

**Программный модуль Кардиовизор для скрининговой оценки
состояния сердца в составе аппаратно-программного
комплекса Здоровье-Экспресс**

Руководство пользователя

ООО «Медицинские Компьютерные Системы»

Почтовый адрес: Россия, 124460, Москва, а/я 58
Юридический адрес: Россия, 124460, Москва, Зеленоград, проезд 4922, дом 4, корп. 2.
Телефон: +7 (495) 913-31-94
Факс: +7 (495) 913-31-95
Электронная почта: mks@mks.ru
Интернет: <http://www.mks.ru>
<http://www.zdex.ru>

Номер документа 4465.

Ревизия 1.3 (Программный модуль Кардиовизор вер. 2.2)

Изменения, не ухудшающие возможности описываемого программного обеспечения, могут быть не отражены в настоящем документе.

Пожалуйста, сообщите нам о любых проблемах, с которыми Вам пришлось столкнуться при эксплуатации. Мы будем Вам благодарны за замечания и предложения по улучшению программы.

Проверить наличие новых версий данного программного обеспечения и загрузить обновления Вы можете из Интернет по адресу <http://www.mks.ru/support/mcs-software>, <http://www.zdex.ru/support/software/>



Содержание

1.	Назначение и характеристики	6
1.1	Ограничения	7
1.2	Принцип анализа	7
2.	Работа с программным модулем Кардиовизор	11
2.1	Ввод данных	12
2.2	Просмотр заключения	14
2.2.1	Структура текстовых сообщений.....	15
2.2.2	Интегральные индикаторы	16
2.2.3	Заключение.....	19
2.2.4	Детализация	19
2.3	Печать	20
2.4	Выход	21
3.	Проведение обследования	22
3.1	Запуск программы	22
3.2	Подготовка пациента.....	22
3.2.1	Контроль позы пациента.....	22
3.2.2	Наложение электродов	22
3.2.3	Инструктаж пациента	23
3.3	Проведение обследования	23
3.4	Обследование с нагрузкой.....	24
3.5	Оценка результата	24
3.5.1	Просмотр портрета.	25
3.5.2	Просмотр интегральных индикаторов	26
3.5.3	Просмотр заключения.....	27
3.5.4	Просмотр детализации.....	30
3.5.5	Просмотр дополнительных параметров входной ЭКГ.....	31
3.5.6	Контроль тенденций: просмотр галереи портретов.....	33
3.5.7	Просмотр входных ЭКГ–сигналов	34
3.6	Печать отчёта	34
3.7	Завершение обследования.....	34
	Приложение № 1.....	35
	Рекомендуемая схема проведения обследования.....	35
	Приложение № 2.....	50
	Особенности клинической интерпретации портрета сердца.....	50
	Клиническая значимость ишемических проявлений в пограничной группе....	59
	Приложение № 3.....	62
	Критерии сопоставления дисперсионных отклонений и общепринятых электрокардиографических диагнозов.....	62
	Приложение № 4.....	67
	Особенности изменения дисперсионных индексов при многососудистом поражении миокарда.....	67

Приложение № 5.....	68
Особенности изменения дисперсионных индексов, зависящие от вида ЭКГ.....	68
Приложение № 6.....	71
Примеры портретов сердца при различных патологиях.....	71
Приложение № 7.....	73
Памятка по работе с программой Кардиовизор.....	73

Сокращения в документе

Аббревиатура	Значение
ПК	Персональный компьютер
ПО	Программное обеспечение
ЭКГ	Электрокардиограмма
ВСР	Вариабельность сердечного ритма
ЧСС	Частота сердечных сокращений
ДК ЭКГ	Дисперсионное картирование ЭКГ
ОИМ	Острый инфаркт миокарда
ИБС	Ишемическая болезнь сердца

Ссылки

1. МКС.КС000001-61- Кардиовизор. Руководство по эксплуатации.
2. МКС.КС000001-02-Кардиовизор-Паспорт.
3. МКС.КС020001-64 Программное обеспечение для скрининговых исследований сердца «КардиоВизор-06». Руководство пользователя.
4. 4461-Здоровье-Экспресс. Руководство пользователя.

Термины

Скрининг - в медицине (англ. *screening* - просеивание) — метод активного выявления лиц с какой-либо патологией или факторами риска ее развития, основанный на применении специальных диагностических исследований, включая тестирование, в процессе массового обследования населения или его отдельных контингентов. Скрининг осуществляют с целью ранней диагностики заболевания или предрасположенности к нему.

Дисперсия - соответствует общепринятому в кардиологии определению разности между наибольшим и наименьшим значением варьирующей величины.

1. Назначение и характеристики

Программное обеспечение для скрининговой оценки состояния сердца Кардиовизор (далее ПО) предназначено для использования в составе аппаратно-программного комплекса *Здоровье – Экспресс*.

Кардиовизор предназначен для экспресс-оценки состояния сердца по ЭКГ–сигналам от конечностей и применяется для оперативного выявления отклонений в работе сердца, которые могут быть связаны с развивающейся патологией. Подробнее см. [3].

В дополнение к визуальному портрету сердца ПО формирует для врача автоматическое заключение, которое включает:

1. Интегральный индекс отклонения от нормы дисперсионных характеристик низкоамплитудных вариаций ЭКГ в шкале 0...100%.
2. Интегральный индекс нарушений ритма «ритм» в шкале 0...100% (суммарное отклонение от нормы статистических показателей variability ритма).
3. Текстовую скрининг–оценку.



Кардиовизор обеспечивает быстрое и точное отнесение состояния сердца к одной из четырех групп:

1. Норма
2. Пограничное состояние
3. Невыраженная патология
4. Выраженная патология.

Одновременно, на портрете сердца врач получает наглядную информацию о выраженности и наиболее вероятной локализации очага изменений. Эта информация позволяет надежно контролировать доклинические «подпороговые» изменения состояния сердца.

Время экспозиции (длительность ввода ЭКГ) – 30 или 60 сек. Портрет сердца можно получать без раздевания пациента. Время формирования портрета в положении сидя после ввода ЭКГ ~20 сек. Портрет сердца формируется одновременно в двух ракурсах: вид справа и вид слева. В нормальном состоянии эпикард на портрете имеет зеленый цвет. При возникновении очага изменений в миокарде (области увеличенных микроальтернаций) соответствующая часть портрета сердца меняет цвет от зеленого до красного, в зависимости от выраженности изменений. Портрет сердца дает целостную информацию о дисперсионных изменениях сразу во всех камерах сердца, и легко воспринимается врачом в течение 15...20 секунд. **Кардиовизор** предоставляет врачу уникальные возможности для контроля тенденций изменения состояния сердца на основе просмотра последовательных портретов. Время просмотра галереи из четырех последовательных портретов при контроле тенденций – 30...40 секунд. Общее время получения заключения – 1,5...2,5 минуты.

При желании врач может воспользоваться функциями стандартного просмотра и анализа ЭКГ 6–ти стандартных отведений I...aVF. Обеспечено документирование скрининг–обследования (бланк заключения), функции управления базой пациентов и базой портретов сердца

1.1 Ограничения

- **Кардиовизор НЕ СТАВИТ ДИАГНОЗ!** Назначение ПО – выявление ранних дисперсионных отклонений при наличии пограничных состояний сердца и предупреждение о наличии выраженной патологии. **Кардиовизор не выделяет состояние острого инфаркта миокарда (ОИМ) среди распознаваемых состояний ишемии миокарда.** В таких случаях ПО указывает на вероятную ишемию миокарда и необходимость (или экстренную необходимость) клинического обследования для постановки диагноза и исключения или подтверждения диагноза ОИМ.
- В некоторых случаях ряд пороков сердца и кардиомиопатий неотличимы по структуре дисперсионной карты от ишемии миокарда, т.е. ПО в качестве вероятной причины дисперсионных изменений указывает на ишемию миокарда. Однако такие случаи относятся только к выраженным патологическим изменениям, требующим в любом случае полного обследования с постановкой диагноза. Поэтому, эта ошибка по специфичности никак не сказывается на высоких скрининговых качествах прибора в отношении ИБС. Более того, при некотором опыте работы с ПО, врач может различать эти случаи по специфическим особенностям дополнительной информации в разделе «Детализация» и особенностям портрета сердца.
- При анализе ритма **Кардиовизор НЕ ДИАГНОСТИРУЕТ ВИД АРИТМИИ!** Определяется только факт наличия и выраженность аритмии. Основной акцент анализа сделан на разделение выраженных форм аритмии и стресса. По этой причине, некоторые формы кратковременных пароксизмов аритмии могут быть не выявлены. Однако даже в таких случаях портрет сердца дает раннюю информацию о подпороговых функциональных или органических изменениях миокарда, которые могут привести к нарушениям ритма сердца.
- Лекарственные препараты могут оказывать влияние на вид портрета сердца и текст заключения скрининг-оценки. В случае использования ПО в процессе медикаментозного воздействия на пациента обязательно сопоставление текущих портретов сердца, и портретов, полученных до начала или в начале медикаментозной терапии.
- **Кардиовизор предназначен для скрининг-анализа дисперсионных изменений ЭКГ-сигнала начиная с возраста 6 лет. Для детей до 6 лет Кардиовизор может быть использован лишь для контроля тенденций изменения дисперсионных характеристик.**

1.2 Принцип анализа.

Кардиовизор предназначен для измерения электрических микроальтернаций ЭКГ-сигнала. Кардиовизор измеряет и анализирует не морфологические признаки зубцов ЭКГ, а микроскопические колебания линий ЭКГ-сигналов в нескольких отведениях. **Кардиовизор** отличается эффективной системой фильтрации шумов, основанной на так называемом «методе дисперсионного картирования» ЭКГ (ДК ЭКГ). В методе ДК ЭКГ стандартный ЭКГ-сигнал используется лишь в качестве источника низкоамплитудных микроколебаний поверхностных потенциалов. При этом результатом компьютерной обработки ЭКГ-сигнала является не совокупность

общепринятых ЭКГ-признаков, а карта дисперсионных изменений миокарда, формируемая в виде так называемого *портрета сердца*. Термин дисперсия соответствует общепринятому в кардиологии определению разности между наибольшим и наименьшим значением варьирующей величины, т.е. фактически соответствует некоторой усредненной амплитуде микроальтернаций ЭКГ.

Главной структурной компонентой метода ДК ЭКГ является анализ дисперсии низкоамплитудных колебаний ЭКГ–сигнала на определенных временных интервалах кардиокомплекса PQRS. Дисперсионный анализ низкоамплитудных колебаний осуществляется на протяжении 30–60 секунд непрерывного мониторинга ЭКГ–сигнала. Входным сигналом являются отведения только от конечностей (электроды R, L, F, N) при обычной полосе пропускания 0...150 Гц. Средние величины анализируемых амплитудных дисперсий соответствуют 5...30 мкВ, т.е. существенно меньше средних амплитуд зубцов ЭКГ. Метод ДК относится к новым технологиям контроля состояния миокарда, основанным на регистрации *микроальтернаций ЭКГ–сигнала*. Основная цель анализа микроальтернаций ЭКГ – получение ранних предикторов электрической нестабильности миокарда.

В методе ДК ЭКГ именно небольшие нарушения являются эффективными маркерами патологических изменений миокарда, не имеющих надежных проявлений в традиционных ЭКГ–характеристиках. Результатом анализа является карта отклонений дисперсионных низкоамплитудных характеристик от нормы, включающая амплитуды этих отклонений и параметры их предположительной локализации. Для создания у врача целостной и легко воспринимаемой картины изменений миокарда, дисперсионная карта проецируется на квазиэпикард 3х-мерной компьютерной модели сердца, отображающей переднюю и заднюю поверхности сердца. Выраженность и предположительная локализация изменений определяются по изменению цвета квазиэпикарда, имеющего в норме ровный зеленый цвет.

В итоге врач получает возможность непосредственно наблюдать квазиэпикард на поверхности 3х-мерной компьютерной модели сердца, которая реконструирована по микроальтернациям ЭКГ. Используемая модель квазиэпикарда получила наименование *портрет сердца*. Непосредственное наблюдение топологии изменений амплитуды микроальтернаций на поверхности квазиэпикарда обеспечивает существенное повышение показателей точности и оперативности скрининг–заключения, и, что наиболее важно, позволяет быстро и надежно наблюдать самые ранние изменения в состоянии сердца, которые в стандартных ЭКГ–признаках не проявляются. Разграничение нормы и патологии проведено с использованием стандартной методологии клинико–статистического анализа на основе обучения классификатора программы на контрольной группе здоровых лиц, а также группах лиц со строго верифицированными клиническими патологиями, включающими гипертоническую болезнь, различные формы ишемической болезни сердца, пороки сердца и др. Наиболее уникальной особенностью дисперсионных характеристик оказалось то, что они не дублируют информацию других инструментальных средств кардиодиагностики, а дают совершенно новую информацию о функциональных резервах миокарда.

Кардиовизор предоставляет врачу новую инструментальную информацию о микроизменениях электрической активности миокарда, которые другими методами выявить невозможно. При этом, колебания амплитуды измеряемых микроальтернаций даже при физиологически нормальном миокарде объективно и точно отражают

изменения в других физиологических системах организма, участвующих в механизмах регуляции сердца. **Кардиовизор**, имеющий очень высокую чувствительность к амплитудным изменениям микроальтернаций, реагирует на подпороговые метаболические изменения, нарушающие синхронность электрического возбуждения миокарда желудочков, на микроскопические изменения ионного баланса в кардиомиоцитах, на небольшие сдвиги симпато-адреналовой активации и другие метаболические изменения, которые вследствие небольшой величины никак не проявляются в морфологии ЭКГ или сигналах Эхо-КГ. Кардиовизор точно реагирует на динамику даже незначительных компенсаторных реакций миокарда желудочков (группа детализации G9), что позволяет объективно и своевременно видеть переходные процессы в миокарде на ранних стадиях патологических изменений. Таким образом, **Кардиовизор** ориентирован не на диагностирование вида патологии, а на получение информации о ранних электрофизиологических изменениях, ведущих к тому или иному отклонению от нормы или развивающейся патологии.

Информация об отклонении амплитуды микроальтернаций ЭКГ от нормы представлена в виде изменения цвета на квазиэпикарде на трехмерном изображении сердца – *портрете сердца*. *Портрет сердца* в области желудочков отражает интегральную картину дисперсионных изменений, рассчитанную как для деполяризации, так и реполяризации миокарда. Дисперсионные изменения на *портрете сердца* в области предсердий соответствуют только фазе деполяризации. Цвет портрета изменяется как при отклонениях амплитудных дисперсионных характеристик, так и при изменении запаздывания или опережения дисперсионных характеристик во времени (фазы дисперсионных характеристик), коррелирующих с величинами интервалов P–Q, Q–T, QRS. Расположение амплитудных и фазовых цветовых индикаторов на портрете сердца представлено на рис. 1 и рис. 2.

Амплитудные индикаторы соответствуют анатомическому строению сердца, а расположение фазовых индикаторов приближенно отражает проекцию соответствующих фронтов возбуждения на «квазиэпикард» портрета сердца.

Количественный интегральный индекс отклонения от нормы дисперсионных характеристик соответствует некоторому среднему значению амплитуды зарегистрированных микроальтернаций в диапазоне $\sim 0 \dots 60$ мкВ. Т.к. амплитуда регистрируемых микроальтернаций ЭКГ зависит от способа регистрации, в частности – параметров цифровой фильтрации, поэтому в Кардиовизоре интегральный индекс пересчитан в более удобную относительную шкалу $0 \dots 100\%$.

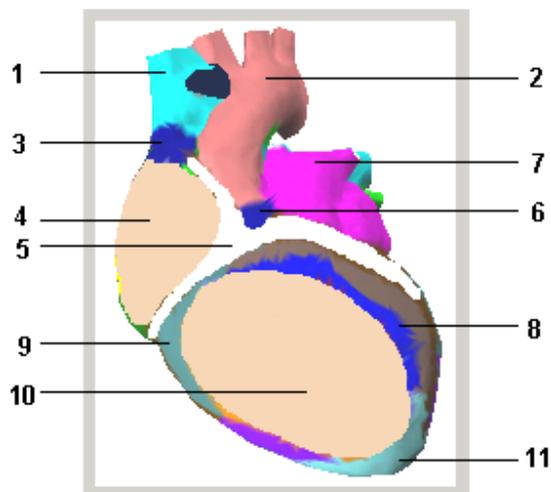


Рис. 1. Визуальная структура портрета сердца (правые отделы).

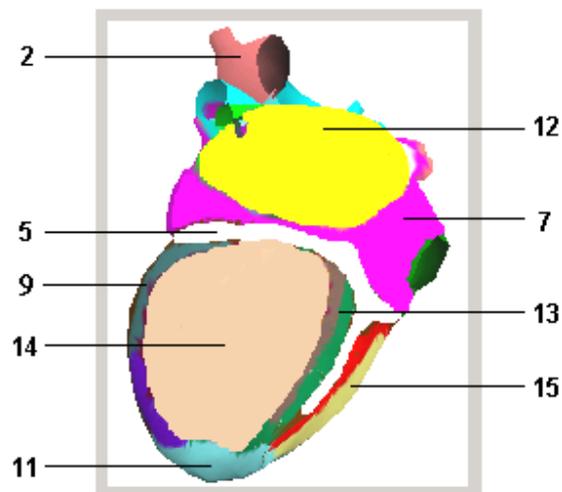


Рис. 2. Визуальная структура портрета сердца (левые отделы)

- 1 – верхняя полая вена,
- 2 – аорта,
- 3 – интегральный индикатор ритма,
- 4 – индикатор состояния миокарда правого предсердия (дисперсия деполяризации),
- 5 – индикатор аномалий интервала P–Q,
- 6 – индикатор стабильности АВ–проведения,
- 7 – интегральный индикатор состояния двух предсердий (общие свойства, обусловленные общим источником возбуждения),
- 8 – индикатор завершающей фазы деполяризации правого желудочка (проекция в области межжелудочковой перегородки),
- 9 – индикатор длительности реполяризации желудочков (коррелирует с Q–T),
- 10 – индикатор состояния миокарда правого желудочка (дисперсия реполяризации),
- 11 – индикатор длительности деполяризации желудочков (длительность QRS),
- 12 – индикатор состояния миокарда левого предсердия (дисперсия деполяризации),
- 13 – индикатор завершающей фазы деполяризации левого желудочка,
- 14 – индикатор состояния миокарда левого желудочка (дисперсия реполяризации),
- 15 – индикатор завершающей фазы деполяризации правого желудочка (проекция на заднюю стенку).



Обратите внимание на принципиальную методическую особенность портрета сердца реализованную в Кардиовизоре.

Визуализация дисперсионных характеристик на портрете сердца отражает **интегральные** (суммарные) изменения морфологических, электрофизиологических и д.р. структурных параметров миокарда. Вследствие этого карта цветовых изменений на квазиэпикарде портрета сердца у конкретного пациента имеет свои устойчивые характерные индивидуальные особенности. Однако, по этой же причине при одном и том же клиническом диагнозе портреты у разных пациентов могут существенно различаться по индивидуальным характеристикам локализации, площади и выраженности изменений. И наоборот: похожие изменения на портретах в некоторых случаях могут соответствовать различным патологиям. Указанные особенности никак не влияют на чувствительность и специфичность скрининг-оценки, т.е. на достоверность деления состояний норма/отклонение. Это сказывается только на специфичности в отношении некоторых конкретных патологий, т.е. при решении задач дифференциальной диагностики, которые выходят за рамки возможностей Кардиовизора.

2. Работа с программным модулем Кардиовизор

В программном модуле *Кардиовизор* осуществляется ввод данных ЭКГ и их обработка:

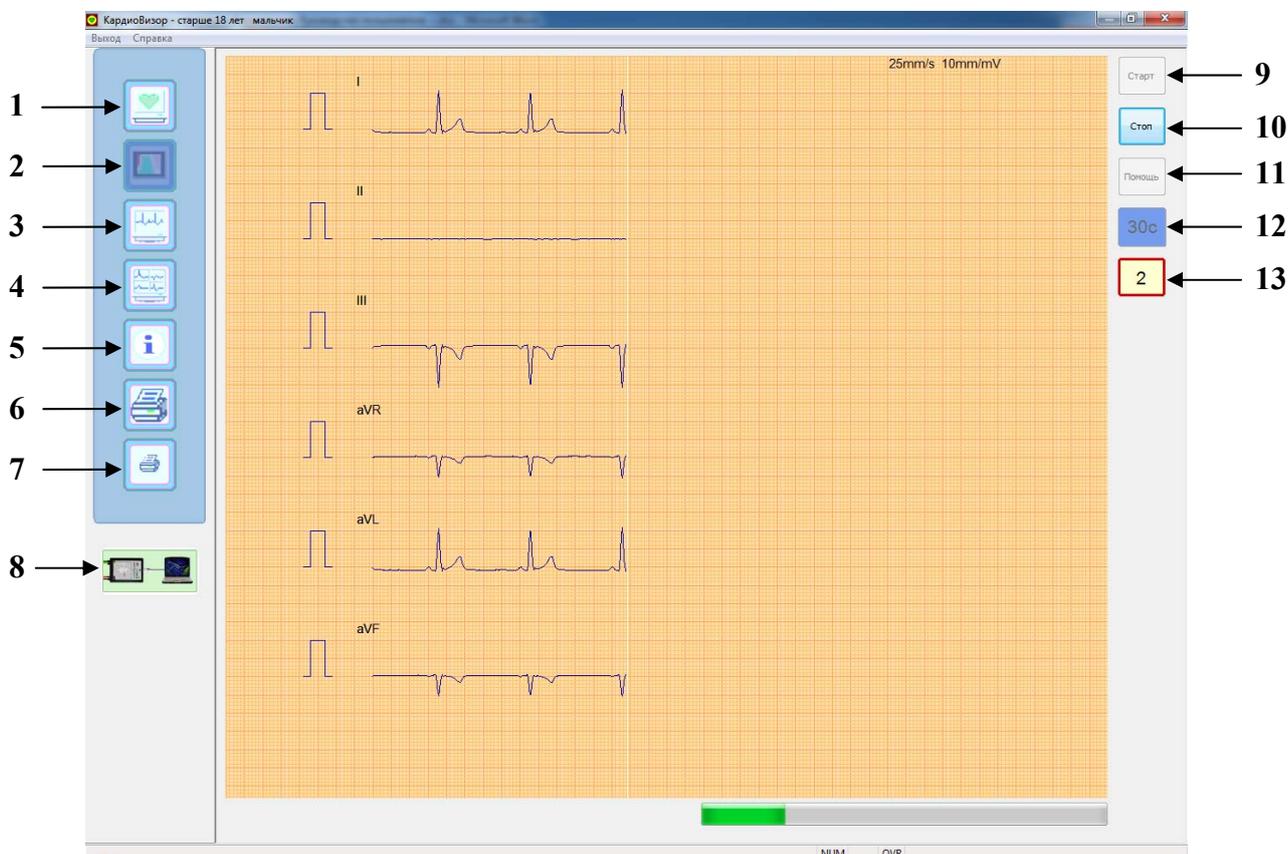


Рис.3. Вид окна программного модуля *Кардиовизор*.

1. Портреты сердца (галерея);
2. Тенденции;
3. Просмотр ЭКГ (1 отведение);
4. Просмотр ЭКГ (6 отведений);
5. Результаты измерений характеристик ЭКГ;
6. Печать ЭКГ + портрет;
7. Печать отчёта бланков обследования;
8. Индикатор подключения кардиоусилителя к ПК;
9. Кнопка "Старт";
10. Кнопка "Стоп";
11. Кнопка "Помощь";
12. Выбор длительности обследования (30\60 сек);
13. Индикатор времени обследования.

Сразу после запуска программного модуля Кардиовизор из базы данных PCNT2 Вам доступны только кнопки управления вводом ЭКГ (кнопки 9-12). Кнопки 1-7 становятся доступны только после корректного завершения ввода ЭКГ или в режиме просмотра записей.

2.1 Ввод данных

Для проведения исследования Кардиовизор нужно щелкнуть по пиктограмме



программного модуля Кардиовизор на панели инструментов базы данных PCNT2. После этого откроется главное окно программы.

