

Содержание

Участники проекта

Аналитический обзор телемедицинских технологий

Программно-аппаратный комплекс “Киберсердце”

Варианты конфигурации продукта

Рабочий кабинет врача (МИС)

on-line кабинет врача

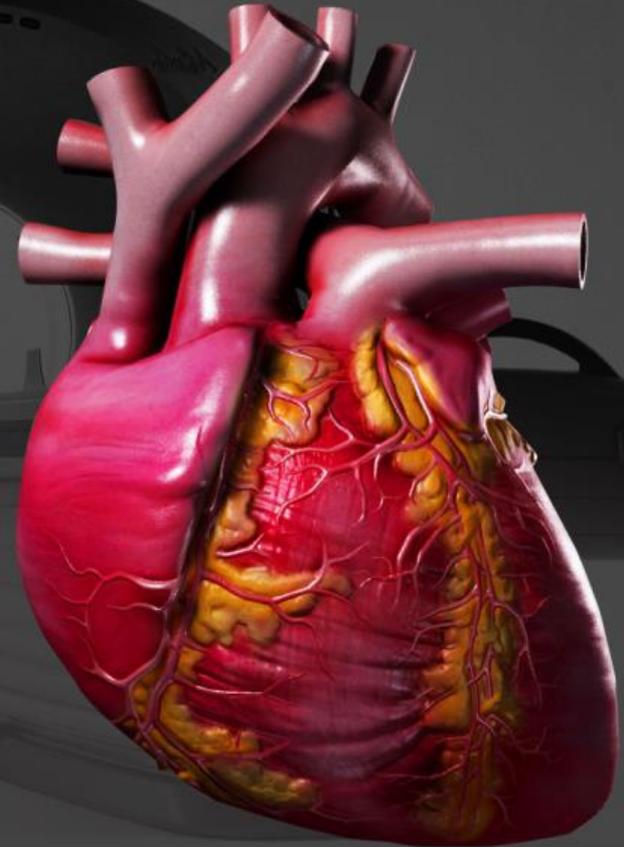
on-line кабинет пациента

модуль “Мобильный мониторинг”

модуль “Диагностика”

модуль “Лечение”

модуль “Реконструкция/Кардио модель”



УЧАСТНИКИ

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
НИЖЕГОРОДСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО**

**ВХОДИТ В ЕВРОПЕЙСКУЮ АССОЦИАЦИЮ УНИВЕРСИТЕТОВ.
ПРЕДСТАВЛЕН В ИСПОЛКОМЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ
СЕТИ ДЕКАНОВ.**

**ВКЛЮЧЕН В ЕВРОРЕГИСТР ЕВРОПЕЙСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КАЧЕСТВА
НА ЕГО СЧЕТУ 20 УСПЕШНО РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ TEMPUS
ЕВРОПЕЙСКОЙ КОМИССИИ, УЧАСТИЕ В ПРОГРАММАХ
RASMUS MUNDUS, ERASMUS PLUS
И ЦЕЛОМ РЯДЕ ДРУГИХ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРОЕКТОВ.**

**21^{0Е} МЕСТО В РЕЙТИНГЕ ВУЗОВ РОССИИ, РЕЙТИНГ АГЕНСТВА ИНТЕРФАКС
А ТАКЖЕ 16^{0Е} МЕСТО СРЕДИ ВУЗОВ РОССИИ, РЕЙТИНГ АГЕНСТВА QS**

УНИВЕРСИТЕТ
ЛОБАЧЕВСКОГО



УЧАСТНИКИ

ООО «НИАГАРА КОМПЬЮТЕРС»

ХАЙТЕК В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.
ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕКОРДНЫХ МОЩНОСТЕЙ ВЫЧИСЛЕНИЙ.
СТРОИТЕЛЬСТВО ОГРОМНЫХ ДАТА-ЦЕНТРОВ
ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ.
ВХОДИТ В ТОП 500 МИРОВОГО РЕЙТИНГА
НАИБОЛЕЕ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИХ СИСТЕМ.
ЗА ГОДЫ СВОЕГО СУЩЕСТВОВАНИЯ
КОМПАНИЯ «НИАГАРА КОМПЬЮТЕРС» ПОСТАВИЛА БОЛЕЕ
30 000 ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ
НА ПРЕДПРИЯТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО СЕКТОРА,
УНИВЕРСИТЕТЫ И В КРУПНЫЕ СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ.

NIAGARA
Russian Supercomputers

УЧАСТНИКИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ»
(ФГАУ ГНИИ ИТТ «ИНФОРМИКА»)**

**ИНСТИТУТ СОЗАН ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ
ПОДДЕРЖКИ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**

В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ.

**ИНСТИТУТ ЯВЛЯЕТСЯ ИНИЦИАТОРОМ
И АВТОРОМ РЯДА СЕРЬЕЗНЫХ ПРОЕКТОВ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ – ТАКИХ, КАК RUNNET.**

**«ФЕДЕРАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕТЬ RUNNET
ОБЪЕДИНЯЕТ ВУЗЫ И НАУЧНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ
ИЗ РАЗНЫХ УГОЛКОВ РОССИИ.**

Informika

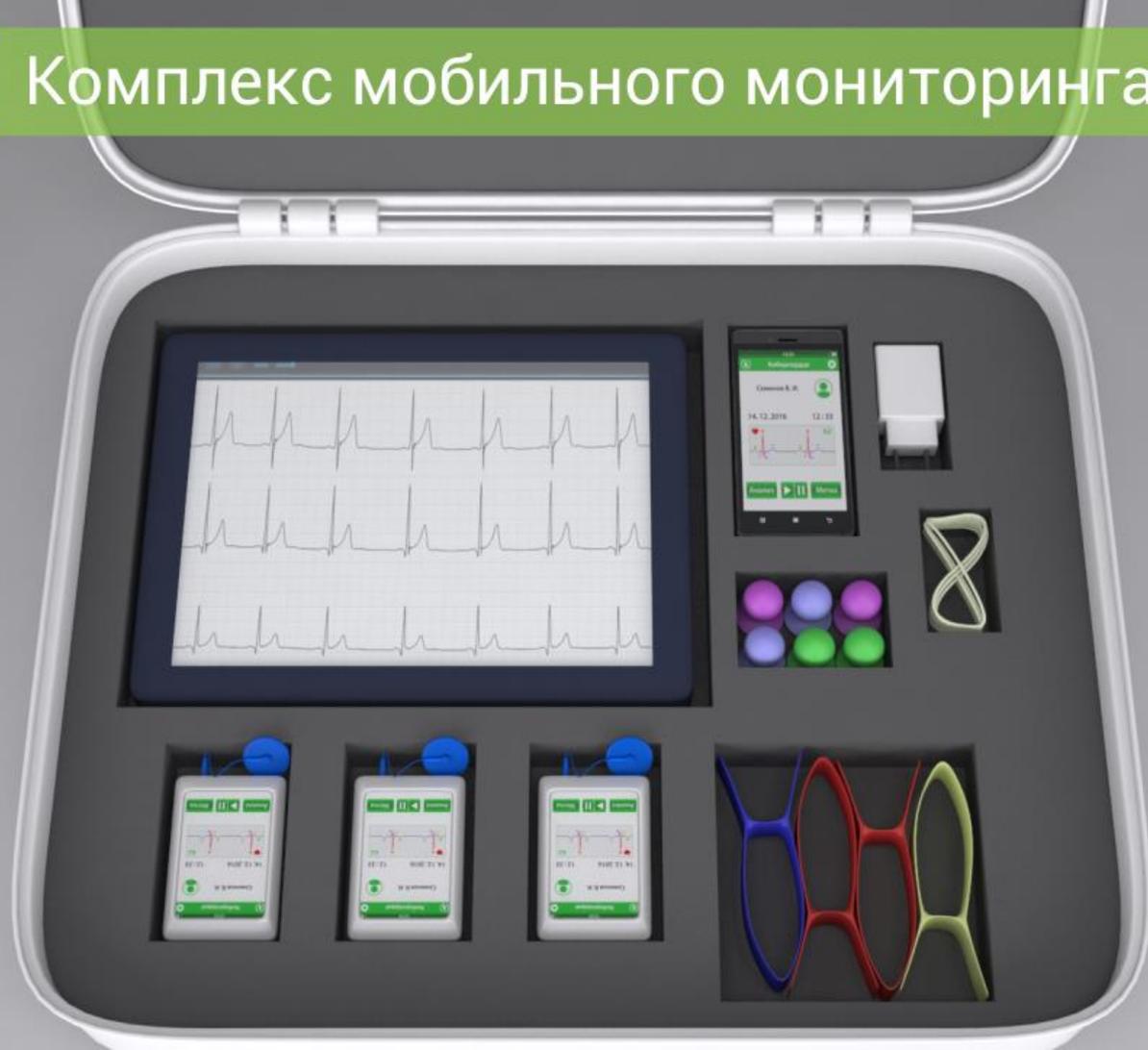
Программно-аппаратный комплекс "Киберсердце"



Google Play
App Store



Комплекс мобильного мониторинга



Состав ПАК "Киберсердце"

Программная часть

Аппаратная часть

База данных
"Кардиобазы"

Программный пакет
"Диагностика"

Программный пакет
"Мобильный кабинет"

Программный пакет
"Кардио модель"/
"Реконструкция"

Программный пакет
"Лечение"

Суперкомпьютер

Мобильный
диагностический комплекс

Мобильный
кардиорегистратор

Мобильное устройство
пользователя

Функциональные характеристики

Программный пакет «Кардио модель» обеспечивает:	Программный пакет "Реконструкция" обеспечивает:	Программный пакет "Диагностика" обеспечивает:	Программный пакет "Лечение" обеспечивает:	Программный пакет «Мобильный кабинет» обеспечивает:	Программный пакет работы с базой данных «Кардиобазы» обеспечивает:
Генерацию матриц конечных элементов задачи	3D визуализацию сердца и окружающих органов по данным томографии	Чтение и загрузку данных (ЭКГ, УЗИ, анализы и др.)	Чтение и загрузку данных, полученных после работы ПП "Диагностика"	Мобильное измерение ЭКГ	Автоматизированную загрузку данных
3D визуализацию	Геометрическую реконструкцию поверхностей сердца и прилегающих магистральных сосудов по томограмме пациента	Первичное извлечение признаков	Выработку сценариев по дальнейшей диагностике и лечению	Беспроводную связь мобильных измерительных комплексов и мобильных устройств пользователя	Ручной ввод данных
Поддержку открытого VTK формата	Визуализацию симулируемой электрической активности на реконструированной поверхности сердца пациента	Классификацию заболеваний	Выбор сценариев лечения (получение "дерева вариантов лечения")	Первичную обработку и цифровую фильтрацию измерений	Репликацию данных
Численное моделирование динамики сердечных клеток	Реконструкцию тканевого наполнения сердца по томограмме	Обучение и адаптацию моделей	Создание и пополнение базы обучающих задач и тестов	Формирование массивов данных измерений ЭКГ и передачи информации на сервер хранения и обработки	Хранение данных
Чтение/ запись/ обработку тетраэдрического 3D разбиения модели сердца	Детектирование и количественное оценивание аномалий в тканях сердца по данным томографии			Защиту информации при передаче данных	
Модуль вычисления виртуальной электрокардиограммы	Реконструкцию мышечной структуры сердца			Визуализацию результатов измерения и анализа ЭКГ на мобильном устройстве пользователя	
Препроцессинг и пользовательский ввод	Симуляцию сокращений сердца в реальном времени синхронно с электрокардиограммой				
Решение бидоменных уравнений динамики сердца					

Варианты поставки

Программно-аппаратный комплекс (предложение заказчику)

Состав: кластер, программное обеспечение, ключи активации, обязательство гарантии, предложение технической поддержки.

