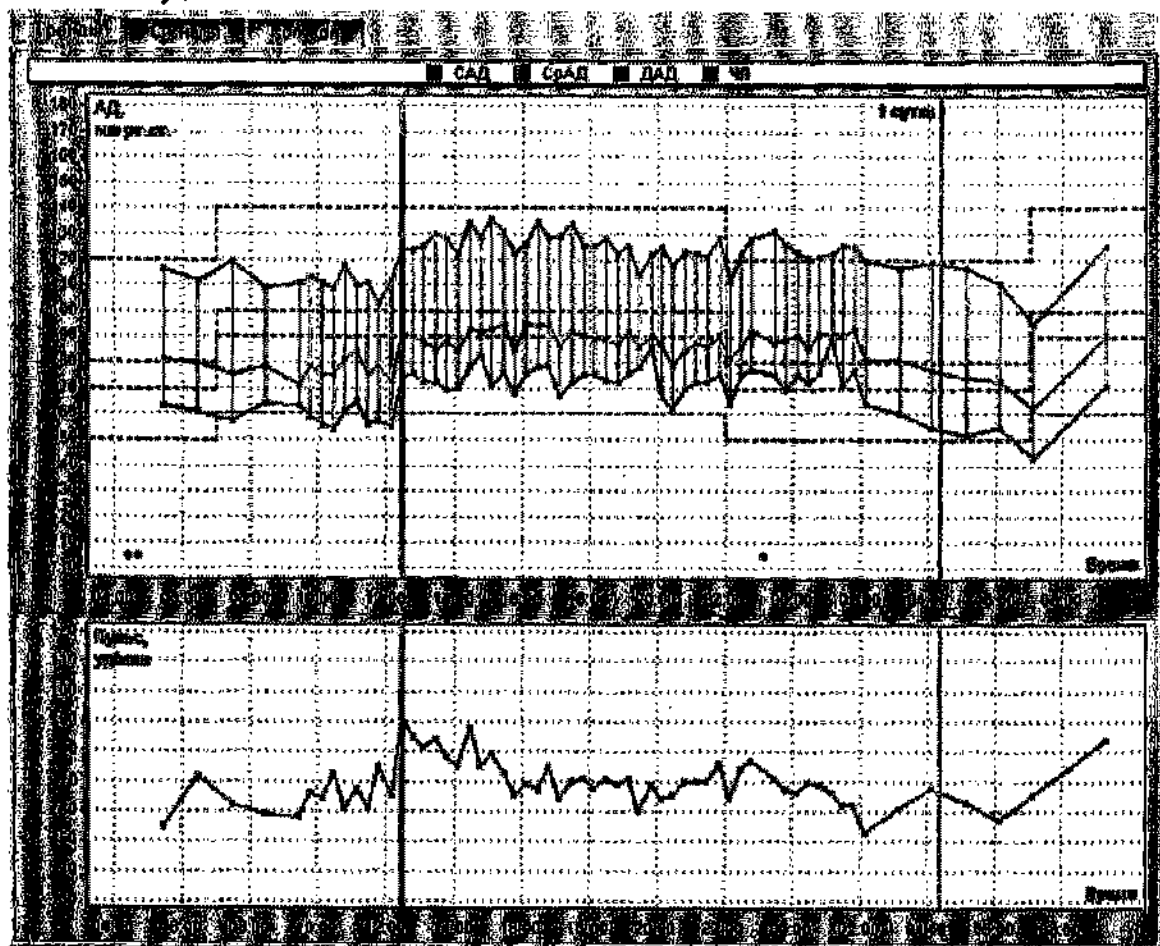
Любое добавленное событие можно удалить при нажатии кнопки



По нажатию кнопки изменить  программа выведет окно измерений в определённый день или час.

4.12.1.2 Тренды

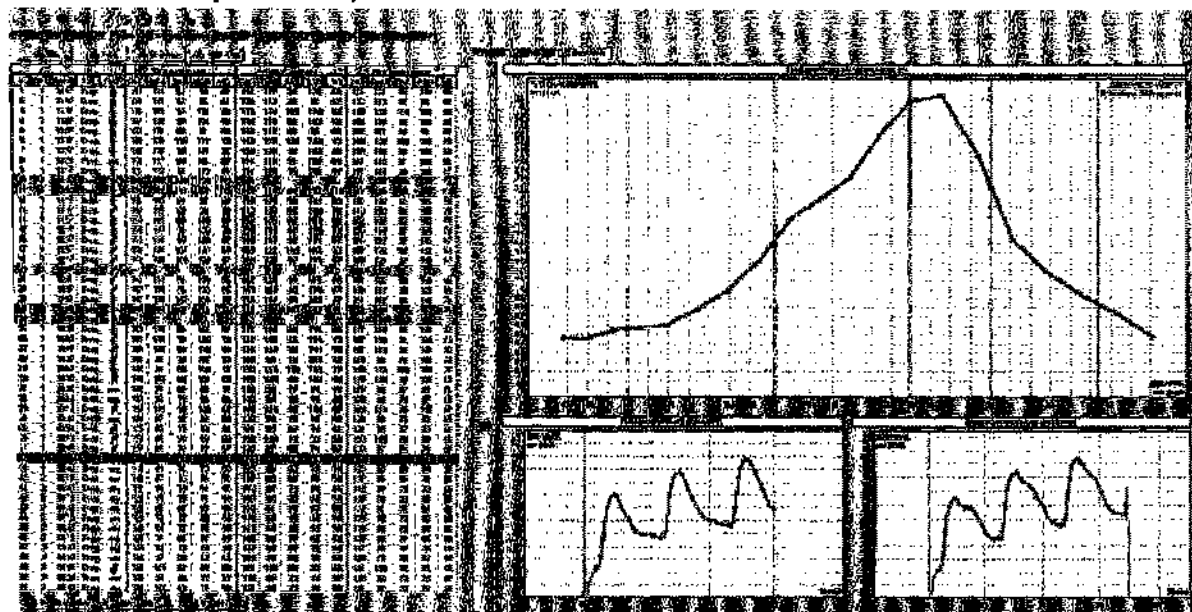
Каждой строке в таблице соответствует положение визира на трендах давления и пульса.



Перемещение визира по тренду производится мышью при нажатой левой клавише.

4.12.1.3 Колокол

Колокол – это график зависимости амплитуды пульсаций на ступеньке стравливания от среднего давления на ней. Колокол строится с помощью кусочно-линейной аппроксимации.



Красная, зеленая и синяя вертикальные пунктирные линии соответствуют измеренным значениям САД, СрАД и ДАД.

По колоколу можно определить:

- среднее АД (СрАД) как давление в вершине колокола, где амплитуда пульсаций максимальна и равна $A_{\text{макс}}$ (зеленая пунктирная линия на графике);
- систолическое АД (САД) как давление в точке пересечения восходящей (систолической) части колокола с уровнем $A_{\text{макс}}/2$ (красная пунктирная линия на графике);
- диастолическое АД (ДАД) как давление в точке пересечения нисходящей (диастолической) части колокола с уровнем $0,75 \cdot A_{\text{макс}}$ (синяя пунктирная линия на графике).

Найденные таким образом значения САД, СрАД и ДАД сравнивают с табличными и делают вывод о непригодности или о пригодности результата данного измерения регистратора для общего статистического анализа.

В случае если колокол данного измерения, имеет не похожую на характерную форму, то это измерение можно удалить. Удаление проводится в таблице результатов измерений.

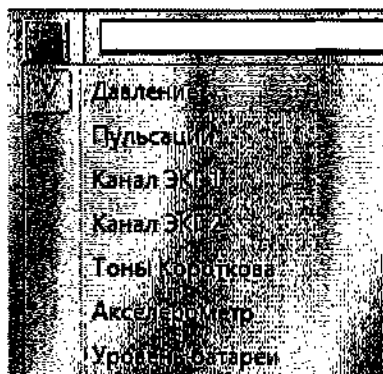
По графику колокола по наведению  можно перемещать визир. При этом верхний правый угол окна колокола выводятся значения давления и амплитуды пульсаций на ступеньке, соответствующей положению маркера.

В нижней части экрана под колоколом находятся два графика показывающих давление, пульсации, или тоны Короткова на ступеньке, соответствующей положению визира в окне колокола (слева на текущей ступеньке, справа на следующей).

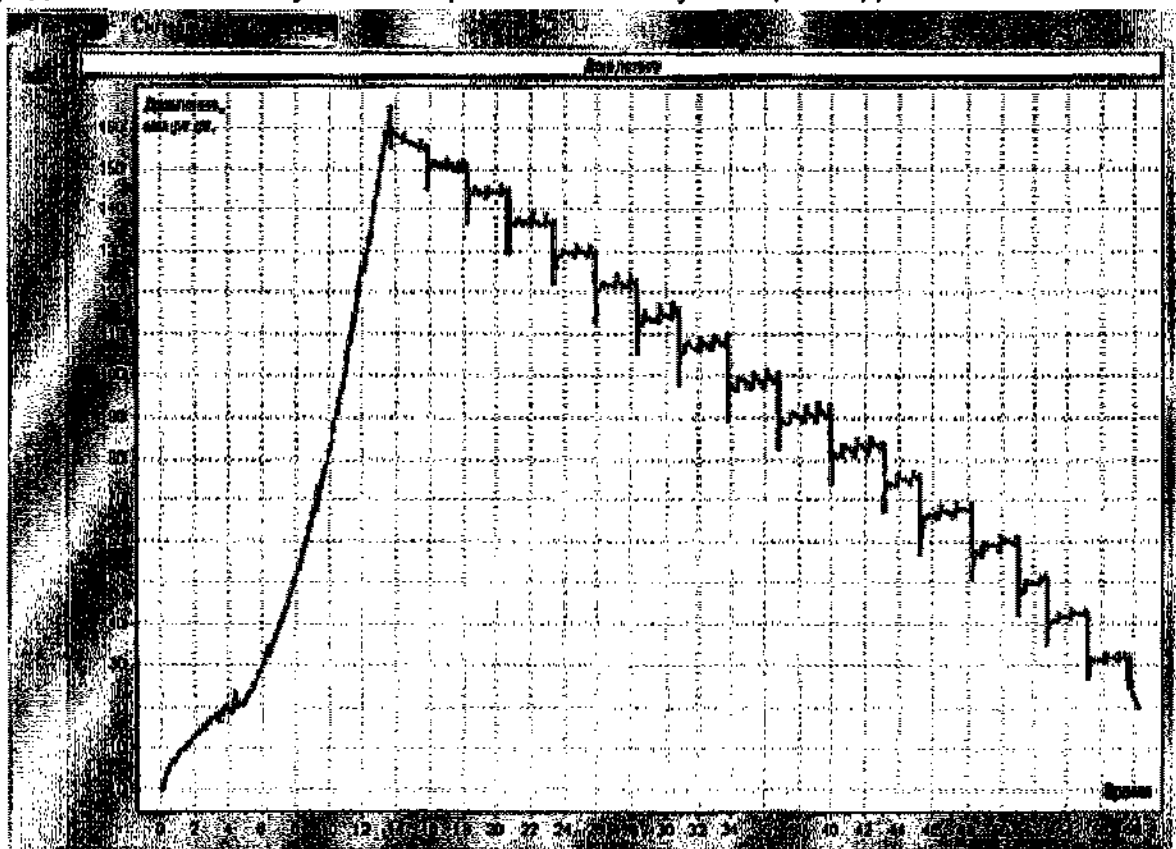
4.12.1.4 Сигналы

Просмотр осуществляется по нажатию кнопки «Сигналы», расположенной в верхней части правой половины окна «Результаты исследования». Возможность просмотра сигналов зависит от модификации регистратора.

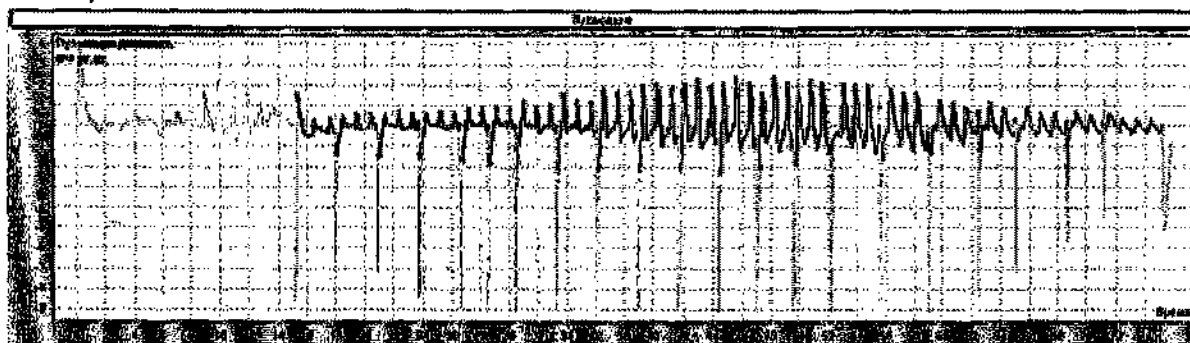
По нажатию кнопки  на экран выводится список сигналов, предназначенных для просмотра. Одновременно на экран можно вывести два сигнала.



Давление - график полного давления в манжете на стадии ступенчатой декомпрессии, соответствующий конкретному номеру измерений; на этом графике представлены все ступеньки сравнения с пульсациями давления на них.



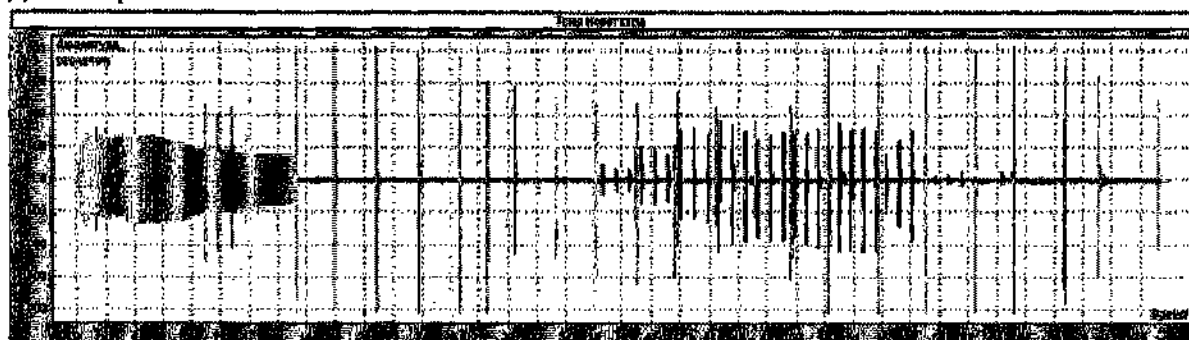
Пульсации – график пульсаций давления в манжете на стадии ступенчатой декомпрессии.



Короткими цветными вертикальными линиями на графиках показаны характерные точки сигналов (элементы разметки):

- зеленые линии - начало и конец очередной ступеньки давления;
- синие линии - начало пульсации;
- красные линии - вершина пульсации.

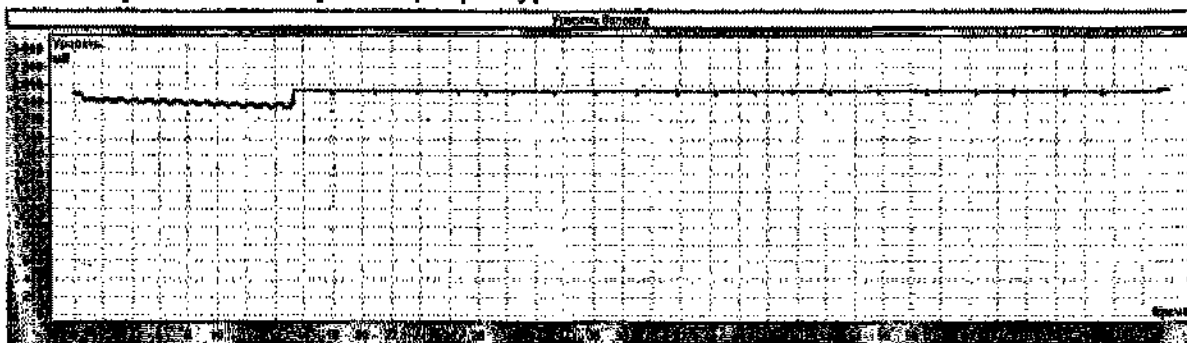
Тоны Короткова – график Тонов Короткова на стадии ступенчатой декомпрессии.



Акселерометр. По графику можно определить положение тела пациента в момент измерения, а также был ли пациент в момент измерения неподвижен.



Уровень батареи - график уровня источника питания.



В окне «Сигналы» можно просматривать графики сигналов, соответствующие выбранной строке в таблице результатов измерений. При отображении графики совмещаются и масштабируются таким образом, чтобы у них была единая ось времени.

Существует два режима работы с мышью:

– **Режим растягивания графика.**  выделяется область, которую необходимо растянуть. Перерисовка графиков производится после отпускания кнопки мыши. Масштаб одновременно отображаемых графиков по оси времени изменится одинаково.

– **Режим перемещения графика.** Перемещение графика производится . Если одновременно отображается несколько графиков, то они будут сдвигаться по оси времени синхронно.

4.12.2 Вкладка «Анализ»

На вкладке «Анализ» можно просматривать на экране графики, таблицы и диаграммы, соответствующие различным видам анализа данных СМАД. Обозначение сокращений, используемых в ПО Cardiolink, приведены в Приложении А.

4.12.2.1 Параметры



В соответствии с выбранным «Режимом исследования» («Ребёнок», «Взрослый» и т. д. на вкладке «Информация о пациенте») вкладка «Параметры» показывает установленные стандартные критерии анализа.

Для изменения критериев анализа для конкретного пациента необходимо нажать кнопку «Изменить», произвести корректировку заданных значений в открывшемся окне и нажать кнопку «Сохранить».

Изменить

Параметры для детей	Параметры для подростков	Параметры для взрослых
Среднее АД	100	120
Максимальное АД	100	140
Пороговое АД	100	140
Максимальное АД	100	140

Метод расчета среднего значения: ☐ Среднее арифметическое

Критерии для детей: ☐ Дети, ☐ Подростки, ☐ Взрослые

Интервалы для детей:

Интервал	от	до
Дневной интервал	07:00	22:00
Средний интервал	10:00	10:00
Ночной интервал	10:00	10:00

Интервалы для взрослых:

Интервал	от	до
Дневной интервал	07:00	10:00
Ночной интервал	00:00	12:00

При анализе АД у детей и подростков на вкладке «Информация о пациенте» должен быть установлен «Режим исследования»: «Ребёнок».

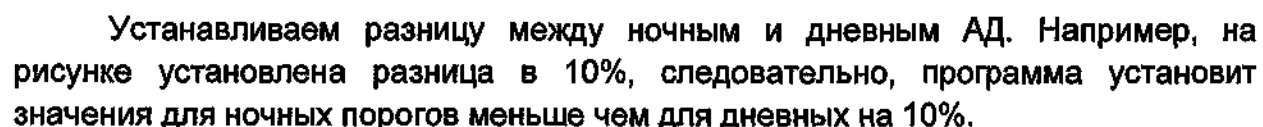
По умолчанию на вкладке «Параметры» установлены стандартные значения нормы давления для детей и подростков.

По рекомендации «Ассоциации детских кардиологов России» у детей и подростков оценка уровней АД проводится с использованием таблиц процентиля для соответствующего возраста, пола и роста.

Выделяют нормальное АД, высокое нормальное АД и артериальную гипертензию 1 и 2 степени.

Высокое нормальное АД – САД и/или ДАД, уровень которого ≥ 90 -го и < 95 -го перцентиля кривой распределения АД в популяции для соответствующего возраста, пола и роста или $\geq 120/80$ мм рт. ст. (даже если это значение < 90 -го перцентиля).

Если возраст ребенка (подростка) находится в диапазоне от 1-17 лет то появится дополнительное меню «Нормы АД у детей и подростков (1 - 17 лет)».



Нажимаем кнопку «Установить пороговые значения» и после этого изменятся критерии анализа АД.

