

Инженерно–медицинское общество ИНТЕКАРД

Сделано в Республике Беларусь
Made in Belarus



ИНТЕКАРД–7

**Компьютерная система
для диагностики и прогнозирования
опасных нарушений сердечного ритма**

Методика Руководство оператора

*Все права защищены
Минск, 2012*

Авторское право ©:

Инженерно–медицинское ООО «Интекард»

220089, г.Минск, ул.Шатько, 43

Тел./факс +(375) 017 256-05-23,

E-mail: info@intecard.by

Веб-сайт: www.intecard.by

Примечание: В связи с постоянным совершенствованием программно–технического обеспечения авторы оставляют за собой право на внесение изменений в функционирование системы, не ухудшающих объявленные функциональные и технические характеристики, и не отражённых в данном документе.

Содержание основных изменений, не описанных в данном документе, заносится в текстовый файл README.TXT, который поставляется вместе с программой.

Несанкционированное копирование программного обеспечения и документации “Интекард–7” запрещено действующим законодательством Республики Беларусь и преследуется по закону!

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	5
АННОТАЦИЯ	6
ВВЕДЕНИЕ	7
1. МЕТОДИКА	9
1.1. Исследование дисперсии интервалов QT	9
1.1.1. Определение	9
1.1.2. Актуальность проблемы	9
1.1.3. Методика измерения дисперсии интервалов QT	9
Литература	10
1.2. Исследование альтернации зубца <i>T</i>	11
1.2.1. Определение	11
1.2.2. Актуальность проблемы	11
1.2.3. Методика измерения альтернации зубца <i>T</i>	11
Литература	12
1.3. Исследование турбулентности сердечного ритма	13
1.3.1. Определение	13
1.3.2. Актуальность проблемы	13
1.3.3. Методика измерения турбулентности сердечного ритма	14
Литература	15
1.4. Показания и противопоказания к применению методов исследования дисперсии интервалов <i>QT</i> , альтернации зубца <i>T</i> и турбулентности сердечного ритма	16
1.4.1. Показания	16
1.4.2. Противопоказания	16
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ	18
2.1. О применяемой аппаратуре	18
2.2. Установка программного обеспечения	18
2.2.1. Установка сервера баз данных	19
2.2.2. Установка драйвера источников данных ODBC	19
2.2.3. Установка драйвера преобразователя «Интекард»	19
2.2.4. Установка программы «Интекард-7»	19
2.3. Включение комплекса и запуск программного обеспечения	20
3. РАБОТА С ГЛАВНЫМ ЭКРАНОМ СИСТЕМЫ	21
4. ОБСЛЕДОВАНИЕ НОВОГО ПАЦИЕНТА	23
4.1. Ввод паспортных данных обследуемого	23
4.2. Ввод исходных сведений об ЭКГ-исследовании	25
4.3. Сообщение системе данных о семейном анамнезе обследуемого	26
4.4. Наложение электродов	27
4.5. Исследование дисперсии интервалов QT	28
4.5.1. Запись электрокардосигнала в 12 отведениях	28
4.5.2. Анализ дисперсии интервалов QT	31
4.5.2.1. Просмотр ЭКГ-отведений	32
4.5.2.2. Получение компьютерного заключения по исследованию дисперсии интервалов QT	33

4.5.2.3. Распечатывание выходных протоколов по исследованию дисперсии интервалов QT	34
4.5.2.4. Сохранение результатов исследования в компьютерном архиве	36
4.5.2.5. Коррекция автоматически определённых интервалов QT	37
4.6. Исследование альтернации зубца <i>T</i> и турбулентности сердечного ритма	38
4.6.1. Запись электрокардиосигнала в одном отведении	38
4.6.2. Анализ альтернации зубца <i>T</i> и турбулентности сердечного ритма	39
4.6.2.1. Графики альтернации зубца <i>T</i> и турбулентности сердечного ритма	40
4.6.2.2. Получение компьютерного заключения по исследованию TWA и TSP	44
4.6.2.3. Распечатывание выходных протоколов по исследованию TWA и TSP	45
4.6.2.4. Сохранение результатов исследования в компьютерном архиве	46
5. РАБОТА С АРХИВОМ ПАЦИЕНТОВ.....	47
5.1. Анализ архивной записи ЭКГ	49
5.2. Дополнительное обследование пациента из архива	50
5.3. Удаление из архива записей о пациентах	50
5.4. Удаление из архива записей об обследованиях	50
5.5. Фильтрация архива обследованных пациентов	50
5.6. Экспорт архива	51
5.7. Импорт архива	52
5.8. Пересчёт всех обследований выбранных пациентов	52
5.9. Пересчёт выбранных ЭКГ–исследований	53
5.10. Доступ к данным архива ЭКГ из офисных приложений Windows	53
5.11. Создание копии архива	54
5.12. Восстановление копии архива	54
6. НАСТРОЙКА РЕЖИМОВ РАБОТЫ С КОМПЛЕКСОМ.....	55
6.1. Настройка «Общие»	55
6.2. Настройка «Доктор»	55
6.3. Настройка «Группы»	56
6.4. Настройка «Внешние устройства»	56
6.5. Настройка «Цвета»	56
6.6. Настройка «Архив»	57
7. ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ.....	59
8. СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ СИСТЕМЫ.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ	65

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

АГ	– артериальная гипертензия
АД	– артериальное давление
АЦП	– аналого–цифровой преобразователь
ВСС	– внезапная сердечная смерть
ЖЭ	– желудочковая экстрасистола
ИБС	– ишемическая болезнь сердца
ИС	– интервал сцепления
КП	– компенсаторная пауза
КС	– кардиостимулятор
ПЭВМ	– персональная электронно–вычислительная машина
ССЗ	– сердечно-сосудистые заболевания
СР	– сердечный ритм
ТП	– трепетание предсердий.
ТСР	– турбулентность сердечного ритма
ФП	– фибрилляция предсердий
ХРБС	– хронические ревматические болезни сердца
ЧСС	– частота сердечных сокращений
ЭКГ	– электрокардиограмма
ЭКС	– электрокардиографический сигнал
ТО	– Turbulence Onset – начало турбулентности
ТС	– Turbulence Slope – наклон турбулентности
TWA	– T-Wave Alternans – альтернация зубца <i>T</i>
USB	– Universal Serial Bus – универсальная последовательная шина

АННОТАЦИЯ

В настоящем документе описана компьютерная система "*Интекард-7*", реализующая новую информационную технологию диагностики и прогнозирования жизненно опасных нарушений сердечного ритма.

Система позволяет исследовать дисперсию интервалов QT по 10-секундным записям ЭКГ в 12 отведениях, а также альтернацию зубца T и турбулентность сердечного ритма, при наличии желудочковых аритмий, по 2–5-минутным записям ЭКГ в одном отведении.

Повышенная дисперсия интервалов QT и высокая альтернация зубца T отражают гетерогенность (неоднородность) процессов реполяризации миокарда. Патологическая турбулентность сердечного ритма выявляет дисфункцию барорецепторного контроля на фоне желудочковых нарушений ритма. Наличие вышеперечисленных ЭКГ-маркеров при обследовании пациента определяет высокий риск жизнеугрожающих аритмий.

Приведены методические аспекты, положенные в основу работы комплекса.

Имеется руководство оператора, подробно разъясняющее практические действия по выполнению исследований.

ВВЕДЕНИЕ

Электрокардиография, которой к 2012 году исполнилось ровно 110 лет, была и остается “золотым” методом кардиологии. Требования к качеству электрокардиографической диагностики, оперативности и объему оказываемой диагностической помощи постоянно повышаются. Наиболее перспективным направлением развития электрокардиографического метода и аппаратуры является переход к цифровым методам обработки информации. В данном направлении прекрасно зарекомендовали себя разработки зарубежных фирм Hewlett–Packard (USA), Marquette (USA), Burdick (USA), Nihon Kohden (Japan), Welch Allyn (Nd), а также Геолинк Электроникс (Россия), Нейрософт (Россия), Cardioline (Украина) и “Интекард” (Беларусь). В результате острой конкуренции оборудование постоянно совершенствуется, что, несомненно, способствует прогрессу электрокардиографии в клинической, профилактической и спортивной медицине.

Почему традиционные электрокардиографы с регистрацией сигналов на термическую бумагу вытесняются электрокардиографическими рабочими станциями на базе компьютеров? Вот точки зрения различных специалистов:

для кардиологов – прежде всего, оперативность, высокое качество документации, возможность слежения за динамикой ЭКГ–параметров и использования режима мониторинга ЭКГ;

для врачей других специальностей – наличие синдромной ЭКГ–диагностики с подробными электрофизиологическими комментариями;

для научных работников – создание объемных архивных баз данных исследовательского характера;

для руководителей лечебно–профилактических учреждений – низкая цена и многофункциональность прибора, дешевизна расходных материалов;

для медперсонала – современное компьютеризированное комфортное рабочее место;

для пациентов – оперативность и достоверность диагностики, так как запись и интерпретация ЭКГ выполняются одновременно всего за 3–5 минут, а “интеллект” программы объединил богатый клинический опыт кардиологов высочайшей квалификации и современные мощные методы цифровой обработки сигналов. В сочетании со знаниями практического врача, выполняющего исследование, такой подход позволяет получить быструю и безошибочную диагностику сложных кардиологических состояний.

Цифровой комплекс “Интекард–7” – это компьютерная технология XXI века.

В предложенной разработке реализован наноподход, позволяющий по микроальтернациям зубцов и временных параметров электрокардиограммы извлекать новую высокозначимую диагностическую информацию.

В настоящей документации изложены основы и принципы компьютерной диагностики прогностических маркеров жизненно опасных нарушений сердечного ритма, реализованные в программе «*Интекард–7*».

Программа работает с цифровым ЭКГ–преобразователем «*Интекард*», который подключается к USB–порту компьютера и регистрирует электрокардиограмму (далее ЭКГ) в системе 12 общепринятых отведений, а также в дополнительных отведениях. Электрокардиограф «*Интекард*» прошел полный цикл технических и медицинских испытаний в соответствии с действующими стандартами и обладает полным пакетом сертификационных документов (ТУ РБ 100370976.002–2002).

Все этапы исследования от момента съема ЭКГ до распечатки протокола обследования автоматизированы. После автоматического анализа электрокардиограммы врачу предлагается компьютерное ЭКГ–заключение, включающее данные о пациенте, цифровую и диагностическую вербальную информацию. Результаты обследования печатаются на обычной писчей бумаге формата А4 и сохраняются в памяти компьютера.

Тем не менее, поскольку в любой автоматизированной диагностической системе решающая роль принадлежит доктору, «*Интекард-7*» позволяет в диалоговом режиме корректировать расстановку опорных точек на электрокардиограмме, редактировать компьютерное ЭКГ-заключение, выбирать форму и вид заключительного протокола.

Предусмотрена возможность выбора русского или английского языка общения с системой.

Программно-технический комплекс «*Интекард-7*» создан на базе научно-технических исследований Республиканского научно-практического центра «Кардиология» Министерства здравоохранения Республики Беларусь и опытно-конструкторских работ ИМО «Интекард» и УП «Кардиан».

Разработчиками и изготовителями прибора «*Интекард*» являются инженерно-медицинское ООО «Интекард» (Минск) и инженерно-промышленное УП «Кардиан» (Минск) – ведущие разработчики цифровой электрокардиографической аппаратуры на территории СНГ.

Наши разработки были награждены Государственной премией Республики Беларусь по науке и технике (1997), XI Международным Призом Европы «*За качество*» (Париж, 2001) и десятками Дипломов за участие в международных и республиканских выставках. Удостоены положительных отзывов ведущих кардиологов России – академика Российской Академии наук Е.И.Чазова, академиков Российской Академии медицинских наук В.П.Никитина, Р.С.Карпова, А.Ш.Ревитшвили и др. Научные исследования, выполненные с использованием «*Интекард-7*», опубликованы в международных журналах «International Journal of Biomedicine», «Clinical Informatics and Telemedicine», доложены на ряде международных конгрессов – ISHNE, Neurocard, HF-2011, Cardiostim-2012, IDSS-2012 и др.

Среди многочисленных потребителей нашей продукции ведущие кардиологические центры СНГ, научно-практические центры Москвы, военные госпитали России и Беларуси, медицинские службы МВД РБ и РФ, санатории УД Президента РБ, ряд санаториев региона Сочи, медицинские центры Национального олимпийского комитета РБ, кафедры кардиологии и терапии медицинских университетов, детские больницы и поликлиники и др. Всего выпущено и находится в эксплуатации около 750 приборов и программных систем.

Система «*Интекард-7*» входит в состав комплекса электрокардиологического интерпретирующего «*Интекард*» ТУ BY 100050381.001-2005.

1. МЕТОДИКА

Здесь коротко описаны три электрокардиографические методики, выполняемые с помощью системы «Интекард-7»: исследование дисперсии интервалов QT , альтернации зубца T и турбулентности сердечного ритма.

Патологические значения параметров этих методик являются предикторами жизнеопасных нарушений ритма сердца и внезапной аритмической сердечной смерти.

Каждая методика представлена по основным принципам работы с определением терминологии и с освещением аспектов актуальности. Имеется список литературы.

В конце раздела приведены показания и противопоказания для применения указанных диагностических методов.

1.1. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСИИ ИНТЕРВАЛОВ QT

1.1.1. Определение

Дисперсия интервалов QT – это разница между максимальным и минимальным значениями длительности интервалов QT в 12 стандартных отведениях электрокардиограммы (ЭКГ) [8]:

$$dQT = QT_{\max} - QT_{\min}$$

Данный термин был впервые предложен Day и соавторами [9] в 1990 году и с тех пор показатель dQT широко исследуется и дискутируется.

Интервал QT характеризует время общей электрической активности желудочков, включая деполяризацию и реполяризацию. Дисперсия интервала QT отражает региональную неоднородность реполяризации (то есть функционального восстановления) желудочков [8,9]. Неоднородность в данном случае понимается в пространственном аспекте, так как исследуются все 12 отведений ЭКГ.

На сегодняшний день известно, что разница в продолжительности интервалов QT у здоровых лиц в 12 отведениях ЭКГ в норме не превышает 70 мс [9]. Доказано, что различная длительность интервалов QT на ЭКГ не может быть объяснена техническими артефактами либо погрешностями измерений [6,7]. Предполагается, что в генезе дисперсии QT может играть роль региональная асинхрония желудочкового восстановления и продолжительности рефрактерных периодов [3,9].

1.1.2. Актуальность проблемы

Внезапная сердечная смерть (ВСС) продолжает оставаться одной из ведущих причин смертности в развитых странах, составляя от 15 до 20% всех ненасильственных случаев смерти [1]. Патогенетические механизмы ВСС в настоящее время широко изучаются, однако имеются многочисленные указания на их связь с электрической нестабильностью миокарда и развитием фатальных желудочковых аритмий [1].

Несмотря на значительные усилия, направленные на решение проблемы жизнеопасных нарушений ритма сердца, данная задача далека от окончательного разрешения. В связи с этим, особое значение приобретает поиск надежных предикторов ВСС. Согласно имеющимся последним данным литературы, в качестве одного из них может выступать увеличенная дисперсия интервалов QT [1,2,3,12].

1.1.3. Методика измерения дисперсии интервалов QT

Дисперсия интервалов QT в описываемой системе определяется по синхронной записи ЭКГ в 12 отведениях длительностью 10 секунд. При выборе исследуемого участка электрокардиограммы желательно избегать записей с нарушениями сердечного ритма,

очаговыми нарушениями внутрижелудочковой проводимости и фибрилляцией предсердий.

В автоматическом режиме измеряется дисперсия QT для каждого комплекса QRS по вертикали, то есть, во всех отведениях. Затем полученная цифра усредняется.

Основные трудности в определении дисперсии QT связаны с техникой и точностью оценки длительности интервала QT . Затруднения обычно возникают при определении начала зубца Q и конца зубца T , а также при необходимости дифференциации зубцов T и U в случае наличия последнего. Здесь мы будем придерживаться следующего стандарта: началом интервала QT считать самую раннюю точку комплекса QRS , соответствующую переходу изоэлектрической линии сегмента $PQ(R)$ в зубец $Q(R)$; конец интервала QT определять как максимально позднюю точку зубца T в месте его перехода в изоэлектрическую линию TP [3,4,10,11]. Дополнительно окончание зубца T уточняется тангенциальным методом как место пересечения изоэлектрической линии TP с касательной, проведенной по максимальному наклону нисходящего колена зубца T [5]. В случае отсутствия зубца U окончание зубца T определяется как максимальное углубление на кривой между зубцами T и U .

С учетом изложенных проблем, в комплексе «*Интекард-7*» предусмотрена возможность ручной коррекции положения начала зубца Q и окончания зубца T электрокардиографического комплекса в каждом отведении. Процедура выполняется по усредненным комплексам. В диагностическое заключение дополнительно вводится значение дисперсии QT после коррекции, и вывод о соотношении дисперсии с нормой делается на основании именно скорректированной величины.

Литература

1. Иванов Г.Г., Сметнев А.С., Сыркин А.Л. и др. Основные механизмы, принципы прогноза и профилактики внезапной сердечной смерти //Кардиология. – 1998. – №12. – С. 64 – 73.
2. Макарычева О.В., Васильева Е.Ю., Радзевич А.Э. и др. Динамика дисперсии интервала QT при остром инфаркте миокарда и её прогностическое значение//Кардиология. – 1998. – №7. – С. 43 – 46.
3. Никитин Ю.П., Кузнецов А.А. Дисперсия интервала $Q-T$ //Кардиология. – 1998. – №5. – С. 58 – 63.
4. Benhorin J., Merri M., Alberti M. Long QT syndrome. New electrocardiographic characteristics //Circulation – 1990. – Vol. 82. – P. 521 – 527.
5. Berul C., Hill S., Geggel R. Electrocardiographic markers of late sudden death risk in postoperative tetralogy of Fallot children //J. Cardiovasc. Electrophysiol. – 1997. – Vol. 8. – P. 1349 – 1356.
6. Grimm W., Steder U., Menz V., et al. Clinical significance of increased QT dispersion in the 12-lead standard ECG for arrhythmia risk prediction in dilated cardiomyopathy //Pacing Clin. Electrophysiol. – 1996. – Vol. 19. – P. 1886 – 1889.
7. Hiukuri H., Yli-Mayry S., Linnaluoto M. Diurnal fluctuans in human ventricular and atrial refractoriness //Pac. Clin. Electrophysiol. – 1995. – Vol. 18. – N.7. – P. 1362 –1368.
8. Ichkhan K., Molnar J., Somberg J. Relation of left ventricular mass and QT dispersion in patients with systematic hypertension //Am. J. Cardiol. – 1997. – Vol. 79. – P.508 – 511.
9. Kautzer J., Malic M. QT interval dispersion and its clinical utility //Pac. Clin. Electrophysiol. – 1997. – Vol. 20. – N.10. – P. 2625 – 2640.
10. McLaughlin N., Campbell R., Murray A. Comparison of automatic QT measurement techniques in the normal 12 lead electrocardiogram //Br. Heart J. – 1995. – №1. – Vol.74 – P. 84 –89.
11. Murdah M., McKenna W., Camm A. Repolarization alternans: techniques, mechanisms and cardiac vulnerability //Pac. Clin. Electrophysiol. – 1997. – Vol. 20. – N.10. – P. 2641 – 2657.
12. Trusz Gluza M., Wozniak Skowerska I. Dispersion of the QT interval as a predictor of cardiac death in patients with coronary heart disease //Pacing Clin. Electrophysiol. –1996 – Vol. 19. – P. 1900 – 1904.

1.2. ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЬТЕРНАЦИИ ЗУБЦА *T*

1.2.1. Определение

Понятие «электрическая альтернация» характеризуется наличием морфологической разнородности ЭКГ–комплексов. Альтернация зубца *T* (*T-wave alternans* – *TWA*) – это изменение формы, полярности или амплитуды зубца *T* в нескольких следующих друг за другом кардиоциклах чередующимся образом. *TWA* характеризует электрическую нестабильность сердца, которая развивается при асинхронии процессов реполяризации.

В зависимости от возможности визуализации изменений зубца *T* альтернацию условно подразделяют на макро– и микроальтернацию.

Критериями наличия макроальтернации являются визуально определяемые изменения амплитуды, полярности и формы сегмента *ST* и зубца *T*.

Амплитудные изменения при микроальтернации происходят на уровне десятков микровольт, что примерно в 100 раз меньше амплитуды *R*–зубца электрокардиограммы. Поэтому для оценки микроальтернации применяются высокочувствительные цифровые методы компьютерного анализа, выявляющие изменения *T*–волны, не заметные на ЭКГ невооруженным глазом.

Система «*Интекард–7*» реализует методику исследования микроальтернации зубца *T* электрокардиограммы.

1.2.2. Актуальность проблемы

Альтернация зубца *T* признана электрокардиографическим феноменом, ассоциированным с риском внезапной аритмической сердечной смерти. В литературе 1998–2010 годов анализу альтернации зубца *T* посвящен целый ряд публикаций, убедительно доказывающих прогностическую значимость этого явления [1,2,4,5,6,8,10]. Известно, что электрическая нестабильность процессов реполяризации, проявляющаяся повышением значений альтернации *T*–зубца, предшествует желудочковой фибрилляции [3]. Метод альтернации обладает высокой чувствительностью и специфичностью, а именно, 81% и 79%. В целом ряде исследований [7, 9] показано, что *TWA* является высокочувствительным и независимым предиктором внезапной смерти.

1.2.3. Методика измерения альтернации зубца *T*

Известны различные методы измерения микроальтернации зубца *T* [11].

В системе «*Интекард–7*» альтернация зубца *T* исследуется на записи ЭКГ в одном отведении длительностью 2 или 5 минут. Для анализа выбирается отведение с наиболее выраженными положительными зубцами *T*. Недостоверные измерения, артефакты и экстрасистолы исключаются из анализа. Также не принимаются в расчёт *T*–зубцы амплитудой менее 200 мкВ. Полученная электрокардиограмма обрабатывается методом *ММА* (*modified moving average*) – «модифицированного скользящего среднего» [10,11]. Метод использует принцип подавления шума при рекурсивном усреднении. Алгоритм непрерывно усредняет отдельно четные (А) и нечетные (В) комплексы (биты). При усреднении комплексы совмещаются друг с другом. В итоге определяется максимальная разница амплитуд между усредненными четным и нечетным комплексами в пределах сегмента *JT*, которая и является значением *TWA* (рис.1.2.1). Такой подход применяется на каждом 15-секундном отрезке записи ЭКГ. Метод *ММА* позволяет контролировать влияние каждого очередного участвующего в усреднении комплекса на усредненный шаблон с помощью регулируемого коэффициента обновления (т.е., доли изменения формы, которую вносит этот бит).

Значение *TWA*, вычисленное на каждом 15-секундном отрезке, сравнивается с нормой. Непатологической считается величина, не превышающая 45 мкВ.

Диагностическое заключение описывает соотношение патологических и непатологических величин альтернации зубца *T* на всех 15-секундных участках электрокардиограммы. В нём

указывается процент измерений с патологической и непатологической *TWA* и средняя амплитуда альтернации для каждой категории.