Сдается под ключ

Вопросы проработки:
- Интеграция с существующей ИТ инфраструктурой больницы
- Интеграция по обмену данными с существующей ИС больницы
- Обучение персонала стартовое
- Обучение персонала текущее в процессе эксплуатации

Программный комплекс (предложение заказчику)

Состав: программное обеспечение, ключи активации, обязательство гарантии, предложение о технической поддержке

Сдается под ключ на аппаратной инфраструктуре заказчика

Вопросы проработки:
- Интеграция с существующей ИТ инфраструктурой больницы
- Интеграция по обмену данными с существующей ИС больницы
- Обучение персонала стартовое
- Обучение персонала текущее в процессе эксплуатации

Программный комплекс (предложение интегратору)

Состав: программное обеспечение, ключи активации, обязательство гарантии, предложение о технической поддержке

Вопросы проработки:
- Инструменты интеграции с существующей ИТ инфраструктурой больницы
- инструменты интеграции по обмену данными с существующей ИС больницы

Обучение и сертификация персонала интегратора
- Обучение персонала стартовое (уровень интеграции)
- Обучение персонала текущее в процессе эксплуатации

Оказание услуг SaaS

Состав: подключение, система авторизации, обязательство гарантии.

Обучение персонала стартовое

Обучение персонала в процессе эксплуатации

Рабочее место врача

СМКБ Регистратура - автоматизированное рабочее место

MRAWP ver. 0.2 beta

Регистратура | 31 июля 2017

Поиск пациента

Поиск

Фамилия

Имя

Отчество

Дата рождения

Номер полиса ОМС

Номер карты пациента

Информация о пациенте

 Лушин Максим Владимирович, 30 лет  683

Фамилия	Имя
<input type="text" value="Лушин"/>	<input type="text" value="Максим"/>
Отчество	Дата рождения
<input type="text" value="Владимирович"/>	<input type="text" value="26-06-1968"/>
Пол	Особые категории (льготы)
<input type="text" value="Мужской"/>	<input type="text" value="Нет"/>
Вид оплаты	Социальное положение
<input type="text" value="Бюджет"/>	<input type="text" value="Работающий"/>
Название направившего ЛПУ	Место работы
<input type="text" value="МЛПУ Поликлиника 26"/>	<input type="text" value="SparrowArtGroup"/>

Документы

Паспорт серия	Паспорт номер
---------------	---------------

Рабочее место врача

СМКБ Регистратура - автоматизированное рабочее место

MRAWP ver. 0.2 beta

Регистратура | 31 июля 2017

Поиск пациента

Поиск Результат поиска

Полис

ФИО: Лушин Максим Владимирович
д.р.: 26.06.1968
Номер: 1683497516435963
Компания: СА-ГРУП
Выдан: 01.08.2016

Пациент

08:31 БУРКОВ АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ
08:32 Шепелькова Ирина Станиславовна

Направить в поликлинику

Пациенты в очереди: 49

Информация о пациенте

Лушин Максим Владимирович, 30 лет 683

Фамилия	Имя
Лушин	Максим
Отчество	Дата рождения
Владимирович	26-06-1968
Пол	Особые категории (льготы)
Мужской	Нет
Вид оплаты	Социальное положение
Бюджет	Работающий
Название направившего ЛПУ	Место работы
МЛПУ Поликлиника 26	SparrowArtGroup

Печать талона

Документы

Паспорт серия	Паспорт номер
---------------	---------------

Рабочее место врача

СМКБ Регистратура - автоматизированное рабочее место

MRAWP ver. 0.2 beta

Регистратура | 31 июля 2017

Поиск пациента

Направить в поликлинику

Пациенты в очереди: 49

- 2 кабинет 9
- 08:21 Рыжиков Михаил Михайлович
- 08:22 Смирнов Олег Игоревич
- 08:28 Марков Иван Романович
- 08:31 БУРКОВ АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ
- 08:32 Шепелькова Ирина Станиславовна
- 08:36 Зиновьева Антонина Михайловна
- 10:09 Куранова София Ивановна
- 12:00 Лукаш Людмила Ивановна
- 12:08 Леднева Екатерина Васильевна
- 3 кабинет 10
- 08:33 Винокурова Пелагея Петровна
- 09:40 Кондратьев Владимир Александрович
- 10:08 Ромашов Владимир Евгеньевич
- 10:20 Кусков Евгений Федорович
- 10:36 Чулкова Галина Борисовна

Информация о пациенте

 **Раков Иван Романович, 18 лет** 2922

Фамилия	Имя
<input type="text" value="Марков"/>	<input type="text" value="Иван"/>
Отчество	Дата рождения
<input type="text" value="Романович"/>	<input type="text" value=""/>
Пол	Особые категории (льготы)
<input type="text" value="Мужской"/>	<input type="text" value="Нет"/>
Вид оплаты	Социальное положение
<input type="text" value="ОМС"/>	<input type="text" value="Учащийся"/>
Название направившего ЛПУ	
<input type="text" value="ЦРБ НАВАШИНО"/>	

[Печать талона](#)

Документы

Паспорт серия	Паспорт номер
---------------	---------------

Сайт проекта

www.cyberheart.unn.ru

Киберсердце [Проект](#) [Архитектура проекта](#) [Модули](#) [Мобильный кабинет](#) [Контакты](#)

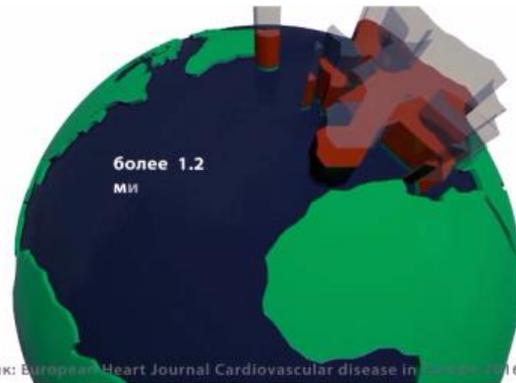
ПАК "Киберсердце"

Разрабатываемый программно-аппаратный комплекс «Киберсердце» предназначен для автоматизирования диагностики сердечно-сосудистых заболеваний и поддержки принятия решений по возможному лечению конкретных пациентов.



NIAGARA

Infsmika



Источник: European Heart Journal Cardiovascular disease In press, 2016

Видеопрезентация проекта:

▶ Воспроизвести

Архитектура проекта

Несколько слов о структуре проекта, что собой представляет проект



Облачное хранение данных в соответствии с медицинским стандартом HL7



Интеграция с ЕГИСЗ



Массив разнородных данных в едином формате:
Анализы, МРТ, ЭКГ, ЭХО-КГ



Массив разнородных данных в едином формате:
Анализы, МРТ, ЭКГ, ЭХО-КГ

Диагностика

Модуль 3D реконструкции / сегментации сердца. Персонализированная геометрическая модель сердца.

Сайт проекта

www.cyberheart.unn.ru

Обучение [Задачи](#) [Авторы](#) [Контакты](#)

Задачи

[Задача 1](#) [Задача 2](#) [Задача 3](#) [Задача 4](#)

[Описание задачи](#)

[Обследование](#)

[Диагноз](#)

[Определение тяжести болезни](#)

[Лечение](#)

- Цианкобаламин 500 мкг/сут**
- Цианкобаламин 1000 мкг/сут
- Фолиевая кислота
- Препараты железа
- Глюкокортикостероиды
- Эритроцитарная масса

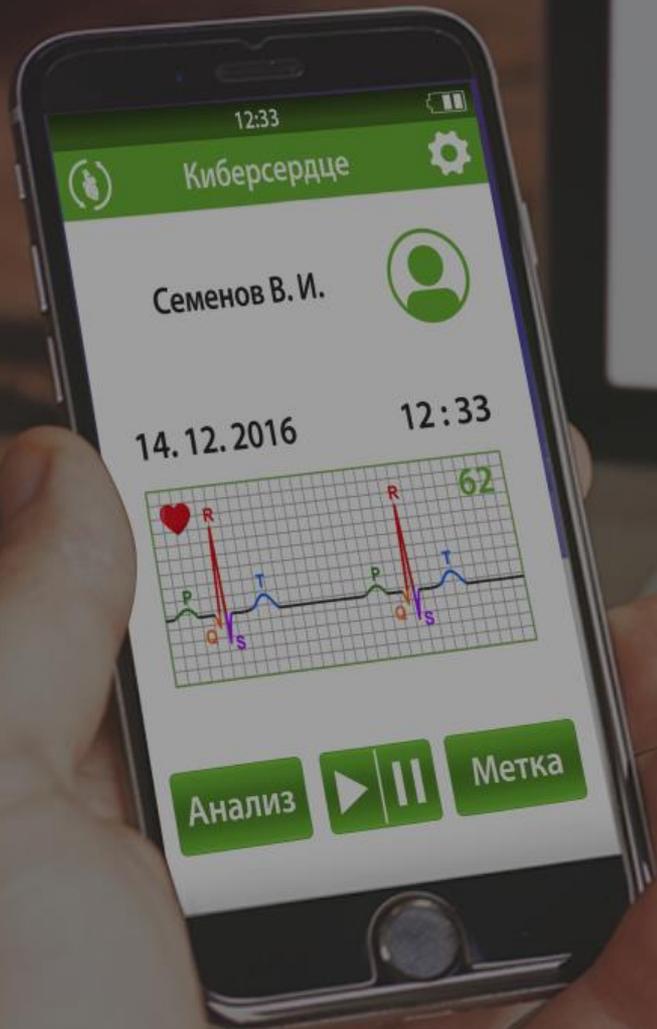
Об

Введите текст комментария

В диагнозе может быть несколько вариантов, я уверен
[Михаил](#) в задаче 1 —

Модуль “Мобильный мониторинг”

Программно-аппаратный комплекс для удаленной регистрации и обработки показателей сердечно-сосудистой системы человека в режиме реального времени, с функцией автоматического распознавания жизнеугрожающих состояний



Применение

Удаленная диагностика
сердечно-сосудистой системы
в режиме реального времени
бригады скорой помощи-
диспансеризация-
удаленные районы-
домашнее использование-
спортивная медицина-



Мобильный кабинет (состав)

Стационарные
электрокардиографы
ЭКГ покоя:

Schiller AT10



Schiller AT101



Миокард 12



Портативные
электрокардиографы
ЭКГ покоя:

