

Телемедицинский мониторинг (ТТМ)

Дмитрий Владимирович Дроздов

- Классификации систем ТММ
- ТММ с использованием медицинских изделий
- Документирование ТММ
- Опыт внедрения систем ТММ, проблемы и решения
- ТММ с использованием гаджетов - допустимо или нет

О возможном конфликте интересов

- Являюсь заместителем генерального директора по НИОКР ООО «Аксма», Балашиха
- Консультирую ряд проектов в области цифровой медицины
- Преподаю и веду исследовательские работы в МФТИ и в МГТУ им. Баумана, а также по программам НМО

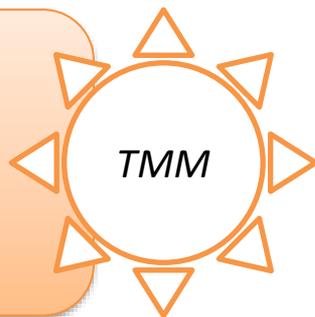
Уведомления

- Презентация предназначена для образовательных целей
- Материал доклада предназначен для специалистов здравоохранения и не должен передаваться третьим лицам
- Изображения медицинского оборудования, медицинских записей и выполнения медицинских процедур не являются рекламой, они иллюстрируют возможные варианты материально-технического обеспечения лечебно-диагностического процесса и информационных решений
- Изображения соответствуют требованиям медицинской этики и принципам GCP/GMP

Определение телемедицинский мониторинг

- Дистанционное наблюдение за состоянием здоровья пациента (как правило, страдающего хроническим заболеванием) путем *регулярного* объективного измерения каких-либо физиологических параметров, *накопления* и *анализа* этих данных

- Регулярность
- Накопление
- Анализ данных

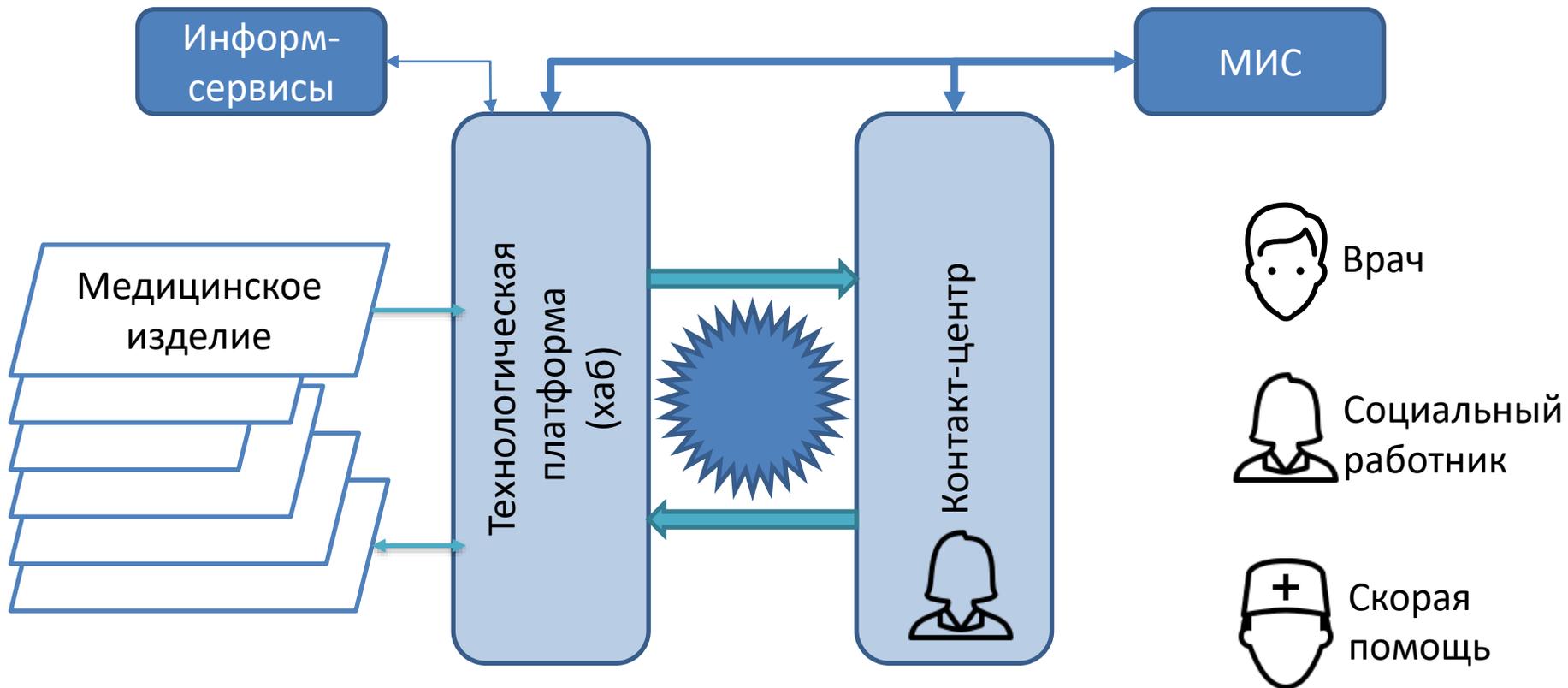


Цели ТТМ



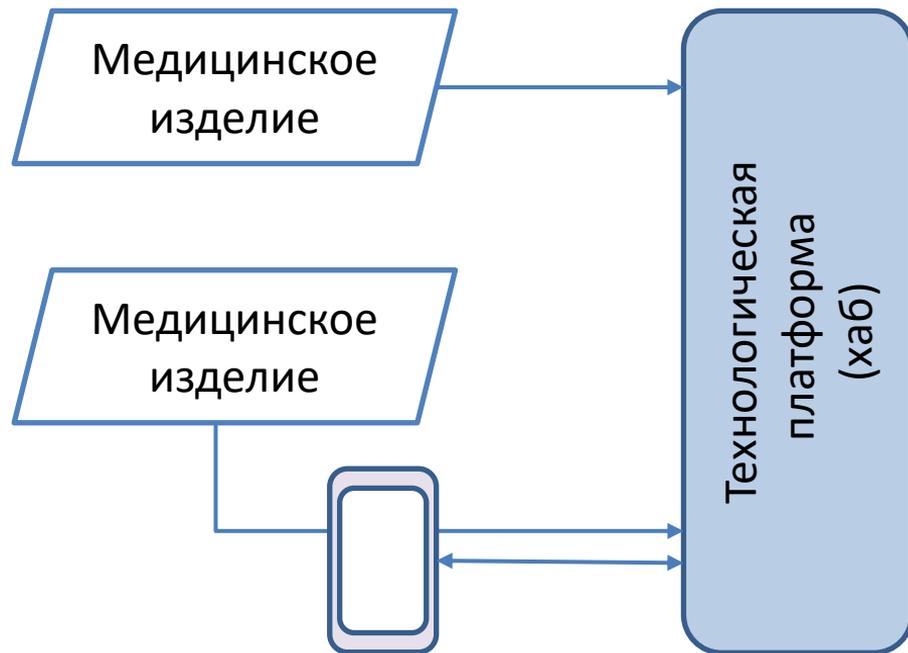
- Минимизация рисков для жизни и здоровья человека
- Максимально комфортные условия медицинского наблюдения
- Повышение приверженности пациента модификации факторов риска (немедикаментозным мерам первичной и вторичной профилактики заболеваний)
- Повышение комплаенса (*compliance*) пациента в отношении терапии

Информационно-технологическая схема ТТМ



Организация связи МИ с хабом ТТМ

- Прямая коммуникация (мобильный интернет, WiFi, SMS, радиointерфейсы, ...)
- Коммуникация через абонентский терминал пользователя (смартфон, планшет, приложение для компьютера, ...)



