

Электронные медицинские карты как источник данных рутинной клинической практики: перспективы и проблемы

Гусев Александр, к.т.н., директор по развитию бизнеса, Webiomed



Обработка обезличенных ЭМК для оценки рисков развития заболеваний и выявления подозрений с помощью технологий искусственного интеллекта

WEBIOMED – это:



Первая и единственная Российская система поддержки принятия врачебных решений (СППВР), зарегистрированная как медицинское изделие (SaMD)



Анализ обезличенных данных пациентов, определение заболеваний и клинических состояний



Экспертное «второе мнение» для врача без ручного ввода данных и обработки информации во время приема



Внутренний контроль качества оказания медицинской помощи

98% Точность извлечения данных из ЭМК

50 прогностных моделей

92% Точность прогнозов

25 NLP-моделей

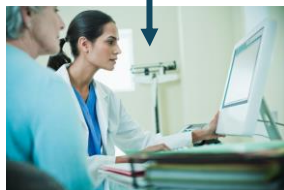
Лидер среди российских ИИ-стартапов для здравоохранения *

- ✓ Победитель в номинации «Цифровые решения для здравоохранения» конкурса Аналитического центра при Правительстве РФ
- ✓ Цифровое решение, рекомендованное к внедрению и тиражированию в субъектах Российской Федерации
- ✓ Победитель в номинации «Прорыв года» премии Digital Health Awards 2020
- ✓ Победитель в номинации «Цифровая медицина» конкурса «Стартап-ралли 2020»
- ✓ Победитель конкурса Sanofi среди инновационных проектов в области цифрового здравоохранения
- ✓ Победитель конкурса «Технологии умной клиники» Сибирского государственного мед.университета

Обезличенные ЭМК: «топливо» платформы

3

Платформа Webiomed



Врачи

Получают поддержку принятия врачебных решений (СППВР), включая выявленные факторы риска и персональные прогнозы возможного ухудшения заболеваний, пропущенных диагнозов или факторов риска. Подсказки на основе оцифрованных клинических рекомендаций

Руководители

Получают управленческую аналитику, включая популяционный прогноз развития заболеваемости, смертности и другие данные в любых разрезах для более эффективного управления здравоохранением



Webiomed формирует карту оценки рисков пациента с цифровым профилем, характеризующим развитие заболеваний. Профиль пригоден для машинной обработки и получения структурированных наборов данных



Webiomed обращается к моделям машинного обучения для выявления подозрений на пропущенные заболевания и оценки вероятности различных событий / ухудшения здоровья / смерти в будущем



Webiomed извлекает из ИЭМК структурированные признаки, производит удаление дублей, очистку ошибочных значений, рассчитывает дополнительные данные (ИМТ, СКФ и т.д.) и распределяет их по эпизодам лечения



API Webiomed принимает на вход обезличенные ЭМК от МО и объединяет эти данные в единый цифровой профиль пациента (интегрированную ЭМК – ИЭМК)



Исследователи

Получают возможность обращаться к базе данных в ручном режиме или через API для поиска пациентов по формализованным признакам, а также формировать и выгружать наборы обезличенных данных для проведения исследований реальной клинической практики (RWD), статистического анализа или машинного обучения



ЭМК амбулаторного этапа, результаты диспансеризации и т.д.

МИС поликлиники



Карта вызова скорой медицинской помощи

МИС ССМП



История болезни, данные медикаментозного и хирургического лечения

МИС стационара



ЭМК диспансеров, карты реабилитации, санаторно-курортного лечения и тд

МИС других МО

Состояние информатизации

- ✘ Свыше 40 компаний-разработчиков
- ✘ Отсутствие совместимости между различными ЭМК-системами
- ✘ Смешанная архитектура: централизованный и децентрализованный подходы
- ✘ Существенные различия уровня цифровой зрелости
- ✘ Отсутствие мотивации разработчиков к качественному выполнению проектов