Миокард ПК



Schiller MS2010



Schiller MS2015



Носимые
ЭКГ регистраторы
многосуточная ЭКГ:

Миокард 2,3



Миокард СМАРТ



Светлячок



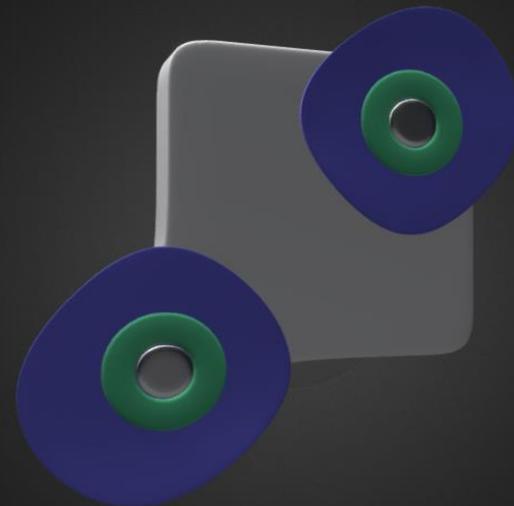
Носимый кардиорегистратор

Собственная реализация
одно-трех канальный
кардиорегистратор
в режиме реального времени
"Светлячок"

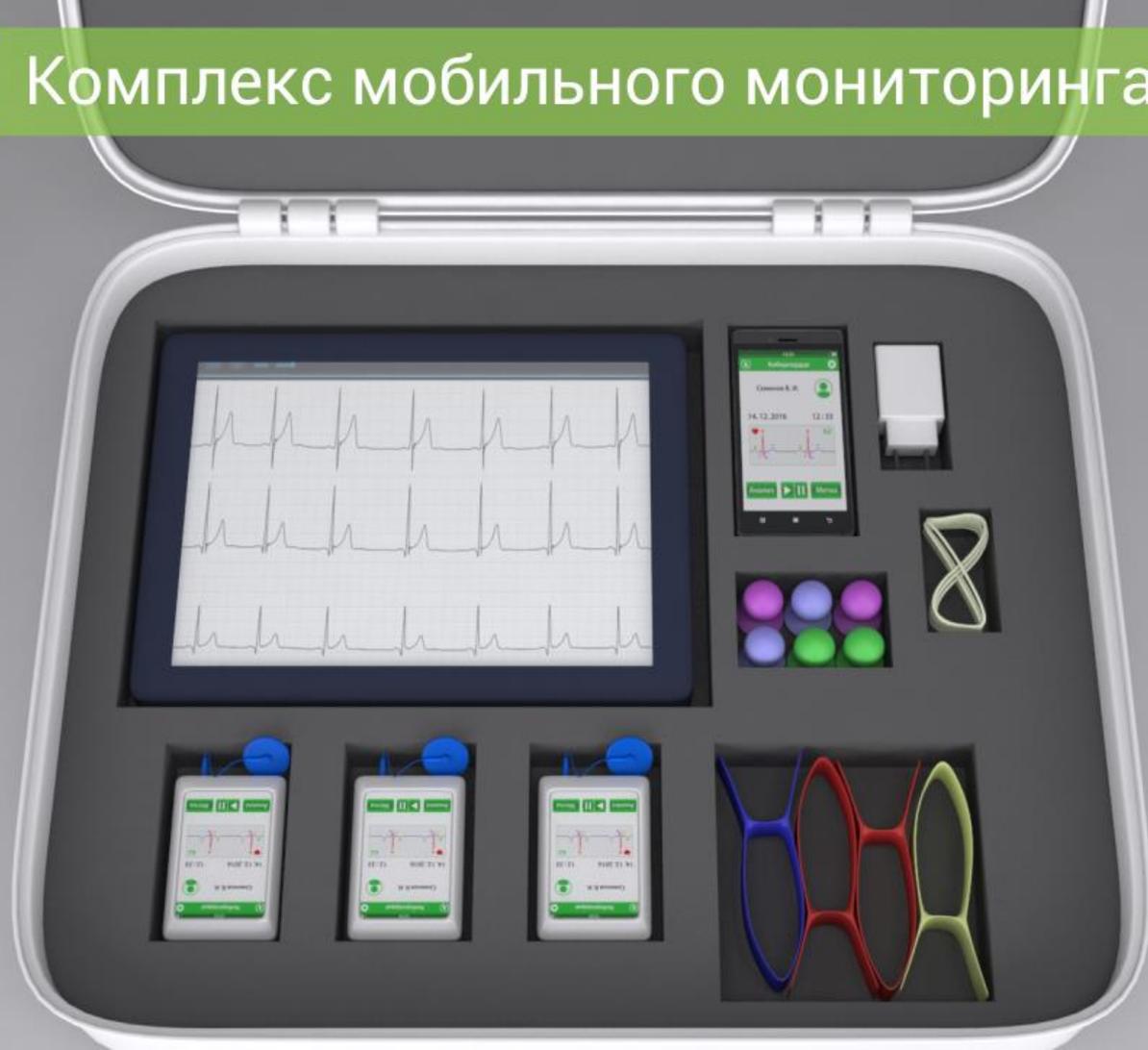
sketchfab.com/models/f62959a5598c4536ac386fe9f3b09703



Носимый кардиорегистратор



Комплекс мобильного мониторинга



Задачи мобильного кабинета

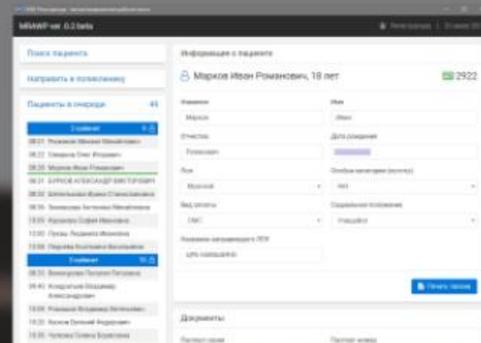


Пациент

Удаленная передача
в режиме реального времени
и оценка ЭКГ
покоя/многосуточной



Кардиокабинет



Автоматическая машинная
диагностика заболеваний
ССС по данным ЭКГ

Удаленная автоматическая и врачебная диагностика

“Светлячок”



Синусовый
регулярный ритм,
Нормальная
электрическая
ось сердца,
ЧСС 50-70.

Систолическая перегрузка
левых отделов миокарда,
Гипертрофия,
Нарушение
процессов реполяризации,
Единична
желудочковая экстрасистолия.

Фибрилляция предсердий,
Тахисистолия нерегулярный ритм,
Брадикардия,
Частая и групповая
желудочковая экстрасистолия.



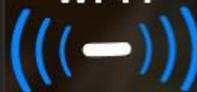
Пациент

BLUETOOTH

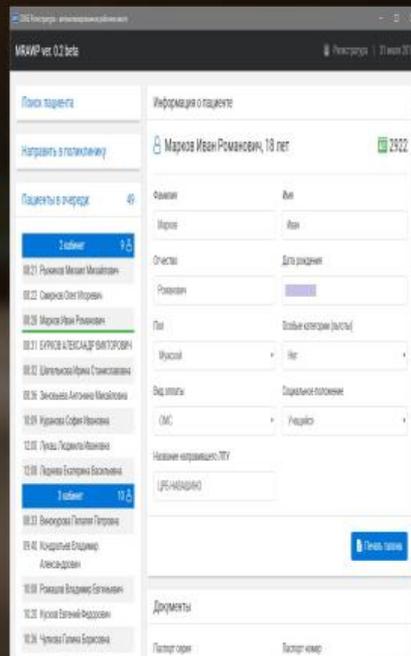
Google Play
App Store



3G LTE
WI-FI



Кардиокабинет Call-центр



Модуль “Диагностика”

Инструмент
для обработки разнородной
медицинской информации
методами машинного
анализа на базе
суперкомпьютерных технологий

Применение

Автоматическая оценка
жизнеугрожающих состояний

Сопоставление
показателей ЭХО-КГ, КТ, МРТ,
лабораторных анализов и ЭКГ

Доврачебное
диагностическое заключение

Расшифровка данных экг
в режиме реального времени

Врачебная диагностика в медицинском учреждении

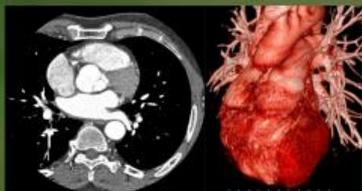
Сбор данных

ЭКГ, ЭХО-КГ



WI-FI
3G LTE
E-NET

КТ, МРТ



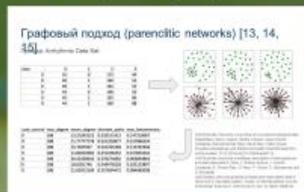
АНАЛИЗЫ



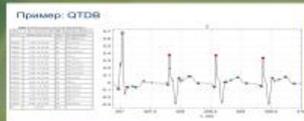
Диагностика

Машинные методы:

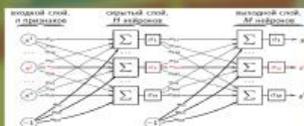
Теория графов



Математическая статистика



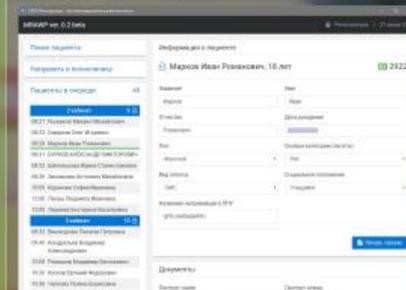
Машинное обучение



Высокопроизводительные
вычисления



Кардиокабинет врача



Пациент



Врач

Интерфейс модуля "Диагностика"

ECG signals

Параметры

Параметры	Значения
Угол электрической оси	73
ЧСС (среднее)	89
Минимальный RR интервал	640
Максимальный RR интервал	696

иванова е.с., 10.12.2011

Инструменты

Амплитуда 0,20

Время 200

Масштабирование 1,00

Показать разметку

Показать автоматическую разметку

Фильтрованный сигнал

RR интервалы

Диагноз (прямые методы) Диагноз (машинные методы)

Нарушений не обнаружено.

