

Общество с ограниченной ответственностью
«БИОСИГНАЛ»

КОМПЛЕКС МОНИТОРНОГО КОНТРОЛЯ ЭКГ
«РИТМОН»

Методические рекомендации

Санкт-Петербург
2003 год

СОДЕРЖАНИЕ

1.	НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ	3
2.	ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	4
3.	ВАРИАНТЫ КОНФИГУРАЦИИ КОМПЛЕКСА	6
3.1.	Мониторный комплекс на четырех пациентов	6
3.2.	Комплекс для индивидуального наблюдения и исследования сердечного ритма	9
4.	СХЕМЫ НАЛОЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОДОВ	10
5.	РАБОТА КОМПЛЕКСА	11
5.1.	Режимы работы	11
5.2.	Мониторный контроль ЭКГ	12
5.3.	Полное запоминание и раскрытие ЭКГ	14
5.4.	Поиск нарушений ритма по ритмограмме	15
5.5.	Тренды ЧСС. Поиск эпизодов бради- и тахиаритмий	16
5.6.	Контроль ЭКГ при электрокардиостимуляции	17
5.7.	Тренды экстрасистол. Поиск эпизодов экстрасистолии	18
5.8.	Протокол мониторингового наблюдения. Документирование накопленных ЭКГ-данных	19
5.9.	Контроль смещения ST-сегмента. Поиск эпизодов ишемии	20
5.10.	Скаттерограмма RR-интервалов. Скоростное сканирование ритма сердца	21
5.11.	Кардиоинтервалография	22
5.12.	Анализ вариабельности сердечного ритма	23

1. Назначение и области применения

Комплекс мониторингового контроля ЭКГ **РИТМОН** предназначен для длительного автоматического наблюдения и непрерывной регистрации ЭКГ пациентов в условиях клиники.

Комплекс может использоваться в отделениях интенсивной терапии и реанимации, палатах кардиологического наблюдения, кабинетах и отделениях функциональной диагностики.

Комплекс позволяет решать следующие медицинские задачи:

- круглосуточное наблюдение и регистрация как ЭКГ пациентов, так и динамики ритма сердца и его нарушений для их последующего просмотра и документирования;
- оперативное автоматическое обнаружение угрожающих жизни состояний, а также состояний, предшествующих угрожающим;
- исследование реакции сердечно-сосудистой системы на лечебные мероприятия, дозированные физические нагрузки и медикаментозные воздействия;
- анализ и регистрация ЭКГ в ходе электрофизиологических исследований, в том числе с искусственной электрокардиостимуляцией сердца.

В комплексе РИТМОН реализована современная технология мониторингового наблюдения, предусматривающая полную регистрацию и раскрытие ЭКГ, что является вариантом широко распространенного мониторинга по Холтеру для лежачих больных.

Концепция, заложенная в основу комплекса, позволяет при минимальных затратах обеспечить переход на качественно новый уровень мониторингового наблюдения ЭКГ по сравнению с традиционно применяемой аппаратурой.

Используемая в комплексе РИТМОН аппаратура съема ЭКГ «Кардио-3» имеет сертификат Госстандарта России № 6487, а также рекомендацию МЗ РФ № 29/2-1023-98. Программное обеспечение центральной станции РИТМОН имеет рекомендацию МЗ РФ № 29/16-664-97.

2. Основные возможности

Круглосуточное мониторное наблюдение ЭКГ. Непрерывный ввод в компьютер ЭКГ от одного, двух, трех или четырех пациентов одновременно и текущее отображение вводимых сигналов на экране монитора центральной станции.

Автоматическое обнаружение аритмий. Алгоритм основан на измерении RR-интервалов и анализе формы QRS-комплекса. Выявляемые аритмии:

1) Аритмии, непосредственно угрожающие жизни пациента:

- *фибрилляция желудочков;*
- *пароксизмальная желудочковая тахикардия;*
- *асистолия желудочков сердца.*

2) Аритмии, которые могут являться предвестниками развития опасных для жизни пациента нарушений сердечной деятельности:

- *желудочковые экстрасистолы (в том числе ранние, групповые и полиморфные);*
- *эпизоды желудочковой бигеминии и тригеминии;*
- *наджелудочковые экстрасистолы;*
- *выпадения QRS-комплексов;*
- *пароксизмы мерцательной аритмии.*

Непрерывный анализ ST-сегмента ЭКГ. Смещение ST-сегмента по отношению к уровню PQ-сегмента измеряется в трех точках.

Контроль ЭКГ при электрокардиостимуляции. При наличии искусственной электрокардиостимуляции сердца контролируются частота сердечных сокращений и частота стимулирующих импульсов.

Выдача сигналов тревоги. Световая и звуковая индикация сигналов тревоги при выявлении аритмий, угрожающих жизни пациента, или по порогам частоты сердечных сокращений, индивидуально устанавливаемым врачом для каждого пациента.

Текущая индикация основных параметров ЭКГ. На экране дисплея постоянно индицируются следующие характеристики ЭКГ:

- частота сердечных сокращений (каждые 10 секунд);
- число обнаруженных желудочковых и наджелудочковых экстрасистол (каждую 1 мин.);
- текущее значение смещения ST-сегмента (каждые 10 секунд).

Полное запоминание и просмотр ЭКГ. Запоминание ЭКГ в одном отведении осуществляется на жестком диске компьютера. Для 24-часовой записи ЭКГ требуется около 6 МБ памяти на диске. Обеспечивается поиск, просмотр и документирование любых фрагментов ЭКГ (длительности просматриваемых фрагментов - 1 минута или 5 секунд) без прерывания процессов мониторного наблюдения, запоминания ЭКГ и обнаружения аритмий.

Измерение временных и амплитудных параметров ЭКГ. При просмотре фрагментов ЭКГ обеспечивается возможность полуавтоматического измерения интервалов времени и амплитуд зубцов ЭКГ.

Представление результатов анализа ЭКГ. Результаты автоматического анализа ЭКГ представляются на экране дисплея в виде следующих графиков (за 1 час, 6 часов, 24 часа):

- частоты сердечных сокращений;
- числа обнаруженных экстрасистол;
- смещения ST-сегмента.

Формируется протокол мониторингового наблюдения, содержащий сводную таблицу накопленных диагнозов за указываемый врачом период времени с почасовой разбивкой.

Кардиоинтервалография. Характер изменения сердечного ритма наглядно представляется в виде ритмограммы, гистограммы и скаттерограммы RR-интервалов.

Анализ variability сердечного ритма. Для любого выбранного оператором фрагмента ритмограммы оцениваются параметры сердечного ритма во временной и частотной областях.

Документирование результатов. Любая экранная форма может быть зарегистрирована как в виде распечатки на принтере, так и в виде файла для последующего просмотра, печати и архивирования.

Архивирование накопленных данных. Данные, получаемые в ходе мониторингового наблюдения ЭКГ, могут быть полностью сохранены в специальном архиве.

Справочная информация. Встроенный справочник позволяет получать оперативную подсказку по ходу работы.

Устойчивость системы при сбоях. После сбоя компьютера или отключения питания обеспечивается полное восстановление работы комплекса с сохранением ранее накопленных данных.

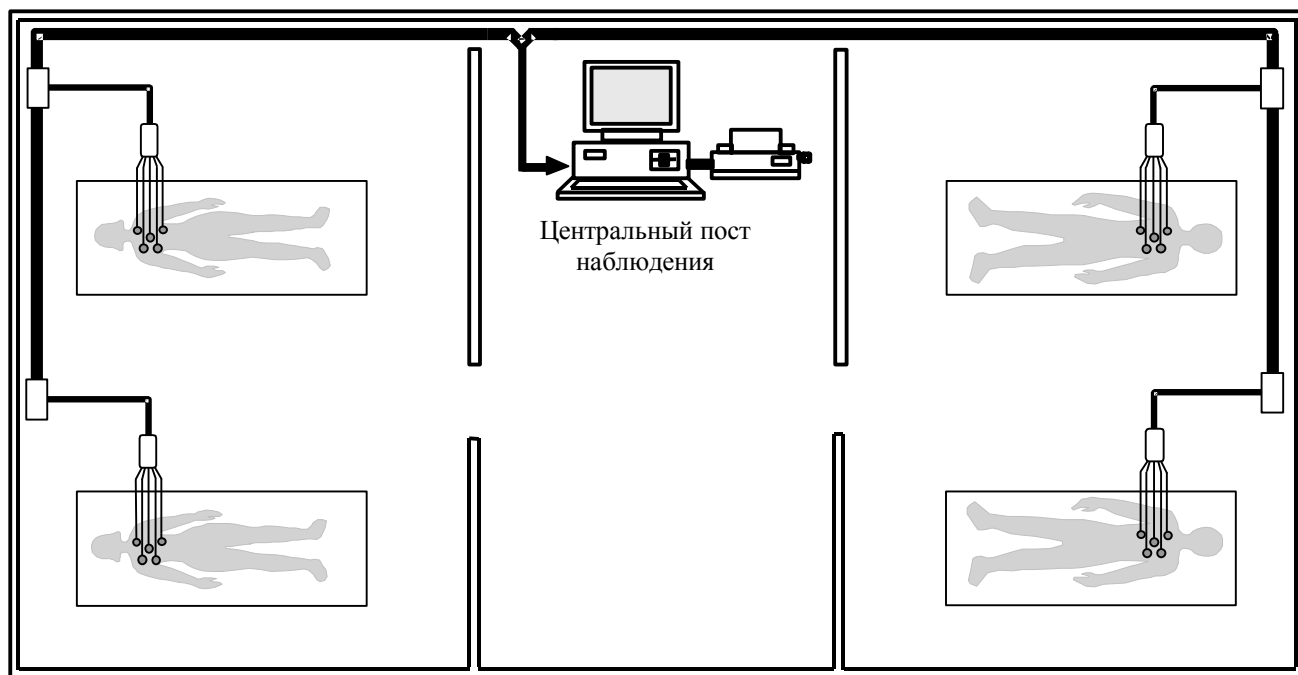
3. Варианты конфигурации комплекса

3.1. Мониторный комплекс на четырех пациентов

РИТМОН-4 круглосуточный мониторный контроль ЭКГ четырех пациентов в палатах кардиологического наблюдения, отделениях интенсивной терапии и кардиореанимации.

