

# Пилотный проект применения искусственного интеллекта в здравоохранении ЯНАО: опыт, результаты, надежды

**Ольга Белорус**

Директор медицинского информационно-аналитического центра ЯНАО



Как мы  
начинали

---

# Майский указ Президента №204 от 07.05.2018

- обеспечение устойчивого естественного роста численности населения
- увеличение продолжительности жизни до 78 лет к 2024 г., а к 2030 г. – до 80 лет
- обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере

## Целевые показатели

- увеличение ожидаемой продолжительности здоровой жизни до 67 лет
- увеличение суммарного коэффициента рождаемости до 1,7
- увеличение доли граждан, ведущих здоровый образ жизни, а также увеличение до 55% доли граждан, систематически занимающихся физической культурой и спортом
- снижение показателей смертности населения трудоспособного возраста (до 350 случаев на 100 тыс. населения)
- обеспечение охвата всех граждан профилактическими медицинскими осмотрами не реже одного раза в год



## Президент РФ Владимир Путин

*«Сегодня мы обязаны поставить перед собой цель принципиально нового уровня - к концу следующего десятилетия Россия должна уверенно войти в клуб стран "80 плюс", где продолжительность жизни превышает 80 лет. Это в том числе такие страны, как Япония, Франция, Германия»*



<http://www.interfax.ru/russia/601952>



# Задачи региональному правительству

---



## Здравоохранение

- внедрение **инновационных медицинских технологий**, включая системы ранней диагностики и дистанционный мониторинг состояния здоровья пациентов
- внедрение **клинических рекомендаций** и протоколов лечения, разработка и реализация программ борьбы с сердечно-сосудистыми и онкологическими заболеваниями



## Цифровая трансформация

- внедрение **сквозных цифровых технологий** с использованием преимущественно отечественного программного обеспечения
- повышение эффективности организации и управления отраслью, поиск новых возможностей без дополнительных ресурсов

# Цели цифровой трансформации здравоохранения

- **Снижение уровня смертности** населения до уровня стран, входящих в топ – 5 по этому показателю по оценкам ВОЗ
- Обеспечение гарантированной **доступности медицинской помощи** для граждан независимо от их места жительства
- **Увеличение продолжительности жизни** граждан до уровня стран, входящих в топ – 10 по этому показателю по оценкам ВОЗ
- Обеспечение **приоритета профилактической медицины** и технологий здоровьесбережения в практическом здравоохранении
- Использование **технологий искусственного интеллекта** для создания медицинских информационных систем в области диагностики и персонализированной терапии
- **Снижение количества медицинских ошибок** за счет применения систем поддержки принятия врачебных решений





## Петербургский экономический форум

*«Максимально ранняя диагностика заболеваний, более активное внедрение современных технологий позволят вывести предикативные, превентивные меры по сохранению здоровья на качественно новый уровень»*

*«В ближайшие два-три года будет создана система цифрового контура здравоохранения. А деятельность по здоровьесбережению в РФ станет междисциплинарной»*



<http://www.zdravmedinfo.com/mmednews.html?article=81822>



## Интервью «Медицинской газете»

*«Профилактика является абсолютным приоритетом российского здравоохранения. Причём профилактику мы понимаем очень широко, как систему популяционных и индивидуальных мер, связанных с формированием здорового образа жизни, борьбой с деструктивным поведением, реализацией стратегии «высокого риска»*



<https://www.rosminzdrav.ru/news/2018/02/15/7121-ministr-veronika-skvortsova-dala-intervyu-meditsinskoy-gazete>

# Решиться на эксперимент с ИИ было не просто

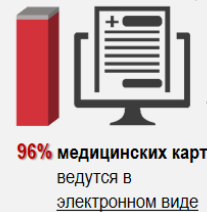
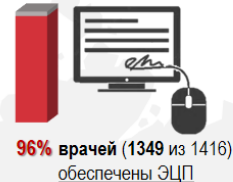
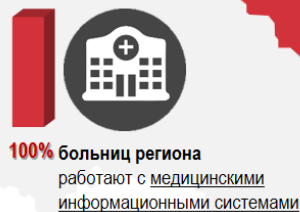
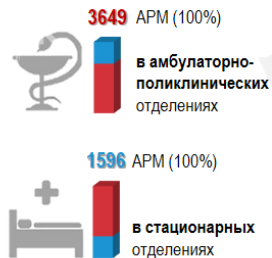
## Преимущества

- позволят проанализировать все доступные данные, включая данные прошлых периодов, автоматически, без участия человека
- позволят применить неограниченное количество разнообразных методик, повысив тем самым вероятность правильной оценки
- позволят выполнить анализ после ухода пациента / получения результатов исследований
- позволят выполнить автоматический анализ всех имеющихся в МО / регионе данных и выявить высокую группу риска без необходимости обращения пациента в МО

## Барьеры:

- вокруг этой темы много профанаций и хайпа
- отсутствие доказанной клинической эффективности
- неготовность врачей (недоверие, боязнь замены, страх тотального контроля)
- неготовность ИТ специалистов, отсутствие специализации по направлению ИИ

# Наши предпосылки к внедрению ИИ



- инструментальная и лабораторная диагностика
- анамнез
- история жизни
- объективный статус
- клинический диагноз
- рекомендации врача

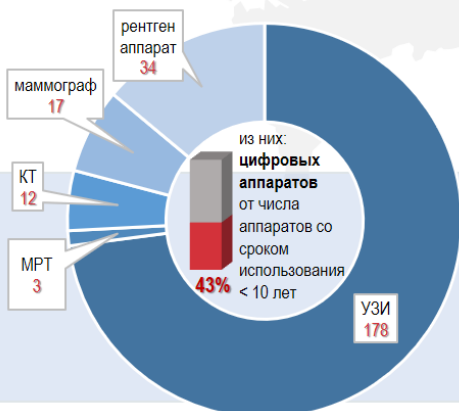
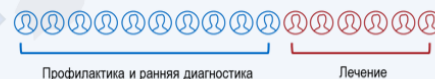
на 1 января 2019 года