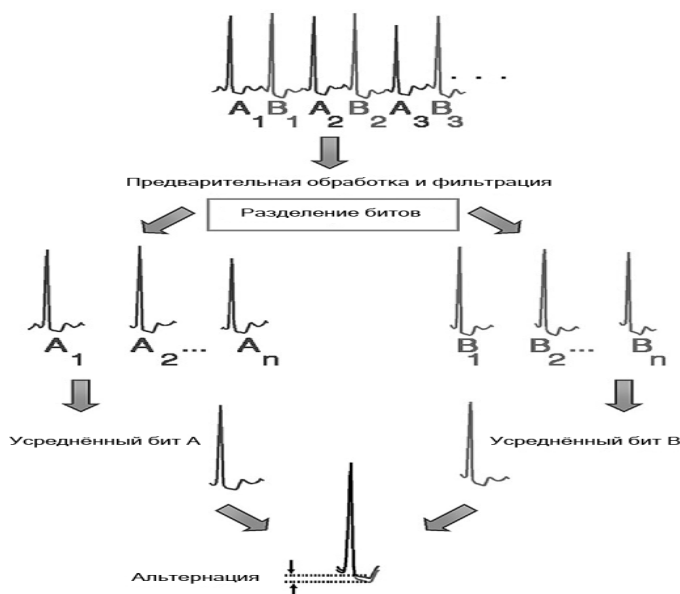


Рис.1.2.1. Алгоритм определения альтернации зубца *T* методом «модифицированного скользящего среднего»

Пример:

АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАЦИИ ЗУБЦА *T*

Норма:

- микровольтовая альтернация зубца *T* не превышает 45 мкВ.

Результаты:

- патологическая *TWA*: 85,0 %, средняя амплитуда - 99 мкВ.

- непатологическая *TWA*: 15,0 %, средняя амплитуда - 35 мкВ.

Заключение:

- преобладает патологическая микровольтовая альтернация зубца *T*.

В системе предусмотрен отказ от анализа микроальтернации зубца *T* - при обнаружении отрицательных или низковольтных зубцов *T* или если зубцы *T* не локализованы вообще. Пользователь имеет возможность сообщить системе о наличии фибрилляции или трепетания предсердий у обследуемого. В этих случаях анализ альтернации зубца *T* также не производится.

Литература

1. Мрочек А.Г., Вайханская Т.Г., Фролов А.В., Воробьев А.П., Мельникова О.П. и др. Идентификация электрокардиографических признаков электрической нестабильности миокарда // Евразийский кардиологический журнал. – 2011. – №1. – С.23–29.

2. Мрочек А.Г., Фролов А.В., Воробьев А.П., Вайханская Т.Г., Мельникова О.П. Компьютерная оценка электрокардиографических признаков электрической нестабильности миокарда // Кардиология в Беларуси. – 2011. – №3. – С.67–75.

3. Новые методы электрокардиографии / Под ред. С.В.Грачева., Г.Г.Иванова, А.Л.Сыркина.– Москва, Техносфера.– 2007.– 552 с.

4. Радзевич А.Э., Попов В.В., Князева М.Ю. Значение турбулентности сердечного ритма и альтернации *T*-волны в диагностике электрической нестабильности миокарда / Российский кардиологический журнал. – 2006.– №5.– С.29–32.

5. Сеидова Н.М., Напалков Д.А., Сулимов В.А. Альтернация *T*-волны как маркер аритмогенного риска у больных хронической сердечной недостаточностью с сохраненной функцией левого желудочка// Вестник аритмологии. Приложение А/ Мат.межд.слав.конгр. по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца “Кардиостим–2010”.– СПб, 2010. –С.70.

6. Татарина А.А., Трешкур Т.В., Пармон Е.В. Влияние различных способов ревакуляризации миокарда на показатели электрической нестабильности миокарда // Вестник аритмологии. Приложение А/ Мат.межд.слав.конгр. по электростимуляции и клинической электрофизиологии сердца “Кардиостим–2010”.– СПб, 2010. –С.75.

7. Armoundas A., Tomaselli G., Esperer H. Pathophysiological basis and clinical application of T-wave alternans // J. Am. Coll Cardiol.– 2002.–vol. 40.–P. 207–217.

8. Kavesh N., Shorofsky S., Sarang S. The effect of procainamide on T-wave alternans // J. Cardiovasc. Electrophysiol. – 1999.–vol. 10(5).–P. 649 – 654.

9. Masahiko T., Junichi Y. T-wave alternans and ventricular tachyarrhythmia risk stratification: A review // Indian Pacing Electrophysiol. J.– 2003. –vol. 3. –P. 57 – 74.

10. Nearing B., Verrier R. Modified moving average analysis of T-wave alternans to predict ventricular fibrillation with high accuracy // J. Appl. Physiol. – 2002. – vol. 92. – P. 541-549.

11. Richard L. Verrier, Thomas Klingenhoben, Marek Malik et al. Microvolt T-Wave Alternans. Physiological Basis, Methods of Measurement, and Clinical Utility—Consensus Guideline by International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiology // J. Amer. Coll. Cardiol. – 2011.– vol. 58, No. 13.–P. 1309-1324.

1.3. ИССЛЕДОВАНИЕ ТУРБУЛЕНТНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

1.3.1. Определение

Турбулентность сердечного ритма (ТСР) – это физиологическая двухфазовая реакция синусового узла на желудочковые экстрасистолы (ЖЭ). При нормальном барорецепторном контроле она состоит из короткого начального ускорения (первая фаза) с последующим замедлением (вторая фаза) сердечного ритма.

Экспериментальные искусственные переходы от нормального ритма к экстрасистолам и наоборот изучал Г.И.Сидоренко [1,2]. Было показано, что экстрасистолы – это переходные фазы патологического процесса, развитие которых зависит от состояния самого миокарда, а также вагусных и симпатических влияний на него. По мнению Г.И.Сидоренко, экстрасистола является своеобразной функциональной пробой, выявляющей скрытую патологию по данным изменения формы *QRS* и зубцов *P*, *Q* и *T*. Явление ТСР также проявляется в период, предшествующий и постшествующий экстрасистоле.

ТСР оценивается при помощи двух расчётных показателей: начало турбулентности (Turbulence Onset – *TO*) и наклон турбулентности (Turbulence Slope – *TS*) [6]. Нарушение полноценного сокращения желудочков вызывает снижение уровня АД, на что реагируют барорецепторы, вызывая компенсаторное учащение сердечного ритма. Далее сердечный ритм должен замедлиться, как это происходит в замкнутых системах автоматической регуляции. Если же этого не происходит, то можно предположить, что система регуляции реагирует неадекватно, что позволяет говорить о патологии в системе барорецепторной регуляции гемодинамики.

1.3.2. Актуальность проблемы

В многочисленных источниках [3, 4, 6 и др.] приведены данные о высокой прогностической значимости турбулентности ритма сердца.

Так, в многоцентровых исследованиях ЕМІАТ и МРІР у больных после перенесенного инфаркта миокарда 2–х летняя сердечная смертность показала прямую зависимость от параметров турбулентности сердечного ритма. У постинфарктных больных с патологическими индексами ТСР смертность в 3,5 раз выше, чем в группе с нормальными значениями.

Кроме того, доказана высокая прогностическая значимость параметров ТСР как предикторов внезапной сердечной смерти и риска осложнений при другой патологии (сахарный диабет, хроническая сердечная недостаточность, дилатационная и гипертрофическая кардиомиопатия).

Комментируя эти данные, известный ученый в области цифровой электрокардиографии P.W.Macfarlane сравнил их с точностью других ЭКГ-предикторов: низкой вариабельностью сердечного ритма, поздними желудочковыми потенциалами, изменениями $ST-T$, дисперсией и продолжительностью интервала QT [5].

1.3.3. Методика измерения турбулентности сердечного ритма

Турбулентность сердечного ритма в предлагаемой системе исследуется на записи ЭКГ в одном отведении длительностью 2 или 5 минут. Используется тот же отрезок сигнала, что и при анализе альтернации зубца T . Ясно, что для получения значений ТСР запись должна содержать несколько желудочковых экстрасистол.

В анализ принимаются экстрасистолические события, содержащие не менее двух синусовых RR -интервалов до ЖЭ и не менее 15 синусовых RR -интервалов после ЖЭ.

Если на зарегистрированном участке ЭКГ таких экстрасистол нет, то рассматриваются ЖЭ, содержащие не менее двух синусовых RR -интервалов до и не менее двух синусовых RR -интервалов после события. Однако на таком материале можно рассчитать только один показатель ТСР – начало турбулентности TO (см.ниже).

Для надежного конструирования тахограммы желудочковой экстрасистолы указанные значения RR -интервалов каждого события усредняются.

Из расчётов исключаются ЖЭ, в которых длительность интервала сцепления (ИС) или экстрасистолического RR -интервала превышает 80% от длительности среднего RR -интервала, а длительность компенсаторной паузы (КП) составляет менее 120% от длительности среднего RR -интервала. Это делается для фильтрации ошибок измерений и отсеивания интерполированных и поздних ЖЭ.

Параметр начальной турбулентности TO высчитывается как отношение разницы длительности первых двух синусовых циклов после компенсаторной паузы и длительности двух синусовых циклов перед ЖЭ к длительности двух синусовых циклов перед ЖЭ, выраженной в процентах. Формула для вычисления TO выглядит следующим образом:

$$TO (\%) = 100 \cdot [(RR_1 + RR_2) - (RR_{-1} + RR_{-2})] / (RR_{-1} + RR_{-2}),$$

где RR_1, RR_2 — средняя продолжительность 1-го и 2-го интервалов синусового ритма после компенсаторной паузы; $RR_{-1} + RR_{-2}$ — соответственно последнего и предпоследнего интервалов перед ЖЭ.

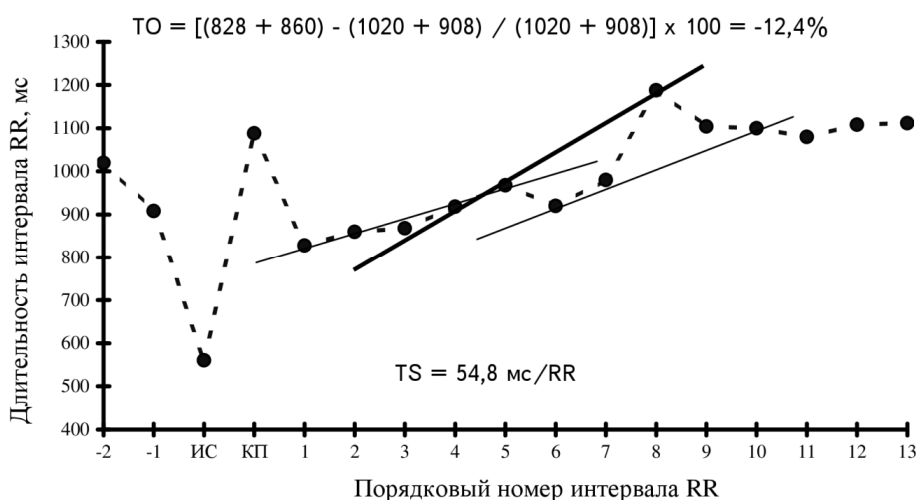


Рис.1.3.1. Схема определения параметров ТСР. ИС — интервал сцепления ЖЭ; КП — компенсаторная пауза после ЖЭ. В качестве примера показаны только три линии регрессии для интервалов RR_1-RR_5 , RR_4-RR_8 , RR_6-RR_{10} , линия с максимальным углом наклона выделена жирным

TS определяется как максимальный из наклонов линий регрессии, высчитанных для каждых 5 последовательных интервалов RR , следующих за компенсаторной паузой в течение 15 синусовых сокращений (RR_1-RR_5 ; RR_2-RR_6 ; $RR_{10}-RR_{15}$) (рис.1.3.1). Единица измерения – мс/ RR .

Следовательно, TO показывает, как изменяется синусовый ритм сразу после ЖЭ, а TS – темп его изменения в интервале 15 сокращений после компенсаторной паузы.

У здоровых обследуемых после ЖЭ происходит начальное короткое ускорение синусового ритма, что характеризуется отрицательным значением TO (сумма RR_1+RR_2 имеет меньшее значение, чем сумма $RR_{-1}+RR_{-2}$). Чем меньше величина TO , тем более выражено начальное ускорение ритма после ЖЭ.

Далее в норме после ЖЭ ритм должен достаточно быстро замедляться. Возврат ритма к исходному состоянию оценивается параметром TS на 15 постэкстрасистолических интервалах. Быстрый возврат соответствует положительному значению TS . Чем больше величина TS , тем быстрее происходит замедление ритма после ЖЭ до исходного состояния. Общепринятые значения нормы составляют:

$$TO < 0\% \quad TS > 2.5 \text{ мс/RR}$$

Переменные TO и TS могут использоваться как изолированные клинические показатели или в сочетании. В системе «Интекард-7» параметры ТСР классифицируются по трем категориям:

- 1) ТСР категории 0 означает, что оба показателя – TO и TS в норме;
- 2) ТСР категории 1 означает, что один из показателей – TO или TS не в норме;
- 3) ТСР категории 2 означает, что оба показателя – TO и TS не в норме.

Такой подход соответствует действующей методике стратификации риска [6].

В случае ТСР категории 0 выдается заключение о непатологической турбулентности. В остальных ситуациях ТСР будет признана патологической.

Если ТСР не может быть рассчитана в связи с отсутствием ЖЭ в анализируемой записи, система сообщит о том, что «подходящих участков ЭКГ для анализа турбулентности сердечного ритма нет».

Литература

1. Сидоренко Г.И. К вопросу о физиологической природе экстрасистолии // Терапевтический архив– 1959. – вып.11. – С.14–17.
2. Сидоренко Г.И. О значении изменений постэкстрасистолического комплекса ЭКГ // Терапевтический архив. – 1963. – вып.7. – С.56 – 60.
3. Солнышков С.К. Турбулентность сердечного ритма // Вестник Ивановской медицинской академии – 2007. – т.12, №1–2.
4. Шляхто Е.В., Бернгардт Э.Р., Пармон Е.В. и др. Турбулентность сердечного ритма в оценке риска внезапной сердечной смерти // Вестник аритмологии. – 2005. – ВА №38. – С. 49 – 55.
5. Macfarlane PW. Renaissance in electrocardiography // Lancet. — 1999. — Vol. 353. — P.1377—1379.
6. Oto A., Schneider R., Watanabe M., Wichterle D., Zareba W., Cygankiewicz I., Guzik P., Lombardi F., Müller A., Bauer A., Malik M., Schmidt G., Barthel P., Bonnemeier H. Heart Rate Turbulence: Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use // J.Am.Coll. Cardiol.– 2008.–vol.52.–P.1353–1365.

1.4. ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИСПЕРСИИ ИНТЕРВАЛОВ QT, АЛЬТЕРНАЦИИ ЗУБЦА T И ТУРБУЛЕНТНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

1.4.1. Показания

Диагностика патологии сердечно-сосудистой системы у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями:

- скрининг–диагностика риска жизнеопасных аритмий и ВСС у пациентов с ССЗ (АГ, ИБС, ХРБС, инфекционный эндокардит, кардиомиопатии, миокардиты, идиопатические нарушения сердечного ритма) при синусовом ритме;
- скрининг–диагностика риска жизнеопасных аритмий и ВСС у пациентов с ССЗ и имплантированными кардиостимулирующими устройствами¹ (кардиовертеры–дефибрилляторы ICD², двухкамерные–DDD/R и трехкамерные ресинхронизирующие – CRT/ CRT–D кардиостимуляторы³);
- скрининг–диагностика риска ВС у пациентов с ССЗ и сопутствующим сахарным диабетом и другой сопутствующей соматической патологией при синусовом ритме;
- диагностика риска жизнеопасных аритмий у пациентов без структурных заболеваний сердца (малые аномалии развития сердца) при выявлении желудочковой экстрасистолии и пароксизмов ФП при синусовом ритме.

Диагностика патологии сердечно-сосудистой системы у спортсменов:

- скрининг–диагностика риска жизнеопасных аритмий и ВСС у спортсменов с физиологическим и патологическим «спортивным сердцем».

Диагностика патологии сердечно-сосудистой системы у летчиков, военнослужащих, призывников и других лиц, профессионально связанных с экстремальными событиями:

- скрининг–диагностика риска жизнеопасных аритмий и ВСС у лиц, подверженных чрезмерным физическим нагрузкам, климатически–часовой дезадаптации и стрессовым перегрузкам (при синусовом ритме).

1.4.2. Противопоказания

Патология сердечно-сосудистой системы с постоянной или персистирующей формой фибрилляции-трепетания предсердий (ФП-ТП):

- определение ТСР технически и методологически невозможно;
- определение степени дисперсии QT и микровольтовой TWA недостоверно и некорректно при крупноволновой фибрилляции предсердий и трепетании предсердий (при мелковолновой фибрилляции предсердий определение параметров дисперсии QT и микровольтовой TWA возможно в автоматическом режиме с мануально–визуальной коррекцией и обязательным врачебным анализом).

¹ При сохраненной атриовентрикулярной синхронизации

² Для оценки риска «электрического шторма» при учащении дефибриллирующих разрядов на фоне желудочковых тахикардий (ЖТ и ЖФ)

³ Без проведения анализа турбулентности сердечного ритма

Патология сердечно-сосудистой системы с аллоритмической желудочковой экстрасистолией (бигеминия, тригеминия):

- определение ТСР технически и методологически невозможно;
- определение степени дисперсии QT и микровольтовой TWA недостоверно и некорректно.

Патология сердечно-сосудистой системы с эктопическим ритмом (предсердный, узловой, желудочковый):

- определение ТСР технически и методологически невозможно
- определение показателей дисперсии QT и микровольтовой TWA возможно в автоматическом режиме с мануально–визуальной коррекцией и обязательным врачебным анализом.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

2.1. О ПРИМЕНЯЕМОЙ АППАРАТУРЕ

Для работы с программой необходима соответствующая аппаратура. В нашем случае это:

- персональный компьютер с минимальными характеристиками: процессор не ниже 700 MHz/ 512 Mb RAM/ 100 Gb HDD/ монитор 19"/ USB порт;
- лазерный принтер;
- преобразователь цифровой электрокардиографический «Интекард» в комплекте ТУ РБ 100370976.002–2002.

Более подробно технические характеристики системы описаны в Приложении.

Компьютер должен иметь операционную систему Windows XP или более современную.

Вход преобразователя «Интекард» представляет собой кабель пациента с электродами, а выход – кабель с USB разъемом, присоединяемый к персональному компьютеру. Обычно персональный компьютер содержит несколько USB–портов. Подключать прибор можно к любому порту. Кроме того, система допускает подключение к компьютеру нескольких преобразователей «Интекард» с последующим выбором для работы любого из подключенных. Возможно включение преобразователя «на горячую», т.е., при работающем компьютере.

Обязательным является заземление компьютера и всех его составляющих (дисплея и принтера). Как правило, это осуществляется путем использования евrorозеток с заземляющим контактом, подключенным к шине заземления. При запитывании системы через такие розетки обеспечивается заземление всех блоков через сетевые шнуры.

2.2. УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Функцию установки и настройки системы «*Интекард–7*» должны выполнять поставщики комплекса или квалифицированные пользователи.

Поскольку информация, изложенная в данном разделе, имеет узкоспециальную техническую направленность, то практическому медицинскому персоналу, имеющему цель научиться эксплуатировать систему, можно этот раздел не читать.

Для установки программного обеспечения «*Интекард–7*» на Ваш компьютер поставляется установочный компакт–диск. На этом же диске может быть записана калибровочная информация, индивидуальная для преобразователя «Интекард» (преобразователи, выпускаемые с 2007 года, не требуют калибровочной информации).

Пакет поставки «*Интекард–7*» включает в себя следующие составляющие:

- сервер баз данных, обеспечивающий работу архивов ЭКГ;
- драйвер источников данных ODBC для сервера, позволяющий импортировать информацию архивов ЭКГ из распространенных приложений Windows типа Excel и др.;
- драйвер электрокардиографического преобразователя «Интекард»;
- саму программу «*Интекард–7*».

Если какая–то из компонентов пакета уже имеется в Вашем компьютере, а Вы желаете произвести ее обновление, то, прежде всего, нужно удалить соответствующую программу из компьютера. Это делается с помощью Windows–команд «Пуск»→«Панель управления»→«Установка и удаление программ».

Если программное обеспечение поставлено на компакт–диске, то каждая составляющая будет расположена в соответствующей папке на диске. Вам потребуется с помощью проводника Windows войти в нужную папку и запустить программу установки каждой компоненты.

Далее будут описаны особенности установки каждой составляющей пакета «*Интекард–7*».

2.2.1. Установка сервера баз данных

Для поддержки эксплуатации ЭКГ–архивов необходимо, чтобы в Вашем компьютере работал сервер баз данных Firebird версии не ниже 2.5. В пакете «*Интекард–7*» имеется программа для установки сервера Firebird, который является условно бесплатным. Имя файла этой программы – Firebird–2.5.1.26351_1_Win32.exe (или подобное для более молодых версий сервера). Если в Вашем компьютере не установлен требующийся сервер, запустите указанный установщик и согласитесь со всеми предложенными вариантами настройки. В результате сервер будет записан на диск компьютера.

Для операционных систем класса Windows–XP и выше сервер устанавливается в качестве службы и начинает работать автоматически.

2.2.2. Установка драйвера источников данных ODBC

Драйвер устанавливается программой Firebird_ODBC_2.0.0.151_Win32.exe (или аналогичной). Запустите установщик и согласитесь со всеми предложенными вариантами настройки. По завершении работы программы будет обеспечена возможность доступа к архивам ЭКГ из основных приложений Windows типа Excel, например, с целью статистического анализа накопленных данных ЭКГ–обследований. Подробнее о настройке драйвера см. раздел 5.10.

2.2.3. Установка драйвера преобразователя «Интекард»

Данная процедура требуется только при использовании ЭКГ–преобразователя «Интекард», выпускаемого с 2007 года.

В этом мероприятии важно соблюдать последовательность: сначала устанавливается драйвер, а затем к компьютеру подключается «Интекард».

Драйвер поставляется в виде программы CDM20814_Setup.exe (или аналогичной) и предназначен для обслуживания ввода электрокардиограмм от преобразователя «Интекард» в компьютер через USB–порт. После запуска CDM20814_Setup.exe должно появиться черное консольное окно с надписью "устанавливается драйвер..." (по–английски). Через короткое время это окно автоматически закрывается.

Теперь, если *впервые* подключить к любому свободному USB–порту ЭКГ–преобразователь, в нижней правой части экрана появится сообщение: «Найдено новое оборудование: USB serial converter (port)». И далее: «Новое оборудование установлено и готово к использованию».

Впоследствии, при очередных запусках системы Windows можно «на горячую», т.е. при работающем компьютере, отключать и подключать ЭКГ–преобразователь. Система будет узнавать этот прибор без всякой реакции и автоматически обслуживать его установленным драйвером.