Общая структура

В состав комплекса РИТМОН-4 входят компьютерная станция центрального наблюдения и четыре идентичных комплекта прикроватной аппаратуры съема ЭКГ.



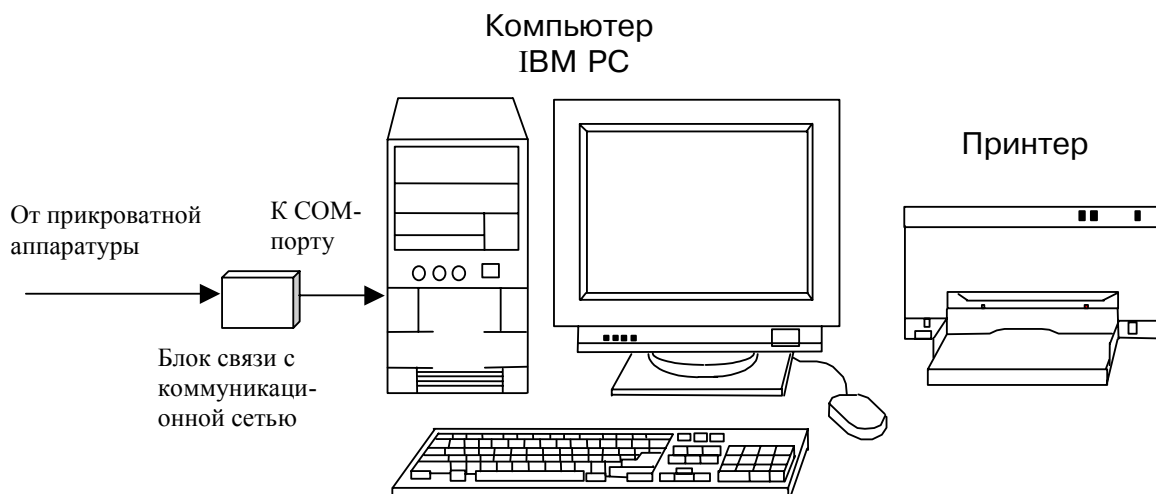
ЭКГ пациентов снимаются при помощи портативных электронных модулей и далее по специальной коммуникационной сети передаются к компьютерной станции, установленной на центральном посту наблюдения. Протяженность кабеля, связывающего прикроватную аппаратуру с центральной станцией может составлять до 100 метров.

В комплексе РИТМОН предусмотрена возможность наблюдения до восьми пациентов одновременно (при использовании соответствующего числа устройств съема ЭКГ). В этом случае для любых четырех из наблюдаемых пациентов обеспечивается полное запоминание ЭКГ в одном (выбранном оператором) отведении и автоматический контроль ЭКГ. Для остальных пациентов осуществляется только текущее отображение ЭКГ на экране станции центрального наблюдения.

Центральная станция

Станция центрального наблюдения - это ядро комплекса РИТМОН. Программное обеспечение центральной станции реализует все функции наблюдения, автоматического анализа и регистрации ЭКГ, а также просмотра и документирования накапливаемых данных.

Станция включает в себя персональный компьютер класса IBM PC и блок связи с коммуникационной сетью, по которой в центральную станцию передаются ЭКГ пациентов.



Состав и основные характеристики компьютера центральной станции:

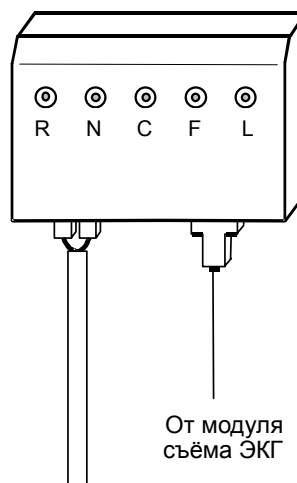
- процессор Pentium 300 МГц;
- оперативная память 16 Мбайт;
- жесткий магнитный диск 2 Гбайт;
- накопитель на гибком магнитном диске 1,44 Мбайт;
- монитор цветной SVGA 15" с контроллером 1 Мбайт;
- русифицированная клавиатура;
- манипулятор "мышь";
- принтер струйный HP DeskJet-610C;
- звуковая плата и звуковые колонки;
- блок бесперебойного питания (UPS), 250 Вт.

Прикроватная аппаратура съема ЭКГ

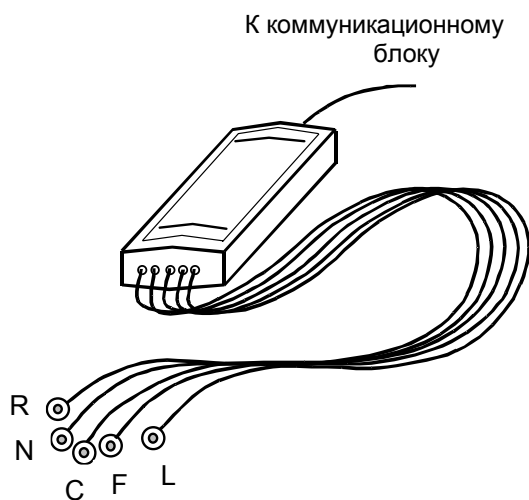
Для съема ЭКГ используются портативные прикроватные электронные модули, расположенные непосредственно около пациента. Электрокардиосигналы в трех отведениях передаются в центральную станцию по специальной коммуникационной сети, состоящей из прикроватных коммуникационных блоков и линии связи, которая может иметь длину до 100 метров.

Прикроватные коммуникационные блоки крепятся на стене у изголовий постелей пациентов. Они связаны между собой и с компьютерной станцией по последовательному каналу стандарта RS-485. Модули съема ЭКГ подсоединяются к блокам через последовательный канал RS-232 (аналогичный COM-порту компьютера).

Коммуникационные блоки имеют по пять специальных контактов, на которых дублируются сигналы с электродов, наложенных на пациента. Это позволяет подключать другие ЭКГ-приборы (например, прикроватные кардиомониторы) без наложения дополнительных электродов.



К коммуникационной сети



Модули съема ЭКГ «Кардио-3» снабжены пятью тонкими эластичными шнурами для подсоединения одноразовых электродов.

ЭКГ снимается по трем каналам, соответствующим отведениям I, II и V. Это обеспечивает выбор из семи общепринятых отведений: I, II, III, aVR, aVF, aVL и V.

Частота дискретизации ЭКГ – 1000 Гц, разрядность – 12 бит.

Вес каждого модуля – 100 г,

размеры - 110x65x20 мм.

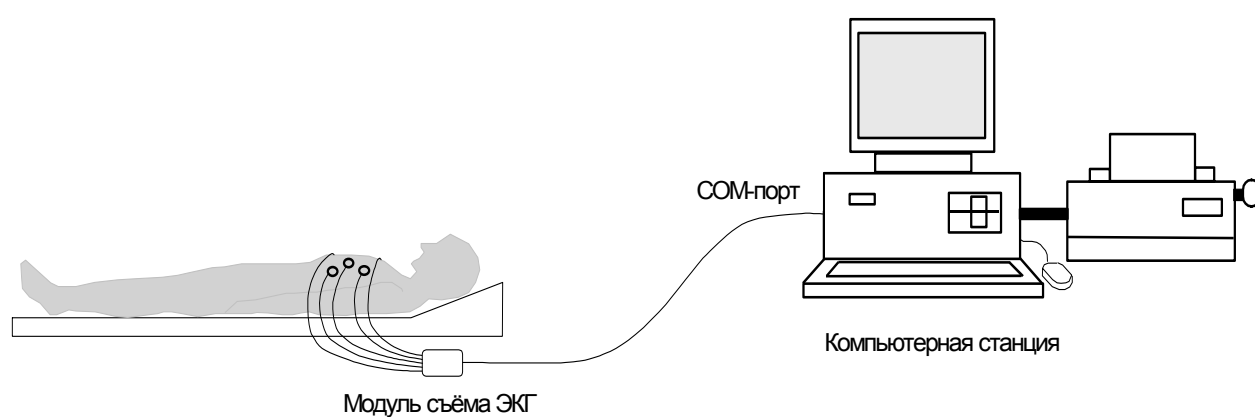
Модули имеют защиту от разрядов дефибриллятора.

3.2. Комплекс для индивидуального наблюдения и исследования сердечного ритма

РИТМОН-1 индивидуальный мониторный контроль ЭКГ пациента в палатах кардиологического наблюдения, отделениях интенсивной терапии и кардиореанимации;

исследование сердечного ритма и его вариабельности в отделениях функциональной диагностики;

контроль ЭКГ и сердечного ритма при искусственной электрокардиостимуляции в кабинетах электрофизиологических исследований.



Комплекс РИТМОН-1 для индивидуального наблюдения и исследования сердечного ритма включает в себя компьютерную станцию и модуль съёма ЭКГ «Кардио-3», подключаемый непосредственно к компьютеру через COM-порт.