Нормативное регулирование

- ✘ Отсутствие явного разрешения на сбор и обработку обезличенных медицинских данных
- ✘ Высокие требования к защите медицинской информации
- ✘ Большие сложности при подключении к ЕГИСЗ и региональным ГИС
- ✘ Большие сложности вывода программных медицинских изделий на рынок

Качество ЭМК

- ✘ Низкое качество интерфейсов современных ЭМК-систем
- ✘ Шаблоны ведения медицинских протоколов
- ✘ Очень маленькое количество времени на ввод данных
- ✘ Отсутствие автоматического контроля качества, полноты и непротиворечивости данных со стороны ЭМК-системы

Главные причины проблем с ЭМК как RWD

5

Источники медицинской информации



Собранные со слов данные



Объективные данные



Данные с диагностического оборудования

Электронная медицинская карта
Ручное внесение данных в интерфейс ЭМК



Автоматическая передача данных от оборудования в МИС

Особенности ведения ЭМК

- До 80% записей – текстовые документы, неструктурированные данные
- Чем более формализованная экранная форма для внесения информации – тем выше качество и ниже скорость заполнения



Формализованный первичный осмотр
Порядка 500-900 полей, справочники значений, ср. время заполнения – 30-40 мин.



Первичный осмотр на основе шаблона
Порядка 12 полей, шаблоны готовых текстов, ср. время заполнения 3-7 мин.

- Повторное использование (копирование) данных из предыдущих документов
- Отсутствие форматно-логического контроля полноты и достоверности данных
- Главный критерий ЭМК – удобство и скорость внесения информации

