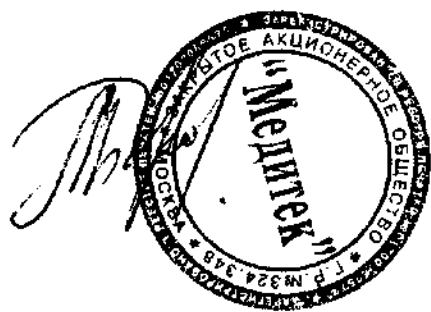




**КОМПЛЕКС ДЛЯ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКОЙ
РЕГИСТРАЦИИ ЭКГ
«АСТРОКАРД® - ТЕЛЕМЕТРИЯ»**

**Руководство по
эксплуатации**

© г. Москва 2009г.

Данное Руководство было тщательно написано и проверено. Тем не менее, Производитель не несет ответственности за возможные неточности. Все права защищены. Никакая часть документа не может быть скопирована или передана в каком-либо виде без письменного разрешения ЗАО «Медитек».

Компания ЗАО «Медитек» придерживается политики постоянного совершенствования продукции в соответствии с нормами ISO EN 9001:2001, а также получения информации о продукции от Заказчиков и с рынка в соответствии с нормами ISO EN 13485:2004.

Вследствие этого, производитель оставляет за собой право вносить изменения в данный документ и Изделия, описанные здесь, без дополнительного уведомления.

www.astrocard-meditek.ru

3. ВВЕДЕНИЕ

Комплекс состоит из центральной станции и 1-32 носимых блоков усилителей биопотенциалов. Комплекс обеспечивает мониторинг ЭКГ по 3 или 12 отведениям и частоты сердечных сокращений (ЧСС). Передача информации осуществляется по радиоканалу. Комплекс позволяет регистрировать наружную ЭКГ в 12 отведениях (стандартных и грудных). Регистрируемая информация отображается на экране ПК в реальном времени. Данные постоянно записываются на жесткий диск ПК в процессе всего исследования и могут быть проанализированы в любое удобное время после исследования.

Для регистрации электрограмм применяются программируемые цифровые фильтры. Диапазон пропускания частот указывается пользователем. Данные цифровые фильтры работают в реальном времени, причем движущиеся на экране осциллограммы представляют собой уже отфильтрованные сигналы.

Комплекс в зависимости от потенциального риска применения относится к классу 2б по ГОСТ Р 51609-2000.

Комплекс имеет защиту от импульсов дефибриллятора в соответствии с ГОСТ Р 50267.25

Оглавление

1. О НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ	5
2. ВНИМАНИЕ !	6
3. ВВЕДЕНИЕ	7
4. СОСТАВ КОМПЛЕКСА	8
4.1. Блок регистрации ЭКГ	9
5. СБОРКА КОМПЛЕКСА	10
6. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПЛЕКСА	11
6.1. Основные технические характеристики	11
7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОМПЛЕКСА	12
7.1. Включение/выключение комплекса	12
7.2. Режим «Настройка на исследование»	12
7.3. Режим «Монитор»	13
7.3.1. Назначение органов управления на «Панели управления».	13
7.3.2. Просмотр и печать трендов	14
7.3.3. Просмотр Templates	15
7.4. Ретроспективный анализ записи	15
7.5. Повторное считывание записи	19
7.6. Анализ ЭКГ	21
7.6.1. Анализ комплексов QRS	22
7.6.2. Редактирование результатов исследования	30
7.7. Специальные программы обработки данных	45
7.7.1. Анализ работы искусственного водителя ритма	45
7.7.2. Анализ поздних желудочковых потенциалов	46
7.7.3. Анализ вариабельности ритма сердца	50
7.7.4. Анализ вариабельности и дисперсии интервала QT	52
7.8. Заключительный отчет и таблица	54
7.9. Тренды и графики	54
7.10. Печать ЭКГ, результатов анализа ЭКГ, текстового отчета и сводной таблицы, трендов и графиков	56
7.11. База данных	58

8.	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	61
9.	ПРИЛОЖЕНИЕ. НАЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ	62

1. О настоящем руководстве

Это руководство дает иллюстрированные и полные инструкции по эксплуатации кардиологического комплекса «Астрокард® - ТЕЛЕМЕТРИЯ».

Астрокард® - зарегистрированный товарный знак ЗАО «Медитек».

Условные обозначения и сокращения, используемые в настоящем руководстве:

ПК - персональный компьютер

ПО - программное обеспечение

ЧСС - частота сердечных сокращений

ЧД - частота дыхания

ЭКГ - электрокардиограмма

2. ВНИМАНИЕ !

Перед началом работы с комплексом внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством.

Перед вскрытием пакета с дисками ознакомьтесь с лицензионным договором.

ВНИМАНИЕ

Перед включением обязательно заземлить ПК !

ВНИМАНИЕ

Запрещается установка на ПК комплекса какого-либо дополнительного программного обеспечения и аппаратных средств.

3. ВВЕДЕНИЕ

Комплекс состоит из центральной станции и 1-32 носимых блоков усилителей биопотенциалов. Комплекс обеспечивает мониторинг ЭКГ по 3 или 12 отведениям и частоты сердечных сокращений (ЧСС). Передача информации осуществляется по радиоканалу. Комплекс позволяет регистрировать наружную ЭКГ в 12 отведениях (стандартных и грудных). Регистрируемая информация отображается на экране ПК в реальном времени. Данные постоянно записываются на жесткий диск ПК в процессе всего исследования и могут быть проанализированы в любое удобное время после исследования.

Для регистрации электрограмм применяются программируемые цифровые фильтры. Диапазон пропускания частот указывается пользователем. Данные цифровые фильтры работают в реальном времени, причем движущиеся на экране осциллограммы представляют собой уже отфильтрованные сигналы.

Комплекс в зависимости от потенциального риска применения относится к классу 2б по ГОСТ Р 51609-2000.

Комплекс имеет защиту от импульсов дефибриллятора в соответствии с ГОСТ Р 50267.25

4. Состав комплекса

Внимательно проверьте весь комплект! Помните, что в настоящем руководстве указан полный комплект. Комплект поставляемого Вам комплекса указан в спецификации к договору поставки.

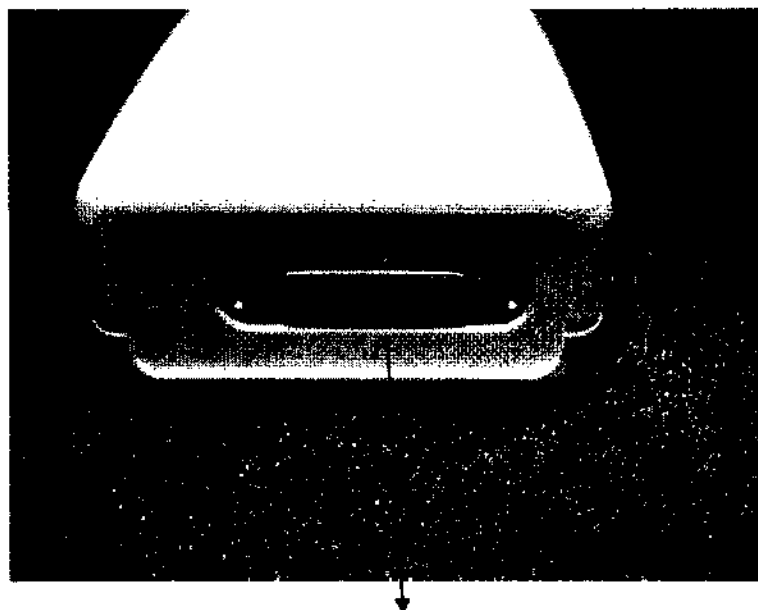
Таблица 4-1

1. Блока усилителей с кабелем пациента	по требованию заказчика
2. Комплект электродов электрокардиографических	1 комп.
3. ПК	1 шт.
4. Принтер	1 шт.
5. Тележка	1 шт.
6. Точка доступа	по требованию заказчика
7. Маршрутизатор	по требованию заказчика
8. Программное обеспечение	1 комп.
9. Руководство пользователя	1 шт.

4.1. Блок регистрации ЭКГ

Блок регистрации ЭКГ предназначен для регистрации ЭКГ по 3 или 12 каналам (6 стандартных и 6 грудных) и ввода данных в ПК для дальнейшей обработки и анализа.

Рисунок 4.1-1 Блок регистрации ЭКГ, вид спереди



Разъем для подключения кабеля пациента.

5. Сборка комплекса

Монтаж оборудования осуществляется специалистами ЗАО «Медитек».

6. Основные технические характеристики комплекса

6.1. Основные технические характеристики

Блок регистрации ЭКГ должен удовлетворять характеристикам, приведенным в таблице.

Таблица 6-2 Основные характеристики комплекса

1. Количество одновременно регистрируемых каналов (отведений) ЭКГ должно быть.	12
2. Чувствительность, мм/мВ. Допустимое отклонение	1; 2,5; 10; 20; 50; 100; 200. ±5%
3. Эквивалентная скорость развертки мм/с. Допустимое отклонение	2,5; 5; 10; 25; 50; 100; 200; 400. ±5%
4. Диапазон регистрируемых частот по уровню -3дБ должен быть не уже.	0,05 80 Гц.
5. Диапазон входных напряжений	0,05 10 мВ (размах)
6. Дополнительный ток в цепи пациента должен быть.	не более 0.1 мкА
7. Входной импеданс.	не менее 20 МОм
8. Коэффициент ослабления синфазных сигналов на частоте 50 Гц	не менее 100 дБ.
9. Напряжение собственных шумов, приведенных к входу	не более 20 мкВ.
10. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения временных интервалов: -абсолютной в диапазоне 0.01 0.1 с -относительной в диапазоне 0.1 10 с	±5 мс ±5 %.
11. Пределы допускаемой погрешности измерения напряжения должны быть: -абсолютной в диапазоне 0.05 0.5 мВ -относительной в диапазоне 0.05 20 мВ	±50 мкВ. ±5 %.
12. Диапазон измерения ЧСС	30 240 1/мин.
13. Пределы допускаемой погрешности измерения ЧСС	±2 1/мин.
14. Время непрерывной работы	не менее 24 часов.
15. Габаритные размеры блока усилителей (мм)	Не более 33x75x130
16. Масса блока усилителей должна быть	не более 300 г.

7. Эксплуатация комплекса

7.1. Включение/выключение комплекса

После включения комплекс автоматически загружает операционную систему Windows. Чтобы начать мониторинг, запустите иконку Astrocard Телеметрия на рабочем столе. **Обратите внимание**, что для непрерывной регистрации сигнала необходима своевременная замена элементов питания блоков усилителей (не реже одного раза в сутки и в случае сигнала тревоги «ЗАМЕНА ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ»)

7.2. Режим «Настройка на исследование»

Центральная мониторинговая станция

Обнаружены несохраненные данные. Для начала мониторинга выберите один из предложенных вариантов

OK

Мониторная станция	Пациент	Предложить старую запись	Начать новую запись без сохранения предыдущей	Сохранить старую запись и начать новую
DEMO	Patient 0	☐	☐	☒
DEMO	Patient 1	☐	☐	☒
DEMO	Patient 2	☐	☐	☒
DEMO	Patient 3	☐	☐	☒
DEMO	Patient 4	☐	☐	☒
DEMO	Patient 5	☐	☐	☒
DEMO	Patient 6	☐	☐	☒
		☐	☐	☐

Перед каждым исследованием комплекс автоматически входит в режим предварительной настройки. В открывшемся диалоговом окне необходимо выбрать режим работы с доступными блоками усилителей.

7.3. Режим «Монитор»

Основной режим. Предназначен для регистрации, отображения на экране ПК и записи в память ПК данных ЭКГ.

На рабочем экране выведены:

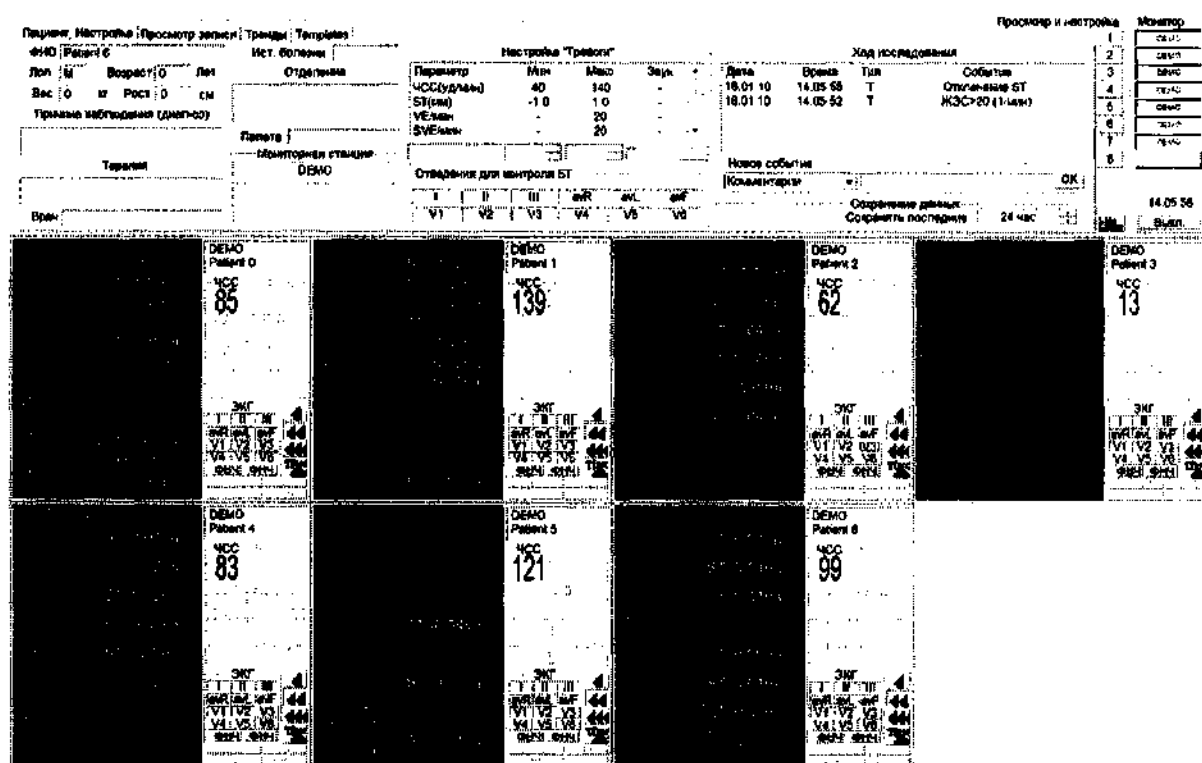
1. Панель управления
2. Окно для индикации текущей ЭКГ.



На окно для индикации ЭКГ нанесена координатная сетка. Каждой осциллограмме предшествует изображение калибровочного импульса, определяющего масштаб соответствующий осциллограммы. В левом нижнем углу окна изображен масштаб времени - отрезок 1 секунда.

Регистрация ЭКГ начинается сразу после включения режима «Монитор».

Рисунок 7.-1



7.3.1. Назначение органов управления на «Панели управления».

Кнопки перехода в другие режимы

Выход



Кнопка завершения работы программы

Кнопка перехода в режим «Ретроспективный анализ записи»

Кнопка перехода в режим «База данных»

При переходе в другие режимы работа в реальном времени прекращается

Кнопки управления мониторингом.

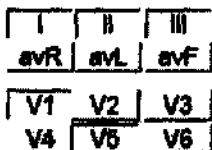


Кнопки выбора скорости движения осциллограмм.



Кнопка ПАУЗА. Останавливает движение осциллограмм на части экрана для просмотра, для проведения ручных измерений интервалов или для печати ЭКГ. Остановить движение осциллограмм можно также правой кнопкой мыши при расположении стрелки в любом участке окна индикации

Кнопка печать. Кнопка становится активной при нажатой кнопке ПАУЗА. При нажатии происходит распечатка «замороженного» фрагмента ЭКГ без остановки текущей работы



Кнопки выбора мониторируемых каналов ЭКГ



Выбор частоты среза фильтра низких частот (предназначен для подавления сетевой наводки и миографических помех)



Включение/выключение фильтра высоких частот (предназначен для подавления дрейфа изолинии).

Дополнительные органы управления



Включение закладки, позволяющей вводить данные о пациенте.



Ввод комментариев пользователя. Наберите текст комментария в текстовом поле и нажмите кнопку «ОК».

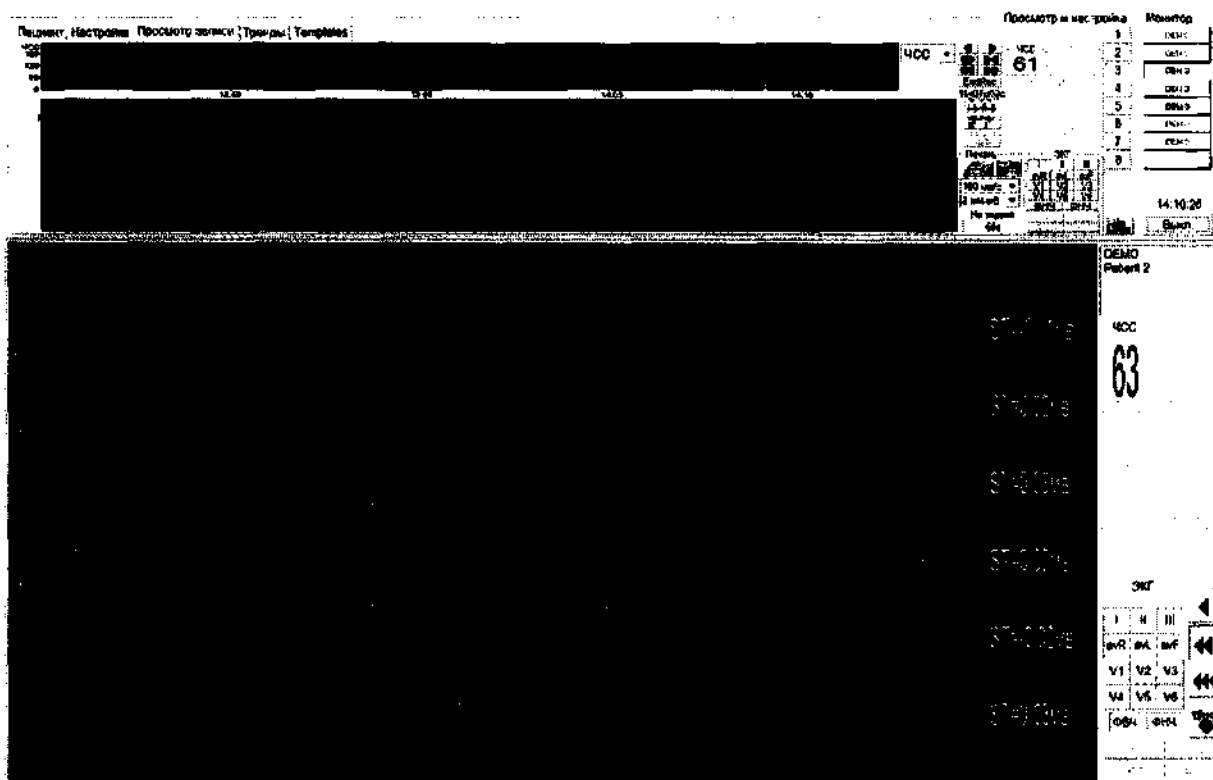
Момент ввода точно привязан по времени к текущей ЭКГ.