Программное обеспечение компьютерной станции рассчитано на работу с одним пациентом и обладает рядом дополнительных функций, расширяющих возможности использования комплекса для функциональных и электрофизиологических исследований:

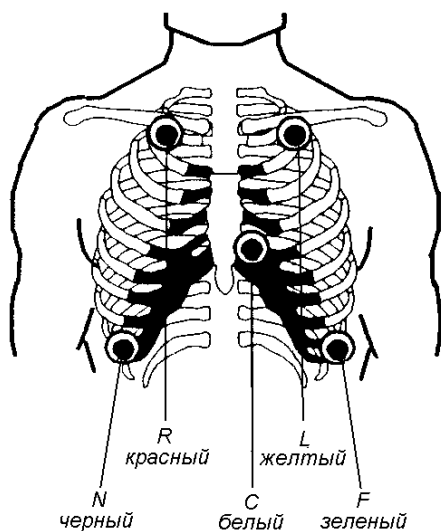
- ввод меток оператора, отмечающих моменты времени, соответствующие каким-либо действиям врача или изменениям в состоянии пациента;
- запись в файл на жестком диске компьютера выбранных фрагментов сигнала сердечного ритма (последовательности RR-интервалов), которые далее могут использоваться для дополнительного анализа;
- запись в файл на жестком диске рассчитанных программой статистических и спектральных характеристик сердечного ритма.

4. Схемы наложения электродов

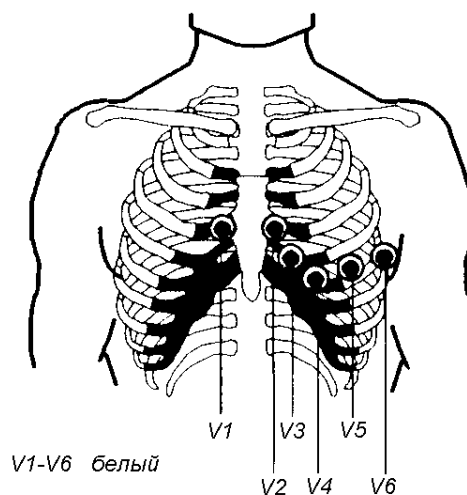
Электрокардиосигналы пациентов в комплексе РИТМОН снимаются при помощи модулей съёма ЭКГ «Кардио-3». Каждый из модулей имеет по пять шнуров с контактами для подсоединения одноразовых электродов:

- R – красный (правая рука);
- L – желтый (левая рука);
- F – зеленый (левая нога);
- N – черный (правая нога);
- C – белый (грудной).

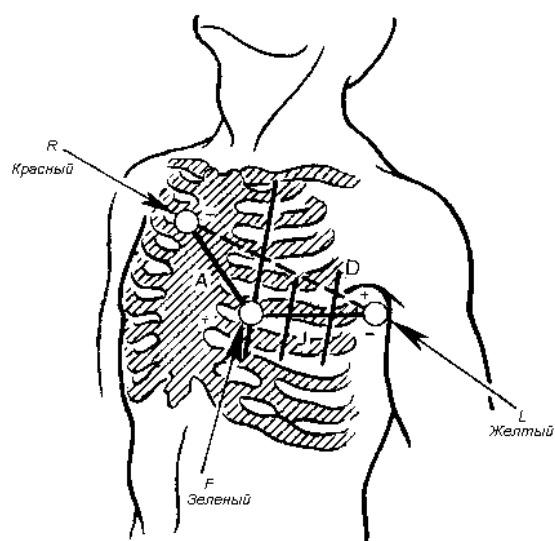
При стандартной схеме наложения электродов (четыре – на конечности, один – на грудную клетку) можно получить до семи из общепринятых двенадцати отведений: I, II, III, aVR, aVF, aVL и V (грудное отведение V₁ – V₆ определяется позицией электрода C). Однако при длительном мониторинге ЭКГ такой метод наложения электродов не используют, т.к. он неудобен для пациента и приводит к высокому уровню помех в ЭКГ. На практике используют какую-либо из схем наложения электродов на грудную клетку (например, из показанных ниже).



Данная схема наложения электродов позволяет получать отведения, близкие к общепринятым: I, II, III, aVR, aVF, aVL и V



Положение белого электрода (C) определяет грудное отведение: V₁, V₂, V₃, V₄, V₅ или V₆



Наложение электродов по Небу.

Используются электроды R, L и F. Положение электрода N – произвольно. Электрод C не используется. Выбор отведений подчиняется следующим правилам:

- I D (Dorsalis);
- II A (Anterior);
- III I (Inferior).

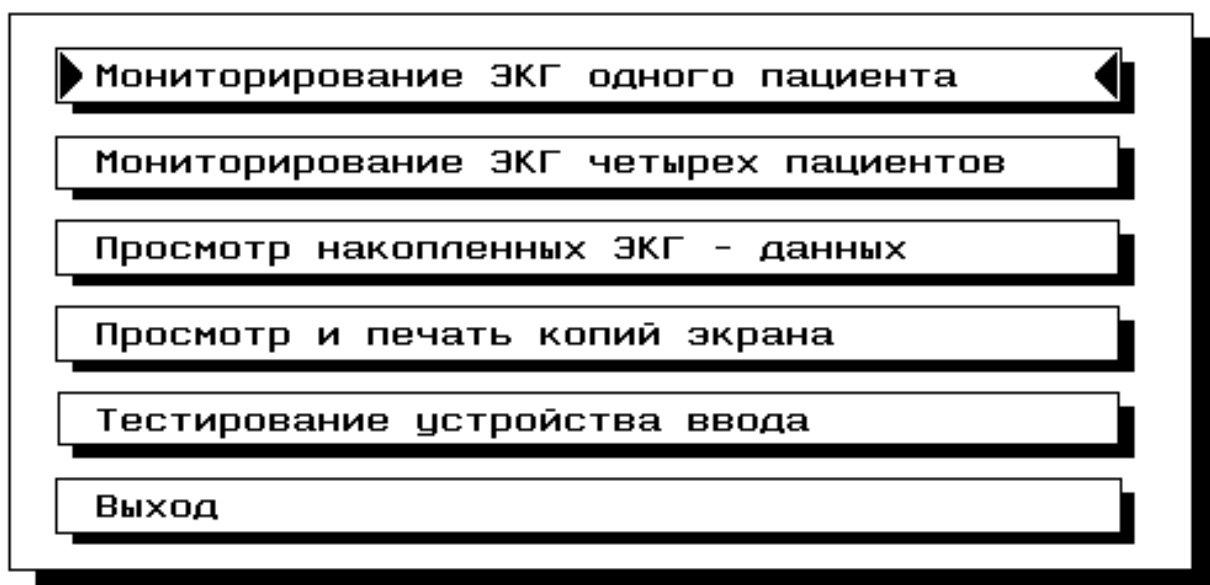
Отведение D помогает в диагностике очаговых изменений задней стенки левого желудочка, отведение A используется для диагностики инфарктов передней стенки левого желудочка, а отведение I помогает в диагностике инфарктов нижних отделов переднебоковой стенки.

5. Работа комплекса

5.1. Режимы работы

Все функции и возможности комплекса РИТМОН реализуются программным обеспечением компьютерной центральной станции. Оператор управляет работой станции, пользуясь клавиатурой и манипулятором "мышь". Наглядность и удобство работы обеспечиваются системой управляющих органов, построенной по принципу "меню". Наличие встроенного справочника позволяет получать подсказки по ходу работы, не обращаясь к эксплуатационной документации.

Существуют пять основных режимов работы комплекса, выбираемых через головное меню программного обеспечения комплекса РИТМОН:



Мониторирование ЭКГ одного пациента – индивидуальное наблюдение за ЭКГ одного пациента. Этот режим удобнее при работе с одним пациентом и обладает несколько более широким набором возможностей, чем вариант для четырех пациентов.

Мониторирование ЭКГ четырех пациентов – круглосуточный контроль ЭКГ от одного, двух, трех или четырех пациентов одновременно (текущий визуальный контроль ЭКГ возможен для восьми пациентов).