2.2.4. Установка программы «Интекард–7»

Программа устанавливается путем запуска установщика Setup.exe из соответствующей папки. всей процедурой установки будет руководить Мастер установки, который предложит Вам ряд диалоговых окон, где можно выбрать те или иные параметры системы. В большинстве диалоговых окон имеются кнопки "Далее >", "< Назад" и "Отмена". Первая кнопка продвигает нас вперед по процессу установки, вторая – назад, третья прерывает процедуру.


Сначала будет предложено выбрать язык программы установки (исходно выбран русский).

Затем Вам предлагается текст лицензионного соглашения на поставку системы. В ответ необходимо установить флажок в поле «Да, я согласен со всеми условиями лицензионного соглашения».

Далее демонстрируется важная информация о системе, содержащая сведения, не отражённые в настоящем руководстве (т.н. информация ReadMe).

Следующий этап – выбор каталога установки. По умолчанию предлагается каталог C:\Program Files\Intecard\Intecard–7. При желании кнопкой "Обзор" можно выбрать любой

другой. После этого – начало установки. Будут распакованы и записаны на жесткий диск все необходимые модули системы «*Интекард-7*».

По завершении установки можно запустить программу сразу из Мастера. Для последующих запусков на рабочем столе Windows будет создана иконка с пиктограммой системы «*Интекард-7*»: .

Программа состоит из следующих модулей.


- Intecard7.EXE — исполняемый файл;
- Intecard7.ENU — англоязычные ресурсы программы;
- Intecard7.RUS — русскоязычные ресурсы программы;
- MeasInt7.DLL — измерительная библиотека;
- Xerceslib.DLL — библиотека функций, используемых при экспорте–импорте;
- Calibr.ECG — калибровочная информация преобразователя «Интекард», индивидуальная для каждого прибора (для приборов выпуска до 2007г.);
- License.TXT — текст лицензионного соглашения о поставке системы;
- Readme.TXT — важная информация о системе, содержащая сведения, не отраженные в настоящем руководстве;
- Uninstall.EXE — программа удаления системы «*Интекард-7*»;
- Intecard-7.FDB — файл архива ЭКГ, помещается в папку DB, исходно не содержит никаких записей;
- Backup.BAT — пакетный файл, обеспечивающий резервное копирование архива ЭКГ–исследований, помещается в папку DB;
- Restore.BAT — пакетный файл, обеспечивающий восстановление архива ЭКГ–исследований из резервной копии, помещается в папку DB;
- Intecard7.CHM — файл подсказки, помещается в папку Help.

После запуска программы «*Интекард-7*» следует произвести все необходимые настройки (см.раздел 6): указать наименование организации, где будет работать программа, выбрать язык общения с системой, настроить программу на размеры Вашего дисплея, выбрать цвета, назначить рабочий архив ЭКГ и т.д. Программа запомнит настройки в реестре Windows и будет использовать их при каждом последующем старте.

2.3. ВКЛЮЧЕНИЕ КОМПЛЕКСА И ЗАПУСК ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Включается питание системного блока компьютера, монитора и принтера. Преобразователь «Интекард» запитывается автоматически, сразу после включения питания системного блока компьютера. Затем через некоторое время загрузится операционная система Windows.

Если после включения компьютер использовался для решения других задач, то перед стартом программы «*Интекард-7*» настоятельно рекомендуется закрыть все ранее запущенные программы.

Далее на рабочем столе следует выбрать иконку «*Интекард-7*»: . Это делается двойным щелчком левой кнопки мыши по иконке. Другой вариант — щелкнуть по иконке левой кнопкой мыши один раз, после чего нажать клавишу **Enter**.

Первым появится сообщение: «**Загрузка архива. Подождите, пожалуйста...**». Время его присутствия на экране зависит от объема архива ЭКГ-исследований и от производительности Вашего компьютера.

Затем Вы увидите главный экран системы (рис.1). Далее следует руководствоваться правилами работы с главным экраном.

3. РАБОТА С ГЛАВНЫМ ЭКРАНОМ СИСТЕМЫ



Рис.1. Вид экрана ПЭВМ при включении программы «Интекард-7»

Главный экран состоит из нескольких полей.

Самое верхнее поле содержит название программы. В этом поле может быть записано название организации, пользующейся данной программой. Название задаётся при настройке системы (раздел 6.1).

Второе поле представляет собой меню, которое позволяет управлять программой или получить справку из разделов «Управление» и «Помощь» соответственно.

В третье поле вынесены в виде кнопок основные пункты разделов меню «Управление» и «Помощь», такие как: «Новый пациент», «Архив», «Настройка», «О программе» и «Выход».

Четвертое поле, наибольшее по размеру, – предназначено для отображения информации (ЭКГ, рабочих окон, помощи и т.п.).

Пятое, самое нижнее поле, – это строка состояния, предназначенная для вывода подсказок и дополнительной информации для пользователя.

Размеры и расположение главного экрана регулируются пользователем и запоминаются программой.

Главный экран позволяет выбрать одно из следующих направлений работы с системой:

Обследование нового пациента (кнопка "**Новый пациент**"). Новым считается пациент, обследуемый впервые. Это значит, что информация о нем в компьютерном архиве отсутствует. По завершении исследования данные пациента и результаты его обследования можно записать в архив.

Работа с архивом – анализ архивных записей ЭКГ (кнопка "**Архив**"). При этом возможно дополнительное обследование пациентов из архива.

Настройка режимов работы с программой (кнопка "**Настройка**"). В этом режиме можно установить заголовок учреждения, пользующегося данной программой, выбрать язык интерфейса программы, создать список докторов, которые выполняют или направляют на исследование, сформировать условные группы для классификации пациентов. Кроме того, имеется возможность выбрать устройство регистрации ЭКГ, тип принтера, настроить основные

цвета, обеспечить точное отображение ЭКГ с учетом размеров экрана монитора, настроить компьютерный архив ЭКГ.

Получение справочных сведений о системе (кнопка "**О программе**"). Имеется в виду вызов короткой подсказки о назначении программы. Для получения развернутой справки необходимо воспользоваться разделом меню «Помощь», подменю «Подсказка F1» или «Содержание».

Завершение работы с системой (кнопка "**Выход**") – выход в систему Windows.

Выбор производится путем нажатия **мышью** на соответствующую кнопку, нажатием комбинации клавиш **Alt + подчеркнутая буква** в нужном пункте меню или в надписи на кнопке, а также путем обращения к меню в верхней части экрана (разделы «Управление», «Помощь»).

Кроме того, действуют «горячие клавиши»:

- обследование нового пациента – **Enter**,
- выход из программы – **Alt+F4** или **Esc**,
- вызов справки – **F1**.

4. ОБСЛЕДОВАНИЕ НОВОГО ПАЦИЕНТА

Новым считается пациент, обследуемый впервые. То есть, информация о нем в компьютерном архиве отсутствует. После завершения обследования результаты можно записать в архив. Обследование нового пациента предполагает следующие этапы.

1. Ввод паспортных данных обследуемого.
2. Ввод исходных сведений об ЭКГ-исследовании.
3. Ввод данных о семейном анамнезе обследуемого.
4. Наложение электродов.
5. Исследование дисперсии интервалов QT:
 - регистрация электрокардиосигнала в 12 отведениях (10 секунд);
 - анализ ЭКГ, включая получение расчётных показателей и компьютерного заключения по дисперсии, возможную коррекцию результатов автоматических измерений и заключения, распечатку выходных протоколов, сохранение результатов в архиве.
6. Исследование альтернации зубца T и турбулентности сердечного ритма:
 - запись ЭКГ в одном отведении – от 2 до 5 минут;
 - анализ ЭКГ, включая получение расчётных показателей и компьютерного заключения по альтернации зубца T и турбулентности сердечного ритма, возможную коррекцию заключения, построение графиков, иллюстрирующих накопленные данные, распечатку выходных протоколов, сохранение результатов в архиве.

4.1. ВВОД ПАСПОРТНЫХ ДАННЫХ ОБСЛЕДУЕМОГО

Ввод паспортных данных обследуемого НЕ является обязательным.

На экране появляется личная карта пациента (рис.2), заполнив которую можно сообщить программе перечисленные ниже сведения об обследуемом.

Личная карта пациента

Дата: 01.03.2012 Время: 13:25:21

Личный номер: 0078

Фамилия Имя Отчество: Иванов Пётр Сергеевич

Дата рождения: 11-05-1937 (74,9 лет)

Пол: женский мужской

Страна: Беларусь

Город: Минск

Адрес: Прищипского

Почтовый индекс:

Телефон 1:

Телефон 2:

Мобильный телефон:

e-Mail:

Больше Меньше

OK Отмена

Рис.2. Ввод паспортных данных пациента

- Личный номер (до 16 символов). Это может быть номер амбулаторной карточки пациента (для поликлиник), номер истории болезни для больниц или порядковый номер приема пациентов по журналу. Личный номер обследуемого запоминается компьютером и воспроизводится при следующем заполнении карточки пациента. Так удобнее поддерживать сквозную нумерацию проводимых исследований.

- Фамилия, имя и отчество (до 64 символов). Программа контролирует и при необходимости корректирует фамилию: первая буква всегда будет заглавной, после инициалов должны присутствовать точки и т.д.

- Дата рождения в формате ДД–ММ–ГГГГ (то есть, две цифры – число, две цифры – месяц и четыре цифры – год рождения). Все цифры набираются подряд, разделители вставляются автоматически. После ввода программа вычисляет возраст. Допустимый диапазон – 0–100 лет.

- Пол.
- Страна (выбирается из выпадающего списка).
- Город.
- Адрес.
- Почтовый индекс.
- Два номера телефона плюс мобильный телефон.
- Адрес электронной почты (e-Mail).

Необходимые сведения вводятся с помощью клавиатуры. Набираемый на клавиатуре текст появляется на экране в определенном месте, на которое указывает текстовый курсор – вертикально расположенная мерцающая метка.

Переход из одного поля в другое можно выполнять несколькими способами:

- после нажатия клавиши **Enter**, **Tab** или «стрелка вниз» происходит переход к следующему полю;
- нажатие клавиши **Esc** или «стрелка вверх» приводит к возврату к предыдущему полю (**Esc** в первом поле приводит к возврату к главному экрану);
- можно подвести указатель мыши на нужную строку и нажать левую кнопку мыши.

Неправильно набранный символ можно откорректировать, предварительно удалив его клавишами **BackSpace** или **Del**.

Кнопки "**Больше**" и "**Меньше**" дают возможность регулировать объем вводимой информации.

Чтобы закончить заполнение карточки и перейти к следующему этапу исследования, следует нажать экранную кнопку "**ОК**". При этом система записывает пациента и его данные в архив. Предварительно проверяется, есть ли уже в архиве такая запись. Контролируется фамилия без инициалов, пол и дата рождения. Если эти данные совпадают с архивными, появится окно с сообщением "*Сведения о пациенте совпадают с имеющимися в архиве. Можно зарегистрировать данного пациента как нового или выбрать одного из ранее записанных.*" В этом же окне приведен список пациентов из архива с совпадающими данными. Нажатие кнопки "**Новый**" регистрирует пациента как нового. Кнопка "**Выбранный**" позволяет добавить результаты последующих обследований к данным пациента, который уже был записан в архив ранее, – выбранного из списка.

Кнопка "**Отмена**" или клавиша **Esc** позволяет отказаться от исследования и перейти к главному экрану.

Программа позволяет регистрировать ЭКГ пациента без заполнения карточки, но результаты такого исследования не могут быть занесены в архив. Тем не менее, всю необходимую информацию можно вписывать в карточку пациента позже, на этапе анализа ЭКГ.

4.2. ВВОД ИСХОДНЫХ СВЕДЕНИЙ ОБ ЭКГ–ИССЛЕДОВАНИИ

Под исходными сведениями об исследовании ЭКГ подразумеваются следующие.

- Артериальное давление, систолическое и диастолическое. Предельные значения для систолического АД — 60–300 мм рт.ст., для диастолического — 20–200 мм рт.ст. Диастолическое давление должно быть меньше систолического.
- Система регистрируемых отведений ЭКГ. Это либо стандартные 12 отведений (I, II, III, avR, avL, avF, V1, V2, V3, V4, V5, V6), либо дополнительные (D, A, I, Alb, Li, Id, D*, A*, I*, Alb*, Li*, Id*).
- Длительность записываемого отрезка ЭКГ для исследования альтернации зубца T и турбулентности сердечного ритма (2 или 5 минут).
- Фамилия врача, проводящего исследование, или врача, направившего на исследование.
- Условная группа, к которой относится данный пациент (это может быть название клинического отделения, тип патологии и др.).
- Диагноз – до 45 символов.
- Комментарий – любой сопроводительный текст длиной до 45 символов.

Данные обследования

Дата: 01.03.2012 Время: 13:18:08

Текущее АД: 140 / 100 мм рт.ст.

Отведения: стандартные 12 дополнительные

Запись: 2 минуты 5 минут

Врач: Вайханская Т.Г. >>

Группа: Кардиология >>

Диагноз: _____

Комментарий: _____

✓ ОК ← Возврат ✕ Отмена

Рис.3. Ввод исходных сведений об ЭКГ–исследовании

Способы заполнения исходных сведений исследования такие же, как для личных данных пациента (см. предыдущий раздел). Здесь также нет обязательных для ввода полей, то есть, можно не вводить ничего. По умолчанию выбираются отведения «стандартные 12» и длительность записи 2 минуты.

Чтобы сообщить фамилию врача, нужно нажать кнопку с символом ">>" справа от поля «Врач». Программа перейдет к настройке списка врачей, позволяя выбрать любого из этого списка (раздел 6.2).

Выбор группы выполняется нажатием кнопки ">>" справа от поля «Группа». При этом открывается окно, содержащее два списка: справа список всех групп и слева список групп пациента – рис.4.

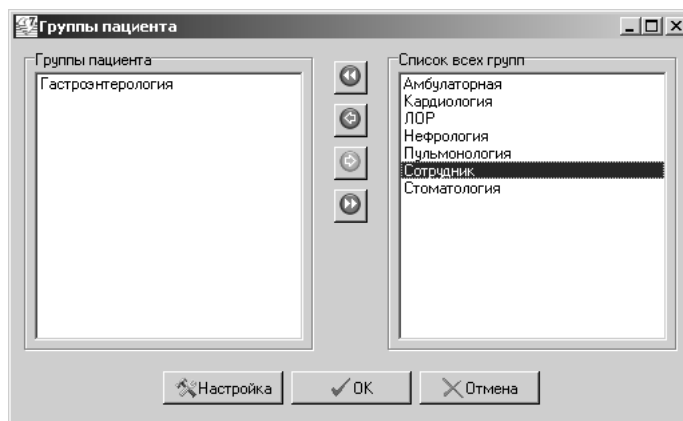


Рис.4. Выбор групп для классификации обследуемого

Список групп пациента в исходном состоянии пуст. Кнопкой можно переместить все строки из общего списка в список групп пациента, а кнопкой – в обратном направлении. Если требуется выбирать отдельные строки, следует щелкнуть левой кнопкой мыши по нужной строке, а затем кнопкой или передвинуть выбранную строку в нужном направлении. Таким образом можно из списка всех групп выбрать подходящие для данного обследуемого.

Кнопка **"Настройка"** позволяет редактировать список всех групп (раздел 6.3). Кнопка **"OK"** сохраняет выбор групп, кнопка **"Отмена"** – отменяет.

Размер окна и его положение на экране запоминаются программой.

Переход к следующему этапу исследования выполняется кнопкой **"OK"** или сочетанием клавиш **Ctrl+Enter**.

Кнопка **"Возврат"** или клавиша **Esc** обеспечивает возврат к вводу паспортных данных пациента.

Кнопка **"Отмена"** позволяет отказаться от исследования и перейти к главному экрану.

4.3. СООБЩЕНИЕ СИСТЕМЕ ДАННЫХ О СЕМЕЙНОМ АНАМНЕЗЕ ОБСЛЕДУЕМОГО

Следующий этап обследования предусматривает сообщение системе сведений о семейном анамнезе обследуемого лица в отношении сердечно–сосудистых заболеваний. Цель – снабдить исследователя дополнительной информацией об особенностях наследственности пациента. С учетом этих данных возможна более объективная интерпретация результатов измерений в рамках выполняемых методик.

На экране появляется вопрос: «Были ли у ближайших родственников (отец, мать, братья, сёстры) инфаркт миокарда, стенокардия напряжения, артериальная гипертензия, синкопальные состояния?» – рис.5. Предлагаемые варианты ответов: "Да", "Нет", "Не знаю". Чтобы выбрать ответ, щелкните левой кнопкой мыши на круглый индикатор рядом с нужным вариантом.

Затем: **"OK"** (клавиша **Enter**) – переход к следующему этапу исследования или **"Возврат"** (клавиша **Esc**) – возврат к предыдущему этапу исследования или **"Отмена"** – отказ от исследования и переход к главному экрану.

Семейный анамнез

Были ли у ближайших родственников (отец, мать, братья, сестры) инфаркт миокарда, стенокардия напряжения, артериальная гипертензия, синкопальные состояния ?

Да
 Нет
 Не знаю

OK Возврат Отмена

Рис.5. Данные о семейном анамнезе обследуемого

После ввода сведений о семейном анамнезе на экране появляется указание: «Наложите электроды, подготовьте обследуемого к записи ЭКГ».

4.4. НАЛОЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ

При регистрации *стандартных* 12 отведений ЭКГ электроды накладываются в соответствии с Рис.6:

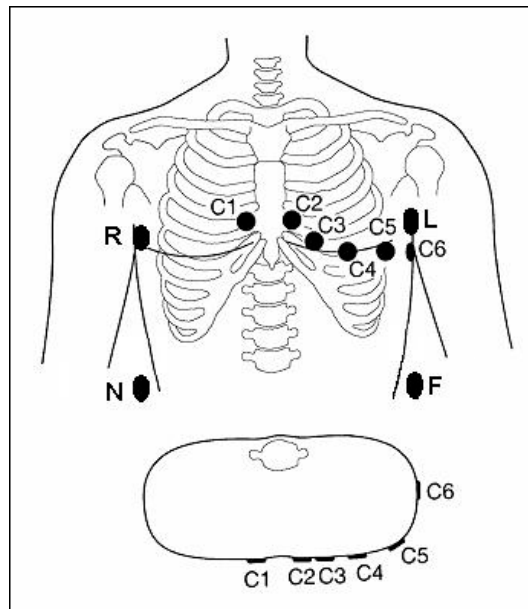


Рис.6. Схема наложения электродов в 12 стандартных отведениях

R (красный)	– правая рука;
L (желтый)	– левая рука;
F (зеленый)	– левая нога;
N (черный)	– правая нога;
C1 (красный)	– 4–е межреберье справа от грудины;
C2 (желтый)	– 4–е межреберье слева от грудины;
C3 (зеленый)	– середина расстояния между электродами C2 и C4;
C4 (коричневый)	– 5–е межреберье по среднеключичной линии;
C5 (черный)	– передняя подмышечная линия на уровне электрода C4;
C6 (фиолетовый)	– средняя подмышечная линия на уровне электрода C4.

Допускается использование специализированной электрокардиографической кушетки, в которой электроды конечностей (R, L, F, N) установлены на кушетке. При этом ускоряется процедура наложения электродов. Однако такая кушетка должна иметь надежное и качественное заземление.

Если электрокардиограмма записывается в *дополнительных* отведениях, то схема наложения электродов должна соответствовать рис.7.

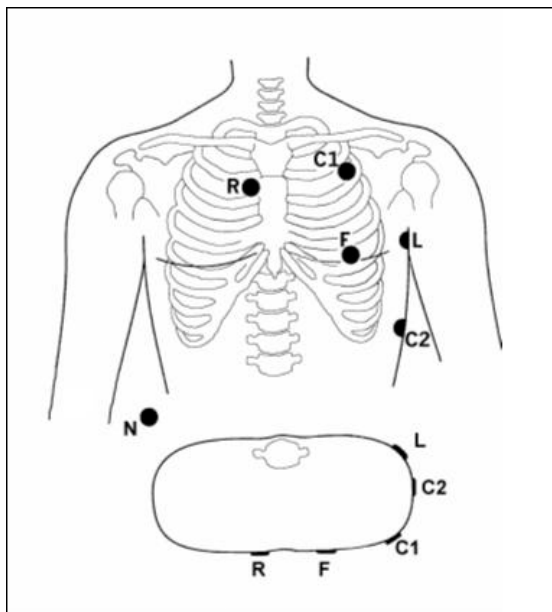


Рис.7. Схема наложения электродов в дополнительных отведениях

R (красный)	– 2-е межреберье у правого края грудины;
L (желтый)	– 5-е межреберье по задней подмышечной линии;
F (зеленый)	– 5-е межреберье по среднеключичной линии слева;
N (черный)	– правая нога;
C1 (красный)	– 2-е межреберье по среднеключичной линии слева;
C2 (желтый)	– нижний край реберной дуги по срединной подмышечной линии слева;
C3–C6	– не используются.

Далее перед Вами появится экран ввода ЭКГ. Меню этого экрана содержит раздел «*Электроды*», при вызове которого наглядно демонстрируется система расположения электродов. Нормальный контакт электрода обозначается зеленым цветом, а отсутствие контакта или некачественный контакт – красным. Такая же индикация присутствует в строке состояния в нижней части экрана.

4.5. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСИИ ИНТЕРВАЛОВ QT

4.5.1. Запись электрокардиосигнала в 12 отведениях

Для исследования дисперсии интервалов *QT* регистрируется электрокардиосигнал в 12 отведениях. При этом экран содержит сигнальное окно, в котором демонстрируются кривые, формируемые электрокардиографом (рис.8).



Рис.8. Экран записи ЭКГ–сигнала в 12 отведениях

Слева приведены обозначения отведений. Левой кнопкой мыши можно перемещать обозначения отведений и соответствующие кривые ЭКГ вверх–вниз.

Справа от сигнального окна находится система управления вводом в виде следующих кнопок.

"Ввод" – завершение ввода и переход к анализу ЭКГ (клавиша **Enter**).

"Усп" – успокоение записи электрокардиограммы – действует, пока кнопка нажата мышью.

"Пауза" – приостановка ввода.

"Отмена" – отмена записи и возврат к предыдущему этапу (клавиша **Esc**).

"↕" – масштаб сигналов по вертикали (клавиши «стрелка вверх» – «стрелка вниз»). Имеется также выпадающий список всех доступных значений масштаба (5, 10, 15, 20, 40 мм/мВ). Рядом с ним изображен импульс калибровочного милливольт.

"↔" – скорость движения кривых по экрану (клавиши «стрелка вправо» – «стрелка влево»). Присутствует также выпадающий список возможных значений скорости развертки (12.5, 25, 50, 100, 200 мм/с).

"Ф50" – фильтрация сетевой наводки 50 Гц.

"Ф35" – фильтрация мышечной помехи 35 Гц.