Комментарии

Выбрать ЭКГ

- 1092497690
- 1092497725
- 1092497762
- 1092497798
- 1092497834
- 1092497870
- 1092497906
- 1092497942
- 1092497978
- 1092498014
- 1092498050
- 1092498086
- 1092498122

Статус

Красный

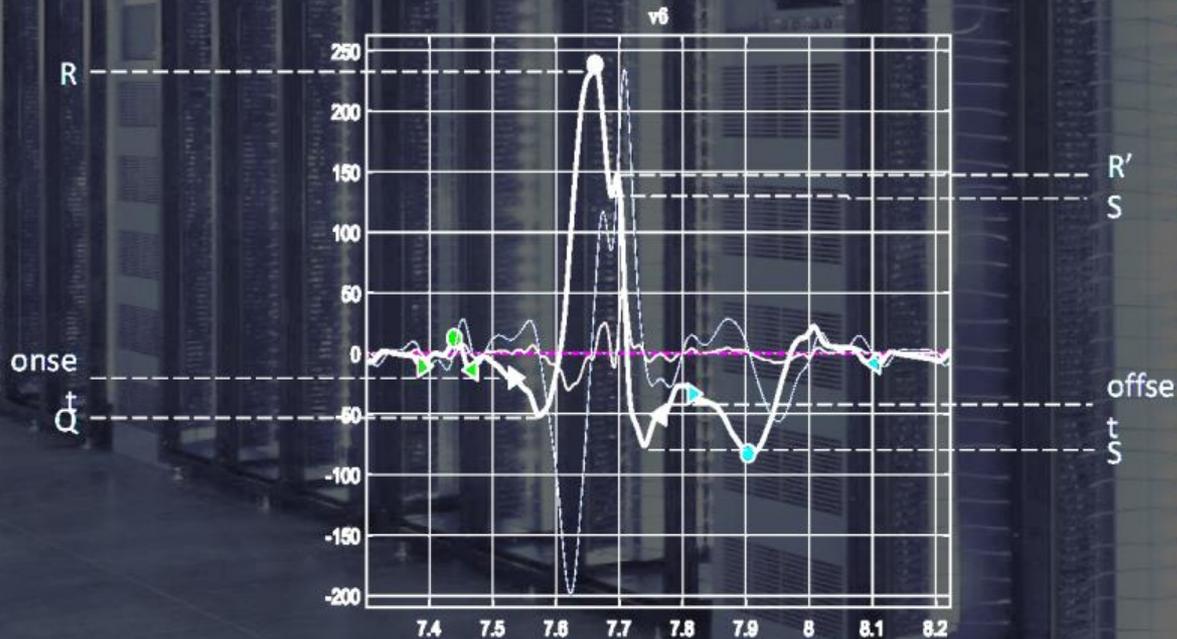
Желтый

Зелёный

Обновить

Сохранить

Сегментация сигнала ЭКГ



Сегментация Q, S
и других точек
комплекса QRS
(ранее только onset,
peak(R), offset)

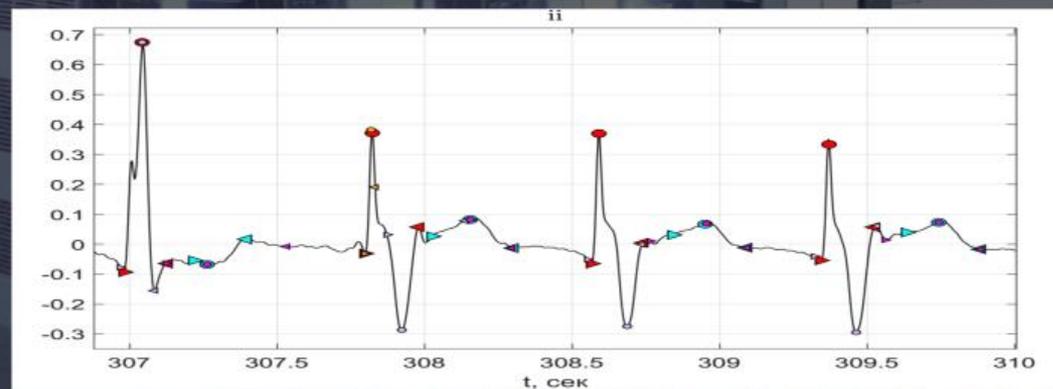
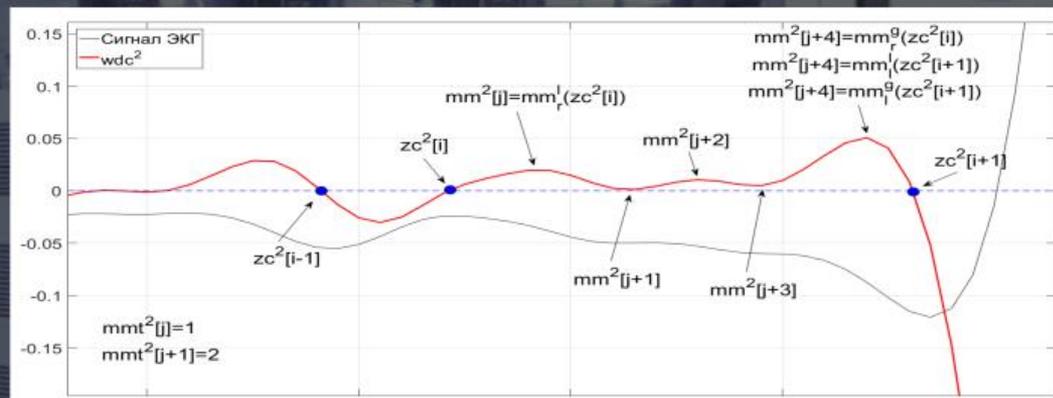
Использование низких
шкал детализирующих
коэффициентов
для уточнения
морфологии комплекса

Элементы алгоритма сегментации

Table 2: Data excerpts used in the QT Database

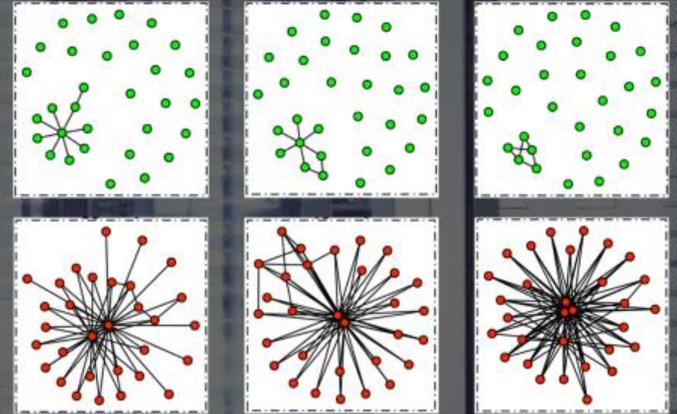
Table 2. A: Records from MIT-BIH Arrhythmia Database

Record	Original interval time	annot	Waveform Pattern
		beats	(p)(QRS)(t)(u)
sel100	7:00 → 22:00	30	(p)(N)t
sel102	6:00 → 21:00	85	(N)t u)
sel103	1:00 → 15:00	30	(p)(N)t u)
sel104	15:00 → 30:00	77	(N)t
sel114	0:00 → 15:00	50	(p)(N)t
sel116	0:00 → 15:00	50	(p)(N)t u)
sel117	15:00 → 30:00	30	(p)(N)t u)
sel123	3:00 → 18:00	30	(p)(N)t u)
sel213	0:00 → 15:00	71	(p)(N)t
sel221	0:00 → 15:00	30	(N)t
sel223	13:30 → 28:30	30	(p)(N)(t)
sel230	7:00 → 22:00	50	(p)(N)t
sel231	3:00 → 18:00	50	(p)(N)t
sel232	15:00 → 30:00	30	(A)t
sel233	0:00 → 15:00	30	(p)(N)t
15	3:45:00	673	



Графовый подход

class		0	1	2	3
	0	55	0	175	94
	0	40	1	160	52
	0	49	1	162	54
	0	44	0	168	56
	0	45	1	165	86
	0	44	1	160	88

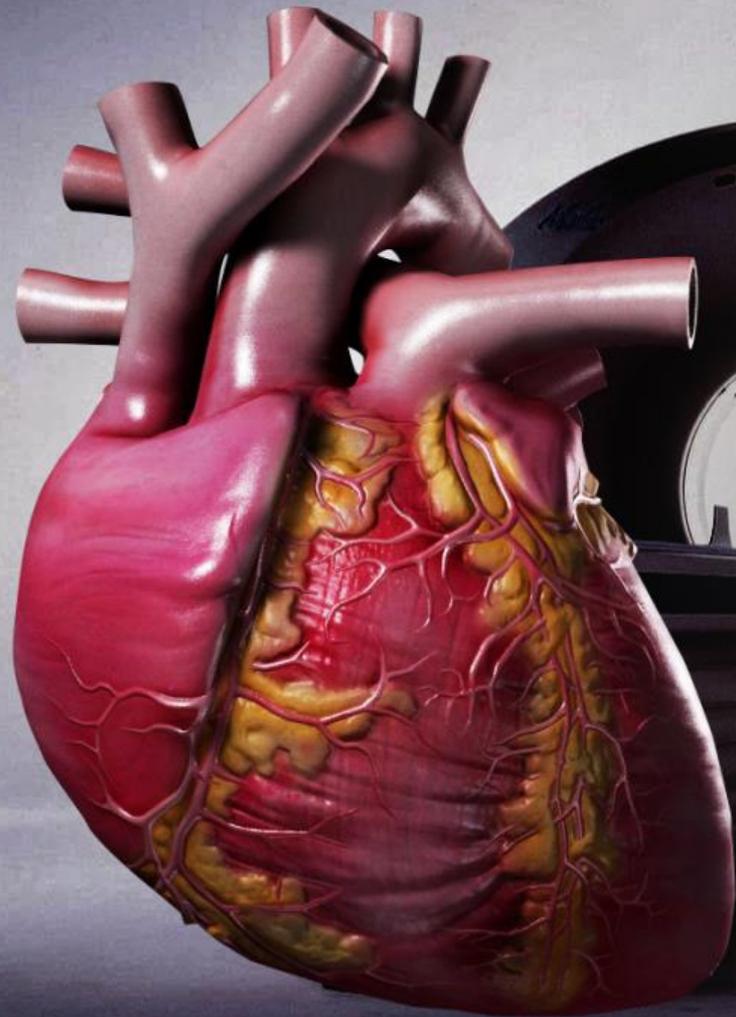


case_control	max_degree	mean_degree	shortest_paths	max_betweenness
0	188	13.21693122	0.535151413	0.147316067
0	188	11.77777778	0.531323877	0.157896234
0	188	15.7037037	0.541765169	0.115767646
0	188	11.82010582	0.531436452	0.157854244
0	188	26.42328042	0.570274682	0.066094864
0	188	18.6031746	0.549476528	0.103123897
0	188	21.69312169	0.557694473	0.084685008

[13] Parenclitic networks: uncovering new functions in biological data. Massimiliano Zanin, Joaquín Medina Alcazar, Jesus Vicente Carbajosa, Marcela Gomez Paez, David Papo, Pedro Sousa, Ernestina Menasalvas, and Stefano Boccaletti. Scientific Reports 4, Article number: 5112 (2014) doi:10.1038/srep05112.

