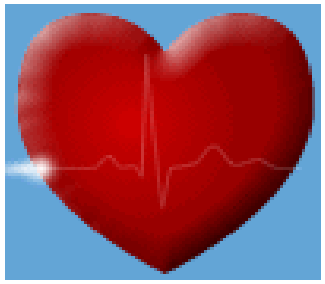


Телеметрический контроль и самоконтроль ЭКГ

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕМЕЙНОГО ВРАЧА

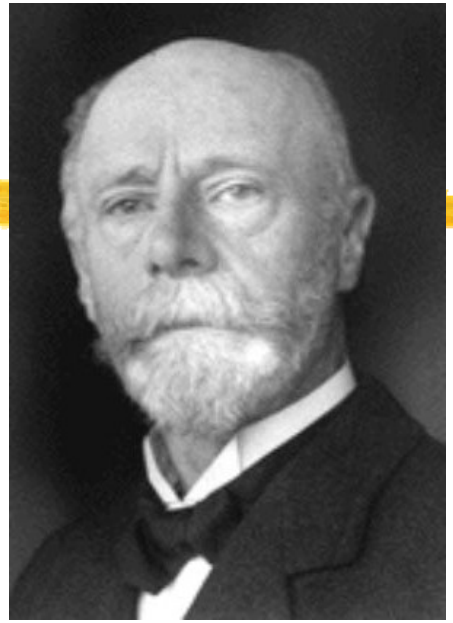
Э.В.ЗЕМЦОВСКИЙ, А.М. Конобасов, К.М. Матус

ФГУ ФЦ СЕРДЦА КРОВИ И ЭНДОКРИНОЛОГИИ
СПбГПМА
ЗАО «МИКАРД-ЛАНА»

- Клиническая медицина в 21 веке характеризуется активным вовлечением пациента в процесс диагностики и лечения различных заболеваний
- Больные сегодня сами могут контролировать уровень сахара и холестерина крови.
- Самоконтроль АД стал самостоятельным и весьма информативным методом, помогающим сделать пациента активным участником лечения артериальной гипертензии
- Сегодня, с нашей точки зрения, уместно ставить вопрос о внедрении метода самоконтроля ЭКГ

Каковы причины для превращения ЭКГ метода в общедоступное исследование, подобное измерению АД?

Augustus D. Waller
1856-1922

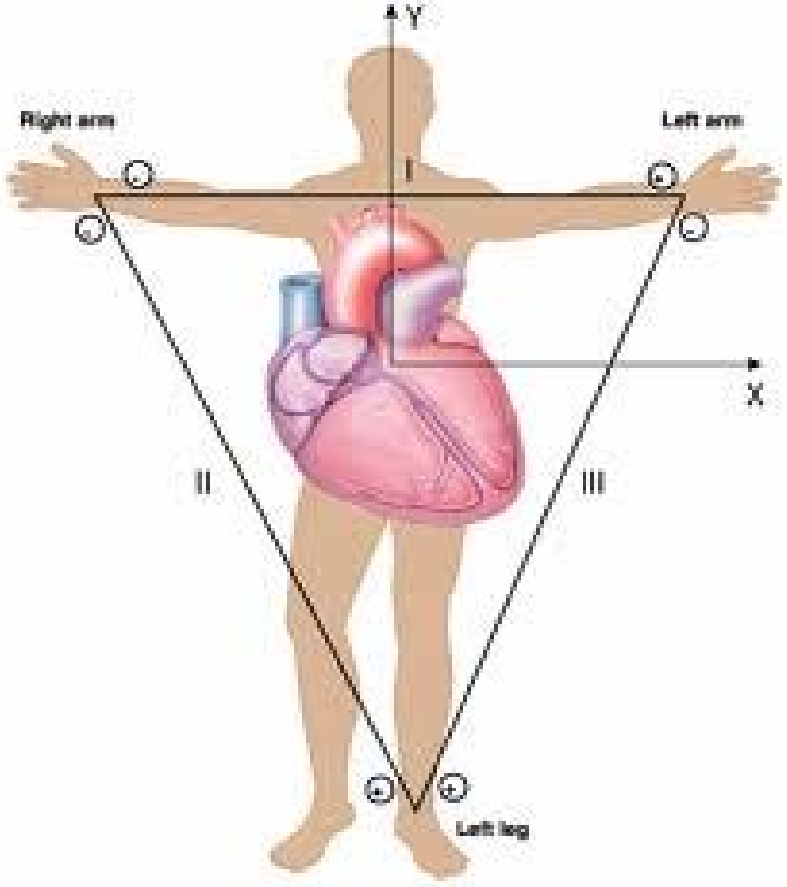


Wilhelm Einthoven
1860 -1927
лауреат Нобелевской
премии 1924 г.

ЭКГ метод имеет сегодня 125 летнюю историю и превратился в рутинный полностью согласованный метод исследования

Система отведений

Достигнуто согласие об использовании 12 отведений с 10 электродов (4 на конечности и 6 на грудной клетке)