Во время исследования осуществляется цифровая индикация:

- ЧСС в окне ЧСС напротив окна вывода записи в реальном времени
- Время суток в окне ВРЕМЯ

7.3.2. Просмотр и печать трендов

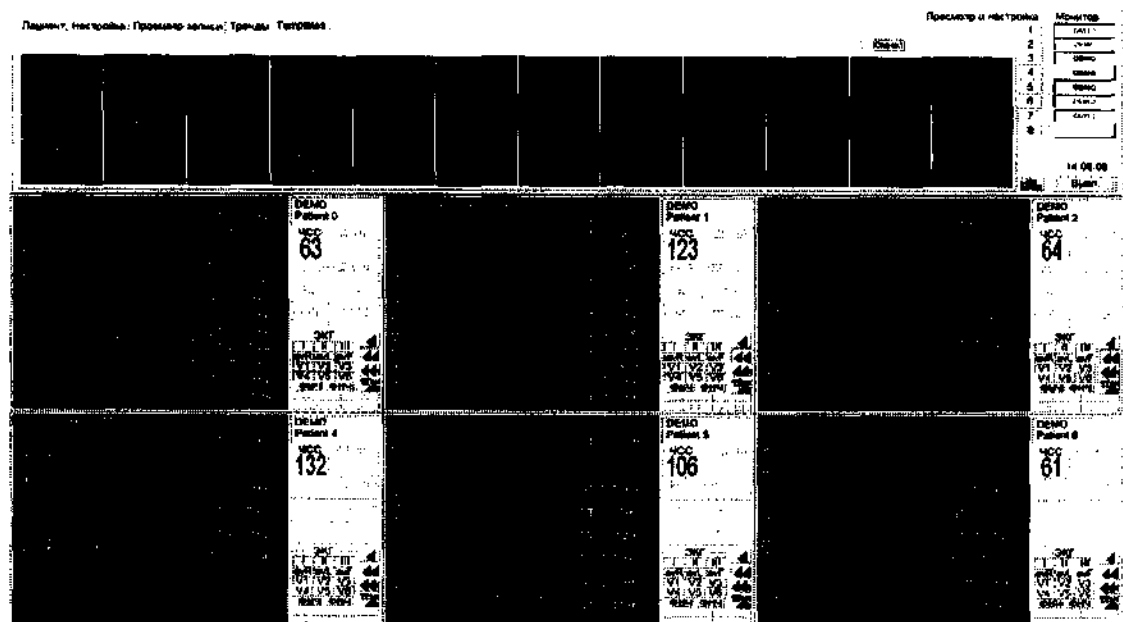
Просмотр одного из трендов ЧСС и трендов сегмента ST всех отведений ЭКГ нажатия мышью клавиши «Просмотр записи». Или возможен просмотр нескольких нажатием клавиши «Тренды».



При необходимости возможно изменение положения точки измерения ST относительно точки J (нажатие соответствующих кнопок в верхней правой части экрана). Для вывода на печать трендов нажмите клавишу «Печать».

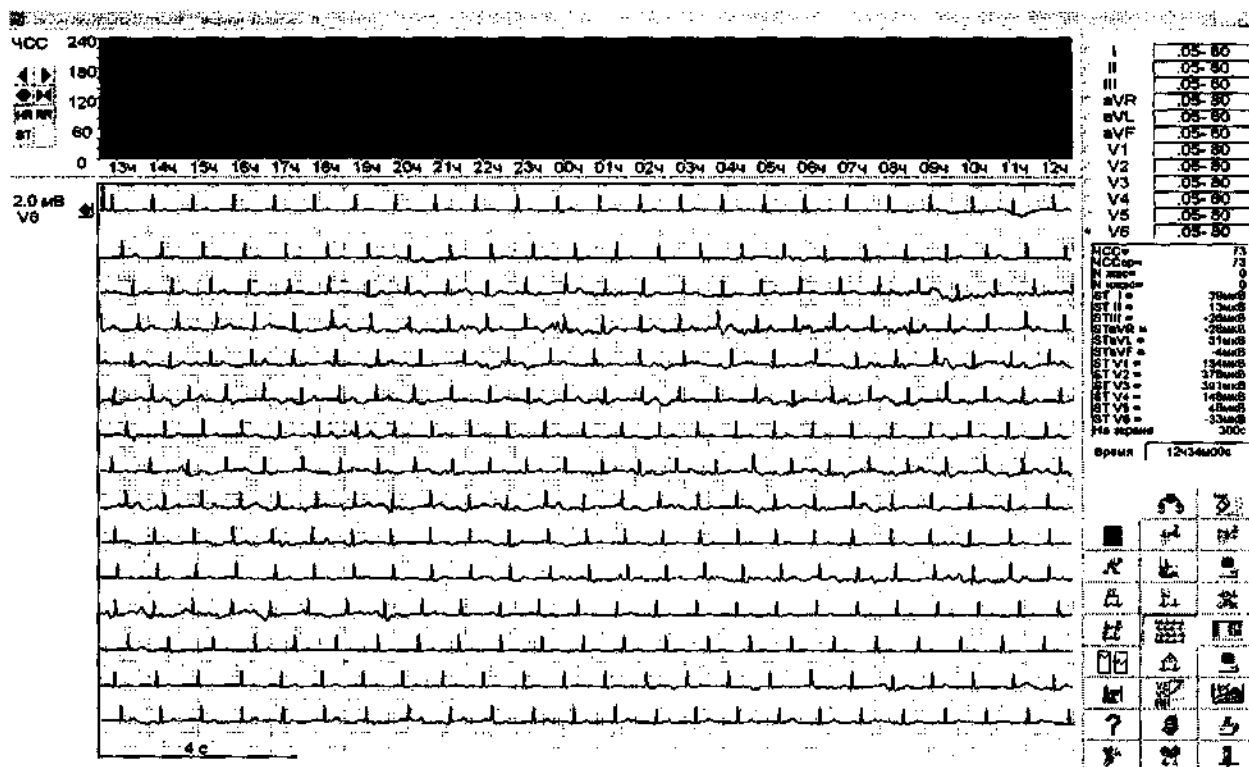
7.3.3. Просмотр Templates

Рисунок 7.-5



7.4. Ретроспективный анализ записи

После завершения считывания данных программа автоматически переходит в режим «Основное окно», которое содержит панель трендов, окно просмотра ЭКГ, панели управления и индикации.



Функция «Просмотра ЭКГ» на этапе между считыванием данных и анализом предназначена для визуальной оценки качества произведенной записи, точности детекции QRS с тем, чтобы при необходимости произвести переанализ записи с выбором оптимальных каналов и режимов считывания. Функциональные возможности этого окна на данном этапе ограничены. [На этапе после анализа данное окно будет предназначено для визуального контроля результатов автоматического анализа и для их редактирования, а также для анализа и редактирования результатов оценки динамики сегмента ST и мерцательной аритмии. Кроме того, оно будет использоваться для работы с особыми программами].

Непосредственный просмотр ЭКГ осуществляется путем установки курсора на тренде в интересующий момент времени и путем выбора одной из экранных форм просмотра ЭКГ в соответствующем масштабе. По умолчанию курсор устанавливается в начало записи и соответствующий ему фрагмент ЭКГ представлен в виде непрерывной записи одного из отведений (канал 1) в масштабе 300 с (5 минут) на экране.

Курсор на панели тренда образован двумя линиями, отражающими левую и правую границы отрезка времени, в пределах которого представлен фрагмент ЭКГ на просмотрном экране. Перемещение курсора по тренду раскрывает на просмотрном экране соответствующие фрагменты ЭКГ. Передвижение вертикального курсора по тренду осуществляется с помощью мышки путем перемещения ее стрелки в нужное место на тренде с нажатием левой ее клавиши. Пошаговое перемещение курсора может осуществляться путем нажатия кнопок  - вправо,  - влево (на клавиатуре эквивалентно клавишам «стрелка вправо» и «стрелка влево»). В этом случае с каждым шагом смещение курсора происходит на интервал времени равный его длине. Этот интервал времени всегда указан на панели индикации под рубрикой «На экране» в правой части окна.

ЧСС=	55
ЧССср=	55
N жэс=	3
N нжэс=	1
ST 1 =	-78мкВ
ST 2 =	48мкВ
На экране	300с

Время 12:08:32с

С помощью клавиш  и  возможно уменьшать или увеличивать масштаб трендов (на клавиатуре эквивалентно клавишам «Ctrl+PgDn» и «Ctrl+PgUp»).

Канал для просмотра выбирается путем нажатия кнопки в верхнем правом углу экрана с соответствующим номером канала.

Для увеличения или уменьшения амплитуды ЭКГ используют кнопки  и



в левой верхней части экрана (начало строки ЭКГ) или соответствующие кнопки клавиатуры.

1.0 мВ
2

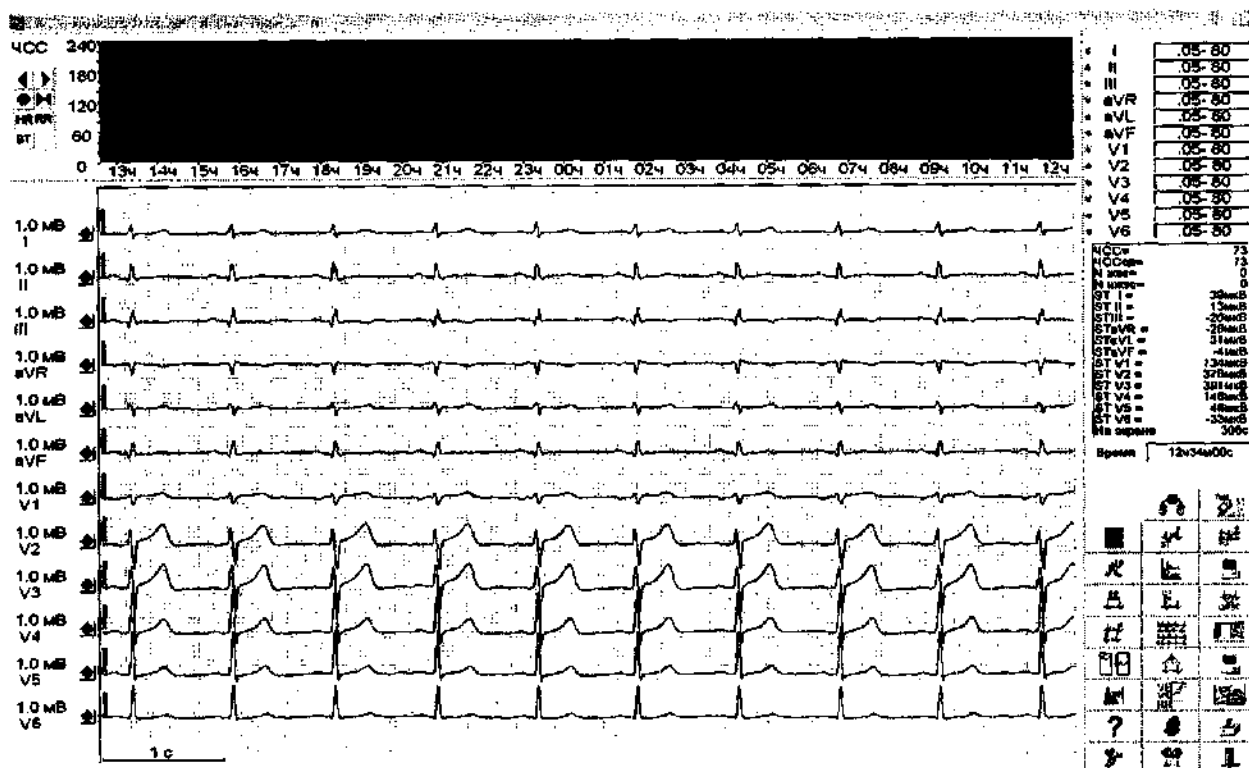


или

Другим форматом просмотра ЭКГ является представление ее в виде фрагмента с одновременной демонстрацией всех зарегистрированных отведений, ограниченного размерами экрана. Для перехода в этот формат можно воспользоваться отжатием (она

Режим прорисовки ЭКГ

нажата по умолчанию) клавиши  «Режим прорисовки ЭКГ» или указанием на интересующий комплекс QRS с нажатием левой клавиши мышки. В первом случае начало многоканального фрагмента ЭКГ будет совпадать с положением левой границы курсора одноканального формата. Во втором – указанный стрелкой комплекс окажется строго по середине экрана.



Следует учесть, что в данном формате продолжительность фрагмента не соответствует шагу курсора на тренде при пошаговом его перемещении. Размер шага соответствует масштабу прорисовки одноканальной ЭКГ. Поэтому непрерывный просмотр многоканальной ЭКГ путем пошагового смещения курсора возможен только на предельном увеличении развертки тренда.

Масштаб развертки многоканального фрагмента ЭКГ может быть многократно увеличен, если стрелкой указать на интересующий комплекс QRS, который в новом масштабе должен быть помещен на середину экрана, и нажать левую клавишу мышки. Обратное уменьшение масштаба производится нажатием правой клавиши мышки вне зависимости от положения стрелки на экране. Увеличение масштаба служит интересам более точного измерения интервалов ЭКГ.



При нажатии клавиши «Маркировка элементов ЭКГ» над элементами ЭКГ появляются маркеры красного цвета. На этапе до выполнения анализа ЭКГ эти маркеры отражают детектированные сигналы, которые в последующем будут подвергнуты морфологическому анализу. Оценка качества детекции комплексов QRS, влияния на нее качества записи по отдельным каналам позволяет принять решение о переходе к функции «Анализ» или к повторному считыванию данных с использованием установок параметров считывания вручную. Для этого служит клавиша



«Переанализировать»

Для внесения/изменения данных пациента нажмите клавишу F2 и внесите необходимые данные, после чего нажмите кнопку «Сохранить».

Пациент

Ф.И.О.

Возраст лет Пол

Рост см Вес кг

Адрес

Телефон

Цель обследования

Отделение Палата

Дата обследования

Дата анализа

Врач

Для внесения/изменения времени дня и ночи нажмите клавишу F6 и внесите необходимые данные, после чего нажмите кнопку «Применить». Оюшко «Специальный интервал» активно только записей включающих мониторинг артериального давления.

День

ч м с - ч м с

Ночь

ч м с - ч м с

Специальный интервал

ч м с - ч м с

7.5. Повторное считывание записи

Для повторного считывания записи не требуется обращение к первичному носителю информации. При нажатии клавиши «Переанализировать» появляется окно

ПОВТОРНЫЙ АНАЛИЗ ЗАПИСИ

Настройка

Канал 1: Канал для анализа

Канал 2: Канал для анализа

Канал 3: Канал для анализа

Вольтаж: Канал для анализа

Разр. спос.: Канал для анализа

Начало записи

ч м

«Повторный анализ записи» представляющее собой упрощенную форму окна «Считывание информации». Для проведения повторного считывания необходимо выбрать оптимальные каналы записи и режимы настройки.

а) Каналы для анализа

При выявлении грубых нарушений записи по какому-либо каналу целесообразно исключить его из анализа. Для этого, отказавшись от режима «Автомат», следует выбрать оптимальные отведения. При выборе одного канала анализ будет проводиться только по нему. При выборе комбинации каналов анализ будет проводиться по ним одновременно. Отличие от работы в режиме «Автомат» заключается в том, что при произвольном выборе каналов в процессе считывания и анализа будут реализованы

устанавливаемые вручную параметры «Настройки», которые в режиме «Автомат» подбираются самой программой.



При повторном считывании записи 12-канального ЭКГ регистратора в окне «Канал для анализа» появляется кнопка «Выбор отведений» после нажатия, на которую происходит выбор каналов для анализа (заметьте, что в режиме «Автомат» будет вестись анализ лишь по трем выбранным каналам).

б) Вольтаж

Указанная опция предназначена для лучшей адаптации системы обнаружения QRS-комплексов к конкретной записи:

Низкий. Рекомендуется устанавливать, если амплитуда доминирующего зубца QRS-комплекса в отведении, по которому будет проведен анализ, низка и это приводит к дефектам детекции комплексов QRS при считывании в режиме «Автомат».

Высокий. Рекомендуется устанавливать, если амплитуда доминирующего зубца QRS-комплекса в отведении, по которому будет проведен анализ, высока и при считывании в режиме «Автомат» отмечается детектирование большого количества артефактов.

Стандарт. Основной режим. Рекомендуется устанавливать во всех остальных случаях.

в) Разрешающая способность

Указанная опция предназначена для лучшей адаптации системы, прежде всего, к выявлению различий в морфологии ЭКГ сигналов. Опция определяет чувствительность к помехам при обнаружении QRS-комплексов, но главное ее предназначение – регулирование порогов коэффициента корреляции при классификации комплексов в процессе их дифференцировки.

Средняя. Основной режим. Рекомендуется устанавливать для записей с достаточно выраженными различиями морфологии нормальных желудочковых, наджелудочковых аберрантных и желудочковых эктопических комплексов.

Низкая. Рекомендуется использовать в исключительных случаях при анализе сильно зашумленных записей, но при условии, что различия морфологии нормальных желудочковых, наджелудочковых аберрантных и желудочковых эктопических комплексов резко выражены. Режим наименее чувствителен к шуму, но при анализе возможны ошибки, связанные с ошибками при классификации комплексов.

Высокая. Рекомендуется устанавливать для незашумленных записей в случаях, когда нормальные и эктопические комплексы QRS мало отличаются друг от друга.