Ямал входит в состав регионов-лидеров по исполнению показателей «дорожной карты» развития ЕГИСЗ

Система здравоохранения сегодня

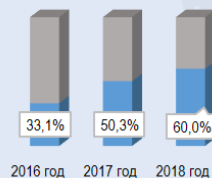


Система здравоохранения будущего



АППАРАТЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ

ЧИСЛО ЦИФРОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОТ ОБЩЕГО ЧИСЛА ИССЛЕДОВАНИЙ



**100%** цифровых изображений по результатам лучевой диагностики аккумулируются в региональном ЦАМИ с IV квартала 2018 года



# Подготовка и реализация «пилота»

---

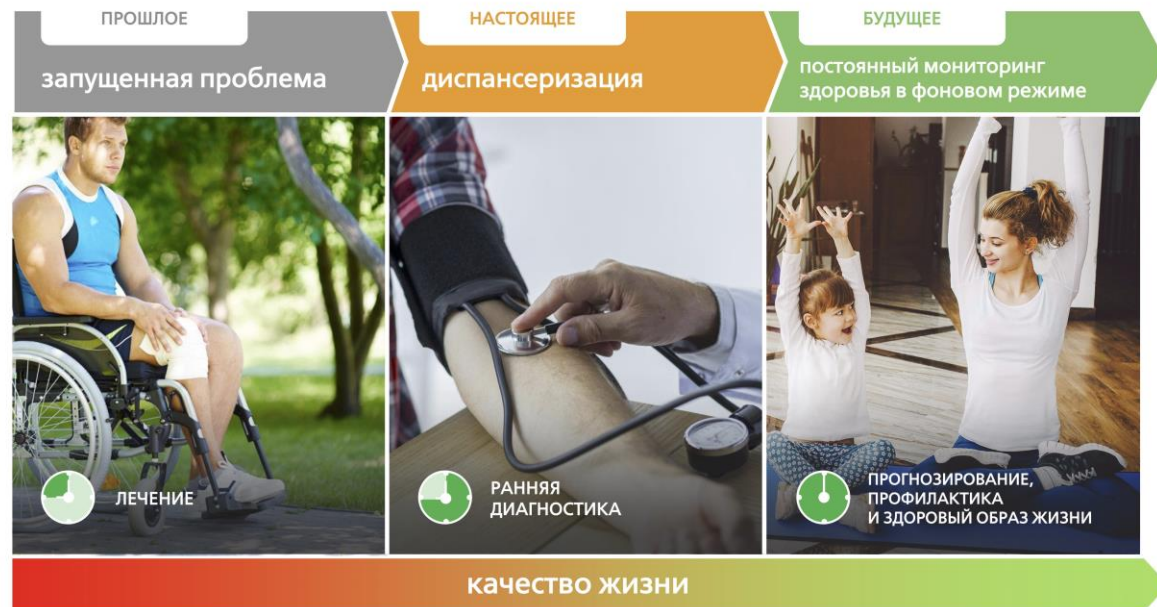
# Поиск продуктов: упор на профилактику



МИНИСТЕРСТВО  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ЗДРАВООХРАНЕНИЕ»

**Траектория развития определена** — движение к прогнозированию, профилактике и здоровому образу жизни



## Мы поставили перед собой следующие задачи:

- Выбрать несколько продуктов для проверки их работы в наших условиях
- Упор сделать на профилактику, т.к. это один из важнейших трендов национального проекта «Здравоохранение»
- Обратиться к компетентному партнеру за помощью в консалтинге и зрелыми командами
- Провести «пилот» без выделения финансирования и в сжатые сроки
- Добиться измеримых и масштабируемых результатов

# Сотрудничество с ассоциацией «Национальная база медицинских знаний»

Приняли участие в смотре систем поддержки принятия врачебных решений  
форум «Открытые инновации», октябрь 2018

 <http://nbmz.ru/2018/10/19/smotr/>

Обратились в ассоциацию  
«Национальная база медицинских  
знаний»

 <http://nbmz.ru/2018/08/30/sozdana-associaciya-razrabotchikov-iskusstvennogo-intellekta/>

Провели  
постановочное  
совещание с  
разработчиками для  
определения тактики  
и параметров проекта

Подписали  
соглашение о  
сотрудничестве  
Правительства  
региона и НМБЗ



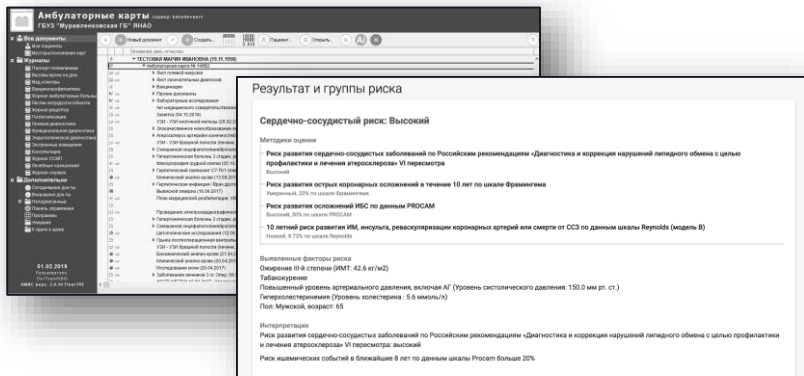
# Для «пилота» были отобраны 2 системы



WEBIOMED

Система поддержки принятия врачебных решений Webiomed компании «К-Лаб»

 <http://webiomed.ai/>



BOTKIN.AI

Система анализа медицинских изображений Botkin.AI компании «Интеллоджик»

 <https://botkin.ai>



# Организация пилотного проекта

## Выбор партнера по реализации проекта

Ассоциация разработчиков и пользователей искусственного интеллекта «Национальная база медицинских знаний» (**Ассоциация НБМЗ**)