Известные МИ для ТММ

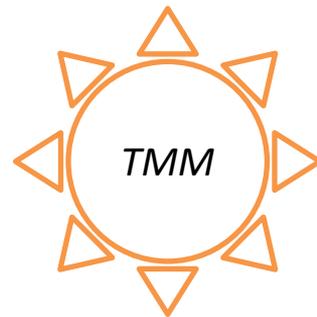
- Электрокардиографы
- Измерители АД
- Пульскосиметры
- Весы
- Глюкометры
- Пикфлуометры
- Анализаторы мочи
- Фетальные мониторы



Условие для применения в
практике МО:
Регистрация МИ в
установленном порядке

Требования к МИ для ТММ

- Простота использования
- Доступность пациенту
- Безопасность применения
- Информационная безопасность



Требования к технологической платформе ТММ

- Прием данных от МИ, проверка валидности и целостности
- Хранение данных
- Логирование (журналирование) активности
- Автоматическая обработка данных
- Представление результатов ТММ
- Разграничение доступа к данным и результатам ТММ
- Интеграция с другими МИС
- Встраивание в систему бизнес-процессов оказания медицинской помощи по нозологиям

Личный кабинет пользователя ТММ хаба

Личный кабинет



Пациента



Врача



Соц
работника



Админи-
стратора

Наглядность представления информации
Разграничение доступа к данным
Информационная поддержка бизнес-процессов МО

Организация работы контакт-центра

- Оборудование
- Средства связи
- Помещение
- Персонал
- Сценарии обработки типовых ситуаций
- Сценарии обработки экстренных ситуаций
- Протоколы взаимодействия с лечащими врачами
- Взаимодействие с другими МИС

Требования к персоналу контакт-центра



- Медсестры, фельдшеры, врачи
- Социальные работники
- Психологи
- ? Инженеры техподдержки

Ответственность при ТММ

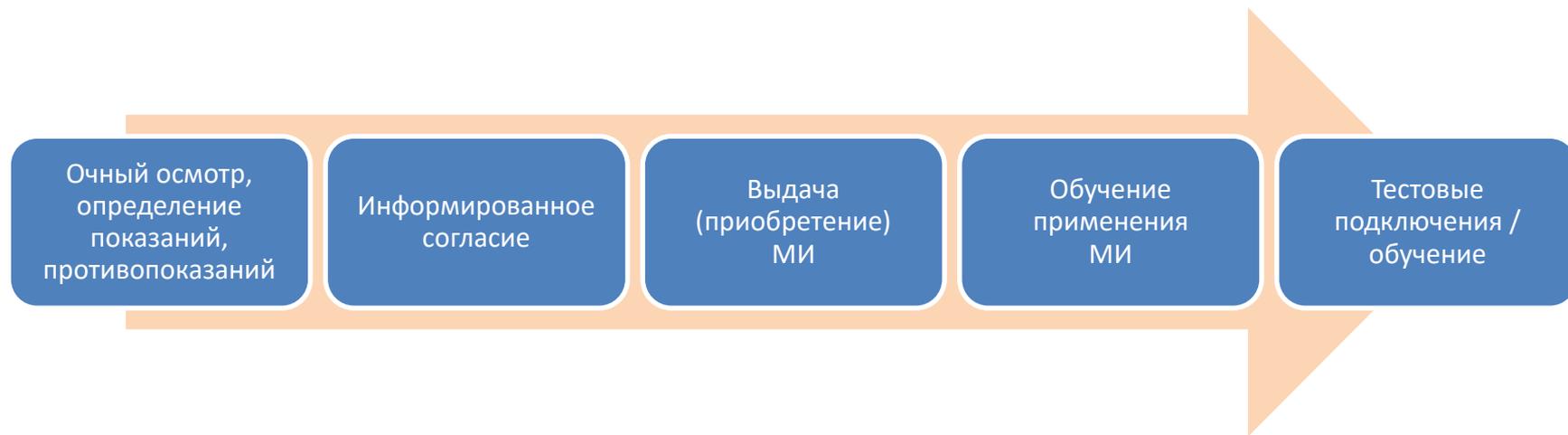


- Фиксация ответственности в документах
- Фиксация назначения и применения ТММ в истории болезни и другой медицинской документации
- Создание локальной нормативной базы МО

Абсолютные общие противопоказания к ТММ

- Несогласие пациента (законного представителя) на применение телемедицинских технологий
- Невозможность использования медицинского изделия конкретным пациентом (физическая или психическая)
- Отсутствие дистанционной коммуникации с пациентом
- невыполнение пациентом рекомендаций, полученных в процессе ТММ
- Неустраняемые технические проблемы

Общая схема ТММ: начало применения



Общая схема ТММ: цикл применения



Фиксация результатов в ИБ:

- Дневниковая запись
- Этапный эпикриз

Продолжительность определяется целесообразностью
применения ТММ для конкретного пациента

Расчет потребности в ТММ

Данные заболеваемости в наблюдаемом контингенте

Прогностические оценки развития МО

Инструктивные материалы по применению ТММ

*Методические рекомендации «Диспансерное наблюдение больных хроническими неинфекционными заболеваниями и пациентов с высоким риском их развития» / Бойцов С. А. и др.
М.: ФГБУ «ГНИЦПМ», 2016. 31 с*

Оценка эффективности ТММ



ТММ в кардиологии

- Мониторирование массы тела
- ЭКГ
- АД
- Анкетирование качества жизни

Самостоятельная регистрация ЭКГ

Пример KARDI.RU

- Портативный регистратор ЭКГ
- Сайт для сбора и анализа данных
- Дополнительная обработка – дисперсионное картирование



KARDI.RU простота использования

- Проверьте электроды
- Приготовьтесь
- Съём сигнала 30 секунд
- Передача сигнала