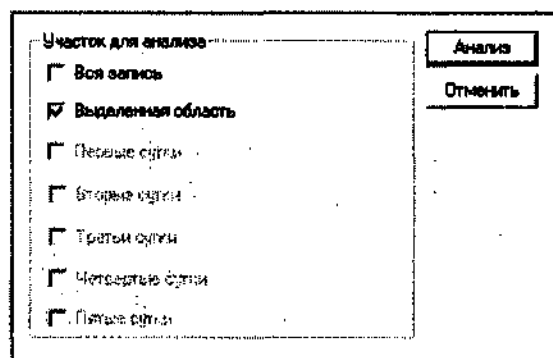
Оч. Высокая. Рекомендуется использовать в исключительных случаях при анализе незашумленных записей, в случае, если при анализе с «Высокой» разрешающей способностью были обнаружены ошибки классификации комплексов.

7.6. Анализ ЭКГ

Проанализированной может быть вся запись или отдельный ее фрагмент. Для

анализа всей 24-часовой записи достаточно нажать клавишу  «Анализ ЭКГ» (в последующем, после того как анализ будет завершен, эта клавиша послужит для перехода из основного окна в окно системы анализа и отчетов). Если окончание записи содержит бесполезные шумы (регистратор сначала отключен от пациента, а затем остановлена запись или др. ситуации), то этот участок может быть отсечен перед

запуском функции анализа. Для этого должна быть включена клавиша  «Выделить область». Далее с использованием курсора на тренде ЧСС выделяется область, подлежащая анализу. Левая граница области включается левой клавишей мышки и устанавливается в нужном месте путем пошагового перемещения курсора. Правая граница области включается правой клавишей мышки и выставляется также путем перемещения курсора. При этом левая граница области фиксирована в установленном ранее положении. Одновременное включение левой и правой границы невозможно. Выделенная область на тренде окрашена голубым цветом. После нажатия клавиши «Анализ» будет задан вопрос относительно подтверждения «анализа выделенного участка».



В некоторых случаях, когда начало записи сильно зашумлено, целесообразно отсечь зашумленный участок и проводить анализ, начиная с серии качественно записанных и детектированных комплексов QRS. Это существенно улучшит качество анализа.

Если длительность имеющейся записи превышает 24 часа, после нажатия клавиши «Анализ» автоматически будет задан вопрос о выборе фрагмента для анализа:

Участок для анализа	
☐	Всё записи
☐	Выделенная область
☒	Первые сутки
☐	Вторые сутки
☐	Третьи сутки
☐	Четвертые сутки
☐	Пятые сутки

Анализ
 Отменить

первые или вторые сутки. Запись длительностью 48 часов подлежит последовательному анализу с формированием отдельных заключений и отчетов по первым и вторым суткам. Для этого сначала проводится анализ, диагностика, редактирование и формирование отчета за первые сутки и результат заносится в память с помощью функции «Запомнить/Восстановить

результаты анализа» (описание следует ниже).



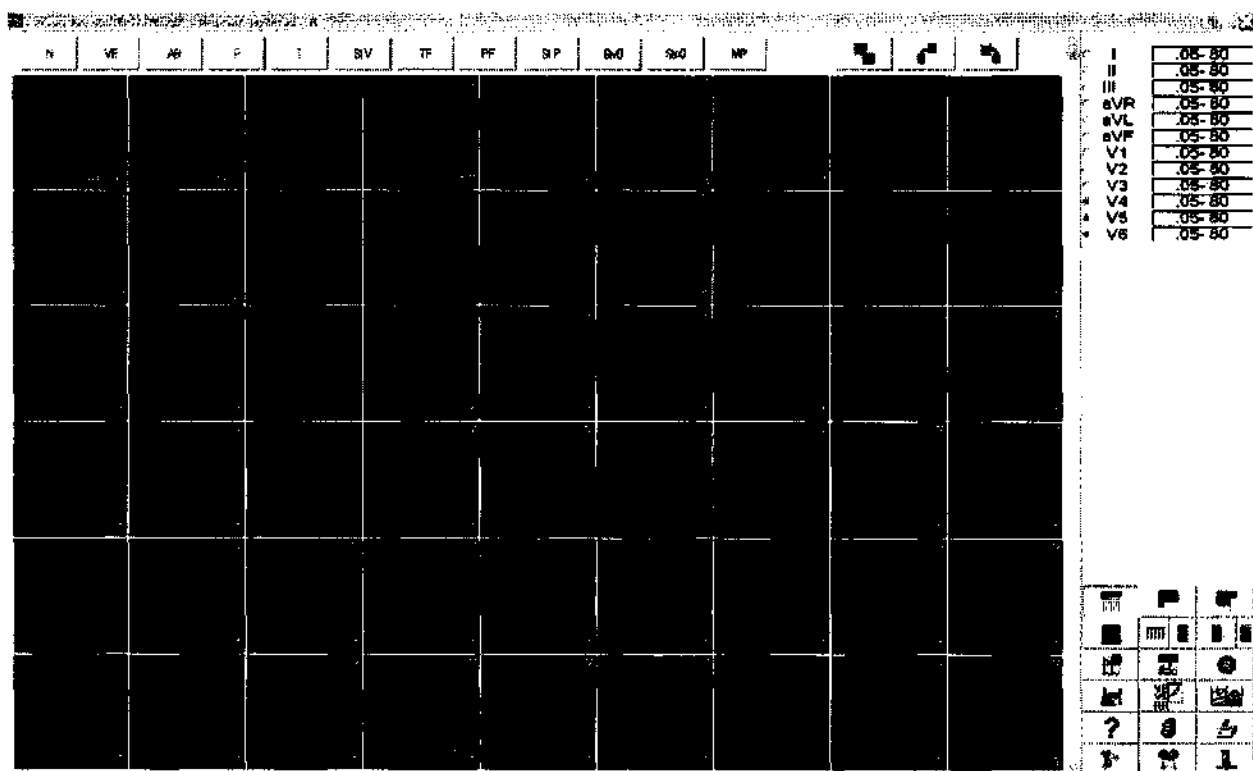
Затем производится переанализ всей записи и последующая обработка вторых суток.



В некоторых системах функция «Запомнить/Восстановить результаты анализа» может отсутствовать. При этом следует помнить, что данные анализа и отчеты за первые сутки в памяти не сохраняются и должны быть распечатаны на бумаге до переанализа записи!

7.6.1. Анализ комплексов QRS

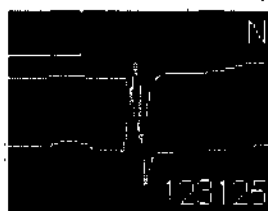
После выполнения программы анализа ЭКГ автоматически включается система анализа и отчетов, которая включает в себя окна морфологических типов ЭКГ сигналов и клавиши управления и редактирования.



Алгоритм программы по диагностике нарушений ритма сердца основан на использовании данных о морфологии комплексов QRS и интервалах между ними. Морфологическая принадлежность желудочковых комплексов определяется вручную по результатам функции «Анализ ЭКГ». Исходными данными для программы, формирующей отчет исследования, является информация о принадлежности каждого комплекса QRS к одному из морфологических типов: нормальному наджелудочковому, аберрантному наджелудочковому или желудочковому эктопическому. Кроме того, необходима информация об ЭКГ сигналах, не являющихся комплексами QRS (артефакты, зубцы Р, волны Т) (оценка работы искусственного водителя ритма будет рассмотрена отдельно). Интервалы между комплексами определяются автоматически.

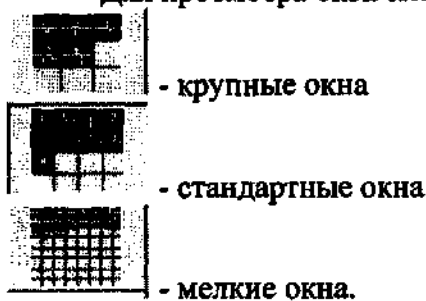
Во время анализа программа автоматически производит выделение различных типов ЭКГ сигналов, присутствующих в анализируемой записи, образуя по принципу идентичности классы комплексов, и дает их количественную оценку. Количество классов и «точность» их выделения зависит от характера и многообразия ЭКГ сигналов, присутствующих в записи, степени зашумленности ЭКГ, а также от выбранного пользователем значения функции «Разрешающая способность» и «Вольтаж» при считывании записи и при анализе.

Результаты автоматического анализа выдаются в виде множества классов электрокардиографических сигналов, которые представлены в отдельных «окнах». Электрокардиографический сигнал, прорисованный в окне, отражает некий усредненный образ тех сигналов, которые отнесены в данный класс. Каждое окно имеет свой порядковый номер, указатель числа комплексов, составляющих данный класс, и



классификационный определитель.

Для просмотра окон классов имеется три масштаба:



В окнах могут быть выведены электрокардиографические образы сигналов по всем регистрировавшимся каналам или по произвольно выбранным. Включение и отключение каналов осуществляется с помощью кнопок, расположенных в правом верхнем углу экрана.



Внутри каждого класса собраны сигналы, идентичные друг другу с той степенью точности, которую обеспечивает установленная перед анализом «разрешающая способность». Разные классы содержат ЭКГ сигналы, отличающиеся друг от друга даже не смотря на то, что с электрокардиографической точки зрения они могут являться идентичными. Задача врача-исследователя на данном этапе работы заключается в том, чтобы вручную произвести электрокардиографическую диагностику каждого из классов комплексов со слиянием однородных классов в единый класс или без этого. Иначе – необходимо отнести каждый из классов к одному из видов ЭКГ сигналов, предусмотренных программой, что достигается путем присвоения классу одного из классификационных определителей (см. ниже).

В результате программного анализа классификационный определитель «N» (нормальные наджелудочковые комплексы) присваивается автоматически наиболее многочисленной совокупности комплексов, что не всегда может соответствовать истине (например, все комплексы аберрантные) и требует редактирования. Все остальные комплексы автоматически приобретают индекс «?».



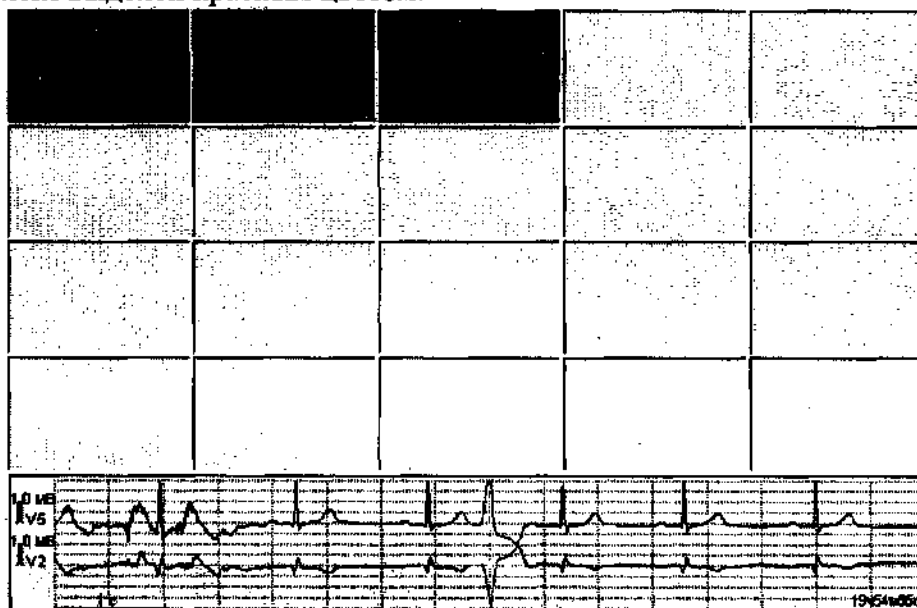
В процессе анализа программа автоматически «выбраковывает» некоторое число ЭКГ сигналов, относя их к артефактам (они обозначаются символом *). В образовании окон классов они не участвуют.

Для осуществления диагностического процесса, который с операторской точки зрения сводится к переименованию индекса «?» в какой-то из классификационных определителей, необходимо убедиться, что образ комплекса, представленный в окне, правильно отражает всю совокупность комплексов данного класса. Кроме того, необходимо оценить рассматриваемые комплексы в условиях реального фрагмента ЭКГ. Существуют две возможности, не исключающие одна другую.



В первом случае путем нажатия клавиши «Быстрый просмотр» вызывается дополнительное окно, демонстрирующее фрагмент ЭКГ с первым

комплексом QRS, принадлежащим классу (окну), на котором находится курсор мышки. Этот комплекс выделен красным цветом.



Просмотр других комплексов данного класса невозможен при использовании этого режима, который и служит лишь для поверхностной ознакомительной оценки морфологических типов ЭКГ сигналов.

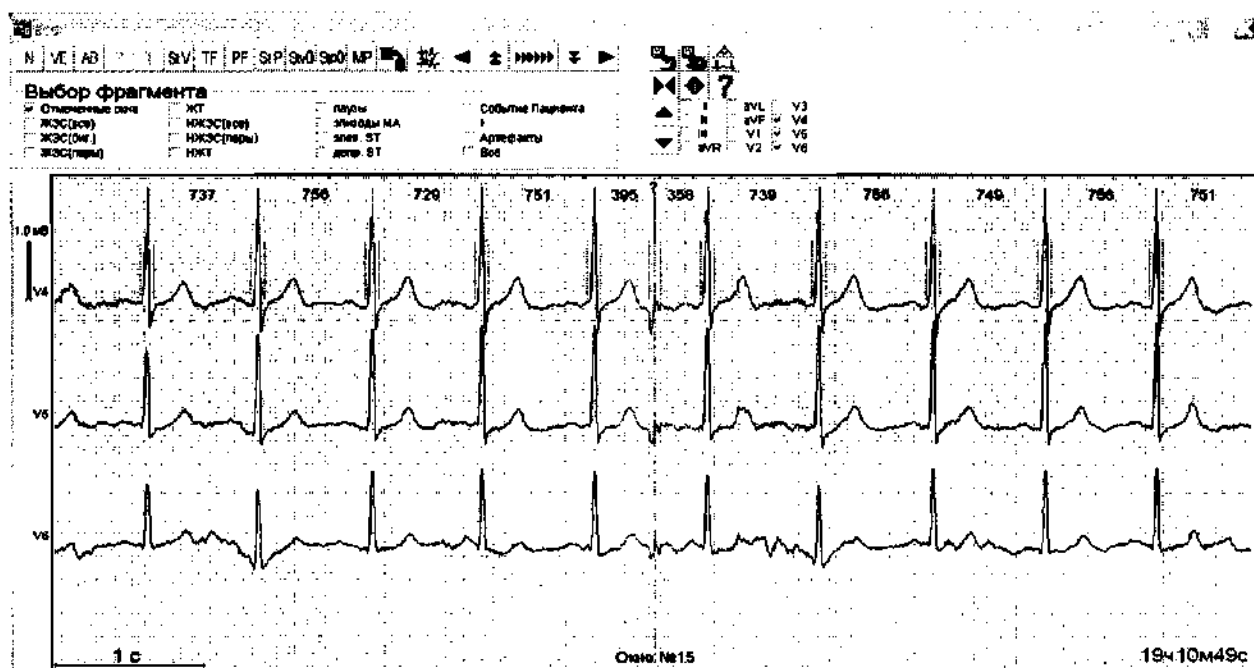
Для детального изучения комплексов внутри класса необходимо открыть окно «Просмотр фрагментов ЭКГ». Для этого требуется нажать клавишу «Просмотр



фрагментов ЭКГ» и активировать нужное окно (нажатие левой клавиши мышки в момент нахождения стрелки над нужным окном, что сопровождается окрашиванием ЭКГ-образа в красный цвет). Последовательность действий может быть произвольной (первоначальная активация окна класса или открытие окна «Просмотр фрагментов ЭКГ»). В случае, когда окно класса активируется после окна просмотра,



дополнительно требуется нажать клавишу «Вперед». Существует иная возможность: левой клавишей мышки активировать окно класса и, не смещая стрелки, нажать правую клавишу мышки, что сопровождается открытием просмотрного окна.



В любом случае в просмотровом окне появляется фрагмент ЭКГ с расположенным в центре и окрашенным красным цветом комплексом, который является первым комплексом из совокупности данного класса. Остальные комплексы этой совокупности расположены соответственно времени их появления в записи (оно указано в правом нижнем углу просмотрового окна) и могут быть последовательно

просмотрены нажатием клавиши «Вперед»  (на клавиатуре эквивалентно стрелке вправо). Автоматическое пролистывание этих фрагментов возможно нажатием клавиши

«Пролистать»  или нажатием правой клавиши мышки. Скорость

пролистывания регулируется клавишами «Быстрее»  и «Медленнее» .

Используя клавишу «Назад» , осуществляется просмотр фрагментов в обратной последовательности.

Клавишами «Сжать»  и «Растянуть» , а также «Увеличить масштаб»  и «Уменьшить масштаб» , осуществляется регулировка «скорости» развертки ЭКГ и амплитуды соответственно. Каждый из каналов может быть отключен или вновь включен с использованием соответствующего инструмента в правой верхней части окна.

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

Если просмотр комплексов, составляющих отдельный класс, указывает на их идентичность, окно класса может быть переименовано в соответствии с электрокардиографическим заключением (врачебная диагностика) с применением соответствующего классификационного определителя. Если в рассматриваемой совокупности содержатся комплексы, не подпадающие под единое для всех диагностическое заключение, они должны быть подвергнуты редактированию (см.

«Исправление выявленных ошибок»), или запись должна быть переанализирована с использованием, к примеру, более высокой разрешающей способности (см. выше).

Переименование классов производится путем нажатия соответствующей клавиши классификационного определителя при активированном состоянии изучаемого окна. Число операций по переименованию каждого окна не ограничено. Если в классе содержатся только артефакты, класс подлежит удалению. Для этого при

активированном окне следует воспользоваться клавишей «Удалить» . Если в разных окнах содержатся одинаковые с диагностической точки зрения комплексы, окна можно объединить. Для этого необходимо активировать все подлежащие объединению окна, применить к ним соответствующий классификационный определитель (однократное нажатие нужной клавиши распространит свое действие на все активированные окна) и нажать клавишу «Объединить» . Клавиша  служит для восстановления прежнего состояния при ошибочном удалении или объединении.

 При объединении классов без присвоения им общего классификационного определителя единый результирующий класс сохранит обозначение того класса, который был наиболее многочисленным.

 Каждый класс комплексов, обозначенных как VE (желудочковые эктопические комплексы), рассматривается программой как особая форма желудочковой эктопической активности и поэтому во избежание ложной диагностики многофокусной желудочковой эктопической активности необходимо в обязательном порядке объединять классы комплексов с одинаковой морфологией желудочковых эктопических комплексов в единый класс. Для других классификационных определителей количество классов значения не имеет.