Передний автомобильный				Нормальный дорожный				
	Мин	Макс		Допол	Норм	Сток 1	Сток 2	
Система АД	60	300	км/ч.ст	Гравитационная СД	112	101	148	148
Датаско АД	10	100	км/ч.ст	Гравитационная СД	75	68	90	90
Гравитационная АД	10	300	км/ч.ст	Гравитационная СД	80	72	100	100
Итого АД	20	300	км/ч.ст	Гравитационная СД	60	45	00	60

Передний АД (Система и Гравитационная) (7 лет)

Система Гравитационная АД (10) (Система)

Для расчёта порогов была использована литература:

Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте

Blood pressure percentile charts to identify high or low blood pressure in children

4.12.2.2 Статистика

Вкладка **Статистика** включает в себя разделы: «Таблица», «Диаграмма» и «Гистограмма». На ней приведены статистические данные по всему проведенному исследованию.

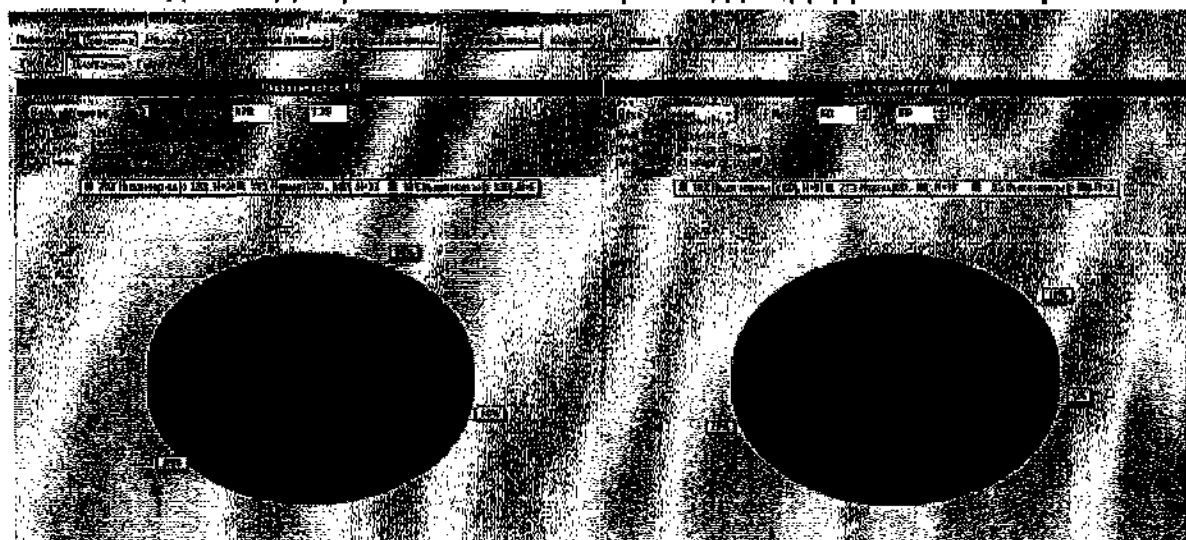


На вкладке «Таблица» приведены все цифровые показатели измеренных параметров АД в проведенном исследовании. Это показатели средних, максимальных, минимальных значений и вариабельности показателей АД для всего интервала наблюдения, дневных и ночных часов, а также специальных интервалов.

Параметр	Всего	Дневное	Ночное	Специальное
Среднее АД	110.5	112.0	108.0	110.0
Максимальное АД	135.0	138.0	130.0	135.0
Минимальное АД	85.0	88.0	82.0	85.0
Среднее САД	125.0	128.0	122.0	125.0
Максимальное САД	150.0	155.0	145.0	150.0
Минимальное САД	95.0	98.0	92.0	95.0
Среднее ДАД	85.0	88.0	82.0	85.0
Максимальное ДАД	105.0	108.0	102.0	105.0
Минимальное ДАД	65.0	68.0	62.0	65.0

На вкладке «Диаграмма» отображаются в виде круговых диаграмм распределение измеренных значений систолического и диастолического давления (САД, ДАД) в диапазонах выше/ниже нормы и в пределах нормы за выбранный интервал наблюдения. Приведены также цифровые данные максимальных, минимальных и средних значений указанных параметров.

Имеется возможность коррекции пределов нормы, которые даны по умолчанию: для САД норма: 110 – 130 мм рт. ст., для ДАД: 60 – 80 мм рт. ст.



Имеется возможность выбрать интервал времени, для которого будут произведены расчеты.



При выборе определенного интервала будут и изменяться диаграммы систолического АД и диастолического АД. На вкладке «Диаграмма» отображаются в виде круговых диаграмм отображено распределение измеренных значений АД (САД, ДАД) в диапазонах выше/ниже нормы и в пределах нормы за выбранный интервал наблюдения. Приведены также цифровые данные максимальных, минимальных и средних значений указанных параметров. Имеется возможность коррекции пределов нормы, которые даны по умолчанию: для САД норма: 110 – 130 мм рт. ст., для ДАД: 60 – 80 мм рт. ст.



При выборе пункта «Дневные часы» можно выбрать интервал, за который производились измерения.

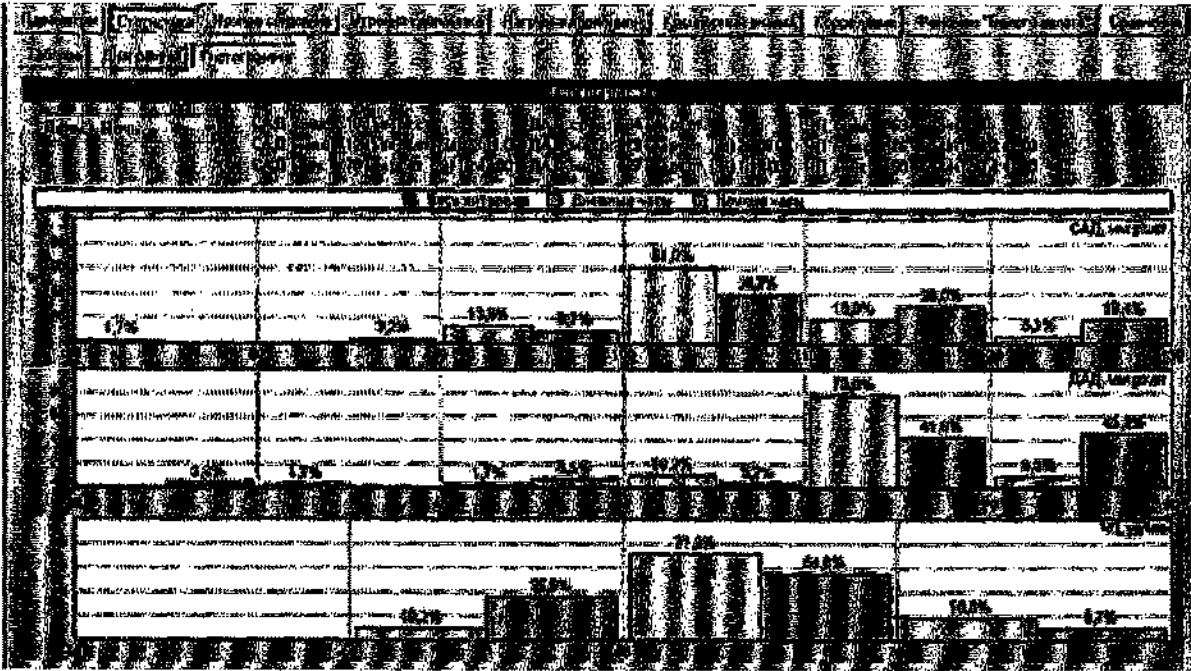


При выборе определенного интервала измерений будут и изменяться диаграммы систолического АД и диастолического АД.

На вкладке «Гистограмма» представлены гистограммы распределения результатов измерения АД (САД и ДАД), а также ЧП по соответствующим диапазонам значений за выбранный интервал наблюдения (весь интервал

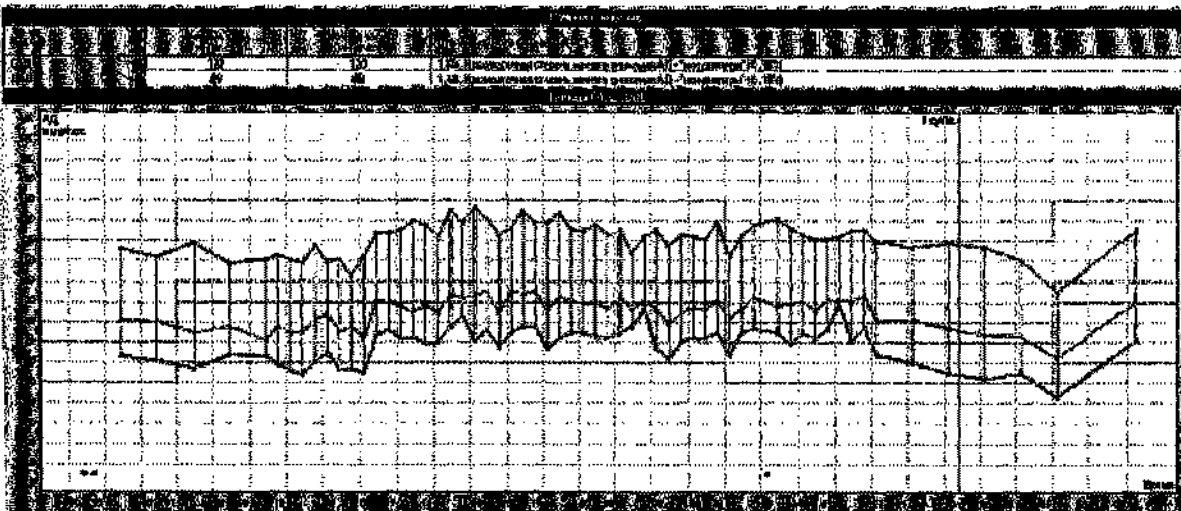
наблюдения, дневные часы, ночные часы, день+ночь). Приведены также цифровые данные максимальных, минимальных и средних значений указанных параметров.

Гистограммы нормированы в %.



4.12.2.3 Ночное снижение

На вкладке «Ночное снижение» приведены результаты анализа по ночному снижению. В физиологических условиях у большинства здоровых людей в ночное время происходит снижение артериального давления на 10-20% по сравнению с дневными показателями.

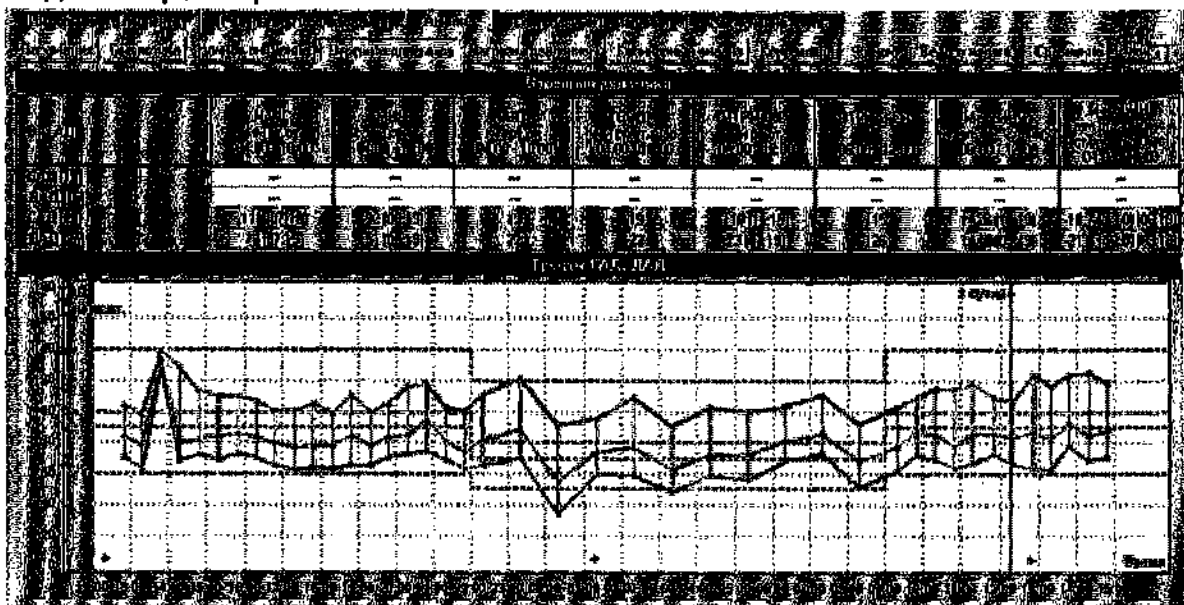


В таблице результатов приведены цифровые значения средних величин САД, ДАД и рассчитанные показатели степени ночного снижения АД. Там также приведен график суточного профиля изменения АД с выделенными интервалами дневных и ночных часов.

4.12.2.4 Утренняя динамика

На вкладке «Утренняя динамика» приведены результаты анализа по утренней динамике. В таблице приведены цифровые значения максимальных и минимальных величин САД, ДАД и рассчитанные основные показатели утренней динамики АД. Там также приведен график суточного профиля изменения АД с выделенными интервалами ночных часов.

Цветом на графике выделены два временных интервала, в которых производится расчет показателей утренней динамики. Первый интервал времени с 4 до 10 часов утра светло-зеленый. Второй интервал времени с 6 до 12 часов утра сиреневый. Общая область этих двух интервалов темно-зеленая. Начальные и конечные точки временных интервалов (длительность) можно изменить во вкладке «Параметры».



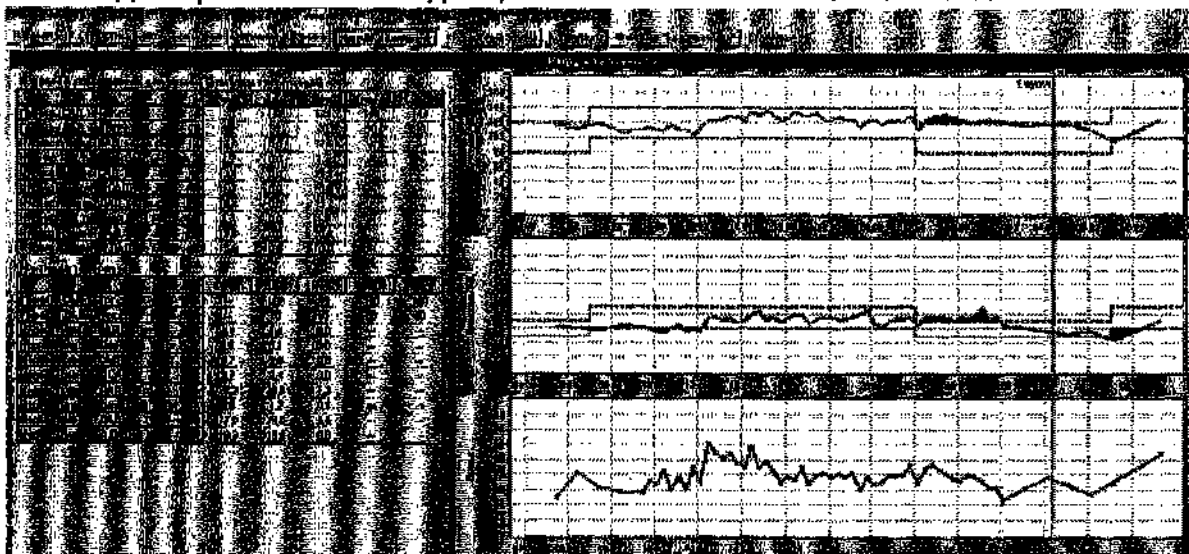
В таблице указано изменение АД за час в мм.рт.ст. при максимальной скорости изменения АД в мм.рт.ст./час (скорость изменения АД указывается в скобках).

4.12.2.5 Нагрузка давлением

На вкладке «Нагрузка давлением» в таблице приведены цифровые значения индексов нагрузки давлением для эпизодов гипертензии и гипотонии для дня, ночи, специальных интервалов и всего периода мониторингирования при заданных границах систолического и диастолического давления.

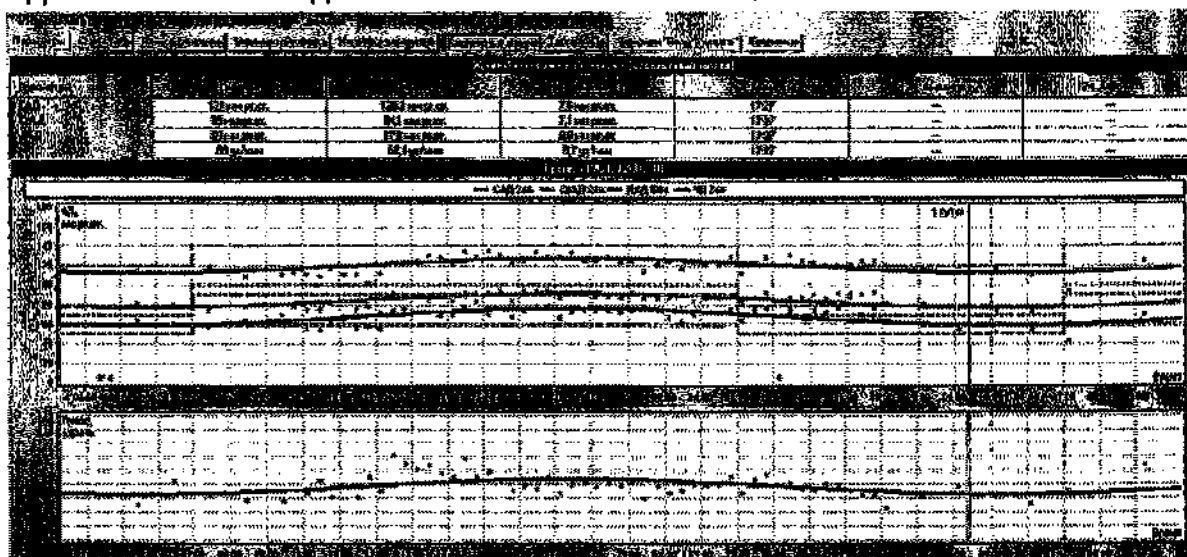
Анализ производится в соответствии с методикой, описанной в:

Рогоза А. Н., Ощепкова Е. В., Цагарейшвили Е. В. и др. Современные неинвазивные методы измерения артериального давления для диагностики артериальной гипертензии и оценки эффективности антигипертензивной терапии. Пособие для врачей. – М.: Медика, 2007. – ISBN 978-5-98495-010-7.



4.12.2.6 Косинорный анализ

На вкладке «Косинорный анализ» представлены результаты хронобиологического анализа косинорным методом на всем интервале наблюдения, а также параметры хронобиологического анализа в виде трендов и цифровых табличных данных.



Косинорный анализ был предложен Ф. Хальбергом для формализации амплитудных и фазных характеристик суточной кривой АД на основе описания суточного ритма АД косинусоидой.

Этот метод позволяет уменьшить ложноположительную и ложноотрицательную трактовку фактических данных, математически обосновать выявление хронопатологии, меньше зависит от количества измерений за сутки, чем среднестатистические показатели.

Следует иметь в виду, что при недостаточном количестве измерений АД, либо при высокой кратковременной вариабельности АД не удастся получить достоверные оценки для параметров косинорной аппроксимации (либо удастся получить оценки только для аппроксимации 24 - часовой косинусоидой).

Параметры косинорной аппроксимации суточного ритма используются при определении скорректированной вариабельности ВАРЗ.

В зависимости от характера изменения суточного профиля АД, выраженного косинусоидой, различают следующие его варианты:

- **амплитудная гипертензия** – месор без изменений, увеличена амплитуда суточного ритма. Этот тип соответствует клиническому понятию “мягкая гипертензия” (величина ДАД от 95 до 104 мм рт.ст.);
- **месор-гипертензия** – амплитуда без изменений, месор повышен. Это более тяжелый вид гипертензии, чем амплитудная (величина ДАД 115 мм рт.ст. и выше);
- **фазовая гипертензия** – месор и амплитуда без изменений – характеризуется сдвигом циркадной кривой по времени суток. Этот тип соответствует клиническому диагнозу “пограничная гипертензия” (величина ДАД от 90 до 94 мм рт.ст.).