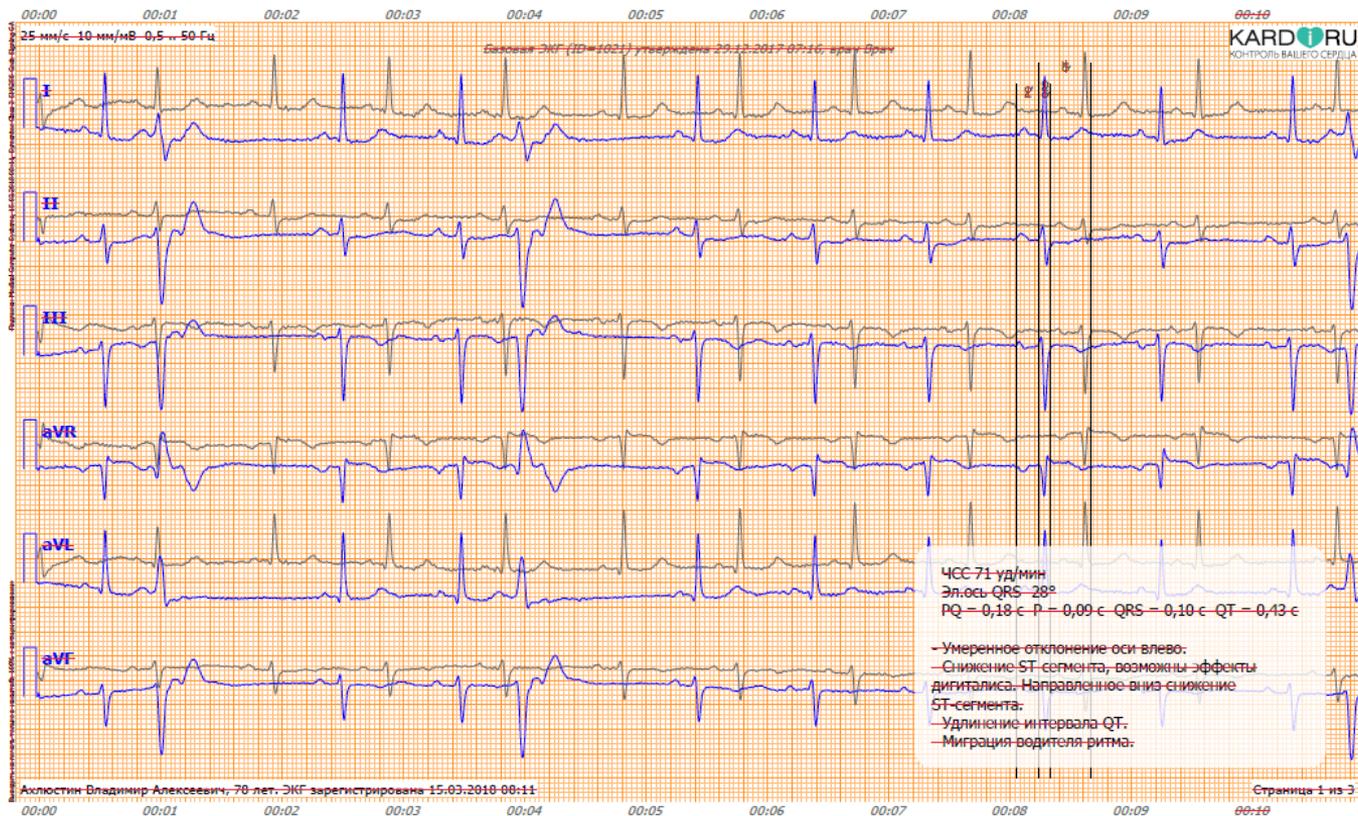


KARDI.RU портативность и удобство

- Продуманная эргономика комплекта
- Минимизация вероятных ошибок пользователя
- Ориентация на «обывателя»



Пример протокола KARDI.RU



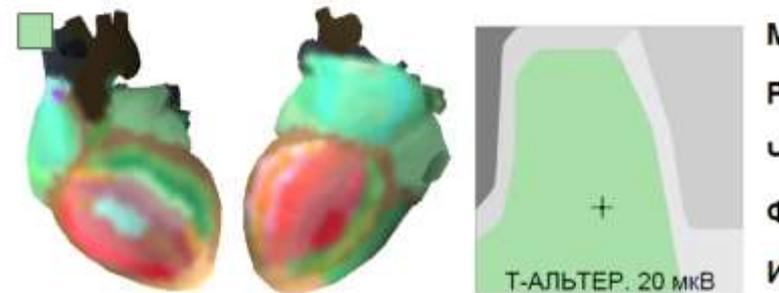
Дополнительный анализ ЭКГ в KARDI.RU

- Реализована технология дисперсионного картирования миокарда

ДИСПЕРСИОННОЕ КАРТИРОВАНИЕ по ЭКГ от 15.03.1

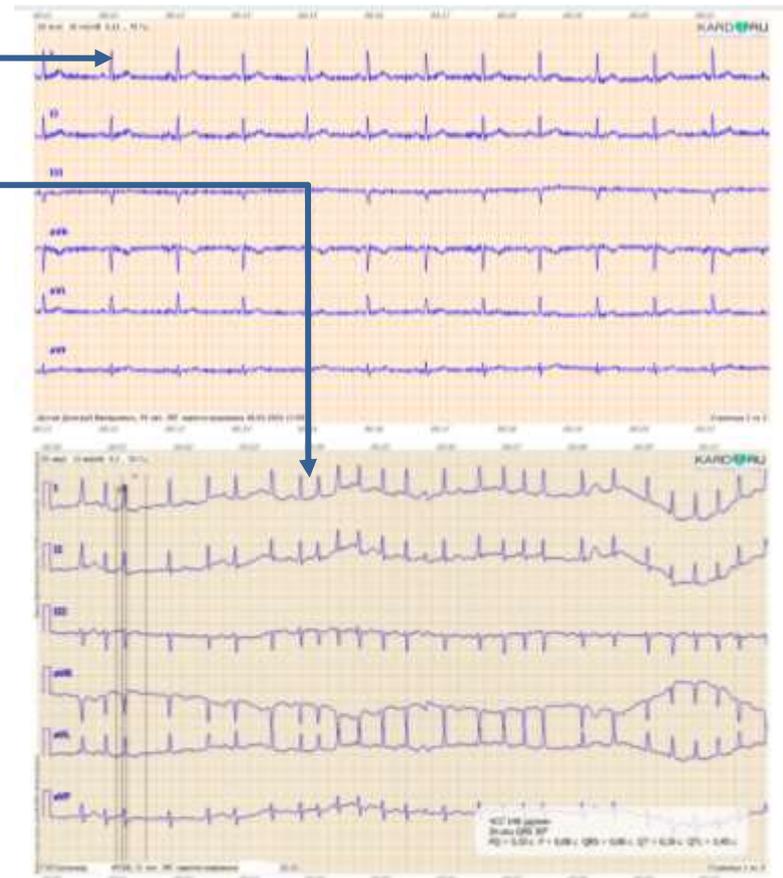
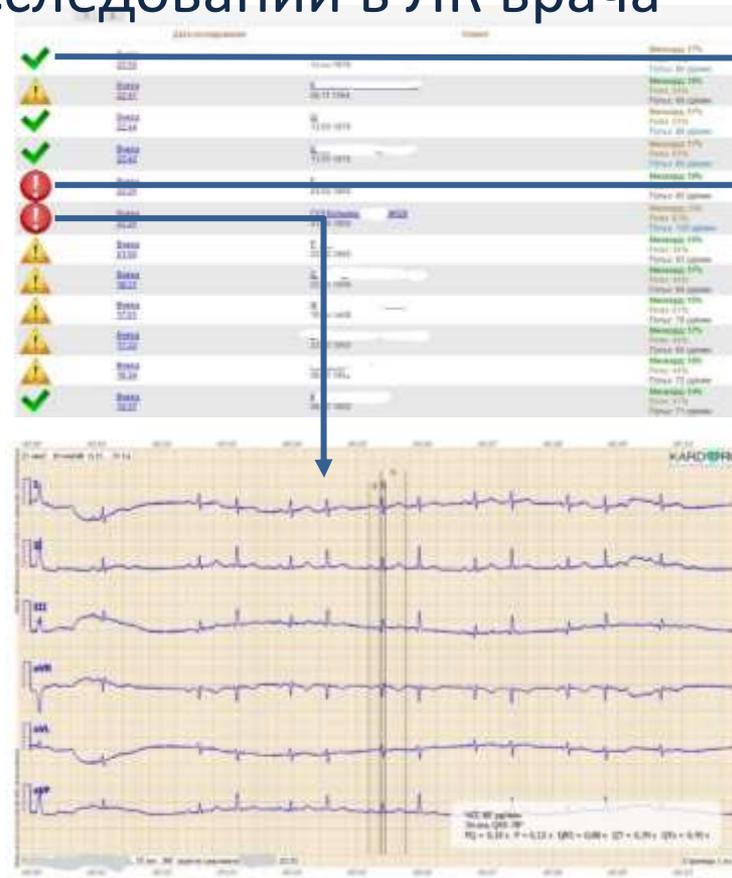
А