Классификационные определители:

«N» - нормально проведенный (без aberrации) наджелудочковый комплекс (преждевременность или запаздывание значения не имеют).

«VE» - желудочковое эктопическое сокращение, в том числе сливное, вне зависимости от интервала сцепления или выскальзывания.

«AB» - наджелудочковое aberrантное сокращение.

«P» - зубец P. В предлагаемой версии программы может быть присвоен любому ЭКГ сигналу, не являющемуся комплексом QRS (функциональное значение см. ниже)

«T» - зубец T. В предлагаемой версии программы может быть присвоен любому ЭКГ сигналу, не являющемуся комплексом QRS (функциональное значение см. ниже)

Дополнительные определители используются при анализе работы искусственного водителя ритма и будут рассмотрены в специальном разделе Руководства.

По мере того как проводится работа по присвоению классовым окнам соответствующих классификационных определителей, программа в автоматическом режиме производит пересчет данных в соответствии с

заложенным в нее алгоритмом и в любой момент способна представить отчет в форме текста и в виде таблицы. Но в каждый из этих моментов все комплексы, содержащиеся в окнах, обозначенных знаком «?», рассматриваются как артефакты и в рассмотрение не принимаются.



Прежде чем обратиться к отчету, с помощью соответствующей клавиши необходимо вызвать функцию «Установка параметров» и «Загрузить параметры по умолчанию» (подробно см. ниже), одновременно убедившись в правильном выставлении названий использовавшихся отведений ЭКГ.

После переименования всех окон классов программа готова к проведению автоматической диагностики и формированию отчета. Для этого достаточно включить (нажать) клавишу «Отчет» или «Таблица результатов» . В первом случае на экране появляется текстовая форма отчета, во втором – почасовая таблица результатов исследования.



Тексты и цифровые данные таблицы не могут быть изменены непосредственно. Они будут изменяться только в результате автоматического переанализа данных, который происходит после каждой операции редактирования. Единственную возможность внесения в отчетную форму произвольной записи дает формат «Комментарии», который включается клавишей «Комментарии к отчету» .

Для выхода из окон «Отчет», «Таблица результатов» или «Комментарии» необходимо повторно нажать (отжать) на соответствующую клавишу.

В таблице представлены данные, обозначенные широко распространенными англоязычными сокращениями (аналогичные русскоязычные сокращения не имеют общепринятого хождения):

Total N общее количество зарегистрированных комплексов QRS

СИНУСОВЫЙ РИТМ:

MAX HR Максимальная ЧСС синусового ритма (снизу синим - время регистрации)

MIN HR Минимальная ЧСС синусового ритма (снизу синим - время регистрации)

AVR HR Средняя ЧСС синусового ритма

ЖЕЛУДОЧКОВАЯ ЭКТОПИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ:

TVE Общее количество желудочковых эктопических сокращений (ЖЭС)

Single Количество одиночных ЖЭС

BIGM Количество ЖЭС, вошедших в периоды желудочковой бигемии

PAIR Количество спаренных ЖЭС (куплетов)

TVT Количество ЖЭС, вошедших в пробежки желудочковой тахикардии (ЖТ)

RUNS Количество пробежек ЖТ

MAX RUNS Максимальное количество ЖЭС в одной пробежке ЖТ

AVR HR Средняя ЧСС в пробежках ЖТ

НАДЖЕЛУДОЧКОВАЯ ЭКТОПИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ:

TSVE Общее количество наджелудочковых эктопических сокращений (НЖЭС)

SING Количество одиночных НЖЭС

PAIR Количество спаренных НЖЭС (куплетов)

TSVT Количество НЖЭС, вошедших в пробежки наджелудочковой тахикардии (НЖТ)

RUNS Количество пробежек НЖТ

MAX RUNS Максимальное количество НЖЭС в одной пробежке НЖТ

AVR HR Средняя ЧСС в пробежках НЖТ

МЕРЦАТЕЛЬНАЯ АРИТМИЯ:

Num Parox Количество пароксизмов мерцательной аритмии (МА). Знак # означает, что пароксизм продолжался на протяжении всего часа.

Total Length	Общая продолжительность пароксизмов МА (минут)
MAX HRF	Максимальная ЧСС МА
MIN HRF	Минимальная ЧСС МА
AVR HRF	Средняя ЧСС МА

ИСКУССТВЕННЫЙ ВОДИТЕЛЬ РИТМА

Paced	Количество искусственных комплексов QRS
True Fusion	Количество истинно сливных сокращений
Pseudo Fusion	Количество псевдосливных сокращений
MAX HR	Максимальная ЧСС навязанного ритма
MIN HR	Минимальная ЧСС навязанного ритма
AVR HR	Средняя ЧСС навязанного ритма
Num Tach	Количество пароксизмов пейсмекерной тахикардии

N Pause	Количество пауз
---------	-----------------

ДИНАМИКА СЕГМЕНТА ST

ST Elev	Продолжительность элевации сегмента ST в минутах
ST Depr	Продолжительность депрессии сегмента ST в минутах

ARTF	количество артефактов
------	-----------------------

Верхняя строка таблицы красного цвета относится ко всему времени исследования, остальные строки черного цвета - к каждому часу исследования.

7.6.2. Редактирование результатов исследования

Исследователь способен повлиять на конечный результат диагностики, производя операции по редактированию данных. Процесс редактирования включает в себя, во-первых, проверку соответствия результатов автоматической диагностики реальным электрокардиографическим событиям, и, во-вторых, исправление выявленных ошибок. Для исправления ошибок могут быть использованы, во-первых, подбор оптимальных значений установочных параметров, во-вторых, избирательное переименование классификационных определителей у отдельных комплексов и, в-третьих, принудительное (вручную) изменение статуса всей записи или отдельных ее фрагментов.

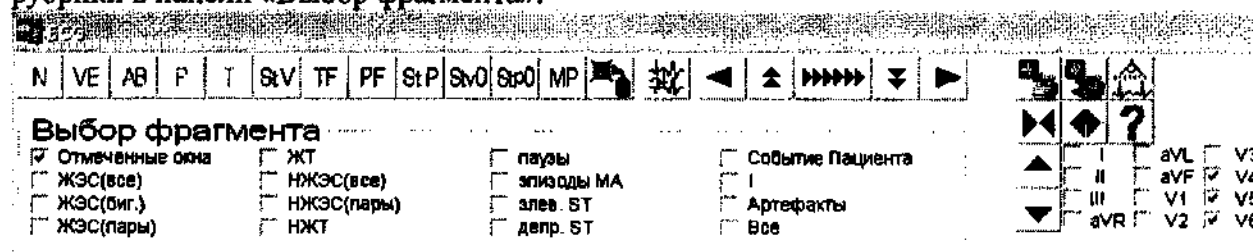
7.6.2.1. Проверка корректности диагностических заключений

проводится путем визуальной оценки ЭКГ фрагментов, принадлежащих автоматически диагностированным событиям. Для этого используется окно «Просмотр фрагментов

ЭКГ» (клавиша - ). Исходными источниками информации для редакционной работы могут быть текстовое заключение, таблица результатов исследования и основное просмотровое окно с маркированными ЭКГ сигналами.

Просмотр из текстового заключения

В первом случае после детального ознакомления с текстовым заключением включается функция «Просмотр фрагментов ЭКГ» и осуществляется просмотр основных событий, отраженных в отчете. В предлагаемой версии программы вывод интересующего события непосредственно из текста не предусмотрен. Выбор категории событий производится включением с помощью мышки соответствующей рубрики в панели «Выбор фрагмента».



Рубрика «Отмеченные окна» включена по умолчанию, чтобы дать возможность выполнить описанные ранее действия по просмотру ЭКГ из «классовых окон». При не активированных окнах эта функция попросту не выполняется и для продолжения работы по редактированию специально не требуется отключать данную рубрику. Включение любой другой рубрики дает возможность просмотра выбранных событий в виде фрагментов ЭКГ, которые будут появляться друг за другом в соответствии со временем их регистрации от начала записи. Способ пролистывания событий (фрагментов) описан ранее.

На фрагменте ЭКГ комплексы промаркированы с использованием следующих обозначений:

Красная вертикальная линия – указатель детектированного ЭКГ сигнала и референтной точки для отсчета интервалов

Красная вертикальная линия без дополнительного индекса – нормальный наджелудочковый комплекс QRS (соответствует классификационному определителю N)

V - Желудочковое эктопическое сокращение (соответствует классификационному определителю VE)

S - наджелудочковое эктопическое сокращение

A - аберрантное наджелудочковое сокращение (соответствует классификационному определителю AB)

AS - аберрантное наджелудочковое эктопическое сокращение

Ps – пауза

* - артефакт (комплекс, изъятый из рассмотрения)

? - неопределенный тип QRS (возможен только при незавершенном процессе диагностики)

Фрагменты ЭКГ выставляются на экране таким образом, чтобы демонстрируемое событие или его начало (пароксизм тахикардии) оказалось точно посередине. В случае простых событий, образованных одиночным комплексом QRS

(одиночные экстрасистолы) или одиночным ЭКГ сигналом, не относящимся к QRS (артефакты), этот комплекс или сигнал, находясь в центре фрагмента, окрашен красным цветом и под ним проставлен номер классового окна, к которому он принадлежит. В случае более сложных событий окрашенный красным комплекс является вторым комплексом от начала эпизода демонстрируемой аритмии. Так при демонстрации эпизодов желудочковой бигеминии (рубрика «ЖЭС (биг.)») красным является наджелудочковый комплекс, следующий за первым желудочковым эктопическим сокращением, с которого начинается отдельный эпизод бигеминии. При демонстрации парных желудочковых (рубрика «ЖЭС (пары)») и наджелудочковых (рубрика «НЖЭС (пары)») эктопических импульсов красным оказывается второй комплекс куплета. При демонстрации пароксизмов желудочковой (рубрика «ЖТ») и наджелудочковой (рубрика «НЖТ») тахикардии красным также оказывается второй комплекс эпизода тахикардии. Чтобы просмотреть весь эпизод тахикардии при продолжении его за пределы экрана следует либо воспользоваться клавишей «Сжать», либо рубрикой «Все» с последующим перемещением «Вперед».

При демонстрации пауз (рубрика «Паузы») в красной зоне оказывается замыкающий паузу комплекс. При демонстрации эпизодов мерцательной аритмии (рубрика «эпизоды МА») в этой зоне должен быть расположен первый комплекс пароксизма.

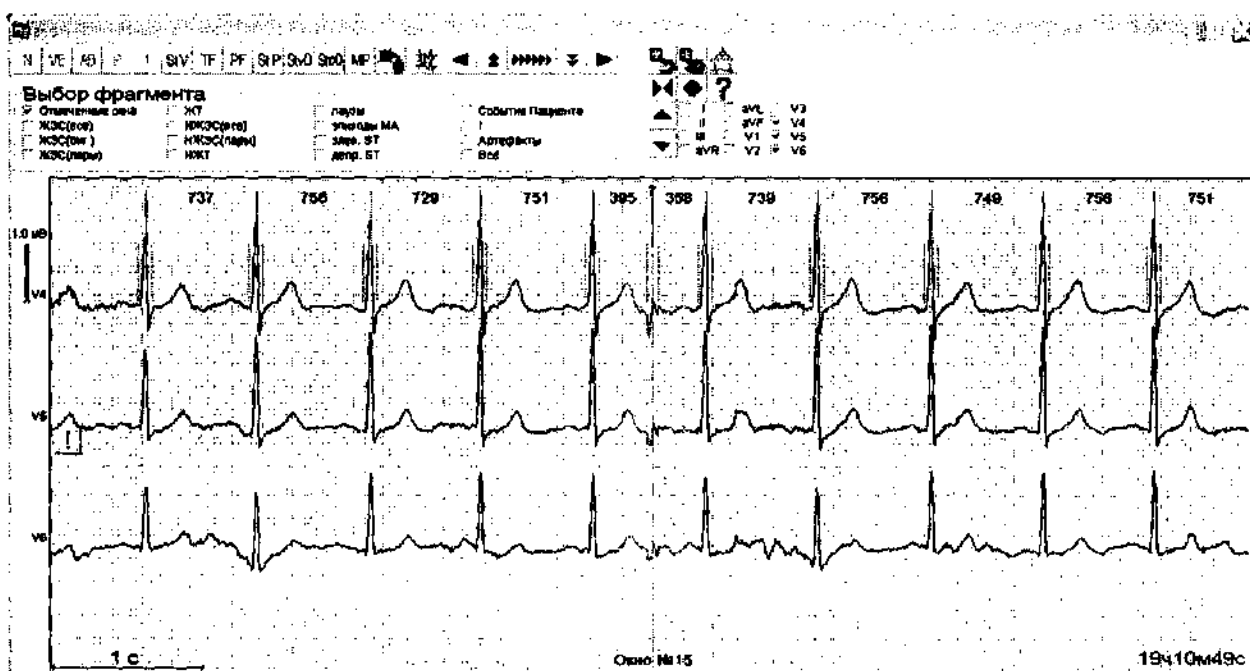
При демонстрации эпизодов элевации и депрессии сегмента ST (рубрики соответственно «элев. ST» и «депр. ST») на экране появляется фрагмент ЭКГ, который относится к соответствующему эпизоду в момент максимальных отклонений сегмента ST. (Методика просмотра и редактирования динамики сегмента ST описана отдельно в соответствующем разделе).

Рубрика «Событие пациента» позволяет просматривать фрагменты ЭКГ, соответствующие моментам времени, когда пациент нажимал кнопку «Событие» на регистраторе.

Любой на протяжении всей записи фрагмент ЭКГ, выбранный исследователем, может быть занесен в память для последующей распечатки на бумаге. Для этого достаточно в момент, когда выбранный фрагмент находится на экране, нажать клавишу



«Поставить/Снять метку». Слева на экране появляется клавиша с восклицательным знаком, что свидетельствует о занесении фрагмента в память.



При нажатии этой клавиши появляется панель «Подпись к фрагменту ЭКГ», дающая возможность внесения текстового комментария в произвольной форме (максимально 63

Подпись к фрагменту ЭКГ

Текст

☐ Формировать подпись автоматически

Сохранить

Отменить

знака).

Для

просмотра отмеченных фрагментов предназначена рубрика «!».

Если появляется необходимость изъять ранее отмеченный фрагмент из памяти, достаточно нажать клавишу «Поставить/Снять метку», что сопровождается исчезновением клавиши с восклицательным знаком. При необходимости можно

воспользоваться клавишей «Снять все метки» (последует предупреждение об удалении из памяти всех отмеченных фрагментов).

Выделение левой кнопкой мышки любого куса записи приводит к выводу на экран окна, позволяющего назначить выделенный фрагмент любым из перечисленных типов: синусовый ритм, мерцательная аритмия, наджелудочковая тахикардия или артефакты.

Выделенный участок это ...

☐ Синусовый ритм

☐ Мерцательная аритмия

☐ Наджелудочковая тахикардия

☐ Артефакты

Отменить

Рубрика «Артефакты» обеспечивает последовательный просмотр ЭКГ сигналов, изъятых вручную или автоматически из рассмотрения. Рубрика «Все» позволяет последовательно перемещаться по записи от одного детектированного сигнала к соседнему вне зависимости от того, какой классификационный определитель они имеют. Данная функция является важным инструментом в процессе редактирования, поскольку изменение классификационного определителя у отдельного комплекса возможно только в том случае, когда он находится в красной зоне фрагмента. Кроме

того, данная функция позволяет выбрать оптимальное расположение фрагмента, предназначенного для запоминания к распечатке.

Просмотр из таблицы результатов

Другую возможность входа в окно «Просмотр фрагментов ЭКГ» и выбора событий для просмотра дает работа с «Таблицей результатов». При нажатии левой клавишей мышки на любую из цифр, имеющихся в таблице, кроме общего числа комплексов QRS (Total N) и средней ЧСС за сутки/в час (AVR HR), открывается окно «Просмотр фрагментов ЭКГ» с отображением в нем фрагмента ЭКГ интересующего события. В случае одиночных событий (максимальные и минимальные частоты ритмов) демонстрируется именно это событие соответственно за сутки (красные цифры) или в данный час (черные цифры). При этом автоматически включается рубрика «Все». При просмотре повторяющихся событий демонстрируется первое данного рода событие соответственно за сутки или за данный час исследования. При этом автоматически включается рубрика выбранного события. Функция «Вперед/Назад» дает возможность последовательного просмотра изучаемых событий. Если возникает необходимость просмотреть фрагмент ЭКГ в режиме пошагового перемещения от одного комплекса к соседнему, следует включить рубрику «Все».



Существует единственное исключение, когда функциональное значение рубрики «Все» меняется. Если просмотр событий начинается с частот ритма и без закрытия окна «Просмотр фрагментов ЭКГ» продолжается в отношении повторяющихся событий, то рубрика этого события не включается автоматически, а уже включенная рубрика «Все» приобретает значение «Все этого рода события». Если в какой-то момент возникает необходимость перемещения по фрагменту ЭКГ в режиме от одного комплекса к соседнему, то рубрика «Все» должна быть выключена и вновь включена. После этого для продолжения последовательного просмотра изучавшихся событий следует включить соответствующую рубрику, при этом рубрика «Все» автоматически выключится.

Просмотр из основного окна

Третью возможность проверки корректности результатов автоматической диагностики дает просмотр ЭКГ в основном просмотревом окне. Для возврата к нему

следует воспользоваться клавишей «Просмотр ЭКГ» . Манипуляции с ним не отличаются от тех, которые уже описаны в разделе 7 (Просмотр записи ЭКГ). После проведенного анализа, однако, включение клавиши «Маркировка элементов ЭКГ»

 дает полную картину результатов анализа. Обозначения маркировки аналогичны тем, которые описаны применительно к окну «Просмотр фрагментов ЭКГ». Для того чтобы открыть это окно с целью занесения фрагмента в память для распечатки или для редактирования результатов необходимо включить клавишу «Редактирование элементов

ЭКГ» . После этого направить курсор мышки точно на интересующий комплекс ЭКГ и нажать левую клавишу мышки. Появится вопрос для подтверждения операции и при выборе «ДА» - откроется окно «Просмотр фрагментов ЭКГ». Выбранный комплекс окажется в красной зоне окна. После завершения работы с этим окном оно может быть закрыто или свернуто (операции закрыть/свернуть/восстановить окно стандартны для Microsoft Windows). Свернутое окно сохраняет его конечное состояние на протяжении

всей последующей работы, но повторное открытие нового окна «Просмотр фрагментов ЭКГ» автоматически закроет его.