4.12.2.7 Корреляция

На вкладке «Корреляция» представлены результаты корреляционного и регрессионного анализа.

Корреляционный анализ – стандартный способ выявления наличия взаимосвязи между случайными переменными. Формально, корреляционная связь представляет собой математическое ожидание переменной Y , при условии, что случайная величина X принимает значение x .

Коэффициент корреляции вычисляется по формуле:

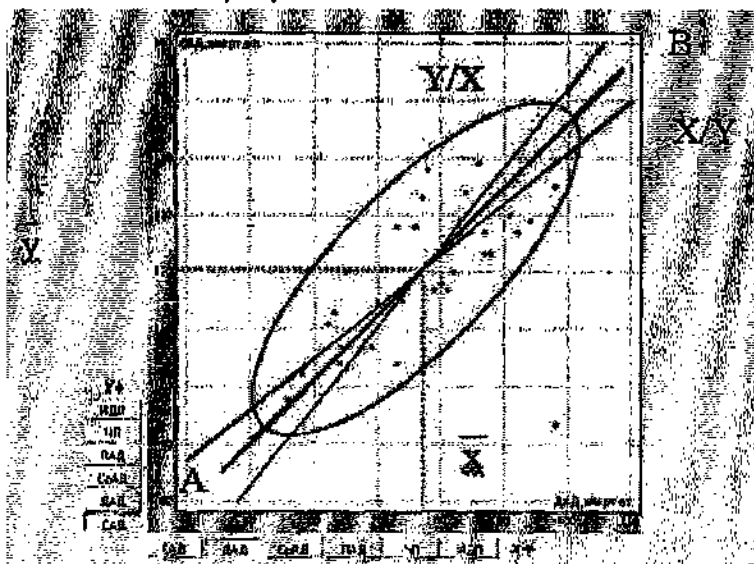
$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Значения коэффициента корреляции r изменяются от -1 , что соответствует обратной связи, до $+1$, что соответствует прямо пропорциональной связи. Чем ближе $|r|$ к 1 , тем теснее прямолинейная корреляция между величинами Y , X . Значение 0 означает отсутствие зависимости между переменными.

Регрессионный анализ – способ определения функциональной взаимосвязи между переменными.

Простейшим визуальным способом выявить наличие взаимосвязи между количественными переменными является построение диаграммы рассеяния или скатерограммы.

Скатерограмма – это график, на котором по горизонтальной оси (X) откладывается одна переменная, по вертикальной – (Y) другая. Каждому объекту на диаграмме соответствует точка, координаты которой равняются значениям пары выбранных для анализа переменных. На рисунке представлена скатерограмма и схема линий регрессии Y по X и X по Y .



Зависимость между переменными величинами Y и X можно выразить аналитически с помощью формул и уравнений и графически в виде геометрического места точек в системе прямоугольных координат.

Наиболее распространена линейная регрессия, позволяющая вычислить коэффициенты линейной зависимости между переменными.

При описании линейной регрессии признак Y рассматривается как функция одного аргумента x : $y = a + bx$. В этом уравнении параметр a – свободный член. Параметр b называется коэффициентом регрессии. С точки зрения аналитической геометрии b – угловой коэффициент, определяющий наклон линии регрессии по отношению к осям координат. В области регрессионного анализа этот параметр показывает, насколько в среднем величина одного признака (Y) изменяется при изменении на единицу меры другого корреляционно связанного с Y признака X .

Линии регрессии пересекаются в точке (y, x) , соответствующей средним арифметическим значениям корреляционно связанных друг с другом признаков Y и X . Линия AB , проходящая через эту точку, изображает полную (функциональную) зависимость между переменными величинами Y и X , когда коэффициент корреляции $r = 1$. Чем сильнее связь между Y и X , тем ближе линии регрессии к AB , и, наоборот, чем слабее связь между варьирующими признаками, тем более удаленными оказываются линии регрессии от AB . При отсутствии связи между признаками, когда $r = 0$, линии регрессии оказываются под прямым углом (90°) по отношению друг к другу.

Уравнение регрессии тем лучше описывает зависимость, чем меньше рассеяние диаграммы, чем больше теснота взаимосвязи. Уравнение прямой линии пригодно для описания только линейных зависимостей. Показатели, характеризующие взаимосвязь признаков (коэффициентов корреляции, регрессии и т. п.), дают лишь количественную меру связи, но ничего не говорят о причинах зависимости.

Чем ближе $|r|$ к 1, тем теснее прямолинейная корреляция между величинами Y, X .

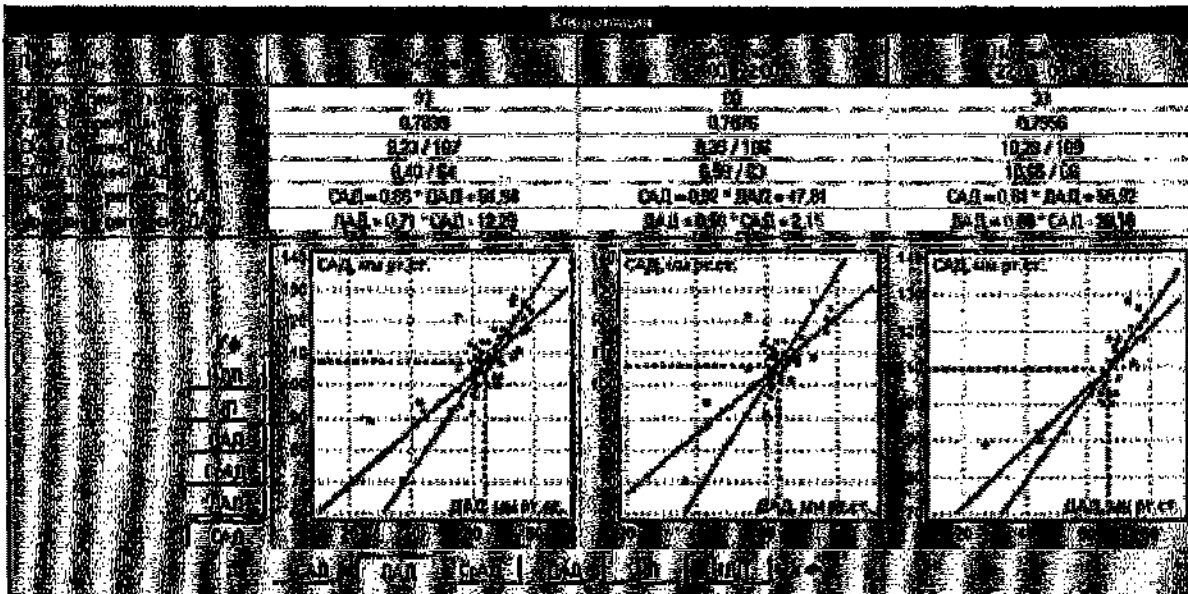
Таблица 4 – Типы корреляции в зависимости от характера связи

Сила связи	Характер связи	
	прямая (+)	обратная (-)
Полная	$r = 1$	$r = -1$
Сильная	$0,7 < r < 1$	$-0,7 > r > -1$
Средняя	$0,3 < r \leq 0,7$	$-0,7 \geq r > -0,3$
Слабая	$0 < r \leq 0,3$	$-0,3 > r > 0$
Связь отсутствует	$r = 0$	$r = 0$

На вкладке «Корреляция» представлено окно корреляционной зависимости САД от ДАД для всего интервала наблюдения, дневных и ночных часов. На нем по горизонтальной оси (X) откладывается ДАД, по вертикальной (Y) – САД. Каждому объекту на диаграмме соответствует точка, координаты которой равняются значениям пары выбранных для анализа переменных.

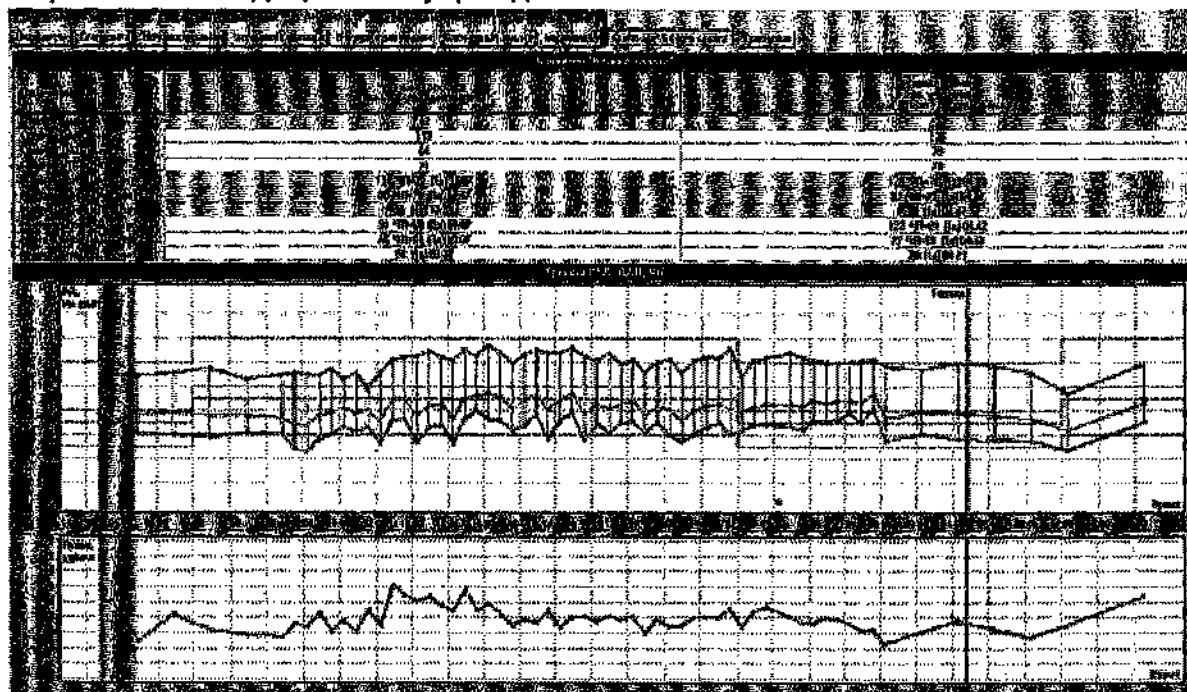
В этом окне на трех полях (весь интервал наблюдения, дневные и ночные часы) отражена цифровая и графическая информация о степени статистической связи между параметрами измеренных значений АД (например, САД и ДАД), установлена степень корреляции этих параметров и определены связывающие их

регрессионные уравнения. Кроме этого существует возможность оценить корреляцию и для других комбинаций информационных параметров выбрав требуемые параметры по оси X и оси Y.



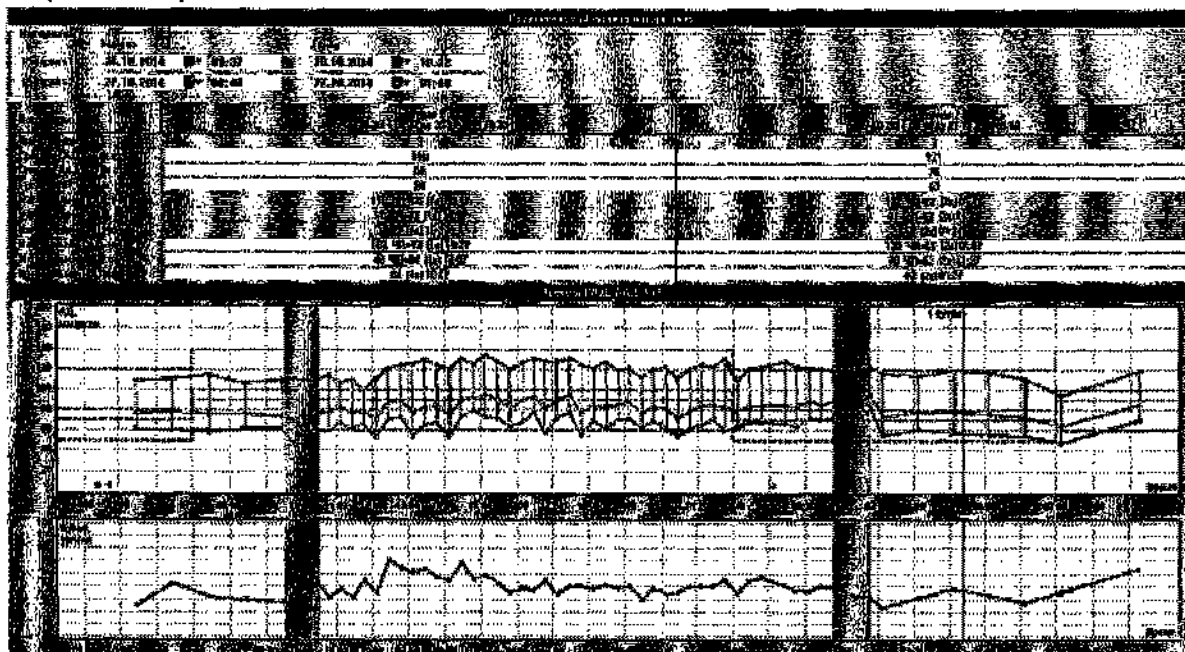
4.12.2.8 Феномен «Белого халата»

На вкладке «Феномен «Белого халата» в таблице приведены цифровые значения средних, максимальных и минимальных величин САД, ДАД в периоды наблюдения вне стен медицинского учреждения и в медицинском учреждении. Там также приведен график суточного профиля изменения АД с выделенными интервалами в медицинском учреждении.



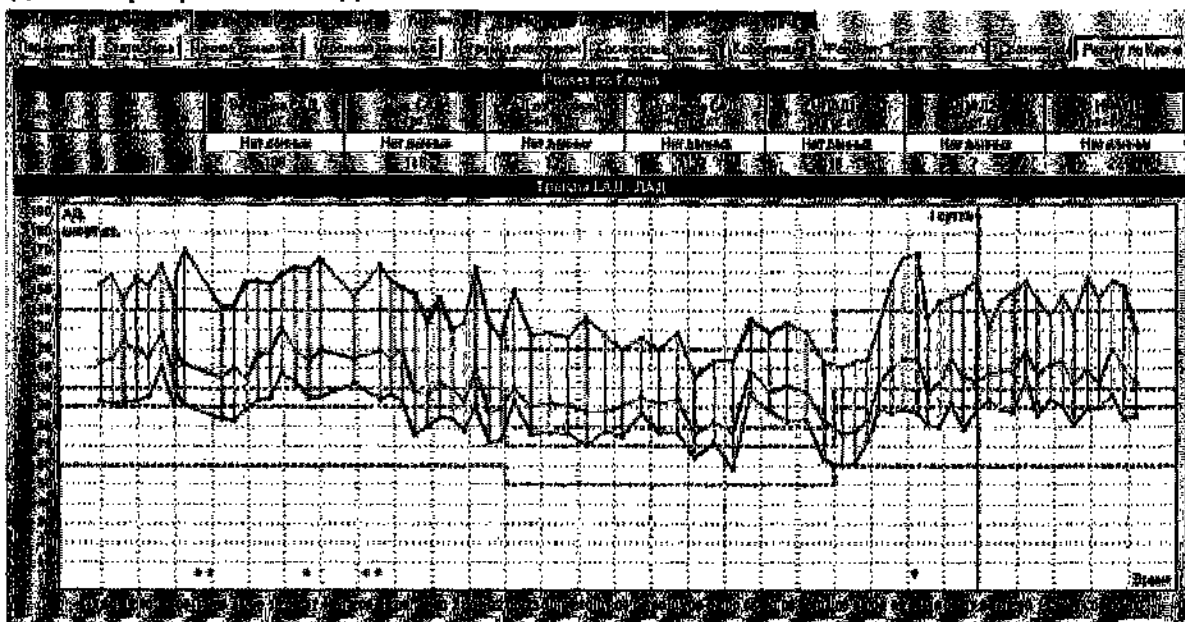
4.12.2.9 Сравнение

На вкладке «Сравнение» приведены цифровые значения средних, максимальных и минимальных величин САД, ДАД и ЧП в периоды двух интервалов наблюдения. Там также приведен график суточного профиля изменения АД с выделенными двумя интервалами наблюдения. В левой верхней части окна (выше таблицы результатов) имеется возможность выбора временных интервалов сравнения.



4.12.2.10 Расчёт по Карио

На данной вкладке представлены расчёты утреннего подъёма и ночного падения артериального давления.



Расчёт идёт по всем дням исследования.

Сокращения, которые использованы в таблице:

- **вечернее САД** - среднее САД до сна в течении двух часов;
- **мин. САД** - среднее САД по трем измерениям: минимальное значение САД во время сна плюс значения непосредственно до и после;
- **САД до пробужд.** - среднее САД до пробуждения в течении двух часов;
- **утреннее САД** - среднее САД после пробуждения в течении двух часов;
- **УПАД** - утренний подъем артериального давления;
- **НПАД** - ночное падение артериального давления.

Основные данные расчёта по Карио представлены в трёх последних колонках таблицы, где:

- **УПАД1** = Утреннее САД - Мин. САД;
- **УПАД2** = Утреннее САД - САД до пробужд.;
- **НПАД** = Вечернее САД - Мин. САД.

4.12.3 Корректировка результатов измерения АД

Записи нативных кривых, хранящиеся в регистраторе, позволяют по окончании мониторингования оценить каждое измерение и принять обоснованное решение о достоверности измерения и необходимости его корректировки или удаления.

4.12.3.1 Корректировка по результатам контрольных измерений

При измерении АД могут возникать систематические погрешности, связанные с неточным подбором манжеты, ригидностью сосудов и т.д. Для обнаружения и учета этих погрешностей перед началом мониторингования необходимо провести серию контрольных измерений, с одновременным (или последовательным) определением АД регистратором и квалифицированным медицинским специалистом.

Контрольные измерения желательно проводить в условиях, рекомендованных для клинических измерений АД: пациент находится не менее 5 мин в расслабленной позе в удобном кресле, рука, на которой проводится измерение, размещается в удобном положении на столе на уровне сердца. Врач и регистратором могут производить измерения АД одновременно (параллельный метод) или поочередно (последовательный метод). Предпочтительным является параллельный метод, поскольку исключается влияние изменений АД между двумя последовательными измерениями. Если параллельное измерение невозможно, то применяется последовательный метод.

Результаты контрольных измерений фиксируются в отдельной таблице в протоколе исследования.

4.12.3.2 Параллельный метод

Поместите головку фонендоскопа над проекцией плечевой артерии на той руке пациента, где расположена манжета регистратора. Нажмите на регистраторе кнопку запуска измерения.

При этом регистратор начинает нагнетать воздух в манжету. Этап нагнетания заканчивается на уровне, превышающем систолическое АД пациента на 20-30 мм рт. ст. После этого начинается фаза декомпрессии. Отметьте значения давления, соответствующие первой фазе тонов Короткова и пропаданию тонов. С учетом ступенчатого характера срабатывания давления в манжете, эти значения должны быть увеличены на величину, равную половине ступени. Величина ступени в регистраторах комплекса «Кардиолинк» составляет 8 мм рт. ст., поэтому измеренные значения нужно увеличить на 4 мм рт. ст. Полученные результаты следует зафиксировать в протоколе исследования в качестве врачебных оценок систолического и диастолического АД. При удачно выполненном измерении на дисплее регистратора индицируется систолическое АД, диастолическое АД и ЧСС, которые также следует зафиксировать в протоколе исследования (вместе с приборным номером измерения).

При неудачном измерении на индикатор регистратора выдается код ошибки. Причинами ошибок могут быть слишком свободное наложение манжеты или ее "сползание", пережатая трубка, течь в манжете и т.д.

4.12.3.3 Последовательный метод

В этом случае измерения АД производятся независимо:

- врач измеряет АД пациента по обычной клинической методике с использованием стандартного измерителя АД (тонометра): нагнетание воздуха производится грушей тонометра, а контроль давления - по стрелочному или ртутному манометру;
- приборные измерения проводятся без параллельного врачебного контроля, результаты считываются со встроенного индикатора регистратора.