Источники «сырых» данных: наши проекты

6

Региональные источники

- ✓ Ямало-ненецкий автономный округ
- ✓ Кировская область

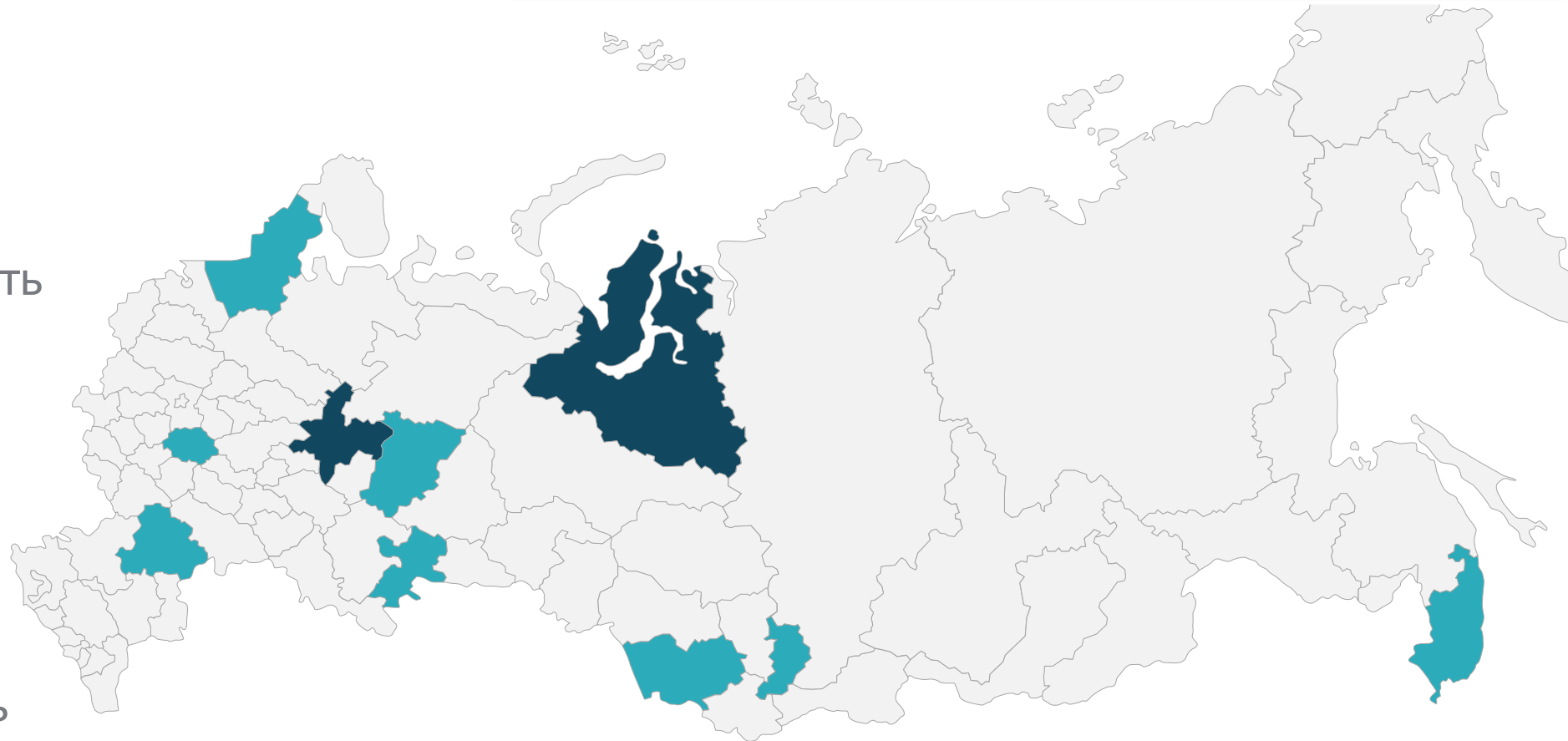
87

Медицинских организаций

Загрузили в платформу обезличенные данные

Отдельные МО

- ✓ Алтайский край
- ✓ Волгоградская область
- ✓ Карелия республика
- ✓ Пермский край
- ✓ Приморский край
- ✓ Рязанская область
- ✓ Санкт-Петербург
- ✓ Хакасия республика
- ✓ Челябинская область