"Фдх" – фильтрация дыхательных дрейфов ЭКГ; поскольку этот фильтр, в отличие от предыдущих, может исказить электрокардиограмму (в частности, *ST*-сегмент на высоких комплексах *QRS*), то его рекомендуется включать в крайнем случае.

"Сетка" – включение/выключение координатной сетки на экране.

"Знаки ЭКГ" – с помощью этого механизма можно указать программе на наличие некоторых особенностей на электрокардиограмме: **КС** – кардиостимулятор, **ФП** – фибрилляция

предсердий, **ТП** – трепетание предсердий. Знаки **ФП** и **ТП** несовместимы (можно выбрать только один из них). Дальнейший анализ ЭКГ будет выполняться с учетом указанных особенностей.

Левой кнопкой мыши в сигнальном окне можно регулировать скорость и амплитуду ЭКГ. Для этого необходимо поместить курсор мыши на текущую кардиограмму, нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, передвинуть влево для уменьшения скорости или вправо – для увеличения скорости демонстрации ЭКГ. Аналогично можно изменять масштаб показываемых кривых. Передвигая курсор мыши вниз, при нажатой левой кнопке, получаем уменьшение чувствительности, а при перемещении вверх – увеличение чувствительности.

Практически все управляющие функции можно найти в меню в верхней части экрана (разделы «*Запись*» и «*Вид*»).

Состояние основных настроек ввода — скорость и амплитуда сигналов, фильтрация, координатная сетка — запоминается программой и восстанавливается при последующих запусках.

Раздел меню «*Электроды*» демонстрирует схему расположения электродов. Нормальный контакт электрода индицируется зеленым цветом, отсутствие контакта – красным. Такая же индикация присутствует в строке состояния в нижней части экрана.

Необходимый для анализа отрезок ЭКГ составляет 10 секунд.

В процессе записи кривых индикатор заполнения в нижней части экрана показывает, какая часть необходимого отрезка ЭКГ уже записана.

В начальной стадии регистрации кнопка "**Ввод**" пассивна. По истечении 10 секунд эта кнопка становится активной. При этом можно продолжать наблюдение электрокардиограммы неограниченное время.

Во время записи ЭКГ желательно указать наблюдаемые "знаки ЭКГ": в правой части экрана можно установить или снять флажки **КС** – кардиостимулятор, **ФП** – фибрилляция предсердий и **ТП** – трепетание предсердий. Такая дополнительная информация повысит точность последующей обработки сигналов.

Точность показа амплитуды и скорости ЭКГ зависит от точности настройки программы на размеры экрана (кнопки «*Настройка*»→«*Внешние устройства*»→«*Экран*» в главном окне программы). Основные цвета окна ввода ЭКГ также выбираются в режиме настройки.

На данном этапе задача доктора или медицинской сестры, проводящих исследование, заключается в следующем.

✓ Добиться качественной записи ЭКГ. Это достигается путем надежного заземления всей аппаратуры (раздел 2.1), качественной обработкой кожи обследуемого, применением медицинского геля. Для пациента должны быть созданы комфортные температурные и психоэмоциональные условия. Кушетка, на которой располагается пациент, должна быть устойчивой и просторной. Обследуемый должен быть максимально расслаблен, дыхание должно быть ровным, поверхностным. Как правило, требуется некоторое небольшое время для стабилизации электрокардиограммы на экране. Следует избегать записи ЭКГ с артефактами и помехами. Если на кривых наблюдаются шумы, можно применять программные фильтры ("**Ф35**", "**Ф50**", "**Фдх**"). Однако оптимальной считается ситуация, когда происходит качественная регистрация ЭКГ при выключенных фильтрах.

✓ Выбрать участок записи, соответствующей цели проводимого исследования. В данном случае желательно отсутствие нарушений сердечного ритма. Для этого можно некоторое время наблюдать ЭКГ на экране, после чего нажать кнопку "**Ввод**". Компьютер примет для анализа отрезок электрокардиограммы длительностью 10 секунд, предшествующий моменту нажатия на кнопку "**Ввод**".

4.5.2. Анализ дисперсии интервалов QT

Экран содержит сигнальное окно и две группы функциональных кнопок (рис.9). В верхней части – кнопки *режима анализа ЭКГ*, с помощью которых можно выбрать, что анализировать или делать.

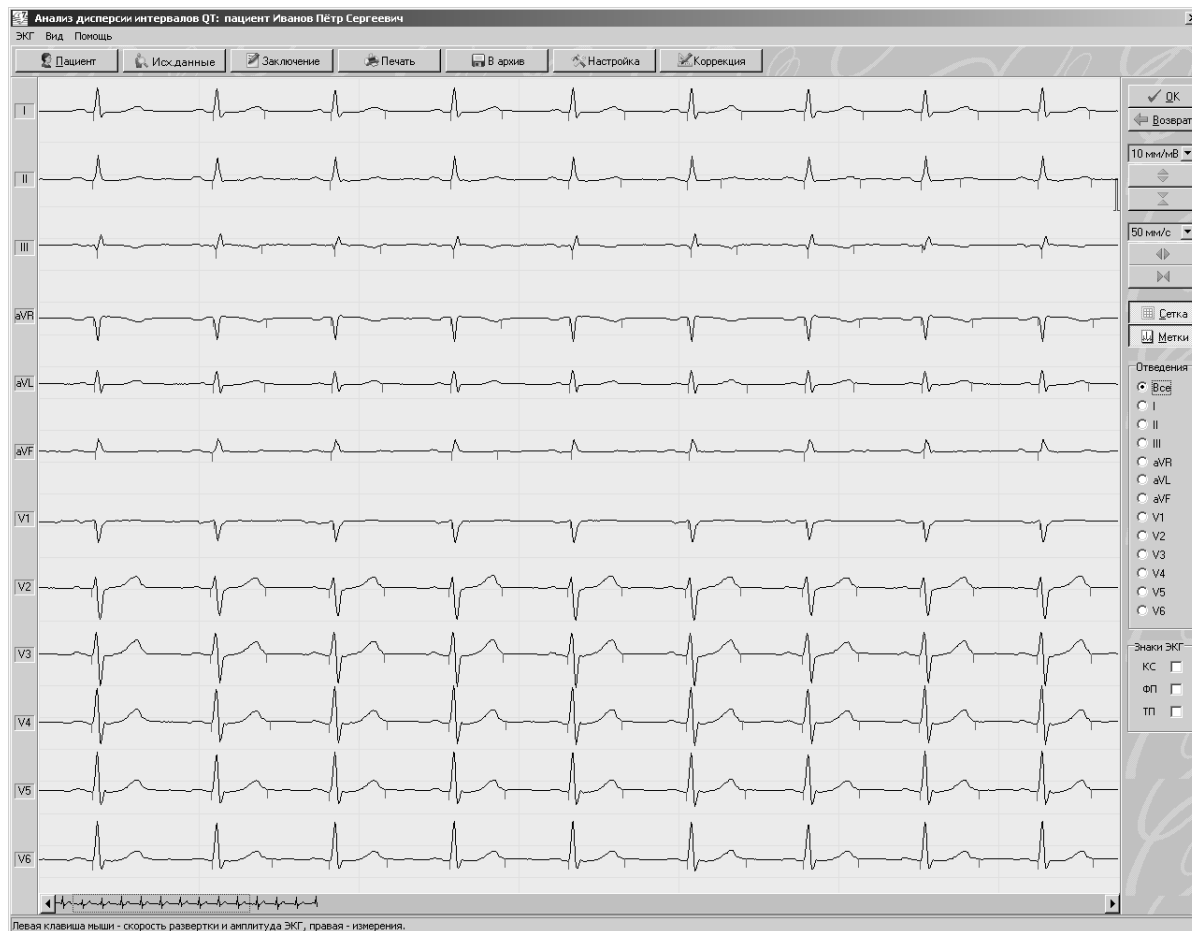


Рис.9. Экран анализа ЭКГ в 12 отведениях

"Пациент" – просмотр или коррекция паспортных данных обследуемого. В случае анализа архивных данных можно изменить сведения о пациенте и сохранить изменения в архиве (кнопкой **"В архив"**).

"Исходные данные" – анализ или изменение исходных параметров исследования (раздел 4.2). Здесь можно уточнить значения артериального давления, фамилию врача, группу и комментарий. Поскольку на этапе анализа ЭКГ запись уже выполнена, то здесь нельзя изменить систему отведений и длительность отрезка сигнала – эти возможности заблокированы. Так же, как и в предыдущем случае, если меняются данные из архива, то кнопка **"В архив"** позволяет сохранить изменения.

"Заключение" – просмотр и коррекция компьютерного заключения, сформированного по результатам анализа ЭКГ. Если анализируются данные из архива, можно отредактировать заключение и запомнить в архиве изменения (кнопкой **"В архив"**).

"Печать" – вывод на бумагу различных протоколов проведенных исследований.

"В архив" – сохранение результатов ЭКГ-исследования в компьютерном архиве. После сохранения данных в архиве эта кнопка становится недоступной.

"Настройка" – настройка режимов работы с программой.

"Коррекция" – изменение вручную положения опорных точек, соответствующих зубцу

Q и окончанию зубца T на усреднённых комплексах электрокардиограммы

Справа – *управляющие* кнопки.

"**ОК**" – завершение анализа и переход к следующему этапу (клавиша **Enter**).

"**Возврат**" – возврат к предыдущему этапу исследования (клавиша **Esc**).

"**↕**" – масштаб кривых по вертикали (клавиши «**стрелка вверх**» – «**стрелка вниз**»).

Имеется также выпадающий список всех доступных значений масштаба (5, 10, 15, 20, 40 мм/мВ).

"**↔**" – масштаб развертки кривых по горизонтали (клавиши «**стрелка вправо**» – «**стрелка влево**»). Присутствует также выпадающий список возможных значений скорости развертки (12.5, 25, 50, 100, 200 мм/с).

"**Сетка**" – включение/выключение координатной сетки на экране.

"**Метки**" – включение/выключение отображения меток, соответствующих найденным компьютером опорным точкам ЭКГ.

В режиме анализа нового исследования (в отличие от анализа архивной записи) в правом поле экрана имеется список всех показанных отведений ЭКГ. Чтобы перейти к следующему этапу процедуры – исследованию альтернации зубца T и турбулентности сердечного ритма – требуется сначала выбрать в этом списке ЭКГ–отведение с наиболее выраженным *положительным* зубцом T . Именно по этому отведению и будет выполняться дальнейшее исследование. После выбора можно нажимать кнопку "**ОК**".

Так же, как и при записи ЭКГ, имеется переключатель "**Знаки ЭКГ**" – КС – кардиостимулятор, ФП – фибрилляция предсердий, ТП – трепетание предсердий. Знаки ФП и ТП несовместимы (можно выбрать только один из них). Анализ ЭКГ выполняется с учетом указанных особенностей.

Практически все перечисленные органы управления дублируются разделами меню «**ЭКГ**» и «**Вид**» в верхней строке экрана.

Точность показа амплитуды и скорости ЭКГ зависит от точности настройки программы на размеры экрана. Основные цвета также выбираются в режиме настройки.

В случае, если программа отказывается от обработки электрокардиограммы по причине плохого качества ЭКГ и др. (см. раздел 8 – Сообщения об ошибках), часть управляющих кнопок может быть недоступна. Например, если не проведены измерения на ЭКГ, пассивными будут режимы "**Заключение**", "**В архив**" и "**Коррекция**".

4.5.2.1. Просмотр ЭКГ–отведений

В левой части экрана имеются обозначения отведений.левой кнопкой мыши можно перемещать обозначения отведений и соответствующие кривые ЭКГ вверх или вниз.

В нижней части экрана находится полоса прокрутки. Она содержит кнопки "**◀**" и "**▶**", позволяющие перемещать кривые по экрану влево – вправо (дублируются клавишами **Ctrl+«стрелка влево»** и **Ctrl+«стрелка вправо»**). Однократные нажатия на стрелочные кнопки обеспечивают небольшие сдвиги сигналов. Если нажать и удерживать некоторое время стрелочную кнопку, произойдет быстрая прокрутка кривой в соответствующем направлении.

Кроме того, в полосе прокрутки имеется сжатое изображение одного из отведений записанной ЭКГ (имеющего максимальную амплитуду). На нем пунктиром показан прямоугольник, условно обозначающий экран. Этот прямоугольник можно перемещать левой кнопкой мыши, выводя на экран нужный участок записи.

Еще один способ перемещения электрокардиограмм влево или вправо – с помощью колеса мыши. Вращение колеса вниз сдвигает кривые к началу записи, вращение вверх – к концу.

Впоследствии, при распечатке электрокардиографических отведений, на бумагу будут выводиться именно те участки кривых, которые были показаны на экране дисплея по завершении просмотра. То есть, просматривая ЭКГ на экране, можно выбрать наиболее характерный в диагностическом смысле участок ЭКГ и затем напечатать его на бумаге.

Кнопки "↕" и "↔" (и соответствующие стрелочные клавиши) дают возможность сжать или растянуть запись по вертикали и горизонтали. Стрелочные кнопки при достижении предельных состояний кривой (максимально влево или вправо, предельная растяжка или сжатие) становятся пассивными.

Функции изменения размеров кривых дублируются левой кнопкой мыши в сигнальном окне (см. выше).

Выбор скорости кривой на экране определяет и скорость ЭКГ на бумаге; но при печатании кривых скорость можно изменить. Амплитуда кривых на экране не влияет на амплитуду печатаемой ЭКГ. Увеличение или уменьшение электрокардиограммы на экране предназначено только для удобства рассматривания сигналов, на бумаге ЭКГ будут приведены к стандартной амплитуде милливольт.

Правая кнопка мыши в сигнальном окне включает «измерительную линейку»: момент нажатия на кнопку определяет начало «линейки», момент отпускания – конец. На экране появляется синяя линия, завершающаяся результатами измерения.

Измеряется X – длина линии по горизонтали в мс и соответствующее значение ЧСС, а также Y – длина линии по вертикали в мкВ. С помощью «линейки» можно вручную оценивать основные амплитудно–временные параметры ЭКГ. Точность определения амплитудных и временных параметров ЭКГ такой «линейкой» *не зависит* от точности настройки размеров экрана.

4.5.2.2. Получение компьютерного заключения по исследованию дисперсии интервалов QT

Заключение представлено в окне текстового редактора – рис.10.

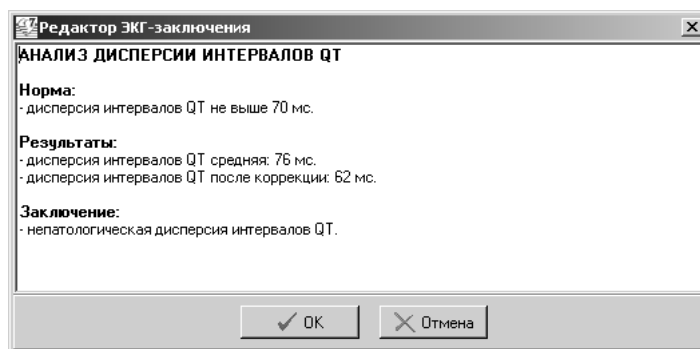


Рис.10. Вывод на экран дисплея компьютерного заключения по дисперсии интервалов QT

Включает в себя информацию о нормальном значении дисперсии интервалов QT (не выше 70 мс), результат измерения дисперсии *по всем комплексам QRS* в 12 отведениях ("дисперсия QT средняя") и вывод – патологическая или непатологическая дисперсия.

Если проводилась ручная коррекция положения меток начала зубца Q и окончания волны T , то в текст автоматически добавляется величина дисперсии QT после коррекции, а вывод переписывается исходя из значения скорректированной дисперсии QT .

Пользователь имеет возможность изменить или дополнить компьютерное заключение по своему усмотрению, а затем сохранить его в архиве и распечатать на бумаге. Редактирование осуществляется стандартными методами системы Windows.

Экранная кнопка "ОК" закрывает окно с сохранением изменений, кнопка "Отмена" позволяет отказаться от редактирования.

Если анализируется ЭКГ–заключение из архива, то после редактирования текста и нажатия кнопки "ОК" становится доступной кнопка "В архив". То есть, появляется возможность запомнить в архиве сделанные изменения.

4.5.2.3. Распечатывание выходных протоколов по исследованию дисперсии интервалов QT

Нажатие кнопки "Печать" открывает окно «Вид протокола» (см.рис.11).

Варианты протоколов печати оформлены в виде соответствующих кнопок.

"12 отведений" – все отведения ЭКГ на одной странице.

"Заключение" – заключение по результатам исследования дисперсии интервалов QT.

"Комплексы" – 12 усреднённых комплексов QRS электрокардиограммы, совмещённых вертикально по зубцу Q (как в режиме коррекции – раздел 4.5.2.5, рис.13). На такой картинке наглядно виден разброс длительностей интервалов QT.

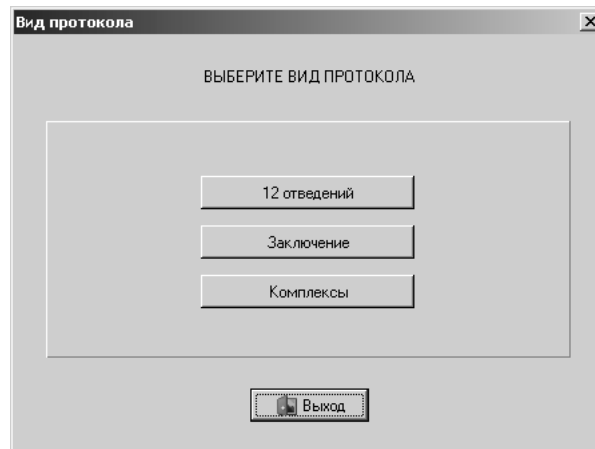


Рис.11. Окно «Вид протокола»

Нажатие на любую из описанных кнопок открывает окно предварительного просмотра, которое называется «Настройка протокола ЭКГ–исследования» – рис.12.

Основную часть окна занимает макет страницы, детально показывающий печатаемый протокол в выбранном масштабе.

В верхней части протокола – название программы и учреждения.

Далее – заголовок, состоящий из паспортных данных пациента, исходных параметров обследования и семейного анамнеза. Здесь указываются дата и время обследования.

На электрокардиограммах печатаются:

- амплитуда милливольта в мм и скорость развертки в мм/с;
- использованные фильтры электрокардиосигнала;
- обозначения отведений;
- импульс контрольного милливольта.

Электрокардиограммы показываются с той скоростью развертки, как при анализе сигналов. Амплитуда милливольта обычно стандартная и составляет 10 мм. Отрезок печатается с той позиции, которая была выбрана при просмотре. На кривых расставлены найденные опорные точки – положение зубца Q и окончания зубца T.

Заключение содержит текст из окна заключения, которое можно видеть в режиме анализа ЭКГ.

В конце каждого протокола приводится перечень основных показателей:

- ЧСС (уд/мин);
- средняя длительность интервала QT (мс);
- норма для дисперсии интервалов QT – не более 70 мс;
- средняя дисперсия QT (мс) – вычисляется автоматически (см.раздел 1.1.3);
- дисперсия QT после ручной коррекции (мс); если коррекция не проводилась, в этой позиции присутствует обозначение «н/о» – не определена.

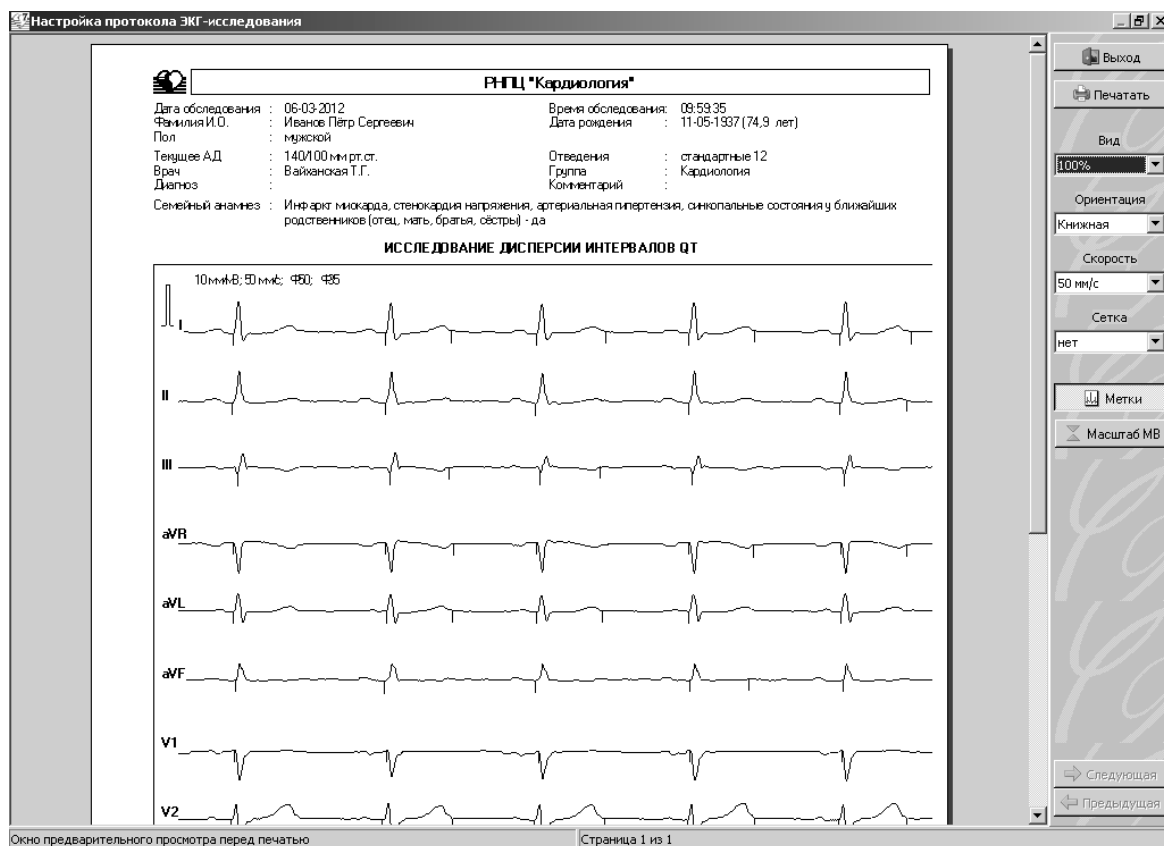


Рис.12. Настройка протокола исследования дисперсии интервалов QT

Внизу страницы печатаются текущие дата и время, а также название программы и координаты разработчиков.

Если протокол не уместится на одну страницу, то справа внизу каждого листа будет показан номер страницы, а в нижней правой позиции экрана активизируются кнопки "**Следующая**" и "**Предыдущая**", с помощью которых можно листать страницы на экране.

Правую часть окна занимают *управляющие кнопки*.