Перерывы между измерениями должны составлять не менее 1-2 мин с момента полного выпуска воздуха из манжеты. Длительные перерывы между приборным и врачебным измерением также нежелательны, поскольку повышается возможность существенного изменения АД пациента.

При врачебных измерениях можно использовать манжету прибора, если есть возможность подключить к ее штуцеру шланг от тонометра.

При проведении контрольных измерений обязательно используйте тонометр, прошедший метрологическую поверку.

Поверка должна проводиться каждый год!

При любом методе, как параллельном, так и последовательном, необходимо добиться удачного выполнения трех пар измерений. Возможна ситуация, когда регистратор произвел измерение АД удачно, но не удалось врачебное измерение. В этом случае также приходится делать дополнительную попытку для получения еще одной, полной, пары измерений "врач" – "прибор".

Если значения отличаются более чем на 10 мм рт. ст. для систолического АД или более чем на 5 мм рт. ст. для диастолического АД, попытайтесь улучшить согласие между "врачебными" и приборными измерениями АД.

Для этого попробуйте изменить положение манжеты на руке или провести измерения на другой руке. Если, несмотря на все принятые меры, отличия остаются достаточно высокими, то необходимо произвести контрольные измерения в конце мониторингования. При подтверждении систематического завышения или занижения величин АД, используйте полученные отличия в качестве "поправок" при обработке результатов.

Для проведения корректировки по результатам измерений на вкладке

«Результаты измерений» нажмите на кнопку .

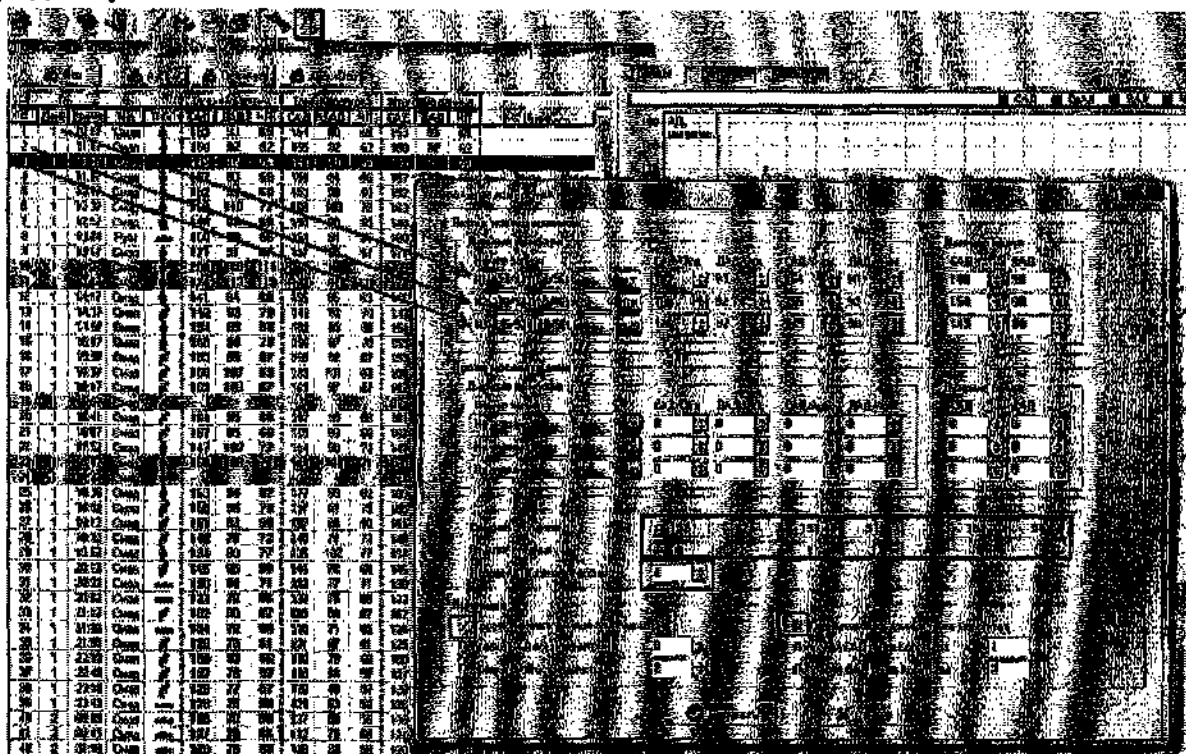
Выберите слева измерения прибора, а справа внесите соответствующие данные, полученные врачом.

Эти данные надо заполнить в окне «Перед исследованием» и в окне «После исследования».

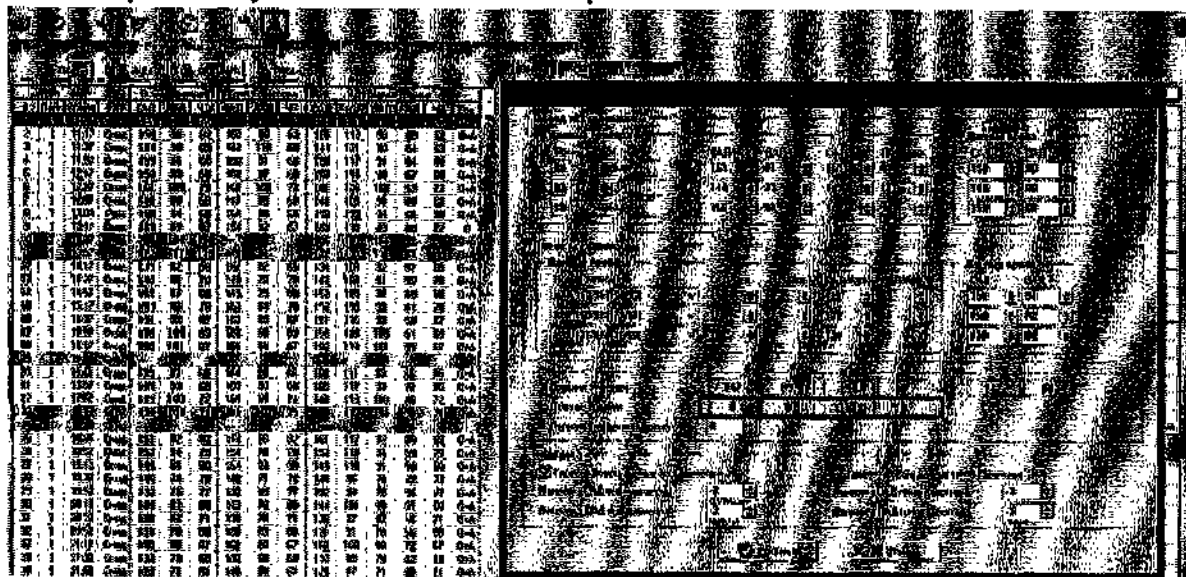
Программа выведет отличия средних значений («Отличие средних») полученных регистратором и врачом. После этого можно по усмотрению врача корректировать данные.

В пункте «Поправка на декомпрессию» вносится поправка на 4 мм.рт.ст, если контроль проводился параллельным методом. При этом средние показания из данных, полученных врачом, рассчитываются с учетом поправки на 4 мм.рт.ст.

В нижнем окне «Поправка» можно ввести поправки к каждому отдельно среднему значению.



Далее необходимо нажать клавишу «Сохранить», произойдет перерасчёт всех измерений с учетом внесенных поправок.



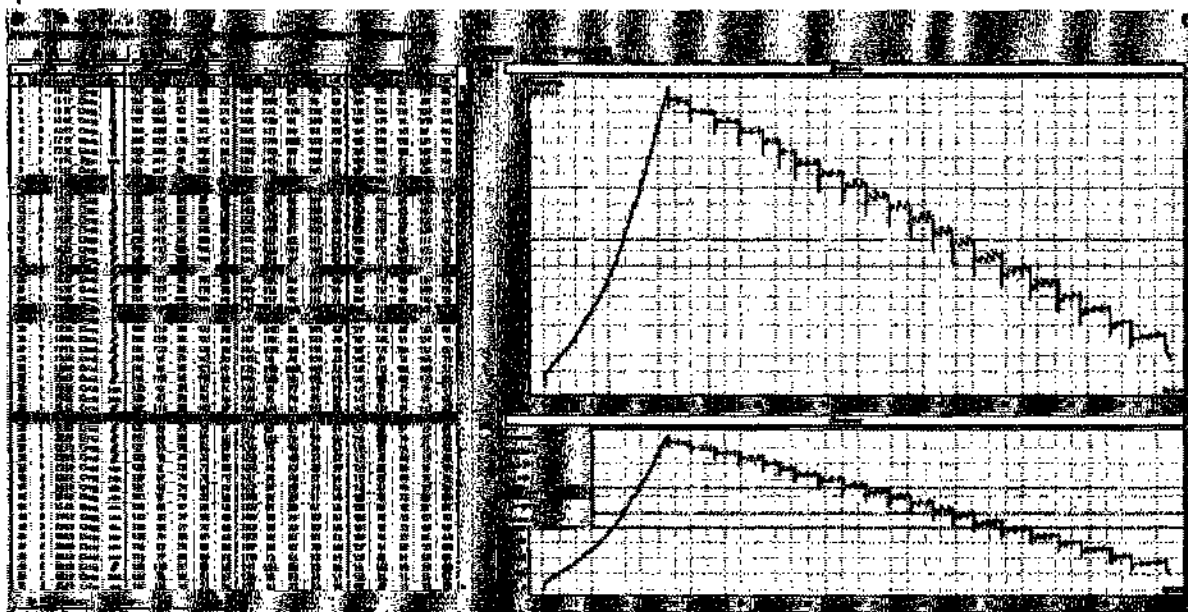
Обратите внимание, что если вы выполните такую корректировку данных, то соответствующая надпись появится в отчете.

4.12.3.4 Экспертная корректировка

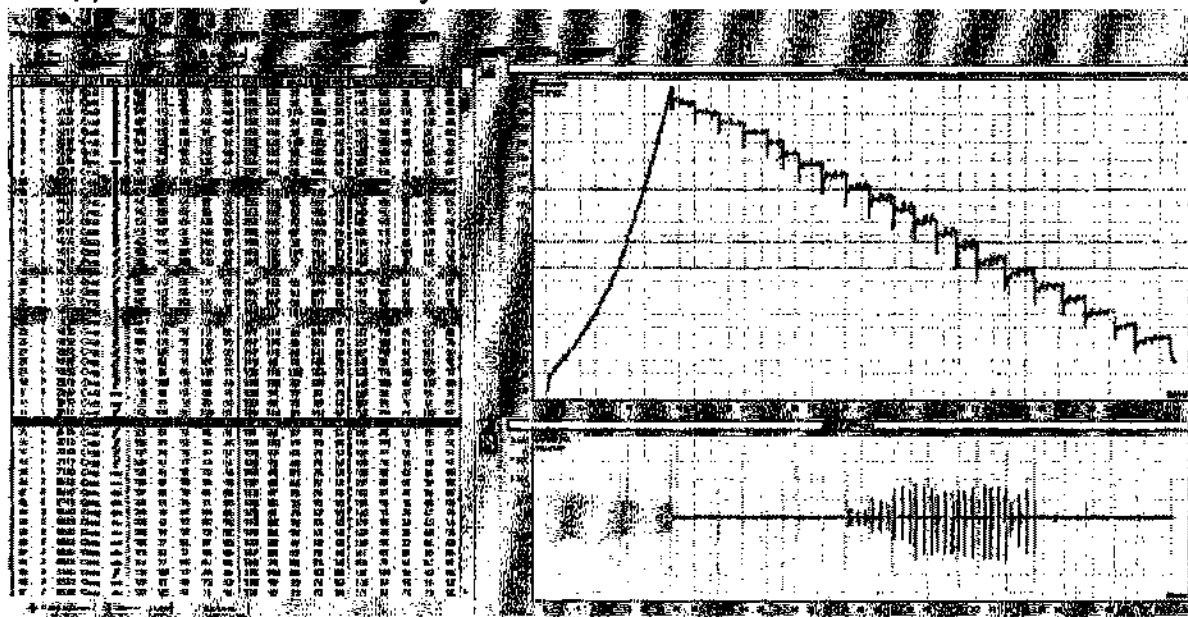
Записи нативных кривых, хранящиеся в регистраторе, позволяют по окончании мониторингирования оценить ход процесса каждого измерения и принять обоснованное решение о достоверности измерения и необходимости его корректировки или удаления.

4.12.3.5 Корректировка измерений по графику тонов Короткова

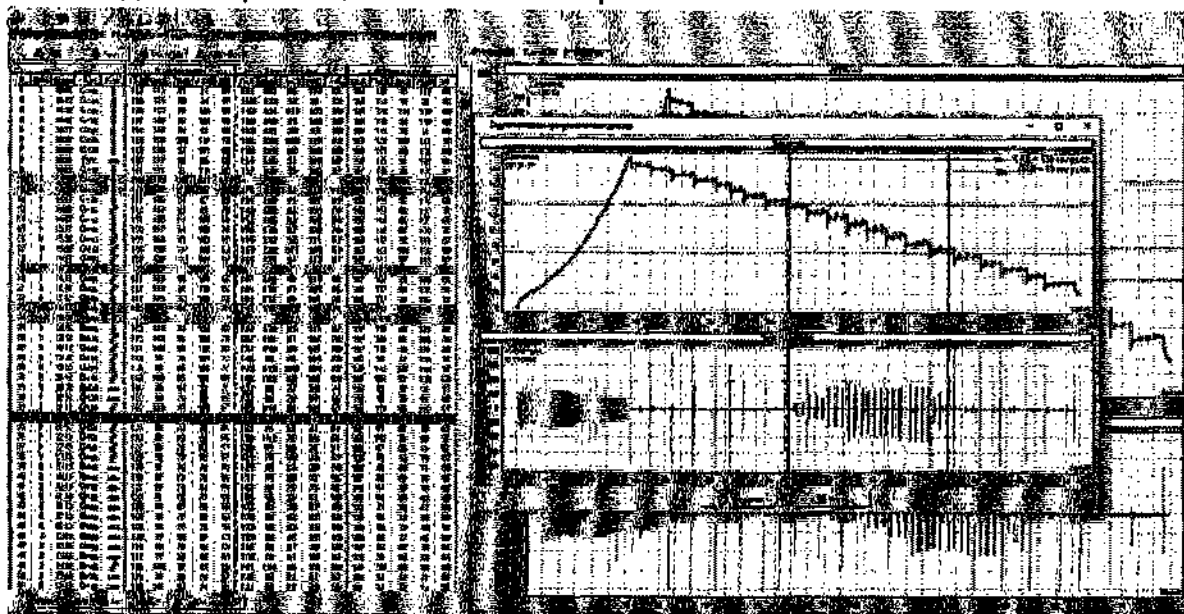
На вкладке «Результаты исследования» необходимо выделить измерение, которое нужно откорректировать по графику тонов Короткова. Далее на вкладке «Сигналы» нажать на кнопку , после чего выбрать пункт «Тоны Короткова».



Далее нажать на кнопку .



С помощью мыши выставите на графике значения САД и ДАД, которые Вы считаете достоверными, и нажмите «Сохранить».



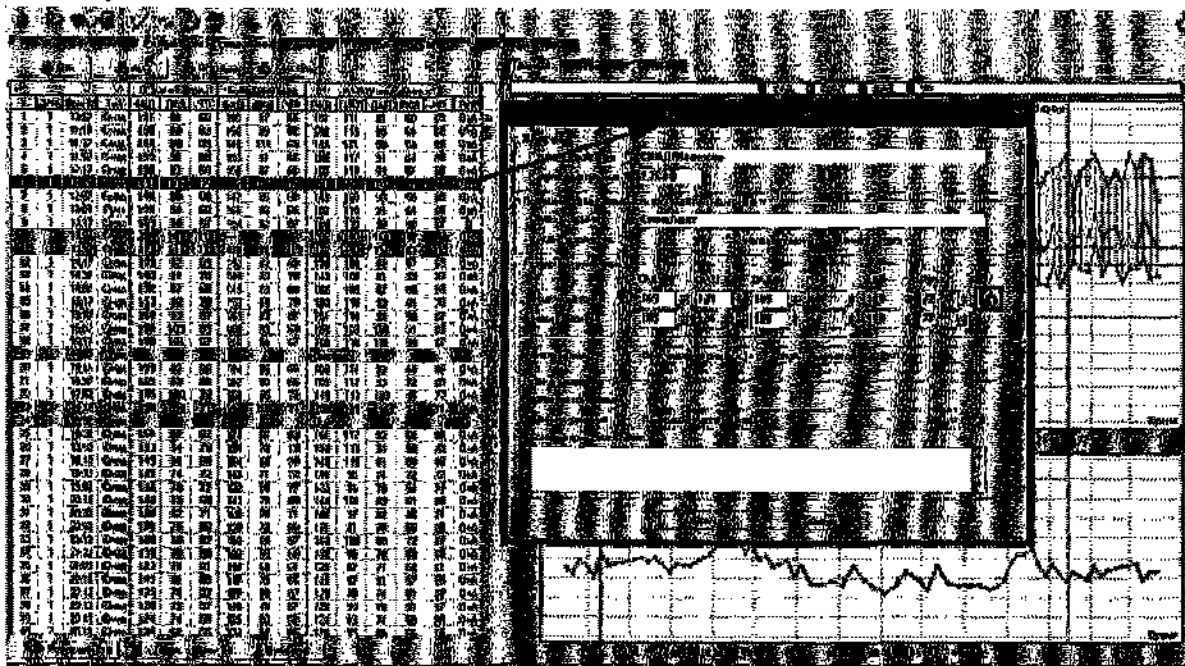
Обратите внимание, что после такой корректировки перед словом СМАД появится звёздочка и появится соответствующая надпись в заключении.

33	1	21:12	СМАД	*	162	110	80	108	57	165	114	89	111	67	165	114	89	110	67
34	1	21:32	СМАД	*	160	87	75	92	68	130	96	78	90	69	130	96	79	79	67
35	1	21:53	СМАД	*	125	89	73	76	61	121	85	67	74	61	121	85	67	73	61

4.12.3.6 Корректировка измерений в таблице

На вкладке «Результаты исследования»  выберите измерение, которое требуется изменить. После этого вручную проведите корректировку данных измерения.

В строке «Осциллометрия» производится коррекция данных осциллометрии и аналогично в строке «Тоны Короткова». Отменить все изменения можно нажав на кнопку .



После такой корректировки перед словом СМАД появится звёздочка и появится соответствующая надпись в заключении.

0	1	12:37	Смэд	165	105	72	165	105	72	165	105	00	72	0+0
---	---	-------	------	-----	-----	----	-----	-----	----	-----	-----	----	----	-----

4.12.3.7 Отображение корректировки в заключении

Если вы выполнили корректировку данных мониторингования, то соответствующая надпись появится в отчёте программы:

- Проведена корректировка по результатам контрольных измерений – Корректировка произошла по всем измерениям с учетом ступенчатого стравливания;
- Корректировка по результатам контрольных измерений не проводилась – Корректировка по всем измерениям с учетом ступенчатого стравливания не проводилась;
- Экспертная коррекция данных АД не производилась – Корректировка измерений с анализом нативных сигналов не производилась;
- Проведена экспертная коррекция данных АД – Корректировка измерений с анализом нативных сигналов была произведена.

The screenshot shows a window titled 'Мониторинг' (Monitoring) with a table of data. The table has columns for 'Измерения' (Measurements) and 'Корректировка' (Correction). The data is organized into a grid with multiple rows and columns, showing various numerical values and status indicators. The window also includes a header section with the title 'Мониторинг' and a subtitle 'Оформление отчета' (Report Formatting).

4.12.4 Сообщения об ошибках

При неудачном завершении измерения сообщения об ошибках выводятся на экран регистратора и заносятся в память прибора. При просмотре карты пациента неудавшиеся измерения выделяются в таблице розовым цветом. Строки присутствуют в таблице сразу после чтения данных из регистратора. При

 по строке таблицы открывается окно результатов измерений, в котором присутствует сообщение об ошибке.