Объем собранных «сырых» данных

7

2,8
млн

Пациентов

111
млн

Документов

19
млн

Амбулаторных
случаев

1,5
млн

Историй болезни

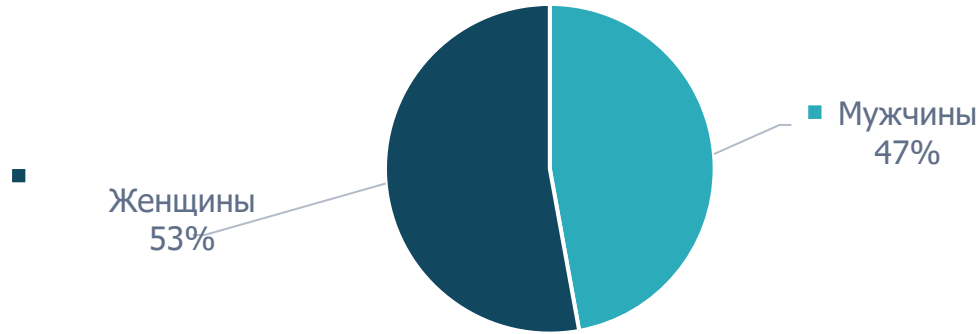
23

Вида СЭМДов

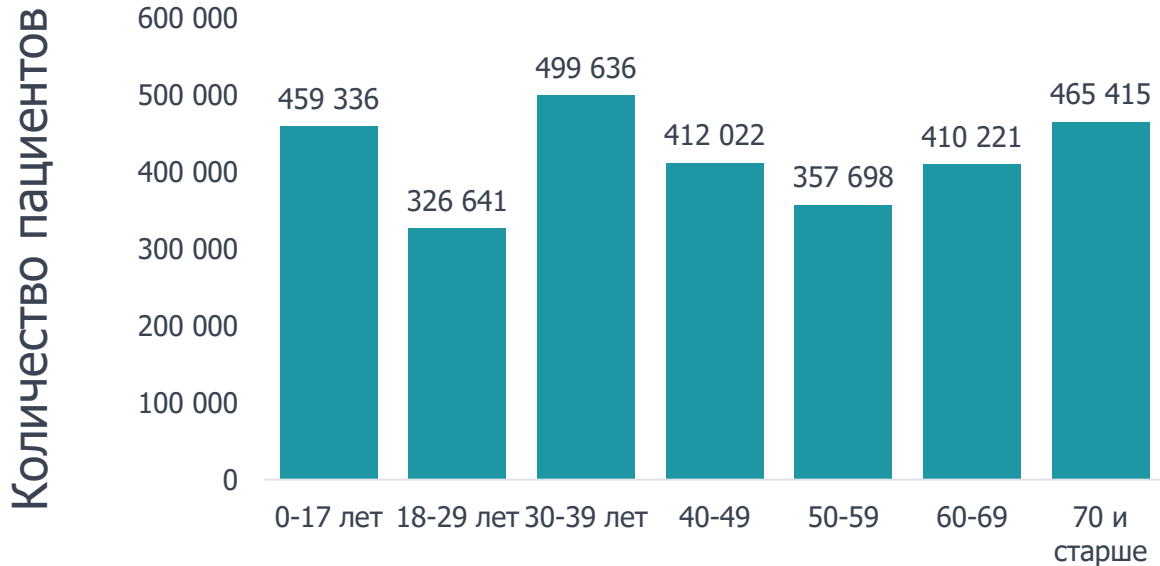
Тип документа	Доля, %
Протокол врачебного осмотра	49,51
Протокол лабораторного исследования	24,75
Электронный рецепт	10,59
Инструментальное исследование	9,05
Эпикриз по законченному случаю амбулаторный	2,25
Листок временной нетрудоспособности	1,89
Результат диспансеризации/профосмотра	0,62
Анкета для граждан в возрасте до 65 лет	0,49
Карта вызова скорой медицинской помощи	0,22
Анкета для профосмотра / диспансеризации	0,29
Медицинское свидетельство о смерти	0,16
Протокол операции	0,08
Анкета для граждан в возрасте 65 лет и старше	0,07
Эпикриз в стационаре выписной	0,02
Акт мед. освидетельствования на состояние опьянения	0,01
Анкета скрининга здоровья	0,01
Медицинское свидетельство о перинатальной смерти	0,00

Характеристика «сырых» данных в Webiomed

Распределение по полу



Распределение по возрасту



Статистика на 01.09.2021

возраст пациентов

20,7%

«Пустых пациентов»