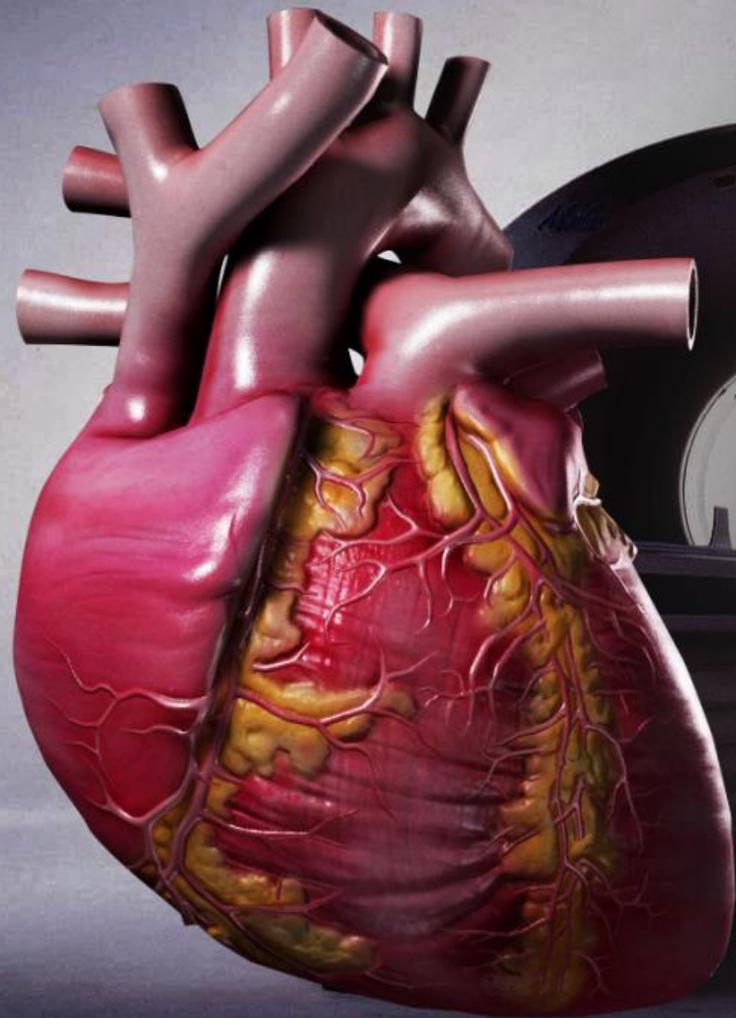
[14] Parenclitic networks: a multilayer description of heterogeneous and static data-sets. M. Zanin, J. Medina Alcazar, J. Vicente Carbajosa, M. Gomez Paez, D. Papo, P. Sousa, E. Menasalvas, and S. Boccaletti.

[15] Complex networks analysis of obstructive nephropathy data. M. Zanin and S. Boccaletti. Citation: Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science 21, 033103 (2011); doi: 10.1063/1.3608126.



Модуль "Кардио модель" "Реконструкция"

Инструмент
визуальной 3D реконструкции
сердца пациента по данным
томографии и персональной
поверхностной
конечноэлементной модели
для функционального
исследования сердца пациента



Применение

Визуальная диагностика
патологий сердца
(специалистам КТ и МРТ)

Симуляция с целью исследований
в биомедицине и фармакологии

Моделирование электрической
активности миокарда

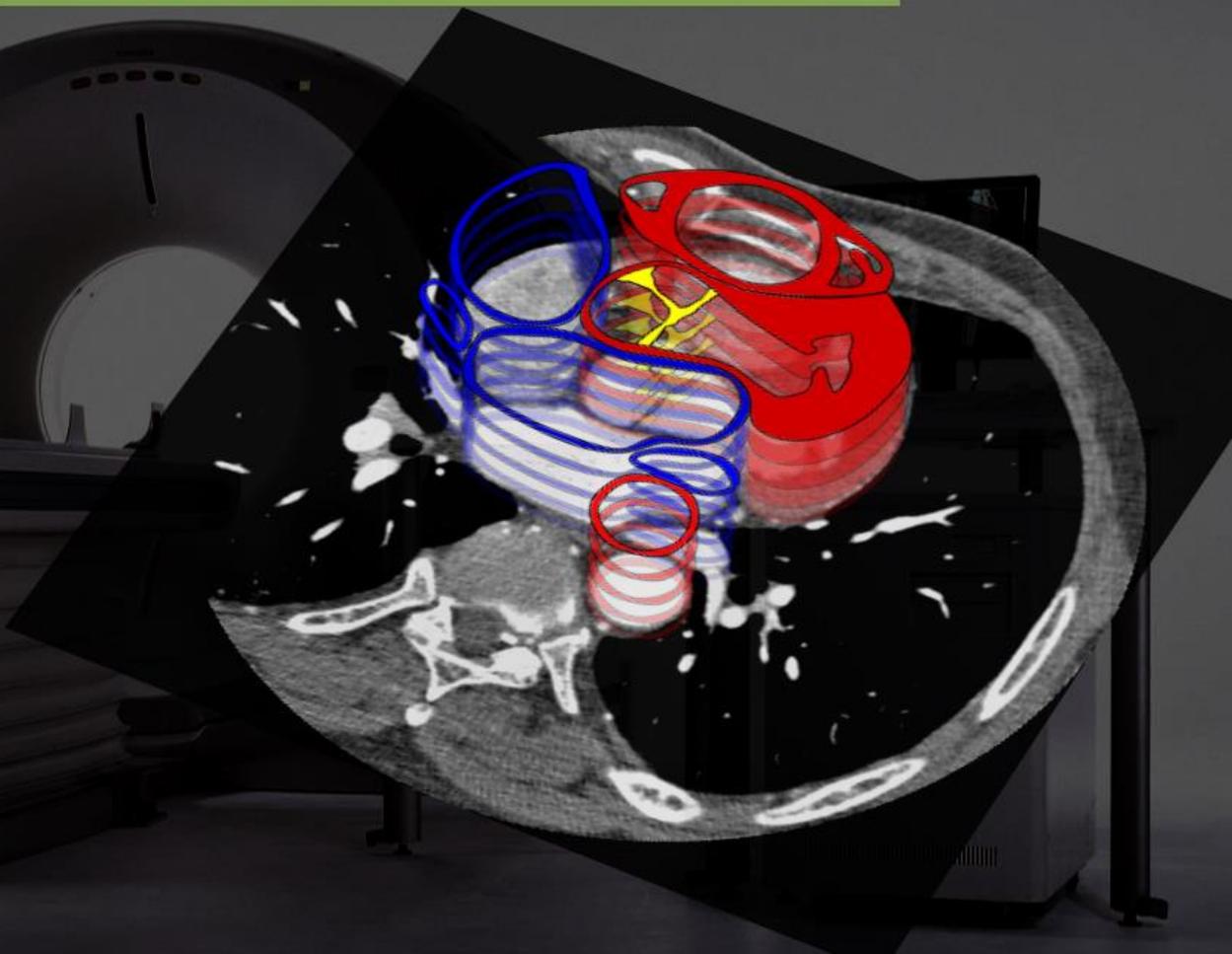
Структурная схема модуля "Реконструкция" \ "Кардио модель"



Анализ сегментированных областей

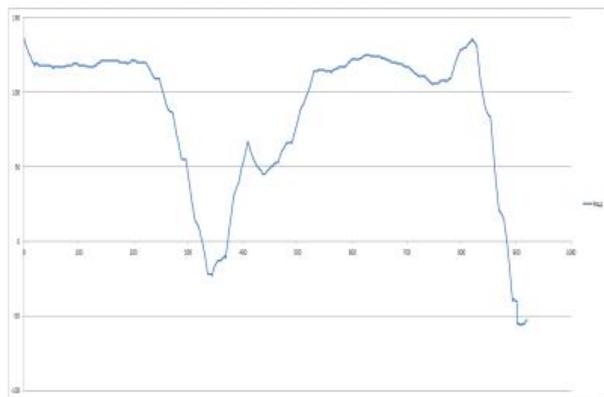
Реконструкция
анатомических
структур сердца:

предсердия,
желудочки,
фиброзная ткань,
сосуды.

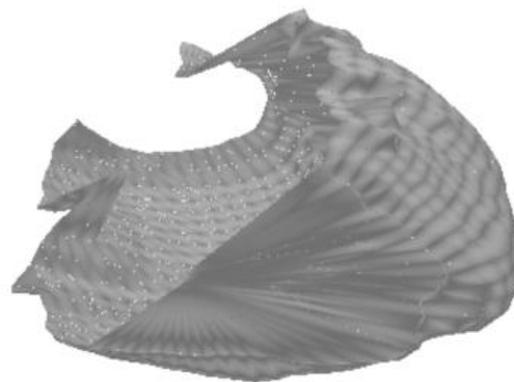


Сегментация и геометрическая реконструкция сердца по томограмме

Детектирование ключевых точек сердца по данным персональной томограммы пациента



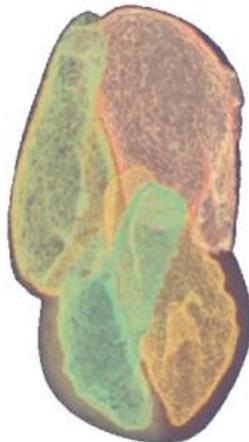
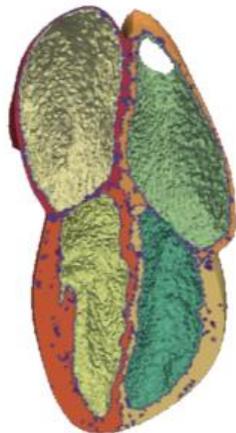
Сглаженный график плотности вдоль луча
(окно = 40 выборок)



Наружная поверхность желудочков сердца,
сегментированная лучевым методом
(точки поверхности помечены белым)

Построение конечноэлементной solid-модели сердца

Построение персональной конечноэлементной сетки сердца путем параметрической коррекции анатомически сегментированной конечноэлементной сетки с проводящими путями по ключевым точкам

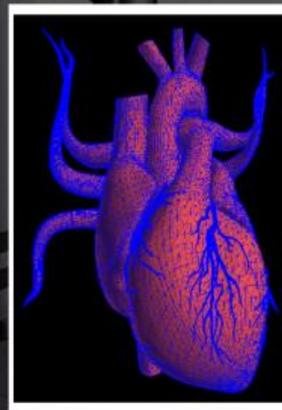
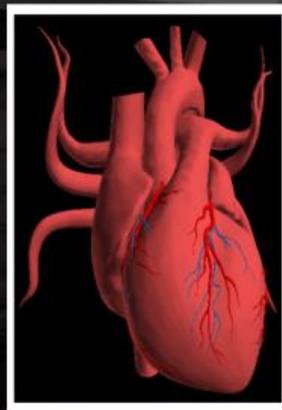