Внимание: Для корректной работы программы, ее необходимо запускать с правами администратора.

Если кардиоусилитель подключен и настроен правильно, то индикатор

подключения имеет вид . Индикатор подключения вида , а также сообщение об ошибке сигнализируют о неправильном подключении прибора. Для диагностики и устранения ошибки подключения кардиоусилителя обратитесь к [1].

Сразу после запуска поверх главного окна программы Кардиовизор будет показано окно помощи. Подготовьте пациента согласно указанной в окне информации. Кнопка **Выход** закроет окно помощи.

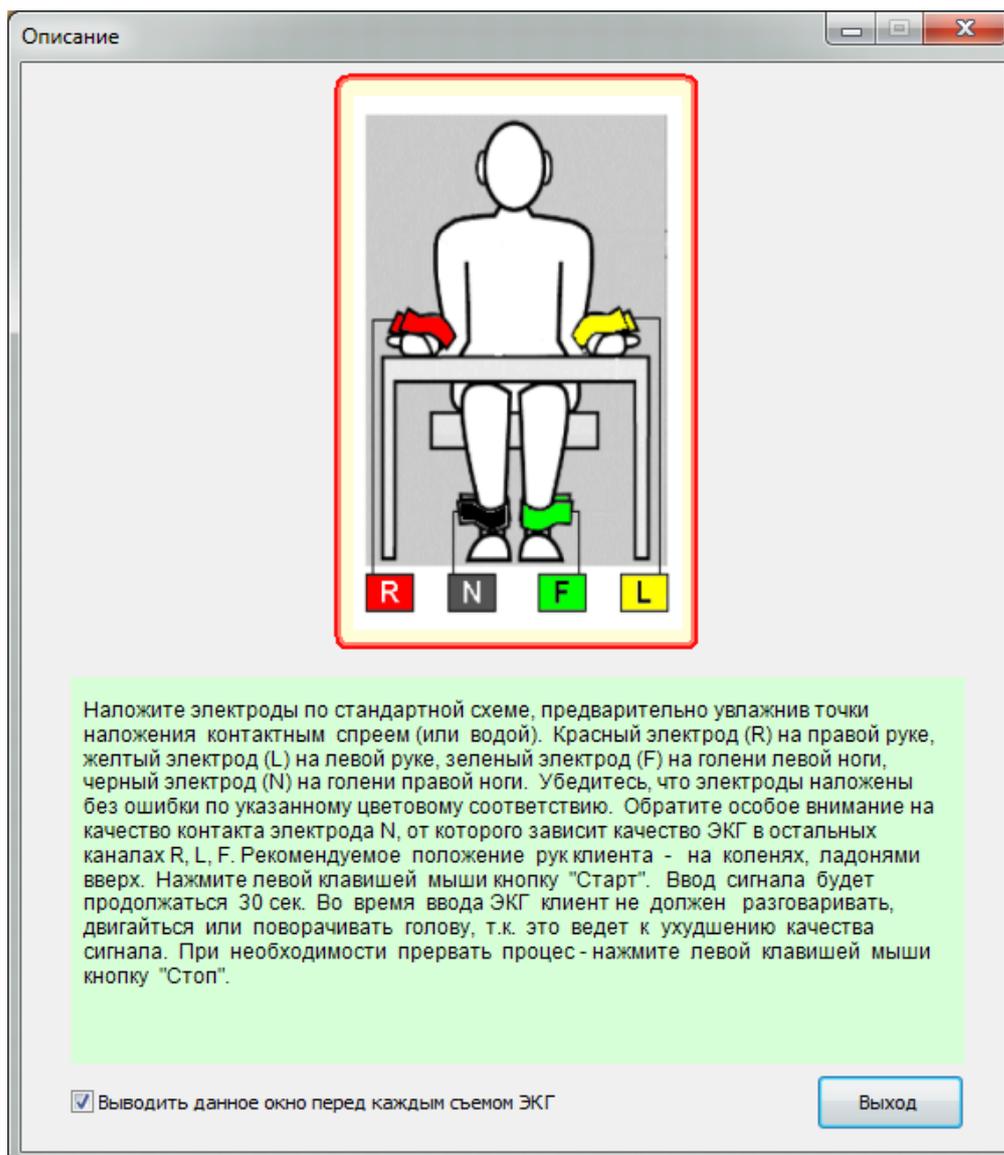


Рис.4. Вид окна помощи программного модуля Кардиовизор.

Кнопкой 12 выберите длительность обследования (30 или 60 сек). Экспозицию 60 секунд целесообразно использовать в том случае, если Вы желаете получить более точное значение индикатора «Ритм», например, при высоком стрессе. Качество портрета практически не зависит от экспозиции.

Для запуска обследования нажмите кнопку **Старт**. Если в процессе ввода ЭКГ возникнет необходимость прервать процесс – нажмите кнопку **Стоп**. Во время обследования контролируйте качество сигнала ЭКГ на экране дисплея. Помните о важности пациенту сохранять состояние покоя во время обследования. При отсутствии или плохом качестве сигнала ЭКГ для устранения неисправности обратитесь к [1].

Если в процессе ввода ЭКГ наблюдались какие-либо помехи, вызвавшие резкие изменения изолинии ЭКГ, целесообразно повторить обследование.

При отсутствии или плохом качестве сигнала ЭКГ программа предупредит о НЕВОЗМОЖНОСТИ формирования портрета сердца. В этом случае следует устранить неисправность согласно [1] и повторить обследование.

По завершении ввода ЭКГ на экране появится индикатор процесса генерации портрета сердца («песочные часы»). Через 10 ~ 40 сек (в зависимости от быстродействия компьютера) процесс завершится выводом на экран дисплея портрета сердца в крупном масштабе. Одновременно с портретом в этом же окне выводятся интегральные индикаторы и текстовое заключение.

При формировании портрета сердца данные обследуемого пациента сравниваются с моделью «идеального сердца». В случае полного совпадения портрет имеет зелено-голубой цвет на всей поверхности сердца. При различных отклонениях от нормы цвет в области изменений меняется до желтого или красного. Чем большая площадь окрашена красным цветом – тем больше выраженность отклонения.

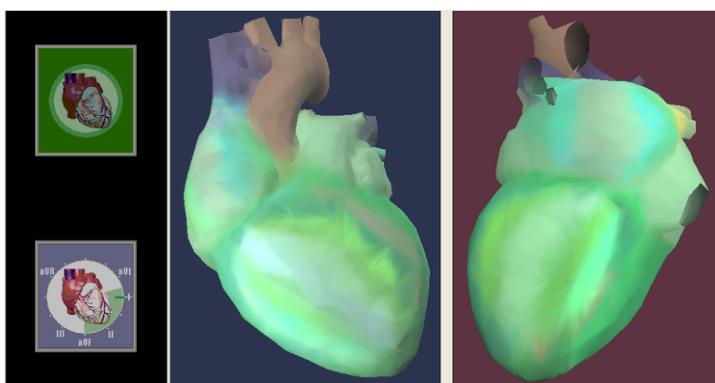


Рис. 5. Портрет эталона нормы.

Внимание: При обнаружении на портрете сердца отклонений от нормы, для исключения случайного влияния артефактов при обследовании, целесообразно, не снимая электродов, провести ещё одно обследование.

Для проведения нового обследования необходимо выйти из программного модуля Кардиовизор в базу данных PCNT2 (для этого нажмите кнопку **Выход** в главном меню программы) и снова щелкнуть по пиктограмме программного модуля  Кардиовизор на панели инструментов.

2.2 Просмотр заключения

После корректного завершения ввода ЭКГ становятся доступны функции просмотра портрета сердца (кнопка ) , тенденций (кнопка ) , отведений ЭКГ (кнопки  и ) и другой значимой информации (кнопка ) .

Анализ полученной информации проводится согласно [3].

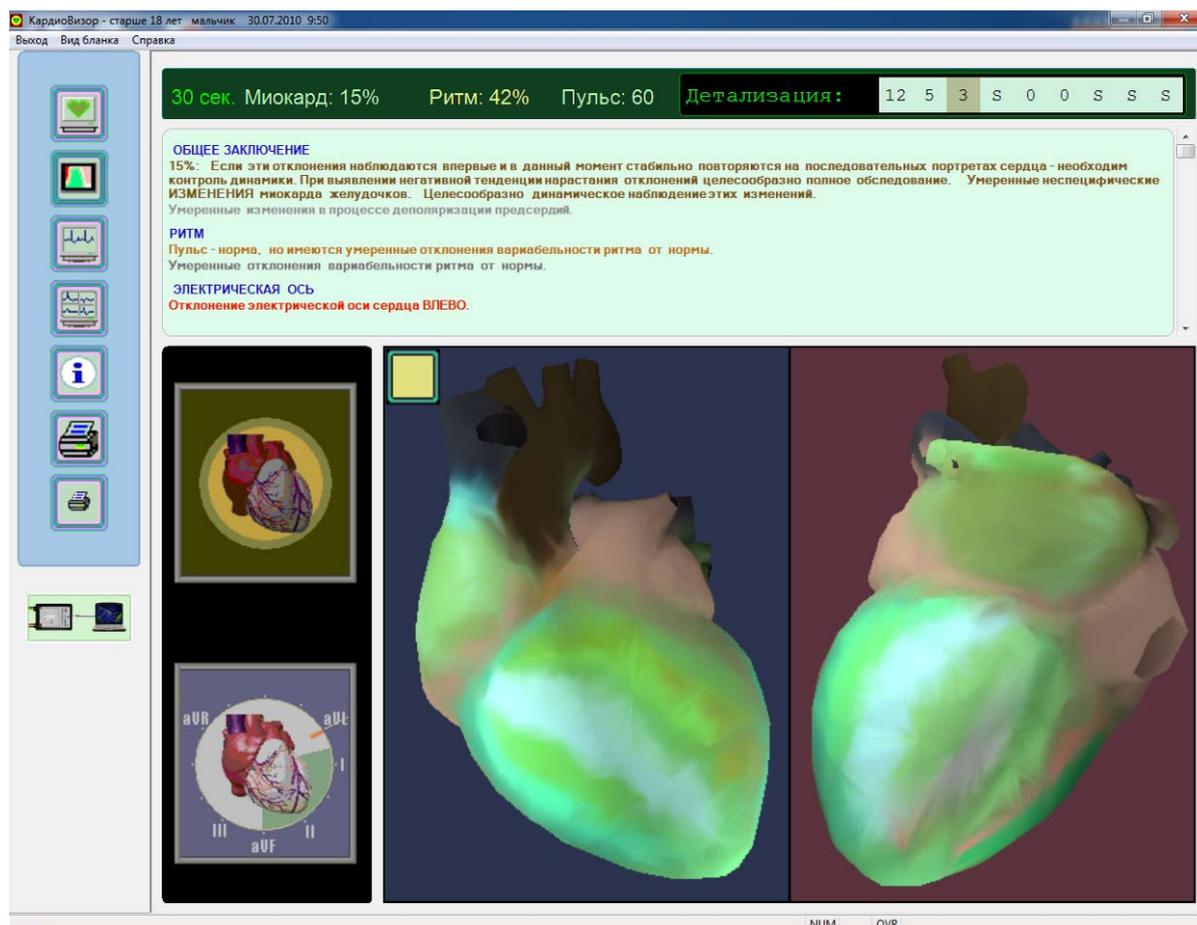


Рис. 6. Окно результатов обследования.

2.2.1 Структура текстовых сообщений

Основная функция прибора – формирование портрета сердца, обеспечивающего эффективное решение задач скрининг-контроля. Текстовые сообщения, сопровождающие каждый портрет, *не являются диагнозом*. Эти сообщения дают врачу скрининг-оценку (4 градации отклонений от нормы), которая является главной частью заключения, а также обеспечивают дополнительную рекомендательную информацию о возможном виде патологии. Рекомендательная информация, не являясь диагнозом, имеет вероятностный характер и позволяет более целенаправленно и эффективно определять план последующего клинико-инструментального обследования или других оперативных мероприятий по результатам скрининг-оценки.

Текстовые сообщения включают три основные группы данных:

- интегральные индикаторы,
- заключение,
- детализацию.

2.2.2 Интегральные индикаторы

Интегральные индикаторы включают 4 показателя (дисперсионных индекса): «Миокард», «Ритм», «Пульс», «Детализация» (рис. 7).

30 сек. Миокард: 15% Ритм: 42% Пульс: 60 Детализация: 12 5 3 S 0 0 S S S

Рис. 7. Интегральные индикаторы прибора КардиоВизор–06с

Индикаторы «Миокард» и «Ритм» являются относительными характеристиками, которые описывают суммарную величину дисперсионных отклонений от нормы и изменяются в диапазоне 0...100%. Чем больше значение индикатора – тем больше отклонение от нормы. Физически, показатель «Миокард» = 100% соответствует патологическому комплексу, связанному с *выраженными отклонениями от нормы практически во всех камерах сердца*. Показатель «Миокард» = 0% соответствует полному отсутствию каких-либо значимых отклонений от модели идеального сердца.



Индикатор «Миокард» является **главным маркером клинической интерпретации** скрининг-заключения:

менее 15% – не выявлено значимых отклонений. Это заключение требует обязательного сопоставления с другими клиническими данными.

15...18% – пограничное состояние, целесообразен контроль динамики.

19...23% – значимое отклонение, вероятно патология. Если это отклонение выявлено впервые – необходим контроль динамики и целесообразно обследование.

24...100% – выраженное отклонение, патология или выраженная патология. Если это отклонение выявлено впервые и устойчиво повторяется в последовательных обследованиях – необходимо немедленное обследование.

Аналогично, показатель «Ритм» = 100% соответствует максимально выраженным изменениям характеристик variability R–R интервалов, *свойственным выраженным аритмиям или сильному стрессу*.

Индикатор «Детализация» дает информацию о сходстве данного портрета с портретами некоторых типичных, часто встречающихся патологий. Индикатор «Детализация» содержит 9 символов. Символом может быть цифра или одна из букв: «L» или «S». Число символов в коде обусловлено числом групп патологий, которые используются автоматическим классификатором прибора при анализе флуктуаций.

Цифра «0» в «коде детализации» означает, что по данной группе портрет находится в норме. Появление в любой группе цифры, отличной от нуля, свидетельствует о сходстве дисперсионных характеристик данного портрета в этой группе с определенной патологией. Чем больше цифра, тем более выражено отклонение от нормы.

Таблица 1. Краткая характеристика основных параметров

Параметр	Значение
ЭКГ	6 стандартных отведений (I, II, III, aVR, aVL, aVF).
<i>Портрет сердца</i>	Представляет собой «моментальный снимок», получаемый на экране дисплея в результате расчета средних дисперсионных характеристик низкоамплитудных колебаний за время ввода ЭКГ.
Индекс « <i>Миокард</i> »	Характеризует суммарную величину дисперсионных отклонений от нормы и изменяется в диапазоне от 0% до 100%. Чем больше значение индикатора - тем больше отклонение от нормы.
Индикатор « <i>Ритм</i> »	Характеризует выраженность изменений характеристик variability R–R интервалов и изменяется в диапазоне от 0% до 100%.
Индикатор « <i>Пульс</i> »	Показывает количество ударов в минуту, определяя наличие тахикардии, брадикардии или нормального состояния сердца.
Индексы « <i>Детализация</i> »	Дают информацию о сходстве данного портрета сердца с портретами некоторых типичных, часто встречающихся патологий.
<p>В коде детализации содержится 9 символов. Символом может быть цифра или одна из букв: «L» или «S». Число символов в коде обусловлено числом групп патологий, которые используются автоматическим классификатором при анализе флуктуаций. Цифра, отличная от нуля, свидетельствует о сходстве дисперсионных характеристик данного портрета в этой группе с определенной патологией (в этом случае цифра равна условному индексу патологии). Чем больше цифра, тем более выражено отклонение от нормы. Число эталонных патологий в каждой группе различно.</p>	
Группы отклонений дисперсионных характеристик	
G1*	деполяризация правого предсердия (17 эталонов патологий)
G2	деполяризация левого предсердия (10 эталонов патологий)
G3	деполяризация правого желудочка (16 эталонов патологий)
G4	деполяризация левого желудочка (22 эталона патологий)
G5	реполяризация правого желудочка (3 эталона патологий)
G6	реполяризация левого желудочка (14 эталонов патологий)
G7	симметрия деполяризации желудочков (21 эталон патологий)
G8	внутрижелудочковые блокады (2 эталона патологий)
G9	симметрия отведений (21 эталон патологий)
<p>Буквы S и L соответствуют подпороговым отклонениям: S – ближе к 0, L – ближе к 1.</p>	

*) номер группы соответствует положению символа в коде детализации.

Число эталонных патологий в каждой группе различно и выбрано таким образом, чтобы обеспечить различение ~130 укрупненных вариантов отклонений и на этой основе сформировать рекомендательные сообщения о возможном виде патологии.

Основное назначение кода детализации – дать пользователю быстро воспринимаемую качественную информацию о наличии вероятных патологий, имеющих похожие дисперсионные характеристики. Небольшое количество индексов в коде, равных 1 или 2, свидетельствует о незначительных дисперсионных отклонениях, например: «0-0-1-0-1-0-0-1». Противоположно этому, появление больших индексов, равных или близких к числу эталонов в группе, свидетельствует о значительных отклонениях, например: «0-8-10-19-1-4-20-2-12». Наименование вероятной патологии, соответствующей индексу кода заключения, выводится в группе сообщений «Детализация». Код «L» означает пограничное состояние, при котором изменения вплотную приблизились к какой-либо патологической градации. Код «S» свидетельствует о начале изменений в границах нормы. Т.е., коды «S» и «L» являются индикаторами пограничных величин дисперсионных индексов.

Индексы G1-G9 более динамичны в сравнении с индексом «Миокард» и зависят от вида, локализации, характера нарушений или патологических изменений. Наименее динамичный – это индекс «Миокард», являющийся интегралом всех зарегистрированных микроальтернаций. Индексы G3,G4 соответствуют финальной стадии комплекса QRS. Индекс G7 соответствует средней части комплекса QRS в пике электрического возбуждения миокарда желудочков, а индекс G9 отражает процессы в начале QRS-комплекса. Индексы G3, G4, G5, G6, G7, G8 более статичны, чем G9. Если сумма G3+G4+G7 имеет стабильно увеличенные значения – это важный признак вероятности нарушений коронарного кровотока и перфузии миокарда. Сумма показателей G5+G6 (реполяризация желудочков) также часто сопутствует недостаточной оксигенизации миокарда, однако увеличенные значения G5+G6 могут быть обусловлены и другими причинами, например, симпато-адреналовой активацией, электролитными сдвигами и др. Индексы G5, G6 могут показывать сложную динамику изменений, зависящую от множества текущих факторов, влияющих на электрофизиологию миокарда. Эти индексы практически всегда увеличиваются при значимых патологических изменениях. Однако, возможны и преходящие изменения, вызванные, например обезвоживанием организма, большим потреблением поваренной соли в питании и т.п. факторами. Поэтому, сами по себе индексы G5,G6, без учета индексов G3, G4, G7, G9 не имеют какого-либо самостоятельного значения.

Группа G9 является наиболее чувствительным индикатором компенсаторных и патологических реакций миокарда желудочков при возникновении электрофизиологических отклонений от нормы. Чем больше показатель G9, тем больше асимметрия возбуждения желудочков в начале деполяризации. Если этот показатель в последовательных обследованиях имеет стабильно увеличенные значения – это признак устойчивых нарушений процесса деполяризации миокарда. Такая ситуация может наблюдаться как при гипертрофии, так и при ишемии миокарда ЛЖ. Кроме того, показатель G9 отражает динамику компенсаторных реакций, например, при проведении нагрузочных тестов, т.е. позволяет наблюдать процесс восстановления метаболизма и перфузии миокарда после нагрузки. С точки зрения стандартной электрокардиографии показатель G9 отражает параметры микроколебаний скоростных характеристик начального фронта активации миокарда желудочков.

2.2.3 Заключение



Заключение (выводится при нажатии кнопки ) содержит общую скрининг-оценку, которая определяется сходством данного портрета и портретов патологий (рис. 8). Текст заключения содержит скрининг-оценку, а также дополнительную информацию о выраженности и виде вероятной патологии, которая является рекомендательной для принятия последующих решений. Скрининг-оценка отличается от дополнительной информации цветовой кодировкой: текст скрининг-оценки является цветным, а дополнительный текст является черно-белым.

2.2.4 Детализация

Детализация содержит наименования вероятных патологий, портреты которых по каждой группе наиболее похожи на данный портрет (рис. 8). Кроме того, в левой части окна детализации врач может просмотреть некоторые типовые качественные характеристики зубцов и интервалов исходной ЭКГ.



Если Вы обследуете пациента, имеющего **электрокардиостимулятор**, обратите внимание: информация об отклонениях ритма, выдаваемая Кардиовизором, в этом случае может быть **недостоверной**.

The screenshot shows the 'Кардиовизор' software interface. The top bar displays 'Кардиовизор - от 6 до 18 лет девочка 02.08.2010 11:20'. The main window is divided into two sections: 'Заключение' (Conclusion) and 'Детализация' (Detail).

Заключение (Conclusion):

- ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ:** 15%: Если эти отклонения наблюдаются впервые и в данный момент стабильно повторяются на последовательных портретах сердца - необходим контроль динамики. При выявлении негативной тенденции нарастания отклонений целесообразно полное обследование. Умеренные неспецифические ИЗМЕНЕНИЯ миокарда желудочков. Целесообразно динамическое наблюдение. Умеренные изменения в процессе деполяризации предсердий.
- РИТМ:** Пульс - норма, но имеются умеренные отклонения вариабельности ритма от нормы. Умеренные отклонения вариабельности ритма от нормы. Признаки ВЫРАЖЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ систем регулирования ритма. Следите за динамикой.
- ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОСЬ:** ВЕРТИКАЛЬНОЕ положение электрической оси сердца.
- ПРЕДСЕРДИЯ:** Имеются отклонения в предсердиях. Следите за динамикой.
- ЖЕЛУДОЧКИ:** Умеренные ИЗМЕНЕНИЯ процесса деполяризации желудочков: признаки временной функциональной нестабильности миокарда. Целесообразно динамическое наблюдение.
- КОМПЕНСАТОРНАЯ РЕАКЦИЯ миокарда:** Электрическая симметрия желудочков в норме.
- ПРОЧИЕ ИЗМЕНЕНИЯ:** Признаки повышенной стресс-реакции организма. Повышенное напряжение систем регулирования ритма. Если это состояние устойчиво наблюдается несколько дней - целесообразно обследование для выявления причины стресса.

Детализация (Detail):

Миокард	15%
Ритм	40%
Пульс	60
Длит. P-Q, мсек	#
QT/QTc	346/420
Длит. P, мсек	#
Длит. QRS, мсек	64
Угол QRS, град	81
Угол T, град	90
Угол P, град	#
Тип ритма	Нормокардия
Нарушения ВСП	Пониженное ВСП

Summary statistics: 13 5 3 S 0 0 0 S S

Группы патологий:

- G1-Деполяризация прав. Предсердия:** Очень вероятно: Значительные изменения деполяризации в сравнении с нормой.
- G2-Деполяризация лев. Предсердия:** Очень вероятно: Изменения деполяризации. Часто коррелируют с ишемией левого желудочка.
- G3-Деполяризация прав. Желудочка (конец деполяризации):** Наиболее вероятно: Неспецифические отклонения от нормы.
- G4-Деполяризация лев. Желудочка (конец деполяризации):** Граница нормы. Небольшие изменения около нормы.
- G5-Реполяризация прав. Желудочка:** Значимых отклонений по данной группе НЕТ.

Рис. 8. Расположение текстовой информации в окнах заключения и детализации.

2.3 Печать

По окончании обследования можно при необходимости распечатать отчёт. Печать производится на принтере установленном в системе по умолчанию. Для правильной работы функции формирования бланка в операционной системе Windows должен быть зарегистрирован хотя бы один принтер. Регистрация принтера выполняется посредством стандартной системной функции <Пуск> <Настройка> -> <Принтеры> -> <Установка принтера>. Принтер должен быть включен до выполнения функции <Печать>. Время печати определяется лишь быстродействием принтера.