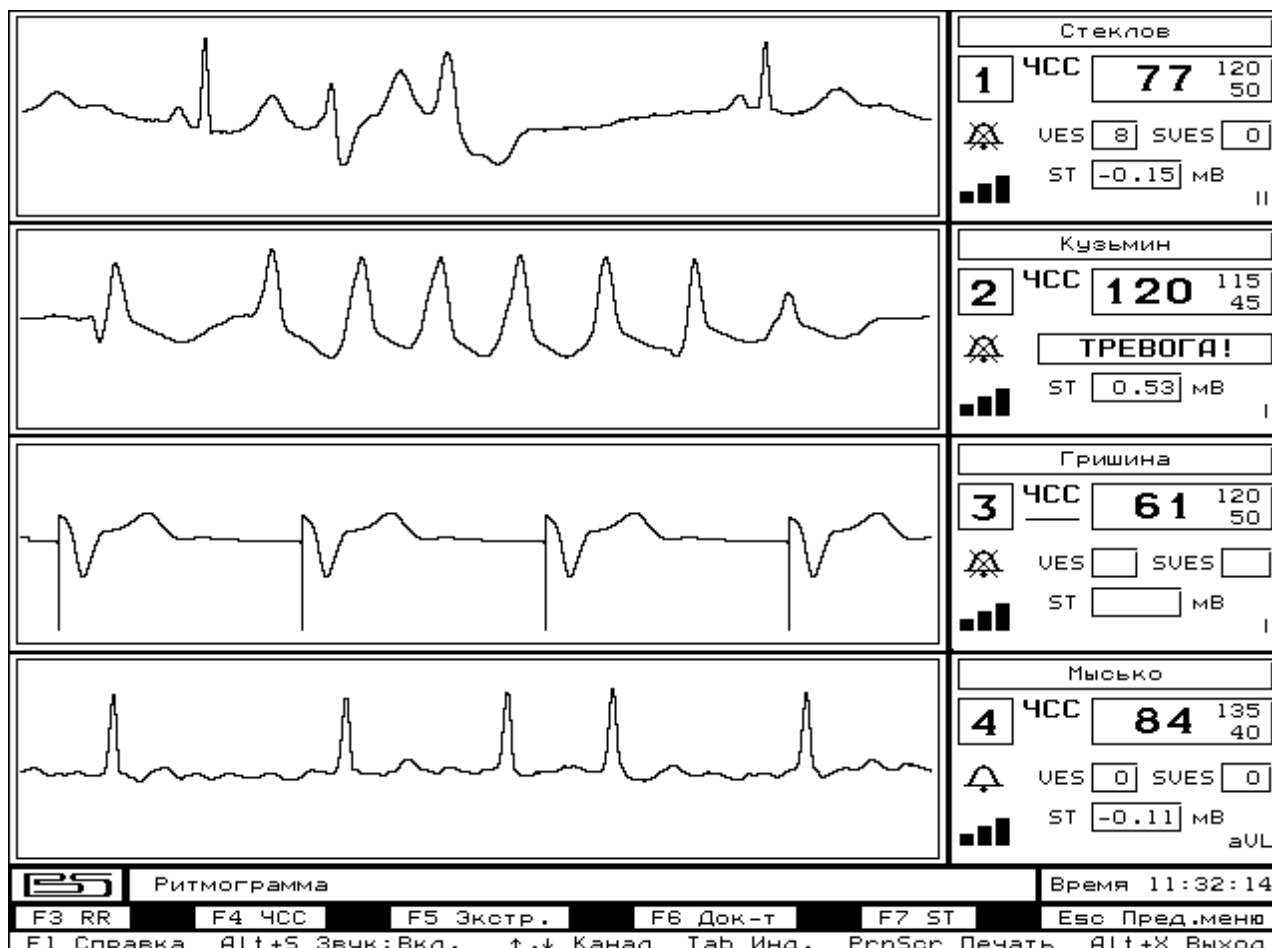
Просмотр накопленных ЭКГ-данных – ретроспективный просмотр, документирование и дополнительный анализ данных, сохраненных в памяти компьютера в процессе мониторингового контроля ЭКГ.

Просмотр и печать копий экрана – просмотр, редактирование и вывод на бумагу изображений копий экрана из файлов, образованных в ходе работы программ мониторингового контроля ЭКГ.

Тестирование устройства ввода – контроль исправности прикроватной аппаратуры съема ЭКГ, а также визуальный контроль наличия сигнала на всех входных каналах.

5.2. Мониторный контроль ЭКГ

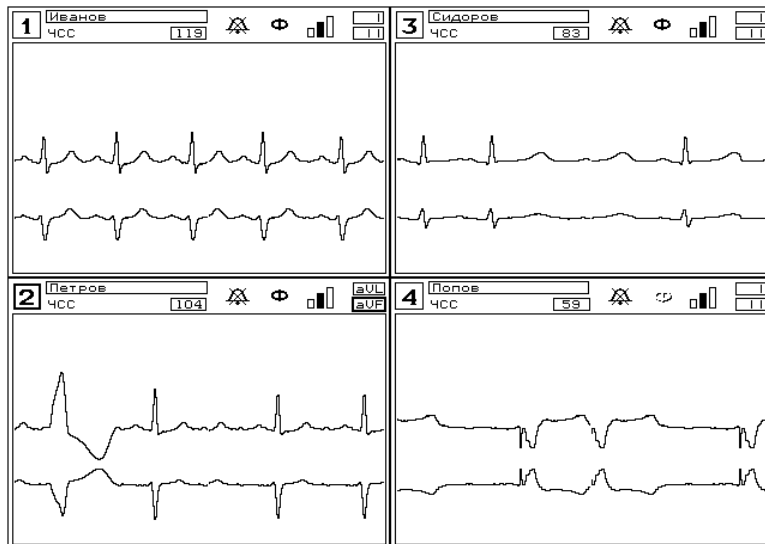
При работе комплекса "РИТМОН" в отделениях интенсивной терапии наиболее часто используемый режим - одновременное наблюдение ЭКГ четырех пациентов. Этот режим позволяет совмещать круглосуточный текущий контроль ЭКГ нескольких пациентов с доступом к ранее накопленным ЭКГ-данным для каждого из них.



Вид экрана центральной станции в режиме текущего контроля ЭКГ четырех пациентов. На экране, кроме ЭКГ, отображаются основные характеристики сердечного ритма. В случае необходимости выдаются сигналы тревоги.

Основные функции режима мониторингового контроля ЭКГ:

- текущая индикация ЭКГ, ЧСС, числа экстрасистол, смещения ST-сегмента;
- автоматический анализ аритмий;
- звуковая и световая тревожная сигнализация при выявлении угрожающих состояний;
- анализ ST-сегмента ЭКГ;
- анализ ЭКГ при искусственной электрокардиостимуляции.

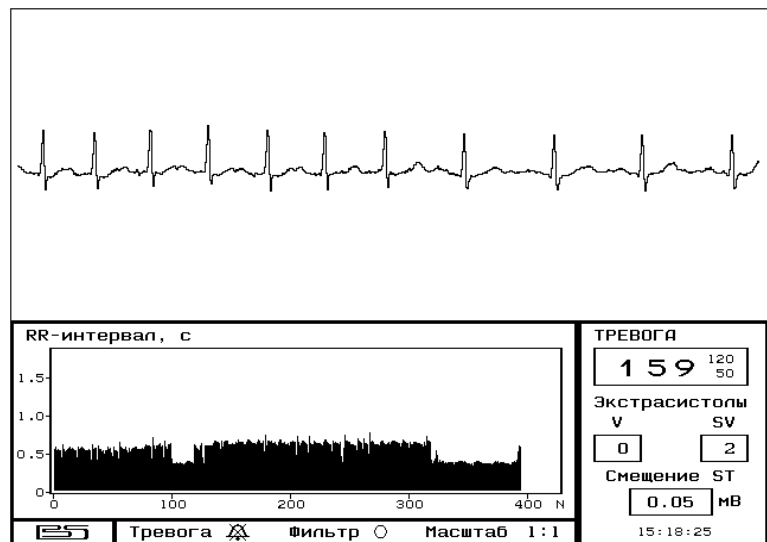


Мониторный контроль, анализ и регистрация ЭКГ осуществляются в комплексе «РИТМОН» по одному отведению, выбираемому для каждого из пациентов в начале сеанса наблюдения.

Вместе с тем имеется возможность текущего отображения ЭКГ в любых двух отведениях (из семи доступных) для четырех пациентов или в любом из семи возможных отведений для вариантов системы на 6 либо на 8 пациентов.

Вид экрана в режиме мониторингового наблюдения ЭКГ одного пациента. В верхней части экрана индицируется текущая ЭКГ, а в нижней - основные параметры ЭКГ и ритмограмма, наглядно показывающая характер сердечного ритма.

В зафиксированный на рисунке момент времени выдается также сигнал тревоги, вызванный приступом тахикардии.



RITMON U1.01 - Кардиомониторная система

Ф.И.О. пациента	Иск. дан.	База дан.	История болезни	Начало анализа	Окончание анализа
Арутюнян А.О.	*		9804	15-04-98	09:50:50 14:44:30
Боровинский А.Д.	*		15673	09-06-98	10:53:00 13:21:50
Гурова Д.Н.	*		13012	22-04-98	13:21:10 15:38:00
Дмитриев Н.К.	*		960	23-04-98	11:53:30 13:38:50
Донской Н.В.	*		749	16-07-98	18:28:50 22:14:40
Евсеев В.Н.	*		16644	23-06-98	13:24:50 15:03:30
Евсеев В.Н.	*		16644	26-06-98	13:13:50 15:52:40
Кириченко В.С.	*		7749	17-03-98	16:23:00 16:35:40
Кириченко Н.С.	*		7749	18-03-98	12:44:00 13:57:00
Ковалев Н.В.	*		876	16-01-98	12:55:10 16:03:40
Лосева О.П.	*		2755	27-01-98	09:13:50 12:28:30
Мазанов С.О.	*		1883	30-01-98	09:13:20 12:08:30
Макаров С.П.	*		363	13-01-98	10:43:10 13:57:00
Никитин Т.П.	*		8984	07-04-98	09:52:40 13:31:00
Пахомова Т.С.	*		6350	18-03-98	12:42:50 13:13:10
Пахомова Т.С.	*		6350	19-03-98	10:00:00 15:19:00
Перепелицына П.Д.	*		2754	27-01-98	12:38:00 15:19:20
Перепелицына П.Д.	*		2754	26-01-98	12:21:30 12:57:00
Петрова О.Ш.	*		664	29-06-98	10:00:10 10:13:50
Ростунова Е.О.	*		1458	15-01-98	09:12:50 12:20:30
Рубцов П.С.	*		20293	13-07-98	13:15:40 14:02:00
Соменков К.Ч.	*		10766	24-04-98	11:42:00 14:22:10
Стацкий Г.З.	*		11040	13-04-98	10:10:00 11:42:50
Терехов Д.П.	*		1985	21-01-98	13:41:20 14:38:40
Терехов Д.П.	*		1985	22-01-98	09:18:00 10:48:50
Фомин Э.Е.	*		275	20-03-98	11:21:10 12:09:50
Шинкаренко О.В.	*		635	01-04-98	10:36:40 13:18:40
Шинкаренко О.В.	*		635	02-04-98	15:51:10 16:05:30
Щуцкий П.А.	*		13591	19-05-98	12:55:30 14:16:40
Янсон П.Е.	*		10763	17-04-98	11:50:30 14:16:20

Enter Выбор Del Удаление Alt+X Выход Alt+A Архивация
 (C) БИОСИГНАЛ, 1993-99. Тел./Факс: (812) 325-25-27

Накопленные в ходе мониторингового наблюдения ЭКГ-данные могут быть полностью сохранены в специальном архиве. Это обеспечивает возможность их ретроспективного просмотра и документирования.