7.6.2.2. Основные сведения о диагностических алгоритмах программы

Прежде чем приступить к работе по устранению выявленных ошибок автоматической диагностики необходимо получить ясные представления о том, что является ошибкой и что представляет собой некорректное или неточное описание того или иного электрокардиографического феномена, связанное с ограничениями диагностических возможностей программы. Они в первую очередь связаны с тем, что в диагностическом процессе не участвуют данные анализа электрической активности предсердий, что естественно для холтеровского мониторинга, но без чего не может быть полноценной ЭКГ диагностики нарушений ритма и проводимости. В результате диагностические заключения носят во многом формальный характер, основанный на использовании ограниченного числа упрощенных понятий (терминов), относящихся к нарушениям ритма сердца. Так, например, термины «выскальзывание», «остановка», «блокада» заменяются описанием единого для всех внешнего проявления – запаздывание или «пауза». Поэтому для выявления истинных ошибок диагностики необходимо иметь представления об используемых терминах и способах (алгоритмах) диагностики соответствующих им ЭКГ феноменов. Последнее является абсолютно необходимым для выполнения редакторских правок.

При автоматической диагностике нарушений ритма программа последовательно оценивает интервалы между соседними комплексами QRS, учитывая при этом их морфологическую принадлежность. Длительность каждого нового интервала между нормальными синусовыми комплексами QRS (NN) или синусовыми нормальными и aberrantными (NA или AN) или синусовыми aberrantными (AA) (обозначения соответствуют классификационным определителям) сравнивается с предыдущим (референтным) интервалом, также образованным комплексами N или A типа. Различия выражаются в процентах. При появлении артефакта или серии артефактов (обозначение *) соизмерение текущего и предшествующего циклов прекращается вплоть до нового появления цикла, образованного двумя комплексами QRS типа N или A. При этом данный цикл сопоставляется с последним измеренным циклом перед появлением артефактов (фиксация референтного цикла). То же самое происходит при появлении одного или серии комплексов типа V, за исключением того, что измеренные интервалы NV (AV) и VV используются программой. Электрокардиографические сигналы, обозначенные T или P программой не воспринимаются.

Существует три важнейших понятия, используемых при автоматической диагностике и подверженных управлению со стороны оператора: ритм, преждевременность и запаздывание.

Ритм – три и более комплексов QRS с одинаковым классификационным определителем (в данном случае N и A равнозначны), следующие один за другим, не встречая критериев преждевременности или запаздывания. По умолчанию ритм, образованный комплексами типа N и A, признается синусовым и рассматривается как основной. Существует возможность принудительно изменить установку основного ритма (клавиша R в подсистеме анализа и заключений), о чем будет сказано ниже.

Преждевременность – состояние интервалов NN, NA (AN) и AA, при котором текущий цикл по отношению к референтному меньше, чем пороговая величина. Она

устанавливается в разделе «Установка параметров»  в рубрике «Порог SVE (%)». По умолчанию составляет 80%.

Запаздывание - состояние интервалов ЭКГ, при котором текущий цикл по отношению к референтному больше, чем пороговая величина. Она устанавливается в разделе «Установка параметров» в рубрике «Паузы». Для синусового ритма используется двойной критерий: абсолютная длительность интервала и удлинение в процентах (по умолчанию соответственно 2500 мс и 40%). При этом для интервалов N(A)-V и V-N(A) работает только абсолютный критерий. Для мерцательной аритмии порог устанавливается только в абсолютных величинах. Существует единственное исключение, когда интервалы, образованные артефактами учитываются программой: превышение интервалом, образованным с участием одного или двух артефактов, абсолютной пороговой величины паузы.

Опираясь на указанные понятия, программа в автоматическом режиме способна формировать следующие диагностические заключения и производить следующие расчеты:

Желудочковое эктопическое сокращение (ЖЭС) – любой комплекс QRS, имеющий классификационный определитель V;

Многофокусные ЖЭС – наличие более двух классификационных окон с определителем V;

Одинокные ЖЭС – появление ЖЭС в соответствии с формулой N(A)-N(A)-V-N(A)-N(A);

Желудочковая бигеминия - появление ЖЭС в соответствии с формулой N(A)-[N(A)-V]*n - N(A)-N(A), где $n \geq 2$;

Парные ЖЭС - появление ЖЭС в соответствии с формулой N(A)-N(A)-V-V-N(A)-N(A);

Пробегжка желудочковой тахикардии (ЖТ) - появление ЖЭС в соответствии с формулой N(A)-N(A)-[V]*n-N(A)-N(A), где $n \geq 3$;

Максимальная частота ЖТ – максимальная ЧСС, измеренная в пределах пробежки ЖТ по двум смежным интервалам VV;

Наджелудочковое эктопическое сокращение (НЖЭС) – комплекс QRS, имеющий классификационный определитель N(A), следующий с интервалом по отношению к референтному меньшим, чем установленный «Порог SVE». При маркировке обозначается S(As).

Одинокное НЖЭС - появление НЖЭС в соответствии с формулой N(A)-N(A)-S-N(A)-N(A);

Парные НЖЭС - появление НЖЭС в соответствии с формулой N(A)-N(A)-S-S-N(A)-N(A);

Пробегжка наджелудочковой тахикардии (НЖТ) - появление НЖЭС в соответствии с формулой N(A)-N(A)-[S]*n-N(A)-N(A), где $n \geq 3$;



При появлении одинокного S происходит фиксация референтного интервала и каждый следующий интервал «S(As)-новый N(A)» будет сравниваться с фиксированным N(A)-N(A) до тех пор, пока этот новый интервал не превысит пороговое значение преждевременности. Как только это произойдет, этот новый интервал станет референтным. При длительном пароксизме НЖТ референтный интервал программно укорачивается!!!

Максимальная частота НЖТ – максимальная ЧСС, измеренная в пределах пробежки НЖТ по двум смежным интервалам SS;

Пауза – превышение текущим интервалом $N(A)-N(A)$ длительности референтного интервала на величину более той, которая установлена в качестве пороговой величины запаздывания. То же для интервалов $N(A)-V$, $V-V$, $V-N(A)$ и артефакт-артефакт, если они превышают абсолютный порог «паузы». При маркировке запаздывающий интервал обозначается Ps.



Постэкстрасистолические паузы нормальной продолжительности распознаются программой автоматически и в диагностические заключения не выносятся. Кроме этого случая природа паузы (выраженная синусовая аритмия, остановка синусового узла, СА блокада, выскальзывающие импульсы и ритмы, АВ блокады, блокированная предсердная экстрасистолия) не может быть установлена автоматически и подлежит врачебной оценке.

Период брадикардии – две и более смежных паузы.



Как в случае с НЖЭ при появлении паузы или периода брадикардии референтный интервал фиксируется.

Средняя частота ритма сердца (ЧСС) – выраженное в 1/мин число детектированных комплексов (в том числе артефакты), отнесенных к общей продолжительности интервала времени, в котором производится измерение;

Средняя частота синусового ритма (ЧСС ср) – выраженное в 1/мин число комплексов $N(A)$, отнесенный к сумме референтных интервалов, которые образовывали эти комплексы при пошаговом анализе записи ЭКГ, т.е. исключая интервалы с участием V, S и артефактов, а также Ps;

Максимальная частота синусового ритма – максимальная за период измерения частота, с которой следовали 5 последовательных $N(A)$ -комплексов;

Минимальная частота синусового ритма – минимальная за период измерения частота, с которой следовали 5 последовательных $N(A)$ -комплексов. Если ЧСС < 60/мин, то измерение частоты производится в интервале не более 5 сек;

Мерцательная аритмия (МА) – превышение интервалами $N(A)-N(A)$ пороговой величины хаотичности, оцениваемой в 15 секундном отрезке времени. Порог индекса хаотичности жестко запрограммирован и не доступен для операторских манипуляций. При выполнении условий диагностики «мерцательной аритмии» всем комплексам $N(A)$ в пределах данного 15 секундного интервала присваивается маркировка F(FA). По умолчанию функция диагностики мерцательной аритмии включена.

Максимальная частота во время МА – максимальная за период измерения частота, с которой следовали 5 последовательных F(FA)-комплексов;

Минимальная частота во время МА – минимальная за период измерения частота, с которой следовали 5 последовательных F(FA)-комплексов;

7.6.2.3. Исправление выявленных ошибок

Работу по выявлению и исправлению ошибок следует выполнять в следующем порядке:

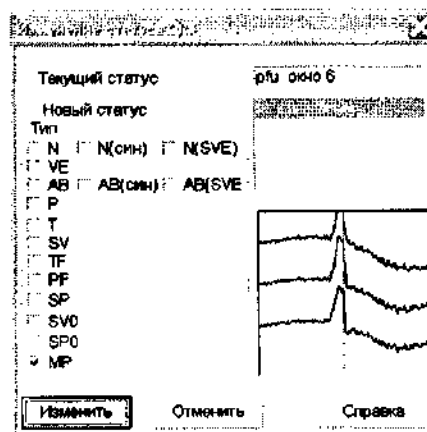
- Еще раз проверить состояние «Установки параметров»  . Рекомендуется начинать работу с установки по умолчанию
- Определить выявлены ли в автоматическом режиме эпизоды мерцательной аритмии
 1. Если они не выявлены, перейти к пункту 3. Если на более поздних этапах редактирования будет установлено, что эпизоды мерцательной аритмии имели место, но не были выявлена автоматически, вернуться к выполнению пункта 2с
 2. Если они выявлены, но все ложные, отключить в «Установке параметров» рубрику «Мерцательная аритмия» и перейти к пункту 3
 3. Если выявлен хотя бы один истинный эпизод мерцательной аритмии, произвести при необходимости ручное редактирование мерцательной аритмии (раздел 9.2.4) и после этого перейти к пункту 3



Результатом автоматического выявления мерцательной аритмии может быть постановка программой вопроса об основном ритме. Если действительно на протяжении всего исследования регистрировалась мерцательная аритмия, следует согласиться с предположением программы. В противном случае это предположение следует отклонить и действовать в соответствии с пунктом 2.с. Если же имела место постоянная мерцательная аритмия, но программа не отреагировала на это адекватно, войти в установку основного ритма через клавишу «Установить основной ритм» и переключиться на «Мерцательную аритмию».

- Просмотреть максимально подробно паузы. Природа истинных пауз, т.е. тех, которые соответствуют данному выше определению и установленным пороговым величинам, может быть отражена в Отчете текстовым комментарием (нажать клавишу «Комментарии к отчету» и напечатать максимально короткий текст в нужном месте), а также путем внесения иллюстративного фрагмента ЭКГ в память для распечатки, сопроводив его врачебным диагностическим заключением. При выраженной синусовой аритмии чрезмерно большое число пауз может быть устранено путем изменений (повышения) установочных порогов запаздывания. Но при этом следует помнить, что такие манипуляции могут существенно сказаться на точности выявления наджелудочковой эктопической активности, так как бывшие паузы, став референтными циклами, явятся причиной гипердиагностики НЖЭС. Оптимальные пороги запаздывания подбираются эмпирически!

Появление ложных пауз имеет три основные причины: недетектированные комплексы QRS, ошибочное присвоение комплексам QRS определителей Т или Р и гиподиагностика наджелудочковой эктопической активности. В первом случае исправление ошибки требует удаления одного из комплексов QRS, образующих паузу, для чего при расположении этого комплекса в красной зоне окна «Просмотр фрагментов ЭКГ» нажать клавишу «Удалить» (этого окна!!!). Во втором случае требуется переименование ложных комплексов Т или Р в соответствующие их состоянию с использованием клавиш индивидуальных классификационных определителей. Их функция и обозначение те же, что для групповых окон, но действие их распространяется только на тот комплекс, который находится в красной зоне. После нажатия клавиши появляется окно «Изменение статуса QRS» с данными о текущем статусе комплекса и меню

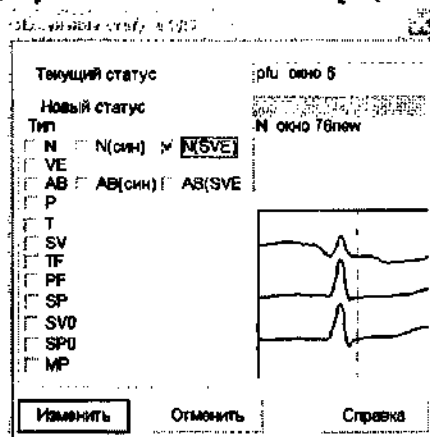


обновления статуса.

После выбора в меню нового

статуса комплекса и команды «Изменить» операция по переименованию завершена. При третьей причине появления ложных пауз следует отработать пункт 4, а затем вновь вернуться к контролю адекватности отображения пауз

- Выявить и исправить ошибки в диагностике наджелудочковой эктопической активности. Рекомендуется начинать с анализа НЖТ, затем парных НЖЭС и, наконец, одиночных НЖЭС. При исправлении ошибок используются приемы переименования статуса комплексов (прежде всего в случаях мешающих адекватному анализу артефактах), изменения (эмпирический подбор) порога преждевременности и, наконец, индивидуального присвоения комплексам QRS статуса S (или отмену этого статуса и перевод его в N). Для выполнения последней операции в меню «Изменение статуса QRS» в разделе «Новый статус» необходимо указать, каким должен стать комплекс QRS – синусовым [N(син)] или наджелудочковым эктопическим [N(SVE)] (то же относится к аберрантным



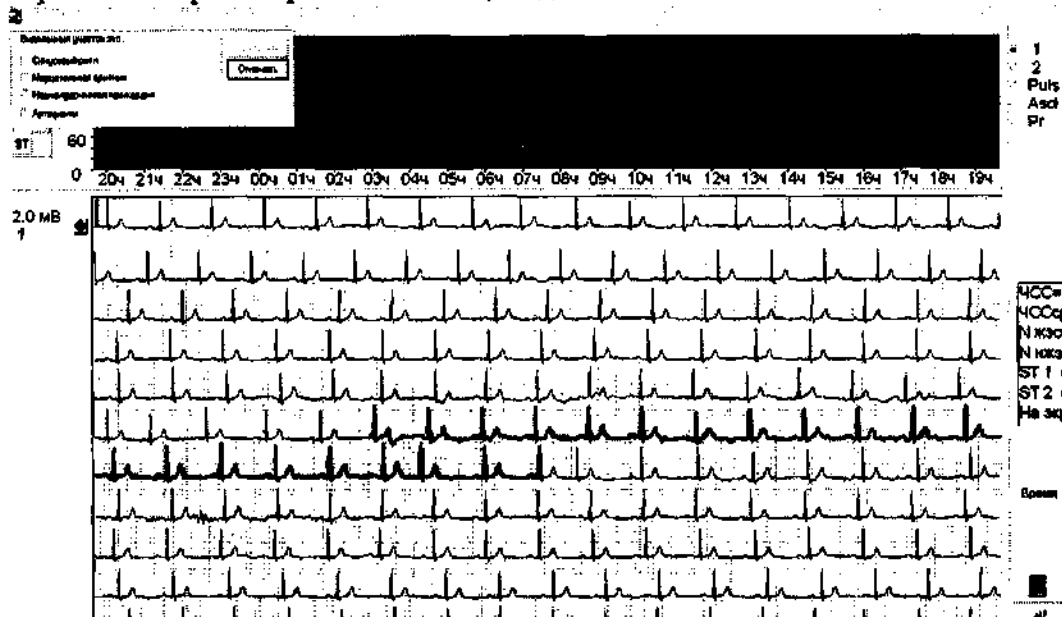
комплексам).

Редактирование наджелудочковой эктопической активности – процесс творческий, но неизменно опирающийся на ясные представления об устройстве программы диагностики (см. выше)

- Выявить и исправить ошибки в диагностике желудочковой эктопической активности. Это более простая по сравнению с предыдущими задача, поскольку диагностика желудочковой эктопической активности целиком зависит от классификационного статуса комплексов QRS, и исправление ошибок сводится исключительно к изменениям ошибочного статуса. При работе с окном «Изменение статуса QRS», однако, необходимо быть крайне внимательным в плане того, в какое окно с определителем V отсылается переименовываемый комплекс
- Проверить адекватность оценки экстремальных частот синусового ритма, воспользовавшись извлечением соответствующих фрагментов ЭКГ из Таблицы.

При необходимости произвести исправления (чаще это касается артефактов, искажающих частоту ритма). Нелишне сопоставить данные о частотах с картиной тренда ЧСС (истинные максимальные частоты могут быть «затерты» артефактами)

- Произвести оценку и редактирование динамики сегмента ST (см. особый раздел)
- В режиме «Просмотр ЭКГ» можно, выделив левой кнопкой мышки



любой кусок записи (отмеченный фрагмент выделяется красным цветом), назначить его любым из перечисленных типов: синусовый ритм, мерцательная аритмия, наджелудочковая тахикардия или артефакты.

Выделенный участок это ...

☐ Синусовый ритм

☐ Мерцательная аритмия

☐ Наджелудочковая тахикардия

☐ Артефакты

Отменить

- Подготовить документацию по исследованию к распечатке. Подробно этот процесс описан ниже. К вопросу же редактирования относится «Просмотр» и оценка корректности автоматически предлагаемых для распечатки фрагментов ЭКГ

7.6.2.4. Редактирование мерцательной аритмии

Суть процесса редактирования мерцательной аритмии состоит в том, чтобы с помощью функции «Выделить область» установить левую ее границу на первом комплексе QRS эпизода МА, а правую границу – на последнем, и применить нужную команду в разделе «Редактирование эпизодов МА». В случае команды «Пароксизм мерцательной аритмии» все наджелудочковые комплексы внутри выделенной области приобретут обозначение F(FA) и в пределах этой области будут действовать диагностические алгоритмы основного ритма «мерцательная аритмия». В случае команды «Отмена пароксизма» в пределах выделенной области перестает действовать функция «Анализ мерцательной аритмии». Редактирование может распространяться на неограниченное число и продолжительность отрезков записи.