Для того чтобы распечатать полученные данные нажмите на основной панели инструментов на кнопку  для печати ЭКГ, портрета сердца и дополнительной информации, и на кнопку  для печати тенденций, при этом откроется стандартное окно вывода документа на печать в зависимости от выбранных настроек печати. Настроить печать можно в главном меню в пункте **Вид бланка**.

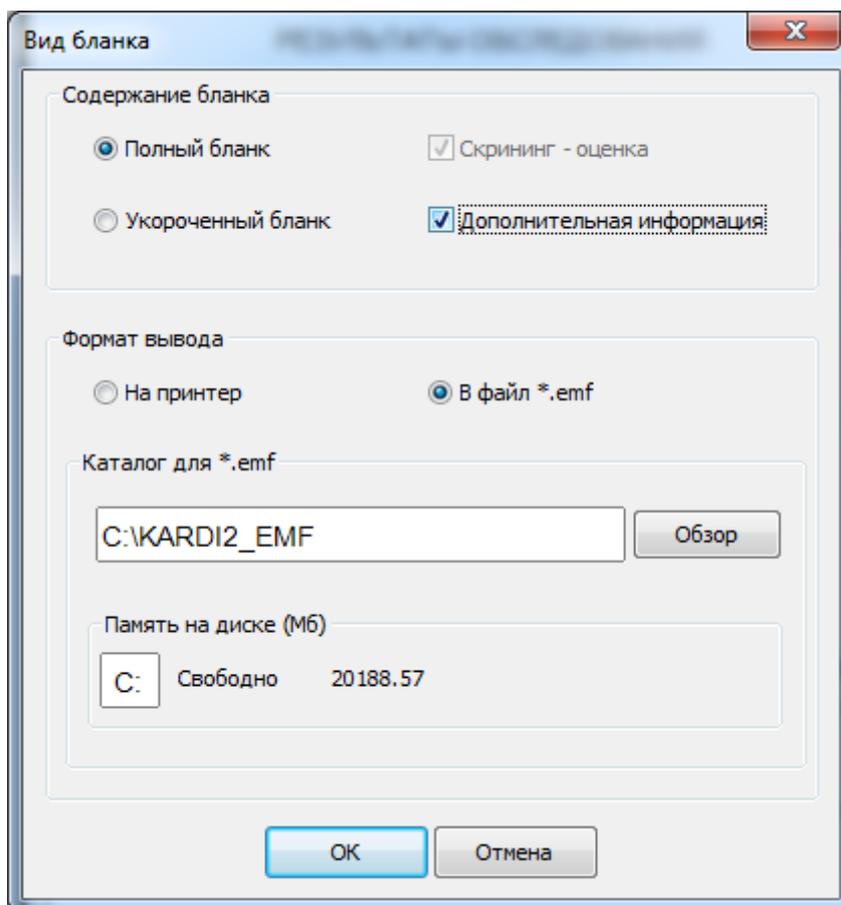


Рис. 9. Окно настройки вида бланка.

В программе предусмотрено два вида бланка документирования результатов: полный и укороченный.

Полный бланк содержит:

- √ стандартные фрагменты ЭКГ по отведениям I, II, III, aVR, aVL, aVF (стр.1);
- √ портрет сердца (стр.1);
- √ текст общего заключения (стр.1);
- √ дополнительно текст детализации (стр.2).

Укороченный бланк содержит только стандартные фрагменты ЭКГ по отведениям и текст общего заключения .

Текст основных сообщений скрининг-заключения выводится подчеркнутым шрифтом. Дополнительные рекомендации выводятся на бланке *курсивным шрифтом*. Дата и время обследования, которому соответствует бланк отчета, выводится в заголовке бланка в квадратных скобках.

2.4 Выход

Для выхода из режима измерения с сохранением полученных данных необходимо нажать кнопку **Выход** основного меню. При этом закрывается программный модуль Кардиовизор и активным устанавливается окно БД пациентов.

3. Проведение обследования

3.1 Запуск программы

В программе *PCNT2* в режиме исследования выберите программный модуль *Кардиовизор* или в меню "Пациент" выберите "Новое обследование" и в появившейся таблице выберите необходимое исследование (в поле **Запустить** должно быть указано *Кардиовизор*) и нажмите на кнопку *Создать*. Откроется окно программы *Кардиовизор*.

Внимание: Для корректной работы программы, ее необходимо запускать с правами администратора.

3.2 Подготовка пациента

Подготовка пациента – важная часть подготовки к обследованию. Следует учитывать, что проведение скрининга сердца в некомфортных условиях (холод, стресс, мышечное напряжение и т.д.) может приводить к появлению миографической составляющей в записи ЭКГ. Без учёта её влияния нельзя сделать правильное заключение о состоянии пациента. Не следует забывать, что это именно экспресс-анализ, и то, как тщательно вы подойдёте к его подготовке, скажется на точности и достоверности результатов.

Также нельзя забывать, что лекарственные препараты могут оказывать влияние на результаты скрининг-оценки. При использовании системы в процессе медикаментозного воздействия на пациента требуется обязательное сопоставление текущих портретов сердца, и портретов, полученных до начала или в начале медикаментозной терапии.

3.2.1 Контроль позы пациента

Важнейшим фактором, гарантирующим точность портрета, является состояние покоя пациента при регистрации ЭКГ. Если пациент находится в положении сидя, он должен принять удобное расслабленное положение, максимально исключающее мышечное напряжение и тремор. Дыхание во время регистрации ЭКГ должно быть обычным, желательно без глубоких вдохов или выдохов.

3.2.2 Наложение электродов

Внимание: Многоцветные электроды представляют потенциальный риск перекрёстной инфекции. Повторное применение многоцветных электродов допускается только после их дезинфекции.

Качество регистрируемой ЭКГ во многом зависит от правильного наложения электродов. При плохом контакте электрода с кожей в регистрируемой ЭКГ возникает внешняя помеха. Для качественного наложения электродов необходимо смочить контактную поверхность электрода физиологическим раствором, либо нанести на электроды ЭКГ-гель.

Внимание: *Используйте только специальные токопроводящие пасты/гели предназначенные для регистрации ЭКГ.*

В крайнем случае, можно ограничиться смачиванием точек контакта водой. При слабом сигнале желательно предварительно обезжирить кожу смесью Никифорова (спирт и эфир в соотношении 1:1).

Внимание: *Внимательно выбирайте место наложения электродов. Не допускайте попадания геля на повреждённые участки кожи.*

Наложите электроды по стандартной схеме конечностных отведений:

- ✓ красный электрод (R) на правой руке,
- ✓ желтый электрод (L) на левой руке,
- ✓ зеленый электрод (F) на голени левой ноги,
- ✓ черный электрод (N) на голени правой ноги.

Убедитесь, что электроды наложены без ошибки согласно их цветовому соответствию.

Для справки на верхней панели кардиоусилителя показана схема наложения электродов.

3.2.3 Инструктаж пациента

Во время регистрации ЭКГ любое движение пациента отразится на кардиограмме, по этой же причине недопустимы разговор или повороты головы. Пациенту требуется в течение минуты быть совершенно неподвижным.

Перед проведением скрининг исследования пациенту объясняют его суть, говорят о его безвредности и безболезненности, излагают общий порядок процедуры и указывают её приблизительную продолжительность, инструктируют как вести себя во время обследования. Пациенту очень важно в это время успокоиться. Если пациент находится в состоянии нервного возбуждения, можно порекомендовать ему закрыть глаза. Дополнительный стресс, вызванный проведением медицинского обследования, может исказить состояние пациента. Следует подчеркнуть обычность и рутинность процедуры, отвлечь внимание пациента, это позволит избежать излишнего волнения пациента о собственном состоянии.

3.3 Проведение обследования

Для запуска обследования нажмите кнопку **Старт**. Первые 5 секунд осуществляются вспомогательные процедуры оптимальной адаптации прибора к входному сигналу. При этом на индикаторе времени экспозиции идет обратный отсчет: «-5, -4, ..., 0». Эти 5 секунд одновременно являются паузой для расслабления пациента. Индикация ЭКГ начинается с отсчета «0».

Помните о важности пациенту сохранять состояние покоя в течение всего времени регистрации ЭКГ. Если в процессе ввода ЭКГ возникнет необходимость прервать процесс – нажмите кнопку **Стоп**. Во время обследования контролируйте

качество сигнала ЭКГ на экране дисплея. При отсутствии или плохом качестве сигнала ЭКГ для устранения неисправности обратитесь к [1].

По завершении ввода ЭКГ дождитесь формирования портрета сердца. При обнаружении на портрете сердца отклонений от нормы, для исключения случайного влияния артефактов при обследовании, целесообразно, не снимая электродов, провести ещё одно обследование.

Для проведения нового обследования необходимо выйти из программного модуля Кардиовизор в базу данных PCNT2 (для этого нажмите кнопку **Выход** в главном меню



программы) и снова щелкнуть по пиктограмме программного модуля Кардиовизор на панели инструментов.

3.4 Обследование с нагрузкой

Обследование с нагрузкой выполняется в следующем порядке:

Внимание: В случае тахикардии врач должен принять персональное решение о возможности и дозировании нагрузки.

1. Снимите электроды после фоновое обследования.
2. При условии отсутствия в покое тахикардии увеличьте любым физическим нагрузочным тестом частоту сердечных сокращений на 15...20% (простейший способ при отсутствии противопоказаний – 15...25 приседаний).
3. Сразу после завершения нагрузки верните пациента в исходное положение, т.е. то положение, которое он занимал при первом (фоновом) обследовании, быстро наложите электроды и повторите обследование.
4. После завершения обследования сделайте паузу в 2,5 – 3 минуты и еще 1-2 раза повторите обследование. Если возраст пациента превышает 50 лет, паузу целесообразно увеличить до 3,5 – 4 минут.

Внимание: При дополнительном обследовании с нагрузкой у здорового пациента дисперсионные характеристики не изменяются, или изменяются очень незначительно, тогда как у больных пациентов наблюдается значительное увеличение дисперсионных отклонений и замедленное возвращение к исходному состоянию, превышающее 4 минуты.

По результатам обследований в базе данных формируются 3-4 новых записи: первая в покое, одна сразу после нагрузки и одна (или две) через 3-4 минуты после нагрузки

3.5 Оценка результата

Процедуру просмотра и оценки полученных данных целесообразно выполнять в следующем порядке:

Просмотр портрета;

Просмотр интегральных индикаторов;

Просмотр заключения;
Просмотр детализации.

3.5.1 Просмотр портрета.

Цветовая картина изменений цвета при наличии отклонений имеет характерные индивидуальные признаки, поэтому портрет сердца на протяжении продолжительного времени сохраняет эти индивидуальные признаки (аналогично индивидуальным признакам портрета лица отдельного человека). Эти индивидуальные вариации бывают достаточно значительными, но все они подчиняются единому принципу:



Чем больше выраженность красного цвета, и чем больше площадь, на которой возникло изменение зеленого цвета в сторону красного, тем больше отклонения. Наиболее значимые патологические изменения охватывают левый желудочек или сразу оба желудочка, а также область 15 завершающей фазы деполяризации желудочков на левом ракурсе портрета сердца (рис. 10). Особое внимание следует обращать на яркую красную полосу в области 15, даже если все остальные отделы квазиэпикарда имеют цвет нормы. В случае стабильной повторяемости этот признак коррелирует с клинически значимыми изменениями миокарда.

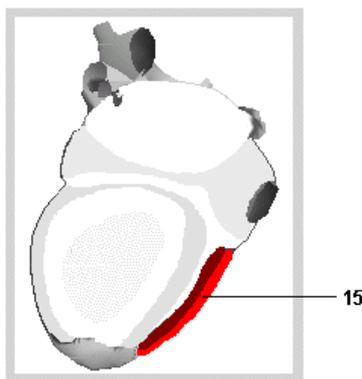


Рис. 10. Красная полоса в области 15 портрета (завершающая фаза деполяризации правого желудочка), коррелирующая с клинически значимыми изменениями.

Степень насыщенности красного цвета в разных областях квазиэпикарда не всегда однозначно связана с неблагоприятным прогнозом. Например, при некоторых медленно меняющихся состояниях постинфарктного кардиосклероза, красный цвет более выражен, чем при некоторых видах острого инфаркта, хотя вероятность рецидива ухудшения состояния в случае кардиосклероза, как правило, меньше, чем при инфаркте миокарда. **Поэтому, просмотрев портрет, необходимо обязательно ознакомиться с заключением и величиной индикаторов.**

Слева от портретов расположены два вспомогательных прямоугольных графических индикатора. На нижнем индицируется направление электрического градиента во фронтальной плоскости, т.е. направление, соответствующее максимальной скорости нарастания измеряемых поверхностных напряжений. Электрический градиент рассчитывается только в данном приборе и не является общепринятой характеристикой. Его величина используется в алгоритмах расчета микроальтернаций. Для нормального миокарда направление градиента совпадает с электрической осью сердца (углом QRS). Однако, во многих патологических

состояниях, направление электрического градиента может отличаться от направления электрической оси сердца. Чтобы избежать ненужных усложнений, направление градиента условно обозначено, как «угол QRS». Сектор нормы этого параметра выделен в нижнем прямоугольнике зеленым цветом. Верхний индикатор дублирует цветовую настройку индикатора «Миокард»: насыщенность красного цвета увеличивается по мере нарастания отклонений.

3.5.2 Просмотр интегральных индикаторов

Индикаторы расположены в верхней части окна портретов (рис. 6). Главным индикатором является индикатор «Миокард», дающий суммарную оценку дисперсионных отклонений от нормы в шкале 0...100%. Цвет фона этого индикатора информирует врача о выраженности выявленных отклонений в соответствии со следующей таблицей:

Величина индикатора «Миокард»	Цвет индикатора	Состояние
<16%	Зеленый	Значимых отклонений нет. Если на портрете небольшие изменения – индивидуальные особенности, вариант нормы.
15...18%	Желтый	Пограничное состояние (преходящий эпизод кратковременного увеличения дисперсионных характеристик) или начальные стадии вероятной патологии.
19...23%	Красный	Значимое отклонение.
24...100%	Красный	Выраженное отклонение.

Величина индикатора «Миокард» может колебаться в небольших пределах (до 8%) при последовательных обследованиях. Колебания этого индикатора с разностью между смежными обследованиями, превышающей 8%, и с одновременной сменой цвета на портрете сердца свидетельствуют о нестабильности миокарда и необходимости контроля динамики с повышенной частотой обследований (если эти колебания не вызваны артефактами ЭКГ, например – плохим контактом электродов с кожей или мышечным тремором во время ввода ЭКГ).



Если значение «Миокард» устойчиво больше 18%, и в дополнительных сообщениях заключения есть подозрение на возможные ишемические изменения – обязателен полный клинический диагноз для дифференциации ишемии от неишемических изменений.

Изменения индикатора «Ритм» обусловлены аритмией или стрессом, или совместным действием указанных причин. Цвет фона этого индикатора определяется следующими условиями:

Величина индикатора «Ритм»	Цвет индикатора	Состояние
<15%	Зеленый	Значимых отклонений нет
15...50%	Желтый	Небольшие отклонения

51...80%	Желтый	Пограничное состояние или отклонения средней величины
>80%	Красный	Выраженные отклонения ритма от нормы

Индикатор «Ритм» является достаточно динамичной величиной, особенно при короткой экспозиции 30 сек. Кроме того, этот индикатор весьма критичен даже к небольшим нарушениям состояния покоя при вводе ЭКГ. Его значения гарантировано стабильны лишь в крайних точках диапазона. Если пациент здоров, и симпатические и парасимпатические влияния на ритм оптимально сбалансированы, то индикатор «Ритм» устойчиво находится в диапазоне 0...20%. При высоком стрессе или выраженной аритмии индикатор будет находиться в диапазоне >70%. У здорового городского жителя этот показатель колеблется в диапазоне 20...60%, как правило, увеличиваясь к вечеру. Если индикатор «Ритм» устойчиво превышает 50% в любое время суток и у пациента нет значимой аритмии – это свидетельство наличия в организме постоянного источника повышенного напряжения регуляторных систем (нервное напряжение, дисфункции внутренних органов, воспалительный процесс и т.п.). Если повышенные значения индикатора «Ритм» одновременно сочетаются с выраженным уменьшением variability сердечного ритма (ВСР) и это сочетание стабильно повторяется – это признак неблагоприятного прогноза. В этом случае в разделе «РИТМ» заключения появляется соответствующее предупреждение.



Если при отсутствии значимых патологических изменений в миокарде Вы желаете целенаправленно следить за стрессом пациента – рекомендуется использовать экспозицию 60 секунд. В этом случае индикатор «Ритм» более стабилен.

Изменение цвета индикатора «Пульс» соответствует общепринятым границам нормокардии, брадикардии и тахикардии для взрослого человека (Приложение 3). Границы брадикардии и тахикардии в данном приборе не разделяют синусовый ритм и явные аритмии. Отклонение ритма от синусового индицируется отдельными дополнительными сообщениями в разделе «Ритм» заключения.

Индикатор «Детализация» информирует врача о похожих патологических отклонениях. Их наименования можно просмотреть по кнопке . Кроме того, эти наименования можно посмотреть без выхода из окна просмотр портрета. Для этого необходимо совместить курсор мыши с индикатором «Детализация» (курсор при этом меняет пиктограмму) и нажать левую клавишу мыши. Возникнет окно закладок «Классификация отклонений». Код по каждой группе соответствует номеру в открывшемся списке типовых отклонений.

3.5.3 Просмотр заключения.

Заключение находится в верхней части окна с большим портретом и содержит следующие разделы:

1. ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ – обобщающая скрининг-оценка
2. РИТМ
3. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОСЬ
4. МИОКАРД ПРЕДСЕРДИЙ

5. МИОКАРД ЖЕЛУДОЧКОВ
6. СИММЕТРИЯ ОТВЕДЕНИЙ

Для доступа ко всем разделам заключения используйте типовой механизм прокрутки текста, расположенный в правой части окна. В случае устойчиво повышенных значений стресса (устойчивые отклонения некоторых показателей variability ритма от нормы при отсутствии аритмии) появляется раздел ПРОЧИЕ ИЗМЕНЕНИЯ. Текст заключения содержит скрининг-оценку, а также дополнительную информацию о выраженности и виде вероятной патологии для принятия последующих решений. Скрининг-оценка отличается от дополнительной информации цветовой кодировкой: текст скрининг-оценки является цветным, а дополнительный текст является черно-белым. Различаются 4 градации скрининг-оценки: норма, небольшие отклонения от нормы, явные отклонения, выраженные отклонения. Цвет текста указывает на величину отклонений от нормы в соответствии со следующей таблицей:

Цвет текста скрининг-оценки	Индекс и наименование градации отклонений от нормы
Зеленый	1. Норма (нет значимых отклонений) или граница нормы
Светло-оранжевый	2. Небольшие отклонения от нормы
Красный	3. Явные отклонения 4. Выраженные отклонения

Тексты скрининг-оценки по разделам заключения включают следующие основные текстовые сообщения:

Индекс градации отклонений	Текст скрининг-оценки
ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
1 («Миокард» – <15%)	Значимых отклонений от нормы НЕ обнаружено. Это заключение МОЖЕТ быть использовано только при сопоставлении с анамнезом и физикальными данными. Если пациент принимает ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ, это заключение требует обязательного уточнения на основе полного клинического обследования.
1 – 2*	Небольшие ИЗМЕНЕНИЯ в ГРАНИЦАХ НОРМЫ: целесообразно контролировать ДИНАМИКУ для дифференциации варианта нормы от начальной фазы значимых отклонений.
1 – 2*	Имеются небольшие ИЗМЕНЕНИЯ процесса возбуждения желудочков: целесообразно проконтролировать ДИНАМИКУ, так как эти изменения могут быть либо началом значимых отклонений, либо признаком временных функциональных нарушений.
1 – 2*	Вероятны невыраженные признаки нарушения функций левого желудочка.
2 («Миокард» – 15...18%)	Умеренные ИЗМЕНЕНИЯ миокарда желудочков. Целесообразен контроль динамики.
2	Вероятны признаки нарушения функций левого желудочка.
3 («Миокард» – 19...23%)	ЗНАЧИМОЕ ОТКЛОНЕНИЯ – смотрите вероятную детализацию по группам отклонений.
4 («Миокард» – >23%)	ВЫРАЖЕННЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ: вероятны патологические изменения. Смотрите вероятную детализацию по группам отклонений.
РИТМ	
1	НОРМА – синусовый ритм.
1 – 2*	Умеренная ТАХИКАРДИЯ.
3 – 4*	Выраженная ТАХИКАРДИЯ.
1 – 2*	Умеренная БРАДИКАРДИЯ.
3 – 4*	Выраженная БРАДИКАРДИЯ.
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОСЬ	
1	НОРМАЛЬНОЕ положение электрической оси сердца.
1	ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ положение электрической оси сердца.
1	ВЕРТИКАЛЬНОЕ положение электрической оси сердца.
2 – 4*	Отклонение электрической оси сердца ВЛЕВО.
2 – 4*	Отклонение электрической оси сердца ВПРАВО.

* в зависимости от особенностей каждого конкретного случая эта скрининг-оценка может соответствовать нескольким смежным градациям отклонений, указанным в первом столбце таблицы.

Дополнительная информация в разделах заключения выводится в черно-белой тонировке. Дополнительные сообщения, имеющие высокую клиническую значимость, например – сообщения о возможной ишемии, выводятся черным цветом.

Если формируется сообщение «Вероятны признаки дисфункции левого желудочка», это означает, что имеются значимые изменения дисперсионных характеристик левого желудочка. Однако эти изменения имеют диффузный характер, и детальнее конкретизировать вероятное отклонение не представляется возможным – для этого необходим полный клинический диагноз.



Дополнительная информация, формируемая черно-белым текстом, **НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ДИАГНОЗОМ!** Это рекомендательная информация о наиболее вероятных патологических состояниях, дисперсионные характеристики которых похожи на дисперсионные характеристики анализируемой ЭКГ. Только полное обследование может подтвердить или уточнить дополнительные текстовые сообщения.

Для удобства пользователя фон заключения также кодируется цветом, аналогично индикатору «Миокард». Только при полном отсутствии значимых отклонений фон заключения имеет светло-зеленый цвет.



Если скрининг-заключение НОРМА, но имеются клинические основания для уточнения этого заключения (анамнез или физикальные признаки поражения сердечно-сосудистой системы) – воспользуйтесь рекомендациями *Таблицы П2* (Приложение 2).

3.5.4 Просмотр детализации.

Если индикатор «Детализация» содержит индексы отклонений (ненулевые цифры), или Вы желаете просмотреть значения типовых показателей входной ЭКГ, нажмите кнопку . На экране появится окно детализации (рис. 8). В верхней части этого окна для удобства повторяется текст заключения, в левой части – некоторые стандартные показатели ЭКГ. В правой части окна находится раздел текстовых сообщений о наиболее похожих вероятных патологических портретах с указанием соответствующих вероятных нозологических единиц. В верхней части этого раздела индцирован цветной код детализации (рис. 11).

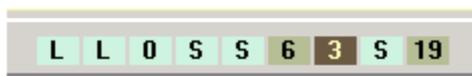


Рис. 11. Цветовая индикация кода детализации.

Индикаторный цвет кода показывает степень сходства дисперсионных характеристик сердца пациента с дисперсионными характеристиками определенной группы патологий в соответствии со следующей таблицей:

Цвет кода детализации	Текст детализации	Степень сходства с вероятной патологией
Светло-зеленый	Вероятно:	Портреты сердца пациента и указанной патологии практически совпадают
Средний (серо-зеленый)	Возможно:	Очень большое сходство портретов
Темный	Неопределенность – индивидуальные особенности. Выраженная форма этого отклонения будет следующей:	Портрет сердца пациента имеет много особенностей. Точного сходства нет, но с большой вероятностью выраженные стадии этих изменений совпадут с портретом указанной патологии.