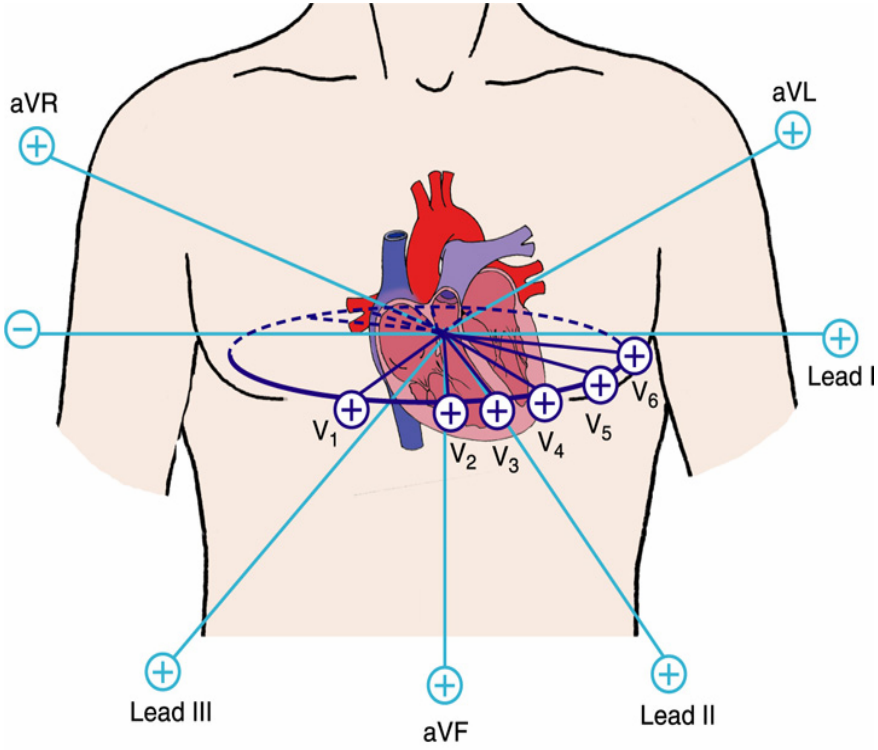
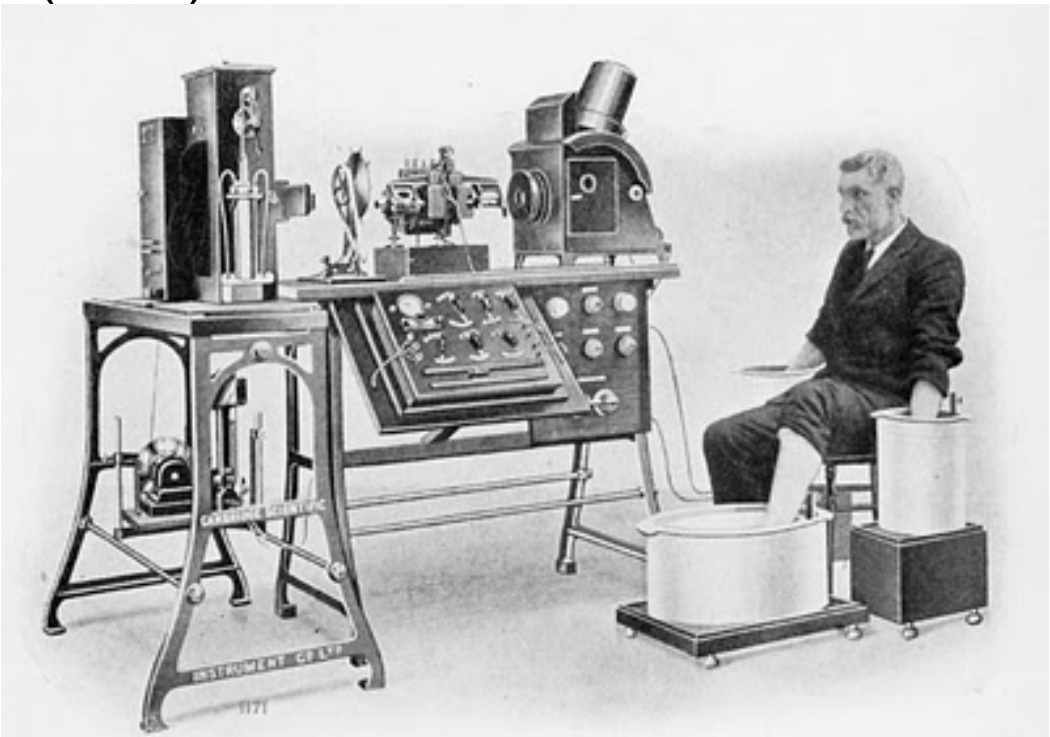


Figure 17-42 Electrocardiographic views of the heart.

Copyright © 2005 Lippincott Williams & Wilkins. Instructor's Resource CD-ROM to Accompany Critical Care Nursing: A Holistic Approach, eighth edition.

Электрокардиограф
(1911)



Photograph of a Complete Electrocardiograph, Showing the Manner in which the Electrodes are Attached to the Patient, In this Case the Hands and One Foot Being Immersed in Jars of Salt Solution

Электрокардиографы (2011)

Компьютерная электрокардиография

- Середина XX века была порой надежд на компьютерную ЭКГ, которая может заменить врача-электрокардиолога
- Итогом полувековых исследований в этой области стали рекомендации 2001 «Report of the ACC / AHA / ACP-ASIM Task Force on Clinical Competence Computer Interpretation of ECG »
- Можно констатировать, что надежды на то, что PC заменит врача, не оправдались
- Однако PC может использоваться для предварительной обработки ЭКГ и быть полезен врачу, не имеющему опыта работы в ЭКГ

Электрокардиография покоя в 12 общепринятых отведениях

-рутинное инструментальное обследование , включенное в обязательный перечень методов, использующихся в амбулаторной и клинической практике для диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы, оценки динамики патологического процесса и эффективности проводимой терапии