**16 октября 2018**

**Смотр проектов в области** систем поддержки принятия врачебных решений (**СППВР**) (*Технопарк Сколково, Московский международный форум «Открытые инновации»*)

## Выбор продуктов (постановочное совещание)

### • «Botkin.Ai»

*автоматическое выявление патологических проявлений в рентгенологических исследованиях, КТ и МРТ, маммограмма*

### • «Webiomed»

*автоматическая оценка показателей здоровья пациента*

**12 декабря 2018**

### Соглашение о сотрудничестве

в области здравоохранения между Ассоциацией НБМЗ и Правительством ЯНАО

**26 декабря 2018**

### Приказ

департамента здравоохранения о **начале пилотного проекта** по внедрению СППВР и методов искусственного интеллекта (ИИ) в сфере здравоохранения

## Цель пилотного проекта

- достижение ключевых задач здравоохранения по **снижению смертности и заболеваемости** и как следствие **повышение продолжительности жизни**

## Задачи

- **получение практического опыта** применения Систем СППВР на основе ИИ, **оценка перспектив** использования для региона

## Направления

- **выявление факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний:**  
Муравленковская ГБ; Надымская ЦРБ
- **распознавание онкологических заболеваний по диагностическим изображениям:**  
Салехардская ОКБ; Ноябрьская ЦГБ; Надымская ЦРБ; Новоуренгойская ЦГБ

## Кураторы проекта

- **«Центр медицинской профилактики ЯНАО»**, главный врач Токарев С.А.
- **«Салехардская окружная клиническая больница»**, окружной онкологический центр, Пармс С.А.
- **«Медицинский информационно-аналитический центр Ямало-Ненецкого автономного округа»**, директор Белоруc О.В.



Ассоциация  
«Национальная база  
медицинских знаний»



Правительство  
Ямало-Ненецкого  
Автономного округа



БОТКИН · AI · WEBIOMED



# Дорожная карта проекта



# Работа врачей с ЭМК, интегрированной с СППВР

The screenshot displays a medical information system interface. On the left, a sidebar shows a list of documents and journals for a patient named ТЕСТОВАЯ МАРИЯ ИВАНОВНА. The main area shows a detailed view of the patient's medical history, including various examinations and laboratory results. A red dashed line with an arrow points from a button labeled 'AI' in the top toolbar to a window titled 'Оценка рисков развития заболеваний' (Assessment of the risk of development of diseases).

The 'Оценка рисков развития заболеваний' window shows the following risk levels:

- Сердечно-сосудистые заболевания: **Очень высокий риск** (Very high risk)
- Наркологические заболевания: **Низкий риск** (Low risk)
- Заболевания органов дыхания: **Риск не определен** (Risk not determined)

Below the risk assessment, there are two windows providing detailed information:

**Рекомендации врачу** (Recommendations to the doctor):

Рекомендовать немедикаментозные методы профилактики. Назначить 1. Дезагреганти, 2. Символический, 3. Ингибитор АПФ (сердце при интервенции). В сложной клинической ситуации.

**Сердечно-сосудистый риск: Очень Высокий**

**Методики оценки:**

Риск развития сердечно-сосудистых заболеваний по Российским рекомендациям «Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза» VI пересмотра: очень высокий риск

Риск развития острых коронарных осложнений в течение 10 лет по шкале Framingham: низкий, 3% по шкале Framingham

Риск развития осложнений ИБС по данным PROCAM: не определен. Не хватает следующих параметров для расчета: липопротеиды низкой плотности

10 летний риск развития ИМ, инсульта, реваскуляризации коронарных артерий или смерти от ССЗ по данным шкалы Reynolds (модель B): не определен. Не хватает следующих параметров для расчета: гликированный гемоглобин

**Выявленные факторы риска:**

Абдоминальное ожирение (Объем талии: 112,0 см.)

Ожирение III-й степени (ИМТ: 183,6 кг/м<sup>2</sup>)

Отягощенная наследственность по ССЗ

Гиперлипидемия (Уровень холестерина: 6,9 ммоль/л)

Гипертоническая болезнь с поражением сердца (Обнаружен диагноз: 111,9)

**Интерпретация присвоенной группы риска:**

Риск развития сердечно-сосудистых заболеваний по Российским рекомендациям «Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза» VI пересмотра: очень высокий

МИС автоматически анализирует электронную медицинскую карту пациента и отправляет в Webiomed запрос на анализ. Webiomed возвращает выявленные факторы риска и оценку риска, МИС выводит эти результаты врачу в своем интерфейсе

# Автоматическая оценка рисков у пациентов, прикрепленных к участку/поликлинике

**Паспорт поликлиники** Настройка F1-Помощь

Открыть БД Открыть Экспорт в Excel Удалить документ

Кол - во	Доля	Фамилия, имя, отчество	Факторы риска	Дата оценки риска	Лечащий врач
666	5,86%	0. Недостаточно данных для определения риска			
5820	51,24%	1. Низкий риск			
1131	9,96%	2. Умеренный риск			
1152	10,14%	3. Высокий риск			

- Оценка рисков
  - СС заб-ния
    - По оценкам
    - По участкам
    - По врачам
    - По датам оценки
  - Наркология
  - Легочные заб-ния
- Больные сахарным диабетом
- Больные туберкулезом
- НРЭР
- Флюороотка
- Смотровой кабинет
- Контроль
- Панель управления

Кол - во	Доля	Факторы риска
2590	22,80%	4. Очень высокий риск
29	1,12%	ВОП
61	2,36%	НЕ ПРИПИСАН
66	2,55%	Участок №1
59	2,28%	Участок №10
71	2,74%	Участок №11
53	2,05%	Участок №12
69	2,66%	Участок №13
79	3,05%	Участок №14
46	1,78%	Участок №15
82	3,17%	Участок №16
62	2,39%	Участок №17
83	3,20%	Участок №18
65	2,51%	Участок №19
87	3,36%	Участок №2
67	2,59%	Участок №20
64	2,47%	Участок №21
56	2,16%	Участок №22
84	3,24%	Участок №23
61	2,36%	Участок №24
67	2,59%	Участок №25
58	2,24%	Участок №26