[illegible]

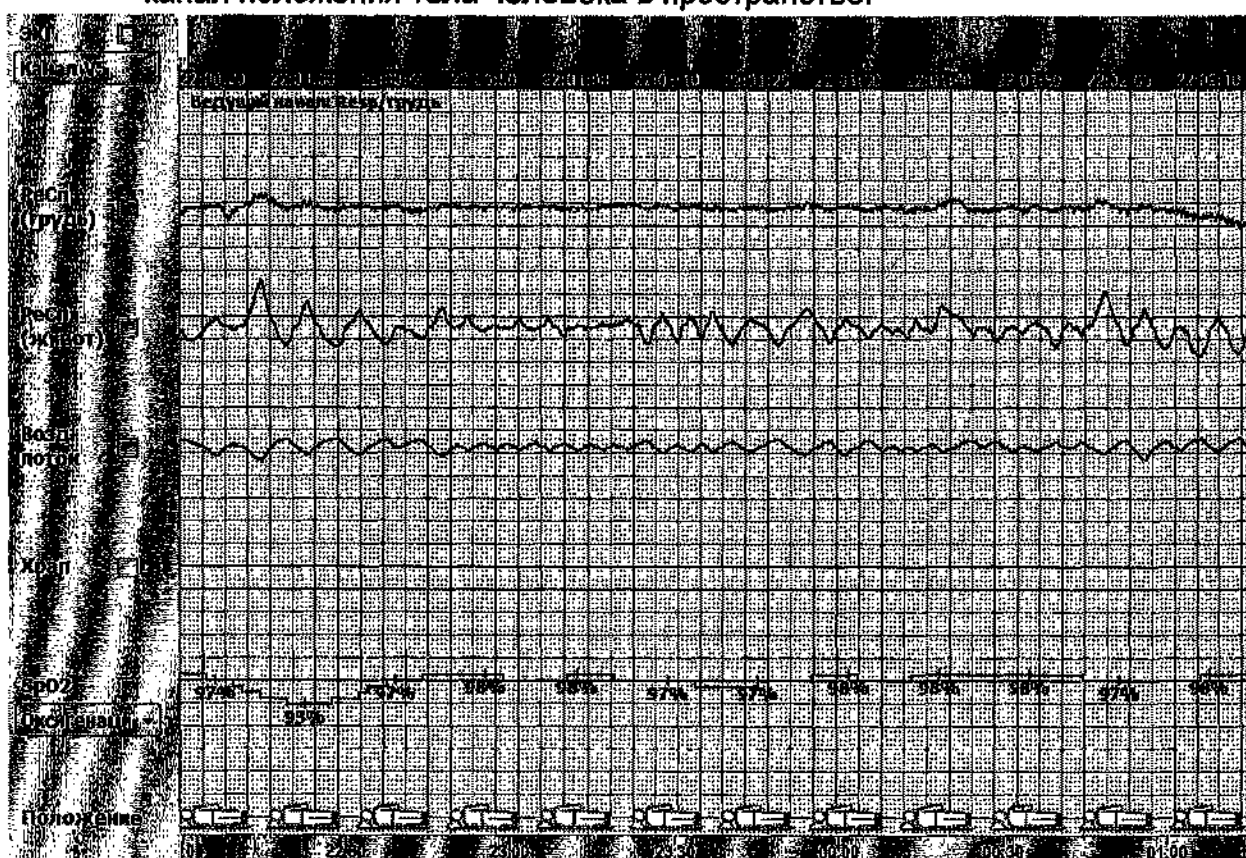
Следует учитывать, что ошибки могут быть связаны с поведением пациента. Выводятся следующие сообщения об ошибках:

- **B01** - Измерение отменено;
- **B02** - Пережата пневмотрубка;
- **B03** - Манжета отсоединена;
- **B04** - Слишком много движения;
- **B05** - Ошибка давления.

4.13 Вкладка «Апноэ»

Список регистрируемых каналов отображается в левой части окна программы:

- канал ЭКГ (при наличии более одного канала имеется возможность выбора любого из них);
- канал реопневмограммы (EDR, ECG-Derived Respiration) с грудной клетки;
- канал реопневмограммы (EDR, ECG-Derived Respiration) с живота;
- канал носового воздушного потока;
- дополнительный канал с информацией о храпе, получаемой путём высокочастотной фильтрации сигнала носового воздушного потока;
- канал SpO2 (имеется возможность просмотра двух графиков: оксигенации или фотоплейтизмограммы);
- канал положения тела человека в пространстве.



Анализ синдрома обструктивного апноэ-гипопноэ сна (СОАГС) производится в соответствии с рекомендациями:

Бузунов Р.В., Легейда И.В., Царёва Е.В. Храп и синдром обструктивного апноэ сна у взрослых и детей: Практическое руководство для врачей. - М., 2013, 124 с.

Collop N. A., Anderson W. M., Boehlecke B. et al. Clinical guidelines for the use of unattended portable monitors in the diagnosis of obstructive sleep apnea in adult patients. Portable Monitoring Task Force of the American Academy of Sleep Medicine // J. Clin. Sleep Med. 2007. Т. 3. № 7. С. 737–747.21.

—



4.13.1 Отображение сигналов

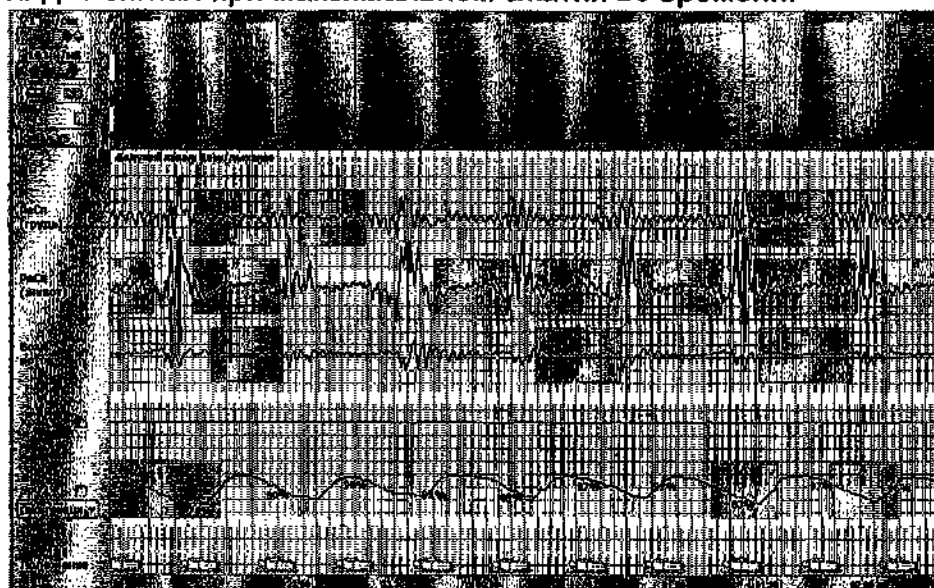
Работа начинается с подкладки «Графики»



Параметры развёртки сигнала по умолчанию отображаются в левой части экрана. Изменение масштаба сигнала по времени и по амплитуде осуществляется при помощи соответствующих кнопок.



Так выглядит сигнал при максимальном сжатии во времени.



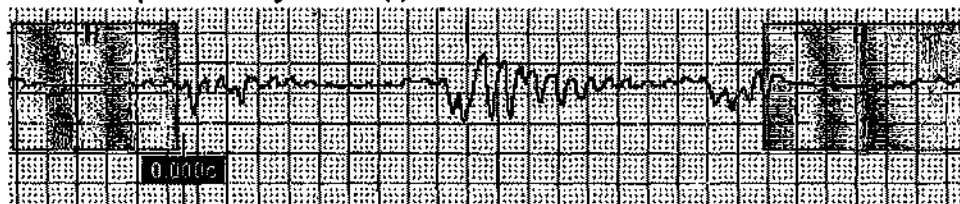
При необходимости можно отмасштабировать сигнал только по одному каналу. Для этого в левой части экрана возле каждого сигнала имеется поле для установки галочки. Если установить галочку возле одного или нескольких каналов, то масштабироваться будут сигналы лишь по выбранным каналам.



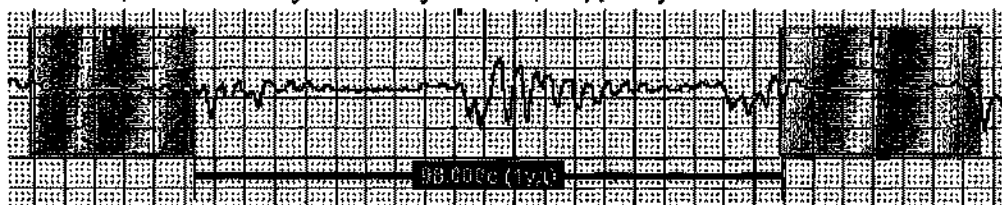
Также в левой части экрана располагается линейка 

При первом нажатии левой кнопкой мыши на линейку активируется горизонтальная линейка  (цвет изменился на синий — значит, что линейка активирована).

Сделать измерение можно по нажатию в любое место поля с графиками. Появится зелёный отрезок с нулевой длиной.

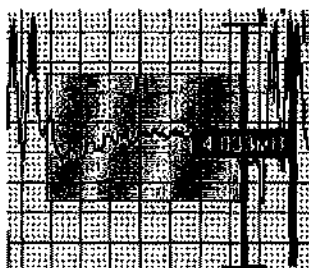


Потянув левой кнопкой мыши за вертикальную полосу, его можно растянуть, а затем, зажав левую кнопку мыши, подвинуть в любое место.



Если ещё раз нажать левой кнопкой мыши на линейку, то активируется вертикальная линейка  (положение линейки изменилось).

Появится синий отрезок с нулевой длиной. Работа с ним происходит по тому же принципу, что и с горизонтальной линейкой.



После появления хотя бы одного измерения, активируется кнопка удаления 

Если нажать на  левой кнопкой мыши, то удалится последнее измерение. Если нажать на  правой кнопкой мыши, то в выпадающем меню также появится возможность удаления всех измерений.



Чтобы завершить работу с линейкой необходимо ещё раз нажать левой кнопкой мыши на кнопку 

В правой части экрана над всеми графиками расположены три кнопки:

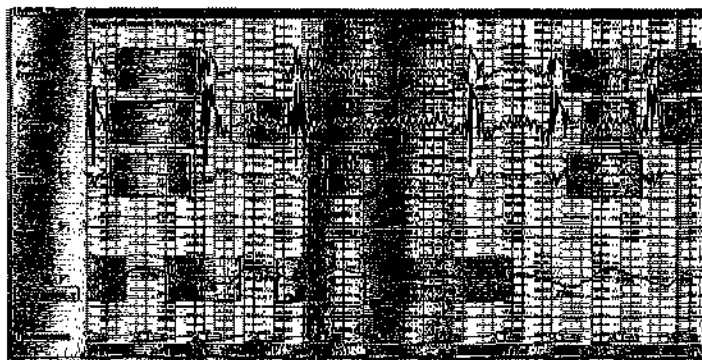


Если выбрать левой кнопкой мыши «ладошку» , появится возможность быстрой прокрутки записи. Для этого зажав левую кнопку мыши, необходимо перемещать «ладошку» влево.

Чтобы вернуться в обычный режим просмотра записи, необходимо нажать левой кнопкой мыши на «курсор» .

«Ножницы»  предназначены для ручного выделения эпизодов апноэ/гипопноэ.

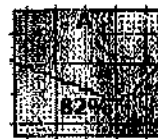
Для того, чтобы выделить эпизод апноэ/гипопноэ, нужно перейти в режим ручного редактирования. Для это необходимо нажать на кнопку «ножницы», встать курсором в начало предполагаемого эпизода, и нарисовать прямоугольник необходимой величины.



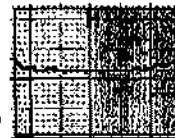
Кроме того, находясь в режиме ручного выделения, можно перемещать эпизоды апноэ/гипопноэ, зажав курсором центральную часть прямоугольника, и редактировать границы эпизодов, сдвигая или раздвигая их, удерживая зажатой левую кнопку мыши.

4.13.2 Эпизоды апноэ/гипопноэ

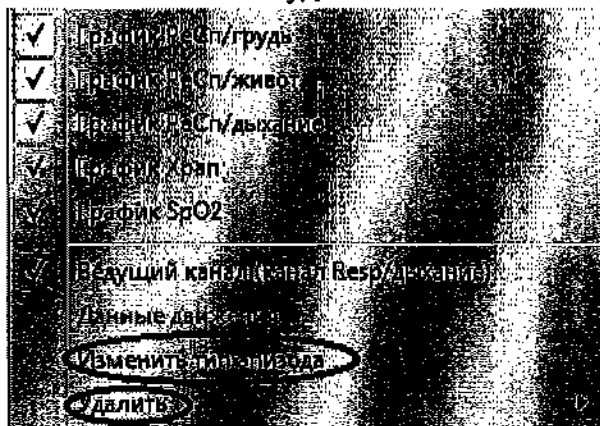
Эпизоды апноэ выделяются красным цветом и буквой "А"



Эпизоды гипопноэ выделяются синим цветом и буквой "Н"



Если навести курсор мыши на эпизод и нажать правую кнопку мыши, в выпадающем меню появится возможность удаления или изменения типа эпизода.



4.13.3 Статистика

После просмотра записи и добавления ручных корректировок можно переходить на подкладку «Таблицы», в которой содержится статистика нарушений **Таблицы**

Выводится пять таблиц:

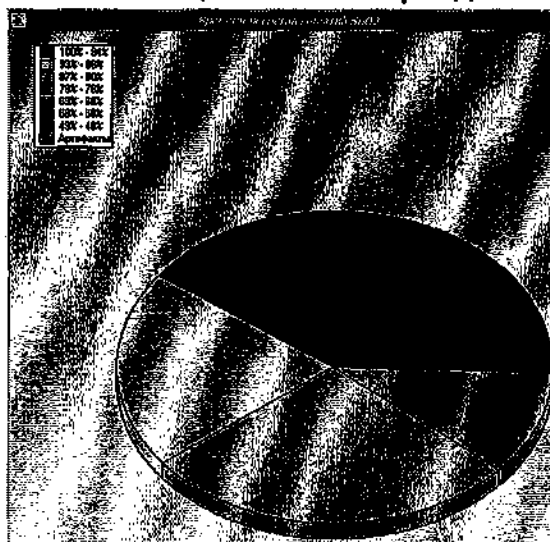


Подкладка SpO2 содержит две таблицы.

Статистика оксигенации			
Диапазон SpO2	Минимум	%	Число
100% - 95%	0.65	0.11	0
93% - 88%	101.27	20.55	76
87% - 80%	138.22	28.05	158
79% - 70%	53.57	10.87	146
69% - 60%	2.03	0.41	14
59% - 50%	0.00	0.00	0
49% - 40%	0.00	0.00	0
Артефакты	0.05	0.01	0

Почасовая статистика записи							
№	Время	РеСп/Грудь		РеСп/Живот		РеСп/Дыхание	
		Длительность	Число	Длительность	Число	Длительность	Число
1	22:00 - 23:00	00:14:54	29	00:14:54	29	—	—
2	23:00 - 00:00	00:28:56	49	00:28:56	49	—	—
3	00:00 - 01:00	00:21:29	44	00:21:29	44	—	—
4	01:00 - 02:00	00:33:01	47	00:33:01	47	—	—
5	02:00 - 03:00	00:26:22	51	00:26:22	51	—	—
6	03:00 - 04:00	00:39:14	52	00:39:14	52	—	—
7	04:00 - 05:00	00:29:17	58	00:29:17	58	—	—

А также диаграмму значений оксигенации за весь период исследования.



Подкладки РеСп/Грудь, РеСп/Живот и РеСп/Дыхание содержат по одной таблице с почасовой статистикой событий апноэ/гипопноэ.

В итоговой таблице представлена статистика нарушений по ведущему каналу, значение ИАГ и заключение по степени СОАГС.

5 Отчёт

Вкладка «Заключение врача» позволяет написать заключение о результатах исследования пациента.

Основные этапы формирования заключения:

- проверка данных на корректность;
- редактирование данных;
- формирование и печать заключения.

Полученные в ходе мониторингирования данные должны быть корректно статистически обработаны, представлены и интерпретированы.

Обработке должно предшествовать принятие ответственного решения о полноте полученной информации. При этом основными критериями являются достаточное число успешных измерений в дневные и ночные часы, хорошая (удовлетворительная) переносимость пациентом исследования и наличие заполненного им дневника. Минимальное число измерений существенно отличаются в зависимости от поставленных задач.

В окне «Заключение врача» можно вводить произвольный текст. Так же можно набрать текст в другом редакторе (например, Word), а затем перенести его в окно заключения врача, используя контекстное меню, открывающееся правой клавишей мыши, либо клавиатурные команды копирования и вставки.

В программе формируется автоматическое заключение, которое можно загрузить, нажав  на иконку с изображением врача. Автоматическое заключение также можно редактировать и форматировать.

Заключение врача

Создание автоматического заключения

Заведилась регистрация ЭКГ в 3 отведениях, реопневмограмм в 1 отведении.

Основная длительность исследования — 19 ч. 3 мин., из которых 09 ч. 08 мин. — сон.

ЧСС 66-91-145 уд./мин. ЦИ — 1.18 (принадлежит циркулярный профиль <1,2). Субмаксимальная ЧСС не достигнута. Минимальное значение ЧСС, равное 66 уд./мин, зарегистрировано в 07:32 (1-ые сутки) во время бодрствования, максимальное значение ЧСС, равное 145 уд./мин, зарегистрировано в 21:57 (1-ые сутки) во время бодрствования.

Основной ритм — Нормальный синусовый. На фоне основного зарегистрированы следующие ритмы:

- Синусовая тахикардия 90-140 — 182 эпизода (-ов), максимальной продолжительностью 1 ч. 48 мин. 49 сек. в период с 01:59:45 по 03:48:34;
- Синусовая тахикардия > 140 — 11 эпизода (-ов), максимальной продолжительностью 1 мин. 27 сек. в период с 05:17:22 по 05:18:49.

Экстрасистолы:

- 706 Наджелудочковые, из них: Одиночные — 669 шт., Вставочные — 13 шт., Ранние — 4 шт., Поздние — 1 эпизод (-ов) (2 шт.), По типу бигеминии — 5 эпизода (-ов) (10 шт.), По типу тригеминии — 5 эпизода (-ов) (18 шт.), По типу квадригеминии — 3 эпизода (-ов) (18 шт.).
- 336 Наджелудочковые с аберрантным проведением, из них: Одиночные — 298 шт., Вставочные — 7 шт., По типу бигеминии — 4 эпизода (-ов) (8 шт.), По типу квадригеминии — 26 эпизода (-ов) (52 шт.).
- 2 Желудочковые, из них: Вставочные — 2 шт..

За время исследования жалоб не предъявлялись.

КОММЕНТАРИЙ:

После написания врачебного заключения необходимо нажать на кнопку «принтер» на верхней панели инструментов.



Произойдёт переход в окно редактирования расширенного отчёта, состоящее из следующих пунктов:

The screenshot shows a window titled 'Обновить отчёт' (Update Report). It contains a tree view with the following structure:

- ☒ Титульная страница
 - ☒ Данные по ЭКГ
 - ☒ Данные ритмов
 - ☒ Данные PQ
 - ☒ Данные QT
 - ☒ Данные ST
 - ☒ Данные альтернации
 - ☒ Данные о клинике
- ☒ ЭКГ
 - ☒ ЧСС
 - ☒ Общая статистика
 - ☒ Почасовая статистика
 - ☒ Графики
 - ☒ Примеры
 - ☒ Ритмы
 - ☒ Общая статистика
 - ☒ Примеры
 - ☒ Нарушения проводимости
 - ☒ Экстрасистолия
 - ☒ Паузы
 - ☒ Динамика интервала PQ
 - ☒ Общая статистика
 - ☒ Почасовая статистика
 - ☒ Графики
 - ☒ Динамика интервала ST
 - ☒ Общая статистика
 - ☒ Почасовая статистика
 - ☒ Графики
 - ☒ Примеры
 - ☒ Альтернация зубца Т
 - ☒ Общая статистика
 - ☒ Почасовая статистика
 - ☒ Динамика интервала QT
 - ☒ Общая статистика
 - ☒ Почасовая статистика
 - ☒ Графики
 - ☒ Вариабельность сердечного ритма
 - ☒ Временной анализ
 - ☒ Общая статистика
 - ☒ Почасовая статистика
 - ☒ Геометрический анализ
 - ☒ Общая статистика
 - ☒ Почасовая статистика
 - ☒ Индексы Бавского
 - ☒ Почасовая статистика
 - ☒ Спектральный анализ
 - ☒ Общая статистика
 - ☒ Почасовая статистика

С помощью галочек можно настроить конфигурацию отчёта, содержащую только необходимые для печати пункты и нажать на кнопку «Обновить отчёт» для сохранения внесённых изменений. Отметить все пункты отчёта можно с помощью кнопки  вверху таблицы, а снять выделение – с помощью кнопки .