Объем ЭКГ-данных одного пациента за сутки составляет около 6 Мбайт, за 1 час – около 250 Кбайт.

5.3. Полное запоминание и раскрытие ЭКГ

Одна из важнейших функций комплекса "РИТМОН" - полная регистрация ЭКГ практически за неограниченный промежуток времени с возможностью последующего раскрытия и документирования любого эпизода электрокардиограммы. Фактически это является аналогом широко известного в кардиологии мониторирования ЭКГ по Холтеру, но применительно к лежащим больным.

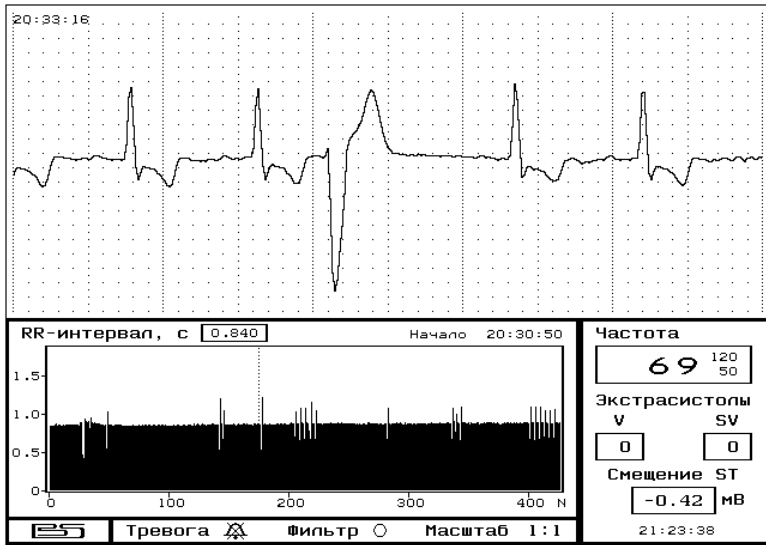
Наличие функции полного запоминания ЭКГ оказывается чрезвычайно полезным для решения целого ряда медицинских задач:

- выявление имевших место диагностически значимых аритмических событий и изменений сегмента ST;
- объективный и полный контроль динамики изменения сердечной деятельности;
- контроль эффективности применяемой антиаритмической терапии;
- контроль работы имплантируемых электрокардиостимуляторов и выявление нарушений стимуляции;
- оценка регуляторных функций управления сердечным ритмом со стороны вегетативной нервной системы.

Комплекс "РИТМОН" предоставляет врачу богатые возможности для быстрого и точного поиска диагностически значимых фрагментов ЭКГ. Эта процедура облегчается благодаря использованию многочисленных форм наглядного представления результатов анализа ЭКГ (таблиц, графиков, трендов изменения параметров ЭКГ, ритмограмм и скаттерограмм RR-интервалов).

Контроль динамики сердечного ритма и поиск эпизодов аритмий наиболее эффективно может осуществляться с использованием ритмограммы RR-интервалов - графика, на который последовательно наносятся вертикальные линии с длинами, пропорциональными величинам RR-интервалов. Ритмограмма в наглядной форме показывает как общий характер сердечного ритма, так и наличие его нарушений, многие из которых отражаются на ритмограмме в виде характерных и хорошо различимых форм графика. Например, экстрасистола, возникшая на фоне нормального ритма, обычно проявляется на ритмограмме в виде характерной пары "провал-выброс", соответствующей укороченному интервалу перед экстрасистолой и компенсаторной паузе после нее. Оператору достаточно прикоснуться указателем "мыши" к заинтересовавшему его месту на ритмограмме, чтобы немедленно получить на экране изображение соответствующего фрагмента ЭКГ.

5.4. Поиск нарушений ритма по ритмограмме

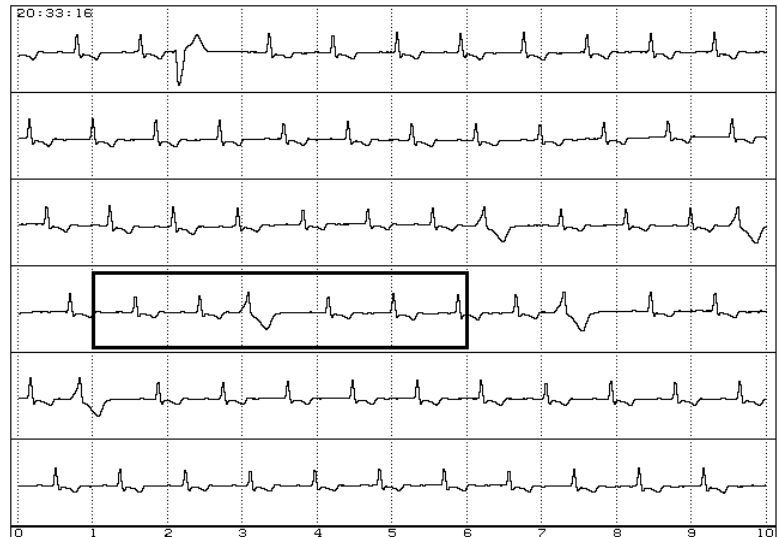


На данном рисунке оператор отметил маркером (вертикальной пунктирной линией) участок ритмограммы с характерной для экстрасистолы конфигурацией. В результате в верхней части экрана появляется фрагмент ЭКГ, содержащий саму эту экстрасистолу.



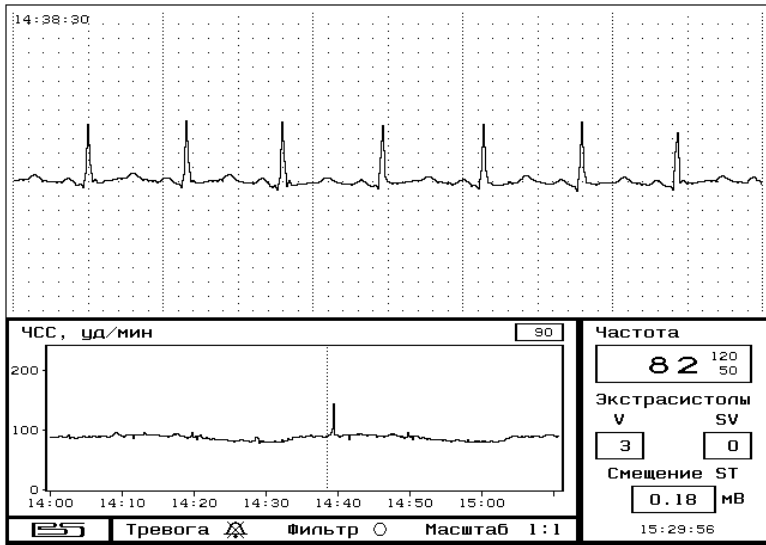
Фрагмент ЭКГ продолжительностью 1 минута, начиная с момента времени, отмеченного маркером на приведенном выше рисунке.

ЭКГ в этом формате можно "пролистывать" в любом направлении. Кроме того, оператор может отметить заинтересовавший его фрагмент для более детального просмотра.



Режим детального просмотра 5-секундного фрагмента ЭКГ, отмеченного на предыдущем рисунке. При помощи видимых на экране маркеров можно выполнить полуавтоматическое измерение разностей по времени и амплитуде между любыми двумя точками на ЭКГ.

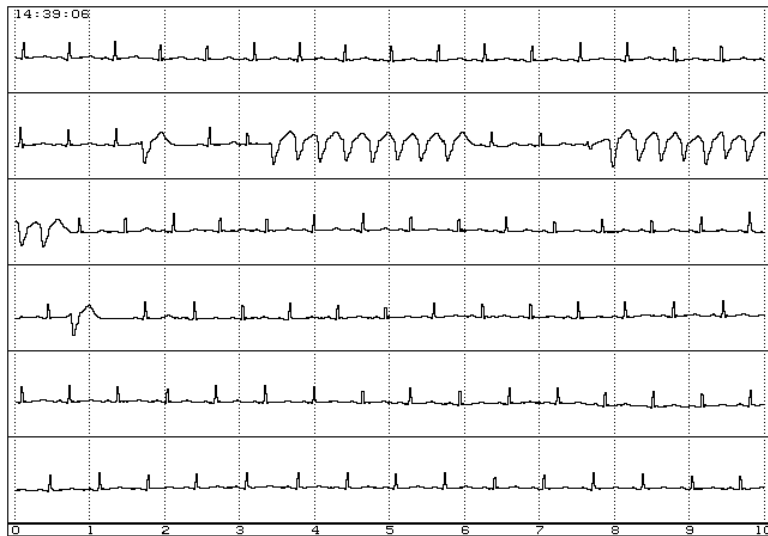
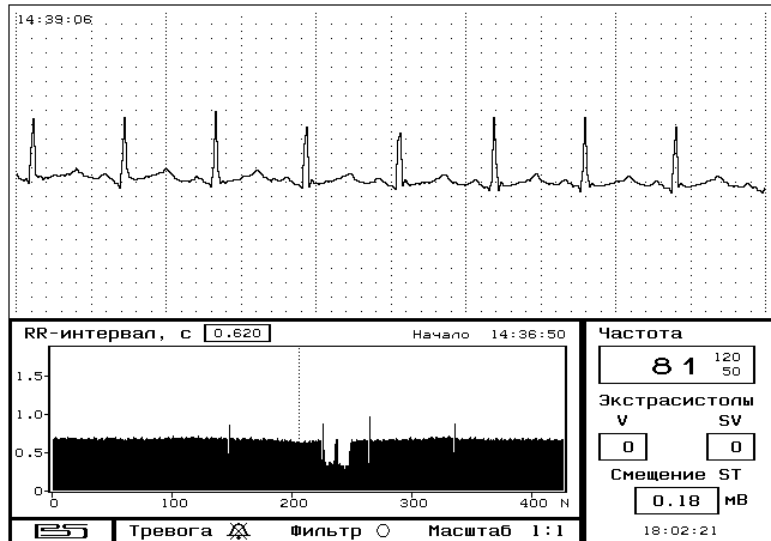
5.5. Тренды ЧСС. Поиск эпизодов бради- и тахикардий



Тренды ЧСС позволяют оценивать динамику изменения и численные значения ЧСС за весь период мониторингового наблюдения ЭКГ.