Открыть БД		Открыть		Экспорт в Excel		Удалить документ			
Кол - во	Доля	Фамилия, имя, отчество			Факторы риска			Дата оценки риска	Участок
130	38,24%	4. Очень высокий риск							
✓		Изыточная масса тела (ИМТ: 28,8 кг/м2) Повышенный уровень артериального давления, включая АГ (Уровень систолического давления: 140,0 мм рт.ст.) Хроническая болезнь почек (ХБП) (СКФ: 55,41 мл/мин) Зарегистрированные сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) (Обнаружен диагноз: I67.4) Гиперхолестеринемия (Уровень холестерина : 6,1 ммоль/л) Гипергликемия, включая нарушение толерантности к глюкозе (Уровень глюкозы: 6,2 ммоль/л) Пол: Женский, возраст: 63			13.02.2019			Участок №31	
✓		Абдоминальное ожирение (Объем талии: 112,0 см.) Ожирение I-II степени (ИМТ: 34,9 кг/м2) Повышенный уровень артериального давления, включая АГ (Уровень систолического давления: 143,0 мм рт.ст.) Зарегистрированные сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) (Обнаружен диагноз: I67.8) Гипергликемия, включая нарушение толерантности к глюкозе (Уровень глюкозы: 8,6 ммоль/л) Пол: Мужской, возраст: 65 Сахарный диабет (Обнаружен диагноз: E11.8) Гипертоническая болезнь с поражением сердца (Обнаружен диагноз: I11.0)			13.02.2019			Участок №30	
		Изыточная масса тела (ИМТ: 27,2 кг/м2) Отягощенная наследственность по ССЗ Хроническая болезнь почек (ХБП) (СКФ: 53,52 мл/мин) Гиперхолестеринемия (Обнаружен диагноз: E78) Зарегистрированные сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) (Обнаружен диагноз: I67.8) Повышенный уровень артериального давления, включая АГ (Обнаружен диагноз: I11.0) Пол: Женский, возраст: 71 Гипертоническая болезнь с поражением сердца (Обнаружен диагноз: I11.0) Гипергликемия, включая нарушение толерантности к глюкозе (Обнаружен диагноз: R73.9)			13.02.2019			Участок №31	
		Абдоминальное ожирение (Объем талии: 95,0 см.) Ожирение I-II степени (ИМТ: 32,0 кг/м2) Повышенный уровень артериального давления, включая АГ (Уровень систолического давления: 159,0 мм рт.ст.) Гиперхолестеринемия (Уровень холестерина : 6,1 ммоль/л) Пол: Женский, возраст: 61 Зарегистрированные сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) (Обнаружен диагноз: I11.9) Гипертоническая болезнь с поражением сердца (Обнаружен диагноз: I11.9)			13.02.2019			Участок №30	
		Ожирение I-II степени (ИМТ: 34,4 кг/м2) Отягощенная наследственность по ССЗ Повышенный уровень артериального давления, включая АГ (Уровень систолического давления: 140,0 мм рт.ст.) Гиперхолестеринемия (Уровень холестерина : 6,3 ммоль/л) Гипергликемия, включая нарушение толерантности к глюкозе (Уровень глюкозы: 9,6 ммоль/л) Зарегистрированные сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) (Обнаружен диагноз: I11.0) Гипертоническая болезнь с поражением сердца (Обнаружен диагноз: I11.0) Сахарный диабет (Обнаружен диагноз: E11.9) Абдоминальное ожирение (Объем талии: 80,0 см.) Изыточная масса тела (ИМТ: 29,4 кг/м2)			13.02.2019			Участок №30	

# Отправка обратной связи разработчикам

**Врач может отправить замечание в СППВР:**

Результат запроса в Webiomed

### Оценка рисков развития заболеваний

Сердечно-сосудистые заболевания	●	●	●	<b>Очень высокий риск</b>
Наркологические заболевания	●	●	●	<b>Низкий риск</b>
Заболевания органов дыхания	Риск не определён			

Рекомендации врачу    Рекомендации пациенту

Рекомендовать немедикаментозные методы профилактики. Назначить 1.Дезагреганты, 2. Статины, целевые уровни: холестерин менее 4,0, ЛПНП менее 1,5 ммоль/л, 3.Ингибитор АПФ (сартан при непереносимости). В сложной клинической ситуации консультация кардиолога, липидолога, гематолога и пр.

Оценка по результатам анализа данных: 1 2 3 4 5

Оценка по сформированным рекомендациям: 1 2 3 4 5

Ваши пожелания:

Учен диагноз, выставленный бригадой скорой помощи, что не может являться точным диагнозом, ввиду отсутствия дополнительных данных

**Дать обратную связь**

Отправить разработчикам    Закрыть

**Эксперты могут проанализировать данные и улучшить работу системы:**

### Запрос на вычисление группы риска №36680 от 11 марта 2019, 18:42:49

Отправлен: 11 марта 2019, 18:42:49    Запрос отправил: Логин: tpu4efenko    Медицинская информационная система медицинской организации (МИС МО)  
 Дата запроса: 06 марта 2019    МО: ГБУЗ ЯНАО "Муравленковская ГБ"    Условия оказания медицинской помощи неизвестны  
 Регион: Ямало-Ненецкий автономный округ

Возраст: 43 года	Дата рождения: 03.01.1976	Пол: Женский	Группа крови: —	Резус-фактор: —
Фенотип: —	Рост, см: 163,0, 19 февраля 2018	Вес, кг: 61,0, 19 февраля 2018	ИМТ, кг/м2: —	Длина окружности талии, см: 70,0, 19 февраля 2018
Частота дыхания: —	Верхнее давление, мм рт. ст.: 110, 19 февраля 2018	Нижнее давление, мм рт. ст.: 70, 19 февраля 2018	ЧСС: —	Температура тела, °C: —
Курение: Да, 19 февраля 2018				