Для выполнения процедуры необходимо следующее:

1. Открыть основное просмотровое окно, установить его в одноканальном режиме с включенной маркировкой в масштабе 300 с. на экран

2. Включить функцию «Выделить область» . На тренде ЧСС выделенная область окрашена голубым цветом

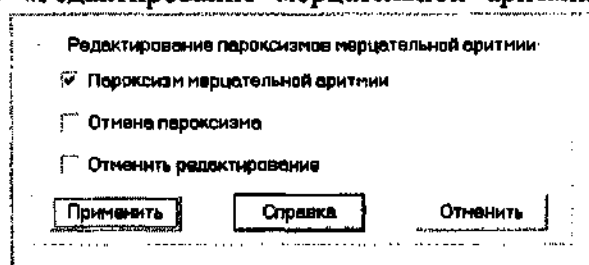


3. С помощью мышки, используя ее левую клавишу, переместиться на тренде ЧСС в начало записи ЭКГ. При этом нажатием левой клавиши мышки осуществляется включение манипуляций с левой границей области. Правая граница инактивирована и фиксирована в случайном положении
4. Пошаговым перемещением «Вперед»/«Назад» (можно использовать клавиатуру) просматривать ЭКГ до тех пор, пока не будет обнаружен фрагмент ЭКГ, подлежащий редактированию. На тренде ЧСС будет перемещаться только левая граница выделяемой области, причем, она в определенный момент может оказаться справа от фиксированной правой границы, что не имеет никакого значения
5. Направить стрелку на первый комплекс редактируемого фрагмента ЭКГ и нажатием левой клавиши мышки перейти в режим многоканальной записи. Необходимый комплекс окажется посередине экрана
6. «Растянуть тренд» до предела клавишей  (можно воспользоваться клавиатурой – Control+PgUp). На тренде отчетливо видны две белые линии, отражающие границы демонстрируемого на экране фрагмента ЭКГ. Левая граница выделяемой области совпадает с левой белой линией на тренде и соответственно с левой границей отображаемого фрагмента ЭКГ
7. Сместить левую границу выделяемой области точно на необходимый комплекс QRS. Для этого направить стрелку точно на этот комплекс и повторным нажатием левой клавиши мышки добиться такого состояния, когда он останется не экране один. Теперь левая граница выделяемой области находится в непосредственной близости от первого комплекса редактируемого эпизода
8. Активировать правую границу выделяемой области. Для этого стрелку сместить на тренд ЧСС и, установив ее в максимальной близости к левой белой линии, нажать правую клавишу мышки
9. Сместить стрелку на экран и повторным нажатием правой клавиши мышки восстановить изначальную развертку ЭКГ. Теперь белые линии на тренде ЧСС по прежнему отражают границы демонстрируемого фрагмента ЭКГ, но применительно к правой границе выделяемой области. Сама эта граница соответствует правой белой линии или правой границе экрана
10. Определить окончание редактируемого эпизода. Для этого при необходимости смещаться «вперед/назад» до нужного момента. На тренде ЧСС при этом смещается правая граница выделяемой области, а левая граница фиксирована на

ранее установленном комплексе QRS. Если длительность эпизода велика, смещение правой границы можно производить в режиме 300 секундного окна, для чего клавишей «Режим прорисовки ЭКГ» перейти в одноканальную систему прорисовки и «Сжать тренд» клавишей  (возможно клавиатурой

Control+PgDn)  Помните, что в данный момент левая граница выделяемой области установлена в нужном положении и фиксирована, а манипуляции производятся с правой границей. В положении стрелки на тренде ЧСС допускается использование только правой клавиши мышки, что будет менять положение правой границы, а использование левой клавиши мышки активирует и сместит левую границу выделяемой области и потребует производить операцию редактирования заново!!!

11. После обнаружения последнего комплекса QRS в редактируемом эпизоде мерцательной аритмии произвести с ним те же манипуляции, что и с первым комплексом, вплоть до выведения его единственным на экран
12. Войти в «Редактирование мерцательной аритмии» и дать соответствующую



команду.

13. При необходимости продолжить процедуру редактирования. Для этого вернуться к 300 секундной экранной форме и левой клавишей мышки при положении стрелки на тренде ЧСС активировать левую границу выделяемой области, совместив ее с окончанием только что отредактированного эпизода

В случаях, когда эпизод мерцательной аритмии прерывается несколькими синусовыми комплексами, следует в границы пароксизма включить всю область от первого комплекса первого пароксизма до последнего комплекса последнего пароксизма. Затем, отключив «Выделить область», вывести синусовые комплексы в окно «Просмотр фрагментов ЭКГ» через клавишу «Редактирование элементов ЭКГ» и переименовать их путем выбора в меню нового статуса определителей N(син) или АВ(син).

 Данная манипуляция эквивалентна «Отмене редактирования» в пределах одного комплекса и поэтому обратный перевод N(A) в F(FA) возможен только путем редакторских манипуляций с выделением области.

 Программа не способна различать мерцание и трепетание предсердий.

7.6.2.5. Изучение динамики сегмента ST и редактирование результатов

Программа автоматически производит измерения по определению уровня сегмента ST. Для измерений используются только комплексы QRS, обозначенные определителем N, усредненные в интервале 15 с. Референтной точкой для измерения

уровня сегмента ST является сегмент PQ на расстоянии порядка 10 мс от начала комплекса QRS. Точка j определяется автоматически. Измерение уровня сегмента ST производится на том расстоянии от точки j, которое установлено в «Установке параметров» (по умолчанию 80 мс).

Установка параметров

Запись

Канал 1: Левое грудное отведение. Регистратор: РЭС-01

Канал 2: Правое грудное отведение. Вольтаж: Автомат

Канал 3: Левое грудное отведение 2. Разр. Спос.: Автомат

Анализ

Порог QVE (%): 75

Порог депр. (мм): -1.0

Порог элев. (мм): 1.0

J-ST (мс): 80

☒ Анализ мерцательной аритмии

☐ Анализ искусственного водителя ритма

Анализ ST

☐ Стандартный ☒ Адаптивный

Канал ST: ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3

Паузы

Синусовый ритм

RR: 2500 мс или увеличение RR на (%) 40

Мерцательная аритмия

RR: 2500 мс

Анализ Артериального Давления

Метод: ☐ Адаптивный ☐ Осцилометрический

Использовать данные: ☐ Регистратора ☐ Установленные программно

Сохранить

Отменить

Загрузить параметры по умолчанию

Амплитуда сигнала соизмеряется с калибровочным сигналом автоматически (в твердотельных системах - с внутренним стандартом). Результаты в полном объеме представляются в виде трендов ST, которые расположены в основном окне и включаются нажатием клавиши «ST» на тренде. На тренде представлены результаты измерений по одному из каналов, выбор которого для просмотра осуществляется включением соответствующего номера канала справа от тренда или повторным нажатием на клавишу «Тренд ST».

В автоматическом режиме диагностически значимые смещения сегмента ST выявляются в соответствии с критерием «1х1х1»: смещение сегмента ST не менее чем на 1 мм (0,1 мВ), сохраняющееся не менее 1 мин и отстоящее от соседнего эпизода смещения не менее чем на 1 мин. Произвольным операторским изменениям подлежат только амплитудные критерии, устанавливаемые в «Установке параметров».

Имеется два режима анализа: стандартный и адаптивный. В стандартном режиме изменения уровня сегмента ST отмеряются от нулевого значения. В адаптивном режиме в каждый момент времени вычисляется текущий средний уровень сегмента ST, условно принимаемый за «0», и динамические смещения сегмента ST отмеряются от этого

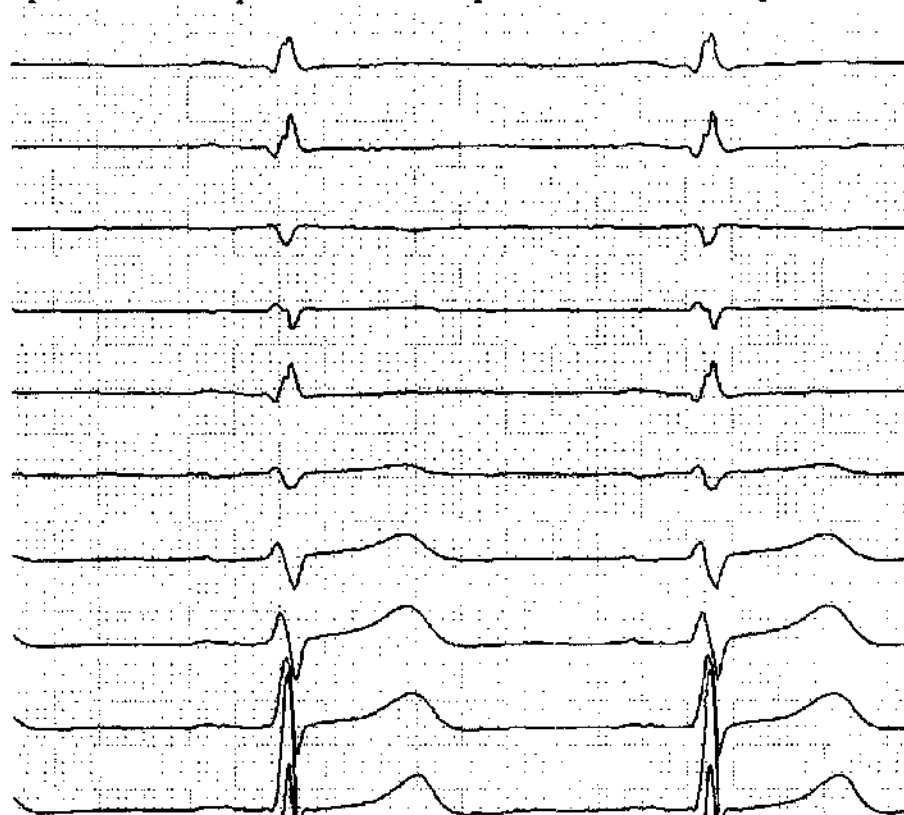
текущего уровня.  Поэтому могут возникнуть несоответствия между диагностическим программным заключением и истинной статической ЭКГ картиной (например, заключение о депрессии сегмента ST на 1 мм, в то время как на ЭКГ в этот момент в данном отведении сегмент ST смещен вниз на 2 мм). Данный режим позволяет исключать из рассмотрения плавные, как правило, не имеющие диагностического значения смещения сегмента ST, но чутко реагировать на

стремительные изменения его уровня, характерные для ишемических эпизодов, даже на фоне постоянного смещения сегмента ST вверх или вниз. По умолчанию включен адаптивный режим.

Данные автоматического анализа отражаются на тренде ST в виде красной прорисовки кривой в случае диагностированной депрессии и в виде белой прорисовки – в случае элевации сегмента ST. Одновременно информация отражается в текстовом заключении и в таблице.

Результаты автоматического анализа динамики сегмента ST должны всегда рассматриваться как первичные предположительные заключения и всегда подвергаться тщательному редактированию! Для просмотра ЭКГ может использоваться режим многоканального отображения ЭКГ в основном окне. Для получения наиболее точных результатов ручных измерений целесообразно «растянуть» ЭКГ с помощью правой кнопки мышки. После нажатия кнопки «Измерение параметров

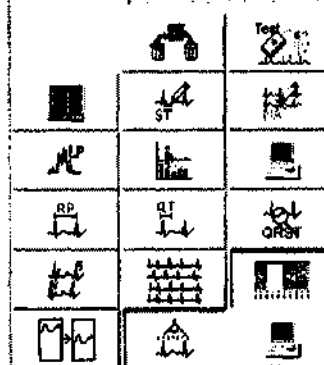
ЭКГ»  левой и правой кнопок мышки установить визиры в требуемых местах (данные разности амплитуд сигнала между точкой пересечения левого визира с кривой ЭКГ (референтная точка) и точкой правого визира с кривой ЭКГ (точка измерения) представлены рядом с номером канала в правом верхнем углу экрана).



ЧСС =	64
ЧСС ср =	64
N жэс =	0
N нжэс =	0
ST I =	35мкВ
ST II =	10мкВ
ST III =	-25мкВ
ST aVR =	-25мкВ
ST aVL =	25мкВ
ST aVF =	-5мкВ
ST V1 =	135мкВ
ST V2 =	290мкВ
ST V3 =	380мкВ
ST V4 =	275мкВ
ST V5 =	150мкВ
ST V6 =	30мкВ
На экране	4с

Время 02:48:25с

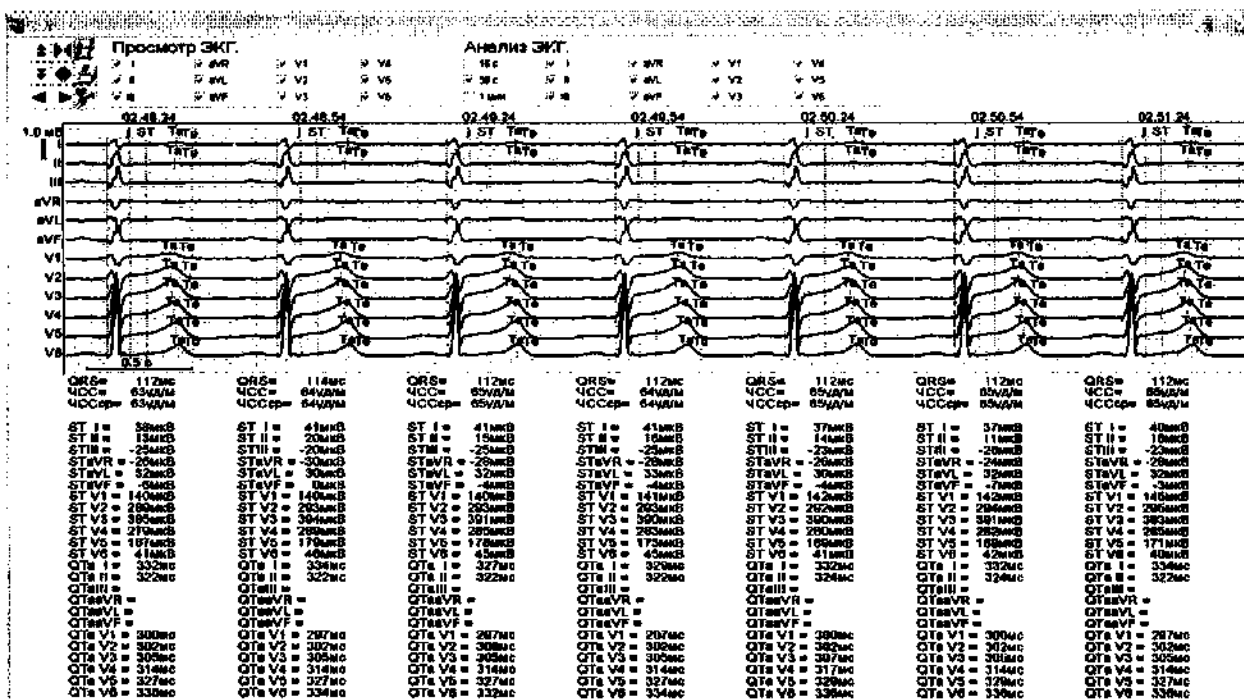
Интервал 703мс



Просмотр возможен в окне «Просмотра фрагментов ЭКГ» также с использованием соответствующего измерителя.

Третью возможность просмотра ЭКГ для оценки динамики сегмента ST дает режим сигнал-усредненной ЭКГ, управляемый клавишей «Детальный анализ QRS-T»

 В окне «QRS-T» представлены усредненные за 15, 30 или 60 сек N-комплексы P-QRS-T, начиная с того момента времени, на который указывает положение левой белой вертикальной линии на тренде.

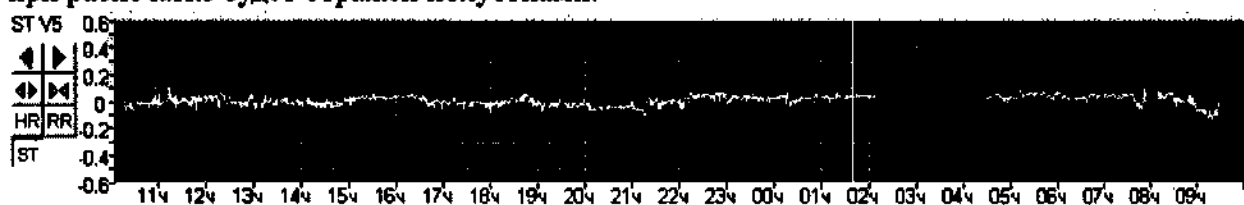


Можно произвольно выбрать каналы для анализа и просмотра, «Увеличить масштаб» и «Уменьшить масштаб», «Сжать» и «Растянуть» усредненные комплексы, а также перемещаться во времени «Вперед» и «Назад». «Маркировка элементов ЭКГ» дает возможность оценить точность автоматического определения опорных точек на ЭКГ (в настоящей версии программы ручная их правка не предусмотрена).

Для редактирования результатов оценки динамики сегмента ST необходимо на тренде ST «Выделить область», подлежащую правке, и применить одну из команд в разделе «Редактирование ST-событий». Операция выделения области аналогична той, которая описана при редактировании мерцательной аритмии, но, поскольку нет необходимости достигать точности до единичного комплекса QRS, она сводится к установке границ области непосредственно на тренде ST.



Отредактированный участок тренда ST окажется на экране обесцвеченным и при распечатке будет отражен полутонанм.



7.7. Специальные программы обработки данных

7.7.1. Анализ работы искусственного водителя ритма

Комплекс позволяет анализировать работу искусственного водителя ритма, установленного в одном из следующих режимов: V00, VVI, VVIR, A00, AAI, AAIR, VAT, VDD, DDD, DVI, DDI.

Анализ работы двухкамерных стимуляторов возможен только для записей, сделанных на регистраторе Astrocard FD HS-2 в режиме «2 кан. ЭКГ+ЭКС».

Рекомендуемая последовательность действий при анализе записей с искусственного водителя ритма:

1. Перед установкой регистратора на пациента запрограммировать его в режим «2 кан. ЭКГ+ЭКС» (только для регистраторов Astrocard FD HS-2).

2. После считывания сделанной записи, включить режим «Установка

параметров» , а затем в окне «Анализ» нажать «Анализ искусственного водителя ритма».

В открывшемся окне установить параметры работы стимулятора.

Нажать кнопку «Сохранить».

3. В режиме «Установка параметров» нажать кнопку «Сохранить».

4. Нажать кнопку  и провести анализ записи в соответствии с рекомендациями, приведенными в разделе «Анализ ЭКГ». При анализе данной записи врач имеет дело с двумя каналами, записывающими ЭКГ пациента, и каналом, регистрирующим артефакты стимулов, генерируемых искусственным водителем ритма сердца. При этом сигналы, выделенные по каналам ЭКГ (в классификационном определителе отмечено желтым цветом) и по каналу стимулятора (в классификационном определителе отмечено голубым цветом) анализируются отдельно. Можно выделить следующие классы:

StV	стимул, навязанный на желудочки
TF	истинно сливные сокращения
PF	псевдосливные сокращения
StP	стимул, навязанный на предсердия
Stv0	стимул, не навязанный на желудочки
Stp0	стимул, не навязанный на предсердия
MP	миопотенциал

7.7.2. Анализ поздних желудочковых потенциалов

Требования к записи для проведения анализа Поздних Желудочковых Потенциалов (ПЖП):

1. Запись должна быть сделана на 3-х канальном мониторе в «Режиме ЭКГ высокого разрешения».