Наиболее отчетливо на трендах ЧСС отражаются приступы тахи- или бради-аритмий.

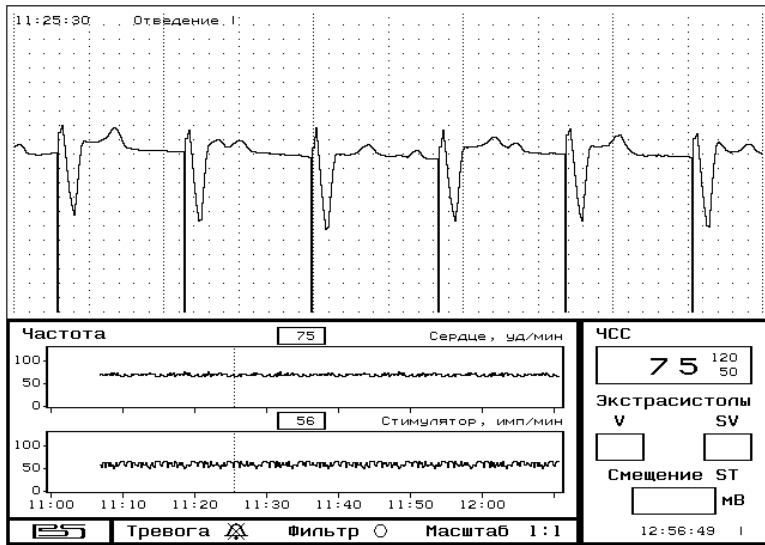
Выброс, отмеченный оператором на тренде ЧСС, соответствует на ритмограмме "провалу", характерному для приступа тахикардии.



Эпизод пароксизмальной желудочковой тахикардии, вызвавший всплеск кривой ЧСС на верхнем рисунке.

Процедура поиска эпизода тахикардии по тренду ЧСС, пример которой приведен здесь, обычно занимает у оператора не более 2-3 секунд.

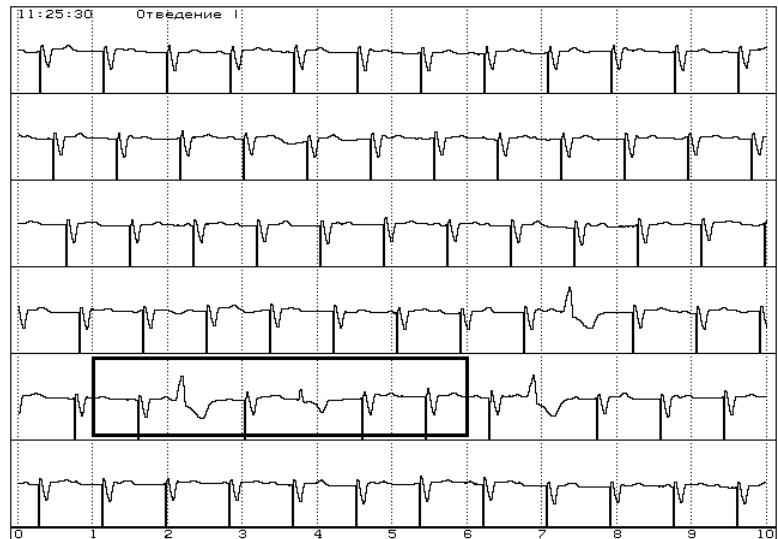
5.6. Контроль ЭКГ при электрокардиостимуляции



При искусственной электрокардиостимуляции сердца контролируются частота сердечных сокращений и частота импульсов стимуляции. Тренды этих показателей дают возможность судить об эффективности электрокардиостимуляции.

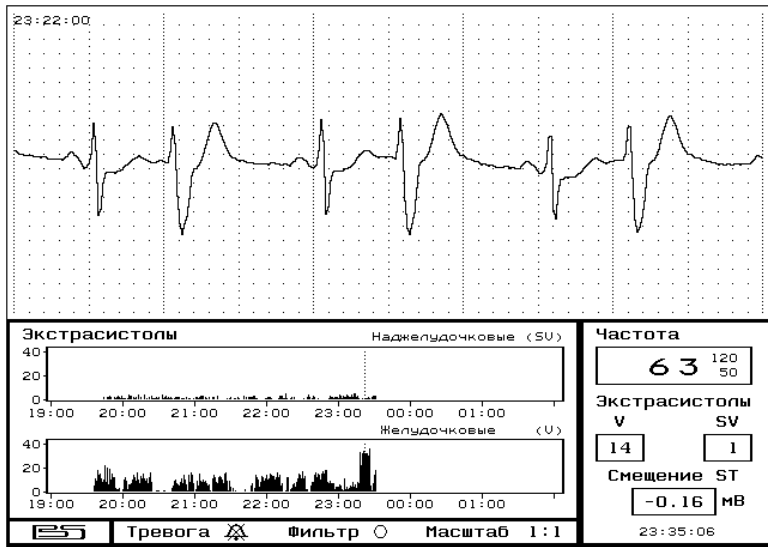


Возможность раскрытия любого фрагмента ЭКГ обеспечивает надежное выявление отклонений от нормального режима стимуляции, вызванных как аритмиями, так и неисправностями электрокардиостимулятора.



Измеряя значения интервалов времени между стимулирующими импульсами и отдельными волнами ЭКГ, можно получить полную и точную картину взаимодействия электрокардиостимулятора с сердцем пациента.

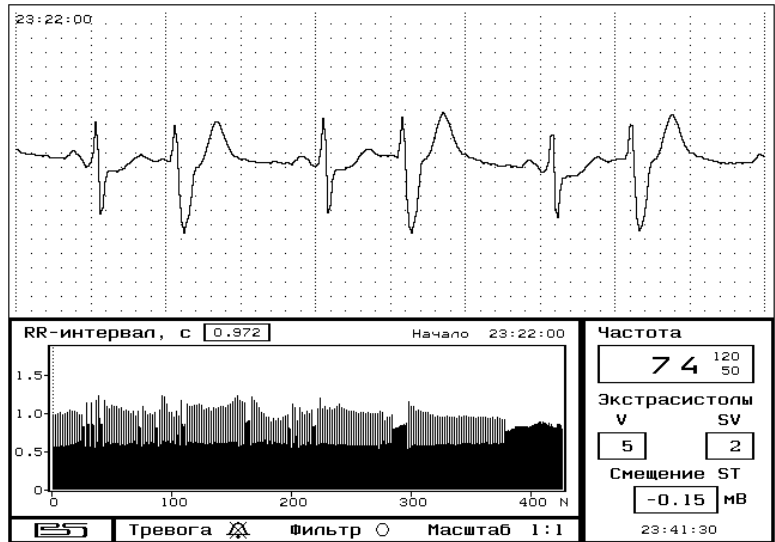
5.7. Тренды экстрасистол. Поиск эпизодов экстрасистолии



Наличие и частоту появления экстрасистол у пациента можно контролировать по трендам экстрасистол, которые строятся отдельно для наджелудочковых и желудочковых экстрасистол.

Точно локализовать каждую экстрасистолу позволяет ритмограмма RR-интервалов.

Ритмограмма, показанная на данном рисунке, имеет вид, характерный для желудочковой бигеминии.



Фрагмент ЭКГ продолжительностью 1 минута, показывающий развернутую картину эпизодически возникающей и прекращающейся желудочковой бигеминии.

5.8. Протокол мониторингового наблюдения. Документирование накопленных ЭКГ-данных

Обобщенные результаты автоматического анализа ритма сердца представляются в форме протокола мониторингового наблюдения, который содержит анкетные данные пациента и таблицу обнаруженных нарушений ритма с почасовой разбивкой. Справа от таблицы предусмотрено место для комментариев врача, а внизу дается расшифровка условных обозначений аритмий.

Протокол мониторингового наблюдения. Таблица нарушений ритма может быть получена для любого заданного интервала времени продолжительностью до 24 часов.