- "**Выход**" (клавиша **Esc**) – завершение предварительного просмотра и печати.
- "**Печатать**" (клавиша **Enter**) – вывод протокола на бумагу. При этом открывается стандартный диалог Windows «Печать», где можно выбрать принтер, настроить его свойства, указать печатаемые страницы, число копий и др. После нажатия кнопки "**ОК**" данного диалога начинается печать.
- "**Вид**" – выбор масштаба показа макета страницы из выпадающего списка. Диапазон масштаба – 10–500%. Имеются также варианты «**Вся страница**» и «**По ширине**» (на всю ширину поля).
- "**Ориентация**" – положение картинки на бумаге. Вариант «**Книжная**» располагает изображение вертикально, «**Альбомная**» – горизонтально.
- "**Скорость**" – выбор скорости развертки электрокардиограмм на бумаге в мм/с из выпадающего списка. Список содержит такие же значения, как при вводе и анализе сигналов. Выбранное значение совпадает с тем, которое было назначено в процессе анализа ЭКГ. Изменение скорости приведет к перерисовке кривых. Изменяются также текущие значения скорости для ввода и анализа электрокардиограмм. Чем выше скорость развертки кривых, тем меньше комплексов попадет в выходной документ, и наоборот.
- "**Сетка**" – настройка координатной сетки на распечатке. Варианты: нет, через 1 мм, через 5 мм и комбинированная (тонкая через 1 мм и утолщенная через 5 мм). Выбор варианта "нет"

выключит сетку на распечатке и на экране в режимах ввода и анализа ЭКГ. Другие варианты обеспечат наличие сетки на экране в этих режимах.

"Метки" – включение/выключение отображения меток, соответствующих найденным компьютером опорным точкам ЭКГ. Состояние этой кнопки повторяет состояние кнопки **"Метки"** в окне анализа ЭКГ.

• **"Масштаб МВ"** – автоматическое уменьшение масштаба до 5 мм/мВ при высоких комплексах ЭКГ. Обычно все электрокардиограммы нормированы к амплитуде калибровочного импульса 10 мм. Если данный режим включен и какие-либо отведения ЭКГ имеют высокую амплитуду, то все кривые на странице уменьшаются вдвое, слева изображается милливольт амплитудой 5 мм и надпись о масштабе: «5 мм/мВ». Сверху будет присутствовать напоминание: «Уменьшен масштаб записи!!!». Если кнопка не включена, то автоматическое переключение чувствительности будет отсутствовать.

Настройки режимов печати сохраняются при последующих запусках программы.

Выбор типа принтера и определение качества печати можно осуществить несколькими способами:

- в разделе «Принтеры» операционной системы Windows;
- после нажатия кнопки **"Печатать"** в окне предварительного просмотра открывается стандартное окно Windows **«Печать»**, где можно задать свойства принтера;
- в режиме **«Настройка»**→**«Внешние устройства»**→**«Принтер»**→**«Свойства»** системы **«Интекард-7»**.

4.5.2.4. Сохранение результатов исследования в компьютерном архиве

Если программе не удалось выполнить измерения параметров ЭКГ или сформировать компьютерное ЭКГ–заключение, экранная кнопка **"В архив"** будет недоступна.

В противном случае при нажатии на кнопку **"В архив"**, система сделает все необходимое для запоминания на диске компьютера полной информации о проведенной процедуре.

Если в карточке пациента отсутствуют сведения об обследованном, может появиться одно из сообщений: *«Не указана фамилия обследуемого. Запись в архив невозможна»* или *«Не указана дата рождения обследуемого. Запись в архив невозможна»* (см. сообщения об ошибках). В этом случае с помощью кнопки **"Пациент"** можно открыть карточку пациента и дописать недостающие данные.

Программа сохраняет:

- паспортные данные обследуемого (личный номер, фамилию, дату рождения, пол, адрес и т.д.);
- сведения, относящиеся к условиям обследования (дата и время, артериальное давление, система отведений, длительность записи, а также содержимое полей «Врач», «Группа» и «Комментарий» карточки настройки обследования);
- семейный анамнез обследуемого;
- расчётные показатели записанной электрокардиограммы: ЧСС, длительность интервала QT , величина дисперсии интервалов QT ; если дисперсия корректировалась вручную (см. следующий раздел), то сохраняется скорректированное значение;
- компьютерное ЭКГ–заключение;
- зарегистрированные электрокардиосигналы в сжатом виде;
- положение опорных точек на усреднённых кардиокомплексах во всех отведениях.

После записи исследования в память, кнопка **"В архив"** становится пассивной. Следовательно, повторная запись информации невозможна.

В режиме анализа ЭКГ после сохранения данных в архиве можно изменить паспортные данные пациента, некоторые настройки обследования, ЭКГ–заключение и расстановку меток на

усреднённых комплексах *QRS*. После этого кнопка **"В архив"** опять становится активной и позволяет запомнить выполненные изменения.

Сохраненные результаты ЭКГ-исследования можно анализировать в режиме исследования архива пациентов.

4.5.2.5. Коррекция автоматически определённых интервалов QT

В процессе анализа дисперсии интервалов *QT* система **"Интекард-7"** сначала измеряет длительность интервалов *QT* в каждом найденном комплексе *QRS* во всех отведениях, вычисляет дисперсию *QT* для каждого комплекса во всех отведениях и усредняет это значение. Полученная величина фигурирует в заключении как **"дисперсия QT средняя"**.

Затем программа автоматически формирует **усреднённые** комплексы *QRS* в каждом отведении и расставляет на них опорные точки начала зубца *Q* и окончания зубца *T*.

Коррекция положения опорных точек ЭКГ включается кнопкой **"Коррекция"** на экране анализа ЭКГ или из меню «ЭКГ»→«Коррекция» и позволяет вручную изменить расположение опорных точек именно на **усреднённых** комплексах *QRS* с целью повышения точности измерений и диагностики.

На экране (рис.13) открывается окно с изображением 12 усреднённых комплексов *QRS*, совмещённых вертикально по зубцу *Q*. Для удобства визуального анализа комплексы показаны с максимальным усилением (40 мм/мВ) и наибольшей скоростью развёртки (200 мм/с).

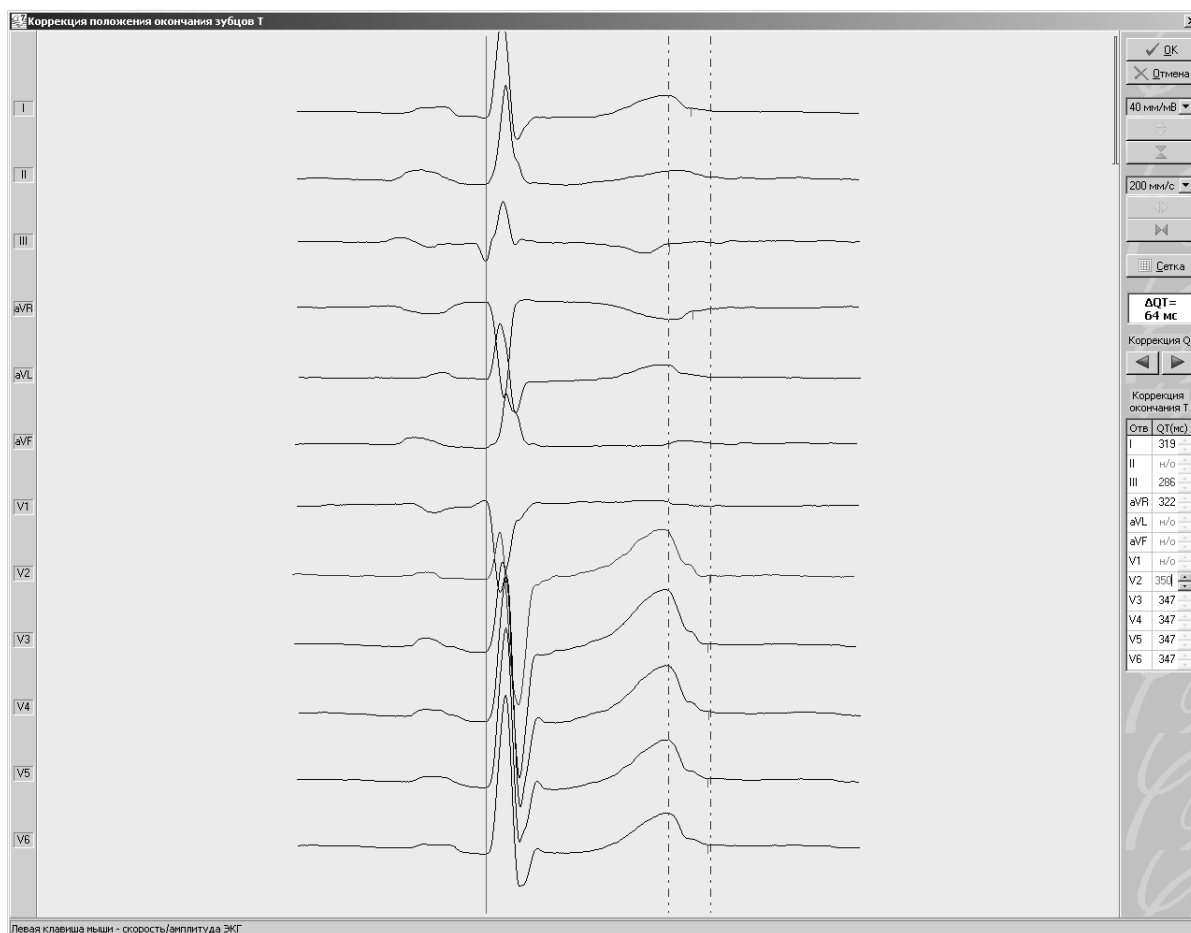


Рис.13. Коррекция положения опорных точек ЭКГ

Управление внешним видом комплексов (изменение амплитуды, скорости, включение–выключение координатной сетки) аналогично описанному для регистрации ЭКГ (раздел 4.5.1).

Цель регулировок амплитуды и скорости – максимально четкое представление основных компонентов QRS .

Через зубцы Q всех комплексов проходит общая вертикальная линия. Это означает, что все комплексы совмещены вертикально по зубцу Q .

Кроме этого в каждом кардиоцикле имеется метка окончания зубца T . (Если положение этой точки не определено, метка отсутствует.) Две пунктирные вертикальные линии проведены через самый короткий и самый длинный интервал QT и таким образом наглядно отображают дисперсию QT .

В правой части экрана имеется информационное окно, где показана величина дисперсии QT , измеренная на усреднённых комплексах. Если дисперсия превышает норму в 70 мс, то текст в этом окне будет иметь красный цвет. Обычно эта величина отличается от автоматически измеренной средней дисперсии QT , определённой по всем комплексам записанного отрезка ЭКГ.

Ниже расположены две стрелки ◀ ▶, озаглавленные "Коррекция Q ". Они предназначены для перемещения комплексов влево–вправо с целью уточнения расположения зубца Q . Чтобы двигать комплекс, его нужно выбрать. Выбор производится щелчком мыши на обозначение отведения нужного кардиоцикла в левой части экрана или в табличке "Коррекция окончания T ". При этом выбранный комплекс меняет цвет, а управляющие стрелки становятся доступными. В процессе движения меняется значение дисперсии QT .

Таблица "Коррекция окончания T " содержит 12 строк и две колонки. В первой колонке – обозначение отведений. Во второй – величина QT в данном отведении. Минимальный интервал QT обозначен синим цветом, максимальный – красным. Если QT не измерен, в соответствующей строке появится запись "н/о" (не определен) и строка будет заблокирована. Справа от значения QT имеются две стрелки – вверх и вниз. С их помощью можно увеличивать или уменьшать интервал QT . Одновременно будет перемещаться вправо или влево метка окончания зубца T выбранного кардиоцикла, могут передвигаться вертикальные пунктиры границ дисперсии QT и меняться цифра дисперсии в информационном окне.

Удобно корректировать положение меток окончания зубца T с помощью мыши. Если навести указатель мыши на красную метку окончания T на экране, он примет форму окружности. Затем можно нажать левую кнопку мыши и, удерживая её, перемещать метку влево или вправо.

Нажатие кнопки "ОК" приводит к пересчёту дисперсии интервалов QT . К заключению автоматически добавляется величина дисперсии QT после коррекции, а вывод о нормальной или патологической дисперсии строится на основании значения скорректированной дисперсии QT . При этом становится доступной кнопка "В архив". То есть, появляется возможность запомнить в архиве сделанные изменения.

4.6. ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЬТЕРНАЦИИ ЗУБЦА T И ТУРБУЛЕНТНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

4.6.1. Запись электрокардиосигнала в одном отведении

Для исследования альтернации зубца T и турбулентности сердечного ритма регистрируется электрокардиосигнал в одном отведении. Отведение выбирается в конце исследования дисперсии интервалов QT (раздел 4.5.2) – с наиболее выраженным *положительным* зубцом T .

Экран выглядит так же, как и при записи ЭКГ в 12 отведениях (рис.14).

Слева приведено обозначение записываемого отведения.

Исходно в центре экрана появляется информационное сообщение, *например*:

"ВТОРОЙ ЭТАП – ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЬТЕРНАЦИИ ЗУБЦА T И ТУРБУЛЕНТНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА
Запись ЭКГ: отведение V3, длительность 2 мин".

Длительность записи отведения задаётся в процессе ввода исходных данных обследования –

2 или 5 минут.



Рис.14. Запись электрокардиограммы в одном отведении

Так же, как и на предыдущих этапах исследования, во время регистрации ЭКГ можно указать программе наблюдаемые «Знаки ЭКГ» – КС (кардиостимулятор), ФП – (фибрилляция предсердий) или ТП (трепетание предсердий). Это позволит более точно обработать записанные сигналы.

Электрокардиограмма показывается цепочкой: достигает конца экрана, переходит на следующую строку и т.д. Число строк зависит от амплитуды ЭКГ.

Мониторирование снимаемой электрокардиограммы не ограничено во времени. Кнопку "Ввод" следует нажимать при наблюдении качественной записи без помех и артефактов, соответствующей проводимому исследованию. Здесь для исследования альтернации зубца *T* нужны высокие положительные *T*, а для анализа турбулентности сердечного ритма желательно зарегистрировать несколько желудочковых экстрасистол. Причём в анализ пойдут те нарушения ритма, после которых будет обнаружено не менее 15 синусовых *RR*-интервалов.

Программа будет обрабатывать отрезок ЭКГ длиной 2 или 5 минут, предшествующий моменту нажатия на кнопку "Ввод".

4.6.2. Анализ альтернации зубца *T* и турбулентности сердечного ритма

Анализ ЭКГ в одном отведении при исследовании TWA и TCP в основном аналогичен анализу ЭКГ в 12 отведениях (раздел 4.5.2). Ниже перечислены некоторые отличия.

В сигнальном окне – рис.15 – представлено одно записанное отведение ЭКГ. Электрокардиограмма показывается цепочкой: достигает конца экрана, переходит на следующую строку и т.д. Число строк зависит от амплитуды ЭКГ.

Слева приведено обозначение записанного отведения.

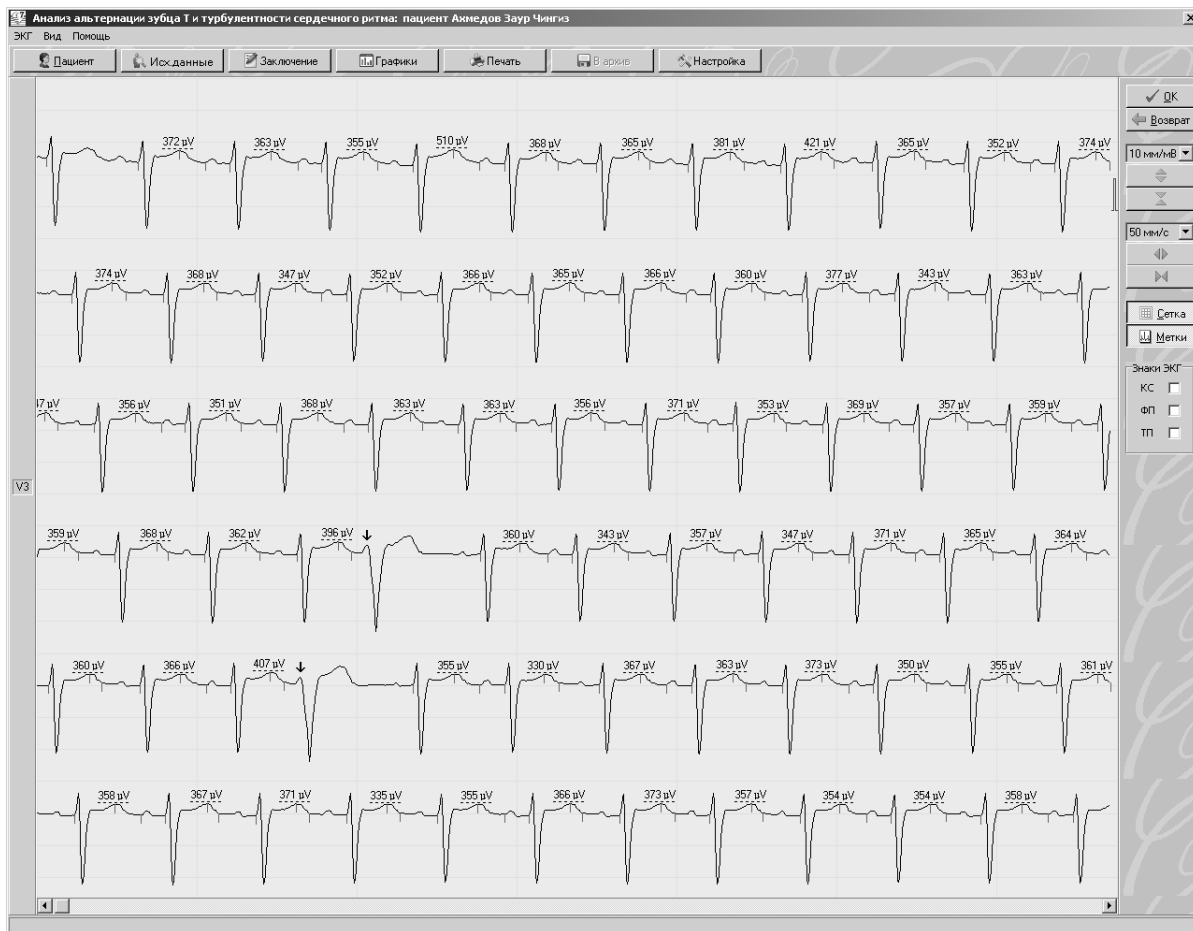


Рис.15. Анализ электрокардиограммы в одном отведении

При нажатии на кнопку **"Метки"** на каждом обработанном кардиоцикле демонстрируются три опорные точки: начало зубца *Q*, пик зубца *T* и окончание зубца *T*. На уровне пика зубца *T* прописывается величина амплитуды зубца *T* в мкВ. Кроме того, специальными стрелками будут обозначены желудочковые экстрасистолы, включенные в анализ турбулентности сердечного ритма.

В режиме исследования альтернации зубца *T* и турбулентности сердечного ритма нет возможности проводить коррекцию результатов автоматического измерения. Зато имеется кнопка **"Графики"**, позволяющая наглядно проиллюстрировать накопленные данные (см.ниже).

В правой части экрана показаны «Знаки ЭКГ»: можно установить или снять флажки **"КС"** – кардиостимулятор, **"ФП"** – фибрилляция предсердий и **"ТП"** – трепетание предсердий – в соответствии с наблюдаемой ситуацией. В данном случае изменение состояния любого флажка приведет к повторному анализу ЭКГ–сигнала. Состояние знаков запоминается в архиве.

4.6.2.1. Графики альтернации зубца *T* и турбулентности сердечного ритма

Окно с графиками содержит пять закладок.

Комплексы – на графике показаны все обработанные кардиоциклы записанной ЭКГ, наложенные друг на друга – рис.16. Здесь наглядно видны желудочковые экстрасистолы, выпадающие из общей структуры. Можно также визуальнo оценить альтернацию (разброс) амплитуд зубца *T*.

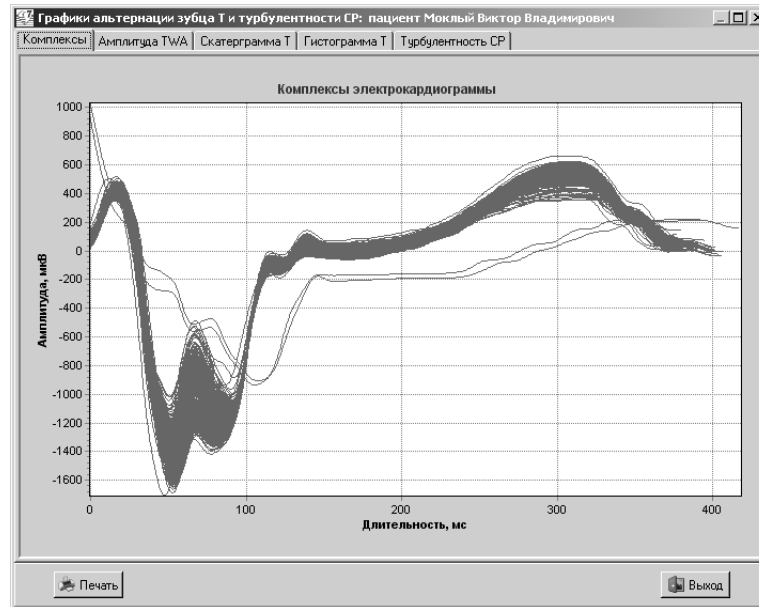


Рис.16. График «Комплексы»

Амплитуда TWA – график изменения значений альтернции зубца T – рис.17. По вертикальной оси отложены значения альтернции в мкВ, по горизонтальной – время записи в секундах. Метки на горизонтальной оси расположены через 15 секунд в соответствии с периодичностью измерения параметра TWA. Длина этой оси составляет 120 или 300 секунд в зависимости от длительности записи ЭКГ – 2 или 5 минут. Красным пунктиром обозначен порог нормы 45 мкВ.

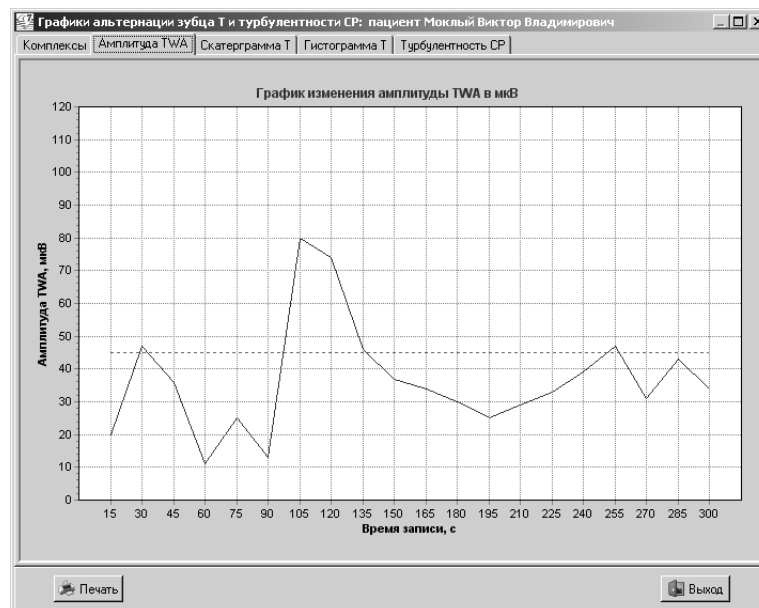


Рис.17. График «Амплитуда TWA»

Скатерграмма T – показывает разброс изменений амплитуд зубца T – рис.18. На вертикальной оси – дельта T_i или $(T_i - T_{i-1})$, на горизонтальной – дельта T_{i-1} или $(T_{i-1} - T_{i-2})$. Таким образом, каждая точка на скатерграмме характеризует три кардиобита. В отличие от всех остальных графиков, где масштаб осей координат вычисляется динамически, здесь, для удобства сопоставления, оси координат выполнены неизменными.