2. Система отведений - биполярные ортогональные отведения. Канал 1 - X. Канал 2 - Y. Канал 3 - Z.

При попытке проведения анализа поздних желудочковых потенциалов записи ЭКГ, произведенной не в режиме «Высокого разрешения» появляется напоминание об ошибке:

Возможный порядок анализа: Анализ ПЖП возможен только после проведения основного анализа записи.

1. Войти в режим "анализ ПЖП", для чего нажмите кнопку.



2. Установить режим усреднения.

Режим Стандарт - основной режим (см. рис. Пункта 1).

Предназначен для анализа ПЖП комплексов QRS, источником возбуждения которых является синусовый узел. В данном режиме число дополнительных "настроек" сведено к минимуму.

Расширенный режим. Предназначен для анализа ПЖП произвольно выбранных комплексов QRS (например – желудочковые экстрасистолы).

3. Установить время начала анализируемого участка.

В разделе «Участок для анализа» с помощью мышки и клавиатуры введите требуемое время «Старт» или с помощью мышки установите указатель в необходимое место на тренде ЧСС.

4. Установить режим прекращения усреднения.

По времени.

В этом режиме усреднение QRS комплексов будет прекращено по достижении указанного времени. В разделе «Участок для анализа» с помощью мышки и клавиатуры введите требуемое время «Стоп».

По количеству комплексов.

В этом режиме усреднение QRS комплексов будет прекращено при достижении выбранного числа усреднений.

По шуму.

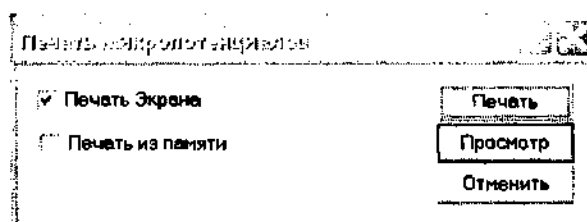
Режим «интеллектуального» усреднения. Для усреднения используются только QRS комплексы, усреднение которых ведет к снижению шума. В этом режиме усреднение QRS комплексов будет прекращено, когда шум во всех усредненных отведениях уменьшится до выбранных значений.

5. Установить (в случае необходимости) пороги корреляции QRS-комплексов в каждом из отведений.

Клавиатура. Стрелка вверх/вниз - увеличить/уменьшить отфильтрованные кривые. Стрелка вправо/влево - сдвинуть все кривые вправо/влево.

Дополнительно используемые кнопки (функции):

-  - Установить полосу фильтрации 25-100 Гц.
-  - Установить полосу фильтрации 40-100 Гц.
-  - Увеличить масштаб выбранного отведения или Vector Magnitude.
-  - Ручная коррекция границ QRS-комплекса (фильтрованного QRS-комплекса, Р-зубца). В режиме ручной коррекции установить мышью на левую (правую) границу и нажать левую (правую) кнопку. Объект для коррекции (QRS, QRSf, A) может быть установлен с помощью соответствующих кнопок справа.



Выберите необходимое действие, для просмотра нажмите кнопку «Просмотр», для печати – кнопку «Печать».

 - Печать. Нажмите эту кнопку для вывода на печать текущего образца анализа ПЖП или примеров анализа ПЖП, занесенных в память.

 - Установить режим просмотра/коррекции границ QRS.

 - Установить режим просмотра/коррекции границ фильтрованного QRS.

 - Установить режим просмотра/коррекции границ Р волны.

Вычисляемые показатели.

QRS - Ширина комплекса QRS.

QRSf - Ширина фильтрованного комплекса QRS.

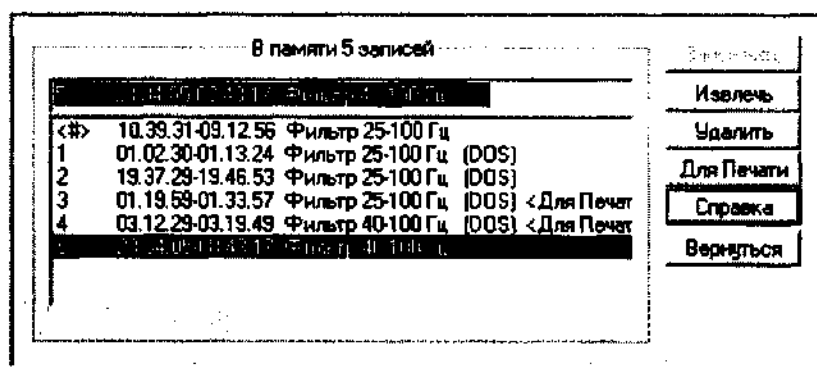
RMS - (Root Mean Square) Среднеквадратичное значение последних 40 мс комплекса QRS, вычисленное по Vector Magnitude.

HFLA - (High Frequency Low Amplitude signals) Продолжительность низкоамплитудных потенциалов (менее 40 мкВ) в конечной части Vector Magnitude.

Занесение результатов анализа в память

Необходимые примеры анализа ПЖП могут быть занесены в память для последующего просмотра или печати.

1. Обработать необходимый участок (см. выше)
2. Нажать кнопку «Память» в окне «Анализ микропотенциалов»
3. На открывшемся меню нажать кнопку «Запомнить»



Для Извлечения или Удаления записи из памяти

1. Нажать кнопку «Память».
2. На открывшемся меню выбрать соответствующую запись и нажать кнопку «Извлечь» или «Удалить».

Записи, находящиеся в памяти и предназначенные для вывода на печать необходимо пометить с помощью кнопки «Для печати».

7.7.3. Анализ variability ритма сердца

Для перехода в режим анализа variability ритма сердца необходимо нажать



кнопку

Для выбора необходимой информации или графиков для отображения на экране необходимо нажать (появление) или отжать (исчезновение) соответствующие кнопки в правой части экрана:



Гистограмма R-R интервалов за сутки:

- Mean RR - величина среднего (за сутки) RR интервала.
- Mean NN - величина среднего (за сутки) NN интервала (интервала между синусовыми сокращениями).
- SDNN - среднееквадратичное отклонение величин NN интервалов от среднего за сутки.
- SDNNi - среднее значение (за сутки) среднееквадратичных отклонений величин R-R интервалов за 5 минут.
- SDANN - среднееквадратичное отклонение (за сутки) средних (за 5 минут) величин R-R интервалов.
- NN50 - количество событий (за сутки) при которых величина текущего R-R интервала отличается от величины предыдущего интервала более чем на 50 мс.

- PNN50 - NN50, выраженное в процентах, к общему количеству NN интервалов.
- Mode NN - мода NN интервалов
- HRV ti - триангулярный индекс variability ритма сердца
- TINN - индекс триангулярной интерполяции гистограммы NN интервалов



Скатерограмма интервалов R-R за сутки.



Спектр мощности NN интервалов за сутки.



Таблица с почасовыми и суточными показателями variability ритма сердца.



Тренд RR за 5 мин.



Гистограмма R-R интервалов за 5 мин.



Скатерограмма R-R интервалов за 5 мин.

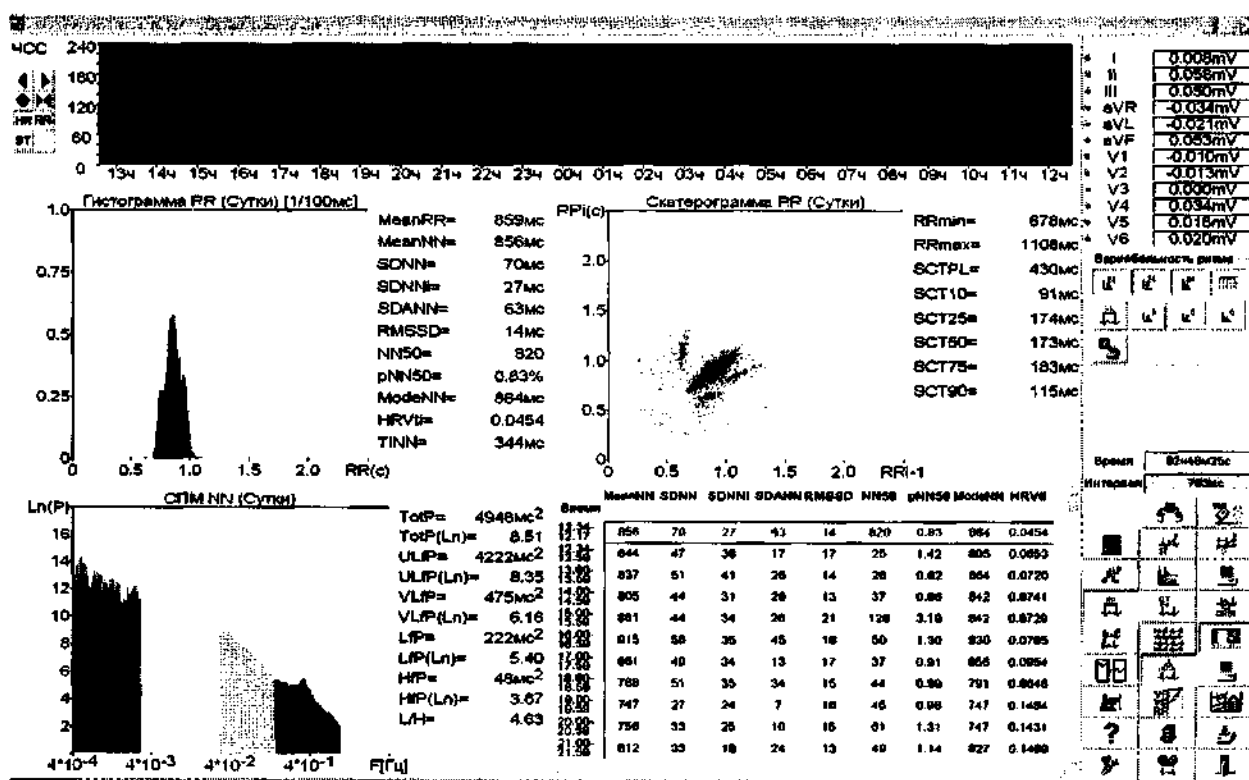


Спектр мощности NN интервалов за 5 мин.



Запомнить 5-и минутный интервал для печати.

Для всех 5-минутных показателей variability ритма сердца время регистрации показано в правой части экрана.



Для вывода на печать результатов анализа variability ритма сердца нажмите кнопку . Выберите необходимое для печати, для просмотра выбранного нажмите кнопку «Просмотр», для печати – кнопку «Печать».

Печать variability ритма

☒ Variability ритма за сутки
☒ Variability ритма за 5 мин

Печать

Просмотр

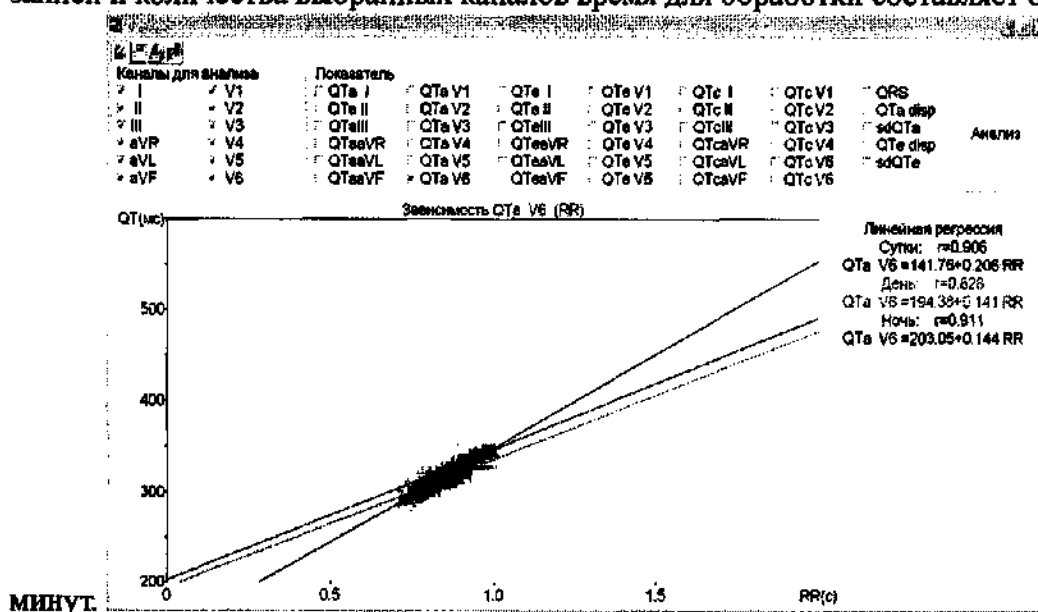
Отменить

7.7.4. Анализ variability и дисперсии интервала QT

Для перехода в режим анализа variability и дисперсии интервала QT необходимо войти в режим «Просмотр записи ЭКГ», затем нажать кнопку . В открывшемся окне выберите каналы для анализа (пригодны для анализа записи с низким уровнем шума и постоянной полярностью зубца Т).

После этого нажмите кнопку «Анализ».

При проведении анализа строится график зависимости длительности интервала QT от длительности интервала RR. В правой части окна приводятся уравнения линейной регрессионной зависимости, полученные при анализе графиков: черным цветом – за сутки, красным – дневное время, синим – ночное время. В зависимости от качества записи и количества выбранных каналов время для обработки составляет от 5 до 40



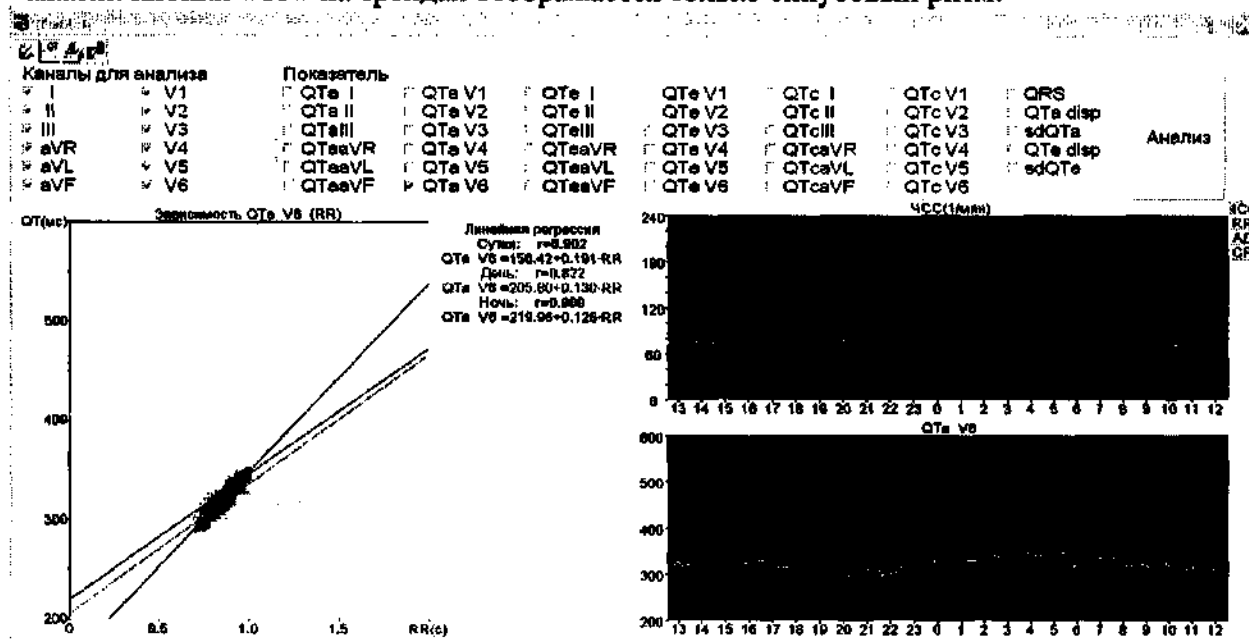
Для выбора необходимого графика следует отметить его «галочкой» с помощью мышки»:

QTa 1-3 - длительность интервала до вершины зубца Т, канал 1-3

- QTa I-V6 - длительность интервала до вершины зубца Т, канал I-V6
- QTc 1-3 - длительность интервала до окончания зубца Т, канал 1-3
- QTc I-V6 - длительность интервала до окончания зубца Т, канал I-V6
- QRS - длительность комплекса QRS
- QTa disp - дисперсия длительности интервала QT до вершины зубца Т
(вычисление данной и ниже перечисленных величин возможно при условии, что анализу подвергалось два и более каналов)
- sd QTa - стандартное отклонение дисперсии длительности интервала QT до вершины зубца Т
- QTc disp - дисперсия длительности интервала QT до окончания зубца Т
- sd QTc - стандартное отклонение дисперсии длительности интервала QT до окончания зубца Т

Для одновременного просмотра трендов ЧСС/RR и интервала QT нажмите

кнопку . Выбор соответствующих трендов осуществляется кнопками   . При нажатии кнопки «CP» на трендах отображается только синусовый ритм.



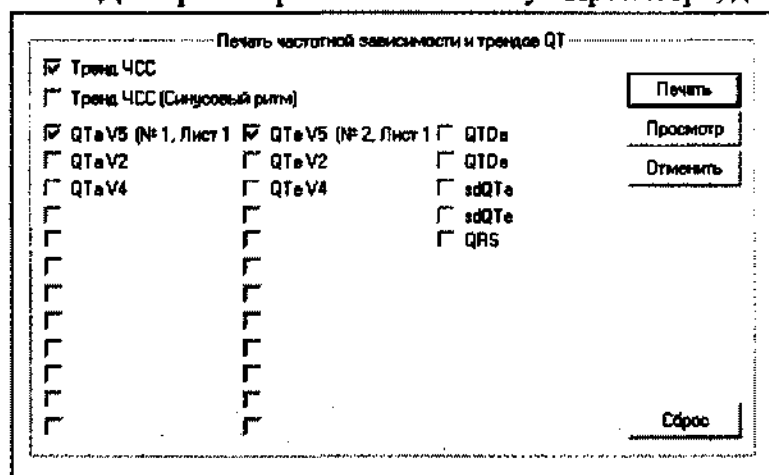
Чтобы убрать из окна график или тренд повторно нажмите кнопку  или



Для сохранения данных в текстовом формате (.txt) с возможностью их последующей обработки вне программы (например средствами MS Excel) нажмите кнопку .