На титульном листе выводится информация о пациенте, краткая сводка по всем проведённым исследованиям (ЭКГ, АД, скрининг нарушений дыхания), информация о клинике и лечащем враче, а также формализованное заключение.

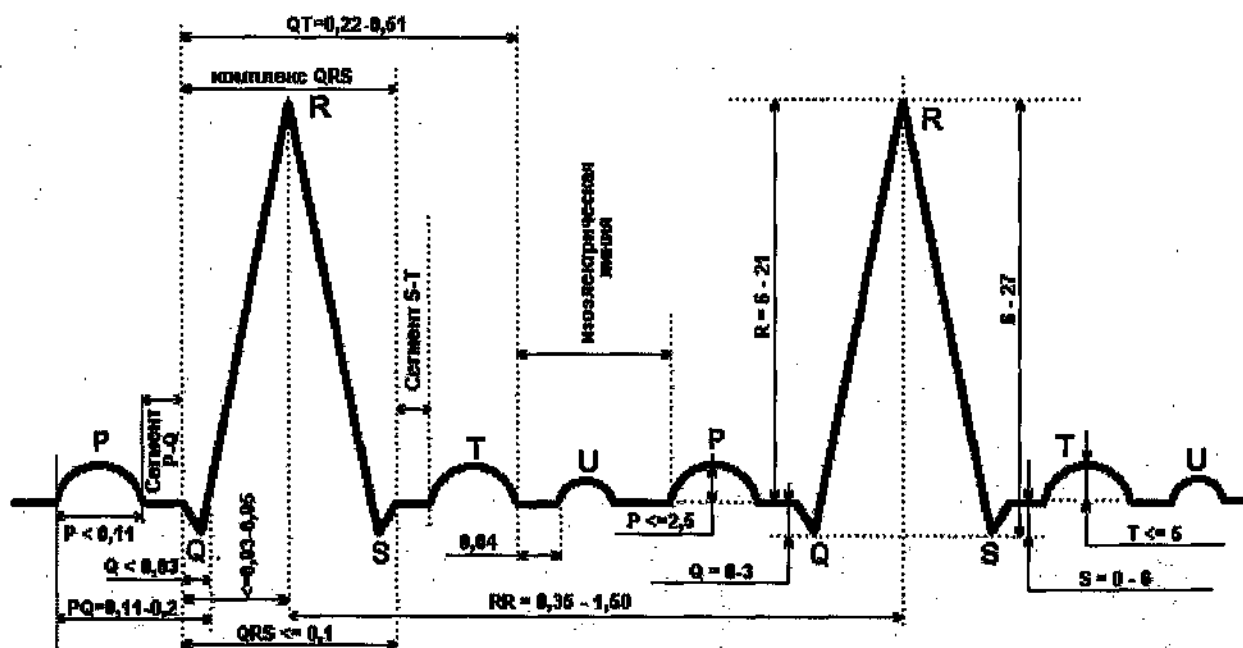
Каждый пункт расширенного отчёта может содержать табличную часть (общая статистика выводится на печать по умолчанию всегда, почасовая – по выбору пользователя), графическую (тренды различных показателей) и примеры эпизодов с конкретными нарушениями. В дереве отчёта пользователь может настроить структуру отчёта для конкретной карты. Для этого нужно отметить галочками все пункты, необходимые для печати.

Для сохранения отчёта в текстовый документ (PDF/WORD) или в формате изображения необходимо нажать на «дискету», а для печати отчёта на бумажный

носитель – кнопку «принтер»



ЭКГ – электрокардиограмма.



Элементы ЭКГ

Зубец Р отражает процесс деполяризации правого и левого предсердий, начинает регистрироваться сразу после того, как импульс выходит из синусового узла. В норме продолжительность зубца Р составляет $<0,10$ с, а амплитуда не превышает 2,5 мм.

Интервал PQ

Интервал PQ - это время от начала зубца Р до начала зубца Q или R, он включает в себя зубец Р и сегмент PQ и в норме составляет 0,12 - 0,20 с. Интервал PQ соответствует времени прохождения возбуждения по предсердиям и атриовентрикулярному соединению до миокарда желудочков. Прохождение возбуждения по А-V узлу совпадает по ЭКГ с последней третью зубца Р и первой половиной сегмента PQ.

Если желудочковый комплекс начинается с зубца Q, то речь идет об интервале PQ; если начальным зубцом комплекса QRS является зубец R, то можно говорить об интервале PR.

Продолжительность интервала PQ зависит от частоты ритма (укорачиваясь при тахикардии) и возраста пациента. У лиц старше 17 лет максимальные значения интервала PQ составляют 0,20 с, а при брадикардии – до 0,22 с.

QRS-комплекс

Комплекс QRS регистрируется во время деполяризации желудочков. Ширину комплекса QRS измеряют от начала зубца Q до конца зубца S. В норме эта ширина составляет в среднем 60-80 мс, не превышая 100 мс. Об уширении комплекса QRS говорят в случае, если его продолжительность составляет более

100 мс. Максимальная амплитуда комплекса QRS не превышает 22 мм в стандартных отведениях и усиленных отведениях от конечностей и 25 мм в грудных отведениях. Минимальная амплитуда должна превышать 5 мм в стандартных отведениях и усиленных отведениях от конечностей и 8 мм в грудных отведениях. Форма нормального QRS-комплекса зависит от того, в каком отведении проводится его анализ.

Сегмент ST – это отрезок ЭКГ между концом комплекса QRS и началом зубца Т. Он указывает на полный охват возбуждением желудочков. Точка, где оканчивается комплекс QRS и начинается сегмент ST, называется точкой j. Сегмент ST в норме чаще находится на изолинии, допускается смещение вверх или вниз в пределах 0,1 мВ.

Зубец Т характеризует реполяризацию миокарда желудочков. По амплитуде соответствует 1/3 - 1/4 амплитуды зубца R. В норме обычно положительный, не зазубрен. Электрическая ось зубца Т обычно направлена в ту же сторону, что и ось QRS.

Зубец U — непостоянный зубец, возникающий чаще через 0.04 с после Т. Происхождение и клиническое значение зубца U точно не определены.

Интервал QT – электрическая систола желудочков, отражает процессы деполяризации и реполяризации миокарда желудочков. Интервал QT зависит от пола, возраста, ЧСС. С диагностической целью чаще всего используют абсолютный показатель QTc (корригированный интервал QT), который в настоящем ПО определяется по формуле Bazett (1920 г.):

$$QT_c = \frac{QT}{\sqrt{RR}}$$

Существуют и другие формулы для расчета корригированного интервала QT, такие как формула Fridericia (1920 г.):

$$QT_c = \frac{QT}{\sqrt[3]{RR}}$$

И формула Franigham (1992 г.):

$$QT_c = QT + 0.154(1 - RR).$$

ЧСС – частота сердечных сокращений (количество сердечных сокращений в минуту).

Классификация форм QRS-комплексов

Терминология, используемая разными производителями систем анализа холтеровского мониторинга, может отличаться в значительной степени. В целях предотвращения возможных трудностей при работе в ПО Cardiolink ниже приведена таблица соответствия обозначений QRS-комплексов, встречающихся в ПО других производителей, с обозначениями в ПО Cardiolink. Информация, приведённая в данной таблице, поможет пользователям, привыкшим к другим обозначениям, сориентироваться в классификации комплексов, предложенной в ПО Cardiolink.

Отдельно хотим обратить внимание на типы «SPC», «VPC» и «APC», которые в ПО Cardiolink обозначают одиночные, парные и групповые экстрасистолы, а также к аллоритмии. Первая буква указывает на источник возбуждения: наджелудочковые (S), желудочковые (V) и наджелудочковые с абберрантным проведением (A). Сокращение «PC» (рус. преждевременное сокращение; англ. premature contraction) указывает на принадлежность комплекса к экстрасистолам.

В ПО других производителей классы «S» (наджелудочковый) и «V» (желудочковый) могут содержать в себе как экстрасистолы, так и эктопические ритмы/комплексы. В ПО Cardiolink экстрасистолы и эктопические ритмы/комплексы разделены на разные классы. В случае регистрации замещающего комплекса наджелудочкового или желудочкового происхождения, он будет отнесен в класс «S» или «V» соответственно. Если в исследовании встречается ритм несинусового происхождения, содержащий в себе количество комплексов, равное или превышающее заданное оператором минимальное число комплексов для анализа ритмов (3, 4, 5,...), то комплексы данного нарушения будут отмечены как «S» или «V» в зависимости от локализации очага возбуждения. Например, оператор указал в настройках, что минимальное количество комплексов для анализа ритмов равно 5. Это означает, что эпизод из 5 комплексов эктопического происхождения будет отнесен к ритмам (замещающий ритм, непароксизмальная/пароксизмальная тахикардия, фибрилляция предсердий и так далее) и попадет в класс «S», «V» или «A», а эпизод из 3-4 комплексов – к групповой экстрасистолии и попадет в класс «SPC», «VPC» или «APC».

Терминология, используемая при классификации форм QRS-комплексов

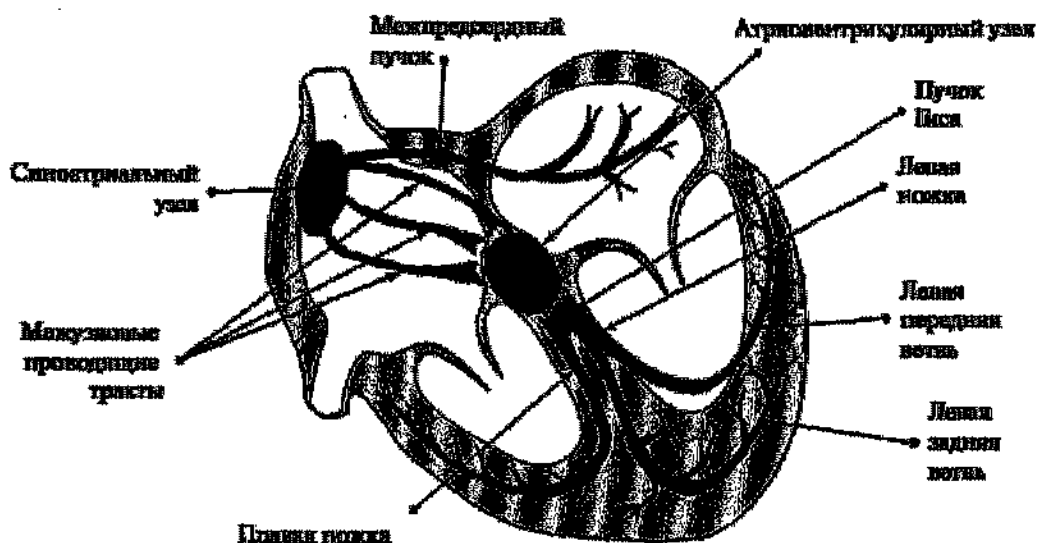
Обозначения в ПО Cardiolink	Обозначения в ПО других производителей и литературных источниках	Описание
N (рус. нормальный комплекс; англ. normal beat)	N (normal)	Комплекс синусового происхождения
S (рус. наджелудочковый комплекс; англ. supraventricular beat)	S (supraventricular); A (atrial beat); J (nodal/junctional beat)	Замещающие комплексы из АВ-соединения или предсердий, а также комплексы замещающих наджелудочковых ритмов, непароксизмальной/пароксизмальной наджелудочковой тахикардии, фибрилляции и трепетания предсердий

SPC (рус. наджелудочковая экстрасистола; англ. supraventricular premature contraction)	S (supraventricular); SVPB (supraventricular premature beat); SEB (supraventricular ectopic beat); A (atrial premature beat); AEB (atrial ectopic beat); PAC (premature atrial contraction) J (nodal/junctional premature beat); JPB (junctional premature beat); PJC (premature junctional contraction)	Преждевременное сокращение из АВ-соединения или предсердий (одиночные, парные, групповые экстрасистолы, аллоритмии)
V (рус. желудочковый комплекс; англ. ventricular beat)	V (ventricular)	Выскальзывающие желудочковые комплексы, а также комплексы идиовентрикулярного ритма и желудочковой тахикардии
VPC (рус. желудочковая экстрасистола; англ. ventricular premature contraction)	V (ventricular); VPB (ventricular premature beat); VEB (ventricular ectopic beat); PVC (premature ventricular contraction)	Преждевременное сокращение желудочков (одиночные, парные, групповые экстрасистолы, аллоритмии)
A (рус. абберантный комплекс; англ. aberrated beat)	A (aberrated); R (right bundle branch block beat); L (left bundle branch block beat); B (bundle branch block beat) W (WPW syndrome QRS complex)	Ритмы/комплексы на фоне внутрижелудочковой блокады (полные и неполные блокады ножек пучка Гиса), в том числе фибрилляция и трепетание предсердий на фоне внутрижелудочковой блокады; феномен/синдром WPW
APC (рус. абберантная экстрасистола; англ. aberrated premature contraction)	A (aberrated atrial premature beat)	Наджелудочковое преждевременное сокращение с абберантным проведением (одиночные, парные, групповые экстрасистолы, аллоритмии)
P (рус. стимулированный комплекс; англ. paced beat)	P (paced beat)	Комплексы, стимулированные искусственным водителем ритма
U (рус.	U (unclassifiable	Комплексы, не отнесённые ни к

неопознанный комплекс; англ. unclassifiable beat)	beat); ? (unknown beat)	какому из классов
Q (рус. артефакт; англ. QRS-like artifact)	A (artifact); Z (artifact)	QRS-подобный артефакт
X (рус. нет сигнала; англ. no signal)	X (no signal)	Обрыв электродов или зашкал изолинии

Классификация ритмов и нарушений ритма

Существует большое количество классификаций нарушений сердечного ритма, из которых в клинической практике чаще всего используется классификация, предложенная М.С. Кушаковским, Н.Б. Журавлевой в модификации А.В. Струтынского и соавт. [Баранов А. П., Струтынский А. В., Цыганков Е. В., Бузин А. Г. ЭКГ при номотопных нарушениях ритма сердца // Лечебное дело. 2004. №4], основанная на делении аритмий по механизмам их образования (нарушение формирования импульса, нарушение его проведения или сочетание этих факторов).



Проводящая система сердца [Баранов А. П., Струтынский А. В., Цыганков Е. В., Бузин А. Г. ЭКГ при номотопных нарушениях ритма сердца // Лечебное дело. 2004. №4]

I. Нарушение образования импульса

А. Нарушение автоматизма СА-узла (номотопные аритмии)

1. Синусовая тахикардия.
2. Синусовая брадикардия.
3. Синусовая аритмия.
4. Синдром слабости синусового узла.

Б. Эктопические (гетеротопные) ритмы, обусловленные преобладанием автоматизма эктопических центров

1. Медленные (замещающие) выскальзывающие комплексы и ритмы:
 - а) предсердные,
 - б) из АВ-соединения,
 - в) желудочковые.

2. Ускоренные эктопические ритмы (непароксизмальные тахикардии):

- а) предсердные,
- б) из АВ-соединения,
- в) желудочковые.

3. Миграция суправентрикулярного водителя ритма.

В. Эктопические (гетеротопные) ритмы, преимущественно не связанные с нарушением автоматизма (механизм повторного входа волны возбуждения и др.)

1. Экстрасистолия:

- а) предсердная,
- б) из АВ-соединения,
- в) желудочковая.

2. Пароксизмальная тахикардия:

- а) предсердная,
- б) из АВ-соединения,
- в) желудочковая.

3. Трепетание предсердий.

4. Мерцание (фибрилляция) предсердий.

5. Трепетание и мерцание (фибрилляция) желудочков.

II. Нарушения проводимости

1. Синоатриальная блокада.

2. Внутрисердечная блокада.

3. Атриовентрикулярная блокада:

- а) I степени,
- б) II степени,
- в) III степени (полная).

4. Внутривентрикулярные блокады (блокады ветвей пучка Гиса):

- а) одной ветви (однопучковые, или монофасцикулярные),
- б) двух ветвей (двухпучковые, или бифасцикулярные),
- в) трех ветвей (трехпучковые, или трифасцикулярные).

5. Асистолия желудочков.

6. Синдромы преждевременного возбуждения желудочков:

- а) синдром Вольфа—Паркинсона—Уайта (WPW),
- б) синдром укороченного интервала PQ (CLC).

III. Комбинированные нарушения ритма.

1. Парасистолия.

2. Эктопические ритмы с блокадой выхода.

3. Атриовентрикулярные диссоциации.

ЭКГ-признаки ритмов и аритмий

Нормальный синусовый ритм — характеризуется наличием зубцов Р синусового происхождения и постоянной формы перед каждым комплексом QRS, интервалов PQ продолжительностью 0,12-0,20 с, постоянным интервалом Р-Р и частотой сердечных сокращений 60-90 ударов в минуту.

Ригидный синусовый ритм – патологическое изменение синусового ритма, проявляющееся в исчезновении нерегулярности сердечных сокращений в пределах от 0,05 до 0,12 с, всегда присутствующей у здоровых лиц.

Нарушения образования импульса

Брадикардия (англ. Brady) – уменьшение частоты сердечных сокращений (ЧСС) ниже 60 ударов в минуту с сохранением правильного синусового ритма.

Тахикардия (англ. Tachy) – увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС) свыше 90 ударов в минуту с сохранением правильного синусового ритма.

Синусовая аритмия – неправильный синусовый ритм, характеризующийся периодами постепенного учащения и урежения с разбросом RR, превышающим $\pm 10\%$.

Предсердный ритм (замещающий предсердный ритм) – медленный эктопический ритм с очагами генерирования импульсов в предсердиях.

Узловой ритм (AB-ритм, замещающий АВ узловой ритм) – сердечный ритм под действием импульсов из АВ-соединения с частотой 40–60 ударов в минуту.

Идиовентрикулярный ритм (желудочковый ритм, собственный желудочковый ритм, желудочковый автоматизм, внутрижелудочковый ритм) – ритм с уширенным и деформированным комплексом QRS, при котором импульсы сокращения желудочков возникают в самих желудочках. При ЧСС < 40 ударов в минуту выделяют редкий идиовентрикулярный ритм.

Миграция водителя ритма – перемещение водителя ритма по проводящей системе, чаще всего от синусового узла к АВ-соединению, сопровождающееся последовательным изменением формы, амплитуды и полярности зубца Р, укорочением интервала PQ.

Фибрилляция предсердий (англ. Afib – atrial fibrillation) – разновидность наджелудочковой тахикардии с хаотической электрической активностью предсердий (волны f) с частотой импульсов 350–700 в минуту, что исключает возможность их координированного сокращения.

Трепетание предсердий – разновидность наджелудочковой тахикардии с частыми регулярными волнами F с частотой импульсов 280–400 в минуту.

Нарушения проводимости

Синоатриальная блокада – отражает нарушение проведения от синусового узла к предсердиям. Как и в случае с АВ-блокадой, выделяют 3 типа СА-блокады. СА-блокада I степени – удлинение времени проведения возбуждения от синусового узла к предсердиям, на поверхностной ЭКГ невозможно диагностировать.

СА-блокада II степени I типа (с периодикой Венкебаха) – по мере постепенного нарастания времени синоатриального проведения происходит

выпадение сердечного комплекса (зубца Р и комплекса QRS). Пауза, которая при этом возникает, короче удвоенного интервала Р-Р.