Ч, 78 лет



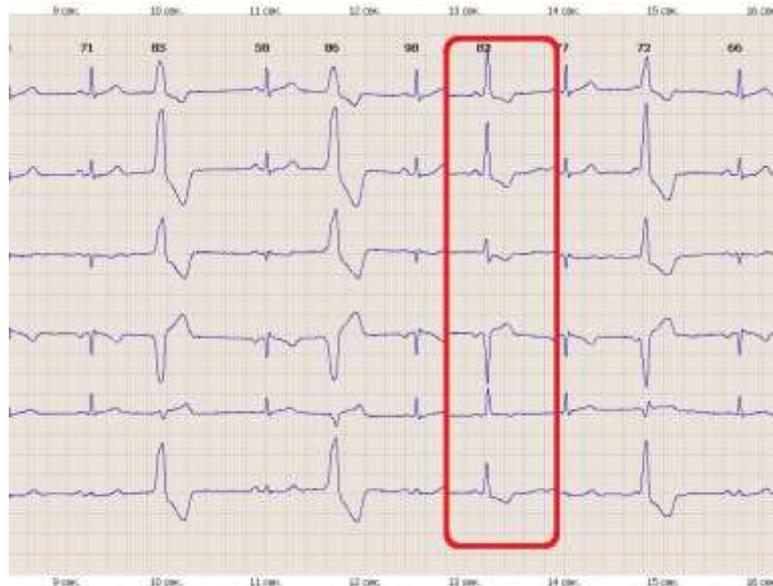
ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ 25%: Если эти отклонения в данный момент с портретах сердца - следите за динамикой. Возможно ухудшение состояния ОТКЛОНЕНИЯ от нормы. Признаки гипоксии. ИЗМЕНЕНИЯ миокарда жел изменения. **ВЫРАЖЕННОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ** длительности Q-T.

Автоматическая интеллектуальная пометка исследований в ЛК врача



Клинический пример

- Желудочковая парасистолия у бессимптомного пациента, самостоятельно отменившего часть медикаментов
- Отмечен сливной комплекс



Основные направления ТММ ЭКГ

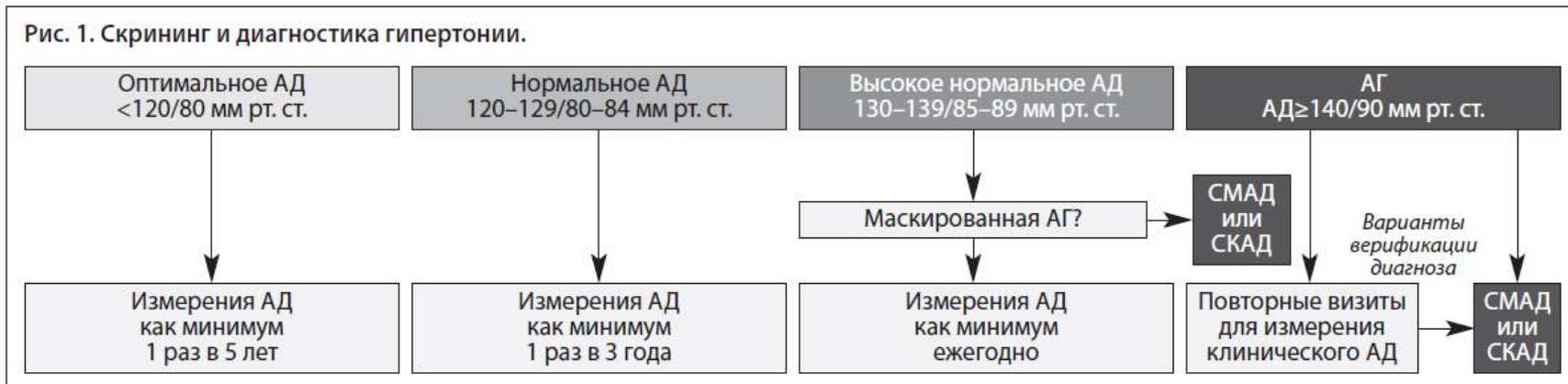
- Верификация ЭКГ нарушений при жалобах на боли в сердце, сердцебиение, потерю сознания, головокружение и т.п.
- Контроль ЭКГ у коморбидных пациентов
- Контроль нарушений ритма и проводимости, в том числе и у бессимптомных пациентов
- Контроль интервала QT
- Контроль пациентов, получающих антиритмическую и/или антиангинальную терапию
- Контроль пациентов, перенесших операции на сердце и крупных сосудах
- Использование в спортивной медицине, в том числе у практически здоровых лиц

Методы измерения АД

Метод	Аппаратура	Исполнитель
Офисное измерение АД (ОАД)	Тонометр	Лечащий врач
Автоматизированное ОАД	Профессиональный тонометр	Лечащий врач, кардиолог
Самоконтроль АД (СКАД)	Тонометр	Пациент
Телемедицинский СКАД	Специальный тонометр	Пациент
Суточное мониторирование (СМАД)	СМАД	Врач ФД
СМАД с доп. параметрами	СМАД+ (++, +++)	Врач ФД
Измерение в пунктах контроля АД	Тонометр	??? Данные теряются

Тактика контроля АД при выявлении АГ

*Рекомендации по артериальной гипертензии
Европейского общества кардиологов и
Европейского общества по артериальной
гипертензии 2018 (РМОАГ 2019)*

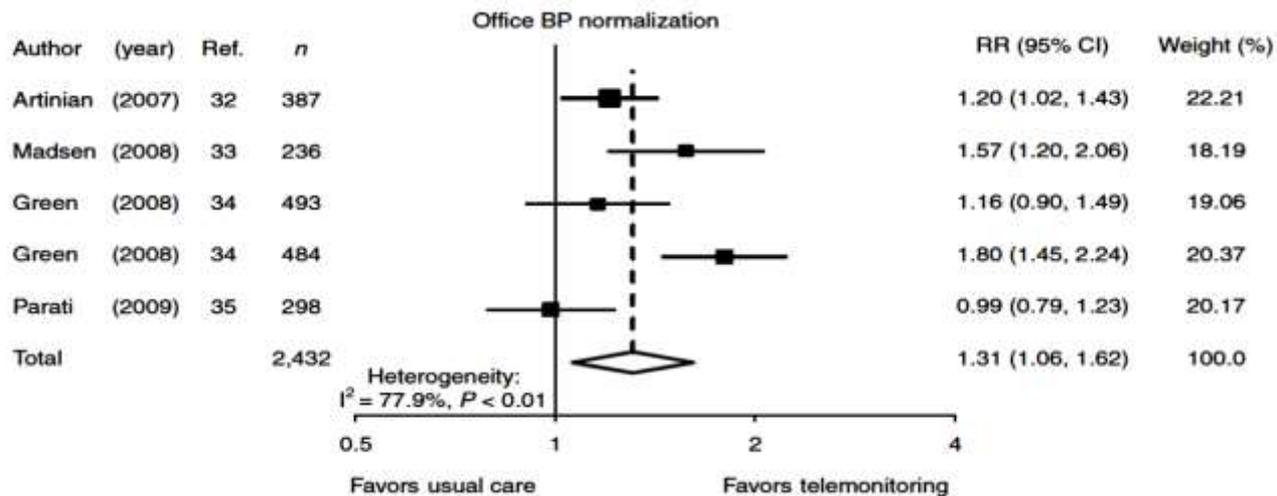


Значимость СКАД

- Величина АД, полученная методом СКАД, более тесно коррелирует с поражением органов-мишеней и прогнозом заболевания, чем клиническое АД, и его прогностическая ценность сопоставима с методом СМАД после поправки на пол и возраст
- Доказано, что метод СКАД повышает приверженность пациентов лечению