Сегментация и геометрическая реконструкция сердца по томограмме

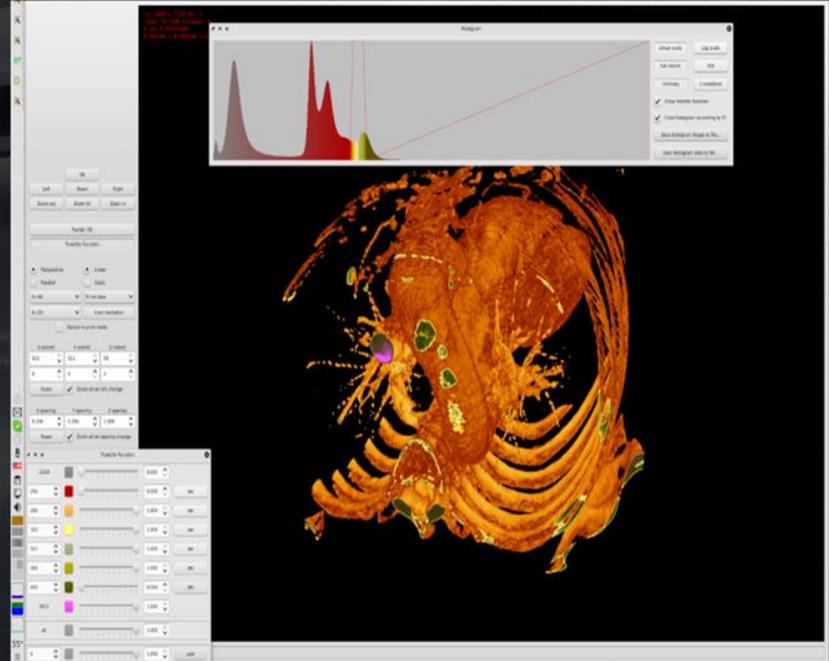
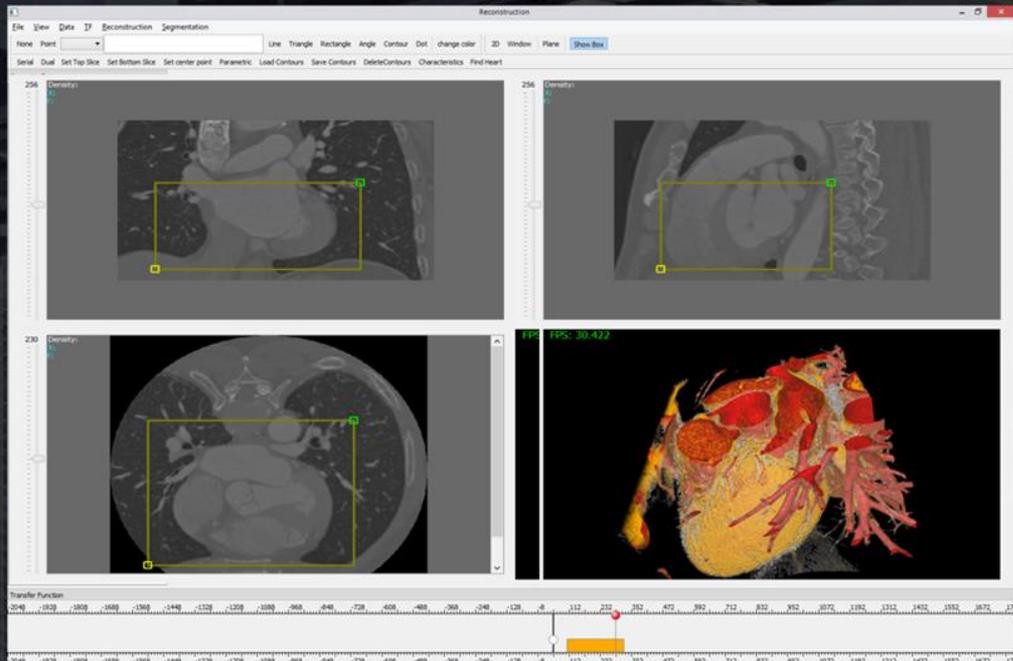
Детектирование ключевых точек сердца по данным персональной томограммы пациента



Персонализация анатомически сегментированной атлас-модели поверхностей сердца по ключевым точкам

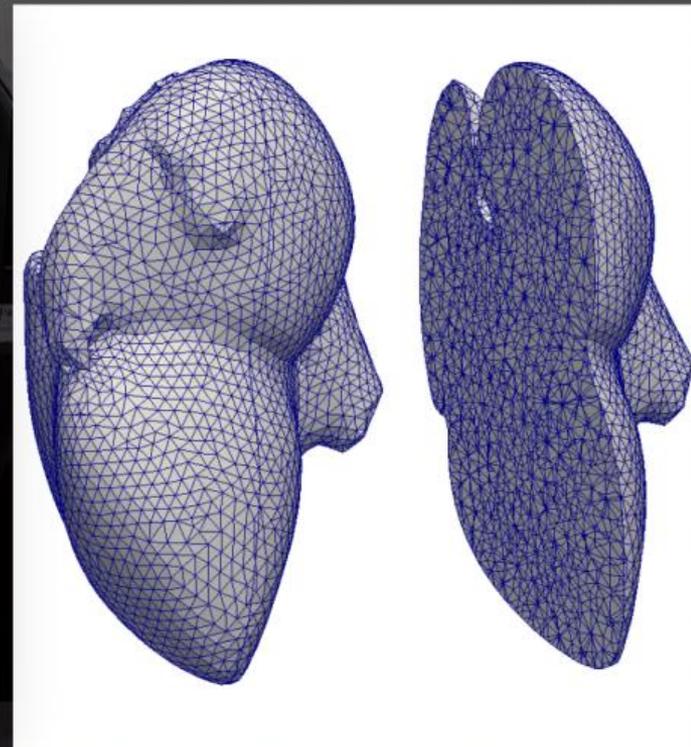
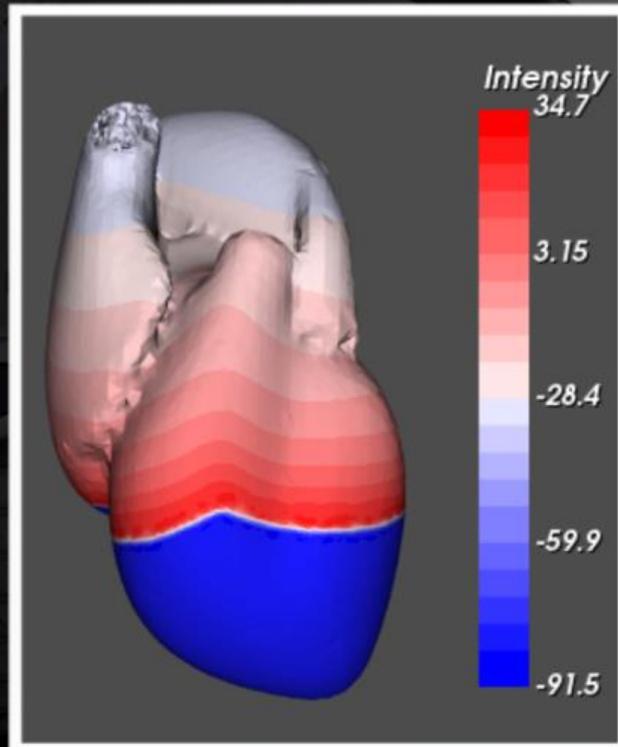
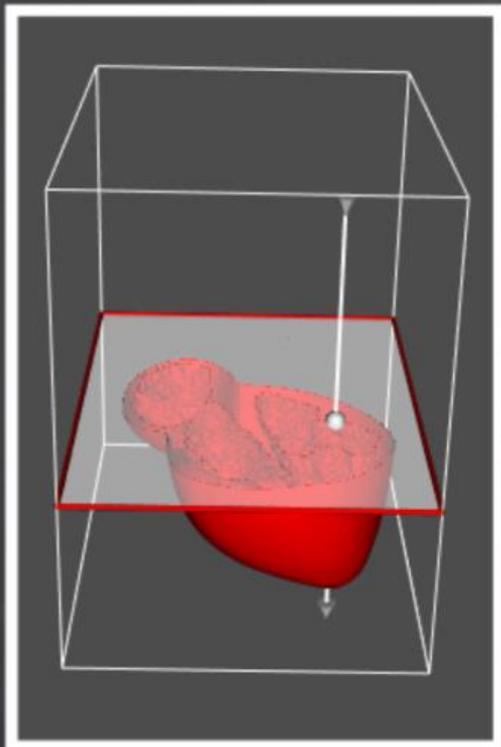


Интерфейс модуля "Реконструкция"



3D визуализация фрагмента КТ-томограммы.
В окне гистограммы тонкой красной линией показан график непрозрачности, определяющий видимый диапазон плотностей

Визуализация электрической активности сердца



Персонализация и анимация

Биение персонализированной 3D-модели сердца

https://fznamznon.github.io/heart_cycle/

Персонализация и анимация сегментированных областей сердца.

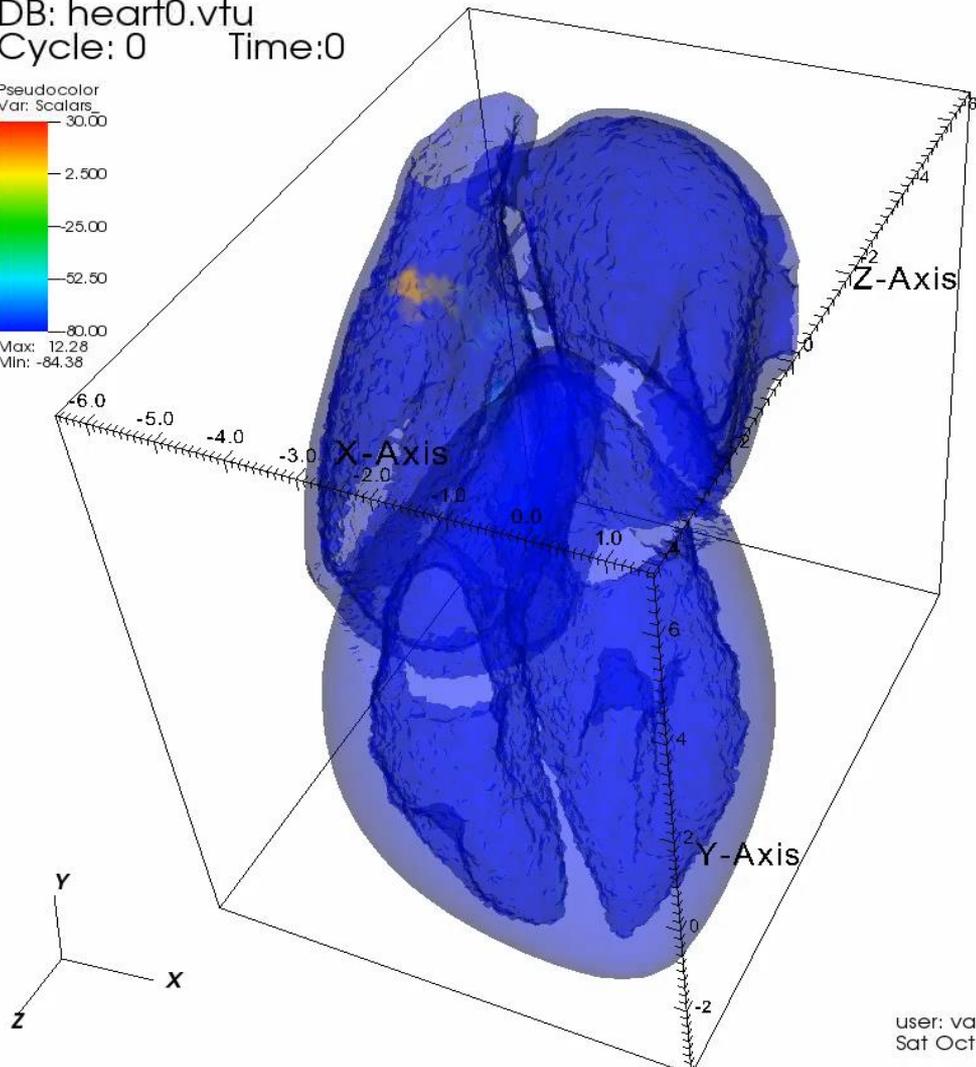
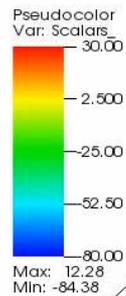
Вход:
Сеточная модель и
Точечный базис персонализации
(исходное и конечное положение)
по ключевым точкам.