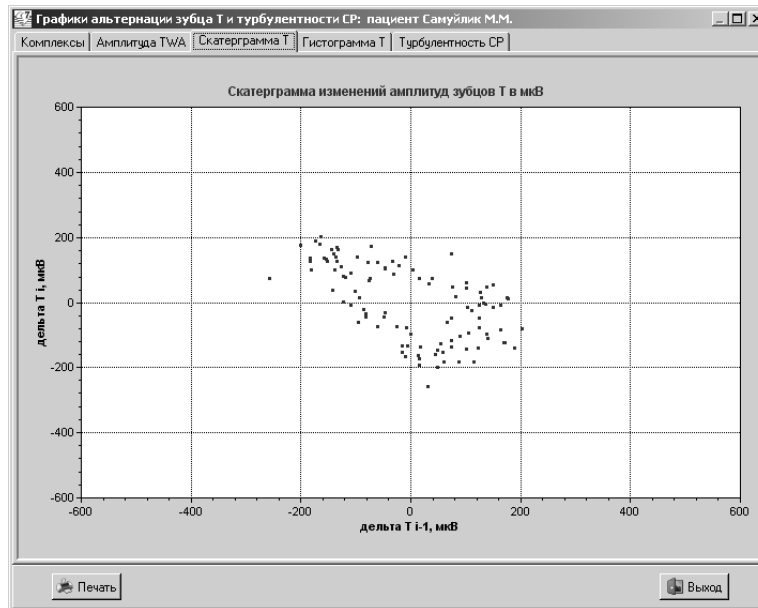


Рис.18. График «Сктерграмма Т»

Гистограмма Т – иллюстрирует распределение амплитуд T -зубца электрокардиограммы – рис.19. На вертикальной оси – количество T -зубцов, на горизонтальной – амплитуда T -зубца в мВ. График выглядит в виде столбцов, высота которых характеризует число T -зубцов данной амплитуды в проанализированном отрезке ЭКГ.

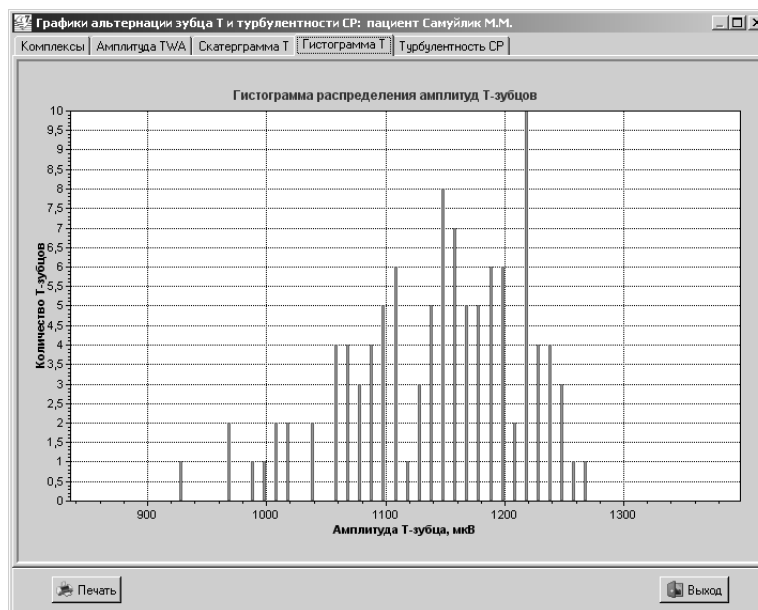


Рис.19. График «Гистограмма Т»

Турбулентность СР – график турбулентности сердечного ритма или тахограмма желудочковых экстрасистол – рис.20. По вертикали отложены длительности интервалов RR в мс, по горизонтали – порядковые номера интервалов RR . Номером "0" обозначена экстрасистола. График строится путем усреднения всех экстрасистол, удовлетворяющих необходимым критериям. Красным цветом изображена линия максимального наклона турбулентности TS . Здесь же приведены основные расчётные показатели ТСР и их диапазоны нормы.

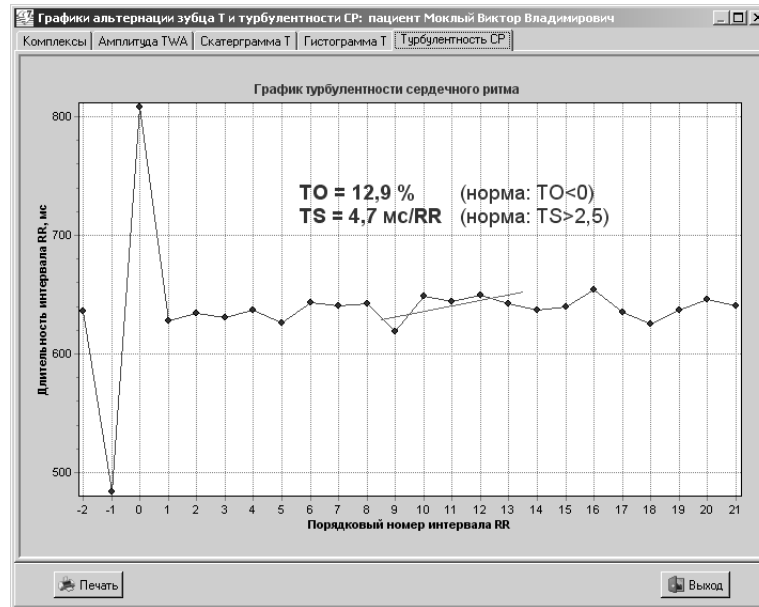


Рис.20. График «Турбулентность сердечного ритма»

Можно увеличивать отдельные участки графика для более детального их представления. Это делается с помощью левой кнопки мыши. Наведите указатель мыши на воображаемый левый верхний угол увеличиваемого участка. Нажмите и удерживайте левую кнопку. Обведите указателем мыши интересующую область вправо и вниз. Пунктирный прямоугольник будет иллюстрировать выделяемый фрагмент. Отпустив кнопку, увидим выделенную область в увеличенном масштабе. В таком же виде график будет печататься на бумаге.

Чтобы отменить увеличение, выделите любой участок графика, начиная с правого нижнего угла – влево и вверх.

Если на записанном отрезке ЭКГ нет нарушений ритма, на месте графика получим запись "Подходящих участков ЭКГ для анализа ТСР нет".

Кнопка "**Печать**" в левой нижней части окна позволяет напечатать все пять графиков на одной странице – рис.21. Методика печатания – стандартная.

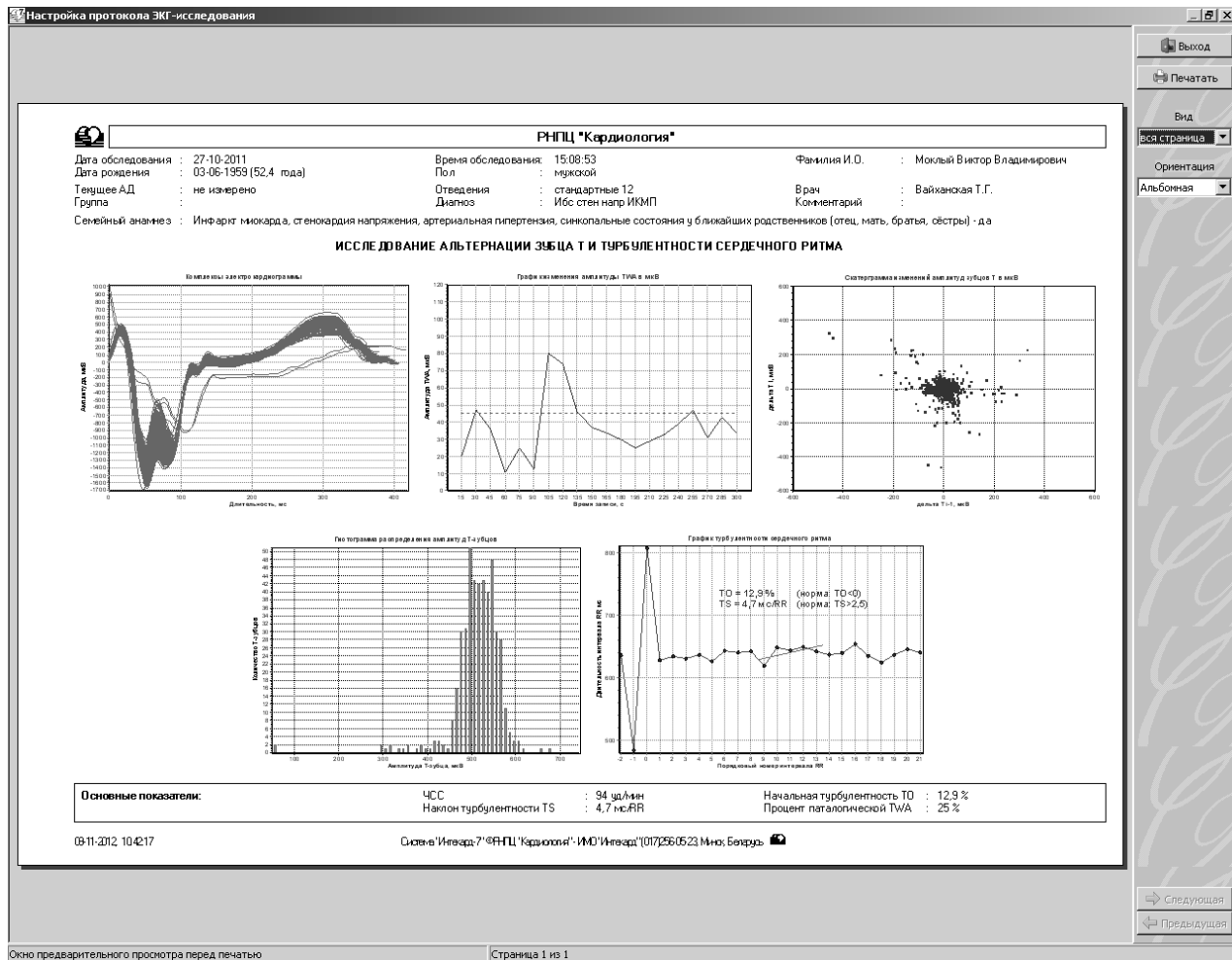


Рис.21. Печатание графиков, иллюстрирующих исследование TWA и TSP

Кнопка "Выход" (клавиша Esc) закрывает окно с графиками.

4.6.2.2. Получение компьютерного заключения по исследованию TWA и TSP

Заключение представлено в окне текстового редактора – рис.22.

РЕДАКТОР ЭКГ-ЗАКЛЮЧЕНИЯ

АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАЦИИ ЗУБЦА Т

Норма:
 - микровольтовая альтернатива зубца Т не превышает 45 мкВ.

Результаты:
 - патологическая TWA: 25,0 %, средняя амплитуда - 58 мкВ.
 - непатологическая TWA: 75,0 %, средняя амплитуда - 29 мкВ.

Заключение:
 - преобладает непатологическая микровольтовая альтернатива зубца Т.

АНАЛИЗ ТУРБУЛЕНТНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Норма:
 - начальная турбулентность (T0): < 0 %
 - наклон турбулентности (TS): > 2,5 %

Результаты:
 - начальная турбулентность (T0): 12,9 %
 - наклон турбулентности (TS): 4,7 мс/RR.

Заключение:
 - патологическая турбулентность сердечного ритма (категория 1).
 - количество проанализированных экстрасистол: 3.

OK Отмена

Рис.22. Вывод на экран дисплея компьютерного заключения по TWA и TSP

Если обнаружена альтернация зубца T , то в заключении будет показан критерий нормы и средние измеренные значения амплитуды патологической и непатологической альтернации в мкВ. Кроме того приводится процентное содержание измеренных на каждом 15-секундном участке ЭКГ патологических и непатологических значений TWA . Диагностическое заключение описывает соотношение количества нормальных и патологических измерений альтернации.

Если зафиксирована турбулентность сердечного ритма, то заключение также будет содержать нормальные значения параметров турбулентности TO и TS , реально полученные величины этих показателей и вывод о том, соответствует ли турбулентность норме. Указывается также категория ТСР. Дополнительно сообщается о количестве принятых в анализ экстрасистол.

Пользователь имеет возможность изменить или дополнить компьютерное заключение по своему усмотрению, а затем сохранить его в архиве и распечатать на бумаге. Редактирование осуществляется стандартными методами системы Windows.

Экранная кнопка "ОК" закрывает окно с сохранением изменений, кнопка "Отмена" позволяет отказаться от редактирования.

Если анализируется ЭКГ–заключение из архива, то после редактирования текста и нажатия кнопки "ОК" становится доступной кнопка "В архив". То есть, появляется возможность запомнить в архиве сделанные изменения.

4.6.2.3. Распечатывание выходных протоколов по исследованию TWA и ТСР

Нажатие кнопки "Печать" открывает окно "Вид протокола" – выбор протокола исследования для последующей печати – рис.23.

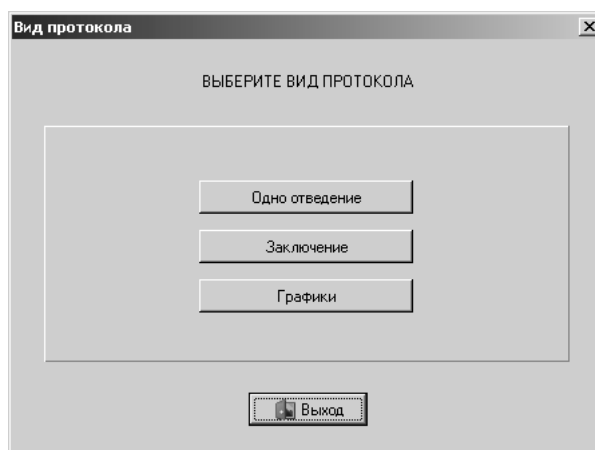


Рис.23. Окно «Вид протокола»

Варианты протоколов печати оформлены в виде соответствующих кнопок.

"**Одно отведение**" – записанное отведение ЭКГ цепочкой – кривая достигает правого края страницы, переходит на следующую строку и т.д. Число строк и печатаемых страниц зависит от амплитуды и скорости развертки ЭКГ.

"**Заключение**" – заключение по результатам исследования альтернации зубца T и турбулентности сердечного ритма.

"**Графики**" – диаграммы, иллюстрирующие альтернацию зубца T и турбулентность сердечного ритма (напечатать данную картинку можно также непосредственно из окна просмотра графиков) – рис.21.

Методика печатания аналогична описанной ранее.

4.6.2.4. Сохранение результатов исследования в компьютерном архиве

Методика сохранения в архиве аналогична описанной выше (раздел 4.5.2.4): нажимаем на кнопку "**В архив**", и система делает все необходимое, чтобы запомнить на диске компьютера всю информацию о проведенной процедуре.

Для исследования TWA и TSP программа сохраняет:

- паспортные данные обследуемого (личный номер, фамилию, дату рождения, пол, адрес и т.д.);
- сведения, относящиеся к условиям обследования (дата и время, артериальное давление, система отведений, длительность записи, а также содержимое полей «Врач», «Группа» и «Комментарий» карточки настройки обследования);
- семейный анамнез обследуемого;
- расчётные показатели записанной электрокардиограммы (ЧСС; амплитуду альтернации зубца T в мкВ, если была выявлена патологическая альтернация; параметры турбулентности TO и TS);
- компьютерное ЭКГ–заключение;
- зарегистрированный электрокардиосигнал в сжатом виде.

5. РАБОТА С АРХИВОМ ПАЦИЕНТОВ

Компьютерный архив позволяет проанализировать список пациентов, сведения о которых были сохранены ранее, а также все записанные обследования каждого пациента.

На экране присутствуют две таблицы: вверху список пациентов и внизу – список обследований – рис.24. При перемещении по первой таблице содержимое второй меняется: для каждого пациента показываются свои обследования.

Архив обследованных пациентов: РНПЦ "Кардиология"
Управление Список пациентов Список обследований Сервис Помощь

Список пациентов : 144 чел.

Личный номер	Фамилия, Имя и Отчество	Дата рождения	Пол	Адрес	Колво исследований
Эк/х 4247/925	Раханский Анатолий Николаевич	01.12.1958	м	Минская обл.	2
паразитология	Рейлян Галина Павловна	14.05.1937	ж		2
	Решетняк Н.А.	13.08.1952	м	Брестская обл.	3
Эк/х4213/490	Романович Евгений Михайлович	27.08.1994	м	Брестская обл.	2
1к/х 222/67	Романчук Иван Васильевич	22.10.1958	м	Минск	2
	Рудая В.В.	01.02.1960	ж		4
Эк/х	Русецкая Валентина Львовна	30.06.1945	ж	Минск, ул.Звезды 14/1-302	2
326к/х	Савко Дмитрий Михайлович	03.05.1974	м	Гродно, ул.Соломоной,143-34	2
Эк/х 491/111	Садовский Вадим Валерьевич	07.10.1933	м	Могилевская обл., д.Буйиничи	2
	Салаватов Ш.С.	25.07.1949	м		2
	Самсонова Е.Н.	02.06.1982	ж		2
	Сандыжек М.М.	01.06.1990	м		4
587 к/хир	Саронова Алла Петровна	08.06.1951	ж	Вилейка, Минская обл., Октябрьская 54-10	2
к/лр	Семитко Валентина Александровна	21.11.1947	ж	Минск	2
3912/842 3 к/хир	Сенников Александр Виктор	13.04.1974	м	Могил обл	1
3912/842 3 к/хир	Сенников Александр Виктор	13.04.1974	м	Могил обл	2
3912/842 3 к/хир	Сенников Александр Виктор	13.04.1974	м	Могил обл	1
тема	Серов Алексей Владимирович	01.01.1980	м	Минск	2
3903/452 3 к/хтер	Сидоренко Валерий Петр	24.08.1942	м	Минск	2
336/85 2к/х	Сикорский Валерий Всеволодович	03.06.1951	м	Минск	2
448/107 1 к/хтер	Силков Сергей Александрович	11.01.1968	м	Минск	2
Эк/х 4193/911	Слижков Сергей Михайлович	09.11.1964	м	Витебская обл	2
163/50 2 к/хтер	Солдатов Александр Павлович	23.07.1949	м	Мин обл	2
к/лр	Студенный Сергей Валерьевич	19.02.1972	м	Минск	2
	Суляна Д.А.	07.12.1972	м		2
CRT	Суша Петр Васильевич	28.05.1953	м	Минск	2
149/47 2к/х	Сыско Иван Владимирович	26.06.1960	м	Гродненская обл	2
3717/641 1 к/хир	Тимофеев Александр Сергеевич	27.10.1949	м	Минск	2
тема анб	Тороп Михаил Матвеевич	13.04.1965	м		2
Эк/х4119/892	Трофимюва Мария Александровна	08.05.1967	ж	Могилевская обл	2

Список обследований : Семитко Валентина Александровна

Анализ Удалить

Дисперсия QT | Альтернатива T и турбулентность CP

Дата	Время	Отведения	АД (мм рт.ст.)	ЧСС (уд/мин)	QT (мс)	Дисперсия QT (мс)	Заключение
07.12.2011	13:54:40	стандарт	не измерен	68	392	61	...

Врач: Вайханская Т.Г. Диагноз: Нарушения ритма
Группа: Комментарий:

Список обследованных пациентов Отмен.: пацтов 0, обслед-й 0 Включены: Все

Рис.24. Вывод на экран дисплея архива пациентов

Ширина каждой колонки в обеих таблицах регулируется левой кнопкой мыши. Аналогично можно перемещать вверх–вниз горизонтальный разделитель таблиц, уменьшая высоту первой и увеличивая высоту второй или наоборот. Кроме этого, можно перетаскивать влево–вправо любые колонки таблиц, меняя их местами. Все сделанные настройки внешнего вида запоминаются.

В первой таблице для каждого пациента приводится личный номер, фамилия имя и отчество, дата рождения, пол, адрес и количество обследований. В верхней части списка указано общее количество обследованных лиц, записанных в архив. Щелчок мыши на заголовке любого из трёх первых столбцов обеспечивает сортировку таблицы по данному критерию. При этом в заголовке появляется треугольный маркер « \blacktriangledown ».

Во второй таблице над списком обследований выбранного пациента прописана его фамилия. Сам список имеет две закладки: «Дисперсия QT» и «Альтернатива T и турбулентность CP». Таблица под каждой закладкой содержит дату и время обследования, систему отведений, АД, ЧСС и диагностическое заключение. Кроме этого, таблица с данными по дисперсии QT включает в себя цифры длительности интервала QT и дисперсии QT в миллисекундах. А


таблица альтернации T и ТСР содержит колонки с длительностью записи в минутах, процентом патологической альтернации T и значения параметров турбулентности $TO(\%)$ и $TS(\text{мс}/RR)$. Если какой-то из показателей не вычислен, на его месте будет фигурировать запись "н/о" – "не определен".

Задержав указатель мыши на любой расчётной записи в таблице, можно получить экранную подсказку, где указан диапазон нормы для выбранной записи. Если остановить мышь на колонке «Заключение», увидим текст компьютерного заключения по выполненному исследованию.

Под списком обследований присутствуют поля «Врач», «Диагноз», «Группа», «Комментарий», содержимое которых меняется при перемещении по таблице.

Нижняя строка состояния содержит три секции:

- оперативные подсказки;
- количество отмеченных записей о пациентах и количество отмеченных записей о выполненных исследованиях выбранного пациента;
- критерии фильтрации в списке пациентов.

Отметка записей. Для выполнения различных операций над записями (экспорт, удаление, сравнение и др.) требуется отметить необходимые строки. Чтобы отметить одну строку, достаточно просто щелкнуть по ней мышью. Отметка нескольких строк выполняется щелчком мыши при нажатой клавише **Ctrl** или клавишами **Shift** + «стрелка вниз (вверх)». Отмеченная запись обозначается синей линией и маркером  слева. Все записи в списке пациентов можно отметить клавишами **Ctrl+A**, в списке обследований – **Alt+A**.

Над списком пациентов имеется окно «Поиск». Вводите искомую фамилию заглавными или строчными буквами и система будет показывать пациента, наиболее близко подходящего по набранным символам. Меню «Список пациентов»→«Расширенный поиск» или сочетание клавиш **Ctrl+F** включает механизм поиска по списку пациентов с расширенными возможностями. Кроме того, если в архиве пациентов щелкнуть мышью по колонке с фамилиями обследуемых, то можно выполнять поиск нужного пациента, просто набирая буквы фамилии.