*Рекомендации по артериальной гипертонии
Европейского общества кардиологов и
Европейского общества по артериальной
гипертонии 2018 (РМОАГ 2019)*

Значимость СКАД



Мета-анализ 12 полноценных клинических исследований со строгим отбором
Уровень доказательности I (A)

Impact of Home Blood Pressure Telemonitoring and Blood Pressure Control: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Studies
Omboni S, Guarda A, Am J hypert, 2011

Эффективность телемониторинга СКАД

- Применение СКАД:
 - Приверженность лечению 86% пациентов
 - Достижение целевого уровня АД 48% пациентов
- СКАД эффективен для мониторинга «гипертонии рабочего дня», если тонометр доступен на рабочем месте (иначе СМАД)

Исследование в России,
продолжительность наблюдения 1-2г

*Метод самоконтроля артериального давления (возможности и ограничения).
Ощепкова Е.В., Цагареишвили Е.В., Рогоза А.Н., Cons med 2006; 11: 52-5*

Технические решения для ТММ СКАД

Тонометр + блокнот

Дешевизна

Можно использовать везде

Неудобство для врача

Тонометр + приложение

Требуются навыки, ручной ввод данных

Доступ в интернет

2 устройства

Тонометр + смартфон

Сопряжение тонометра и смартфона

Мобильный интернет

2 устройства

Тонометр с выходом в сеть

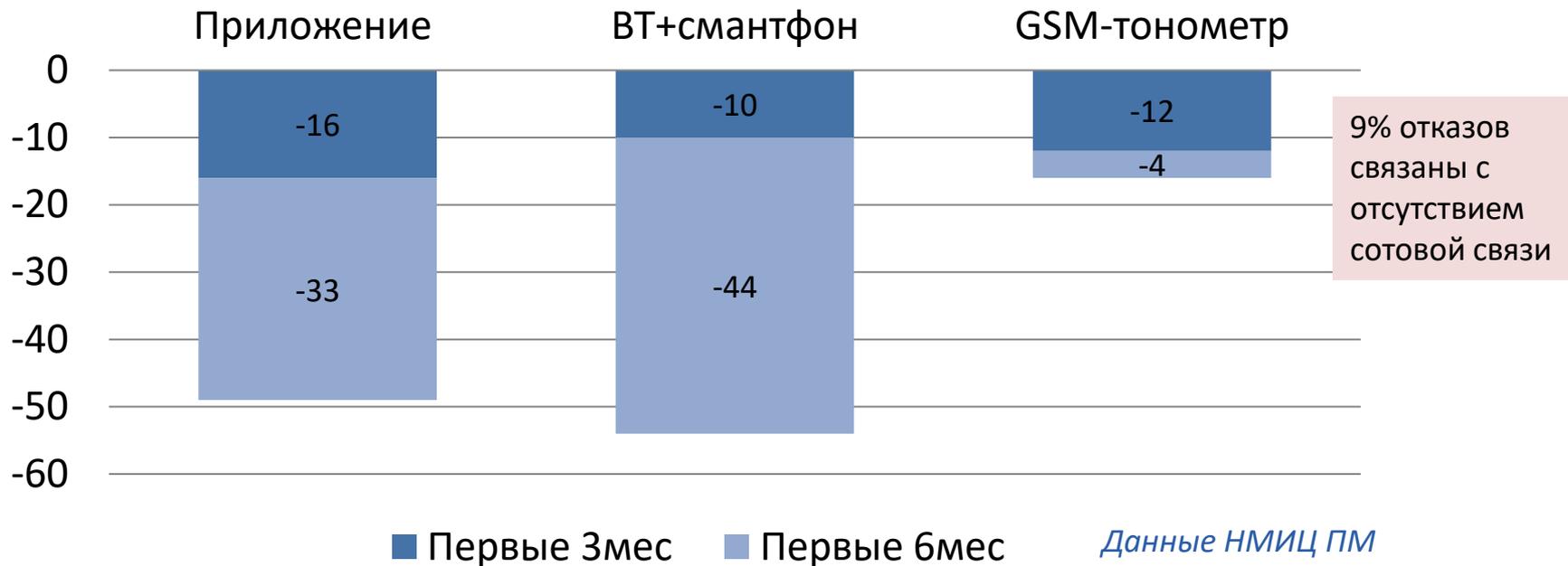
Мобильный интернет

Зависимость от оператора

1 устройство

Влияние способа передачи данных на отказ от использования ТмСКАД

Доля пациентов, отказавшихся от использования ТмСКАД



Данные НМИЦ ПМ
цит. по докладу Рогоза А.Н., 2019,
конференция МИР-2019

ГемоДин

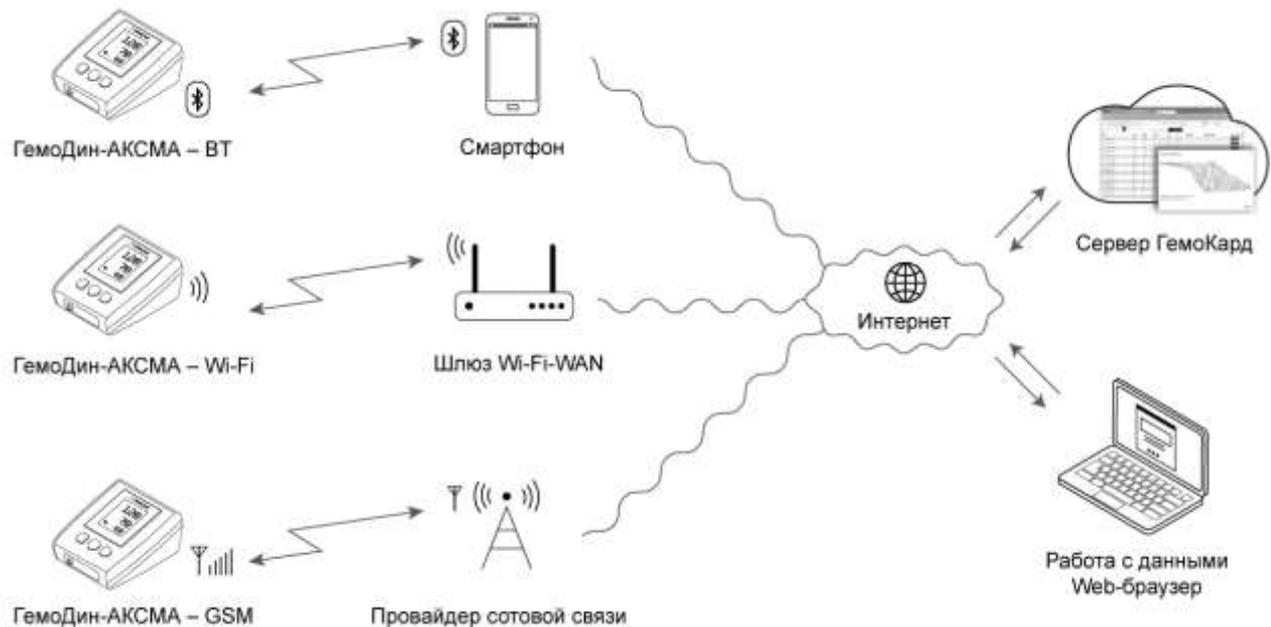
Автоматический тонометр с передачей осциллограммы