Холестерин, ммоль/л: 3,5, 05 сентября 2018 4,4, 16 июля 2015	Глюкоза, ммоль/л: —	Липопротеиды высокой плотности, ммоль/л: 1,34, 01 июля 2015	Липопротеиды низкой плотности, ммоль/л: 1,69, 01 июля 2015	C-реактивный белок, мг/л: 16, 07 июля 2015
Гликированный гемоглобин, %: —	Триглицериды, ммоль/л: 0,97, 01 июля 2015	Креатинин крови, мкмоль/л: 135, 05 сентября 2018 83,00, 02 марта 2018 62, 16 июля 2015 89, 01 июля 2015	Микроальбумин в моче, мг/сут: —	Уровень азота мочевины крови, ммоль/л: 2,9, 06 февраля 2019 2,9, 05 сентября 2018 4,30, 02 марта 2018 4,2, 16 июля 2015 5,2, 01 июля 2015

pH артериальной крови: —	Уровень натрия, ммоль/л: —	Гематокрит, %: —	PaO2 - парциальное давление: —	SpO2 - норма сатурации, %: —
--------------------------	----------------------------	------------------	--------------------------------	------------------------------

### Оценка работы системы пользователем

Правильность аналитического расчёта:  
 Удовлетворительно

Правильность предоставленных рекомендаций:  
 Хорошо

Комментарий:  
 Учен диагноз, выставленный бригадой скорой помощи, что не может являться точным диагнозом, ввиду отсутствия дополнительных данных

# Разработчики выявляли проблемы и вносили изменения

Мужчина, 37 лет, без дислипедии, но с ГБ, случай 11.02.2019

Врачи подсказали конкретный случай, где СППВР ошиблась.

Разбор с экспертами привел к добавлению в СППВР новых методик и шкал для более точной оценки рисков

Запрос на вычисление группы риска №4757 от 11 февраля 2019, 16:47:44

Отправил: 11 февраля 2019, 16:47:44  
Обработал: 11 февраля 2019, 16:49:06  
Запрос отправил: Логин: gulyaibko, МС: ГБУЗ ЯНАО "Муравленковский ГБ"  
Регион: Ямало-Ненецкий автономный округ

Возраст: 37 лет  
Дата рождения: 15.06.1981  
Пол: Мужской  
Группа крови: —  
Резус-фактор: —  
Фенотип: —  
Рост, см: —  
Вес, кг: —  
ИМТ, кг/м²: —  
Длина нижних конечностей, мм: —  
Частота дыхания: —  
Верхнее давление, мм рт. ст.: —  
Нижнее давление, мм рт. ст.: —  
ЧСС: —  
Температура тела, °C: —  
Курение: —

Очень высокий риск

- Зарегистрированное ССЗ. Наличие в анамнезе ИБС, инфаркта миокарда, острого коронарного синдрома, ишемического инсульта или атеросклеротического поражения периферических артерий.
- Наличие значимой (стеноз  $\geq 50\%$ ) или осложненной атеросклеротической бляшки любой локализации.
- СД с поражением органов-мишеней, например, протеинурия, или с одним из ФР (курение, АГ, ДЛП).
- ХБП тяжелой степени (скорость клубочковой фильтрации  $< 30$  мл/мин/1,73 м²).
- 10-летний риск фатального исхода  $\geq 10\%$

Сердечно-сосудистый риск: **Низкий**

Методики оценки

- Риск развития сердечно-сосудистых заболеваний по Российским рекомендациям «Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза» VI пересмотра  
Низкий
- Риск смерти от ССЗ по шкале Score в предстоящие 10 лет  
Недостаточно данных для определения риска. Не хватает следующих параметров для расчета: уровень систолического АД
- Риск развития острых коронарных осложнений в течение 10 лет по шкале Фрамингема  
Недостаточно данных для определения риска. Не хватает следующих параметров для расчета: уровень систолического АД, уровень диастолического АД
- Риск развития осложнений ИБС по данным PROCAM  
Недостаточно данных для определения риска. Не хватает следующих параметров для расчета: уровень систолического АД

Выявленные факторы риска

Повышенный уровень артериального давления, включая АГ (Обнаружен диагноз: П11.9)

Интерпретация

Признаков высокого риска или подозрений на заболевания не выявлено

Рекомендации пациенту

Отказ от табака в любой форме. Диета. Ограничение жиров менее 30%, насыщенных жиров менее 10% и обогащение диеты зерновыми, овощами, фруктами, рыбой. Физическая активность: 2,5-5 часов умеренной физической нагрузки в неделю, или 30-60 минут в день. Соблюдать вес в диапазоне ИМТ 18-25 кг/м². Контроль АД при АД 140/90 мм рт. ст. и выше обратиться к врачу. Контролировать холестерин и другие показатели липидов в крови, целевые уровни: холестерин менее 5,0, ЛПНП менее 3,0 ммоль/л. Контролировать сахар крови

Рекомендации врачу

Получить информацию о дополнительных факторах риска: отягощенная наследственность, низкий уровень физической активности, абдоминально ожирение, изменение других показателей липидного спектра и пр. Необходимы дополнительные методы исследования для уточнения риска: УЗИ сонных артерий, оценка коронарного кальциевого индекса и пр. Рекомендовать немедикаментозные методы профилактики. Целевые уровни холестерина менее 5,0, ЛПНП менее 3,0 ммоль/л. При уровне ЛПНП  $\geq 4,9$  ммоль/л – назначить статины. В сложной клинической ситуации консультация кардиолога, липидолога, гематолога и пр.