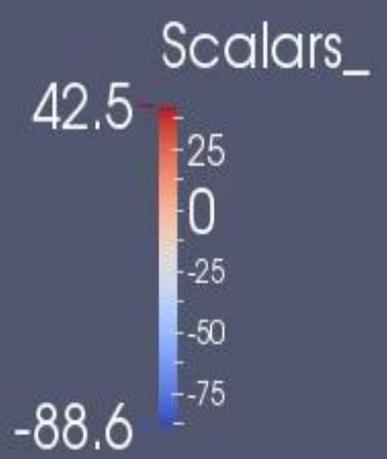
Барицентрическая параметризация модели
в исходном точечном базисе.
Изменение положения точек базиса.
Возвращение сетки в евклидовы координаты.
Временная параметризация перехода
между положениями базиса.

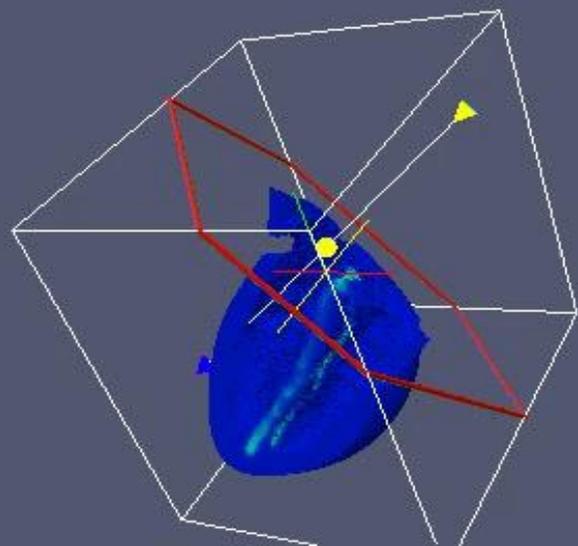
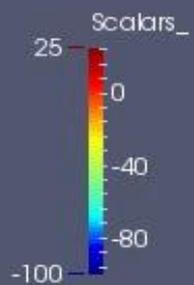
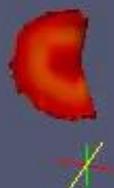
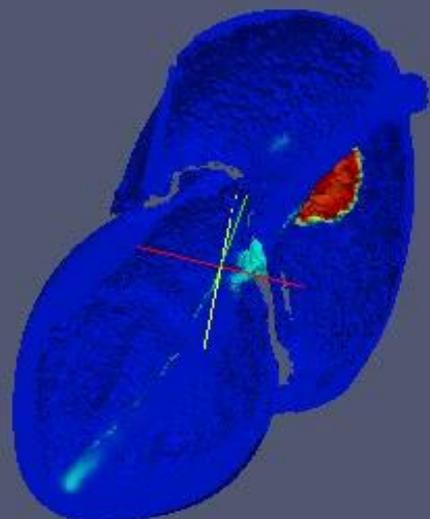
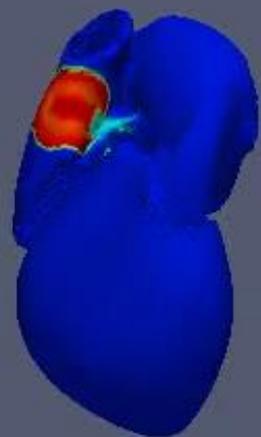
Выход:
Новое(ые) персонализированное/анимированное
положение(я) точек анатомически сегментированных
сеточных моделей сердца.

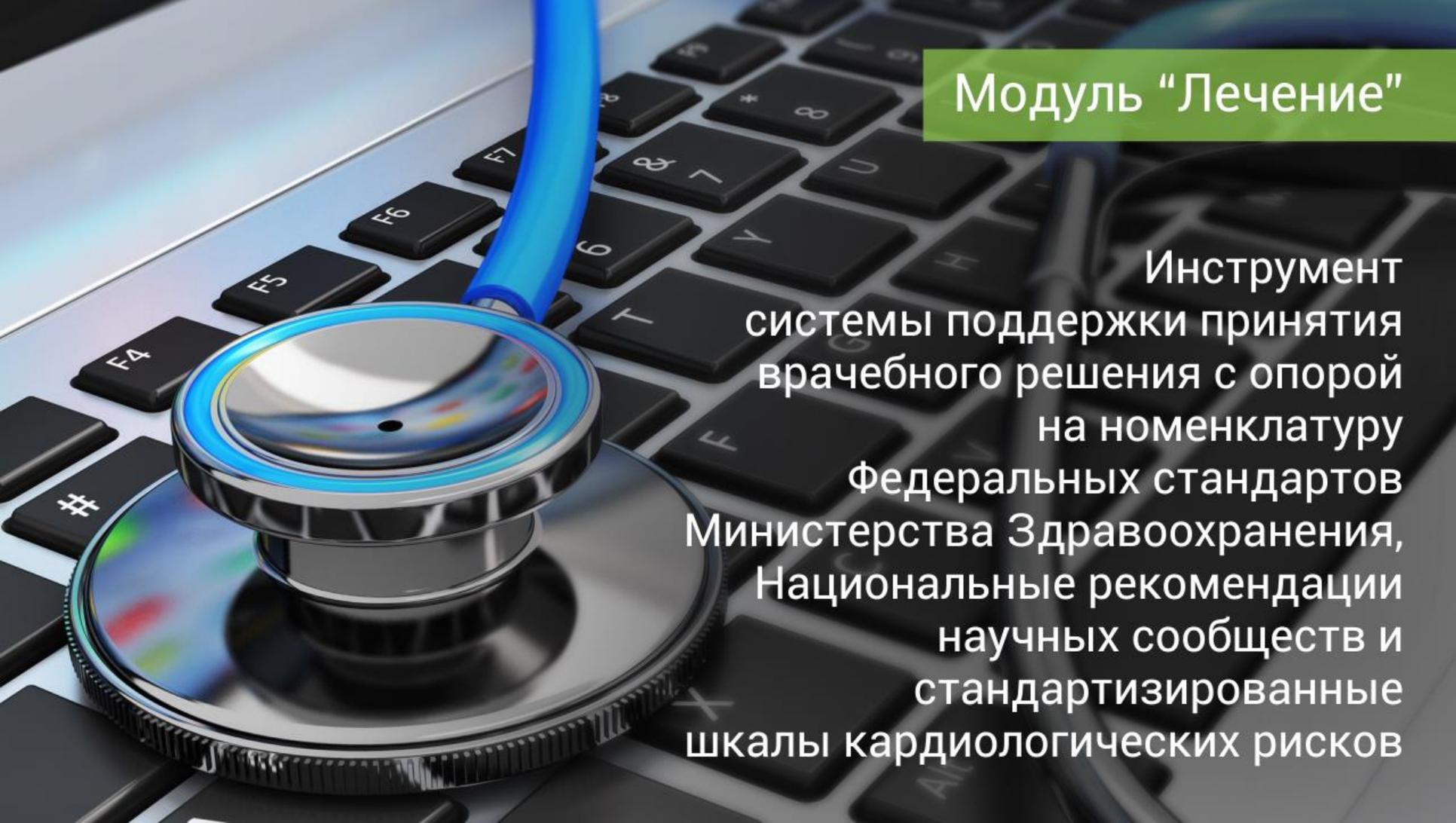


DB: heart0.vtu
Cycle: 0 Time: 0



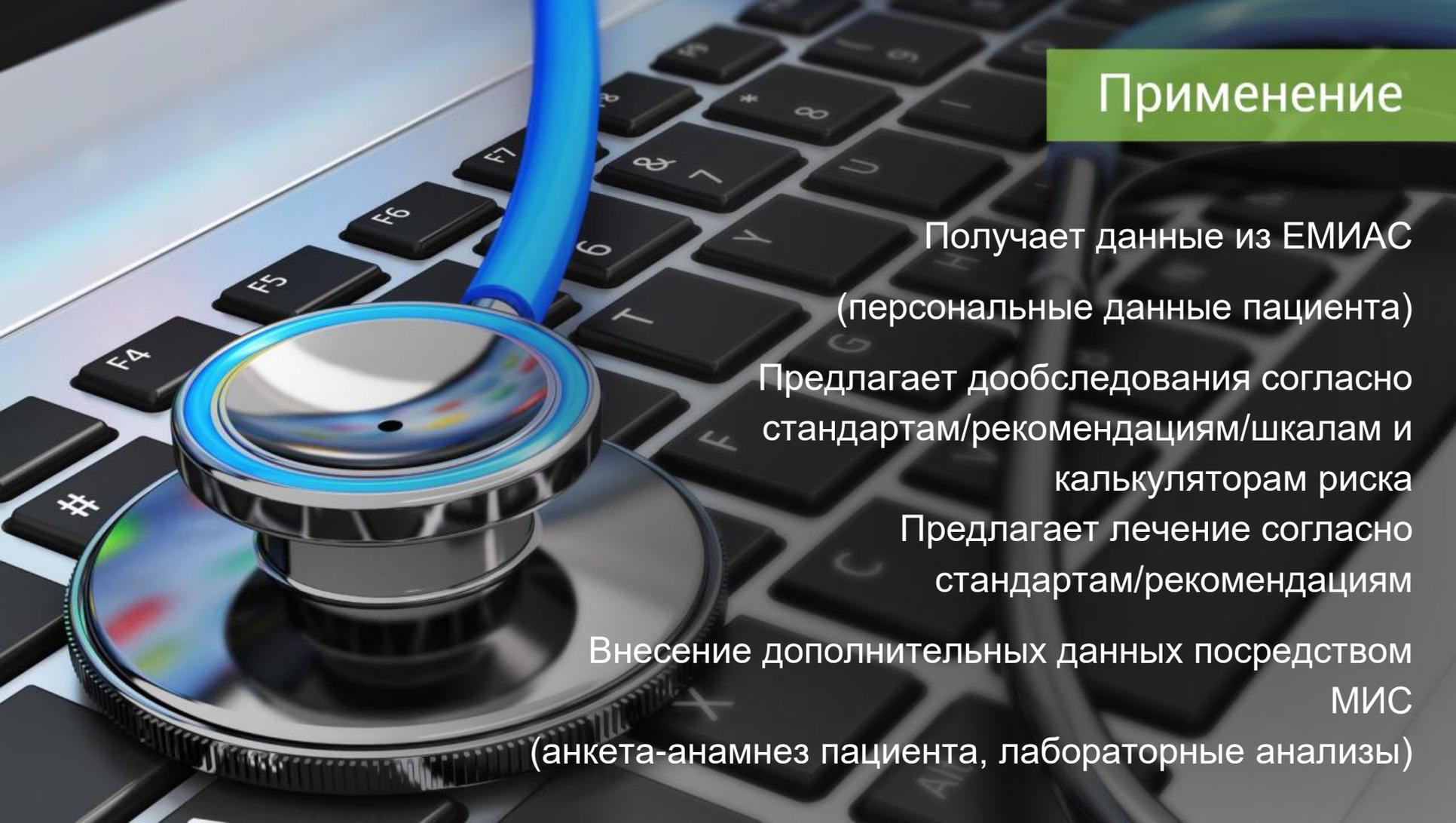




A close-up photograph of a silver stethoscope with a bright blue tube. The stethoscope is resting on a black laptop keyboard. The keys are visible, including F4, F5, F6, F7, and various alphanumeric keys. The lighting is soft, highlighting the metallic texture of the stethoscope and the texture of the keyboard keys.