Детализация выполняется по девяти группам автоматического классификатора G1, ..., G9 (см. п. 2.2.12 данного руководства). Эта информация позволяет уточнить дополнительные сообщения общего заключения. Например, если в дополнительной информации заключения в разделе «МИОКАРД ЖЕЛУДОЧКОВ» есть сообщение о возможной ишемии миокарда и одновременно в детализации по группам G3...G7 есть сообщения о похожих ишемических проявлениях – это явно указывает на высокую вероятность того, что при полном диагностическом обследовании будет обнаружена ишемия.

Автоматический классификатор программы Кардиовизор принципиально отличается от известных компьютерных интерпретаторов тем, что не требует длительной и трудоемкой проверки достоверности заключения по ЭКГ. Портрет формируется по объективным дисперсионным сигналам независимо от заключения, поэтому для оценки достоверности заключения достаточно просто взглянуть на портрет сердца. Отклонения всегда вызывают изменения зеленой палитры, которая свойственна нормальному миокарду.

3.5.5 Просмотр дополнительных параметров входной ЭКГ

Если у врача возникла необходимость оценить некоторые обобщенные характеристики RR–интервалов или амплитуды и длительности некоторых зубцов ЭКГ, необходимо просмотреть таблицу «Данные индикаторного отведения» (индикаторным в данной программе называется отведение с максимальной амплитудой зубца R, т.е. отведение, наиболее близкое по направлению к электрической оси сердца). Эту таблицу

можно вызвать в окне заключения и детализации (кнопка ). Находясь в этом окне,

нажмите кнопку , расположенную справа в верхней части окна. В появившейся таблице представлены результаты автоматической оценки ряда амплитудных и временных качественных характеристик. Это средние величины, определяемые по всем PQRST–комплексам ЭКГ, которые не содержат артефактов. Символ # означает низкую достоверность оценки (оценка отсутствует). Сокращение BCP означает «вариабельность сердечного ритма».

При оценке средних значений по всем анализируемым PQRST-комплексам репрезентативный комплекс не выделяется, поэтому в интерфейсе нет традиционного для ЭКГ-анализа репрезентативного комплекса с разметкой зубцов. Для увеличения точности контроля длительности интервалов автоматическая оценка выполняется в масштабе увеличенной ЭКГ. Такое измерение в ряде случаев приводит к увеличению длительности зубца Р на 10...15% относительно измерений, выполняемых на стандартной ЭКГ обычной амплитуды. Это увеличение обусловлено более точной фиксацией начала и окончания зубца Р в увеличенном масштабе. В случае необходимости точность автоматической оценки амплитуд и интервалов может быть проверена в «ручном режиме» посредством использования окна измерения характеристик ЭКГ (рис. 12).

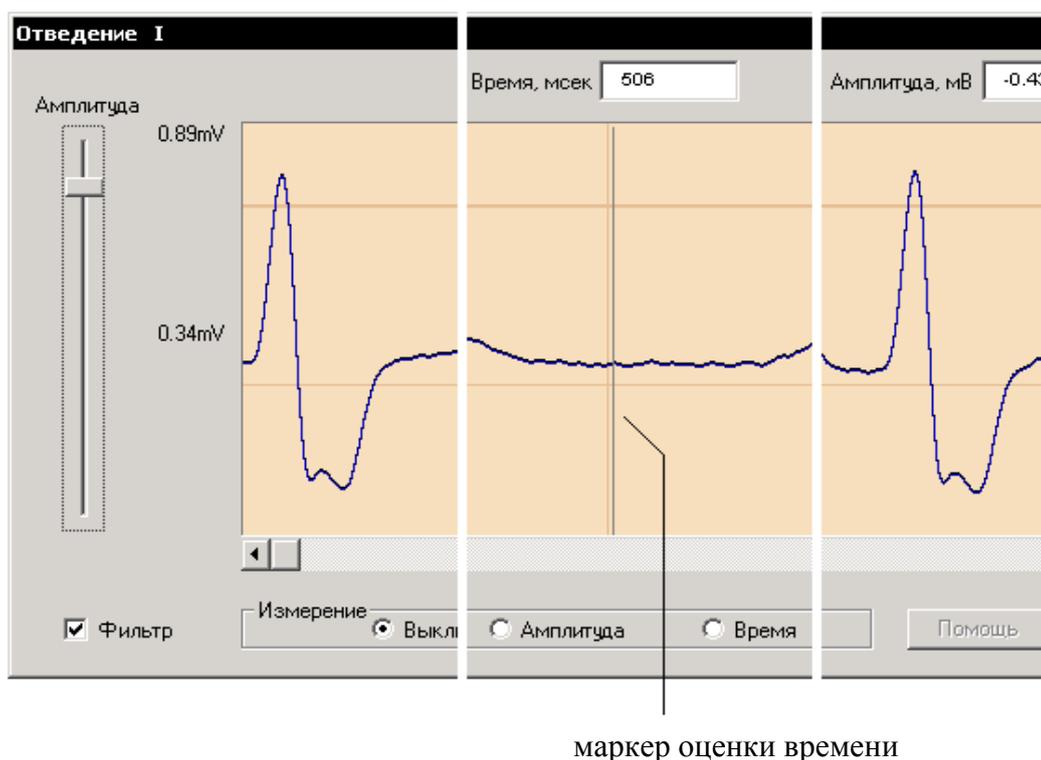


Рис. 12. Оценка характеристик ЭКГ.

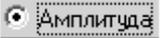
Если существуют минимальные или максимальные границы нормы, они приведены в соответствующих столбцах таблицы «Данные индикаторного отведения». При желании более детального просмотра ЭКГ в крупном масштабе и дополнительной оценки интервалов или амплитуд в любом отведении I ... aVF, нажмите в нижней части таблицы кнопку «Амплитуды». В открывшемся окне «Средние амплитуды зубцов всех отведений» выберите нужное отведение и нажмите кнопку «ЭКГ». На экране появится окно оценки характеристик ЭКГ (рис. 12). Это окно имеет три функциональных состояния: «оценка выключена» (исходное состояние), «оценка амплитуд» и «оценка времени».

Сначала в исходном состоянии «оценка выключена» пользователь с помощью вертикальной и горизонтальной прокрутки, а также настройки «Амплитуда» должен выбрать нужный фрагмент ЭКГ и удобный масштаб по амплитуде. Если сигнал имеет большую шумовую помеху, целесообразно левой клавишей мыши включить опцию

«Фильтр». В этом случае надо помнить, что оцениваемые амплитуды при дополнительной фильтрации будут меньше истинных на 7...15%.



Процедура масштабирования с помощью настройки «Амплитуда» может быть выполнена только в состоянии «оценка выключено». В процессе оценки эта настройка уже не меняется.

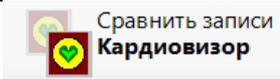
Для оценки амплитуд включите левой клавишей мыши индикатор . Переместите курсор мыши в поле ЭКГ: появится горизонтальная линия маркера оценки амплитуды. Установите маркер в положение, которое Вы выбираете в качестве начала отсчета, и нажмите левую клавишу мыши: возникнет неподвижная линия начала отсчета. Теперь перемещайте маркер оценки до нужной точки на ЭКГ. В индикаторе «Амплитуда» прочтите величину амплитуды в мВ относительно начала отсчета. Если необходимо установить новое начало отсчета, переместите маркер до нужного значения и вновь щелкните левой клавишей мыши. Таким образом можно оценивать амплитуды между любыми двумя точками ЭКГ.

Для оценки длительности интервалов включите левой клавишей мыши индикатор . Переместите курсор мыши в поле ЭКГ: появится вертикальная линия маркера оценки времени. Установите маркер в положение, которое Вы выбираете в качестве начала отсчета времени, и нажмите левую клавишу мыши: возникнет неподвижная линия начала отсчета. Теперь перемещайте маркер оценки до нужной точки по шкале времени. В индикаторе «Время» прочтите величину длительности интервала в мсек относительно начала отсчета. Если необходимо установить новое начало отсчета, переместите маркер до нужного значения и вновь щелкните левой клавишей мыши. Таким образом можно оценивать время между любыми двумя точками ЭКГ.

В режиме оценки работают горизонтальная и вертикальная прокрутки ЭКГ.

3.5.6 Контроль тенденций: просмотр галереи портретов

Кардиовизор обеспечивает уникальные возможности точного и быстрого контроля тенденций на основе просмотра последовательных портретов, хранящихся в базе обследований. Это позволяет существенно точнее выявлять доклинические формы патологических изменений и более надежно контролировать небольшие изменения процессов электрического возбуждения миокарда, не проявляющиеся на ЭКГ.

Сравнение результатов реализовано в универсальной базе данных PCNT2 при выборе нескольких записей с помощью кнопки  (подробнее см. п.6.4.4 [4]).

3.5.7 Просмотр входных ЭКГ–сигналов

Для просмотра ЭКГ служат кнопки  и ). Кнопку  удобно использовать при контроле ритма, т.к. в этом формате представлено 30 сек ЭКГ. Если необходимо детально просмотреть какой-либо интервал записи, установите курсор мыши в нужную точку ЭКГ–линии и нажмите *правую* клавишу. Появится окно оценки ЭКГ (рис. 12). Начало маркера оценки будет установлено в выбранную точку ЭКГ. По

умолчанию по кнопке  всегда выводится индикаторное отведение (отведение с максимальной амплитудой зубца R). Для смены отведения нажмите нужную кнопку в левой части окна просмотра.

Кнопка  используется для одновременного просмотра начального интервала всех отведений. Если совместить курсор с линией любого отведения и нажать *правую* клавишу мыши, также появится окно оценки ЭКГ с соответствующей линией ЭКГ.

3.6 Печать отчёта

По окончании обследования можно при необходимости распечатать отчёт. Для этого нажмите на основной панели инструментов на кнопку  для печати ЭКГ и портрета сердца или на кнопку  для печати только ЭКГ, при этом откроется стандартное окно вывода документа на печать в зависимости от выбранных настроек печати.

3.7 Завершение обследования

Перед завершением работы убедитесь в том, что обследование окончено и результаты получены (ввод ЭКГ завершён, генерация портрета сердца окончена).

Внимание: *Выход из программы в процессе обследования до его завершения может привести к неконтролируемым сбоям в работе программы.*

Для выхода из режима измерения с сохранением полученных данных необходимо нажать кнопку **Выход** основного меню. При этом закрывается программный модуль Кардиовизор и активным устанавливается окно БД пациентов

Приложение № 1

Рекомендуемая схема проведения обследования

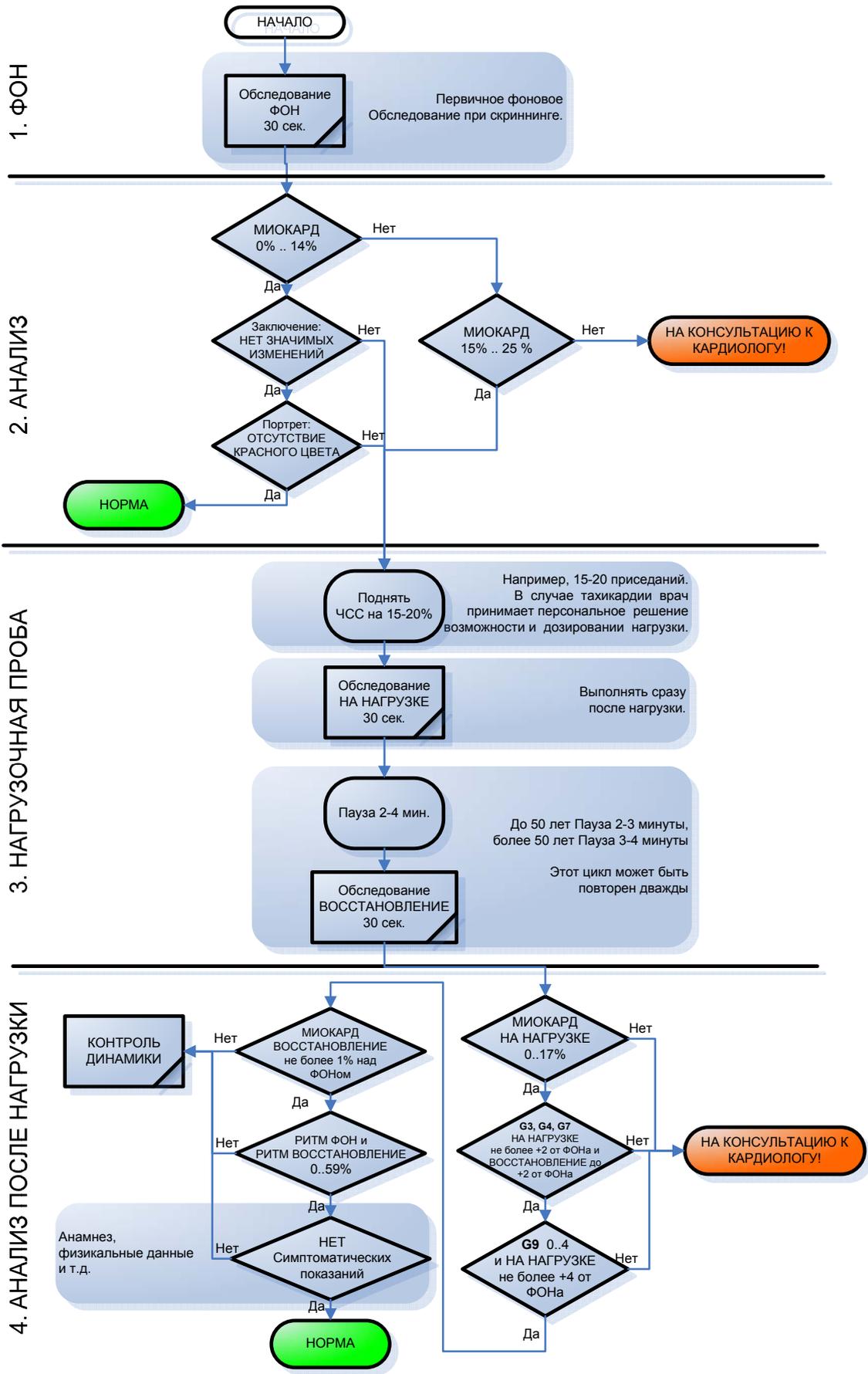
Система скрининга сердца компьютерная **Кардиовизор** предназначена для решения двух основных задач:

- **Скрининга** – быстрой оценки состояния сердца, с целью определения необходимости полного обследования.
- **Контроля состояния сердечно-сосудистой системы** – периодической оценки состояния сердца при наличии предположений о возможности развития патологических процессов.

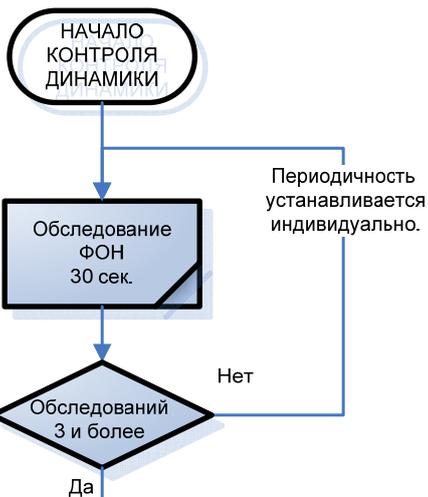
Рекомендуемая схема проведения обследования для решения этих двух задач состоит из 6 этапов:

- **Регистрация фонового обследования** – первичное фоновое обследование при скрининге для разделения пациентов на группы риска
- **Анализ клинической значимости имеющихся отклонений и результатов дополнительных обследований**
- **Нагрузочная проба** – дополнительные обследования ПРИ НАГРУЗКЕ и ВОССТАНОВЛЕНИИ для уточнения скринингового заключения.
- **Анализ после нагрузки** – анализ результатов дополнительных обследований, выяснение важности имеющихся отклонений
- **Периодические обследования** – проводятся с целью уточнения скринингового заключения в динамике, контроля миокарда в процессе лекарственных воздействий, долговременного контроля влияния на пациента различных факторов, таких как возраст, образ жизни и т.п.
- **Анализ динамики** – анализ данных нескольких обследований для уточнения выраженности и характера изменений дисперсионных характеристик миокарда.

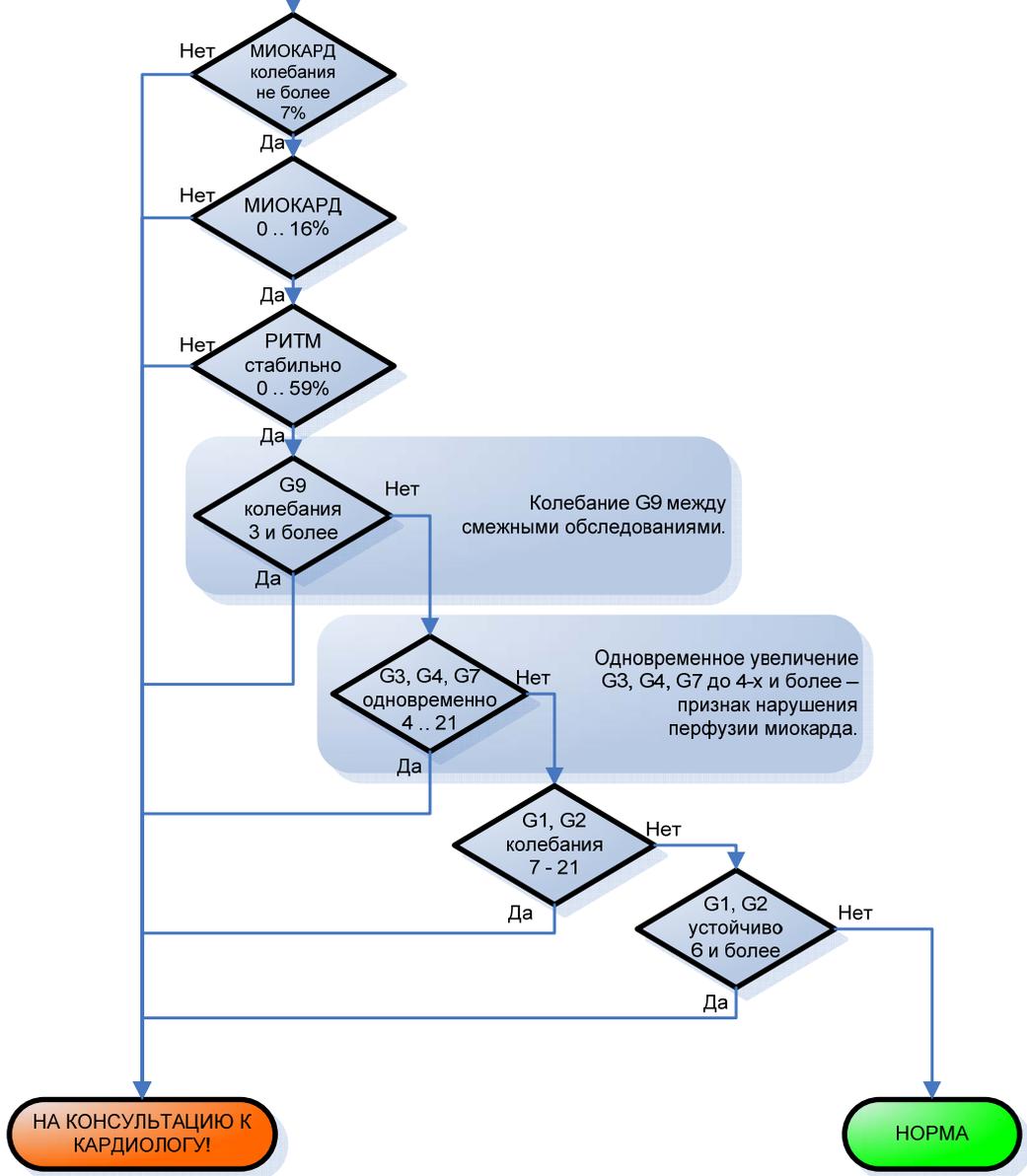
В данных методических рекомендациях даны подробные инструкции по каждому из этапов обследования.



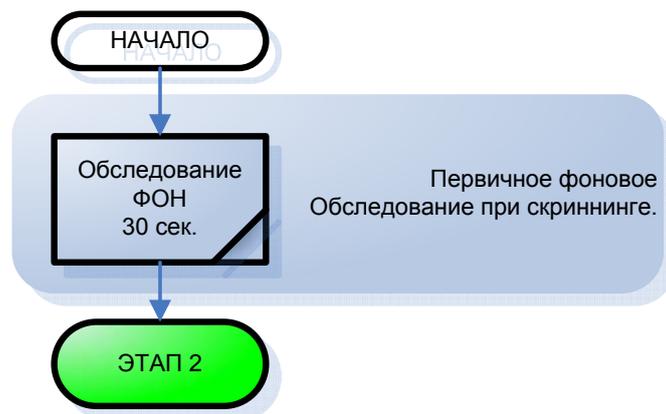
5. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ
ОБСЛЕДОВАНИЯ



6. АНАЛИЗ ДИНАМИКИ



Этап 1: ФОН



Включите прибор в соответствии с документацией [1]. Запустите программное обеспечение.

Выберете в списке пациентов требуемого пациента или введите нового.

Наложите электроды в соответствии с п.2.2.

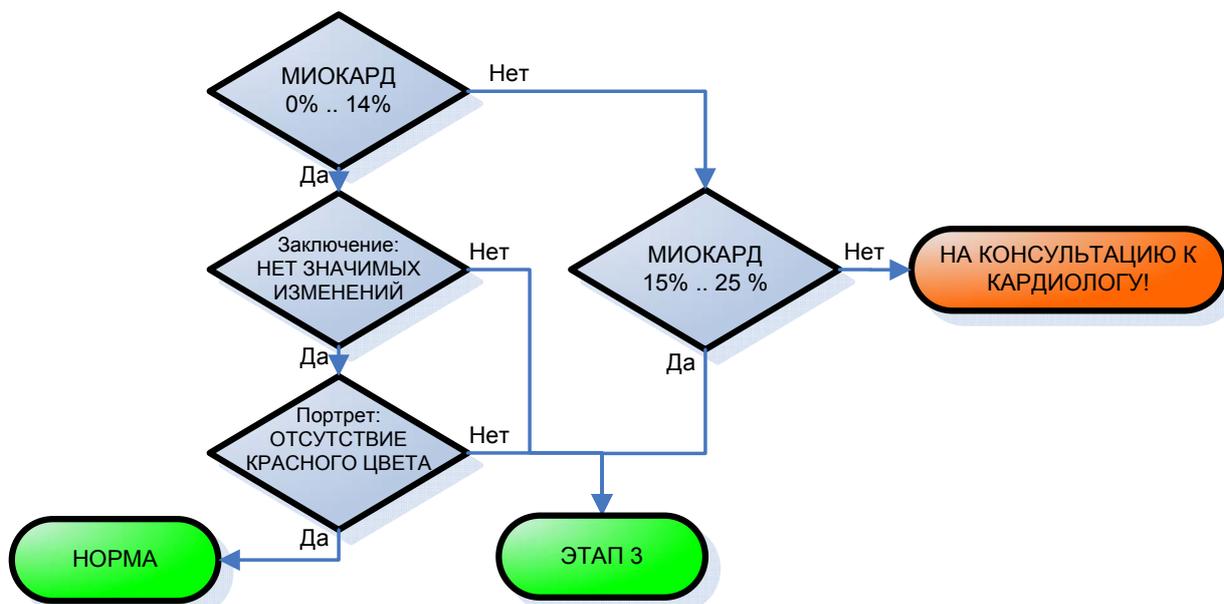
Предупредите пациента о необходимости находиться в состоянии покоя и запрете на разговоры. Пациент должен принять удобное расслабленное положение, исключающее мышечное напряжение. Дыхание во время регистрации ЭКГ должно быть обычным, без глубоких вдохов или выдохов.

В открывшемся окне нажмите кнопку <Старт>. Если в процессе ввода ЭКГ изолиния испытывает значительные колебания с выходом за границы поля ввода, целесообразно прервать ввод кнопкой <Стоп>, дать пациенту успокоиться и вновь нажать кнопку <Старт>.

При формировании портрета сердца данные обследуемого пациента сравниваются с моделью «идеального сердца». В случае полного совпадения портрет имеет зелено-голубой цвет на всей поверхности сердца. При различных отклонениях от нормы цвет меняется до желтого или красного. Чем большая площадь окрашена красным цветом – тем больше отклонения от нормы.