- Измерение АД
- Сохранение и передача осциллограммы
- Серийный (циклический) режим измерения
- Память на 2 пациента
- Передача данных в облачный сервер с веб-интерфейсом
- Выбор беспроводного интерфейса



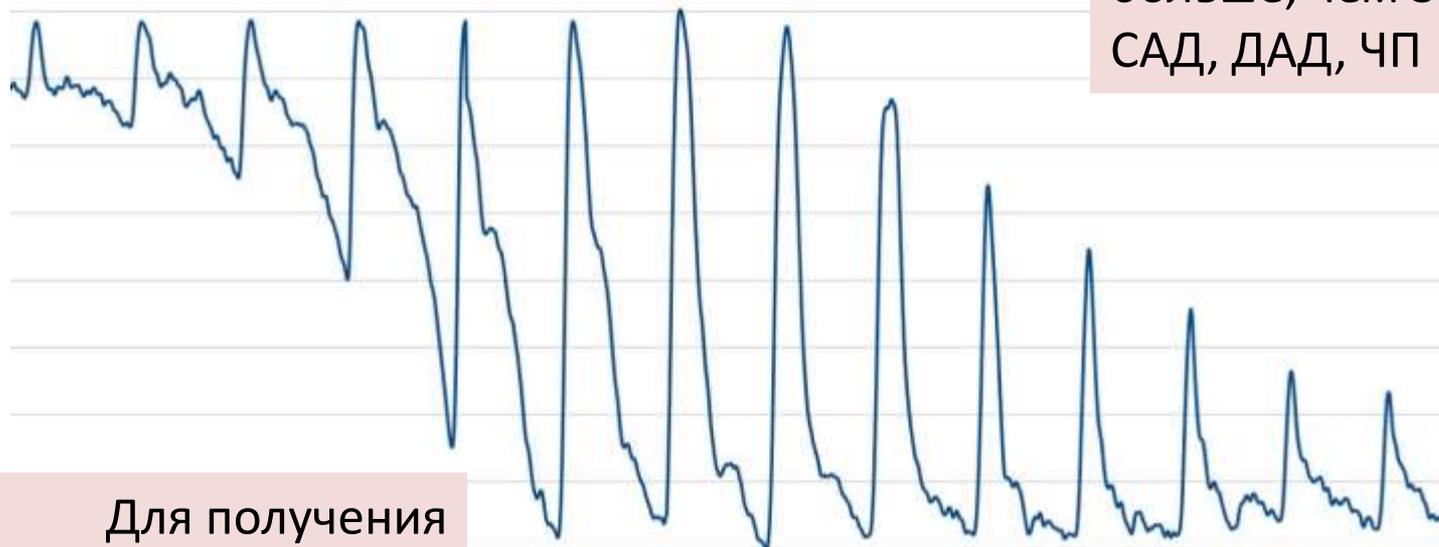
Инфраструктура ГемоДин

- Прибор
- Приложение Android
- Приложение Windows
- Облачный сервер



Осциллометрическая кривая (после частичной обработки)

Размах осцилляций



Информации много
больше, чем 3 числа:
САД, ДАД, ЧП

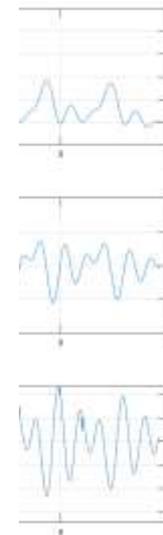
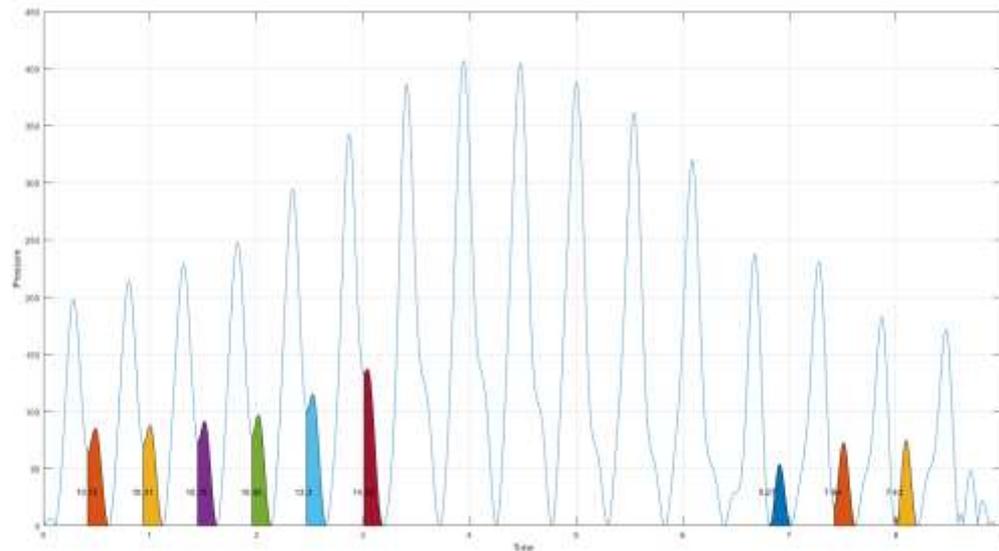
Для получения
«хорошей» кривой надо
соблюсти ряд условий

Время или среднее давление

Способы получения осциллометрического сигнала



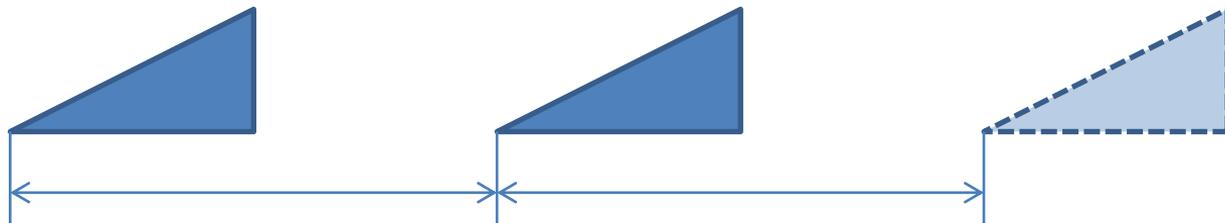
Осциллограмма как источник данных



Обработка осциллограммы - источник информации как для науки, так и для практики
Кроме АД и частоты пульса можно рассчитать показатели гемодинамики