Таблица 3 – Стратификация риска у больных артериальной гипертензией

Другие факторы риска, бессимптомное поражение органов-мишеней или ассоциированные заболевания, других факторов риска нет	Артериальное давление (мм рт.ст.)		
	АГ 1 степени	АГ 2 степени	АГ 3 степени
1-2 фактора риска	Средний риск	Высокий риск	Высокий риск
3 и более факторов риска	Высокий риск	Высокий риск	Высокий риск
Субклиническое ПОМ, ХБП 3 ст. или СД	Высокий риск	Высокий риск	Очень высокий риск
ССЗ, ЦВБ, ХБП $\geq 4$ ст. или СД с ПОМ или факторами риска	Очень высокий риск	Очень высокий риск	Очень высокий риск

# Мы тоже выявляли проблемы и проводили обучение персонала и анализ причин

Мужчина 43 года, факторы риска: Абдоминальное ожирение (Объем талии: 100.0 см.), избыточная масса тела (ИМТ: 29.4 кг/м<sup>2</sup>), табакокурение, отягощенная наследственность по ССЗ. Дата осмотра: 13.02.2019

*Врач ошибся в оценке рисков.*

*Детальный разбор пациента вместе с экспертами из команды разработчиков СППВР показал, что нужно повторное обучение для врачей*

Запрос на вычисление группы риска №9567 от 13 февраля 2019, 13:48:01

Отправлен: 13 февраля 2019, 13:48:01  
Обработан: 13 февраля 2019, 13:49:14  
Запрос отправлен: Логин: myanalyst@MO-TGZ@MO "Муравликовская ГБУ" Регион: Ямало-Ненецкий автономный округ  
Медицинская информационная система медицинской организации (МИС МО) условия оказания медицинской помощи неизвестны

Возраст: 43 года  
Пол: Мужской  
Дата рождения: 21.05.1975  
Рост, см: 178.0, 14 апреля 2017  
Вес, кг: 91.0, 14 апреля 2017  
ИМТ, кг/м<sup>2</sup>: 29.4, 14 апреля 2017  
Частота дыхания: 17.0, 14 апреля 2017  
Артериальное давление, мм рт. ст.: 130, 14 апреля 2017  
ЧСС: 80, 14 апреля 2017  
Курение: Да, 14 апреля 2017

Холестерин, ммоль/л: 5.0, 14 апреля 2017  
Липопротеиды высокой плотности, ммоль/л: 1.0, 14 апреля 2017  
Липопротеиды низкой плотности, ммоль/л: 3.0, 14 апреля 2017  
Триглицериды, ммоль/л: 1.0, 14 апреля 2017  
Креатинин крови, ммоль/л: 0.8, 14 апреля 2017  
Микроальбумин в моче, мкг/сут.: 0.0, 14 апреля 2017  
pH артериальной крови: 7.38, 14 апреля 2017  
Уровень натрия, ммоль/л: 138, 14 апреля 2017  
Гемоглобин, г/л: 140, 14 апреля 2017  
Уровень альбумина в моче, мг/сут.: 0.0, 14 апреля 2017

Степень лейкоцитоза, %: 100, 14 апреля 2017  
Мультифокальная инфекция на рентгенограмме легких: Нет, 14 апреля 2017  
Лекоритарная антилекарственная терапия: Нет, 14 апреля 2017  
Отягощенная наследственность по ССЗ: Да, 14 апреля 2017

Лист окончательных диагнозов

## Результат и группы риска

### Сердечно-сосудистый риск: Низкий

#### Методики оценки

- Риск развития сердечно-сосудистых заболеваний по Российским рекомендациям «Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза» VI пересмотра**  
Низкий
- Риск смерти от ССЗ по шкале SCORE в предстоящие 10 лет**  
Недостаточно данных для определения риска. Не хватает следующих параметров для расчета: уровень холестерина
- Риск развития острых коронарных осложнений в течение 10 лет по шкале Фрамингема**  
Недостаточно данных для определения риска. Не хватает следующих параметров для расчета: уровень холестерина, липопротеиды высокой плотности
- Риск развития осложнений ИБС по данным PROCAM**  
Недостаточно данных для определения риска. Не хватает следующих параметров для расчета: липопротеиды низкой плотности, липопротеиды высокой плотности, триглицериды

#### Выявленные факторы риска

Абдоминальное ожирение (Объем талии: 100.0 см.)  
Избыточная масса тела (ИМТ: 29.4 кг/м<sup>2</sup>)  
Табакокурение  
Отягощенная наследственность по ССЗ  
Пол: Мужской, возраст: 43

#### Интерпретация

Признаков высокого риска или подозрений на заболевания не выявлено

#### Рекомендации пациенту

Отказ от табака в любой форме. Диета: Ограничение жиров менее 30%, насыщенных жиров менее 10% и обогащение диеты зерновыми, овощами, фруктами, рыбой. Физическая активность: 2.5-5 часов умеренной физической нагрузки в неделю, или 30-60 минут в день. Соблюдать вес в диапазоне ИМТ 18-25 кг/м<sup>2</sup>. Контроль АД при АД 140/90 мм рт. ст. и выше обратиться к врачу. Контролировать холестерин и другие показатели липидов в крови, целевые уровни: холестерин менее 5.0, ЛПНП менее 3.0 ммоль/л. Контролировать сахар крови

#### Рекомендации врачу

Получить информацию о дополнительных факторах риска: отягощенная наследственность, низкий уровень физической активности, абдоминальное ожирение, изменение других показателей липидного спектра и пр. Необходимы дополнительные методы исследования для уточнения риска: УЗИ сонных артерий, оценка коронарного кальциозного индекса и пр. Рекомендовать немедикаментозные методы профилактики. Целевые уровни холестерина менее 5.0, ЛПНП менее 3.0 ммоль/л. При уровне ЛПНП ≥4.9 ммоль/л – назначить статины. В сложной клинической ситуации консультация кардиолога, липидолога, гематолога и пр.