СА-блокада II степени II типа – характеризуется регулярным выпадением желудочкового комплекса, при этом длительность паузы кратна интервалу Р-Р (2 Р-Р, 3 Р-Р и т.д.).

СА-блокада III степени (полная СА-блокада) – характеризуется отсутствием возбуждения предсердий и желудочков из синусового узла и регистрацией ритмов из нижележащих центров автоматизма – предсердных, из АВ-соединения, реже – желудочковых.

Остановка синусового узла (sinus arrest) – периодическая потеря способности синусового узла вырабатывать импульсы, приводящая к выпадению возбуждения предсердий и желудочков. Приводит к регистрации паузы, большей 2 интервалов Р-Р и не кратной им (в отличие от СА-блокады).

Атриовентрикулярная блокада – задержка или прекращение проведения импульсов из предсердий через АВ-узел, пучок Гиса и его ножки к желудочкам.

АВ-блокада I степени – характеризуется удлинением интервала PQ более 0,2 с (более 0,22 при брадикардии). АВ-блокада II степени тип Мобитц I (с периодами Самойлова-Венкебаха) – постепенное удлинение интервала PQ с последующим выпадением комплекса QRS. АВ-блокада II степени тип Мобитц II – характерна стабильность интервала PQ, отсутствие прогрессирующего его удлинения перед выпадением QRS. АВ-блокада III степени (полная АВ-блокада) – отсутствие проведения импульсов через АВ-соединение к желудочкам, приводящее к независимому возбуждению предсердий (из синусового узла) и желудочков (из АВ-соединения ниже места блокады или из желудочков). Ритм сокращения предсердий правильный, обычно несколько учащенный, желудочковый ритм – замедленный. (в отличие от АВ-диссоциации, при которой ритм желудочков чаще предсердного).

Аберрантность, или аберрантное проведение – патологическое проведение импульса по предсердиям или желудочкам, связанное с рефрактерностью отдельных участков проводящей системы.

Внутрипредсердная блокада – уширение зубца Р до 0,12 с и более, при этом форма зубца Р не характерна для гипертрофии предсердий (в частности, для Р-mitrale).

Синдром CLC (Синдром Клерка-Леви-Кристеско, Лауна-Ганонга-Левина, укороченного интервала PQ) – характеризуется укорочением интервала PQ < 0,12 с, нормальной формой и продолжительностью комплекса QRS и частыми эпизодами суправентрикулярных тахиаритмий. Связан с наличием дополнительного пучка Джеймса.

Анализ других показателей при холтеровском мониторинге

Альтернация зубца Т (T-wave alternans, TWA) – это вариация морфологии (амплитуды и формы) зубца Т в последовательных сердечных сокращениях на кривой ЭКГ. Типично TWA встречается при каждом втором сокращении (АВАВАВ-тип) и рассматривается как один из возможных предикторов высокого риска внезапной сердечной смерти.

Вариабельность сердечного ритма (BCP) – это колебания длины кардиоцикла (RR-интервалов). BCP является методом оценки состояния механизмов регуляции физиологических функций в организме, в частности – общей активности регуляторных механизмов, нейрогуморальной регуляции сердца, соотношения между симпатическим и парасимпатическим отделами вегетативной нервной системы. Включает в себя временной, геометрический, спектральный и нелинейный анализ сердечного ритма.

Ниже приведены диапазоны нормы параметров BCP:

Диапазоны временных параметров BCP

Возраст, лет	Mean, мс	SDNN, мс	SDNNI, мс	SDANN, мс	RMSSD, мс	pNN50, %
3-5	582,3±38,5	120,2±13,8	55,9±6,1	108,1±13,4	48,9±6,1	14,3±4,8
6-8	685,7±35,4	136,3±12,2	71,2±7,7	113,1±10,2	54,5±7,6	20,5±4,0
9-11	735,3±40,7	173,5±19,1	86,4±8,8	145,5±15	68,3±9,3	28,9±8,6
12-15	781,9±53,3	205,5±39,0	100,3±8,3	180,7±19,1	79,8±10,1	41,3±6,8
20-29	759±85	153±44	72±22	137±43	43±19	18±13
30-39	769±63	143±32	64±15	130±33	35±11	13±9
40-49	769±63	132±30	60±13	116±41	31±11	10±9
50-59	789±83	121±27	52±15	106±27	25±9	6±6
60-69	779±81	121±32	42±13	111±31	22±6	4±5
70-79	833±92	124±22	43±11	114±20	24±7	4±5
80-99	822±99	106±23	37±12	95±24	1±6	3±3

Диапазоны геометрических параметров BCP

Пол	Возраст, лет	M ₀ , мс	AM ₀ , %	MxDMn, мс	HRV, усл. ед.	L, мс	
М	< 25	700...1100	35±3	380±70	7±5	380±70	
	26-40		47±3	290±30		290±30	
	> 40		32±3	280±60		280±60	
Ж	< 25		38,5±1,5	290±20		290±20	
	26-40		43±2,1	290±30		290±30	
	> 40						

Диапазоны индексов Баевского

ИН, %/с ²	ИВР, %/с	ВПР, с ⁻²	ПАПР, %/с
30...200	100...300	7,1...9,3	35...70

Диапазоны спектральных параметров BCP

TP, мс ²	HF, мс ²	LF, мс ²	VLF, мс ²	LF/HF	HFn, %	LFn, %	VLFn, %	LFne, %	VLFne, %
3446±1018	975±203	1170±416	765±410	0,7...1,5	35,79±14,74	33,68±9,04	28,65±11,24	49,4±9,4	50,6±9,4

Турбулентность сердечного ритма (ТСР) – это физиологическая двухфазовая реакция синусового узла на желудочковые экстрасистолы. Она состоит из короткого начального ускорения с последующим замедлением сердечного ритма. Это можно оценить при помощи двух показателей: начало турбулентности (Turbulence Onset) и наклон турбулентности (Turbulence Slope). Наблюдение за естественной реакцией барорецепторов на колебания кровяного давления, связанных с желудочковыми экстрасистолами (ЖЭ), является одним из методов оценки прогностической значимости экстрасистолии.

Параметры артериального давления

АД – артериальное давление, то есть избыточное давление крови в магистральных артериях, представляет собой один из основных показателей состояния сердечно-сосудистой системы человека. Обычно АД измеряется в миллиметрах ртутного столба (мм рт. ст.). Поскольку АД представляет собой изменяющуюся во времени величину, его традиционно принято представлять двумя значениями - систолическим и диастолическим АД.

САД – систолическое АД, наибольшая величина избыточного давления крови в артерии (достигается в моменты желудочковой систолы). САД может быть также определено, как давление, которое необходимо приложить к артерии, чтобы достичь ее полного сжатия. В осциллометрическом методе САД определяется при помощи специальных алгоритмов анализа формы осциллометрической кривой. В аускультативном методе САД определяется по I фазе тонов Короткова.

ДАД – диастолическое АД, наименьшая величина избыточного давления крови в артерии (достигается в конце диастолического периода). В осциллометрическом методе ДАД определяется (как и САД) при помощи специальных алгоритмов анализа формы осциллометрической кривой. В аускультативном методе ДАД определяется по IV – V тонов Короткова.

СрАД – среднее гемодинамическое давление отражает эффективное давление, которое прогоняет кровь через системные органы. Это результирующая всех тех переменных значений давления, которые имеют место в течение одной инволюции сердца. В осциллометрическом методе среднее гемодинамическое давление определяется, как значение АД, при котором амплитуда пульсаций давления в манжете приобретает максимальное значение. В аускультативном методе СрАД рассчитывается по формуле:

$$\text{Ср.АД} = \text{ДАД} + \frac{\text{САД} - \text{ДАД}}{3}$$

ЧП – частота пульса отражает количество ударов сердца, зафиксированных за одну минуту.

ПАД – пульсовое артериальное давление определяется как разность между систолическим и диастолическим давлением:

$$\text{ПАД} = \text{САД} - \text{ДАД}$$

Пульсовое артериальное давление в первом приближении равняется величине ударного объема, деленной на растяжимость артерий.

ИДП – индекс двойного произведения, вычисляется по формуле:

$$\text{ИДП} = \text{САД} \cdot \text{ЧСС} / 100$$

Индекс двойного произведения является показателем потребления кислорода миокардом. Он часто используется для интерпретации результатов проб с физической нагрузкой.

ВАР1 – вариабельность 1. При последовательном подходе к анализу составляющих суточного профиля АД строгое определение вариабельности предполагает оценку отклонений АД от кривой суточного ритма (ВАР3), но на практике наиболее употребим упрощенный показатель - как величина стандартного отклонения от среднего значения АД для данного временного периода (день, ночь, сутки, специальный интервал):


$$\text{ВАР1 АД} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (P_i - \text{АД}_{\text{ср}})^2}$$

К недостаткам индекса можно отнести то обстоятельство, что он не принимает нулевого значения даже при отсутствии отклонений АД от кривой суточного ритма. Анализ банка данных СПАД показал, что этот, наиболее популярный на сегодняшний день, показатель содержит компоненты суточного ритма, увеличивающие вариабельность в среднем на 30 % в случае расчета ВАР1 за 24 часа, на 17% за день и на 10% за ночь.

ВАР2 – вариабельность 2. Поскольку максимально полное разделение изменений АД, связанных с суточным ритмом и вариабельностью, чрезвычайно важно ввиду сформированного в последнее время представления о потенциальном неблагоприятии пациентов с низкой амплитудой суточного ритма, но высокой вариабельностью АД, предпринимаются попытки создания новых индексов вариабельности. Один из вариантов “чистого индекса вариабельности” предложен (H.Schachinger, 1989) в виде среднеквадратичного значения разности между последовательными измерениями АД:


$$\text{ВАР24H} = \sqrt{\frac{1}{N-2} \sum_{i=1}^{N-1} (P_{i+1} - P_i)^2}$$

Оценки, выполненные с помощью банка данных, показали, что данный индекс действительно в меньшей степени зависит от выраженности суточного ритма АД, но проявляет низкую устойчивость к изменениям интервалов между измерениями.

ВАР3 – скорректированная вариабельность. Рассчитывается как величина стандартного отклонения значений АД от кривой суточного ритма. Так для оценки вариабельности АД в дневное время при наличии дневной компоненты суточного ритма - *Ritm* формула расчета имеет следующий вид:

$$VAR_{AD}(D) = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (P_i - AD(D) - R_{itm})^2}$$

где R_{itm} – кривая суточного ритма, значения составляющей R_{itm} рассчитываются с использованием методов косинорного анализа.

Аналогичные формулы используются для ночного интервала и 24 часов наблюдения.

Корреляционный анализ показал, что новый индекс представляет собой более "очищенную" от суточного ритма "истинную" вариабельность, практически не коррелирующую (в отличие от показателя VAR_1) с амплитудой суточного ритма АД.

СНС – степень ночного снижения. Для анализа выраженности суточного ритма наиболее часто применяют простую и надежную оценку его амплитуды на основе показателя **Степени Ночного Снижения АД (СНС)**. Его использование предполагает предварительный расчет средних значений АД для времени сна (АД_н) и бодрствования (АД_д) и определение степени ночного снижения давления. Показатель СНС определяется в виде выраженного в процентах отношения разницы среднедневного и средненочного САД (или ДАД) к его среднедневному значению (показатель СНС рассчитывается отдельно для систолического и диастолического АД):

$$СНС = \frac{ДАД - АД_n}{ДАД} \cdot 100\%$$

В ряде публикаций для СНС применяется также термин **суточный индекс (СИ)**.

На основании данных о СНС применяют схему классификации больных (отдельно по критериям систолического и диастолического давления):

1 Нормальная (оптимальная) степень ночного снижения АД (в англоязычной литературе – "дипперы") – $10\% < СНСАД < 20\%$;

2 Недостаточная степень ночного снижения АД (в англоязычной литературе – "нон-дипперы") – $0 < СНСАД < 10\%$;

3 Повышенная степень ночного снижения АД (в англоязычной литературе – "овер-дипперы") – $20\% < СНСАД$;

4 Устойчивое повышение ночного АД (в англоязычной литературе – "найт-пикеры") – $СНСАД < 0$.

ВУП – величина утреннего подъема АД, разница максимального и минимального АД в определенном временном интервале (по умолчанию в интервале с 4.00 до 10.00 часов утра).

$$ВУП = (АД_{\max} - АД_{\min}).$$

СУП – скорость утреннего подъема, определяется по отношению ВУП ко времени утреннего подъема (по умолчанию в интервале с 4.00 до 10.00 часов утра). Многие исследователи приводят данные о минимальном времени роста давления в ранние утренние часы и относительно высокой скорости роста АД у нон-дипперов.

$$СУП = ((АД_{\text{макс}} - АД_{\text{мин}}) / (t АД_{\text{макс}} - t АД_{\text{мин}})).$$

СУП является более информативным показателем, чем ВУП, поскольку не зависит от абсолютных значений АД.

УТРМАКС – утренний максимум, максимальное значение АД, отмеченное в определенном временном интервале (по умолчанию в интервале с 6.00 до 12.00 часов утра).

УТРМАКСН – утренний максимум, нормированный относительно ночного среднего, это отношение утреннего максимума к среднему значению АД за ночной период.

$$УТРМАКСН = (УТРМАКС / АД_{\text{н}}) * 100\%.$$

МаксИУЧ – максимальное значение индекса утренних часов. Это интегральный индекс "неблагополучия" (ИУЧ) в утренние часы. Его определяют в интервале с 6.00 до 12.00 ч утра. Он учитывает в виде тройного произведения такие потенциально неблагоприятные факторы, как повышенный уровень АД, ЧСС, а также скорость изменения АД.

$$\text{МаксИУЧ} = \frac{АД \cdot ЧСС}{\Delta АД} \cdot \Delta Т \cdot \Delta П.$$

МаксСУЧ – максимальная скорость утренних часов, скорость изменения АД за час, отмеченная в интервале с 4.00 до 12.00 часов утра.

Индексы нагрузки повышенным давлением

ИП – индекс площади, величина площади, ограниченной сверху графиком функции зависимости давления от времени, а снизу – линией границы гипертензии (закрашенные области на трендах давления).

Величина площади зависит как от степени превышения "критического" уровня, так и от длительности превышения, а также от времени анализа. Последнее обстоятельство необходимо учитывать при сравнительном анализе эпизодов различной длительности – например, для времени сна и бодрствования.

Нужно отметить, что ИП весьма чувствителен к неточностям в определении периодов сна и бодрствования.

ИПН – нормированный индекс площади, отношение "традиционного" индекса площади ко времени анализа:

$$ИПН = ИП / T,$$

где T – время анализа нагрузки давлением.

В диапазоне пограничных и умеренно увеличенных величин АД нормированный индекс площади ИПН демонстрирует динамику, сходную с индексом времени ИВ, однако без эффекта насыщения при высоких давлениях, что является его несомненным преимуществом по сравнению с ИВ. Относительные ошибки, связанные с неточностями в указании времени сна и бодрствования пациентов, у ИПН существенно ниже по сравнению с ИП.

ИБ – индекс времени, процент времени, в течение которого АД превышало границу гипертензии:

$$ИБ = (T_g / T) * 100\%,$$

где T_g – суммарная длительность эпизодов, во время которых величина АД превышала границу гипертензии;

T – общая длительность анализируемого временного периода (день, ночь, сутки, специальный интервал).

ИИ – индекс измерений, процент измерений, при которых величины АД превышают границу гипертензии:

$$ИИ = (N_g / N) * 100\%,$$

где N_g – количество измерений, при которых АД превышало границу гипертензии;

N – общее количество измерений за анализируемый временной период (день, ночь, сутки, специальный интервал).

Индексы нагрузки пониженным давлением

По аналогии с «нагрузкой давлением» может быть введено понятие «нагрузка гипотонией», отражающее негативное и опасное воздействие эпизодов чрезмерного снижения АД.

При анализе нагрузки гипотонией оценивается количество и выраженность эпизодов, при которых АД находится ниже «критического» уровня.

ИПг – индекс площади гипотензии величина площади, ограниченной сверху линией нижнего «критического» уровня АД (границей гипотонии), а снизу – графиком функции зависимости давления от времени (закрашенные области на трендах давления).

ИПНг – нормированный индекс площади гипотензии, отношение индекса площади гипотензии ко времени анализа:

$$ИПНг = ИПг / T,$$

где T – время анализа нагрузки давлением (день, ночь, сутки, специальный интервал).

ИБг – индекс времени гипотензии, процент времени, в течение которого АД было ниже границы гипертензии:

$$ИБг = (T_{гип} / T) * 100\%,$$

где $T_{гип}$ – суммарная длительность эпизодов, во время которых величина АД была ниже границы гипотензии;

T – общая длительность анализируемого временного периода (день, ночь, сутки, специальный интервал).

ИИг – индекс измерений, процент измерений, при которых величины АД находились ниже границы гипертензии:

$$ИИг = (N_{гип} / N) * 100\%,$$

где $N_{гип}$ – количество измерений, при которых величина АД была ниже границы гипертензии;

N – общее количество измерений за анализируемый временной период (день, ночь, сутки, специальный интервал).

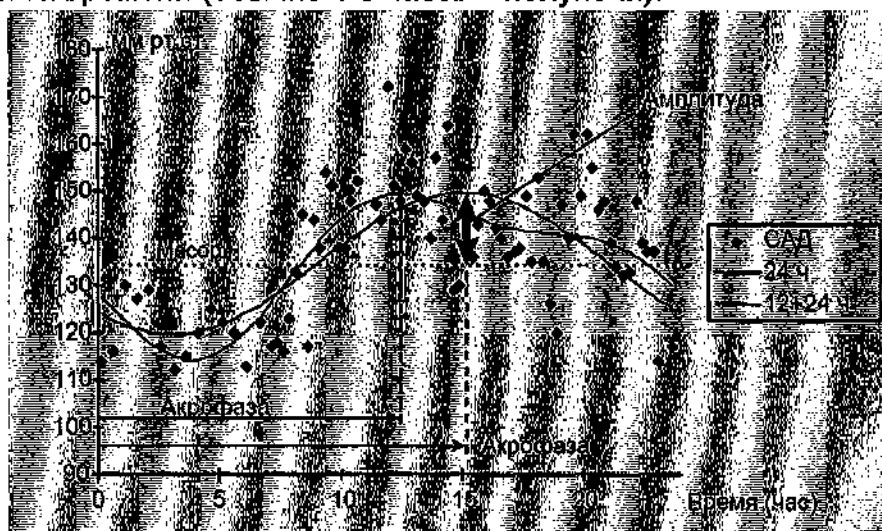
Косинорный анализ – анализ, (был предложен Ф. Хальбергом) формализующий амплитудные и фазовые характеристики суточной кривой АД на основе описания суточного ритма АД косинусоидой.

$$AD = MESOR + AMPL_{24} \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot (t - ACR_{24})}{24}\right)$$

где: **MESOR** – месор, средний уровень аппроксимирующей косинусоиды для САД и ДАД;

AMPL₂₄ – амплитуда, или разница между месором, максимальным и минимальным значениями косинусоиды;

ACR₂₄ – акрофаза, время отставания максимума косинусоиды от начала отсчета времени (обычно с 0 часов – полуночи).



Позднее было показано, что более точная аппроксимация обеспечивается при использовании двух косинусоид с периодами 24 и 12 часов:

$$AD = MESOR + AMPL_{24} \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot (t - ACR_{24})}{24}\right) + AMPL_{12} \cdot \cos\left(\frac{2 \cdot \pi \cdot (t - ACR_{12})}{12}\right)$$

где **AMPL₁₂** и **ACR₁₂** – соответственно, амплитуда и акрофаза 12-часовой косинусоиды.

Корреляционный анализ – стандартный способ выявления наличия взаимосвязи между случайными переменными. Формально, корреляционная связь представляет собой математическое ожидание переменной Y , при условии, что случайная величина X принимает значение x .