Для вывода на печать результатов анализа нажмите кнопку . В меню печати выберите (с помощью мышки пометить «галочкой») необходимые графики и тренды.

Для просмотра нажмите кнопку «Просмотр», для печати – кнопку «Печать».



Во время просмотра на экране отображается информация одного печатного листа.

7.8. *Заключительный отчет и таблица*

После того, как все классы комплексов QRS переименованы в соответствии с классификационным определителем возможна работа с опцией «Таблица»



или текстовым отчетом. Для перехода к Таблице или Отчету нажмите соответствующую кнопку, для выхода из Таблицы или Отчета нажмите повторно соответствующую кнопку.

В обоих случаях путем нажатия клавиши «Быстрый просмотр» вызывается дополнительное окно, демонстрирующее фрагмент ЭКГ с комплексом QRS, соответствующему событию, на котором находится курсор мышки.

Текстовый отчет представляется на основе проведенного анализа записи ЭКГ.

Исправления в текстовом отчете при его просмотре невозможны.

Если врач, проводивший анализ записи ЭКГ, не согласен с представленными результатами в отчете, следует, при необходимости, провести дополнительный анализ записи, возможно с изменениями параметров анализа записи ЭКГ: режим «Редактирование элементов ЭКГ» или режим «Редактирование ST событий».

После проведения дополнительного анализа изменение результатов в текстовом отчете и таблице произойдет автоматически.

7.9. *Тренды и графики*

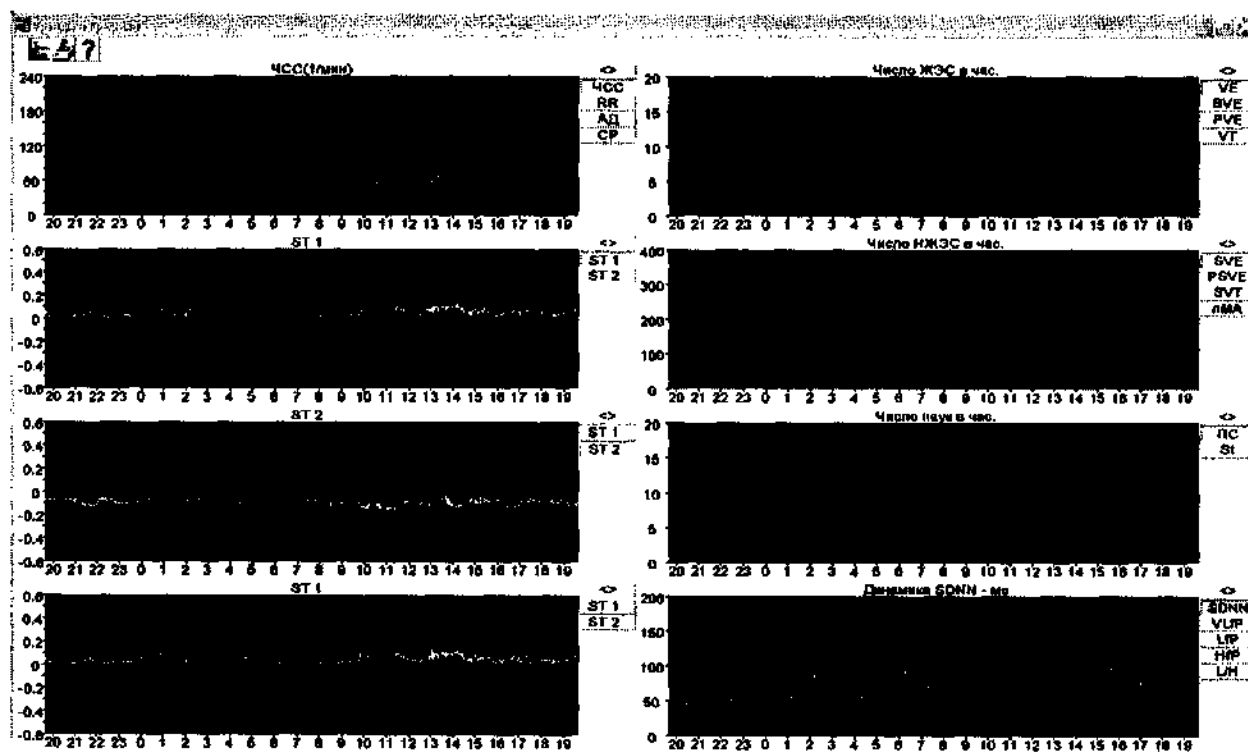
Режим «Тренды и графики» предназначен для отображения на экране и печати трендов ЧСС, RR, ST, АД, гистограмм аритмий и графиков изменения показателей variability ритма на протяжении суток.



Для перехода в режим просмотра трендов нажмите кнопку.

Для вывода необходимого тренда или графика, нажмите «мышью» кнопку, соответствующую выбранному графику.

Верхняя кнопка (ромб)  в каждом из окон предназначена для изменения набора отображаемых трендов или графиков.



Набор №1 ТРЕНДЫ ЧСС, RR, АД

ЧСС - тренд частоты сердечных сокращений.

RR - тренд изменения RR.

CP - При нажатой кнопке - изображаемая кривая относится только к синусовому ритму, при отжатой - изображаемая кривая относится ко всем зарегистрированным сокращениям.

Набор №2 ТРЕНДЫ СЕГМЕНТЫ ST

ST1, ST2, ST3 - тренд ST для первого-третьего канала.

ST (I, II, III, avR, avL, avF, V1-V6) - тренды ST стандартных отведений ЭКГ.

Набор №3 ЖЕЛУДОЧКОВЫЕ НАРУШЕНИЯ РИТМА

- VE - Желудочковые экстрасистолы. (Кол-во ЖЭС в час.)
- BVE - Желудочковые экстрасистолы в бигимении. (Кол-во ЖЭС в час.)
- PVE - Парные желудочковые экстрасистолы. (Кол-во ЖЭС в час.)
- VT - Желудочковая тахикардия. (Кол-во ЖЭС в пробежках за час.)

Набор №4 НАДЖЕЛУДОЧКОВЫЕ НАРУШЕНИЯ РИТМА

- SVE - Наджелудочковые экстрасистолы. (Кол-во НЖЭС в час.)
- PSV - Спаренные наджелудочковые экстрасистолы. (Кол-во НЖЭС в час.)
- SVT - Наджелудочковая тахикардия. (Кол-во НЖЭС в пробежках за час.)
- nMA- Мерцательная аритмия (Кол-во комплексов QRS)

Набор №5 ПАУЗЫ.СТИМУЛЯТОР

- ПС - Паузы (Кол-во пауз в час).
- St - Число навязанных комплексов QRS (Кол-во QRS в час)

Набор №6 ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ РИТМА

- SDNN -Динамика SDNN
- VLF- Динамика VF.
- LF - Динамика LF.
- HF - Динамика HF.
- L/H - Динамика LF/HF.

Печать трендов и графиков

1. Войти в режим просмотр «Трендов и графиков».
2. Нажать кнопку "Печать".
3. Нажать на открывшемся меню кнопки, соответствующие выбранным трендам и графикам.
4. Нажать кнопку "Печать".

7.10. Печать ЭКГ, результатов анализа ЭКГ, текстового отчета и сводной таблицы, трендов и графиков

Для распечатки непрерывной ЭКГ (режим «Full disclosure») необходимо:

1. В режиме «Просмотр ЭКГ» с помощью кнопки  и мышки (см. раздел «просмотр ЭКГ») выделить необходимую для печати область на тренде ЭКГ.

2. Нажать кнопку



3. Выбрать необходимые параметры печати.

4. Для просмотра выбранного для печати нажмите кнопку «Просмотр», для печати – кнопку «Печать».

Для вывода на печать результатов анализа ЭКГ, отмеченных фрагментов ЭКГ, текстового отчета и сводной таблицы необходимо войти в режим «Анализ ЭКГ» -



кнопка



, после чего нажать кнопку.

В окне «Печать» установить необходимые параметры и каналы для печати, а также требуемые материалы (отчет, таблица, фрагменты ЭКГ).

Для внесения данных пациента нажмите кнопку «Пациент».

Для просмотра выбранных разделов нажмите кнопку «Просмотр», для печати – кнопку «Печать».

7.11. База данных

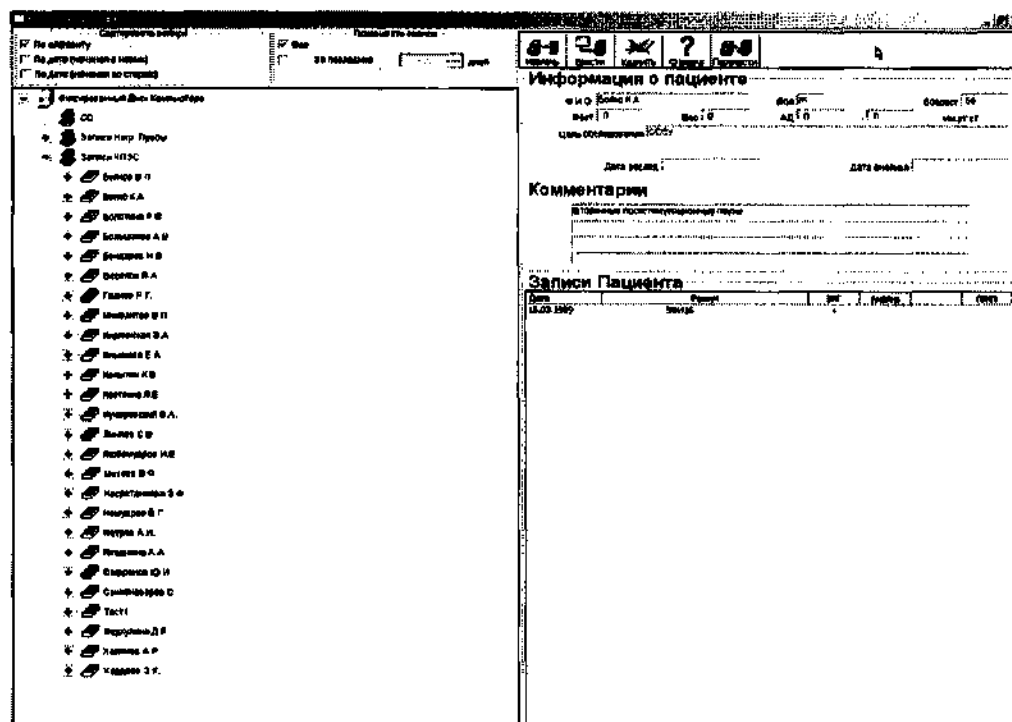
«БАЗА ДАННЫХ» состоит из трех основных окон:

Окно выбора пациента. Содержит полный список каталогов базы данных и перечень пациентов в каждом из каталогов. Пациенты могут быть расположены как в алфавитном порядке, так и по дате занесения записи.

Окно выбора записи. Окно используется, если у данного пациента имеется больше одной записи.

Окно управления. Окно содержит управляющие кнопки и информацию о пациенте.

Рисунок 7.-2



Назначение кнопок управления:



«Извлечь»

- Переход в режим просмотра и анализа выбранной записи.



«Ввести»

- Занесение новой записи в базу данных



«Удалить»

- Удаление ненужной записи из базы данных



«Справка»

- Вызов справки



«Перенести»

- Перенос записи в другой каталог

Окно управления



Окно выбора пациента

Сортировать записи: ☒ По алфавиту ☐ По дате (начиная с новых) ☐ По дате (начиная со старых)

Показывать записи: ☒ Все ☐ За последние дней

Фиксированный Диск Компьютера

- CD
- Записи Негр. Пробы
- Записи ЧПЭС
- Бойко В. П.
- 1999: 23-я марта ЭФИ16
- Бойко К. А.
- 1999: 16-я марта ЭФИ16
- Бойкина Р. В.
- 1999: 25-я марта ЭФИ16
- Большаков А. В.
- Бондарев Н. В.
- Васелов В. А.
- Галиев Р. Г.

Окно выбора записи

Информация о пациенте

Ф.И.О. пол ☒ Ж ☐ М Возраст
 Рост Вес АД мм рт.ст.
 Цель обследования
 Дата обслед. Дата анализа

Комментарии

Исторический постстимуляционный пульс

Записи Пациента

Дата	Режим	ЭКГ	Анализ	Голос
15.03.1999	ЭФИ16	+		

Окно выбора пациента

В данном окне возможно сортировать занесенные в Базу Данных записи «По алфавиту», «По дате (начиная с новых)», «По дате (начиная со старых)», а также показывать записи «Все» или «За последние ... дней», для чего необходимо пометить «галочкой» соответствующие функции.

Окно управления

Занесение в базу данных

Для занесения текущей (не занесенной в базу данных) записи в базу данных нажмите кнопку  «Ввести».

В открывшемся диалоговом окне указать каталог, в который следует занести запись и выбрать один из режимов:

1. «Новая запись» (если записи данного пациента отсутствуют в выбранном каталоге) или «Дополнение» (если записи данного пациента уже есть в выбранном каталоге).
2. «ЭКГ» (если необходимо занести только ЭКГ) или «Результаты анализа» (если необходимо занести только результаты анализа)

! не отмечать данные функции, если необходимо занести ЭКГ и результаты анализа.

Заполните необходимые разделы: «Информация о пациенте» и «Комментарии» в окне управления.

! Заполнение Ф.И.О. является обязательным.

После этого нажмите кнопку «Ввести».

Извлечение из базы данных

Для перехода в режим просмотра и анализа выбранной записи, проделайте следующие действия:

1. В окне выбора пациента мышкой выберите пациента. При этом в окне выбора записи появится список записей данного пациента
2. В окне выбора записи отметьте соответствующую запись мышкой. В разделах «Информация о пациенте» и «Комментарии» появится информация о выбранной записи.

3. Нажмите кнопку «Извлечь» .

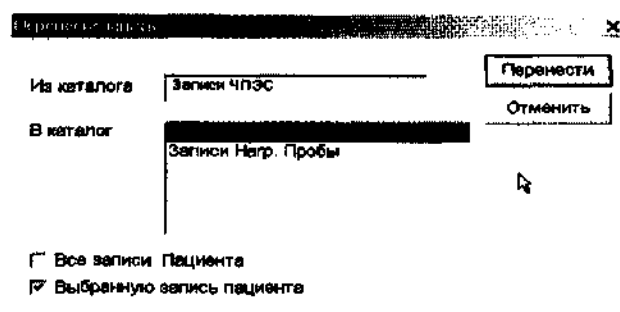
Перенос записи (записей) в другой каталог

Для переноса записи из одного каталога в другой проделайте следующие действия:

1. В окне выбора пациента мышкой укажите пациента. При этом в окне выбора записи появится список записей
2. В окне выбора записи укажите необходимую для переноса запись. В окне управления в разделах «Информация о пациенте» и «Комментарии» появится информация о выбранной записи

3. Нажмите кнопку  «Перенести»

4. В открывшемся диалоговом окне укажите каталог, в который следует перенести запись и режим переноса данных (всю информацию о пациенте или только выбранную запись)



5. Нажмите кнопку «Перенести» в диалоговом окне

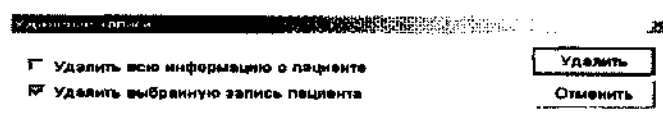
Удаление ненужных записей из базы данных

Для удаления ненужной информации проделайте следующие действия:

1. В окне выбора пациента мышкой укажите пациента. При этом в окне выбора записи появится список записей
2. В окне выбора записи укажите выбранную запись. В окне управления в разделах «Информация о пациенте» и «Комментарии» появится информация о выбранной записи

3. Нажмите кнопку  «Удалить»

4. В открывшемся диалоговом окне укажите режим удаления данных (всю информацию о пациенте или только выбранную запись)



5. Нажмите кнопку «Удалить» в диалоговом окне

8. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует нормальную работу комплекса, при условии соблюдения владельцем правил эксплуатации, изложенных в данном руководстве. Настоятельно рекомендуется прохождение соответствующего обучения работе с комплексом.

Гарантийный срок эксплуатации комплекса 12 месяцев с момента поставки его владельцу.

Гарантия не распространяется на следующие неисправности:

- механические повреждения;
- повреждения, вызванные попаданием воды внутрь прибора;
- в случае нарушения владельцем правил изложенных в настоящем руководстве;
- в случае нарушения сохранности пломб;
- в случае нелегального копирования программного обеспечения;
- в случае использования не по прямому назначению

Гарантия предусматривает только бесплатную замену вышедших из строя деталей и выполнение ремонтных работ. Транспортировка неисправного оборудования производится покупателем.

Гарантийный срок продляется на все время нахождения оборудования в гарантийном ремонте.

Гарантийный талон №1

кардиологический комплекс «Астрокард® - VIVO»

Дата покупки «__» _____ 200__ г.

Серийный № _____

Накладная № _____ от «__» _____ 200__ г.

подпись

МП

Гарантийный талон №2

кардиологический комплекс «Астрокард® - VIVO»

Дата покупки «__» _____ 200__ г.

Серийный № _____

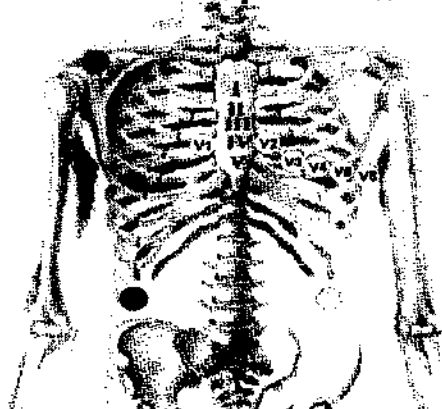
Накладная № _____ от «__» _____ 200__ г.

подпись

МП

9. Приложение. Наложение электродов

Наложение 12-и стандартных отведений ЭКГ



Отведение R	Красный - Латеральный отдел правой подключичной ямки
Отведение L	- Латеральный отдел левой подключичной ямки
Отведение F	Зеленый - Левый передний отдел живота (над поясом)
Отведение G	Черный - Правый передний отдел живота (над поясом)
Отведение V1	Красный - IV межреберье у правого края грудины
Отведение V2	- IV межреберье у левого края грудины
Отведение V3	Зеленый - Между V2 и V4
Отведение V4	Коричневый - V межреберье по срединно-ключичной линии
Отведение V5	Черный - Уровень V4 по передней аксиллярной линии
Отведение V6	Синий - Уровень V4 и V5 по средней аксиллярной линии

Прошнуровано и скреплено
печатью

62 листов

Должность Ген. д.