Серийное (циклическое) измерение АД

Вариант 1: хорошая сходимость результатов



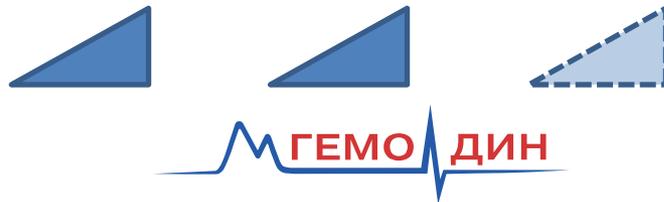
- Параметры серии
- Интервал
 - Число измерений

Вариант 2: сходимости результатов нет



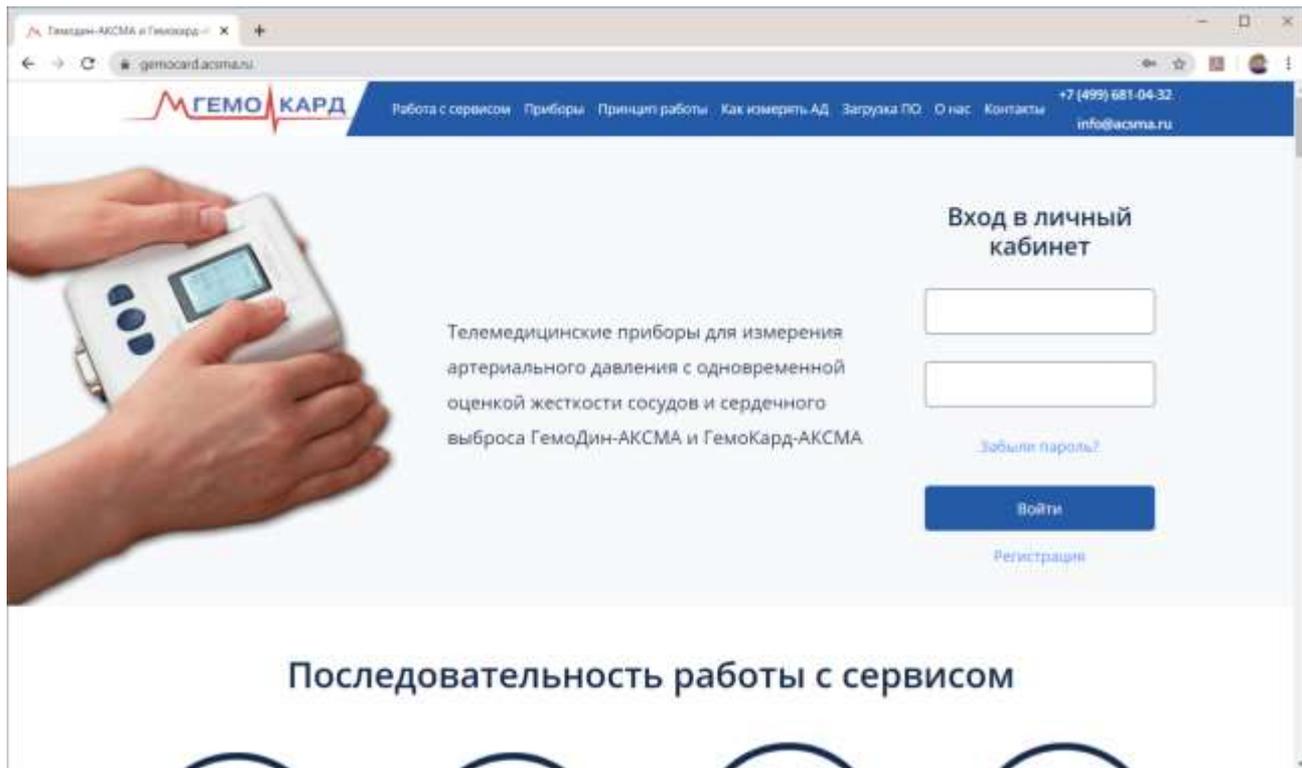
Дополнительное
измерение

Серийное измерение АД



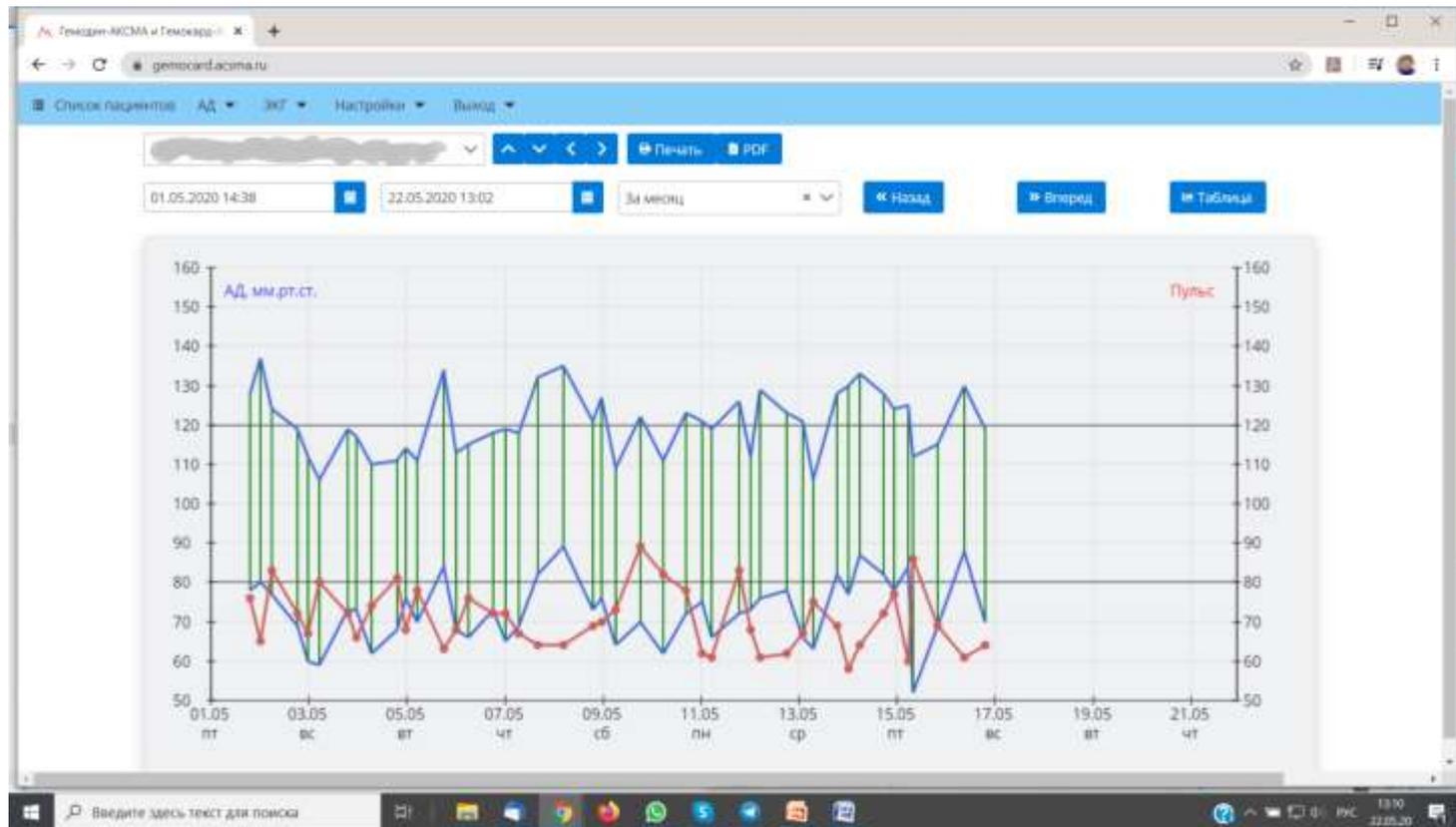
- Минимизирует «эффект первого измерения»
- При мерцательной аритмии и других нарушениях ритма – значение АД ближе к истинному
- Не обременяет пациента (повышает вовлеченность)
- При использовании прибора в качестве профессионального тонометра – экономит время
- Автоматическая обработка ошибок измерения (приоритет – комфорт пациента)