В ЭМК не содержится ни одного медицинского документа

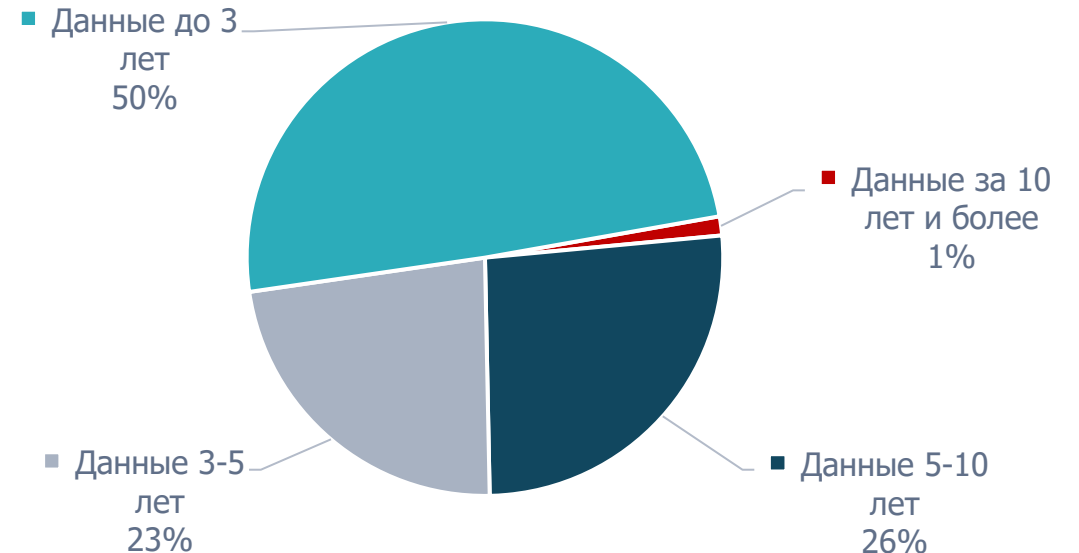
32,7%

Пациента с 1-10 документами
У таких пациент есть не более 10 медицинских документов в ЭМК

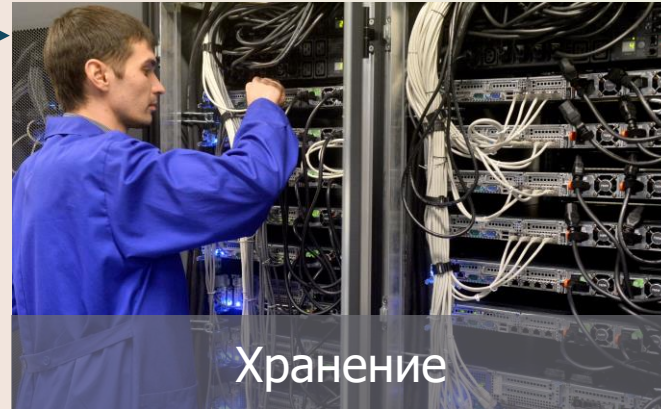
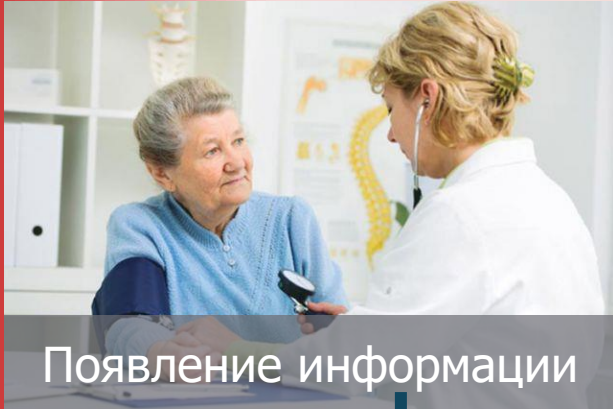
46,6%

Пациентов с > 10 документами
У этих пациентов есть минимально-необходимая для анализа информация

Глубина наличия данных



Этапы появления ошибок в данных



1

Ошибки метода измерения / диагностики (1-точность)