Модуль “Лечение”

Инструмент системы поддержки принятия врачебного решения с опорой на номенклатуру федеральных стандартов Министерства Здравоохранения, Национальные рекомендации научных сообществ и стандартизированные шкалы кардиологических рисков

A close-up photograph of a silver stethoscope with a bright blue tube, resting on a black laptop keyboard. The stethoscope's chest piece is in the foreground, and the tube extends towards the top of the frame. The keyboard keys are visible in the background, including F4, F5, F6, F7, and various alphanumeric keys.

Применение

Получает данные из ЕМИАС
(персональные данные пациента)

Предлагает дообследования согласно
стандартам/рекомендациям/шкалам и
калькуляторам риска

Предлагает лечение согласно
стандартам/рекомендациям

Внесение дополнительных данных посредством
МИС

(анкета-анамнез пациента, лабораторные анализы)

Схема функционирования модуля "Лечение"

ЕМИАС

Медицинская
информационная
система
"КИБЕРсердце+"

Модуль
"Лечение"

Стандарты
медицинской
помощи

Рекомендации

Калькуляторы и
шкалы риска

Модуль "Кардиобазы"

Модуль "Диагностика"

Рекомендации научных сообществ



Всероссийское научное общество аритмологов

- Лечение **обмороков**
- Применение имплантируемых кардиомониторов
- Проведение ЭФИ при **брадиаритмиях и абляциях тахикардий**
- **Электрокардиостимуляция**
- Лечение **фибрилляции предсердий**
- Удаление электродов для электротерапии аритмий
- Наблюдение пациентов с **имплантированными ССЭУ**
- Устройства сердечной ресинхронизирующей терапии (лечение сердечной **недостаточности (ХСН)**)
- Применение ИКД (лечение **ХСН, желудочковых аритмий**)

Российское кардиологическое общество

- Национальные рекомендации ОССН, РКО и РНМОТ по диагностике и лечению **ХСН** (четвертый пересмотр) Утверждены на Конгрессе ОССН 7 декабря 2012 года, на Правлении ОССН 31 марта 2013 и Конгрессе РКО 25 сентября 2013 года
- **Фибрилляция предсердий** 2017г. – совместно с ВНОА, АССХ
- Национальные рекомендации по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечно-сосудистой системы к тренировочно-соревновательному процессу
- Национальные рекомендации по диагностике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний **при беременности** (2011г.)

Российское медицинское общество по артериальной гипертензии

- Рекомендации совместно с ВНОК
- Диагностика и лечение **артериальной гипертензии** (2010г.)
- Минздрав РФ:
- Рекомендации по ведению больных с метаболическим синдромом клинические рекомендации (2013г.)
- Научное общество нефрологов России, ассоциация нефрологов России
- «Диагностика и лечение **артериальной гипертензии** при хронической болезни почек» (2014г.)

Ассоциация сердечно-сосудистых хирургов России

- **Клапанные** нарушения (рекомендации 2016г.)
- Хирургия **аритмий** (2017г. – совместно с ВНОА)
- Врожденные **пороки сердца** (рекомендации 2016г.)
- *Закупорка и стеноз сонной артерии*
- *Заболевания артерий нижних конечностей*
- Рекомендации по ведению детей с **ВПС** (2014г.)
- Показания к **ревазуляризации** миокарда (2011г.)

Пример компьютерного заключения

Заключение предоставляется медицинскому специалисту для формирования врачебного диагноза, выбора рекомендаций и методов лечения.

Прием препаратов:

- Аспири-кардио 100мг
- Диабет 60мг 1т 2 раза в день
- Лозан-Плюс 50/12, 5мг 1т утром
- Индапамид 2,5мг 1т утром

ЭКГ: Тахиформа фибриляция предсердий, ЧСС 140-90 уд. в минуту, по сравнению с ЭКГ от 28.05.17 - усиление ишемии по передне-перегородочной области, появление ФП.

ЭхоКС: ФВ 52%, ЛП 41х58, регургитация МК, ТК 1 ст.

АД: 95/80 мм рт. ст.

Дано: мужчина, 64 года, 88 кг, 170 см

В анамнезе: диабет 2 типа, субкомпенсированный, ИБС, стенокардия 2 ФК, артериальная гипертензия 2 степени, контролируемая.

Поступил с жалобами: Сердцебиения в течении суток, слабость

Лабораторные показатели:

АСТ - 16,8 ЕД/л, АЛТ 25,5 ЕД/д, КФК-МВ 18,0 МЕ/л, тропонины 52 нг/л,
К⁺ 3,3 ммоль/л, Na⁺ 139,2 ммоль/л, сахар крови 8,2 ммоль/л, мочевины 9,1 ммоль/л, креатин

Индексы:

- САА2DS2-VASk - 3балла.
- Ежегодный риск инсульта 3,2%.
- СКД-EPI - 80 мл/мин/1,73 кв. м
- начальное снижение СКФ
- ИМТ - 30,4 кг/кв.м - ожирение 1 ст.

Диагноз: пароксизм фибрилляции предсердий впервые возникший.
Ишемия передне-перегородочной области.

Рекомендовано:

- ОАК, ОАМ, ОСТ, АЛТ, тропонины, КФК-МВ креатинин, К⁺, Na⁺, сахар крови, билирубин, мочевины
- Бета-блокаторы

Уточнить, нет ли клиники загрудинных болей/исключение острого коронарного синдрома

Рекомендовано
(неотложное лечение):

- Проведение антикоагулянтной терапии НМГ
- Кардиоверсия:
- Медикаментозная Кордарон 300 мг в/в капельно на 100 мг физиологического раствора
 - Коррекция уровня калия: в/в капельно KCL 4% 20 ml, NaCL 200 ml, s.Panangini 10,0 ml
 - При неэффективности, либо снижении АД ниже 80/60 мм от ст. - электрическая кардиоверсия (после коррекции гипокалиемии, решении вопроса о необходимости проведения ЧПЭхоКС) 150-200 Дж, до 360 Дж. Под внутривенным наркозом.

Результат (обратная связь)

- Гипокалемия скорректирована K^+ 3,9 ммоль/л
- Восстановлен синусовый ритм
- ЭКГ: по сравнению с первичной ЭКГ - восстановился регулярный синусовый ритм с ЧСС 58 уд. в минуту. Гипертрофия левого предсердия. Положительная динамика ишемии по передне-боковому сегменту. Изоэлектрический Т в нижних отведениях.

Долгосрочное лечение

- Назначение антикоагулянтов. (раскрывающийся список)
- Назначение антиритмиков профилактическое (раскрывающийся список)
- Назначение антиаритмиков ("таблетка в кармане")
- Гипотензивная терапия (раскрывающийся список)
- Верошпирон 25мг 1т утром

Консультация в сердечно-сосудистом центре

- Интервенционное лечение
- Открытая операция

Варианты поставки

Обязательное обследование	Лабораторное (ОАК, ОАМ, билирубин, мочеви́на, креатин, сахар крови, коагулограмма, фибриноген, МНО, ТТГ, Т4)	
	Инструментальное (ФЛГ, ЭхоКС, ЭКГМТ, ЭКГ 12, ЧП ЭхоКС, ЧП ЭФИ)	
	Маркировка анализов и исследований, которые еще не проведены при госпитализации, либо с истекшим сроком годности	
Методы лечения (рекомендации)	Терапевтическое	Контроль ритма (бетаблокаторы, дигоксин, кальциевые блокаторы)
		Контроль частоты (Алапинин, пропafenон, кордарон, сотагексал, флекаинид, этацизин)
	Хирургическое (открытая операция, инвазивная операция) направление в центр ВМТ	

Рекомендации РКО и ВНОА

Терапевтическое лечение	Антикоагулянты (и окклюдеры)
	Ритмурежающая терапия
	Антиаритмики
	Шкалы (CHADS-VSAk, HAS-BLED)
	Оценка симптомов по шкале EHRA
Хирургическое лечение	РЧА устьев легочных вен
	Криоизоляция
	Торакоскопическая РЧА изоляция
	Открытые операции
	Постановка окклюдеров

Диагноз: пароксизм фибрилляции предсердий, впервые возникший.
Ишемия передне-перегородочной области

Рекомендовано:
- ОАК, ОАМ, АСТ, АЛТ, тропонины, КФК-МВ, креатин, К+, Na+.ю сахар крови, билирубин, мочевиана
- Бета-блокаторы

Уточнить, нет ли клиники загрузинных болей/сключение острого коронарного синдрома

Рекомендовано (неотложное лечение):

- Проведение антикоагулярной терапии НМГ
- Кардиоверсия:
 - Медикаментозная: Кордарон 300 мг в/в капельно на 100 мл физиологического раствора
 - Коррекция уровня калия: в/в капельно KCL 4% 20 ml, NaCL 200 ml, s.Panangini 10,0 ml
 - При неэффективности, либо снижении АД ниже 80/60 мм рт. ст. - электическая кардиоверсия (после коррекции гипокалемии, решения вопроса о необходимости проведения ЧПЭхоКС) 150-200 Дж, до 360 Дж. Под внутривенным наркозом.

Результат(обратная связь)

- Гипокалемия скорректирована К+ 3,9 ммоль/л
- Восстановлен синусовый ритм
- ЭКГ: по сравнению с первичной ЭКГ - восстановился регулярный синусовый ритм с ЧСС 58 уд. в минуту. Гипертрофия левого предсердия. Положительная динамика ишемии по передне-боковому сегменту. Изоэлектрический Т в нижних отведениях.

Контакты

Научно-Исследовательский
Институт Суперкомпьютерных Технологий

ННГУ им.Н.И.Лобачевского

Доктор физико-математических наук

Осипов Григорий Владимирович

grigori.osipov@itmm.unn.ru

+79290401404

г.Нижний Новгород, проспект Гагарина 23