При обнаружении на портрете сердца отклонений от нормы, для исключения случайного влияния артефактов при обследовании, целесообразно, не снимая электродов, провести ещё одно обследование.

Этап 2: АНАЛИЗ



После окончания регистрации ЭКГ и появления окна с портретами сердца необходимо оценить значения индекса **Миокард**.

Индекс **Миокард** характеризует состояние пациента и даёт грубую текущую оценку клинической значимости наблюдаемых отклонений.

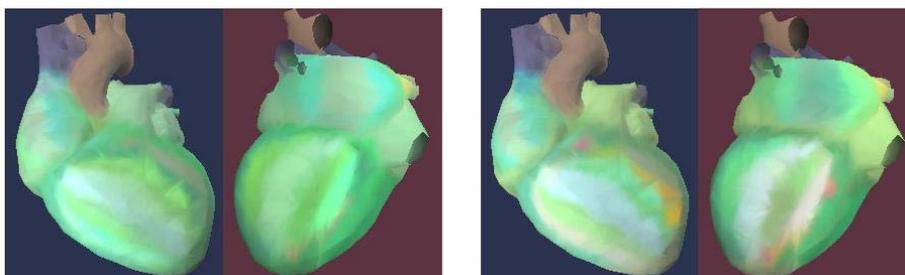
30 сек. Миокард: 15% Ритм: 42% Пульс: 60 Детализация: 12 5 3 S 0 0 S S S

2.1. Если значение индекса **Миокард** < 15%, необходимо оценить содержание текста **Общего заключения**.

Если в тексте сообщается об отсутствии значимых дисперсионных отклонений (зеленый цвет), необходимо оценить вид портрета сердца.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
НЕ обнаружено. Это заключение **МОЖЕТ**

Если и желудочки и предсердия не имеют областей с измененным цветом (желтый, коричневый, красный цветовые оттенки) или имеются только незначительные изменения желтого цвета, то это свидетельствует об отсутствии значимых дисперсионных отклонений.



Если нет симптоматических или иных показаний для уточнения заключения об отсутствии отклонений – обследование завершается. **КЛИНИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ дисперсионных ОТКЛОНЕНИЙ НЕ ВЫЯВЛЕНО.**

Если такие показания имеются – перейдите к **Этапу 3.**

2.2. Если значение индекса *Миокард* < 15%, но в тексте *Общего заключения* имеются указания на «небольшие дисперсионные отклонения» с рекомендацией о целесообразности контроля динамики (коричневый цвет текста) – перейдите к **Этапу 3.**

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
желудочков. Целесообразно динамическое н

2.3. Если индекс *Миокард* имеет значение в диапазоне 15% – 25%, перейдите к **Этапу 3.**

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
данный момент стабильно повторяются на по

2.4. Если значение индекса *Миокард* > 25% – это признак больших амплитуд дисперсионных отклонений.

Если пациент не находится под наблюдением кардиолога – НАПРАВЬТЕ ПАЦИЕНТА К КАРДИОЛОГУ для полного обследования.

Большие амплитуды дисперсионных колебаний ЭКГ свидетельствуют о значительных изменениях электрофизиологических характеристик миокарда. Эти изменения могут быть следствием патологии миокарда или метаболических изменений, которые вызваны сопутствующими заболеваниями (например, диабетом) или физиологическими причинами функционального характера. Независимо от этиологии изменений, клинический диагноз в этом случае необходим, для чего целесообразно рекомендовать подробное обследование.

Этап 3: НАГРУЗОЧНАЯ ПРОБА



Нагрузочная проба проводится в следующем порядке:

3.1. Снимите электроды после фонового обследования (Этап 1) и, при условии отсутствия у пациента в покое тахикардии, увеличьте любым физическим нагрузочным тестом частоту сердечных сокращений на 15...20% (простейший способ при отсутствии противопоказаний – 15...25 приседаний).

В случае тахикардии или гипертензии врач должен принять персональное решение о возможности и дозировании нагрузки.

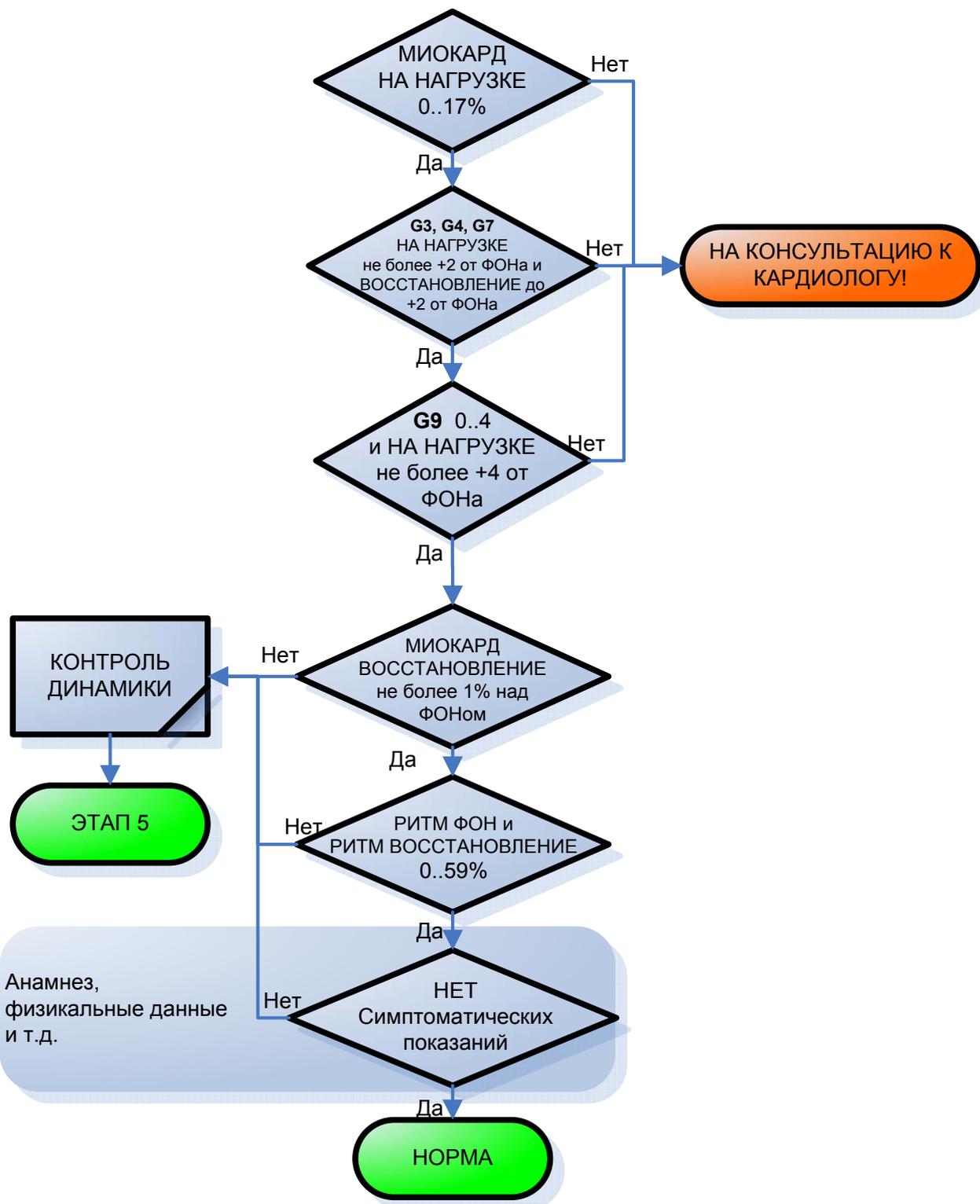
3.2. Сразу после завершения нагрузки верните пациента в исходное положение, т.е. то положение, которое он занимал при первом (фоновом) обследовании, быстро наложите электроды и повторите обследование в соответствии с инструкцией к этапу 1.

После завершения обследования сделайте паузу в 2,5 – 3 минуты и еще 1-2 раза повторите обследование.

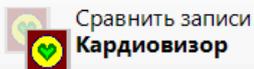
Если возраст пациента превышает 50 лет, паузу целесообразно увеличить до 3,5 – 4 минут.

В результате в базу данных записываются 3-4 обследования: *первое в покое, одно сразу после нагрузки и одно (или два) через 3-4 минуты после нагрузки.*

При обследовании с нагрузкой у здорового пациента дисперсионные характеристики не изменяются, или изменяются очень незначительно, тогда как у больных пациентов наблюдается значительное увеличение дисперсионных отклонений и замедленное возвращение к исходному состоянию, превышающее 4 минуты.

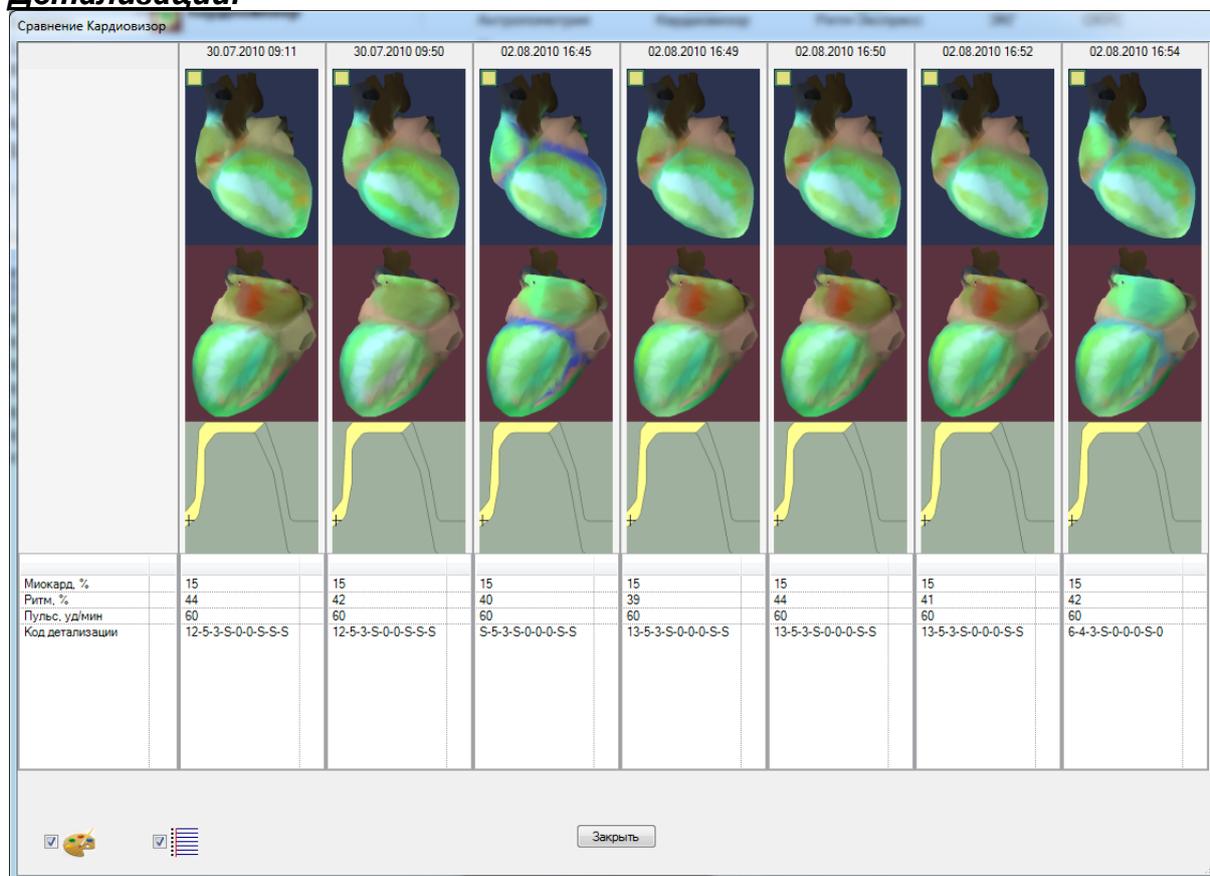
Этап 4: АНАЛИЗ ПОСЛЕ НАГРУЗКИ

4.1. Сравнение результатов реализовано в универсальной базе данных PCNT2. Для перехода к ней по окончании обследования Кардиовизор нажмите кнопку главного меню **Выход**. Для сравнения всех записей одного типа у текущего пациента, в таблице записей нужно выбрать одну запись данного типа



и нажать на кнопку (подробнее см. п.6.4.4 [4]). Для сравнения нескольких записей одного типа в интересующем Вас исследовании, необходимо выбрать вкладку, соответствующую данному исследованию. Выбрать записи, которые необходимо сравнить, путем нажатия по ним левой кнопкой мыши, при нажатой кнопке *Ctrl* на клавиатуре. Выбрать строку **Сравнить выделенные записи «тип исследования»**.

В открывшемся окне **оцените динамику значений индексов *Миокард* и *Детализации***.



Индексы *Миокард* и *Детализация* относительно независимые критерии, поэтому их динамика оценивается отдельно.

Динамика индекса *Миокард*

- Если абсолютная величина значения индекса ***Миокард*** в обследовании на нагрузке не превышает 17% и в обследовании на восстановление (через 3-4 минуты) возвращается к фоновому значению (превышение над фоном не более 1%) – это **ВАРИАНТ НОРМЫ**.

В случае наличия симптоматических показаний целесообразен КОНТРОЛЬ ДИНАМИКИ для уточнения этого заключения (Этап 5).

- Если по индексу **Миокард** значимых отклонений не обнаружено, но значение индекса **Ритм**, как в фоновом обследовании, так и после нагрузки, устойчиво сохраняет высокие значения **> 60%** – это **признак СТРЕССА** или истощения функциональных резервов системы регуляции ритма.

Целесообразен КОНТРОЛЬ ДИНАМИКИ для уточнения скринингового заключения (Этап 5).

Если Вы обследуете пациента, имеющего электрокардио-стимулятор, выдаваемая информация об отклонениях ритма, в этом случае, может быть недостоверной.

- Если абсолютная величина значения индекса **Миокард** в обследовании на нагрузке превышает 17% – это **ПРИЗНАК ОТКЛОНЕНИЙ**.

Динамика индексов Детализации

Наиболее значимые индексы ишемии миокарда – G3,G4,G7 (номер группы соответствует положению символа в коде детализации). Наиболее динамичный показатель, отражающий компенсаторные механизмы левого желудочка – G9. Если одновременно изменяются индексы G7 и G9 – это в большинстве случаев надежный признак гипоксии миокарда. Индексы G5,G6 также отражают недостаточную оксигенизацию миокарда, однако их увеличение может быть обусловлено и другими причинами, например, симпатoadреналовой активацией или электролитными сдвигами. Поэтому, наиболее репрезентативными индикаторами нарушений коронарного кровотока и перфузии миокарда являются стабильно увеличенные значения показателей G3,G4,G7. Значения S,L соответствуют подпороговым отклонениям: S – ближе к 0, L – ближе к 1.

Код детализации
L-5-2-S-1-1-15-S-13
0-L-16-S-1-5-3-S-S
6-5-16-S-1-1-4-S-6
15-5-S-S-S-S-11-S-17
6-4-16-S-1-5-3-S-S

G3,G4
G7
G9

- Если в обследовании на нагрузке значения индексов G3,G4,G7,G9 увеличиваются не более, чем на 2 единицы каждый, и через 3-4 минуты указанные индексы возвращаются к фоновому значению – это **ВАРИАНТ НОРМЫ**.
- Если возрастание значений индексов G3,G4,G7,G9 в обследовании на нагрузке более значительно (>2) и через 3-4 минуты нет возврата к фоновым значениям – это **ПРИЗНАК ОТКЛОНЕНИЙ**.

- Если индекс G9 не возвратился к фоновому значению через 3-4 минуты – это признак переходного компенсаторного процесса в миокарде, спровоцированного нагрузкой. Такой признак, при небольших значениях $G9 < 5$, может быть обусловлен индивидуальными особенностями миокарда, а при значениях $G9 > 4$ – является **предиктором скрытых отклонений от нормы. Колебания G9 с амплитудой 3-4 единицы и более могут сопровождать ангинозный приступ.**

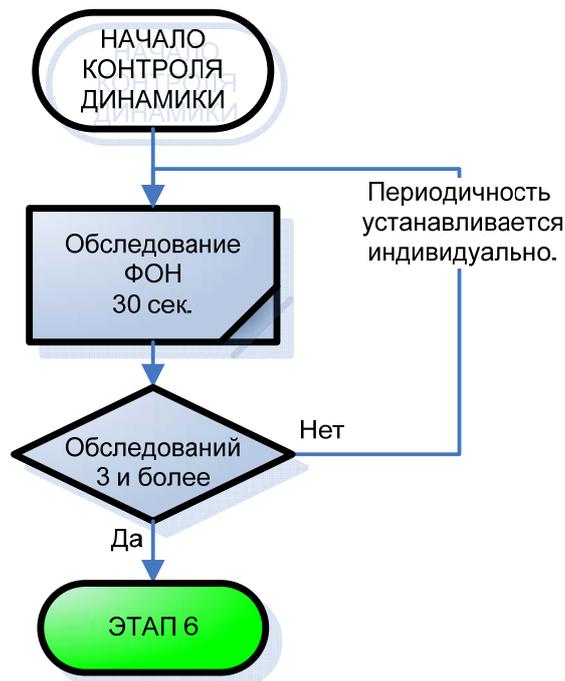
Если фоновое значение индекса **Миокард** имеет повышенные значения более 15%, а индексы G3-G9 в обследовании на нагрузке и восстановлении равны S, L или 0, то это признак отклонений, которые могут быть вызваны преходящими метаболическими причинами, а не «ишемическими изменениями» миокарда. Такая комбинация дисперсионных индексов чаще наблюдается у женщин, как следствие циклических гормональных колебаний.

4.2. Если выявлены **ОТКЛОНЕНИЯ** – оцените выраженность изменений на портрете сердца и оцените текстовые рекомендации в окне *детализации индикаторов* по кнопке .

Исходя из этой оценки:

- назначьте **КОНТРОЛЬ ДИНАМИКИ** для уточнения скринингового заключения (Этап 5), или
- направьте пациента к **КАРДИОЛОГУ** для обследования, или
- направьте к **КАРДИОЛОГУ** для **НЕМЕДЛЕННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ**.

Этап 5: ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ



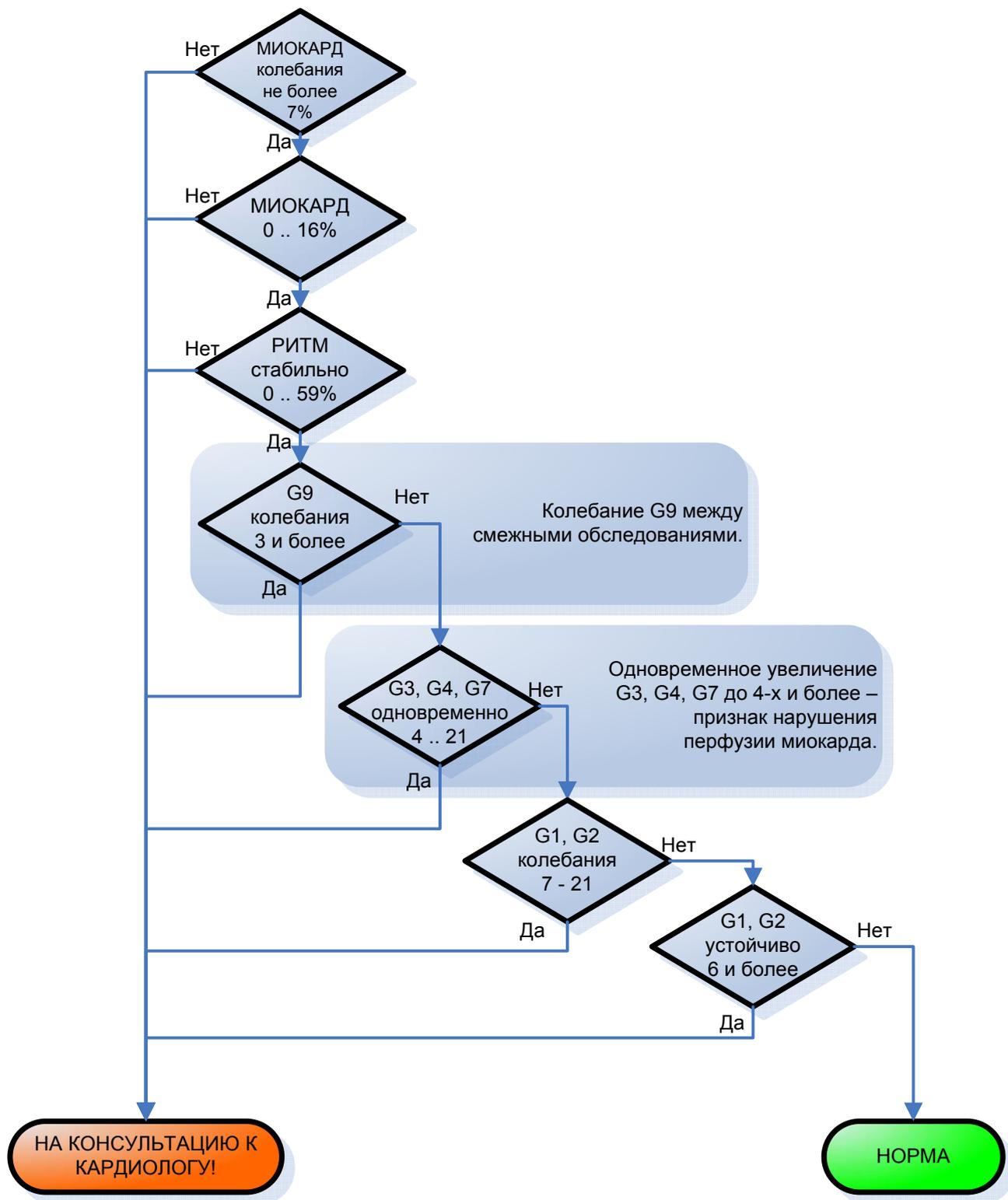
Контроль динамики дисперсионных показателей выполняется с установленной периодичностью в следующих случаях:

- При **необходимости уточнения скринингового** заключения в динамике
- При контроле миокарда **в процессе лекарственных воздействий**
- При долговременном контроле влияния на миокард пациента образа жизни, возраста и т.п. факторов.

Рекомендуемый режим обследований для контроля динамики – состояние покоя, выполняемый в соответствии с инструкциями **Этапа 1**. Периодичность обследований врач устанавливает персонально, в зависимости от клинических целей, в том числе, необходимость проведения нагрузочной пробы при периодическом обследовании. Необходимо учитывать, что вследствие высокой чувствительности прибора дисперсионные отклонения даже у здорового лица могут в небольших пределах увеличиваться в вечернее время суток в сравнении с утренним временем, или после приема пищи.

Портрет сердца конкретного человека имеет высокую индивидуальную повторяемость, т.е. в течение длительного времени сохраняет характерные индивидуальные цветовые признаки. Изменения дисперсионных характеристик при возникновении отклонений дают интегральную реакцию на изменения морфологических, электрофизиологических и т.п. структурных параметров миокарда. Вследствие этого, при одном и том же клиническом диагнозе портреты у разных пациентов могут существенно различаться по площади и выраженности изменений. И наоборот: похожие изменения на портретах в некоторых случаях могут соответствовать различным патологиям. Эти особенности не влияют на достоверность скрининг-оценки, т.е. на достоверность разделения состояний норма/отклонение.

Этап 6: АНАЛИЗ ДИНАМИКИ



После формирования очередного портрета вернитесь в базу данных PCNT2 и используя функцию сравнения записей оцените динамику значений индекса **Миокард** и индексов **Детализации** за **контролируемый период**.

Помните, что индекс **Миокард** и индексы **Детализации** формируются независимо друг от друга, поэтому их динамика должна оцениваться отдельно.