2

Ошибки внесения данных (автоматический, ручной)
Ошибки модификации данных врачом

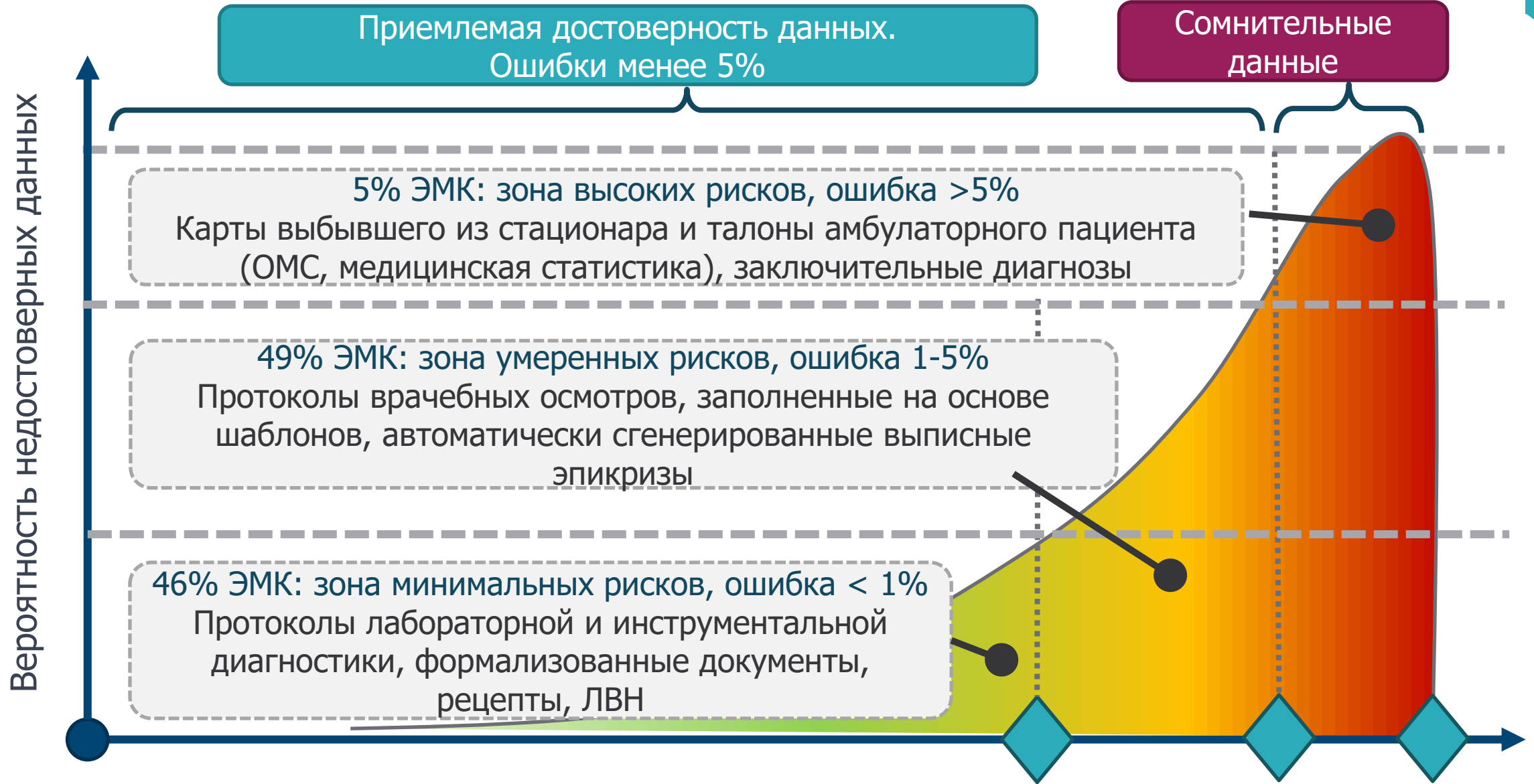
3

Ошибки хранения / злонамеренной модификации
Практически к 0%

4

Ошибки извлечения 1-5%
Ошибки ПО -> почти 0%

Не вся ЭМК – это «плохие» данные



Источник: результаты анализ данных платформы Webiomed

Выводы о состоянии «сырых» данных. Аналитика Webiomed.

- ✓ В среднем **80%** ЭМК пациентов содержит минимально-необходимую медицинскую информацию
- ✓ До **50%** ЭМК содержат данные не более чем 3 последних года
- ✓ Лишь **26%** ЭМК содержат данные наблюдения от 5 до 10 лет
- ✓ Около **50%** ЭМК – это протоколы врачебных осмотров
- ✓ Около **33%** ЭМК– протокол лабораторного и инструментального обследования
- ✓ Порядка **95%** ЭМК можно доверять при контроле качества

Данным ЭМК **можно верить и использовать.**
Но контроль качества данных **критически важен!**

Схема сбора RWD из «сырых данных» ЭМК

Формирование качественных наборов данных (data set) реальной клинической практики (RWD) из электронных медицинских карт (ЭМК) можно сравнить с производством высоко-октанового бензина из сырой нефти