Управление функциями архива осуществляется экранными кнопками, с помощью меню, занимающего верхнюю строку экрана, или путем нажатия «горячих клавиш». Большая часть разделов меню дублируется экранными кнопками. Нажатие правой кнопки мыши над одной из таблиц выводит на экран всплывающее контекстное меню, из которого также можно управлять архивом. Ниже дается краткое описание основных возможностей архива ЭКГ.

Кнопка "Обследовать", меню «Список пациентов»→«Обследовать выбранного пациента», клавиша **Ins**, а также двойной щелчок мыши по строке в списке пациентов обеспечивают дополнительное обследование выбранного пациента из архива.

Кнопка "Удалить" над списком пациентов, меню «Список пациентов»→«Удалить записи о пациентах», клавиши **Ctrl+Del** удаляют из архива записи об отмеченных пациентах и их обследованиях только после подтверждения оператором.

Кнопка "Изменить", меню «Список пациентов»→«Изменить данные пациента», клавиша **F2** позволяют отредактировать личную карточку пациента.

Кнопка "Фильтр" и меню «Список пациентов»→«Фильтр архива» позволяют включить в список обследованных тех пациентов из архива, которые удовлетворяют различным критериям отбора.

Кнопка "Печать" над списком пациентов, меню «Список пациентов»→«Печать» и клавиши **Ctrl+P** предназначены для распечатывания на бумагу таблицы со списком обследованных. Таблица печатается с учетом результатов фильтрации списка. Печатаются либо отмеченные пациенты, либо все, если отмеченных нет. Принцип печати аналогичен описанному для распечатывания выходных протоколов. Такая таблица может использоваться в качестве отчетного документа о выполненных исследованиях ЭКГ.

Меню «*Список пациентов*»→«*Экспорт архива*» обеспечивает запись полных сведений об отмеченных пациентах и их обследованиях в специальный файл, который далее можно подключить к другому архиву, передать для консультации по Интернету и т.д.

Меню «*Список пациентов*»→«*Импорт архива*» позволяет включить в архив данные о пациентах и их обследованиях из другого архива, также созданного программой «*Интекард-7*».

Меню «*Список пациентов*»→«*Пересчитать*» и клавиши **Ctrl+R** представляет средство для обновления всех расчётных сведений о выбранных пациентах, хранимых в архиве.

Меню «*Список обследований*»→«*Пересчитать*» и клавиши **Alt+R** обновляет хранимые в архиве расчётные сведения об избранных исследованиях конкретного пациента.

Меню «*Сервис*»→«*Настройка*» позволяет войти в режим настройки архива (раздел 6.6), где можно подключиться к другому архиву ЭКГ, создать новый архив, получить информацию об архиве.

Кнопка "**Анализ**", меню «*Список обследований*»→«*Анализ архивной записи*», клавиша **Enter** или двойной щелчок мыши по строке в списке обследований обеспечивают подробный анализ записи о выбранном обследовании.

Кнопка "**Удалить**" над списком обследований, меню «*Список обследований*»→«*Удалить записи об обследованиях*», клавиши **Alt+Del** удаляют из архива записи об отмеченных обследованиях.

Меню «*Помощь*»→«*Подсказка*» или клавиша **F1** дают возможность увидеть краткое описание системы управления архивом ЭКГ.

Меню «*Помощь*»→«*Содержание*» выводит на экран содержание справочной системы программы.

Кнопка "**Выход**", меню «*Управление*»→«*Выход*», клавиша **Esc** обеспечивают завершение работы с архивом и переход к предыдущему этапу работы с программой.

5.1. АНАЛИЗ АРХИВНОЙ ЗАПИСИ ЭКГ

Обеспечивает подробный анализ архивной записи о выбранном ЭКГ–исследовании.

Выполняется из окна архива ЭКГ с помощью кнопки "**Анализ**" или меню «*Список обследований*»→«*Анализ архивной записи*». Можно также нажать клавишу **Enter** или выполнить двойной щелчок мыши по строке в списке обследований. В зависимости от того, какая выбрана закладка в списке обследований ("Дисперсия *QT*" или "Альтернация *T* и TSP"), будет анализироваться соответствующая информация.

На экране появится сообщение «*Идет обработка электрокардиограммы...*». Компьютер при этом извлекает из архива исходные данные выбранного обследования, кривые ЭКГ и выполняет их обработку. Под обработкой подразумевается автоматическое измерение амплитудно–временных параметров ЭКС. Компьютерное ЭКГ–заключение извлекается в том виде, как оно было сформировано (отредактировано) при записи в архив. Далее программа помещает на экран окно анализа дисперсии *QT* (раздел 4.5.2) или окно анализа альтернации *T* и турбулентности сердечного ритма (раздел 4.6.2). Здесь можно рассматривать архивные кривые, изучать расчётные показатели, заключение, графики. Можно также распечатать на бумагу всевозможные протоколы. Но по сравнению с анализом ЭКГ нового пациента в данном случае имеются некоторые особенности.

Кнопка "**В архив**" заглушена, так как повторная запись в архив данных, только что оттуда извлеченных, смысла не имеет.

В режиме просмотра исходных данных обследования (кнопкой "**Исх.данные**") можно менять любые данные кроме системы отведений, в которой записана рассматриваемая ЭКГ, и длительности записи. После этого станет доступной кнопка "**В архив**", позволяющая записать в память измененные сведения. Аналогично можно редактировать и сохранять в архиве компьютерное ЭКГ–заключение, корректировать расположение опорных точек и др.

В карточке пациента указана не текущая дата, а дата записи информации в архив; приведен также возраст пациента на момент записи в архив.

При распечатке протоколов из архива аналогично печатаются дата и время обследования, а также возраст обследуемого, соответствующие моменту записи в архив.

5.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАЦИЕНТА ИЗ АРХИВА

Выполняется в окне архива ЭКГ–исследований с помощью кнопки **"Обследовать"**, меню *«Список пациентов»*→*«Обследовать выбранного пациента»*, клавиши **Ins**, а также двойным щелчком мыши по строке в списке пациентов. Обеспечивает дополнительное обследование выбранного пациента из архива.

Программа переходит к заполнению карточки паспортных данных. Личный номер обследуемого, фамилия, дата рождения, пол и др. в карточке уже записаны автоматически из архива. Однако все эти сведения можно изменить. Дальнейшая процедура тестирования не отличается от обследования нового пациента. В окне анализа дисперсии *QT* и в окне анализа альтернации *T* и турбулентности сердечного ритма также имеется возможность сохранить исследование в архиве. Результаты теста будут записаны как дополнительное обследование пациента, зарегистрированного в архиве ранее.

5.3. УДАЛЕНИЕ ИЗ АРХИВА ЗАПИСЕЙ О ПАЦИЕНТАХ

Удаление из архива записей о пациентах производится в окне архива ЭКГ–исследований в таблице со списком обследованных пациентов.

Чтобы удалить запись, ее нужно отметить. Отметить можно любое количество записей. Затем дается команда на удаление: кнопкой **"Удалить"** над списком пациентов, из меню *«Список пациентов»*→*«Удалить записи о пациентах»* или клавишами **Ctrl+Del**. Если отмеченных записей нет, появится сообщение: *«Чтобы удалить записи о пациентах, их следует отметить клавишей Ctrl+мышь»*. Иначе будет запрошено подтверждение, например, *«Отмечено записей: 3. Удалить все отмеченные?»*. Выбор положительного ответа приведет к уничтожению сведений сразу обо всех отмеченных пациентах и их обследованиях.

5.4. УДАЛЕНИЕ ИЗ АРХИВА ЗАПИСЕЙ ОБ ОБСЛЕДОВАНИЯХ

Происходит в окне архива ЭКГ–исследований в таблице со списком обследований выбранного пациента.

Чтобы удалить запись, ее нужно отметить. Отдельно отмечаются записи в таблицах *"Дисперсия QT"* и *"Альтернация T и TSP"*. Отметить можно любое количество записей. Затем дается команда на удаление: кнопкой **"Удалить"** над списком обследований, из меню *«Список обследований»*→*«Удалить записи об обследованиях»* или клавишами **Alt+Del**. Если отмеченных записей нет, появится сообщение: *«Чтобы удалить записи об обследованиях, их следует отметить клавишей Ctrl+мышь»*. Иначе будет запрошено подтверждение, например, *«Отмечено обследований: 3. Удалить все отмеченные?»*. Выбор положительного ответа приведет к уничтожению сведений сразу обо всех отмеченных обследованиях.

5.5. ФИЛЬТРАЦИЯ АРХИВА ОБСЛЕДОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ

В окне архива ЭКГ–исследований с помощью кнопки **"Фильтр"** или меню *«Список пациентов»*→*«Фильтр архива»* можно получить функцию выборки из архива обследованных пациентов.

Фильтрация предназначена для включения в список пациентов и обследований только тех записей из архива, которые удовлетворяют заданным Вами критериям отбора. Таким образом, можно сократить списки, включив в них только актуальные в настоящий момент записи.

Кнопка **"Фильтр"** является фиксируемой. То есть, если она находится в нажатом состоянии, то выбранные критерии фильтрации действуют. Если нет, показываются все записи архива.

Рис.25. Выборка из архива

Окно фильтрации позволяет задать разнообразные принципы отбора – рис.25.

Пол – мужской, женский, любой.

Принадлежат(ли) группам в период – Приводится список всех классификационных групп пациентов, в котором можно отметить нужные. Ниже имеется два окна для ввода даты «от и до». Эти даты указывают, в какой период искомые пациенты принадлежали к выбранным группам.

Обследовались врачом(ами) – позволяет увидеть всех пациентов, обследованных тем или иным доктором. Приводится список всех зарегистрированных в системе врачей, в котором можно отметить нужных.

Обследовались в период от и до – в список пациентов включаются записи о людях, обследованных в течение указанного периода. Даты вводятся в формате «ДД–ММ–ГГГГ».

Родились в период от и до – в список пациентов включаются записи о людях, возраст которых укладывается в определенные пределы. Даты вводятся в формате «ДД–ММ–ГГГГ».

Адресные поля содержат: Город, Адрес, Индекс, Телефон – будут отобраны записи, включающие указанную информацию.

Кнопка "**Применить**" запускает фильтрацию и показывает отобранных пациентов и их обследования. При этом фиксируется кнопка "**Фильтр**" в архиве. В строке состояния в нижней части экрана перечисляются действующие критерии фильтрации. Кнопка "**Отмена**" отключает всю фильтрацию и переводит кнопку "**Фильтр**" в архиве в отжатое состояние.

5.6. ЭКСПОРТ АРХИВА

Обеспечивает запись полных сведений об отмеченных пациентах и всех их обследованиях в специальный файл, который далее можно подключить к другому архиву, передать для консультации по Интернету и т.д.

Сначала необходимо отметить в списке пациентов те записи, которые подлежат экспорту. Затем с помощью меню «Список пациентов»→«Экспорт архива» дается команда на выполнение. Далее появится стандартный диалог открытия файла «Выбор файла для экспорта архива», где необходимо указать имя экспортного файла из категории «Файлы XML (*.xml)»¹. То есть, следует указать любое имя файла в любом каталоге (в том числе и в сети), имеющее расширение «xml». Если расширение не указывать, программа добавит его сама. Если выбранное имя уже существует, появится предупреждение: «Файл уже существует. Записать новый поверх старого?». После преодоления всех препятствий возникнет сообщение «Идет экспорт архива ...». В итоге в выбранном каталоге появится новый файл с выбранным именем и

¹ XML - Extensible Markup Language - язык наращиваемой разметки - предоставляет формат для описания структурированных данных.

расширением «xml». Файл будет содержать данные о выбранных пациентах и их обследованиях.

При возникновении каких-либо проблем экспорта программа отреагирует сообщением «Ошибка при экспорте данных» с пояснением причины ошибки.

5.7. ИМПОРТ АРХИВА

Выполняется в окне архива ЭКГ-исследований и позволяет включить в текущий архив данные о пациентах и их обследованиях из другого архива, в том числе и из сети, например, с целью дистанционного консультирования пациента. Выполняется с помощью меню «Список пациентов»→«Импорт архива».

Первоначально появится стандартный диалог открытия файла «Выбор файла для импорта архива», где необходимо указать имя файла из категории «Файлы XML (*.xml)». То есть, следует указать любое имя файла в любом каталоге (в том числе и в сети), имеющее расширение «xml». Если расширение не указывать, программа добавит его сама. Файл должен иметь структуру архива системы «Интекард-7», то есть, он должен быть создан аналогичной программой.

В норме появится панель «Идет импорт архива ...». Далее, как и при записи обследований в архив, программа выполняет дополнительную проверку – есть ли в архиве сведения о пациенте, у которого фамилия, дата рождения и пол совпадают с аналогичными данными импортируемого обследованного. При обнаружении полного совпадения компьютер выдаст соответствующее сообщение и предложит на выбор два мероприятия: добавить запись к ранее накопленным или записать в архив в качестве нового пациента.

При успешном завершении импорта архив пополнится новыми записями, которые можно анализировать и распечатывать обычным способом.

В случае возникновения проблем импорта (неверный формат импортируемого архива, поврежденный импортируемый файл, отсутствие места для расширения текущего архива и т.п.) появится соответствующее сообщение.

5.8. ПЕРЕСЧЁТ ВСЕХ ОБСЛЕДОВАНИЙ ВЫБРАННЫХ ПАЦИЕНТОВ

Позволяет обновить все расчётные сведения о выбранных пациентах, хранимые в архиве. То есть, для всех ЭКГ-исследований выбранных пациентов будут повторно рассчитаны основные показатели записанных электрокардиограмм (ЧСС, длительность интервала QT , дисперсия интервала QT , амплитуда альтернации зубца T и параметры турбулентности сердечного ритма), включая компьютерные заключения и расположение опорных точек на усреднённых комплексах QRS при исследовании дисперсии QT .

Подобная манипуляция актуальна при обновлении измерительных или диагностических функций программы с целью получения более точных результатов обработки ЭКГ. Можно использовать пересчёт также для восстановления компьютерных ЭКГ-заключений, отредактированных пользователем. Кроме того, при переключении системы с русского языка на английский или наоборот уместно выполнить пересчёт с целью перевода текста ЭКГ-заключения на соответствующий язык.

Выполняется из окна архива ЭКГ с помощью меню «Список пациентов»→«Пересчитать» или клавишами **Ctrl+R**.

Сначала необходимо отметить в списке пациентов те записи, которые подлежат пересчёту.

Если записи не отмечены, программа среагирует сообщением: «Чтобы пересчитать записи обо всех обследованиях выбранных пациентов, необходимо отметить пациентов клавишей «**Ctrl+мышь**»».

Иначе будет запрошено подтверждение: «Отмечено записей: 3. Пересчитать все отмеченные?». В случае положительного ответа появится окно «ИДЕТ ПЕРЕСЧЁТ АРХИВА...». Программа будет извлекать необходимые данные, подвергать их компьютерной

обработке и записывать в архив *вместо* старых. В случае отказа от обработки замена старых данных не произойдет.

5.9. ПЕРЕСЧЁТ ВЫБРАННЫХ ЭКГ–ИССЛЕДОВАНИЙ

Пересчёт выбранных ЭКГ–обследований аналогичен пересчёту всех обследований выбранных пациентов, но имеет отношение только к отдельно взятым записям об ЭКГ–обследованиях одного пациента.

Выполняется из окна архива ЭКГ с помощью меню «Список обследований»→«Пересчитать» или клавишами **Alt+R**.

5.10. ДОСТУП К ДАННЫМ АРХИВА ЭКГ ИЗ ОФИСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ WINDOWS

Сведения об ЭКГ–исследованиях, накопленные программой «Интекард–7», могут быть извлечены из архива стандартными офисными программами Windows (Excel, Word, PowerPoint и др.) для дальнейшей обработки и интерпретации. Доступны только алфавитно–цифровые сведения архива (раздел 4.5.2.4 и 4.6.2.4), сами электрокардиограммы не извлекаются.

Связь с данными архива осуществляется посредством драйвера ODBC (Open Database Connectivity). Установка драйвера описана в разделе 2.2.2.

Чтобы получить архивную информацию, драйвер ODBC необходимо настроить. Для этого следует выполнить функции Windows «Пуск»→«Панель управления»→«Администрирование»→«Источники данных (ODBC)». Далее выполняются следующие шаги.

1. На закладке «Системный DSN» щелкнуть **"Добавить"**. Откроется окно «Выберите драйвер, для которого задается источник».

2. Выберите «Firebird/Interbase(r) driver» и нажмите **"Готово"**. Откроется окно конфигурации драйвера.

3. Введите следующую информацию:

Data source name (DSN)	– условное обозначение архива – любое понятное имя, например, «Архив Интекард–7»
Database	– полный физический путь к архиву, включая имя архива (см.раздел 6.6)
Database Account	– SYSDBA ¹
Password	– masterkey ²

4. Нажмите ОК, чтобы вернуться в окно Администратора источников данных ODBC. В списке источников данных этого окна Вы увидите только что добавленный Вами архив. Кнопкой ОК окно администратора закрывается.

Далее рассмотрим извлечение архивной информации на примере программы Microsoft Excel–2007.

Следует двигаться по меню Excel следующим путем: «Данные»→«Получить внешние данные»→«Из других источников»→«Из Microsoft Query». В результате появится окно «Выбор источника данных», где на закладке «Базы данных» будет присутствовать строка «Архив Интекард–7». После выбора этой строки и нажатия **"ОК"** появится следующее окно «Создание запроса: выбор столбцов». Здесь из имеющихся таблиц и столбцов архива необходимо выбрать требующиеся столбцы запроса. Затем можно задать правила отбора данных, порядок сортировки, указать, куда следует поместить данные. В результате в таблицах Excel появятся отобранные сведения о выполненных исследованиях ЭКГ.

Подробнее о принципах импортирования внешних данных в офисные приложения Windows следует читать в документации и справочной системе этих приложений.

¹ SYSDBA – это стандартное значение. Если при создании архива было задано другое значение (имя пользователя), то следует вводить именно этот **Database Account**.

² masterkey – это стандартное значение. Если при создании архива было задано другое значение (пароль), то следует вводить именно этот **Password**.

5.11. СОЗДАНИЕ КОПИИ АРХИВА

Копирование архива относится к сервисным операциям по поддержке целостности и надежности хранения накопленной информации об обследованиях. Должно выполняться квалифицированными пользователями, либо персоналом, обслуживающим компьютерные системы, либо поставщиками оборудования.

Создание копии архива обеспечивает формирование полной копии действующего архива в специальном формате. После восстановления такой копии (см. следующий раздел) информация в архиве становится более упорядоченной. Рекомендуется выполнять регулярно. В случае повреждения архива, сохраненные в копии данные можно легко восстановить.

Копирование осуществляется вне программы *«Интекард-7»*. Используется пакетный файл Backup.BAT, который обычно располагается в папке DB рабочего каталога основной программы.

Для выполнения операции следует скопировать в эту же папку DB служебные файлы сервера Firebird: GBak.EXE и FBClient.DLL. Эти файлы находятся в папке программ сервера – обычно по адресу C:\Program Files\Firebird\Firebird_2_5\Bin.

Затем вызывается пакет Backup.BAT, где после пробела указывается имя архивного файла. Например:

Backup.BAT Intecard_7.FDB

Это можно сделать, в частности, функциями Windows *«Пуск»*→*«Выполнить»*.

На экране появится окно с сообщением *«Идет создание копии архива...»*. По завершении окно исчезнет, а в папке архива сформируется файл копии архива ЭКГ–исследований. Этот файл будет иметь имя архивного файла с расширением *«FBK»*.

5.12. ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОПИИ АРХИВА

Позволяет восстановить архив по ранее созданной копии в случае повреждения архивной информации. Кроме того, операции по созданию и восстановлению копии архива позволяют упорядочить его содержимое и уменьшить объём. Должно выполняться квалифицированными пользователями, либо персоналом, обслуживающим компьютерные системы, либо поставщиками оборудования.

Осуществляется вне программы *«Интекард-7»*. Используется пакетный файл Restore.BAT, который обычно располагается в папке DB рабочего каталога основной программы.

Для выполнения операции следует скопировать в эту же папку DB служебные файлы сервера Firebird: GBak.EXE и FBClient.DLL. Эти файлы находятся в папке программ сервера – обычно по адресу C:\Program Files\Firebird\Firebird_2_5\Bin.

В папке DB должен находиться файл резервной копии архива, имеющий расширение *“FBK”*. *Необходимо быть уверенным, что копия была создана именно программой «Интекард-7» и имеет соответствующую структуру архива!*

Затем вызывается пакет Restore.BAT, где после пробела указывается имя файла копии архива. Например:

Restore.BAT Intecard_7.FBK

Это можно сделать, в частности, функциями Windows *«Пуск»*→*«Выполнить»*.

На экране появится окно с сообщением *«Идет восстановление копии архива...»*. По завершении окно исчезнет, а в папке DB сформируется файл архива, содержащий информацию об ЭКГ–исследованиях, извлеченную из копии. Этот файл будет иметь имя файла копии архива с расширением *«FDB»*. Если рабочий архив был поврежден, а копии делались регулярно, то потеря данных будет невелика. Следовательно, для безопасности информации следует часто копировать архив.

Затем можно вызвать программу *«Интекард-7»* и в режиме настройки выбрать восстановленный архив.

6. НАСТРОЙКА РЕЖИМОВ РАБОТЫ С КОМПЛЕКСОМ

Окно настройки содержит шесть закладок: «Общие», «Доктор», «Группы», «Внешние устройства», «Цвета» и «Архив».

6.1. НАСТРОЙКА «ОБЩИЕ»

Позволяет настроить следующие параметры (рис.26).

«**Медицинское учреждение**» – наименование организации, выполняющей ЭКГ–обследования с помощью системы “**Интекард–7**” (до 64 символов). Это наименование будет присутствовать в верхней части большинства окон программы, а также в заголовке распечатки каждого протокола исследования. Здесь же можно ввести уточняющее описание учреждения (до 128 символов).

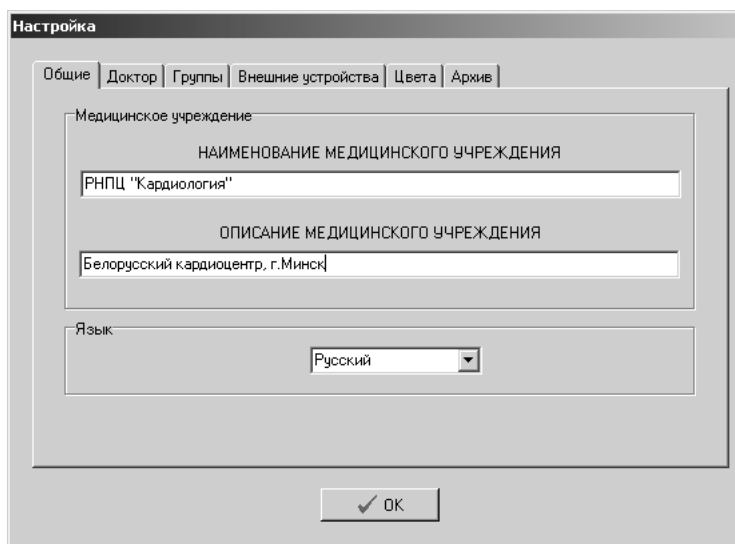


Рис.26. Окно настройки

«**Язык**» – выбор языка общения с программой из выпадающего списка: русский или английский. Если пользователь меняет действующий язык, то после нажатия на кнопку **"ОК"** на экране появится сообщение: «*Язык программы будет изменен при следующем запуске "Интекарда–7"*» (и то же по–английски).