Динамика индекса Миокард

- В первом столбце оцените значения индекса **Миокард**. Если наблюдаются значительные колебания значений индекса **Миокард**, превышающие 7% – это **признак функциональной нестабильности миокарда**.
- Если индекс **Миокард** стабилен и не превышает 16%, но индекс **Ритм** имеет стабильно высокие значения > 60% – **необходимо полное обследование**. Причиной такой ситуации могут быть: аритмия, сопутствующее заболевание, и даже многососудистое поражение миокарда в условиях хорошей компенсаторной адаптации к гипоксии.

Динамика индексов Детализации

- Оцените динамику значений G9. Если наблюдаются значительные колебания этого индекса с амплитудой >3 – это **признак колебаний компенсаторных реакций миокарда**. Значительные колебания с амплитудой >6 единиц имеют плохой прогноз для электрической стабильности миокарда и требуют особого внимания (полный диапазон изменений G9 – 1...21). Если индекс G9 характеризуется устойчивым и большим значением – это **признак стабильного нарушения электрической симметрии деполяризации желудочков**. Может наблюдаться при развитии гипертрофии левого желудочка (даже до появления эхо-признаков) или вследствие других причин, вызвавших устойчивую компенсаторную адаптацию левого желудочка к условиям функциональных или патологических изменений.
- Оцените динамику значений G3, G4, G7. Одновременное увеличение значений всех трех индикаторов (>4) – **признак нарушения перфузии миокарда**. Наблюдается при ИБС или как следствие преходящей ишемии. При этом в большинстве случаев наблюдаются и устойчивые изменения в группах G5, G6. Изменения только в группах G3, G4 характеризуют электрофизиологические изменения в финальной фазе деполяризации и начале реполяризации. Изменения только в G7 характеризуют гетерогенность волны деполяризации и являются **предиктором развивающихся патологических изменений**.
- Оцените динамику значений G1, G2. Миокард предсердий имеет очень высокую чувствительность к дисперсионным изменениям. Поэтому, если даже индексы G3-G9 имеют нулевые значения, а G1-G2 испытывают колебания >6 или имеют большие значения >5 – это **признак отклонений от нормы**.

Динамика индикатора «Pumм»

Индикатор **Pumм** является достаточно динамичной величиной, особенно при короткой экспозиции 30 сек. Кроме того, этот индикатор весьма критичен даже к небольшим нарушениям состояния покоя при вводе ЭКГ. Его значения гарантировано стабильны лишь в крайних точках диапазона. Если пациент здоров, и симпатические и парасимпатические влияния на ритм оптимально сбалансированы, то индикатор **Pumм** устойчиво находится в диапазоне 0...20%. При высоком стрессе или выраженной аритмии индикатор будет находиться в диапазоне >70%. У здорового городского жителя этот показатель колеблется в диапазоне 20%...60%, как правило, увеличиваясь к вечеру. Если значение индикатора **Pumм** устойчиво превышает 50% в любое время суток и у пациента нет значимой аритмии – это свидетельство наличия постоянного источника повышенного напряжения регуляторных систем (нервное напряжение, дисфункции внутренних органов, воспалительный процесс и т.п.). Если повышенные значения индикатора **Pumм** одновременно сочетаются с выраженным уменьшением вариабельности сердечного ритма и это сочетание стабильно повторяется – это признак неблагоприятного прогноза. В этом случае в разделе **Pumм** заключения появляется соответствующее предупреждение.

Если при отсутствии значимых патологических изменений в миокарде Вы желаете целенаправленно следить за стрессом пациента – рекомендуется использовать экспозицию 60 секунд. В этом случае индикатор **Pumм** более стабилен.

Индикатор «Пульс»

Изменение цвета индикатора **Пульс** соответствует общепринятым границам нормокардии (ЧСС от 60 до 80 уд/мин), брадикардии (ЧСС менее 60 уд/мин) и тахикардии (ЧСС более 80 уд/мин) для взрослого человека. При анализе ритма не разделяются синусовый ритм и явные аритмии. Отклонение ритма от синусового индицируется отдельными дополнительными сообщениями в разделе **Pumм** заключения.

Приложение № 2

Особенности клинической интерпретации портрета сердца.

Данный скрининг-анализатор контролирует повторяемость характеристик низкоамплитудных колебаний ЭКГ-сигнала (микроальтернаций ЭКГ), неизбежно возникающих при каждом сокращении сердца. Амплитуды этих колебаний (дисперсия колебаний) не превышают 0,01...0,03 mV, т.е. в несколько десятков раз меньше амплитуд зубцов ЭКГ. Термин дисперсия, который сопоставлен используемому методу анализа, соответствует общепринятому в кардиологии определению разности между наибольшим и наименьшим значениями варьирующей величины. Чтобы наблюдать и оценивать характеристики таких случайных колебаний, необходимо наложить сигналы однотипных зубцов ЭКГ, т.е. синхронизовать начало электрического возбуждения нескольких последовательных зубцов. Примеры таких низкоамплитудных колебаний комплекса QRST в одном отведении представлены на рис. П1 и рис. П2. На рис. П1 изображены низкоамплитудные колебания ЭКГ здорового человека, на рис. П2 – то же в случае подострой стадии ИМ. Видны некоторые характерные амплитудные и частотные особенности изменений микроколебаний в приведенных случаях.

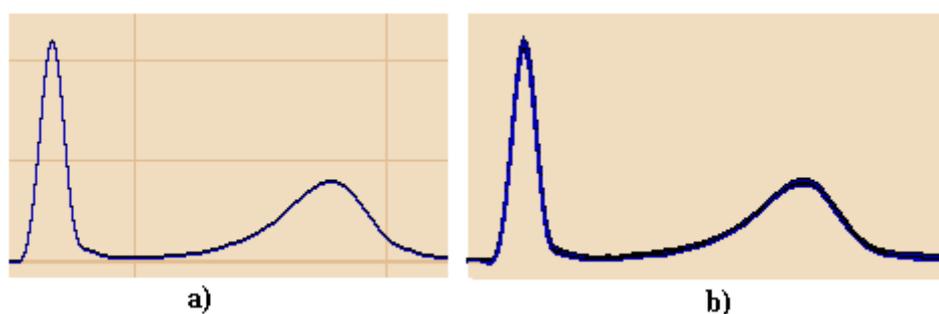


Рис. П1. Низкоамплитудные колебания ЭКГ в последовательных QRST-комплексах здорового сердца.

a) отдельный комплекс; b) 7 последовательных синхронизированных комплексов

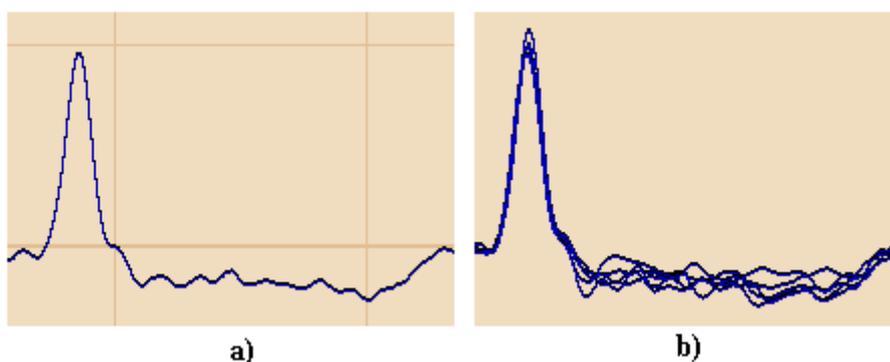


Рис. П2. Низкоамплитудные колебания ЭКГ в последовательных QRST-комплексах при ИМ.

Особенно важная информация содержится в колебаниях фронтов последовательных анализируемых зубцов, которые визуальны на обычной ЭКГ не видны.

Было установлено, что наилучшие результаты при контроле микроальтернаций ЭКГ по критерию отношения сигнал/шум получаются при использовании специфической системы отведений, изображенной на рис. ПЗ. Измеряя по определенному алгоритму разностные сигналы между смежными отведениями в этой системе в течение ~30 сек, можно для каждого момента времени PQRS-комплекса оценить электрическую симметрию между камерами сердца, а по ней, по переходным формулам, рассчитать амплитуду флуктуаций ЭКГ. Отношение сигнал/шум для сигнала электрической симметрии увеличивается в несколько раз относительно методов прямого измерения амплитуды микроальтернаций ЭКГ. В итоге резко возрастает устойчивость и повторяемость сигнала микроколебаний ЭКГ, полученных таким способом. Весьма важный в практическом отношении результат состоит в том, что при этом способе измерения амплитуды микроальтернаций ЭКГ величины исходных электрических напряжений в этой системе отведений можно с высокой точностью рассчитать только по сигналам отведений от конечностей. В итоге оказалось возможным реализовать анализ микроальтернаций ЭКГ на основе использования в процедуре измерения всего четырех стандартных электродов (точки съема R, L, F, N) в течение 30 сек.

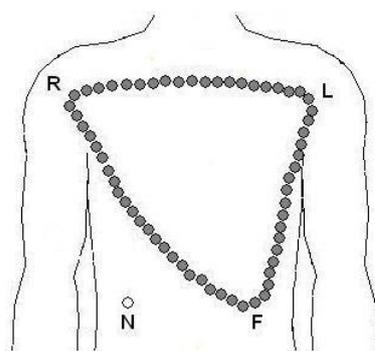


Рис. ПЗ. Специфическая система отведений для контроля микроальтернаций ЭКГ в методе ДК ЭКГ

Финальные «дисперсионные характеристики» имеют вид функций времени, характеризующих усредненные амплитудные вариации на определенных участках кардиоцикла. Дисперсионные характеристики, вследствие выраженного нелинейного характера процессов деполяризации-реполяризации миокарда, при возникновении отклонений от нормы начинают изменяться раньше, чем это проявляется на обычной ЭКГ. По этой причине данный анализатор может реагировать на скрытые или доклинические формы изменений миокарда. Таким образом, дисперсионные характеристики в большинстве случаев не дублируют диагностические данные общепринятого ЭКГ анализа, а дают новую специфическую информацию о состоянии миокарда.

Описанные методические особенности порождают соответствующие особенности клинической интерпретации портретов сердца и текстовых заключений. **Эти особенности сформулированы в следующих рекомендациях, которыми необходимо руководствоваться в практической работе с прибором.**

№ п/п	Скрининг-заключение	Комментарии и рекомендации
1. Общее заключение		
1.1	Индикатор «Миокард» – 0...14%	<p>Это заключение соответствует случаю, когда дисперсионные характеристики находятся в границах нормы. Если в других текстовых сообщениях, включая группы G1...G9, нет указаний на возможную гипоксию или другие изменения, то это признак физиологической нормы. При этом портрет сердца имеет ровную зеленую окраску а текст содержит следующее заключение: «Значимых ДИСПЕРСИОННЫХ отклонений от нормы НЕ обнаружено. Это заключение МОЖЕТ быть использовано только при сопоставлении с анамнезом и физикальными данными. Если пациент принимает ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ, это заключение требует обязательного уточнения на основе полного обследования и контроля динамики с помощью данного устройства».</p> <p>Однако, дисперсионные характеристики приблизительно в 5...7% случаев могут находиться в норме и при наличии в анамнезе патологии. Основной причиной таких случаев является текущая эффективная лекарственная терапия. Если дозировка и состав лекарственных препаратов оптимально подобраны, то электрическая стабильность миокарда в покое может стать достаточно высокой, что приводит к резкому уменьшению дисперсионных отклонений.</p> <p>Именно по этой причине при медикаментозных воздействиях данный прибор может использоваться только для контроля динамики состояния и контроля эффективности лекарственной терапии. В случае, если индикатор «Миокард» испытывает в последовательных обследованиях колебания и превышает 14%, или имеются иные клинические основания для уточнения заключения – необходимо воспользоваться дополнительными рекомендациями Таблицы П2 данного руководства по проведению обследования при минимальной нагрузке. Наиболее простой способ такого дополнительного обследования - ортостатическая проба. У здорового пациента при дополнительном обследовании дисперсионные характеристики не изменяются, или ухудшаются очень незначительно («Миокард» не более 15%). При этом, возвращение портрета сердца в исходное состояние в среднем не превышает 4 мин. Противоположно этому, у больных пациентов наблюдается значительное увеличение дисперсионных отклонений и замедленное возвращение к исходному состоянию, превышающее 4 мин.</p> <p>В данной категории отклонений также возможна обратная ситуация, когда величина индикатора «Миокард» не превышает 14%, а на портрете сердца видны изменения. Если дополнительный тест в соответствии с табл. П2 подтверждает состояние нормы, то эта ситуация соответствует индивидуальным особенностям миокарда. Чаще всего причиной таких особенностей является небольшое нарушение электрической симметрии отведений, которое является свидетельством компенсаторных</p>

		<p>изменений в одном из желудочков (чаще в левом), и может быть врожденным или приобретенным. В такой ситуации целесообразен контроль динамики, т.к. такие изменения могут быть ранним признаком начинающегося развития патологии.</p> <p>При сопоставлении текстового заключения и вида портрета всегда необходимо помнить, что в данном устройстве автоматическое скрининговое заключение и портрет сердца для увеличения надежности заключения формируются независимо. Портрет сердца дает более точную информацию о наличии самых незначительных дисперсионных отклонений. Одновременно, цифровой индикатор «Миокард» дает более грубую текущую оценку клинической значимости этих отклонений. Поэтому, наличие изменений на портрете при величине «Миокард» менее 10...12% означает, что вероятность патологических проявлений этих изменений невелика.</p>
1.2	Индикатор «Миокард» – 15...23%	<p>Данная категория отклонений соответствует случаю «пограничных» состояний. При необходимости уточнения заключения, воспользуйтесь рекомендациями табл. П2 (п. 6.2) по дополнительному тестированию с небольшой нагрузкой. Клиническая значимость отклонений этой группы может быть определена простым правилом: если при величине индикатора 15...23% имеются одновременные отклонения в группах детализации G3, G4, G7 – то это надежный признак наличия гипоксии. Если же отклонения в этих группах отсутствуют или крайне незначительны, то наиболее вероятно, зафиксированные изменения микроальтераций вызваны причинами иного генеза, например, электролитными, гормональными и т.п. метаболическими факторами.</p>
1.3	Индикатор «Миокард» – 24...100%	<p>Достоверные дисперсионные отклонения. Для данной категории отклонений необходимо полное обследование для постановки диагноза и наблюдение динамики портрета.</p>
2. Ритм		
2.1	Наиболее вероятная причина увеличенного индикатора «Ритм» – повышенный уровень стресса	<p>Данные отклонения свидетельствуют об увеличенной вариабельности ритма. Если это сообщение устойчиво наблюдается несколько часов подряд или периодически повторяется в течение нескольких дней при значении индикатора «Ритм» более 60% – необходимо обследование для выяснения причины стресса.</p>
2.2	Имеются признаки нарушений возникновения или проведения возбуждения	<p>Эти отклонения всегда сопровождаются рекомендацией проанализировать данные индикаторного отведения. Данные по характеристикам ритма приводятся в левой нижней таблице окна индикаторного отведения. Чем больше выход за допустимые границы величин RRmax/RRсред, RRmin/RRсред, и чем больше показатели относительного числа удлиненных и укороченных RR, тем более выражены нарушения сердечного ритма. Эти нарушения имеют в таблице данных измененный цвет. Особое внимание необходимо обращать на повышенную ригидность ритма, которая дополнительно индицируется в показателе «Нарушения ВСП». При увеличенной ригидности показатель</p>

		<p>RRmax/RRсред существенно меньше нижней границы 1.04, и одновременно, показатель RRmin/RRсред больше верхней границы 0,95.</p> <p>Значительные нарушения ритма, особенно при наличии внутрижелудочковых блокад, могут сопровождаться экстрасистолами.</p> <p>Аритмии всегда сопровождаются дисперсионными отклонениями или в предсердиях, или в желудочках, или во всех камерах сердца. Контроль дисперсионных отклонений в данном устройстве является основным источником информации о состоянии миокарда, а оценки variability ритма – вспомогательными. Поэтому, наблюдение динамики дисперсионных портретов сердца в таких случаях позволяет качественно судить о вероятности электрической нестабильности сердца.</p> <p>Вследствие вспомогательного характера анализа ритма, автоматический классификатор экстрасистол, работающий только по индикаторному отведению, имеет пониженную чувствительность ~90%. Поэтому при целевом анализе экстрасистол обязателен визуальный просмотр линий записи ЭКГ с использованием соответствующих окон просмотра.</p>
3. Электрическая ось		
3.1		<p>В данном устройстве направление электрической оси сердца определяет угол QRS, который рассчитывается по градиенту электрического потенциала. Выход значения угла QRS за границы $-15...+90$ градусов всегда связан с наличием дисперсионных изменений. Этот признак предназначен лишь для информирования о приблизительном направлении электрической оси во фронтальной плоскости.</p>
3.2		<p>Если угол QRS правее $+130$ градусов (в стандартной 6-осевой системе координат) или левее -120 градусов, то в большинстве случаев это связано с декстракардией. В такой ситуации врач должен общепринятыми способами уточнить положение сердца в грудной клетке и при подтверждении декстракардии повторить обследование с измененным положением электродов R, L.</p>
4. Миокард предсердий		
4.1	Изменения деполяризации предсердий	<p>В данном устройстве классификационная чувствительность, т.е. чувствительность текстовых сообщений в отношении изменений миокарда предсердий уменьшена. Это связано с тем, что дисперсионные кластеры предсердий при контроле только конечностных отведений имеют меньшую устойчивость, чем дисперсионные кластеры желудочков. Однако, на портрете сердца визуальная чувствительность сохранена в исходном состоянии. Это позволяет врачу при решении скрининговых задач точно контролировать динамику изменений.</p>
5. Миокард желудочков		
5.1	Признаки гипоксии или ишемии миокарда	<p>Дисперсии ЭКГ косвенно отражают текущие изменения электрических характеристик ионных каналов</p>

		<p>кардиомиоцитов. Эти изменения могут носить устойчивый или временный, преходящий, характер. По этой причине, при небольших дисперсионных отклонениях отличить преходящую гипоксию от ишемии миокарда невозможно. В случае выраженных гипоксических признаков в дисперсионных характеристиках, ишемия имеет высокую вероятность.</p> <p>В случае выраженных гипоксических изменений дисперсионных признаков специфичность в отношении ишемии миокарда составляет ~75%. Остальные 25% случаев больших отклонений обусловлены пороками сердца, кардиомиопатиями и некоторыми другими патологические изменения миокарда.</p> <p>Такая пониженная специфичность к ишемии приемлема для скринингового прибора, так как назначение последнего – своевременно выявить факт развивающейся патологии, а не ее вид. Таким образом, при выявлении значимых изменений, которые скрининг-анализатор отнесены к вероятно ишемическим, приблизительно 25% будут не ишемического происхождения. Однако, во всех таких случаях абсолютно достоверным является факт наличия значимых отклонений, которые требуют обследования. Клинический диагноз может быть поставлен только при полном обследовании пациента, у которого скрининг-анализатор выявил значимые отклонения от нормы.</p> <p>Чувствительность к ишемии миокарда с учетом рекомендаций таблицы П2 по дополнительному тестированию «пограничной» группы составляет ~80%. Приблизительно в 20% случаев при некоторых формах ишемии прибор не находит отклонений или находит их незначимыми (индикатор Миокард меньше 15%). Этот эффект характерен для двух практически важных случаев: во-первых, при задней локализации ишемических изменений со смещением к базальным отделам; во-вторых, при интенсивном медикаментозном воздействии. Если в этих случаях имеются клинические основания для более детального анализа, необходимо воспользоваться рекомендациями талицы П2 (увеличение пульса на 15...25% или ортостатическая проба). Такое дополнительное тестирование при нагрузке, которая существенно ниже субмаксимальной, значительно повышает чувствительность прибора в таких ситуациях. Вследствие относительной редкости таких событий и высокой оперативности процедуры обследования дополнительное тестирование практически мало сказывается на статистических показателях среднего времени обследования, не превышающего 4 минуты.</p>
<p>6. Симметрия отведений</p>		
<p>6.1</p>	<p>Асимметрия деполаризации желудочков в сравнении с нормой.</p>	<p>Этот специфический для дисперсионного анализа признак предоставляет важную дополнительную информацию о нарушении нормальных амплитудных и временных соотношений в электрическом возбуждении правого и левого желудочков. В норме дисперсионные характеристики отведений, симметричных относительно угла QRS, одинаковы. Любая асимметрия этих характеристик свидетельствует об электрофизиологических изменениях</p>

		<p>нормального возбуждения миокарда. Скрининговая чувствительность этих изменений очень высока и составляет ~90%. В то же время клиническая специфичность невелика, т.е. надежно классифицировать генез выявленных изменений в данном устройстве невозможно. Общая закономерность такова: если отклонения выраженные и они одновременно присутствуют в группе детализации G9, то это с большой вероятностью связано с диагностируемой гипертрофией одного из желудочков, или с доклиническими стадиями гипертрофии, или с компенсаторной дилатацией одного из желудочков. Если дисперсионные отклонения малые или средние - это свидетельство закрепившейся компенсаторной реакции, как правило, левого желудочка. Причиной такой реакции могут быть врожденные особенности миокарда или клапанов сердца. Кроме того, такая реакция по группе G9 может наблюдаться при острой ишемии, когда регуляторные механизмы стремятся сохранить приемлемый уровень сердечного выброса в условиях частичного повреждения миокарда.</p> <p>Если в остальных разделах общего заключения и детализации нет значимых изменений, но они имеются в группе симметрии отведений - необходим контроль динамики. Устойчивый характер таких изменений может быть индикатором начальных дилатационных изменений, которые еще не видны на ЭхоКГ. Неустойчивость этого признака при контроле динамики может быть свидетельством периодических колебаний метаболизма миокарда.</p>
7. Прочие изменения		
7.1	Признаки повышенной стресс-реакции организма.	<p>Данный признак отражает суммарные изменения показателей variability ритма и интервалов P-Q, Q-T.</p> <p>Это сообщение является вспомогательным и свидетельствует о высоком напряжении всех звеньев регулирования ритма сердца. Устойчивая индикация этого сообщения может быть свидетельством приближающегося адаптационного срыва. Такая ситуация характерна либо для выраженного стресса, либо возможна при компенсаторных реакциях в случаях повреждения миокарда.</p>

Скрининг-анализатор не формирует диагноз, а указывает на сходство дисперсионных характеристик ЭКГ пациента в момент обследования и дисперсионных характеристик эталонных ЭКГ некоторых клинически значимых патологий. По этой причине, интерпретация клинической значимости результатов конкретного обследования должна быть основана на синтезе всех трех выходных компонент прибора: вида портрета, «Заключения» и «Детализации» (п.п. 2.2.3 и 2.3.4). Рекомендуемый порядок такого синтеза для вероятных ишемических проявлений представлен в таблице П2 данного приложения.

По стабильности при контроле динамики дисперсионные отклонения относятся к одной из следующих трех групп:

Стабильные:

величина колебаний индикатора *Миокард* в последовательных обследованиях не превышают ~3...7%.

Умеренные колебания:

колебания индикатора *Миокард* в последовательных обследованиях составляют ~8...10%.

Выраженные колебания:

колебания индикатора *Миокард* в последовательных обследованиях превышают 10%.

Если в *Общем заключении* или в разделе *Миокард желудочков* появляется подозрение на гипоксические или ишемические изменения, это еще не свидетельствует об ишемической болезни сердца. Прибор вследствие повышенной чувствительности реагирует как на клинически значимые формы ишемии, так и на короткие эпизоды преходящей ишемии или гипоксии, которая может не иметь отношения к коронарогенному патогенезу. В таких случаях это информация о том, что дисперсионные характеристики миокарда в момент обследования отклонились от нормы в сторону характеристик ишемических состояний. Клиническая значимость такого сообщения зависит от того, подтверждается ли оно видом портрета и информацией по детализации, а также высокой повторяемостью таких сообщений. Чем больше ссылок на гипоксию в группах G3...G7 детализации, и чем больше изменений на портрете, тем выше вероятность наличия клинической формы ишемии (таблица П2). Но в любом случае, индикация в приборе ишемических изменений при отсутствии других клинических симптомов ишемии достоверно свидетельствует о наличии значимых подпороговых отклонений, которые целесообразно периодически контролировать по динамике портрета сердца, и которые при неблагоприятном стечении обстоятельств могут проявиться в клинических формах.