Электрокардиография -

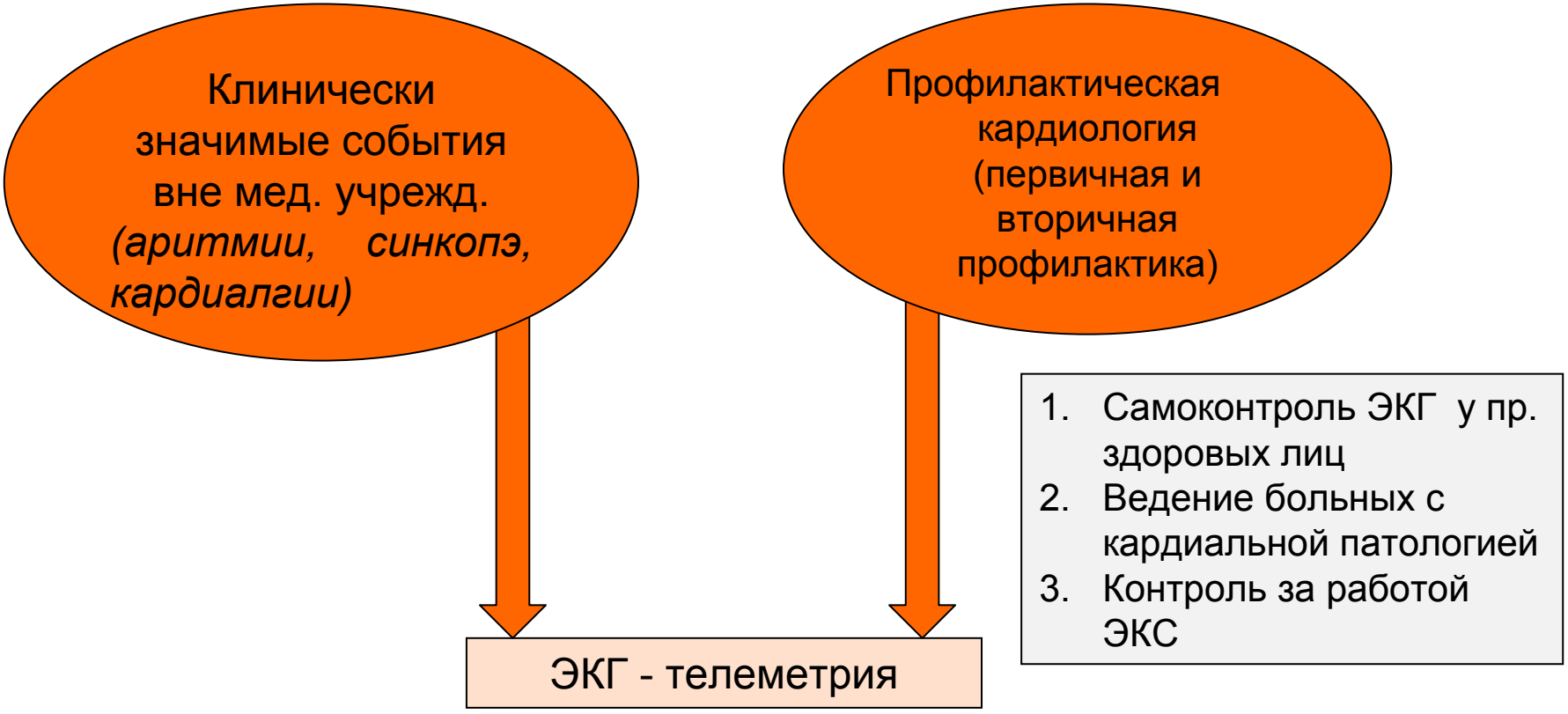
один из самых распространенных методов инструментальной диагностики

- В Санкт-Петербурге за 2010 год всего снято **2,5 млн. ЭКГ;** из них в амб.-поликлинической сети **более 1 млн. ЭКГ**

Эти статистические данные показывают распространенность ЭКГ метода. Однако это не означает, что возможности метода исчерпаны

С нашей точки зрения должна появиться возможность использования ЭКГ в режиме «по требованию»

Не реализованные возможности ЭКГ диагностики



Сегодня ЭКГ телеметрия используется лишь для выявления аритмических событий

Кратковременные клинически значимые события

- возникновение ангинозного приступа
- развитие пароксизма различных аритмий
- синкопальные и пресинкопальные состояния

Отсутствие возможности зарегистрировать ЭКГ в момент приступа требует проведения

- Нагрузочных тестов
- Суточного мониторирования
- Госпитализации пациента для проведения углубленного обследования

Возможность телеметрической передачи ЭКГ способна уточнить диагноз без использования дорогостоящих методов

Первичная профилактика

скриннинг:

A pilot study of the feasibility of heart screening for sudden cardiac arrest in healthy children.
Vetter VL, et al. Am Heart J. 2011, Mar 14.

400 детей в возрасте 5 – 19 лет ЭКГ: отклонения у 23 обследованных, у 10 (2,5%) - клинически значимые нарушения

Не трудно представить, сколько патологий могла бы выявить ЭКГ при скриннинге взрослого населения

Вторичная профилактика

- Периодический контроль ЭКГ больных с кардиальной патологией
- Консультация у врача по выбору при ухудшении самочувствия или изменении в назначении препаратов
- Контроль за состоянием при воздействии ментального и/или физического стресса

Если ЭКГ метод столь востребован, почему же его так мало применяют?

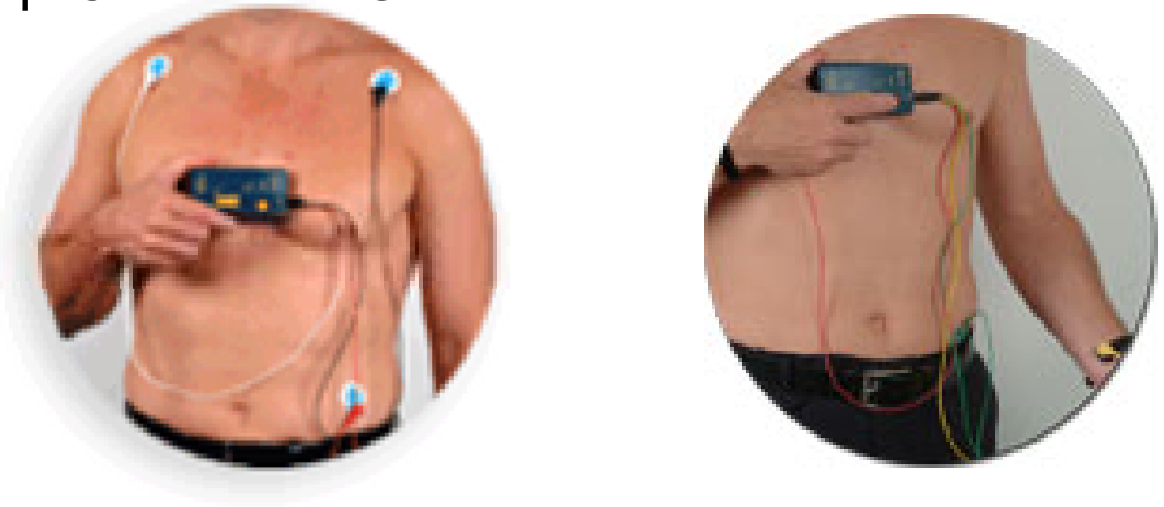
Предубеждения, ограничивающие возможности использования ТМ ЭКГ

- Назначение ЭКГ исследования –дело врача
- Регистрация и передача ЭКГ на сервер - сложная медицинская процедура, требующая специальной подготовки
- Процедура регистрации ЭКГ в 12 отведениях должна быть максимально упрощена

Каждое из названных положений, по меньшей мере, спорно.