Сервер: и врачу, и пациенту



- Авторизация
- Регистрация ЛК
- Загрузка приложений
- Инструкции
- Что и зачем
- Рекомендации

Сервер: и врачу, и пациенту



Автоматический протокол



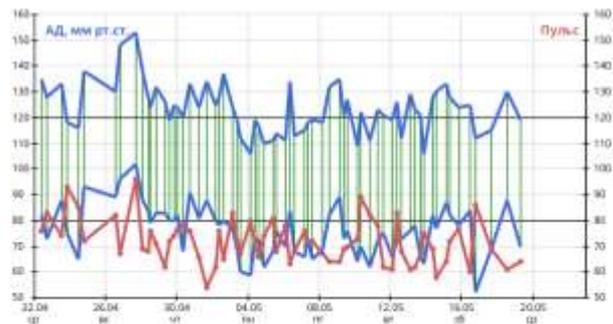
Протокол самоконтроля артериального давления

Имя: [Имя Фамилия Имя Отчество]

01.09.1969 (50 лет) Муж

Тип тонометра: ГемоДин ВТ 9 [Имя Фамилия Имя Отчество]

Период: с 22.04.2020 по 22.05.2020



Число измерений АД за период: 66, из них серийных 66 (100%), одиночных 0 (0%).

Среднее САД: 124 мм рт.ст., ДАД: 76 мм рт.ст.

Средняя ЧСС: 72 уд/мин.

Максимальное АД: 153 мм рт.ст., зафиксировано в 07:40 28.04.2020

Минимальное АД: 52 мм рт.ст., зафиксировано в 19:58 15.05.2020

Целевые уровни САД: 120 мм рт.ст., ДАД: 80 мм рт.ст., ЧСС: 80 уд/мин

Число измерений, превышающих целевое: САД: 40 (61%), ДАД: 22 (33%)



Фрагмент автоматического протокола

Число измерений АД за период: 66, из них серийных 66 (100%), одиночных 0 (0%).

Среднее САД: 124 мм рт.ст., ДАД: 76 мм рт.ст.

Средняя ЧСС: 72 уд/мин.

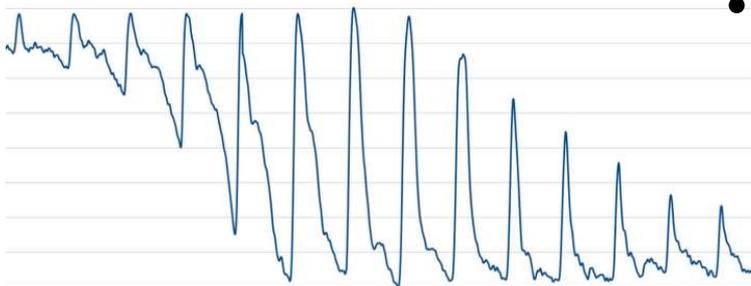
Максимальное АД: 153 мм рт.ст., зафиксировано в 07:40 28.04.2020

Минимальное АД: 52 мм рт.ст., зафиксировано в 19:58 15.05.2020

Целевые уровни САД: 120 мм рт.ст., ДАД: 80 мм рт.ст., ЧСС: 80 уд/мин

Число измерений, превышающих целевое: САД: 40 (61%), ДАД: 22 (33%)

Так что, кроме АД и ЧП?



- Приемлемая устойчивость к аритмиям
- Расчет параметров центральной и периферической гемодинамики (УО и СПВ)

Определенный уровень мониторинга АД и контроля гипертензий

ТММ СКАД: место в номенклатуре медицинских услуг

- А02.12.002.002 Дистанционное наблюдение за показателями артериального давления

Номенклатура медицинских услуг (новая редакция). Утверждена приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 13 октября 2017 года N 804н. Действует с 01.01.2018.

В редакции Приказа Минздрава России от 5 марта 2020 года N 148н (в т.ч. с изменениями вступившими в силу 18.04.2020)

Есть основания для оплаты ТмСКАД
за счет средств ОМС

Основные направления ТТМ АД

- Альтернатива СМАД для части пациентов
 - Контроль эффективности гипотензивной терапии
 - Постгоспитальное сопровождение пациентов, в том числе коморбидных с сосудистыми нарушениями
 - Контроль АД при занятиях спортом
- 

Группы повышенного внимания при ТММ АД

Аритмии
(мерцательная)

- Использование приборов, адаптированных к аритмиям
- Серийный режим измерения

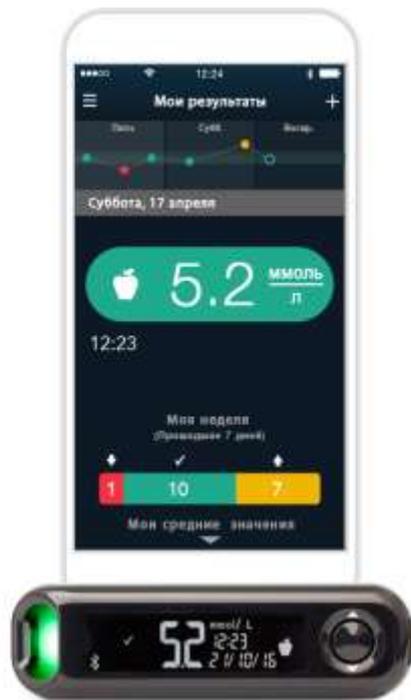
Значительная
выраженность
атеросклероза

- Контроль СПВ и других параметров гемодинамики
- Визуальный контроль осциллограммы

Известные сложности
подбора терапии

- Визуальный контроль осциллограммы

TMM уровня гликемии



- Глюкометр + приложение для смартфона
- Наглядность результатов
- Передача данных (+-)

Глюкометр Контур Плюс Уан РУ №ФСЗ 2008/02237

Анализатор мочи Etta АМП-01 на тест-полосках



- Анализ мочи по 11 параметрам, включая глюкозу и белок
- Время выполнения анализа 60с
- Мобильное и клиент-серверное приложения

Перспективы использования ТММ лабораторных показателей

- Класс приборов РОС (point of care – в месте оказания помощи) быстро развивается
- Анализ там и тогда, где нужно пациенту



Гаджеты и ТММ

- **Строго говоря: сейчас вне закона (нет регистрации МИ)**
- Игровой момент →
 - модификация факторов риска
 - комплаенс
- Платформа для отработки новых технологий мониторинга
- Новые информационные решения



Благодарности

Лично

Анатолий Николаевич Рогоза

Антон Владиславович Владзимирский

Дмитрий Анатольевич Прилуцкий

Сотням специалистов, работавшим и работающим с приборами, к которым имел отношение

Команде ООО «АКСМА»