Особенности портрета сердца

Портрет сердца в данном устройстве предназначен для решения только скрининговых задач, поэтому на поверхности квазиэпикарда 3D-модели сердца одновременно индицируется наиболее важная информация о дисперсионных изменениях как для процесса деполяризации, так и реполяризации миокарда. Такое искусственное объединение процессов деполяризации и реполяризации в одном изображении увеличивает оперативность визуального просмотра и упрощает контроль динамики дисперсионных изменений. При просмотре портретов следует помнить о некоторых методических ограничениях, изложенных в следующих комментариях.

№ п/п	Область визуальных изменений	Комментарии
1. Предсердия		
1.1	Деполяризация 	При уменьшении амплитуды или колебаниях амплитуды зубца Р цвет предсердий изменяется от зеленого к коричневому. При увеличении электрической активности цвет соответствующего предсердия становится голубым, а при выраженной гипертрофии – фиолетовым.
2. Желудочки		
2.1	Деполяризация 	Эти области на портрете отражают дисперсионные изменения в финальной стадии деполяризации, которые наиболее информативны при контроле гипоксии миокарда. Наибольшую корреляцию с гипоксией имеет покраснение этой области на левых отделах сердца.
2.2	Реполяризация 	Разрешающая способность дисперсий реполяризации по топике несколько снижена при контроле областей, близких к межжелудочковой перегородке. По этой причине в редких случаях красные изменения на границе желудочков «перетекают» на весь правый желудочек, хотя функциональные или морфологические изменения охватывают только небольшую часть миокарда вблизи проекций межжелудочковой перегородки. Эта топическая неточность в данном устройстве неустранима. Однако это не влияет на скрининговую чувствительность и возможность точного контроля динамики.
3. Длительность процессов электрического возбуждения		
3.1	Интервал P-Q 	Чем более красный цвет имеет эта область, тем больше увеличение длительности P-Q. При уменьшении длительности интервала P-Q цвет изменяется в сторону голубых тонов.
3.2	Интервал Q-T 	Цвет этой области характеризует среднее отклонение от эмпирических эталонов, основанных на формуле Базетта. Красный цвет соответствует удлинению интервала Q-T.
3.3	Длительность QRS 	Цвет этой области коррелирует с длительностью QRS. Норме соответствует зеленый цвет.

Клиническая значимость ишемических проявлений в пограничной группе

Данная таблица содержит описание четырех типовых ситуаций, возникающих при анализе сообщений автоклассификатора скрининг-анализатора в так называемой пограничной группе заключений. Эта группа охватывает состояния миокарда, которые могут быть связаны либо с устойчивой патологией, либо с преходящими изменениями в миокарде, вызванными функциональными, метаболическими и другими причинами преходящего характера. Этой группе соответствуют, как правило, величины интегрального индикатора *Миокард* в диапазоне 10...23%. Каждая ситуация в таблице описывается тремя строками. Первая строка «*Отклонения*» включает описание отклонений и изменений, относящихся к полученному портрету и заключению по миокарду желудочков. Вторая строка «*Рекомендуемые действия*» дает рекомендации по получению дополнительных портретов сердца для уточнения заключения. Третья строка «*Синтез*» включает рекомендации по окончательной интерпретации клинической значимости полученного скрининг-заключения. Рекомендации, изложенные в *Таблице П2*, целесообразно использовать в тех случаях, когда данные анамнеза и физикального обследования не соответствуют полученному скрининг-заключению прибора, или когда имеются другие клинические основания для уточнения скрининг-заключения.



Если при использовании рекомендаций *Таблицы П2* врач получает заключение о вероятной ишемии, целесообразно обратить внимание на текстовые сообщения по группам G3, G4 и окраску области 15 на портрете сердца (рис. П2). **Если в группах G3, G4 значимых отклонений не обнаружено, или область 15 имеет зеленую окраску – ИБС маловероятна.** Такие случаи, как правило, соответствуют патологическим изменениям иного генеза, которые прибор не идентифицирует в тестовых заключениях (это преимущественно кардиомиопатии, миокардиты и некоторые виды пороков сердца).

Таблица П2

Отклонения Действия Синтез	Изменения на портрете	Величина индикатора «Миокард» (сумма дисперсионных отклонений)	Общее заключение: сообщения о гипоксии или об ишемических изменениях	Миокард желудочков: сообщения о гипоксии или об ишемических изменениях	Детализация: Сообщения о гипоксии или об ишемических изменениях в группах G3...G7
Ситуация 1 → Отклонения	Слабые локальные изменения в сторону красного цвета	Менее 15%	Сообщение о вероятных начальных ишемических изменениях	Нет сообщений	Нет или не более одного сообщения с градацией «индивидуальные особенности»
Ситуация 1 → Рекомендуемые действия	Наиболее вероятно – норма. Если имеются клинические основания для уточнения заключения, целесообразно увеличить любым нагрузочным тестом пульс на 15...25% и снять подряд 2...3 портрета. Вариант реализации повышенной нагрузки и ее величину определяет врач в каждом конкретном случае.				
Синтез Для ситуации 1	<ul style="list-style-type: none"> • Если в «Общем заключении» на последовательных портретах после нагрузки появилось сообщение «<i>Отклонения от нормы</i>»; • или показания индикатора <i>Миокард</i> превысили 18% и время возвращения портрета к исходному виду превышает 4 минуты – целесообразно полное обследование. Иначе – периодический контроль динамики по портретам для уточнения заключения. 				
Ситуация 2 → Отклонения	Слабые или средние локальные изменения в сторону красного цвета	От 15% до 23%	Сообщение о вероятных начальных ишемических изменениях или явной ишемии	Сообщение о вероятных начальных ишемических изменениях	1 – 2 сообщения о возможной ишемии с градацией «наиболее вероятно» или «очень вероятно». Возможны увеличенные значения G9.
Ситуация 2 → Рекомендуемые действия	Наиболее вероятно – значимые отклонения. Если это состояние обнаружено впервые – целесообразно дополнительно снять подряд 2 – 3 портрета. Если отклонения устойчиво повторяются – это значимые отклонения. Если индикатор <i>Миокард</i> уменьшается и портрет в последовательных обследованиях улучшается – целесообразно увеличить любым нагрузочным тестом пульс на 15...25% и снять подряд 2...3 портрета. Вариант реализации повышенной нагрузки и величину определяет врач в каждом конкретном случае.				
Синтез Для ситуации 2	<ul style="list-style-type: none"> • Если в «Общем заключении» на последовательных портретах после нагрузки появилось сообщение «<i>Отклонения от нормы</i>» или «<i>Выраженные отклонения от нормы</i>»; • или колебания индикатора <i>Миокард</i> превысили 7% – вероятны патологические изменения. Иначе – выявленные отклонения могут быть эпизодом кратковременной преходящей ишемии. В последнем случае для детализации ситуации целесообразен непродолжительный контроль динамики портрета. 				

Таблица П2 (продолжение)

Отклонения Действия Синтез	Изменения на портрете	Величина индикатора «Миокард» (сумма дисперсионных отклонений)	Общее заключение: сообщения о гипоксии или об ишемических изменениях	Миокард желудочков: сообщения о гипоксии или об ишемических изменениях	Детализация: Сообщения о гипоксии или об ишемических изменениях в группах G3...G7
Ситуация 3 → Отклонения	Обширные или локальные, но выраженные, изменения в сторону красного цвета	От 15% до 23%	Сообщение о вероятных начальных ишемических изменениях или явной ишемии	Сообщение о вероятных начальных ишемических изменениях или явной ишемии	Нет или не более одного сообщения с градацией «индивидуальные особенности» или «наиболее вероятно»
Ситуация 3 → Рекомендуемые действия	Наиболее вероятно – значимые отклонения, но есть вероятность кратковременного ишемического эпизода, т.к. в группах G3...G7, в отличие от ситуации 2, очень невыраженная реакция на ишемию. Если это состояние обнаружено впервые – целесообразно дополнительно снять подряд 2 – 3 портрета. Если отклонения устойчиво повторяются – это значимые отклонения . Если индикатор <i>Миокард</i> уменьшается и портрет улучшается – целесообразно увеличить любым нагрузочным тестом пульс на 15...25% и вновь снять подряд 2...3 портрета.				
Синтез для ситуации 3	<ul style="list-style-type: none"> • Если в «Общем заключении» на последовательных портретах после нагрузки появилось сообщение «<i>Отклонения от нормы</i>» или «<i>Выраженные отклонения от нормы</i>»; • или колебания индикатора <i>Миокард</i> превысили 7% – вероятны патологические изменения. Иначе – выявленные отклонения могут быть эпизодом кратковременной преходящей ишемии или иметь некоронарогенную этиологию. (Данная ситуация часто наблюдается у злостных курильщиков). 				
Ситуация 4 → Отклонения	Обширные или локальные, но выраженные, изменения в сторону красного цвета	от 23% до 100%	Сообщение о вероятных начальных ишемических изменениях или явной ишемии	Сообщение о вероятных начальных ишемических изменениях или явной ишемии	1–2 сообщения о возможной ишемии с градацией «наиболее вероятно» или «очень вероятно»
Ситуация 4 → Рекомендуемые действия	Наиболее вероятно – значимые отклонения , подтверждаемые текстом детализации в группах G3...G7.				
Синтез для ситуации 4	Вероятны ишемические изменения – необходимо полное обследование.				

Приложение № 3

Критерии сопоставления дисперсионных отклонений и общепринятых электрокардиографических диагнозов.

В этом приложении приводится таблица сопоставительных соответствий дисперсионных характеристик низкоамплитудных колебаний ЭКГ, используемых в скрининг-анализаторе, и общепринятых критериев ЭКГ– заключений при регистрации ЭКГ–покоя от конечностей. Данная сопоставительная таблица устанавливает связь между **дополнительными** текстовыми заключениями скрининг-анализатора и общепринятыми методическими рекомендациями по анализу ЭКГ, которые используются врачом в практической работе. Дисперсионные отклонения во многих случаях отражают процессы ранних стадий изменений, не имеющих прямых аналогов среди используемых на практике критериев ЭКГ–заключений. По этой причине, одному общепринятому критерию ЭКГ–анализа, характеризующему клинические стадии патологических изменений, может соответствовать несколько «дисперсионных» заключений, отражающих ранние стадии изменений, еще не достигших клинических стадий. По этим же причинам, список приведенных общепринятых критериев ЭКГ–заключений не является полным: он предназначен лишь для **упрощения клинической интерпретации дополнительных текстов** скрининговых заключений на первых этапах работы со скрининг-анализатором. И наконец, приводимые сопоставления не могут быть ни абсолютно строгими, ни категоричными, т.к. «дисперсионные» заключения скрининг-анализатора не являются диагностическими, и приводимое сопоставление всегда имеет некоторые вероятностные границы. Такая «толерантность» сопоставлений неизбежна, т.к. аналоги многих дисперсионных отклонений вследствие высокой чувствительности последних можно увидеть лишь на стандартной ЭКГ от 12 отведений, а некоторые отклонения – только на ЭКГ при физической нагрузке.

Сопоставление «дисперсионных» заключений и ЭКГ–заключений в таблице ПЗ осуществляется по разделам скрининг-заключения, включающего: «1. Общее заключение», «2. Ритм», «3. Электрическая ось», «4. Миокард предсердий», «5. Миокард желудочков», «6. Симметрия отведений», «7. Прочие изменения». В разделе «2. Ритм» используются обозначения: ЧСС – частота сокращений сердца, SDNN – стандартное среднеквадратическое отклонение длительности RR–интервалов в мс, ИН – индекс напряжения (безразмерная величина). В автоклассификаторе скрининг-анализатора используются следующие границы нормы: $25 \text{ мс} < \text{SDNN} < < 100 \text{ мс}$, $\text{ИН} < 200$.

Таблица ПЗ

Критерии сопоставления дисперсионных отклонений и общепринятых электрокардиографических диагнозов.

№ п/п	Скрининг-заключения о дисперсионных отклонениях низкоамплитудных флуктуаций	ЭКГ–заключения, соответствующие этим дисперсионным отклонениям
1. Общее заключение		
	<ul style="list-style-type: none"> • Значимых отклонений от нормы НЕ обнаружено. Это заключение МОЖЕТ быть использовано только при сопоставлении с другими клиническими данными. Если пациент принимает ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ, это заключение требует уточнения на основе полного клинического обследования. 	Нормальная ЭКГ.
	<ul style="list-style-type: none"> • Небольшие ИЗМЕНЕНИЯ в ГРАНИЦАХ НОРМЫ: целесообразно контролировать ДИНАМИКУ для дифференциации варианта нормы от начальной фазы значимых отклонений. • Имеются небольшие ИЗМЕНЕНИЯ процесса возбуждения желудочков: целесообразно проконтролировать ДИНАМИКУ, так как эти изменения могут быть либо началом значимых отклонений, либо признаком временной функциональной нестабильности. • Вероятны невыраженные признаки дисфункции левого желудочка. 	Нормальная ЭКГ (изменения не видны в ЭКГ-покоя).
	<ul style="list-style-type: none"> • Умеренные ИЗМЕНЕНИЯ миокарда желудочков. Целесообразен контроль динамики. • Вероятны признаки дисфункции левого желудочка. 	Возможна ЭКГ, промежуточная между нормой и патологией.
	<ul style="list-style-type: none"> • ОТКЛОНЕНИЯ – смотрите вероятную детализацию по группам отклонений. • ВЫРАЖЕННЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ: вероятны патологические изменения. Смотрите вероятную детализацию по группам отклонений. 	Патологическая ЭКГ
	<ul style="list-style-type: none"> • Удлинение Q–Т интервала. • ВЫРАЖЕННОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ длительности Q–Т. 	Удлинение интервала Q–Т относительно нормы для данной величины ЧСС. Q–Тс больше 0,44 сек.

2. Ритм		
	<ul style="list-style-type: none"> НОРМА – синусовый ритм. 	Ритм с ЧСС от 60 до 80 в 1 мин., возникающий в синусовом узле. Зубцы Р положительны в отведениях. I, II, aVF, отрицательны в отведении aVR.
	<ul style="list-style-type: none"> Пульс – норма, но имеются отклонения ритма от нормы. 	Ритм с ЧСС от 60 до 80 в 1 мин., сопровождающийся выпадением отдельных зубцов Р или небольшими отклонениями variability ритма SDDN.
	<ul style="list-style-type: none"> Умеренная ТАХИКАРДИЯ. 	Ритм с ЧСС более 80 и менее 110 в 1 мин.
	<ul style="list-style-type: none"> Выраженная ТАХИКАРДИЯ 	Ритм с ЧСС более 110 в 1 мин.
	<ul style="list-style-type: none"> Умеренная БРАДИКАРДИЯ 	Ритм с ЧСС менее 60 в 1 мин.
	<ul style="list-style-type: none"> Выраженная БРАДИКАРДИЯ 	Ритм с ЧСС менее 50 в 1 мин.
	<ul style="list-style-type: none"> Увеличенный индикатор ритма обусловлен повышенным СТРЕССОМ: явных признаков аритмии НЕ выявлено. 	На анализируемом участке ЭКГ ритм синусовый, но параметры variability ритма SDDN и ИИ умеренно вышли за границы нормы.
	<ul style="list-style-type: none"> Большое значение интегрального индикатора ритма. Признаки аритмии незначительные, наиболее вероятная причина – высокий уровень СТРЕССА. 	Явных нарушений синусового характера ритма нет, но параметры variability ритма SDDN и ИИ значительно превысили границы нормы.
	<ul style="list-style-type: none"> Вероятны отклонения variability ритма от нормы. 	Параметры variability ритма SDDN и ИИ незначительно превысили границы нормы. Возможны нарушения, связанные с блокадами синоатриального узла или блокадами АВ-соединения.
	<ul style="list-style-type: none"> Имеются признаки нарушений возникновения или проведения возбуждения. 	Один из видов аритмии. Параметры variability ритма SDDN и ИИ значительно превысили границы нормы.
	<ul style="list-style-type: none"> Выраженная АРИТМИЯ. 	Параметры variability ритма SDDN и ИИ значительно превысили границы нормы. Явные выпадения желудочковых комплексов. Один из видов тахиаритмии или брадиаритмии.
3. Электрическая ось		
	<ul style="list-style-type: none"> Отклонение электрической оси сердца ВЛЕВО. 	Положение электрической оси левее -15 град.
	<ul style="list-style-type: none"> ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ положение электрической оси. 	Положение электрической оси между +30 град. и -15 град.
	<ul style="list-style-type: none"> НОРМАЛЬНОЕ положение электрической оси. 	Положение электрической оси между +75 град. и +30 град.
	<ul style="list-style-type: none"> ВЕРТИКАЛЬНОЕ положение электрической оси. 	Положение электрической оси между +90 град. и +75 град.
	<ul style="list-style-type: none"> Отклонение электрической оси сердца ВПРАВО. 	Положение электрической оси правее +90 град.
	<ul style="list-style-type: none"> Возможна ДЕКСТРАКАРДИЯ. 	Положение электрической оси правее +130 град. или левее -120 град.

4. Миокард предсердий (+ изменения P–Q)		
	<ul style="list-style-type: none"> Вероятно МЕРЦАНИЕ предсердий. 	Отсутствие зубцов P. На их месте – нерегулярные низкоамплитудные волны.
	<ul style="list-style-type: none"> Вероятно ТРЕПЕТАНИЕ предсердий. 	Пилообразные волны P с повышенной частотой.
	<ul style="list-style-type: none"> Вероятна смена состояний МЕРЦАНИЕ/ТРЕПЕТАНИЕ предсердий. 	Пилообразные волны P, перемежающиеся с нерегулярными или отсутствующими волнами P.
	<ul style="list-style-type: none"> Вероятные признаки МИГРАЦИИ водителя ритма. 	Вариации формы и амплитуды зубцов P. Если зубцы P инвертируются в отведениях I, II, то водитель ритма мигрирует к АВ-соединению
	<ul style="list-style-type: none"> Вероятны нарушения деполяризации предсердий. 	Нестабильная форма и малая амплитуда зубцов P.
	<ul style="list-style-type: none"> Характерные изменения реполяризации предсердий, которые могут сопровождать вероятные ишемические изменения левого желудочка. 	Депрессия линии PQ и линии ST типа вогнутой параболы около зубца R. Линия ST косо восходящего типа с возможной небольшой депрессией в точке J.
	<ul style="list-style-type: none"> Признаки увеличения левого предсердия, возможна гипертрофия левого предсердия. 	Длительность зубца P превышает 120 мс. Направление вектора P во фронтальной плоскости левее +60 град., т.е. максимальная амплитуда зубца P смещается к отведениям I, aVL.
	<ul style="list-style-type: none"> Признаки увеличения правого предсердия. 	Амплитуда зубца P превышает 2,5 мм (0.25 мВ). Направление вектора P во фронтальной плоскости правее +60 град., т.е. максимальная амплитуда зубца P смещается к отведениям aVF, III.
	<ul style="list-style-type: none"> УДЛИНЕНИЕ P-Q. Следите за динамикой. УКОРОЧЕННЫЙ интервал P-Q. 	Длительность PQ превышает норму. Норма: 200 мс при ЧСС 40...50 в 1 мин, 120 мс при ЧСС 130...160. Длительность PQ < 120 мс
5. Миокард желудочков		
	<ul style="list-style-type: none"> ИЗМЕНЕНИЯ миокарда желудочков, похожие на ИШЕМИЧЕСКИЕ изменения. Целесообразен контроль динамики и полное обследование. 	Умеренная депрессия или элевация ST, уменьшение амплитуды и искажения формы зубца T.
	<ul style="list-style-type: none"> АНОМАЛЬНОЕ увеличение длительности QRS! Вероятны признаки поражения МИОКАРДА – необходимо полное обследование. Вероятны ВЫРАЖЕННЫЕ ИШЕМИЧЕСКИЕ изменения миокарда желудочков – ОБЯЗАТЕЛЬНО полное обследование. Если эти признаки у данного пациента ранее не наблюдались, а сейчас стабильно повторяются – необходимо экстренное 	Выраженная элевация сегмента ST в точке J в одном или нескольких отведениях. Одновременная депрессия ST в других отведениях. Появление аномальных зубцов Q длительностью ~40 мс и амплитудой ~25% от амплитуды зубца R в том же отведении. Глубокие отрицательные зубцы T в сочетании с депрессией сегмента ST. Варианты одновременной депрессии линий PR и ST параболического типа или выраженная косонисходящая депрессия ST.

	<p>полное обследование.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вероятны ВЫРАЖЕННЫЕ ИШЕМИЧЕСКИЕ изменения миокарда желудочков – НЕОБХОДИМО полное обследование. Данные признаки могут коррелировать с рубцовыми изменениями. Если эти признаки у данного пациента ранее не наблюдались, а сейчас стабильно повторяются – необходимо немедленное полное обследование. • Вероятны ИШЕМИЧЕСКИЕ изменения миокарда желудочков – НЕОБХОДИМО полное обследование. Данные признаки могут коррелировать с ОЧАГОВЫМИ ИЗМЕНЕНИЯ миокарда. • Вероятны ИШЕМИЧЕСКИЕ изменения миокарда желудочков – необходим контроль повторяемости этого признака. Возможны ОЧАГОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ миокарда или временная преходящая ишемизация миокарда. • Возможно наличие ИШЕМИЧЕСКИХ изменений миокарда желудочков – необходимо полное обследование. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • ЦЕЛЕСООБРАЗНО контролировать ДИНАМИКУ, так как имеются ИЗМЕНЕНИЯ на ГРАНИЦЕ нормы, которые могут быть началом ишемических изменений миокарда. • ИЗМЕНЕНИЯ процесса деполяризации желудочков: целесообразно проведение полного обследования, т.к. такие изменения могут коррелировать с коронарными изменениями. • Имеются умеренные изменения процесса реполяризации желудочков. ОБЯЗАТЕЛЕН контроль динамики: данные отклонения могут быть признаком временной функциональной нестабильности или признаком НАЧАЛА ЗНАЧИМЫХ ИЗМЕНЕНИЙ. 	<p>Неспецифическая умеренная локальная депрессия ST в отдельных отведениях. Уменьшение амплитуды и искажение формы зубца T. В ряде случаев значимых изменений на стандартной ЭКГ нет.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • УМЕРЕННОЕ увеличение длительности QRS. • ВЫРАЖЕННОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ длительности QRS – признак внутрижелудочковой блокады. 	<p>Длительность QRS более 105 мс и менее 115 мс. Длительность QRS более 115 мс. Широкие зубцы S в отведениях I, aVL (блокады правой ножки пучка Гиса). Комплекс qR в отведениях I, aVL, комплекс rS в отведениях II, aVF, деформированные зубцы R(блокады левой ножки).</p>

Приложение № 4

Особенности изменения дисперсионных индексов при многососудистом поражении миокарда

Выраженность и характер динамики дисперсионных индексов **отражают прежде всего компенсаторные механизмы миокардиального кровотока и их истощение, а также сопутствующие им метаболические отклонения, которые и приводят к изменениям дисперсионных характеристик.** Поэтому, в ряде случаев на фоне эффективных медикаментозных воздействий дисперсионные характеристики в покое могут незначительно отличаться от нормы, даже при некоторых локализациях многососудистых поражений миокарда. Это свидетельствует о том, что в течение длительного времени функционирования миокарда в условиях плавно нарастающей гипоксии (например, при медленном увеличении уровня стеноза сосудов), возникла компенсаторная функциональная перестройка миокарда, обеспечивающая близкую к нормальной электрическую активность кардиомиоцитов пораженных областей в состоянии покоя. Естественно, граница такой компенсаторной перестройки по величине частоты сердечных сокращений невелика, однако в состоянии покоя микрофлуктуации ЭКГ имеют небольшие амплитуды, для которых значение индекса **Миокард** может находиться в диапазоне 12-16%. Косвенным признаком таких случаев является **стабильно уменьшенная вариабельность ритма.** Для просмотра информации о вариабельности ритма необходимо перейти в окно *Просмотр портрета*

по кнопке , и далее нажать кнопку .