Изменяется методика наложения электродов

- Электроды с конечностей переносятся на туловище
- Пара грудных электродов последовательно перемещается по грудной клетке



В результате такой адаптации

- Снижаются диагностические возможности ЭКГ в распознавании нарушений реполяризации и очаговых изменений в заднедиафрагмальной области
- Несоблюдение топографического принципа наложения электродов на грудную клетку снижает диагностические возможности метода

ТМ ЭКГ становится пригодной для решения лишь одной клинической задачи – уточнения природы пароксизмальных нарушений ритма

Другое предубеждение- создание закрытой системы ТМЭКГ

ЭКГ телеметрические системы

Большинство телеметрических систем созданы на идеологии максимального упрощения процедуры снятия ЭКГ и передачи в ДКЦ

- **Изменена методика наложения электродов** (электроды от конечностей располагаются на туловище (Mason—Likar), что ухудшает диагностику)
- **Ориентация на назначение обследования врачом (в основном- выявление аритмий)**
- **Передача в ДКЦ по акустическому каналу**

Технические недостатки

Передают информацию по акустическому каналу через 12-разрядный АЦП последовательно , что

- снижает помехоустойчивость
- удлиняет время передачи
- снижает диагностические возможности метода

Использование акустического канала делает необходимым дозвон до специалиста ДКЦ, что нередко приводит к задержкам в передаче ЭКГ

новая идеология

Создание открытой системы, где любой пациент самостоятельно или с помощью родственников по указанию врача в состоянии зарегистрировать ЭКГ в 12 общепринятых отведениях и передать ее на сервер.

Пациент получает возможность ознакомиться с результатами предварительного компьютерного анализа, получить распечатку самой ЭКГ и/или консультацию у любого выбранного им врача

Семейный врач получает возможность решать диагностические задачи, связанные с кратковременными клиническими событиями,

использовать ЭКГ для первичной и вторичной профилактики и контроля за эффективностью лечения пациентов с кардиальной патологией

Материально-техническое обеспечение новой идеологии - Комплекс «Кардиометр МТ»

- Позволяет регистрировать ЭКГ в течение 24 секунд одновременно в 12 отведениях
- Использует цифровой формат сотовой телефонии и 24-разрядный АЦП, что обеспечивает максимально возможное сегодня качество передачи сигнала
- Позволяет для каждого больного создать архив ЭКГ и обеспечивает доступ к нему лечащего врача
- Дает возможность предварительной PC обработки ЭКГ

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
новой идеологии

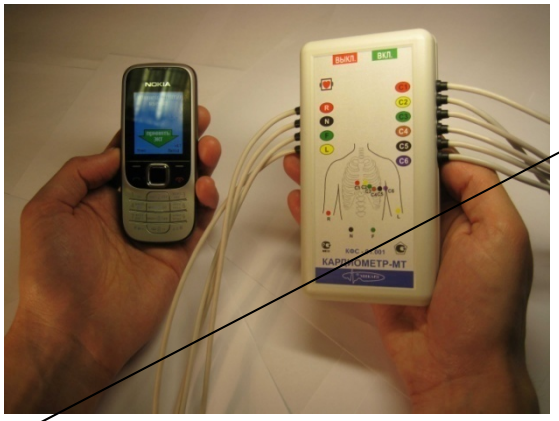
Комплекс «Кардиометр МТ»

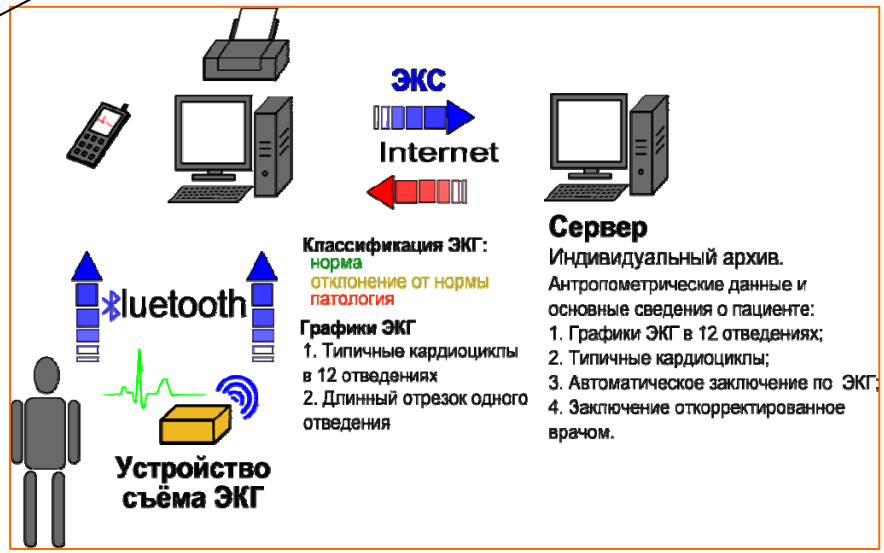
- Устройство съема (УСИ)
- Провода и электроды
- Мобильный телефон Blutooth