6.2. НАСТРОЙКА «ДОКТОР»

Позволяет выбрать доктора, проводящего исследование, а также редактировать имеющийся список докторов. Выбор выполняется из приведенного списка клавишами «**стрелка вниз**» – «**стрелка вверх**» или мышью. Возможен также поиск нужной фамилии доктора, запускаемый комбинацией клавиш **Ctrl+F**. Можно искать фамилию, просто набирая буквы на клавиатуре. Требуемая фамилия доктора должна быть выделена цветом. Нажатие кнопки **"ОК"** подтверждает выбор.

Кнопка **"Изменить"** или клавиша **Enter** позволяют уточнить выбранную фамилию врача.

С помощью кнопки **"Новый"** или клавиши «**+**» вводится новая фамилия врача – до 64 символов.

Кнопка **"Удалить"** и клавиша **Del** предназначены для удаления выбранной строки с фамилией доктора. Перед удалением запрашивается подтверждение.

6.3. НАСТРОЙКА «ГРУППЫ»

Позволяет редактировать список групп, используемых для классификации пациентов.

В понятие «Группы» может входить название клинического отделения, где госпитализирован пациент, тип патологии и др.

Список выглядит в виде таблицы с заголовком «Название медицинской группы».

Выбор группы в таблице выполняется клавишами «стрелка вниз» – «стрелка вверх» или мышью. Возможен также поиск нужной группы, запускаемый комбинацией клавиш **Ctrl+F**. Можно искать группу, просто набирая буквы на клавиатуре. Требуемая группа должна быть выделена цветом.

Кнопка "**Изменить**" или клавиша **Enter** позволяет уточнить выбранную группу.





С помощью кнопки "**Новый**" или клавиши «+» вводится новая группа (до 45 символов).

Кнопка "**Удалить**" и клавиша **Del** предназначены для удаления выбранной группы. Перед удалением запрашивается подтверждение.

6.4. НАСТРОЙКА «ВНЕШНИЕ УСТРОЙСТВА»

Состоит из трех разделов: «**Электрокардиографы**», «**Экран**» и «**Принтер**».

Раздел «**Электрокардиографы**» содержит заголовок «Выберите из списка прибор, с которым будете работать» и выпадающее окно со списком подключенных к компьютеру кардиорегистраторов (указываются их серийные номера). При подключении или отключении прибора список автоматически обновляется. Пользователю следует выбрать в списке необходимое устройство регистрации ЭКГ.

Кнопка "**Экран**" предназначена для настройки размеров координатной сетки при выводе электрокардиограмм на экран. От этой настройки зависит точность изображения на экране дисплея амплитудных и временных параметров ЭКГ. Открывается дополнительное окно, содержащее вертикальную и горизонтальную шкалы. Желательно это окно вывести на середину экрана дисплея. Следует установить длину каждой шкалы равной 10 см, прикладывая к экрану дисплея обычную измерительную линейку. Длина шкал регулируется экранными кнопками  ,   и соответствующими клавишами клавиатуры. Кнопка "**ОК**" сохраняет настройку, кнопка "**Отмена**" – отменяет.

Кнопка "**Принтер**" обеспечивает выбор типа принтера и его характеристик (качество печати и др.). Открывается стандартный диалог Windows «**Настройка принтера**», где и выполняются все возможные установки. Выбираемые здесь настройки действуют только до выхода из программы. Постоянные установки принтера настраиваются в разделе «**Принтеры**» операционной системы Windows.

6.5. НАСТРОЙКА «ЦВЕТА»

Позволяет выбрать цвета основных компонентов, связанных с изображением электрокардиограммы. Каждый компонент обозначен кнопкой, рядом с которой показана панель с образцом выбранного цвета:

- "**Фон**" – цвет фона, на котором рисуется электрокардиограмма;
- "**Сетка**" – цвет координатной сетки;
- "**ЭКГ**" – цвет электрокардиограммы;
- "**Визир**" – цвет визира, показывающего текущий момент регистрации ЭКГ;
- "**Метки**" – цвет меток, обозначающих опорные точки на ЭКГ, обнаруженные компьютером;

➤ "**График комплексов QRS**" – цвет наложенных друг на друга всех найденных комплексов *QRS* в одном отведении, записанном при исследовании альтернации зубца *T* и турбулентности сердечного ритма.

➤ "**График амплитуды TWA**" – цвет графика изменения амплитуды *TWA* в одном отведении, записанном при исследовании альтернации зубца *T* и турбулентности сердечного ритма. Красным пунктиром на графике обозначен порог нормы.

- **"График скатерграммы T"** – цвет графика скатерграммы изменения амплитуды зубца *T* в одном отведении, записанном при исследовании альтернации зубца *T* и турбулентности сердечного ритма.
- **"График гистограммы T"** – цвет графика гистограммы распределения амплитуд зубца *T* в одном отведении, записанном при исследовании альтернации зубца *T* и турбулентности сердечного ритма.
- **"График TSP"** – цвет графика турбулентности сердечного ритма. На графике красным цветом выделен максимальный наклон *TS*, приведены вычисленные значения основных показателей TSP и диапазоны нормы.

Нажатие любой кнопки показывает стандартный диалог Windows «Цвет». В нем можно выбрать цвет из базовой палитры или определить дополнительный цвет.

Кнопка "ОК" сохраняет все выполненные настройки (кроме настроек принтера), кнопка "Отмена" – отменяет. Запомненные установки восстанавливаются при каждом запуске программы.

6.6. НАСТРОЙКА «АРХИВ»

Показывает основные настройки рабочего архива и способ подключения к нему.

Поле «Адрес сервера» содержит имя или IP (Internet Protocol)–адрес сервера базы данных, т.е. компьютера, где хранится архив.


Окно «Порт» должно содержать номер TCP/IP–порта сервера Firebird (стандарт – 3050).


В поле «Файл» вписывается путь и имя файла архива (обычно – с расширением "fdb"). Файл должен иметь структуру архива системы «Интекард–7», то есть должен быть создан аналогичной программой.

Надпись «Локальный архив» означает, что архив находится на том же компьютере, где и программа. При этом адрес сервера и номер порта значения не имеют и не демонстрируются. Архив подключается только с использованием имени файла. Надпись «Удаленный архив» говорит о том, что используется удаленный архив, подключаемый по локальной или Интернет–сети с учетом адреса сервера, номера порта и имени файла.

Поля «Имя пользователя» и «Пароль» содержат сведения, предназначенные для ограничения доступа к управлению архивом.

Кнопка "Доступен?" проверяет правильность настройки подключения архива. Если все в порядке, то в ответ на ее нажатие будет получено сообщение «Соединение установлено успешно».

Кнопка "Выбрать" дает возможность включить в работу ранее созданный существующий архив. Система позволяет создавать и эксплуатировать множество архивов, например, имеющих разное назначение. Возможность выбора архива повышает гибкость накопления диагностической информации. Нажатие на кнопку открывает окно, содержащее перечисленные выше параметры. Все поля в этом окне содержат сведения об архиве, выбранном в настоящий момент (если такой имеется). Для выбора другого архива эти данные можно менять. В конце строки «Файл» присутствует значок . Он предназначен для поиска файла архива. Следует выбрать существующий файл, имеющий любое имя в любом каталоге (в том числе и в сети), с расширением «fdb». Файл должен иметь структуру архива системы «Интекард–7», то есть должен быть создан аналогичной программой. После заполнения всех необходимых характеристик архива и нажатия кнопки "ОК" целесообразно проверить правильность его подключения с помощью кнопки "Доступен?". При успешном подключении архив заполнится новыми записями, которые можно анализировать и распечатывать обычным способом.

Кнопка "Создать" предназначена для формирования нового пустого архива для последующего наполнения сведениями об ЭКГ–исследованиях. При этом открывается такое же окно, как при выборе архива, но основные поля в нем не заполнены. Здесь необходимо задать имя файла для нового архива (используйте значок  в конце строки «Файл»). Как правило, это

файл с расширением «fdb». Если расширение не указано, программа добавит его сама. Не следует использовать имена уже существующих архивов. Поля «Имя пользователя» и «Пароль» также обязательны для заполнения. Стандартные значения: для имени пользователя – SYSDBA, для пароля – masterkey.

После нажатия кнопки **"ОК"** появится панель «ИДЕТ СОЗДАНИЕ НОВОГО АРХИВА...» с индикатором, который будет указывать на необходимость некоторого времени для выполнения операции. По завершении панель исчезнет, а по заданному адресу сформируется новый файл пустого архива ЭКГ–исследований. Затем его можно выбрать и использовать.

Если в ходе создания пустого архива возникли какие–либо трудности (например, нет свободного места для нового файла) появится сообщение: «Ошибка создания архива» с пояснениями.

Кнопка **"Инфо"** обеспечивает получение в окне «Информация об ЭКГ–архиве» следующих справочных сведений об архиве.

- *Дата последнего обновления* – дата внесения последних изменений в архив.
- *Количество пациентов* – число записей об обследованных пациентах.
- *Количество обследований* – общее число записей о всех обследованиях всех пациентов.
- *Объем архива (КБ)* – место, занимаемое архивом на диске компьютера в килобайтах.
- *Свободно на диске (КБ)* – свободный объем диска компьютера в килобайтах. Здесь же указывается процент свободного объема от общего объема.

По последним трем параметрам можно примерно ориентироваться в возможностях дальнейшего пополнения архива.

Если архив удаленный, то доступна только информация о количестве пациентов и обследований.

Размеры и положение информационного окна регулируются и запоминаются программой. Кнопка **"ОК"** закрывает окно.

7. ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ

После регистрации, обработки и документирования электрокардиограмм пациентов следует выйти из программы «*Интекард-7*», затем закончить работу с системой Windows, после чего выключить питание принтера, монитора и системного блока.

При небольших паузах до 30 минут рекомендуется оставлять аппаратуру включенной.

8. СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ СИСТЕМЫ

Приведены только сообщения самой программы. Дополнительно могут генерироваться сообщения операционной системы Windows, сервера баз данных Firebird и другие, описанные в соответствующей литературе. Ниже указано само сообщение, возможные причины его появления и ответные действия пользователя.

Важным общим условием поддержания работоспособности системы «*Интекард-7*» является правильная эксплуатация компьютера. Целесообразно регулярно проводить сканирование и дефрагментацию рабочих дисков, проверку на отсутствие компьютерных вирусов. Следует ограничить доступ к компьютеру посторонних и неквалифицированных людей.

Если устранить проблему самостоятельно не удастся, рекомендуется обратиться к поставщику системы.

1. Возраст XXX не входит в допустимый диапазон 0–100 лет

Причина – программа не рассчитана на работу с пациентами, имеющими указанную дату рождения.

Действия – введите допустимую дату рождения пациента; или не вводите дату рождения вообще.

2. Допустимый возраст: 0–100 лет

Причина – в поле даты рождения карточки пациента введена нереальная дата.

Действие – введите правильную дату рождения.

3. Допустимый диапазон систолического давления: 60–300 мм рт.ст.

Причина – в поле систолического АД карточки пациента введено значение, выходящее за допустимый диапазон.

Действие – введите правильное значение систолического АД.

4. Систолическое давление должно быть больше диастолического

Причина – в поле систолического АД карточки пациента введено значение, меньшее или равное величине диастолического АД (при условии, что диастолическое давление уже введено).

Действие – введите правильное значение систолического АД.

5. Допустимый диапазон диастолического давления: 20–200 мм рт.ст.

Причина – в поле диастолического АД карточки пациента введено значение, выходящее за допустимый диапазон.

Действие – введите правильное значение диастолического АД.

6. Диастолическое давление должно быть меньше систолического

Причина – в поле диастолического АД карточки пациента введено значение, большее или равное величине систолического АД (при условии, что систолическое давление уже введено).

Действие – введите правильное значение диастолического АД.

7. Поле систолического давления должно иметь значение

Причина – завершение заполнения карточки пациента, когда диастолическое АД введено, а систолическое – нет.

Действие – введите правильное значение систолического АД.

8. Поле диастолического давления должно иметь значение

Причина – завершение заполнения карточки пациента, когда систолическое АД введено, а диастолическое – нет.

Действие – введите правильное значение диастолического АД.

9. Нет связи с электрокардиографом

Причина – неисправность электрокардиографа «Интекард».

Действие – обратиться к поставщику для сервисного обслуживания.

10. Отключены все электрокардиографы

Причина – во время работы программы не осталось ни одного подключенного электрокардиографа. Регистрация ЭКГ при этом невозможна.

Действие – подключить хотя бы один прибор «Интекард».

11. Электрокардиограф отключен от компьютера

Причина – отключен один из работающих в системе электрокардиографов.

Сообщение носит информационный характер и означает, что в системе остались другие подключенные приборы.

Действие – войти в режим «*Настройка*»→«*Внешние устройства*»→«*Электрокардиографы*» и выбрать для работы другой прибор из оставшегося списка. При этом следует обеспечить соответствие файла CALIBR.ECG выбранному прибору.

12. Подключен новый электрокардиограф

Причина – во время работы программы к системе подключен электрокардиограф.

Сообщение носит информационный характер

Действие – войти в режим «*Настройка*»→«*Внешние устройства*»→«*Электрокардиографы*» и выбрать для работы прибор из имеющегося списка. При этом следует обеспечить соответствие файла CALIBR.ECG выбранному прибору.

13. Нет подключенных электрокардиографов

Причина – попытка записи ЭКГ при отсутствующих электрокардиографах «Интекард».

Действие – подключить хотя бы один прибор «Интекард».

14. Отсутствует информация о калибровке электрокардиографа

Причина – на диске компьютера в рабочем каталоге программы «*Интекард-7*» не найден файл CALIBR.ECG.

Действие – переустановить программу с установочного диска или обратиться к поставщику для сервисного обслуживания.

15. Неверный серийный номер подключенного электрокардиографа

Причина – информация о серийном номере электрокардиографа «Интекард», считанная компьютером из памяти прибора, отличается от аналогичной информации, содержащейся в файле CALIBR.ECG.

Действие – обратиться к поставщику для сервисного обслуживания.

16. Неполные или искаженные данные о калибровке электрокардиографа

Причина – поврежден находящийся на диске компьютера в рабочем каталоге программы «*Интекард-7*» файл CALIBR.ECG.

Действие – переустановить программу с установочного диска или обратиться к поставщику для сервисного обслуживания.

17. Отказ от измерений: Найдено мало комплексов QRS

Причина – на записанном отрезке ЭКГ обнаружено число комплексов QRS, соответствующее ЧСС, меньшей 40 уд/мин

Действие – повторить запись ЭКГ или напечатать необработанные кривые.

18. Отказ от измерений: Слишком много комплексов QRS

Причина – на записанном отрезке ЭКГ обнаружено число комплексов QRS, соответствующее ЧСС, большей 240 уд/мин.

Действие – повторить запись ЭКГ или напечатать необработанные кривые.

19. Отказ от измерений: Сигнал зашумлен

Причина – чрезмерно большой шум на записанном отрезке ЭКГ.

Действие – повторить запись ЭКГ, улучшив условия съема сигнала, включив более жесткие условия фильтрации или напечатать необработанные кривые.

20. Отказ от измерений: Низкоамплитудный сигнал

Причина – на записанном отрезке ЭКГ обнаружен сигнал низкой амплитуды, не позволяющий выполнить точные измерения.

Действие – повторить запись ЭКГ или напечатать необработанные кривые.

21. Отказ от измерений: Внутренняя ошибка измерительной программы

Причина – сообщение носит предупредительный характер, связано с низким качеством записанной ЭКГ.

Действие – повторить запись ЭКГ, улучшив условия съема сигнала, включив более жесткие условия фильтрации или напечатать необработанные кривые.

Желательно проинформировать поставщика о появлении данного сообщения.

22. Не указана фамилия обследуемого. Запись в архив невозможна

Причина – попытка сохранить в архиве запись ЭКГ пациента, у которого в карточке не указана фамилия.

Действие – вызвать карточку пациента и внести туда фамилию обследуемого, после чего сохранить запись в архиве.

23. Не указана дата рождения обследуемого. Запись в архив невозможна

Причина – попытка сохранить в архиве запись ЭКГ пациента, у которого в карточке не указана дата рождения.

Действие – вызвать карточку пациента и внести туда дату рождения обследуемого, после чего сохранить запись в архиве.

24. Несовместимый формат выбранного архива

Причина – в режиме «Настройка»→«Архив»→«Выбрать» выбран файл архива системы Firebird с расширением «fdb», созданный другой программой и имеющий структуру, отличающуюся от структуры архива системы «Интекард-7».

Действие – Выбрать файл архива, созданный программой «Интекард-7».

25. Программа не может установить соединение с архивом. Пожалуйста, убедитесь, что установки соединения с архивом корректны.

Сообщение может появляться при старте программы или после выбора нового архива («Настройка»→«Архив»→«Выбрать»).

Причина – в случае работы с удаленным архивом причина может заключаться в отсутствии сетевого соединения. Если архив локальный, возможно повреждение или отсутствие архивного

файла. Кроме того, данное сообщение появится, если выбрать файл, не соответствующий формату архивов сервера **Firebird**.

Действия – Закрывать программу «**Интекард-7**», убедиться в наличии архивного файла и работоспособности связи с ним (при удаленном соединении). Проверить компьютер на наличие вирусов. Проверить правильность выбора архивного файла. Если ошибка повторяется, целесообразно создать новый архив и продолжить работу с новым архивом.

26. Ошибка при попытке установить соединение

Причина – при тестировании соединения с архивом («**Настройка**»→«**Архив**»→«**Доступен?**») исчезла связь с архивом. В случае работы с удаленным архивом причина может заключаться в отсутствии сетевого соединения. Если архив локальный, возможно повреждение архивного файла.

Действия – Закрывать программу «**Интекард-7**», убедиться в наличии архивного файла и работоспособности связи с ним (при удаленном соединении). Проверить компьютер на наличие вирусов. Если ошибка повторяется, целесообразно создать новый архив и продолжить работу с новым архивом.

27. Архив XXX уже существует. Выберите другое имя

Причина – при выполнении функции «**Настройка**»→«**Архив**»→«**Создать**» в окне настройки для создания нового пустого архива было выбрано имя файла XXX, совпадающее с именем уже существующего файла архива.

Действия – выбрать для создания нового архива другое имя файла или удалить ненужный архив (средствами системы Windows) и вместо него создать новый с таким же именем.

28. Ошибка создания архива

Причина – функция «**Настройка**»→«**Архив**»→«**Создать**» в окне настройки выполнена неудачно, возможно, из-за отсутствия места на диске для файла нового архива.

Действия – выбрать для создания нового архива другой диск компьютера, где имеется больше свободного места или освободить диск от ненужной информации.

29. Ошибка при экспорте данных

Причина – функция «**Экспорт архива**» в окне архива ЭКГ выполнена неудачно, возможно, из-за отсутствия места на диске для результирующего экспортного файла.

Действие – выбрать для экспорта другой диск компьютера, где имеется больше свободного места; освободить диск от ненужной информации.

30. Ошибка при импорте данных в архив

Причина – функция «**Импорт архива**» в окне архива выполнена неудачно. Возможные причины: выбран для импорта файл архива несовместимого формата или поврежденный; нет места на диске для результирующего архива и т.п.

Действие – выбрать для импорта другой файл архива; проверить наличие свободного места на диске (раздел 2.1), проверить компьютер на наличие вирусов, выполнить копирование и восстановление архива (раздел 5.11–5.12) для упорядочивания его структуры.

31. Ошибка сжатия данных

Причина – неудачное сжатие электрокардиограммы при сохранении исследования в архиве из-за нехватки памяти или свободного места на диске. Возможно также повреждение архива.

Действие – произвести обслуживание архива (раздел 5.11, 5.12), освободить свободное место на диске, проверить компьютер на наличие вирусов. Если ошибка повторяется, целесообразно создать новый архив и продолжить работу с новым архивом.

32. Ошибка распаковки данных

Причина – неудачная распаковка электрокардиограммы при извлечении исследования из архива из-за нехватки памяти или свободного места на диске. Возможно также повреждение архивной записи.

Действие – произвести обслуживание архива (раздел 5.11, 5.12), освободить свободное место на диске, проверить компьютер на наличие вирусов. Если ошибка повторяется, целесообразно удалить ошибочную запись из архива.

33. Чтобы удалить записи о пациентах, их следует отметить клавишей Ctrl+мышь

Причина – запрошено удаление записей о пациентах, а ни одна из записей не отмечена.

Действие – сначала отметить записи о пациентах, подлежащие удалению, а затем удалить их.

34. Чтобы удалить записи об обследованиях, их следует отметить клавишей Ctrl+мышь

Причина – запрошено удаление записей об ЭКГ-обследованиях, а ни одна из записей не отмечена.

Действие – сначала отметить записи ЭКГ, подлежащие удалению, а затем удалить их.

35. Чтобы пересчитать записи о всех обследованиях выбранных пациентов, необходимо отметить пациентов клавишей Ctrl+мышь

Причина – запрошен пересчёт всех записей об ЭКГ-обследованиях выбранных пациентов, а ни один из пациентов не отмечен (не выбран).

Действие – сначала отметить пациентов, чьи записи ЭКГ подлежат пересчёту, а затем пересчитать их.

36. Чтобы пересчитать записи об отдельных обследованиях, их следует отметить клавишей Ctrl+мышь

Причина – запрошен пересчёт записей об ЭКГ-обследованиях, а ни одна из записей не отмечена.

Действие – сначала отметить записи ЭКГ, подлежащие пересчёту, а затем пересчитать их.

ПРИЛОЖЕНИЕ***ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ***

Входной импеданс:	не менее 5 Мом
КОСС:	не менее 90 дБ
Полоса пропускания для стандартной ЭКГ:	0,05–100 Гц
Напряжение внутренних шумов, приведенное ко входу:	не более 20 мкВ
Число каналов:	12 (8 физических и 4 вычисляемых)
Частота квантования:	1000 Гц
Формат выборки:	22 бита
Формат представления выборки:	32–битовое слово (4 байта)
Динамический диапазон АЦП:	5 В
Цена младшего разряда:	0,15 мкВ
Длина записи:	10, 120, 300 с
Объем памяти, занимаемый одним отведением ЭКГ:	40 000, 240 000, 480 000, 1 200 000 байт для длительности 10с, 1, 2 и 5 минут соответственно
Объем дискового пространства, занимаемой одной записью в архиве ЭКГ–исследования:	порядка 200–600 КБ
Интерфейс связи с компьютером:	USB
Сервер базы данных:	Firebird