Характеристика	Велич.	Min	Max
Ср.=длит. RR, мсек	708		
RRmax/RRсред.	1.03	1.04	1.21
RRmin/RRсред.	0.96	0.79	0.95

В открывшемся окне оцените соотношения $RR_{max}/RR_{сред.}$ и $RR_{min}/RR_{сред.}$. Если $RR_{max}/RR_{сред.} < Min$ и $RR_{min}/RR_{сред.} > Max$, то это признак ригидности ритма, т.е. признак уменьшения вариабельности.

Описанная ситуация свидетельствует о том, что в некоторых случаях миокард с патологическими изменениями может быть в узком диапазоне ЧСС функционально устойчивым. Частота таких случаев относительно невелика, т.е. в клинике преобладает «логичный» механизм: чем больше уровень стеноза сосудов, тем больше средняя амплитуда дисперсионных отклонений. Величины индексов при этом в каждом конкретном случае индивидуально зависят от локализации пораженных сосудов, уровня стеноза, числа пораженных сосудов, предшествующей терапии и т.п.

По указанным причинам при анализе дисперсионных отклонений в условиях медикаментозных воздействий на миокард необходимо быть особенно внимательным к клиническим данным. Если анамнез неизвестен, индекс *Миокард* колеблется в диапазоне 12-16%, вариабельность ритма стабильно уменьшена, и нет симптоматических противопоказаний относительно небольшой физической нагрузки – целесообразно выполнить обследование с нагрузкой (Этап 3).

Приложение № 5

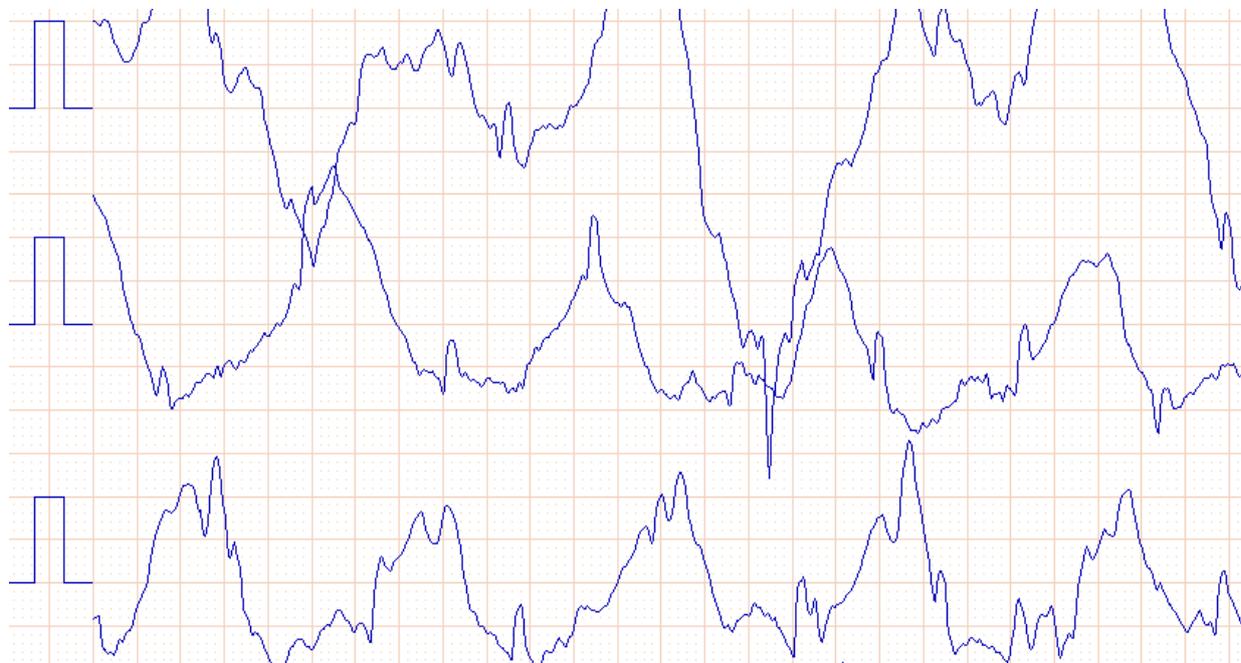
Особенности изменения дисперсионных индексов, зависящие от вида ЭКГ

В некоторых случаях (менее 2% потока обследуемых) наблюдаются эпизоды значительных колебаний дисперсионных индексов в последовательных обследованиях. Например, в представленных данных таблицы «Обследование» видно, что первое обследование 4.2.2008 14:11 резко отличается от трех последующих обследований как по величине индекса Миокард, так и индексов G1-G9.

Миокард	Пульс	Ритм	QRS	Код детализации	Дата	Время
19%	101	79%	63°	10-0-S-S-1-1-0-S-S	4.2.2008	14:15
22%	112	82%	64°	10-L-7-S-1-1-S-S-S	4.2.2008	14:13
16%	114	54%	63°	10-L-S-S-1-1-S-S-S	4.2.2008	14:12
43%	112	100%	-75°	S-S-9-S-1-5-6-S-13	4.2.2008	14:11

Главным индикатором таких колебаний является большой разброс значений показателя “QRS”, превышающий $\sim 90^\circ$. В данном примере с устойчивого значения $\sim 63^\circ$ наблюдается «выброс» до значения -75° . Такие значительные колебания показателя “QRS” обусловлены тремя основными причинами:

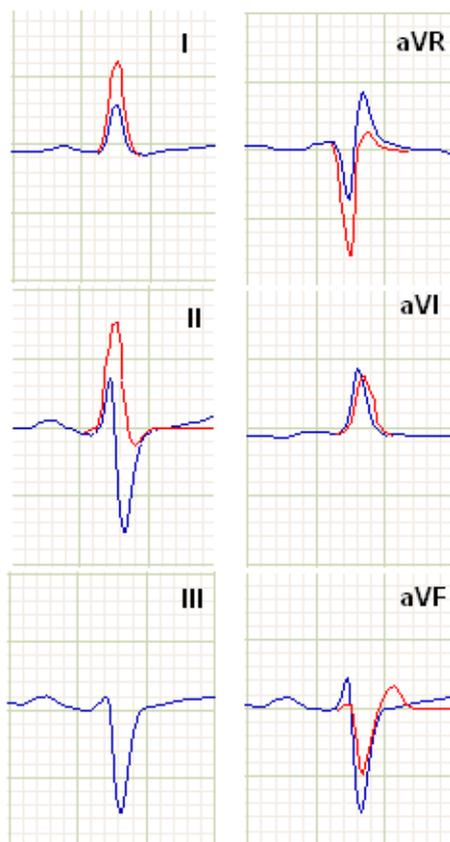
1. Высоким уровнем электрофизиологического шума, например, в результате значительной нестабильности изолинии ЭКГ, как это показано на следующем рисунке:



2. Низкой амплитудой исходного ЭКГ-сигнала, например, как это показано на следующем рисунке:



3. Сложным позиционным положением сердца, ведущим к увеличенным колебаниям электрической оси сердца в процессе обследований. Пример таких колебаний в двух последовательных обследованиях представлен на следующем рисунке:

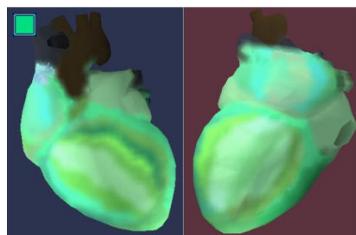


Во всех перечисленных случаях возникает расчетная неустойчивость алгоритма определения поверхностного градиента ЭКГ-сигнала, которая далее ведет к расчетной неустойчивости дисперсионных индексов. В существующей реализации системы **Кардиовизор** эта устойчивость неустранима, т.к. прибор настроен на минимизацию пропуска истинных отклонений при заданной вероятности обнаружения ложных отклонений. Это та ситуация, которая соответствует ненадежным измерениям микроальтернатив, попадающим в область низкой специфичности. В части таких случаев прибор предупреждает о том, что заключение может иметь пониженную достоверность. В остальных случаях единственным и надежным индикатором описанной ситуации являются значительные колебания показателя “QRS”. Как отмечено выше, относительная частота таких ситуаций невелика (~2%).

Поэтому, возникновение в последовательных обследованиях значительных колебаний дисперсионных индексов при одновременных колебаниях показателя “QRS” более чем на 90°, свидетельствует о пониженной достоверности измерения амплитуды микроальтернатив. Такая ситуация возможна примерно у 1,5% от числа обследуемых, При этом, более чем у 1% обследуемых, эта ситуация связана с истинными отклонениями метаболизма миокарда от нормы, причем не обязательно коронарогенного генеза. У остальных 0,5% это ситуация ложноположительного заключения, обусловленная не истинными отклонениями, а описанными выше особенностями входного ЭКГ-сигнала.

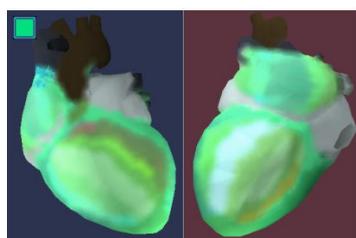
Приложение № 6

Примеры портретов сердца при различных патологиях



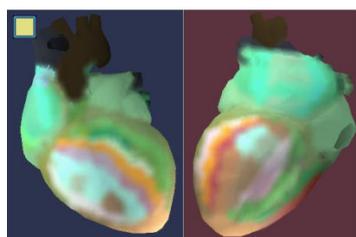
ИМ 3%

Норма.



ИМ 14%

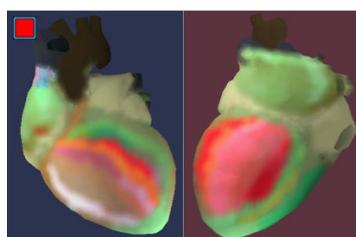
Норма.



ИМ 23%

ВКГ: Увеличение ЛП. ГЛЖ.

ЭКГ: Метаболические сдвиги- гипокалиемия. Синусовый ритм. Отклонение ЭОС влево. Признаки передне-верхнего полублока.



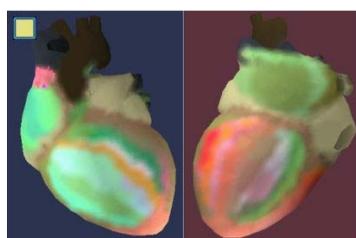
ИМ 25%

Состояние после протезирования митрального клапана.

ЭХО: ЛП - 5,7x4,4, ПП - 4,5x4,6.

ВКГ: ГЛЖ.

ЭКГ: Мерцание предсердий. Отклонение эос влево. Признаки ГЛЖ. Метаболические нарушения, возможны гликозидные влияния.

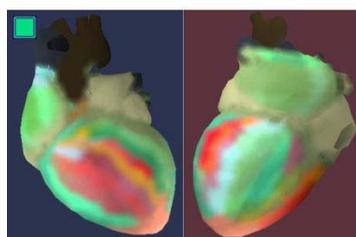


ИМ 31%

ИБС. АГ. Почечнокаменная болезнь.

ВКГ: Увеличены предсердия, гипертрофия левого желудочка.

ЭКГ: БЛН. Изменение предсердного компонента с признаками увеличения левого предсердия.

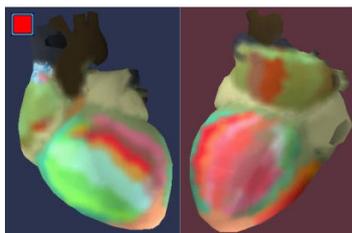


ИМ 35%

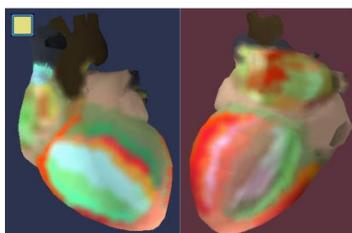
ГКМП, ассиметричная с обструкцией выносящего тракта.

НК IIA ст. ОНМК.

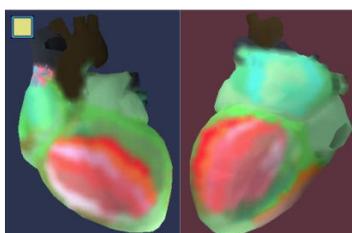
ЭХО: ЛП - 6.5, ТМЖП - 2.2, ТЗСЛЖ - 1.2.

**ИМ 35%**

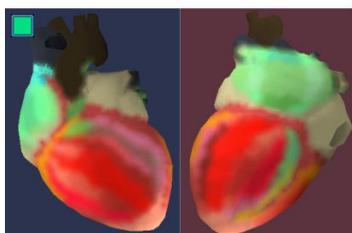
ИБС. Безболевого ишемия. Атеросклероз коронарных артерий. ПИКС. НК IIA. АГ.
 ЭХО: ЛП - 5.7, КДР - 7.6, КСР - 6.5, ТМЖП - 1.2, ПЗР - 3.0.
 ЭКГ: Трепетание предсердий, нерегулярная форма, 4:1, 5:1. ЧСС 68. Внутривентрикулярная блокада.

**ИМ 40%**

АГ.
 ЭХО: ЛП- 4.1x5.9, ПП - 3.8x5.7, КДР - 5.9, КСР - 5.0, ТЗСЛЖ - 1.2, ПЗР - 3.4.
 Рентген: Увеличение ЛЖ, ПЖ, ЛП.
 ВКГ: Увеличение всех отделов.
 ЭКГ: БЛН. Увеличение предсердий и желудочков.

**ИМ 50%**

ИБС. Стенокардия III ф.к. ПИКС. ГБ. Сахарный диабет.
 ЭХО: ЛП - 4.2x5.0, КДР - 5.5, КСР - 3.6, ТМЖП - 1.2-1.3, ТЗСЛЖ - 1.2, ПЗР - 3.0.
 Признаки ГЛЖ. Очагово-рубцовые изменения нижней стенки.

**ИМ 64%**

Асимметричная ГКМП. стенокардия.
 ЭХО: ЛП 5,0x4,0, КДР 4,0, ТМЖП - 1,8-2,0, ТЗСЛЖ - 1
 ЭКГ: БЛН. Увеличение ЛП, ГЛЖ.

АГ	артериальная гипертрофия	ИМ	индекс «Миокард»
БЛН	блокада левой ножки пучка Гиса	ЭХО	эхокардиография
ГБ	гипертоническая болезнь	ВКГ	векторкардиография
ГКМП	гипертрофическая кардиомиопатия	ЭКГ	электрокардиография
ГЛЖ	гипертрофия левого желудочка	ЭОС	электрическая ось сердца
ИБС	ишемическая болезнь сердца	ЛП	левое предсердие
НК	недостаточность кровообращения	ПП	правое предсердие
ОНМК	острое нарушение мозгового кровообращения	ЛЖ	левый желудочек
ПИКС	постинфарктный кардиосклероз	ПЖ	правый желудочек
ЧСС	частота сердечных сокращений		
КДР	конечно-диастолический размер		
КСР	конечно-систолический размер		
ПЗР	передне-задний размер		
ТЗСЛЖ	толщина задней стенки левого желудочка		
ТМЖП	толщина межжелудочковой перегородки		

Приложение № 7

Памятка по работе с программой Кардиовизор

Кардиовизор контролирует повторяемость низкоамплитудных колебаний ЭКГ-сигнала, неизбежно возникающих при каждом сокращении сердца (контроль дисперсии низкоамплитудных колебаний ЭКГ в 15-20 последовательных PQRST-комплексах). Эти дисперсионные характеристики при возникновении отклонений от нормы начинают изменяться раньше, чем отклонения появляются на обычной ЭКГ. По этой причине возможны ситуации, когда ЭКГ еще в норме, а дисперсионные характеристики уже свидетельствуют о значимых отклонениях от нормы. Такие ситуации не являются ошибками прибора, а отражают объективные изменения, характеризующие ранние стадии отклонений деполяризации/реполяризации миокарда от нормы.

Приблизительно в 20% случаев при некоторых формах ишемии прибор не находит отклонений или находит их незначимыми (чувствительность к ишемии ~80%). Если в этих случаях имеются клинические основания для более детального анализа, целесообразно получить несколько портретов подряд после небольшой (безопасной) медикаментозной или физической нагрузки сердца (увеличение пульса на 15...20%). Дисперсионные характеристики очень чувствительны даже к небольшим нагрузкам, что позволяет существенно повысить чувствительность прибора даже в таких ситуациях.

Прибор **не формирует диагноз**, а указывает на сходство изменений дисперсионного портрета сердца пациента и портретов эталонов некоторых клинически значимых патологических состояний, полученных на репрезентативных данных. **Необходимо обращать внимание не только на портрет сердца, но и на интегральный индикатор отклонений («миокард»), «общее заключение» и раздел «детализацию».** Если в общем заключении появляется подозрение на ишемию миокарда, это еще не свидетельствует об ишемической болезни сердца. Это информация о том, что дисперсионные характеристики миокарда отклонились от нормы в сторону эталонов ишемии. Клиническая значимость такого сообщения зависит от того, подтверждается ли оно видом портрета и информацией по детализации. Чем больше ссылок на возможность патологии в детализации, и чем больше изменений на портрете, тем выше вероятность наличия патологии. Поэтому, **пограничные состояния (миокард ~ 15...23%) необходимо интерпретировать только на основе синтеза данных по виду портрета, общему заключению и детализации.** Типичные примеры такого синтеза при некоторых пограничных состояниях представлены ниже.

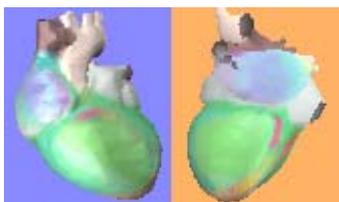
1

29-летний мужчина, жалоб нет.

Миокард: 11%. Пульс: 69. Нормальное положение электрической оси, поворот сердца верхушкой кзади. ЭКГ: норма. Код детализации: S-0-S-0-S-S-0-S-S. **Общее заключение:** значимых отклонений не обнаружено. **Миокард желудочков:** значимых изменений миокарда желудочков нет. **Детализация – G1...G9=0** или S: граница нормы, небольшие изменения около границы. На портрете сердца небольшие изменения желтого цвета в области 8 правого желудочка. Часто наблюдаются у молодых мужчин.



Синтез: норма. Небольшие изменения - индивидуальные особенности.

2**35-летний мужчина, жалоб нет.**

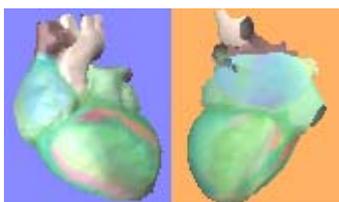
Миокард: 21%. Пульс: 57. Отклонение электрической оси вправо. ЭКГ: норма. Код детализации: 10-0-14-S-S-S-3-S-14. **Общее заключение:** небольшие изменения, целесообразен контроль динамики. **Миокард желудочков:** небольшие изменения, целесообразно полное обследование, т.к. такие изменения могут коррелировать с атеросклерозом сосудов.

Детализация – G3=14, G7=3, G9=14: в тексте детализации отмечено сходство с ишемическими изменениями дисперсионных характеристик. Однако, при этом остальные группы по желудочкам G4...G6 равны S, т.е. без значимых отклонений. На **портрете сердца** в области желудочков практически нет изменений. Очень незначительное появление желтого цвета в области 11, которое свидетельствует о небольшом увеличении длительности QRS. Таким образом, имеются небольшие отклонения, и существует небольшая вероятность коронарного характера этих отклонений. Детализация возможна лишь при полном обследовании.

Синтез: пограничное состояние. Для клинической оценки выявленных отклонений целесообразно получить портреты после небольшой нагрузки и последить за динамикой портрета сердца.

3

45-летний мужчина, постинфарктный кардиосклероз, медикаментозное лечение.



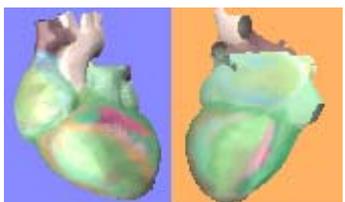
Миокард: 16%. Пульс: 66. Нормальное положение электрической оси. ЭКГ: норма. Код детализации: 0-0-16-S-0-0-3-S-10. **Общее заключение:** Умеренные изменения, целесообразен контроль динамики. **Миокард желудочков:** небольшие изменения, целесообразно полное обследование, т.к. такие изменения могут коррелировать с атеросклерозом

сосудов. **Детализация** – G3=16, G7=3, G9=10: в тексте детализации отмечено сходство с ишемическими изменениями дисперсионных характеристик. В отличие от примера 2 более значительная выраженность изменений (код 16). Остальные группы по желудочкам G4...G6 без значимых отклонений. На **портрете сердца** наблюдается небольшое покраснение в периферийных зонах квазиэпикарда правого желудочка. Вероятность ишемических изменений здесь немного выше, чем в похожем примере 2, т.к. имеются умеренные изменения на портрете. Детализация возможна лишь при полном обследовании.

Синтез: пограничное состояние, целесообразно полное обследование и контроль динамики. В данном случае при известном анамнезе клинический интерес представляет контроль динамики портрета в процессе лечения.

4

60-летний мужчина, ИБС, безболевая ишемия миокарда, атеросклероз аорты и коронарных артерий.



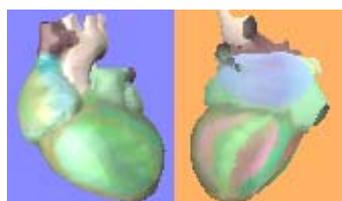
Миокард: 19%. Пульс: 75. Горизонтальное положение электрической оси. Код детализации: S-L-0-S-S-7-2-S-19.

Общее заключение: целесообразен контроль динамики, так как эти изменения могут быть признаком давних ишемических изменений. **Ритм:** аритмия. **Миокард желудочков:** признаки коронарной недостаточности – возможна стенокардия. **Детализация** – G6=7, G7=2: в тексте детализации отмечено сходство с ишемическими изменениями дисперсионных характеристик. G9=19: признаки комбинированной асимметрии желудочков – часто наблюдаются при ишемии.

На **портрете сердца** наблюдается узкая полоска изменений в области 8 правого желудочка. Вероятность ишемических изменений велика, т.к. имеется небольшое, но выраженное изменение на портрете, указание на вероятную ишемию в общем заключении и в детализации. Полное обследование обязательно.

Синтез: пограничное состояние, необходимо полное обследование и контроль динамики. В данном случае клинический интерес представляет контроль динамики портрета в процессе лечения.

5 64-летний мужчина, ИБС, атеросклероз аорты и коронарных артерий.



Миокард: 18%. Пульс: 56. Нормальное положение электрической оси. ЭКГ: норма. Код детализации: 1-0-5-S-0-0-S-S-12. **Общее заключение:** признаки дисфункции левого желудочка. **Миокард желудочков:** изменения могут коррелировать с кардиосклерозом или началом коронарных изменений. **Детализация** – G3=5, G7=2: в тексте

детализации отмечено сходство с умеренной ишемией. G9=12: асимметрия в сторону левого желудочка. На **портрете сердца** наблюдается появление розовой окраски левого желудочка и области 15. Вероятность ишемических изменений здесь средняя, т.к. имеется невыраженные, но большие по площади изменение на портрете, указание на ишемию в общем заключении и на умеренную ишемию в детализации. Полное обследование обязательно.

Синтез: пограничное состояние, необходимо полное обследование и контроль динамики.

Признаки состояний

Состояние	Индикатор «Миокард»	Сообщения автоклассификатора о возможной ишемии миокарда
Норма	менее 15%	Нет, или только одно сообщение в разделе Заключение
Промежуточное	от 15% до 23%	Сообщения есть в разделе Заключение и могут быть в разделе Детализация в 1-2 группах G3....G7
Патология	более 23%	Сообщения всегда есть в разделе Заключение и есть в разделе Детализация в нескольких группах G3....G7

Колебания индикатора «Миокард» на последовательных портретах с разницей в 8...10% свидетельствуют об увеличении электрической нестабильности миокарда желудочков (**при условии отсутствия артефактов в ЭКГ**). Если пациент находится под интенсивным медикаментозным воздействием, чувствительность дисперсионных характеристик уменьшается. Это в наибольшей степени относится к ишемическому поражению задней стенки левого желудочка.