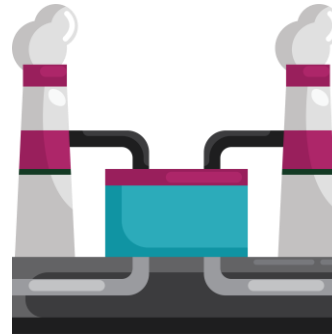
«Добыча нефти»



«Сбор нефти»



«Извлечение бензина»



«Заправка потребителя»



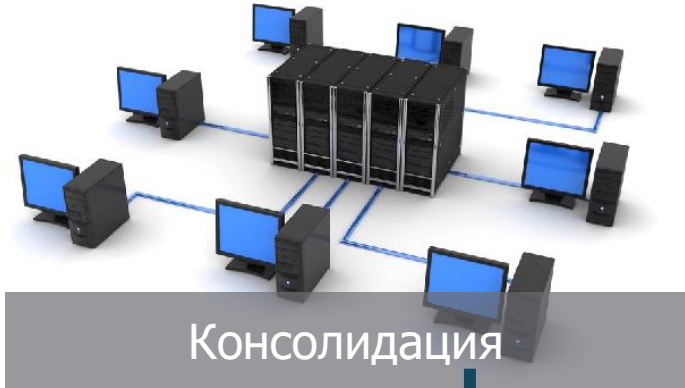
Системы
ведения ЭМК

Система
централизованного
сбора «сырых»
данных
(Data Lake)

Система
извлечения
данных
(NLP-сервис)

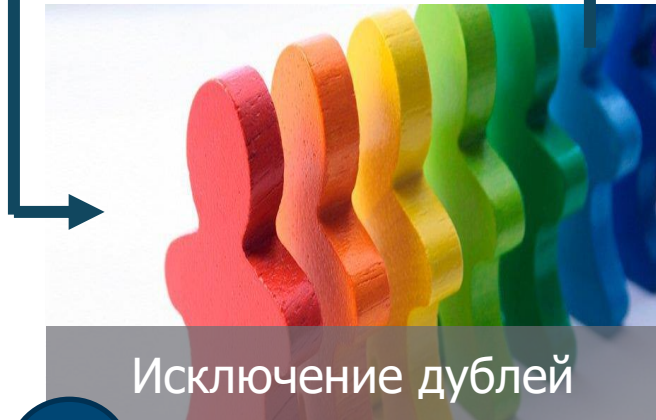
Система
формирования
наборов
данных по
требованиям

Обеспечение качества данных в Webiomed



1

Централизованный сбор обезличенных данных с автоматическим объединением эпизодов в один цифровой профиль пациента



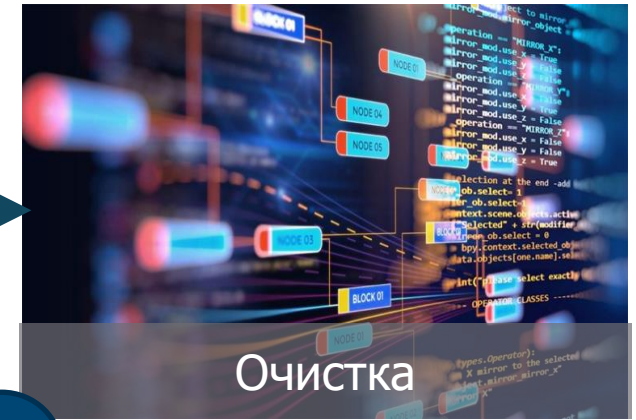
2

Контроль ошибочных данных, обнаружение и исключение дублей, объединение документов в эпизоды



3

Извлечение признаков из неструктурированных документов с помощью NLP-моделей, решающих правил и программирования



4

Форматно-логический контроль, автоматическая очистка ошибочных записей, расчет производных значений