Интернет

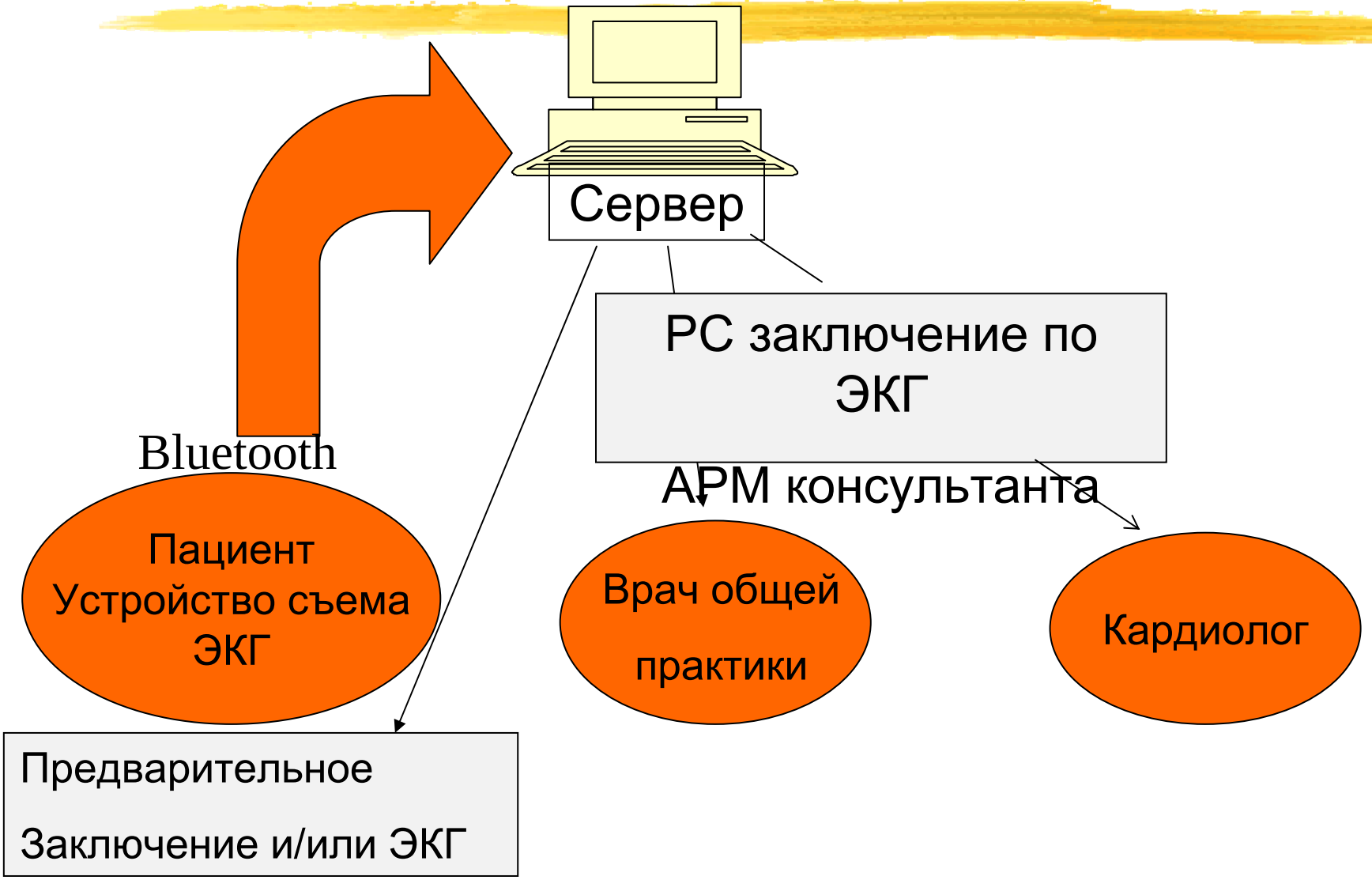
Сервер (хранение)

- **Для пациента** – возможность распечатки графика ЭКГ без РС заключения на принтере и/или краткое заключение на дисплее телефона - «светофор»: (норма –отклонение - патология)
- **Для врача** – доступ на сервер к ЭКГ архиву пациента и результатам автоматического анализа





Возможные пути передачи ЭКС при ЭКГ телеметрии



Варианты передачи ЭКГ для самоконтроля

- Передача ЭКГ с мобильного телефона с получением заключения «норма-патология» - опция по выбору
- ЭКГ в 12 отведениях (типичные комплексы и 24 секунды в одном отведении для ритма)
- Передача ЭКГ пациента на сервер с последующим доступом к архиву для врача-консультанта

Варианты использования ТМ самоконтроля ЭКГ

- **Первичная профилактика**

  Пациент приобретает прибор, снимает ЭКГ и получает предварительный ответ в режиме «светофор»:

  - Зеленый – норма (хранение ЭКГ на сервере и/или в распечатанном виде дома)
  - **Желтый** – отклонение от нормы (необходима консультация врача)
  - **Красный** – срочная консультация врача

Первичная профилактика

- Периодическая регистрация ЭКГ (для лиц молодого возраста –раз в год, для лиц старше 45 - один раз в полгода)
- Изменение цвета – сигнал для обращения к врачу
- У больного с заведомо патологической ЭКГ опция «светофор» может быть отключена