## Оценка работы системы пользователем

Правильность аналитического расчёта:

Удовлетворительно

Правильность предоставленных рекомендаций:

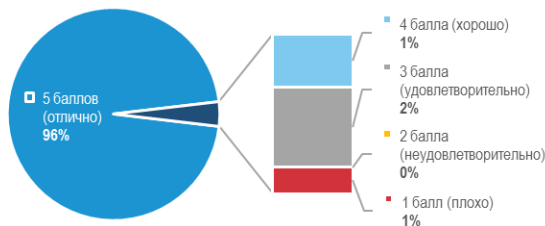
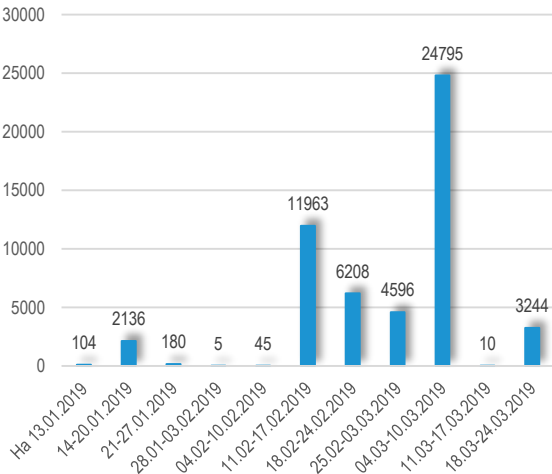
Удовлетворительно

Комментарий:

имеется 3 ФР ( табакокурение, отягощенная наследственность и избыточная масса тела ), не может быть низкий ССР

# Объем работы в пилотной МО

Обращаемость Муравленковской ГБ к ИИ



Оценка удовлетворенности выявленными  
ФР и группой риска

За период пилотного проекта с 14.01.2019 по 31.03.2019 больница обратилась к ИИ > 60 тыс. раз

Объем БД ЭМК для обучения ИИ

- 37 тыс. **пациентов**
- 328 тыс. **случаев** обследования и лечения
- 1,3 млн. медицинских **документов**

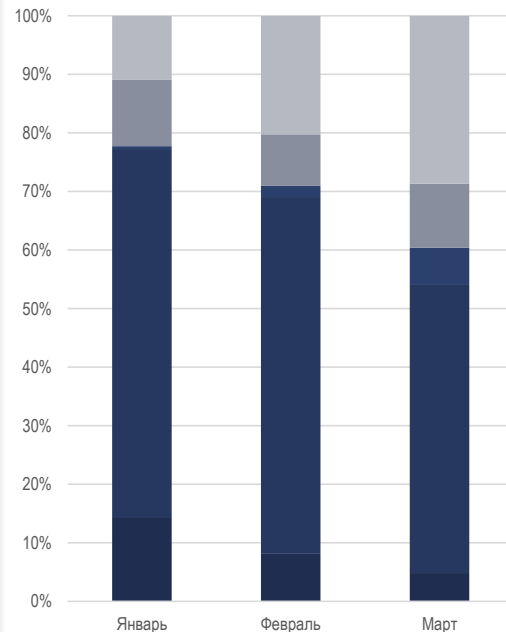
Статистика обработки ЭМК в СППВР

- Среднее время** обработки 1 пациента: от 30 сек. до 2 мин. (зависит от объема ЭМК)
- Общее время** обработки всего прикрепленного населения (25 тыс. чел.): 123 часа или примерно 5 суток

По мере анализа результатов и доработки алгоритмов, распределение пациентов по группам риска изменилось

- Доля пациентов, у которых не удалось сделать оценку ЭМК снизилась с 14,2% до 4,9% (**совершенствование извлечения признаков из ЭМК**)
- Доля пациентов низкого риска снизилась с 63% до 49,3% (система стала **лучше выявлять факторы риска и более правильно оценивать** их в совокупности друг с другом)
- Доля пациентов очень высокого риска увеличилась с 11% до 28,6%

Динамика изменения пациентов по группам риска в пилотном проекте



- Риск определить не удалось
- Низкий риск
- Умеренный риск
- Высокий риск
- Очень высокий риск

# Работа с Botkin.AI: пересмотр КТ легких

**Задача:** Автоматический повторный пересмотр диагностических изображений (КТ грудной клетки)

**Цель:** Повышение выявляемости онкологических заболеваний, прежде всего на ранних стадиях



# Как это выглядело

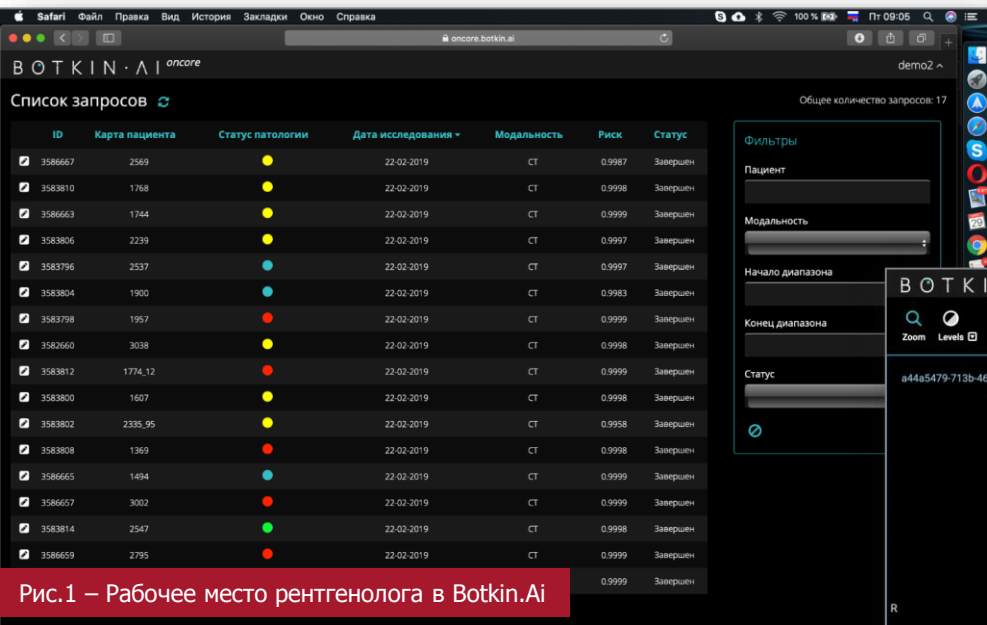


Рис.1 – Рабочее место рентгенолога в Botkin.AI

## ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- - ИИ обнаружил патологию, но врач еще не пересмотрел это изображение
- - врач не подтвердил патологию на изображении
- - врач подтвердил патологию на изображении
- - изображение требует дополнительного изучения