Характеристика извлеченных признаков

225
млн

Структурированных признаков

Было автоматически извлечено платформой из 111 млн. документов

560

Признаков

Поддерживает платформа в качестве видов данных, извлекаемых из ЭМК

7,5
млн

Ошибочных признаков

Было автоматически выявлено платформой на этапе ФЛК

3,4%

Доля ошибочных признаков

Которые были заблокированы для использования после извлечения

Название признака	Извлечено значений	Доля	В том числе ошибок	Доля
Систолическое АД	19 891 668	8,815	27 735	0,358
Диастолическое АД	19 711 467	8,735	36 438	0,471
Частота дыхания	19 612 957	8,692	95 171	1,229
ЧСС	17 147 068	7,599	217 338	2,806
Температура тела	12 975 919	5,750	32 149	0,415
Кашель	4 527 368	2,006	0	0,000
Утомляемость	4 345 898	1,926	0	0,000
СОЭ	3 898 311	1,728	81	0,001
Лихорадка	3 774 808	1,673	0	0,000
Лейкоциты	3 772 882	1,672	357	0,005

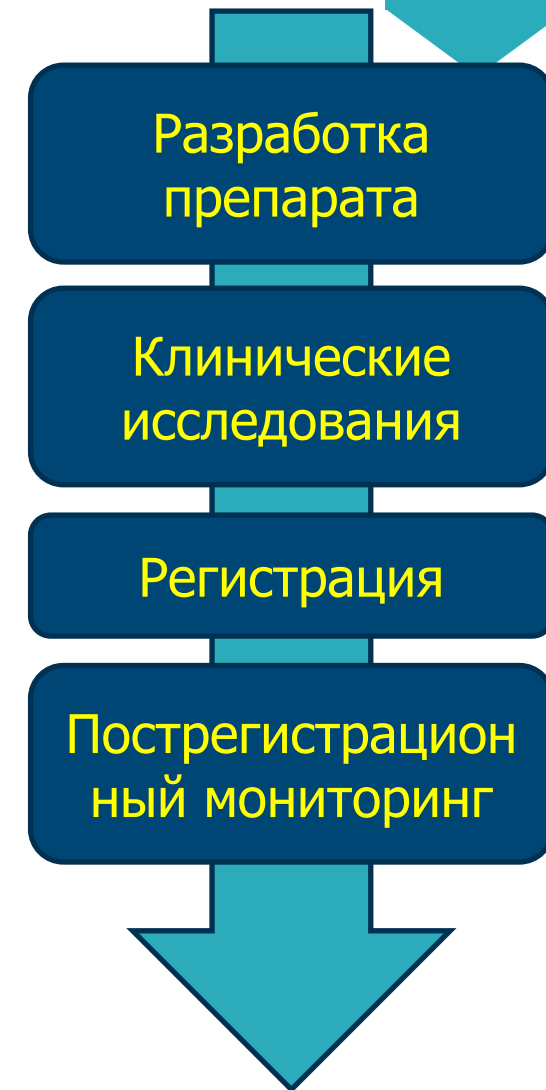
От качественных RWD к качественным результатам

15



Данные рутинной практики (RWD) на основе ЭМК

- ✓ Разработка новых лекарственных препаратов
- ✓ Научные исследования
- ✓ Клинические исследования
- ✓ Real World Evidence (RWE)
- ✓ Фармако-экономические исследования и исследования исходов
- ✓ Исследования, инициируемые исследователями
- ✓ Скрининговые программы и поддержка пациентов
- ✓ Фармаконадзор
- ✓ Прогнозная аналитика
- ✓ Маркетинговые исследования
- ✓ Другие проекты





<https://webiomed.ai/>



ВКонтакте

<https://vk.com/webiomed>



Facebook

<https://www.facebook.com/webiomed/>



Twitter

<https://twitter.com/webiomed>



Telegram

<https://t.me/webiomed>



YouTube

<https://www.youtube.com/>

Спасибо за внимание!