Результаты сравнения врачебных и автоматических заключений по ритму сердца

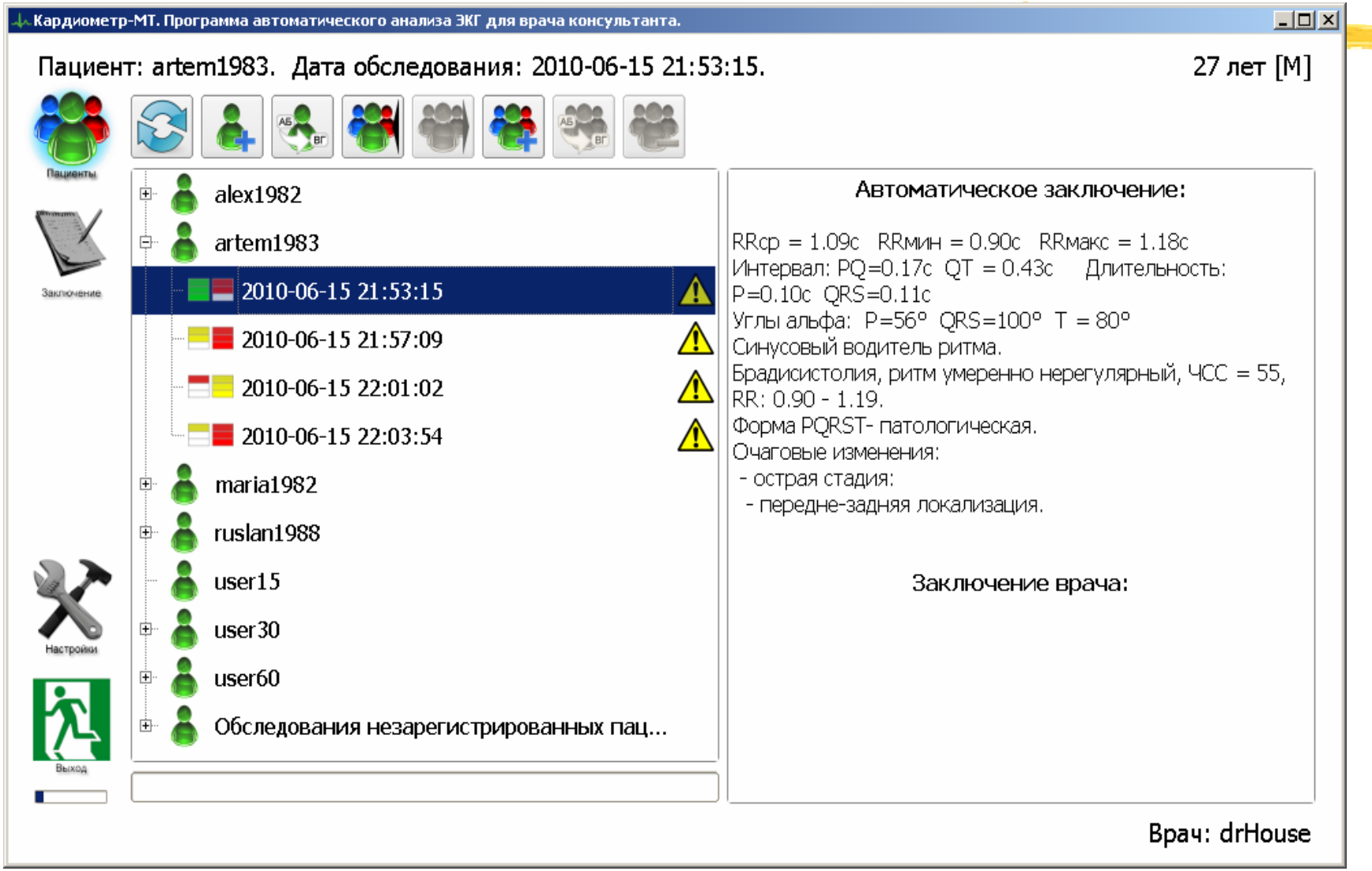
Кардиометр / Врач	зеленый	желтый	красный	всего
зеленый	620 (93,7%)	41 (6,2%)	1 (0,1%)	662
желтый	40 (13,8%)	78 (26,8%)	173 (59,4%)	291
красный	—	1 (2,2%)	44 (97,8%)	45
всего	660	120	218	**998**

Результаты сравнения врачебных и автоматических заключений по форме PQRST

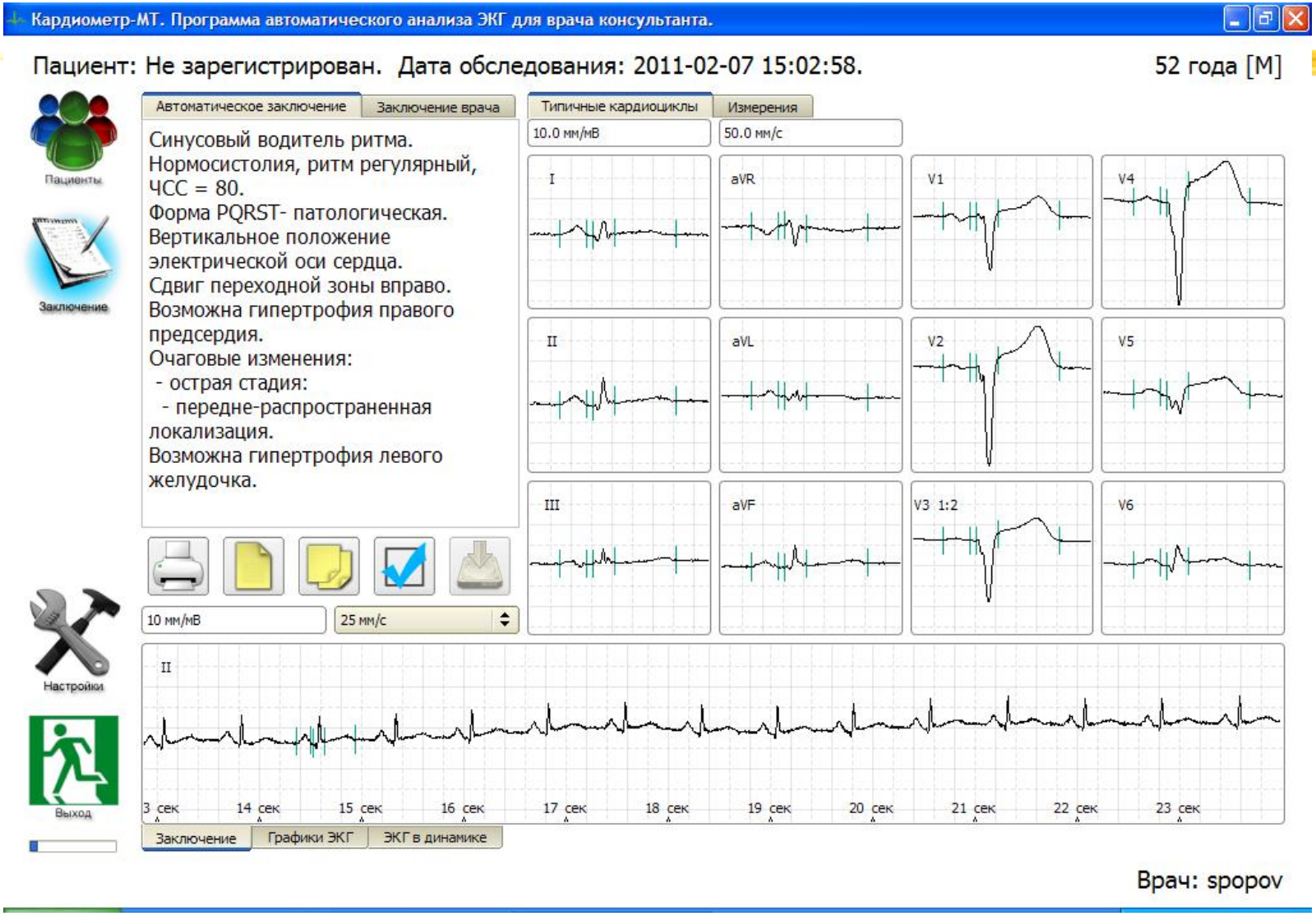
Кардиометр / Врач	зеленый	желтый	красный	всего
зеленый	174 (54.4%)	104 (32,5%)	42 (13.1%)	320
желтый	34 (15,4%)	115 (52,0%)	72 (32,6%)	221
красный	4 (0,9%)	94 (20,5%)	359 (78,6%)	457
всего	212	313	473	**998**