Коэффициент корреляции вычисляется по формуле:

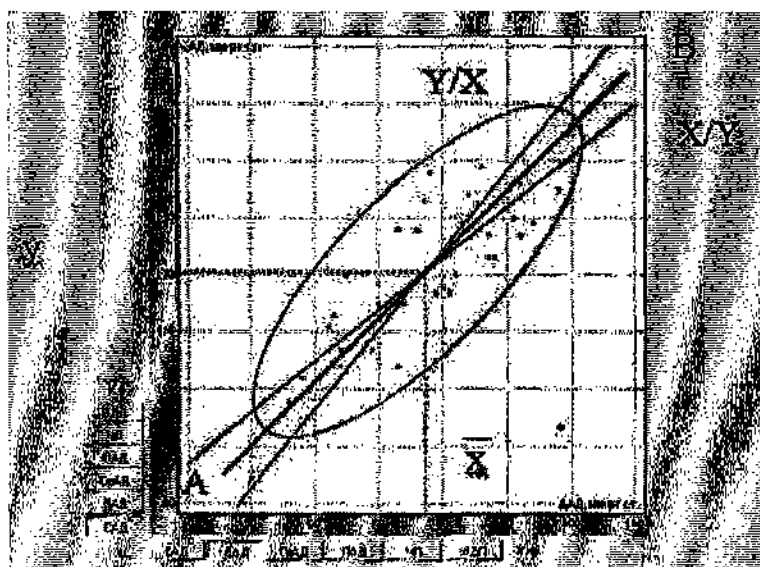
$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Значения коэффициента корреляции r изменяются от -1, что соответствует обратной связи, до +1, что соответствует прямо пропорциональной связи. Чем ближе $|r|$ к 1, тем теснее прямолинейная корреляция между величинами Y , X . Значение 0 означает отсутствие зависимости между переменными.

Регрессионный анализ – способ определения функциональной взаимосвязи между переменными.

Простейшим визуальным способом выявить наличие взаимосвязи между количественными переменными является построение диаграммы рассеяния или скатерограммы.

Скатерограмма – это график, на котором по горизонтальной оси (X) откладывается одна переменная, по вертикальной - (Y) другая. Каждому объекту на диаграмме соответствует точка, координаты которой равняются значениям пары выбранных для анализа переменных. На рисунке представлена скатерограмма и схема линий регрессии Y по X и X по Y .



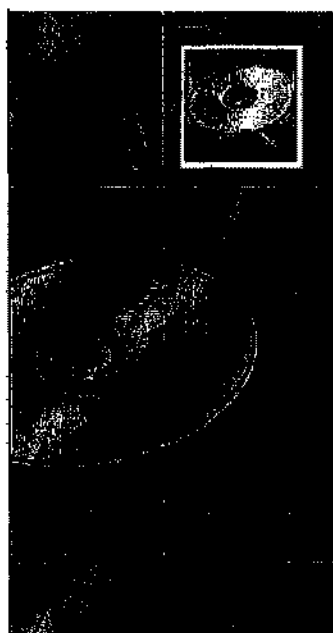
Приложение Б

Установка ПО

Для установки ПО Cardiolink запустите программу «Setup_Cardiolink.exe» и следуйте указаниям на экране ПК.



Выберите язык установки и нажмите «ОК».



Вас приветствует Мастер установки Cardiolink

Эта программа установит Cardiolink на ваш компьютер.

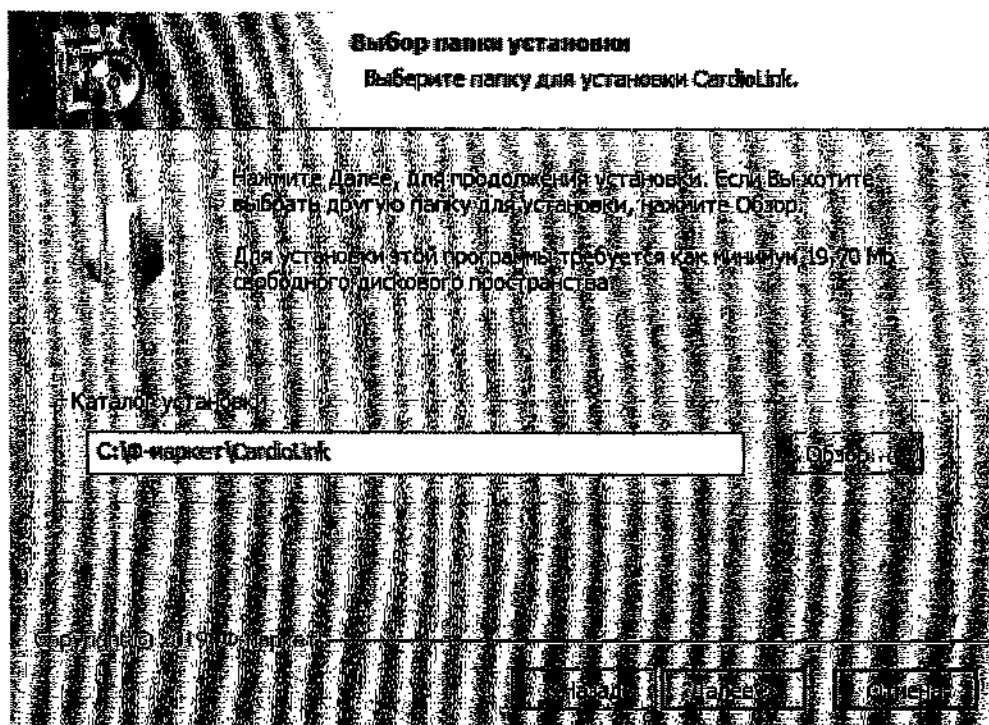
Перед началом установки рекомендуется закрыть все запущенные приложения. Это позволит программе установки обновить системные файлы без перезагрузки.

Нажмите Далее чтобы продолжить.

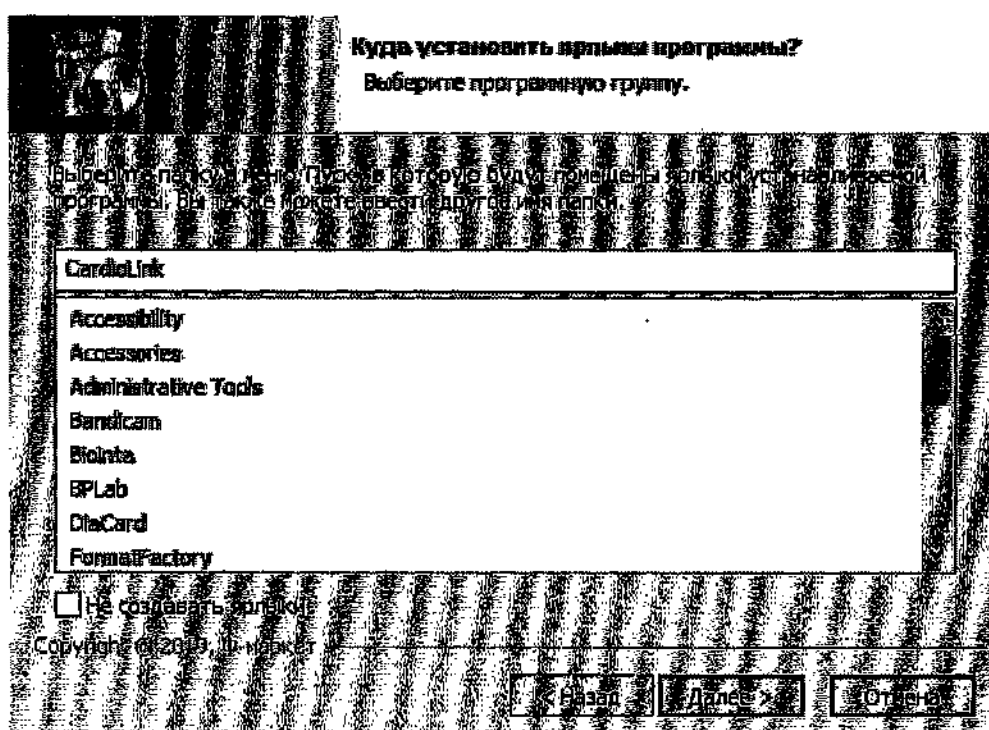
Далее >

Отмена

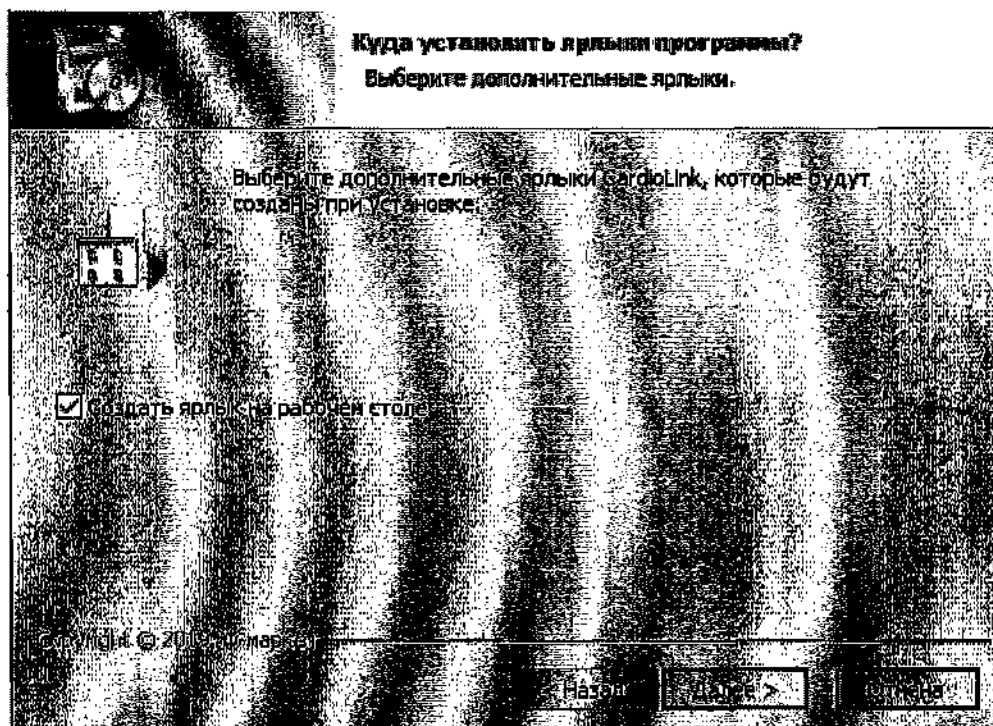
Нажмите клавишу «Далее».



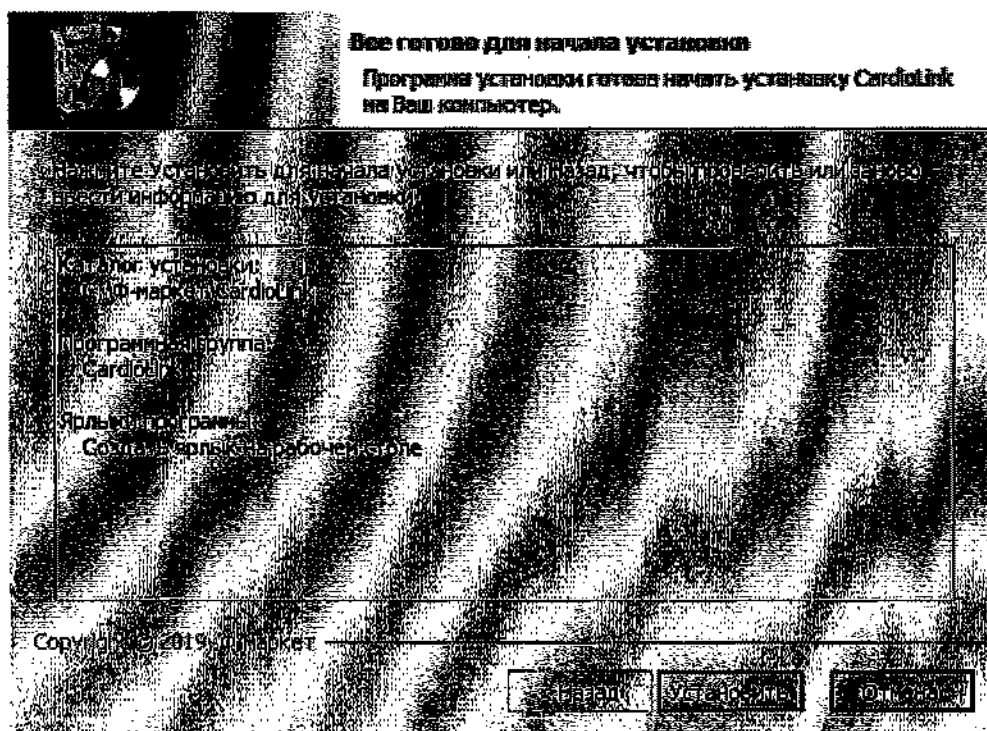
В строке «Каталог установки» введите имя диска и каталог, в котором вы хотите разместить рабочие файлы программы. Нажмите клавишу «Далее».



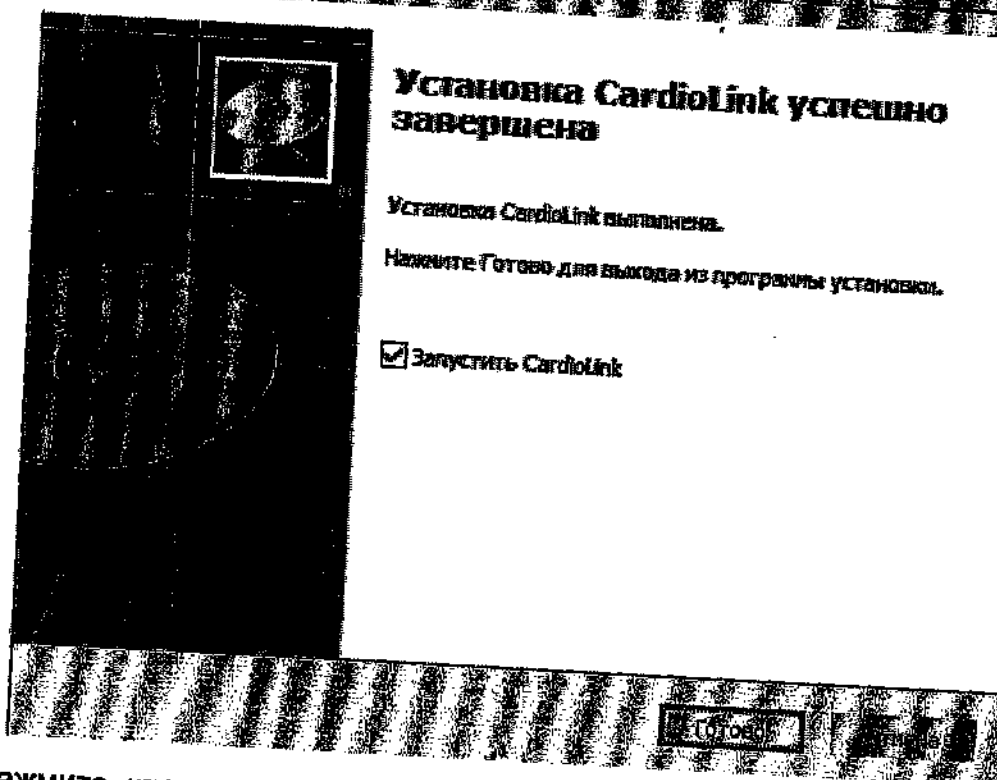
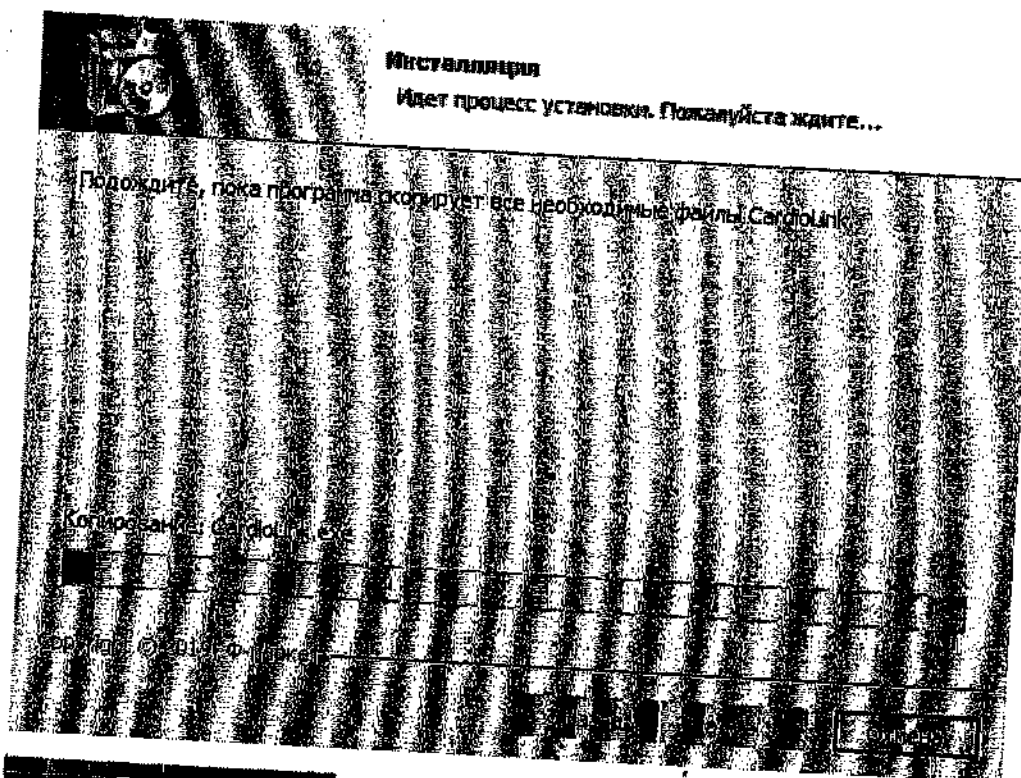
Нажмите клавишу «Далее».



Для создания ярлыков на рабочем столе нажмите клавишу «Далее».



Нажмите клавишу «Установить». На экране компьютера отобразится процесс установки ПО.



Нажмите клавишу «Готово». На рабочем столе будет создан ярлык для запуска программы «Cardiolink.exe».



Cardiolink.exe

После установки программы необходимо установить драйвер для устройства Bluetooth, инструкция по установке находится на установочном диске.

Ограничения использования ПО

Проверка правильности функционирования ПО осуществляется при проведении приёмо-сдаточных и периодических испытаний комплекса. Не требуется специальных средств защиты ПО и измеренных данных от преднамеренных или непреднамеренных изменений. ПО не защищено от копирования. Допускается устанавливать ПО на неограниченное количество ПК.

Технические характеристики ПК, на который устанавливается ПО, должны быть не ниже:

- процессор: Intel/AMD (x86, x64) 4-х и более ядерные процессоры с частотой от 3 ГГц;
- оперативная память, не менее 4 Гб;
- видео контроллер, не менее 256 Мбайт;
- операционная система (далее ОС): Windows 7 или выше;
- диск HDD/SDD не менее 100 Гб;
- интерфейс USB (3 входа, не менее);
- интерфейс Bluetooth;
- устройство записи/воспроизведения звука;
- оптический привод DVD-RW;
- клавиатура – стандартная;
- манипулятор – «мышь»;
- монитор $\geq 21"$.

Информация о разработчиках

Собственником ПО является ООО «Ф-Маркет».

Если в процессе эксплуатации системы будут обнаружены технические неисправности или ошибки в программном обеспечении, возникнут вопросы или предложения по усовершенствованию, просьба обращаться на предприятие-изготовитель по адресу:

ООО «Ф-Маркет»

117105, Россия, Москва, Варшавское шоссе, 28А

тел.: +7 (495) 984-85-21.

e-mail: fmarket.msk@gmail.com

URL: <http://cardiolink.ru>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ доку- мента	Входящий № сопроводительного документа и дата	Под- пись	Дата
	изменен- ных	заменен- ных	новых	анну- лиро- ванных					

Пронумеровано, прошито
и скреплено печатью.
Всего 140 листа (ов)