Протокол мониторингового наблюдения													
Фамилия		Сморозин				Год рождения		1930					
Имя		Петр				Пол		М					
Отчество		Александрович				История		Болезни 9376					
Таблица нарушений ритма за период с 19:00 (20-12-97) по 18:00 (21-12-97)													
Время	UAs	UT	AF	MB	SVE	VE	R/T	Gr	HF	VBg	UTg	Помехи	Комментарии
19:00-20:00	0	0	0	0	0	331	0	0	+	5	0	00:00	
20:00-21:00	0	0	0	0	0	154	0	1	+	0	0	00:00	
21:00-22:00	0	0	0	0	0	172	0	0	+	1	1	00:00	
22:00-23:00	0	0	1	0	0	214	0	6	+	1	1	00:00	
23:00-00:00	0	0	1	0	0	145	0	12	+	0	0	00:00	
00:00-01:00	0	0	0	1	0	203	2	9	+	2	0	00:01	
01:00-02:00	0	0	0	1	0	191	1	2	+	5	0	00:00	
02:00-03:00	0	0	0	0	0	147	1	1	+	0	0	00:00	
03:00-04:00	0	0	2	0	0	152	0	3	+	1	0	00:00	
04:00-05:00	0	0	1	1	0	148	0	4	+	2	0	00:00	
05:00-06:00	0	0	1	4	0	105	0	2	+	0	0	00:00	
06:00-07:00	0	0	3	1	4	106	1	2	+	0	0	00:00	
07:00-08:00	0	0	0	0	0	99	0	0	+	0	2	00:00	
08:00-09:00	0	0	1	2	0	156	1	5	+	0	2	00:00	
09:00-10:00	0	0	1	3	1	206	2	3	+	1	5	00:00	
10:00-11:00	0	0	2	6	2	153	0	4	+	0	0	00:00	
11:00-12:00	0	0	1	0	0	271	0	5	+	2	0	00:00	
12:00-13:00	0	0	1	1	2	363	0	5	+	20	0	00:00	
13:00-14:00	0	0	9	5	0	371	0	3	+	14	0	00:00	
14:00-15:00	0	0	6	1	2	273	1	4	+	22	0	00:00	
15:00-16:00	0	0	1	1	0	118	1	10	+	1	2	00:00	
16:00-17:00	0	0	4	0	0	317	0	4	+	27	0	00:00	
17:00-18:00	0	0	2	1	0	382	1	4	+	34	0	00:00	
Всего	0	0	41	28	11	5106	11	93	+	165	13	0:00:01	

UAs - асистолия MB - выпадения QRS R/T - ранняя экстр.(VE) BG - бигеминия
 UT - желуд.тахик. SVE - наджел.экстр. GR - групп. экстр.(VE) TG - тригеминия
 AF - мерц.аритм. HF - полиморфность VE - желуд.экстр.(Всего)

Документирование накопленных данных реализовано в комплексе “РИТМОН” путем создания копий экрана, которые могут быть получены одним из двух способов:

- непосредственно на бумаге с помощью принтера;
- в виде компьютерного файла в стандартном графическом формате “*.psx”.

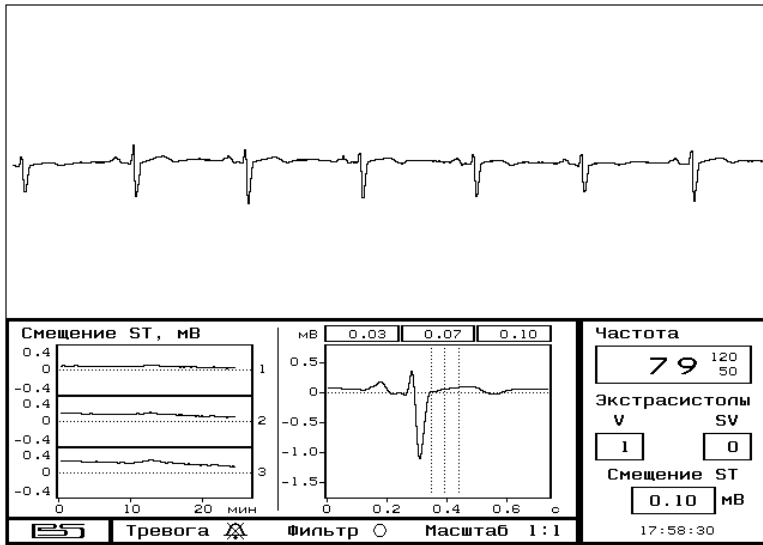
В последнем случае сохраненные копии экрана могут быть позже отпечатаны на бумаге, а также позволяют создать безбумажный архив данных мониторингового наблюдения ЭКГ пациентов.

Пример копии экрана, на которой зафиксирован выявленный оператором эпизод желудочковой тахикардии.

В нижней части копии экрана автоматически вписываются фамилия пациента, номер истории болезни и текущая дата, а также имеется строка для записи произвольного комментария.



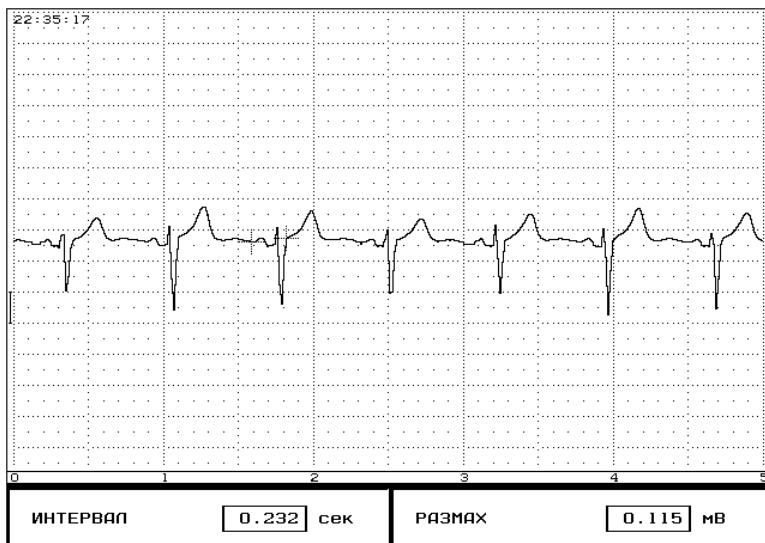
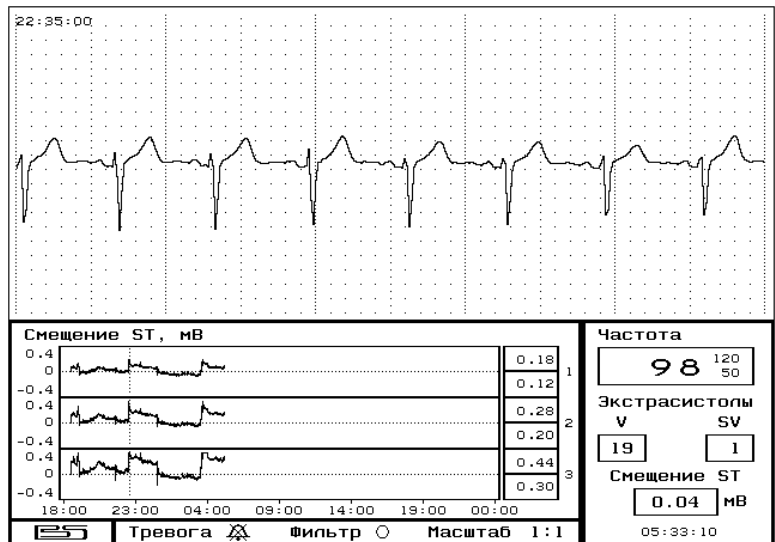
5.9. Контроль смещения ST-сегмента. Поиск эпизодов ишемии



В режиме динамического контроля сегмента ST на экране отображаются усредненный кардиоцикл (с отмеченными на нем тремя точками взятия измерений) и график изменения значений смещения сегмента ST за последние 20 минут наблюдения.

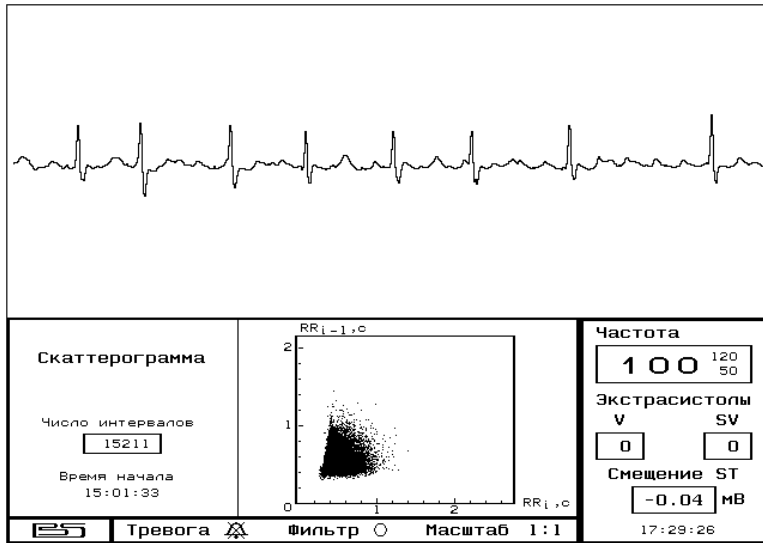
На трендах изменения смещения ST-сегмента отчетливо видны периоды ишемических изменений.

Отметив маркером какую-либо точку на тренде, оператор может тут же увидеть соответствующий фрагмент ЭКГ.



В случае необходимости оператор может определить значение смещения ST-сегмента для любого выбранного им кардиоцикла, пользуясь режимом полуавтоматического измерения амплитудных и временных параметров ЭКГ.