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ВРАЧА

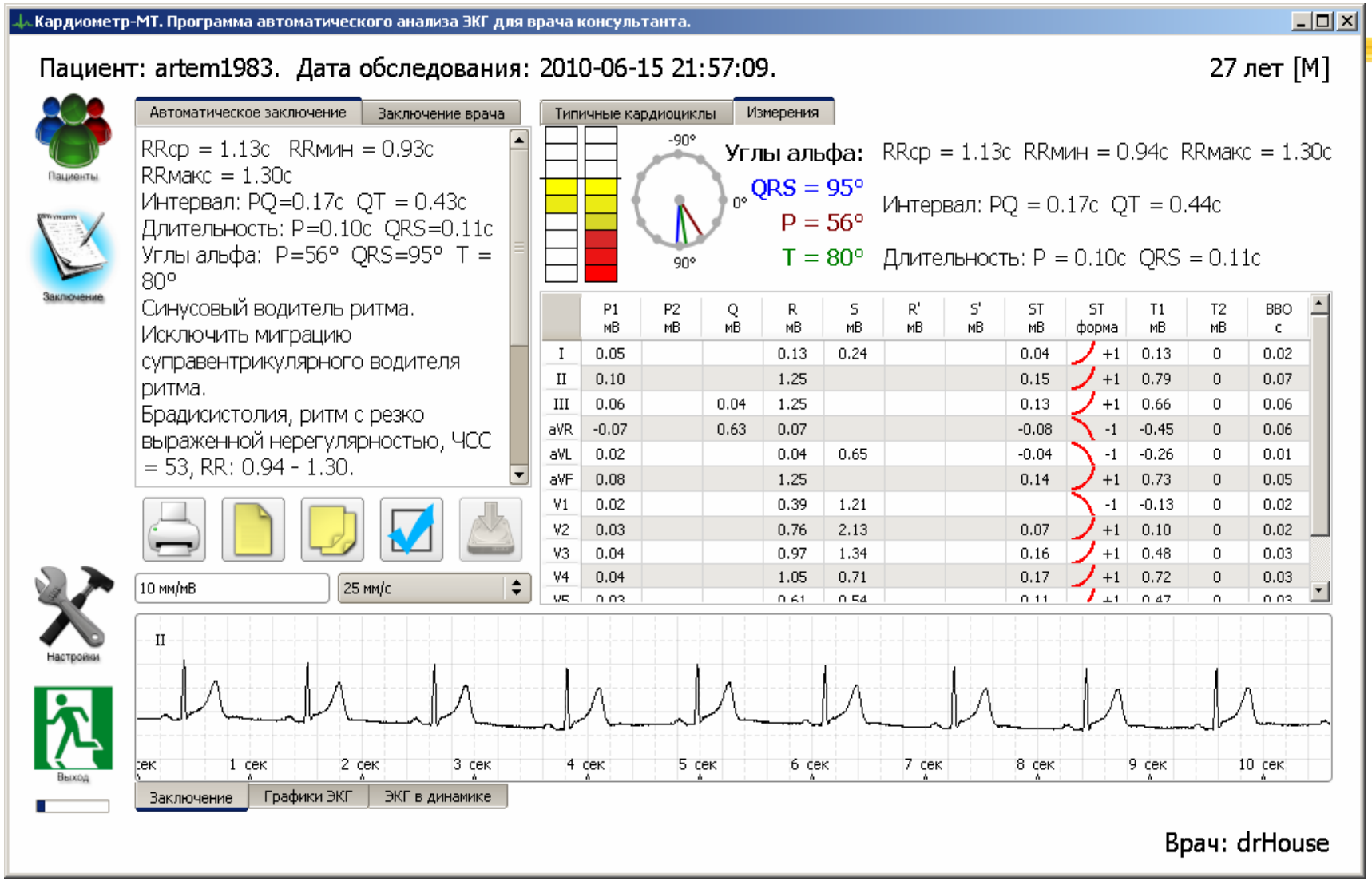
Главное окно автоматизированного рабочего места для врача консультанта.