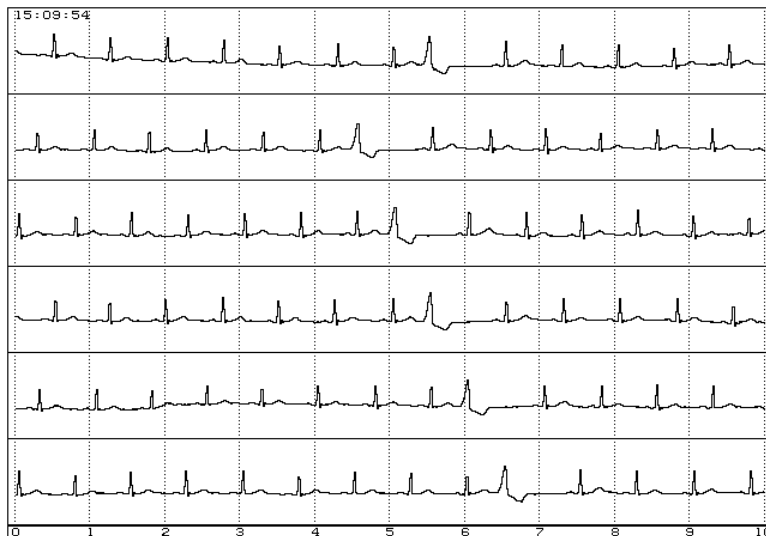
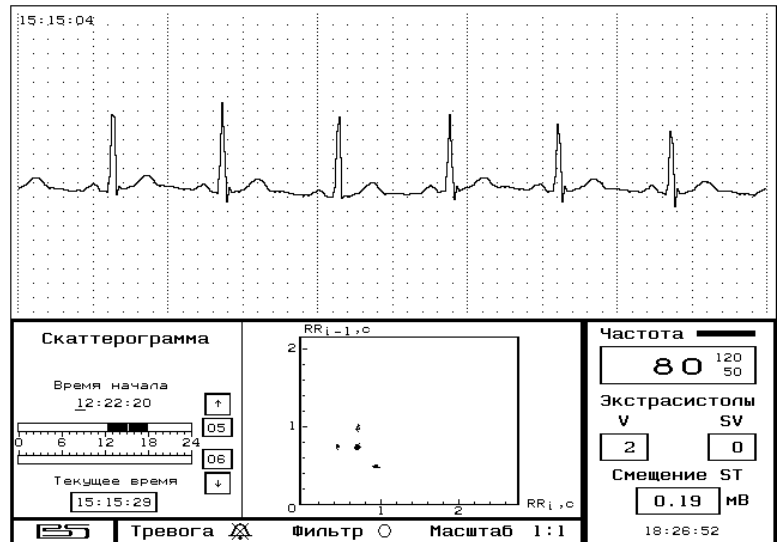
5.10. Скаттерограмма RR-интервалов. Скоростное сканирование ритма сердца



Скаттерограмма - это график, на который наносятся точки с координатами, соответствующими смежным RR-интервалам.

Скаттерограмма дает наглядное представление об общем характере и закономерностях сердечного ритма. Например, вид графика на данном рисунке типичен для мерцательной аритмии.

Режим скоростного сканирования ритма позволяет в течение нескольких минут надежно выявить любое нарушение сердечного ритма, имевшее место за сутки.



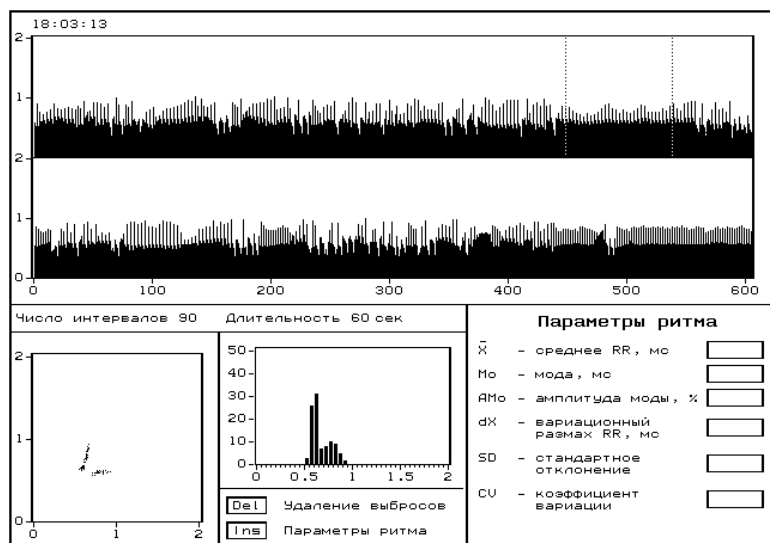
На приведенном выше рисунке процесс сканирования был приостановлен в момент появления на скаттерограмме конфигурации, характерной для экстрасистолии.

Оператору достаточно было нажать необходимую управляющую клавишу, чтобы увидеть на экране соответствующий фрагмент ЭКГ.

5.11. Кардиоинтервалография

Ритмограмма и скаттерограмма RR-интервалов не только являются эффективными средствами поиска эпизодов ЭКГ, содержащих нарушения сердечного ритма, но и имеют большое самостоятельное значение. Эти графики позволяют в наглядной форме представить общую картину сердечного ритма, а также дают возможность выявить в нем закономерности, которые трудно заметить по обычным записям ЭКГ. Многие нарушения ритма дают на ритмограмме и скаттерограмме специфические конфигурации, что может оказаться полезным врачу как для более точной диагностики аритмий, так и для определения характеризующих эти аритмии численных параметров.

Оператору предоставляется возможность визуального просмотра ритмограммы за весь период мониторингового наблюдения ЭКГ и выбора любого фрагмента ритмограммы (включающего до 1200 последовательных RR-интервалов) для более детального анализа.

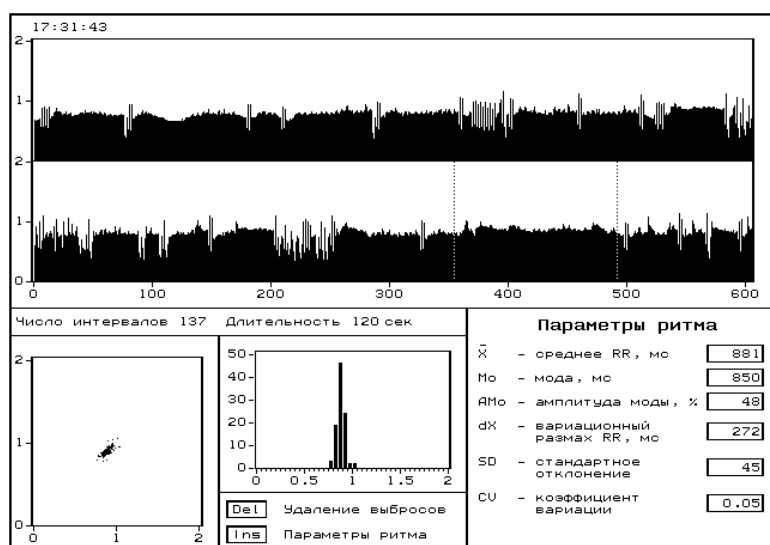


В верхней части экрана отображается фрагмент ритмограммы, содержащий 1200 последовательных RR-интервалов.

Маркерами (вертикальными пунктирными линиями) отмечен выбранный оператором 60-секундный фрагмент.

Скаттерограмма и гистограмма в нижней части экрана соответствуют этому фрагменту и имеют вид, характерный для бигеминии.

Для выбранного фрагмента ритмограммы строится гистограмма RR-интервалов, по которой рассчитываются статистические параметры ритма.

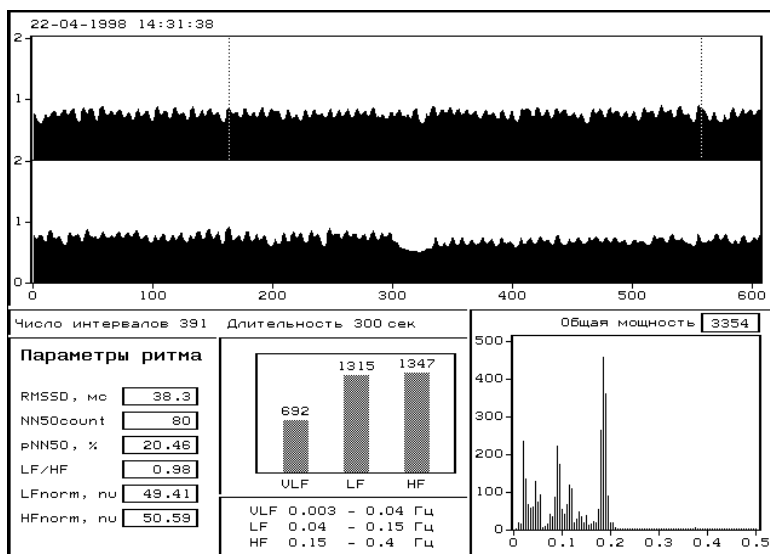


Оператором выбран фрагмент ритмограммы продолжительностью 120 секунд, для которого далее были рассчитаны основные статистические параметры, характеризующие сердечный ритм (в нижней правой части экрана).

5.12. Анализ variability сердечного ритма

В комплексе РИТМОН реализована одна из современных методик исследования сердечно-сосудистой системы - анализ variability сердечного ритма. Математическая обработка последовательности RR-интервалов позволяет вычислить статистические параметры и спектральные оценки ритма сердца, которые несут информацию о регуляции сердечной деятельности со стороны вегетативной нервной системы. Для любого выбранного оператором фрагмента ритмограммы рассчитывается спектральное распределение мощности сигнала в диапазоне частот от 0 до 0,5 Гц, вычисляются общая мощность сигнала и суммарные мощности в трех поддиапазонах частот: VLF - от 0,003 до 0,04 Гц; LF – от 0,04 до 0,15 Гц и HF - от 0,15 до 0,4 Гц.

Пример получения спектральных оценок для выбранного фрагмента ритмограммы продолжительностью 300 сек. В то время как по виду ритмограммы изменения сердечного ритма могут показаться беспорядочными колебаниями, спектральный анализ позволяет выявить три доминирующие периодические составляющие (с частотами около 0,02 Гц, 0,09 и 0,19 Гц).



Одно из наиболее важных применений анализа variability сердечного ритма – это оценка состояния больных с тяжелыми коронарными заболеваниями. Отмечено, в частности, что у больных острым инфарктом миокарда с повышенным риском внезапной смерти наблюдаются пониженные значения спектральных оценок мощности и преобладание в ритме низкочастотных составляющих.

Спектральные оценки variability сердечного ритма, полученные для фрагмента ритмограммы, непосредственно предшествующего приступу желудочковой тахикардии (характерный "провал" на ритмограмме).

Невысокие значения спектральных оценок мощности свидетельствуют о пониженной регуляторной функции вегетативной нервной системы пациента.