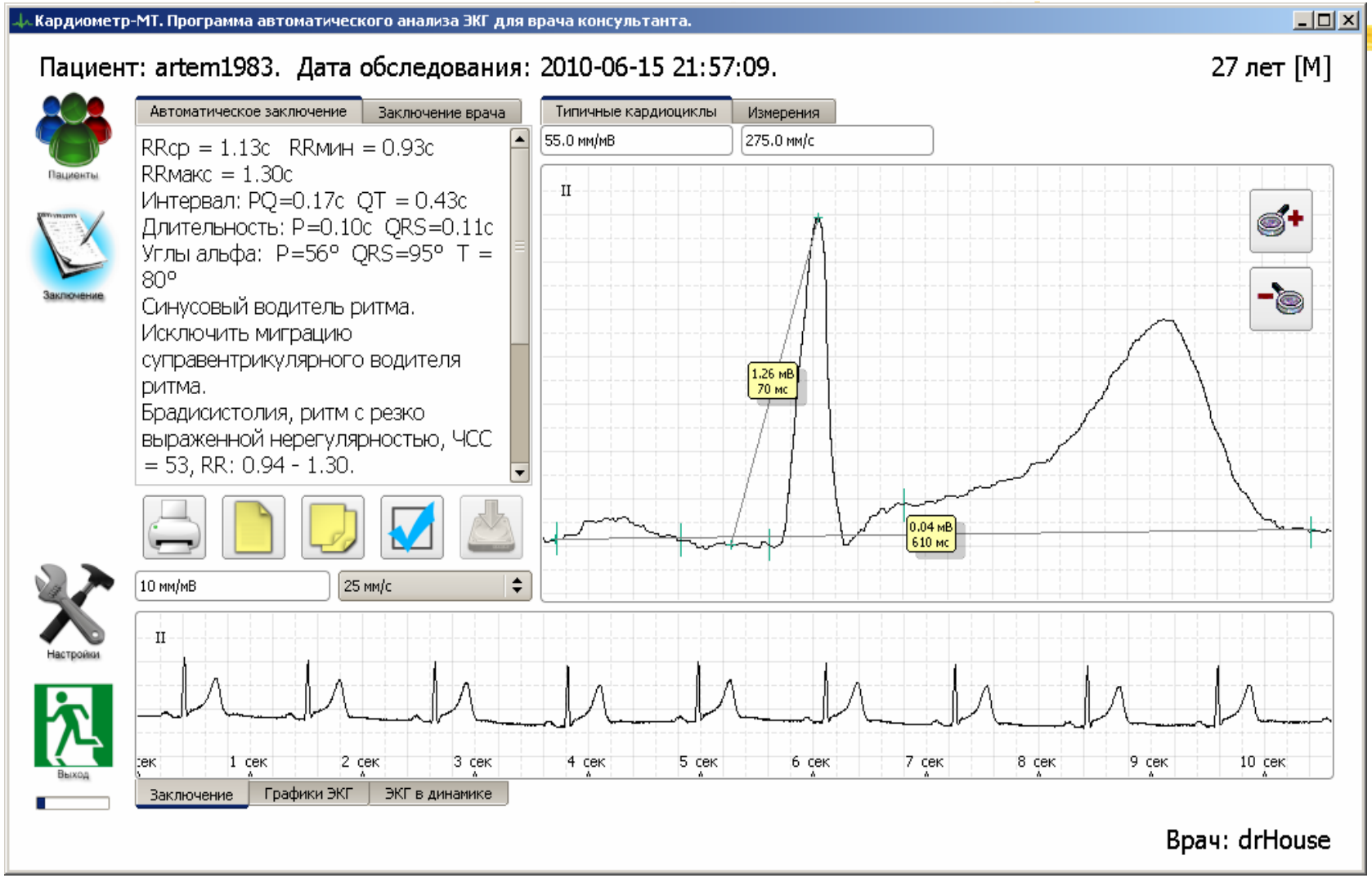
Результаты автоматического анализа ЭКГ



Окно «Параметры»



Окно «линза»


Кардиометр-МТ. Программа автоматического анализа ЭКГ для врача консультанта.
Пациент: artem1983. Дата обследования: 2010-06-15 21:57:09.
27 лет [M]
Пациенты
Заключение
Настройки
Выход
Автоматическое заключение
Заключение врача
RRср = 1.13с RRмин = 0.93с
RRмакс = 1.30с
Интервал: PQ=0.17с QT = 0.43с
Длительность: P=0.10с QRS=0.11с
Углы альфа: P=56° QRS=95° T = 80°
Синусовый водитель ритма.
Исключить миграцию суправентрикулярного водителя ритма.
Брадисистолия, ритм с резко выраженной нерегулярностью, ЧСС = 53, RR: 0.94 - 1.30.
Типичные кардиоциклы
Измерения
55.0 мм/мВ
275.0 мм/с
II
1.26 мВ
70 мс
0.04 мВ
610 мс
10 мм/мВ
25 мм/с
II
1 сек
2 сек
3 сек
4 сек
5 сек
6 сек
7 сек
8 сек
9 сек
10 сек
Заключение
Графики ЭКГ
ЭКГ в динамике
Врач: drHouse

Сравнительный анализ

Апробация НМТ проведена в ФЦ СКиЭ им. В.А. Алмазова

- Высокое качество записи и удобство работы с прибором
- Возможность использования метода в процессе рутинного съема ЭКГ
- Удобство работы с ЭКГ с помощью программы «автоматизированное рабочее место врача-консультанта»
- Эффективность алгоритмов автоматической диагностики ЭКГ

Результаты опытной эксплуатации прибора «Кардиометр-МТ» (клинические испытания в ФЦ СКиЭ им. Алмазова)

№	Характеристика	Кардиометр
1	Время съема и передачи ЭКГ	Одноврем 24 сек
2	Тип связи	Цифр. сот. телеф
3	Аналогово-цифровой преобр.	24 разрядный
4	Частота отказов в передаче	не было
5	Компьютерный анализ ЭКГ	есть
6	Предв. обраб. «светофор»	есть
7	Необх. дозвона до ДКЦ	нет
8	Наличие рабочего места	есть
9	Распечатка ЭКГ для пациента	есть
10	Модиф. налож. эл. на конечн	нет
11	Облегч. наложение груд. эл.	нет
12	Качество переданных ЭКГ	очень высокое

Преимущества использования ЭКГ телеметрии в практике семейного врача

- Возможность снять ЭКГ у постели больного
- Возможность оставить прибор пациенту для регистрации кратковременных событий
- Компьютерная «подсказка» при анализе ЭКГ
- Получение консультации по ЭКГ у врача-специалиста
- Удобство сравнительного анализа ЭКГ
- Современный электронный архив ЭКГ пациентов

Проблемы и трудности

- Стоимость (предв. цена 17.500р)
- Оплата услуг связи (приобретение sim-карт)
- Необходимость выхода в интернет
- Оплата обслуживания сервера
- Стоимость передачи одной ЭКГ - 30 коп

Заключение

- Использование современных технологий создало условия для пересмотра всей технологической цепочки, сложившейся за годы применения ЭКГ метода
- Комплекс «Кардиометр-МТ» для телеметрической передачи ЭКГ позволяет увеличить доступность метода и повышает диагностические возможности врача

БЛАГОДАРЮ
ЗА
ВНИМАНИЕ!