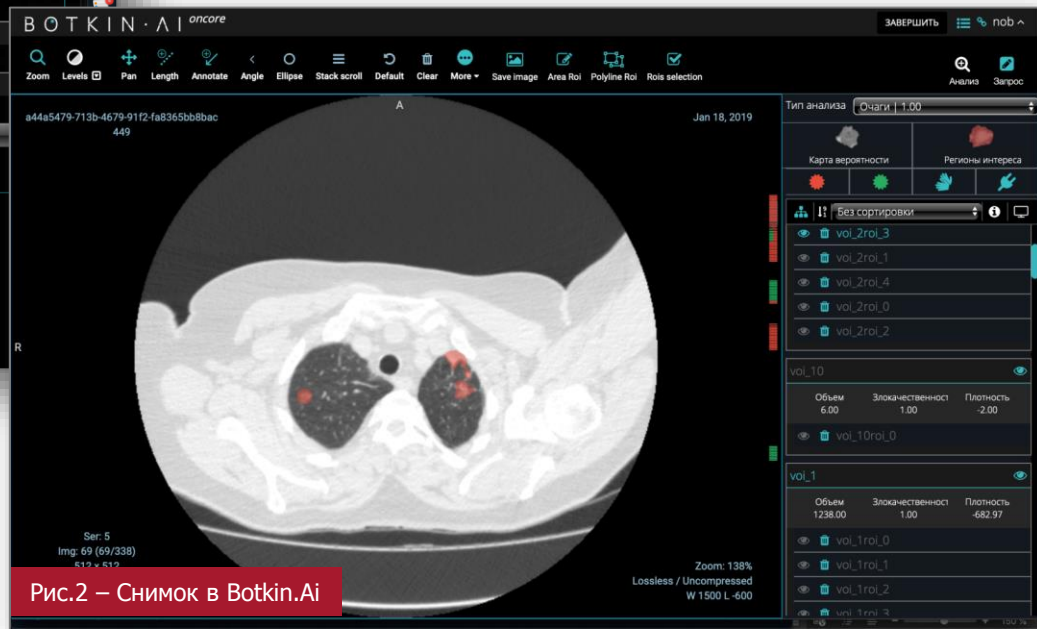
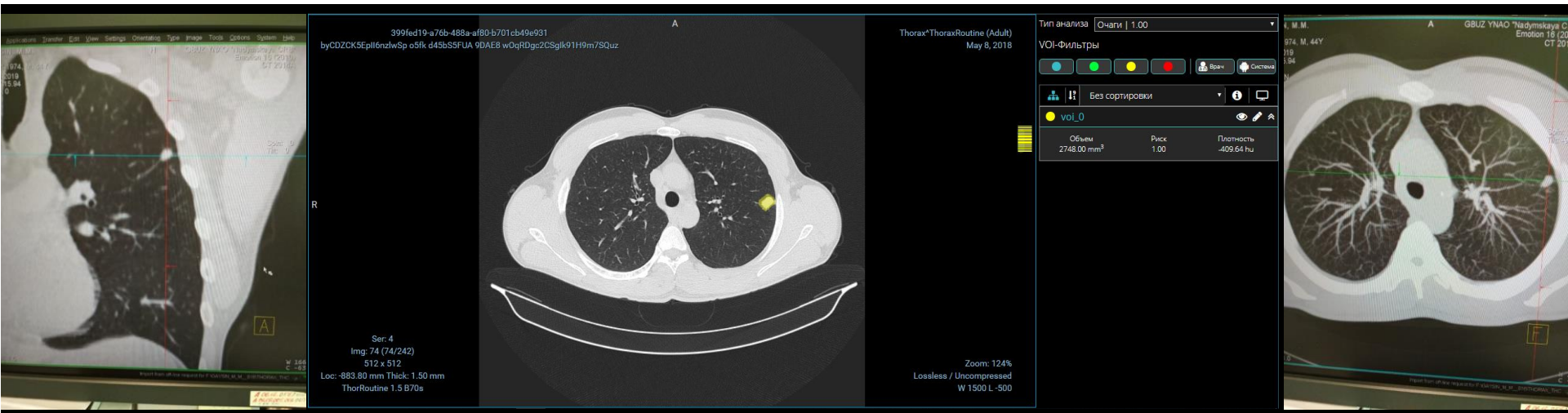


Рис.2 – Снимок в Botkin.AI

# Клинический случай: возраст 44 года, пол мужской

- Пациент наблюдается фтизиатром с диагнозом – инфильтративный туберкулез с1-2 слева в фазе рубцевания, получает лечение.
- По данным пересмотра ИИ заподозрил, что у пациента имеется опухоль, развившаяся на фоне туберкулеза
- Направляем пациента на консультацию к торакальному хирургу. Речь пойдет о подозрении на рак легкого на фоне туберкулеза, пациент направлен в Ноябрьск для дообследования и лечения.





# Исследования и анализ данных

---

# Как сами врачи оценивают риски?

## Цель исследования

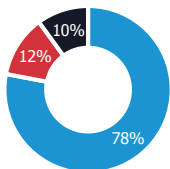
- анализ точности оценки сердечно-сосудистых рисков практикующими врачами по сравнению с оценкой, которую дает система поддержки принятия врачебных решений Webiomed

## Материалы исследования

- 100 деперсонифицированных **анкет** пациентов
- 20 медицинских **параметров** в каждой анкете
- 115 **врачей** приняли участие в исследовании
- 1947 **оцененных врачами анкет** записано в БД исследования
- 7788 **оценок риска** дали врачи в ходе исследования

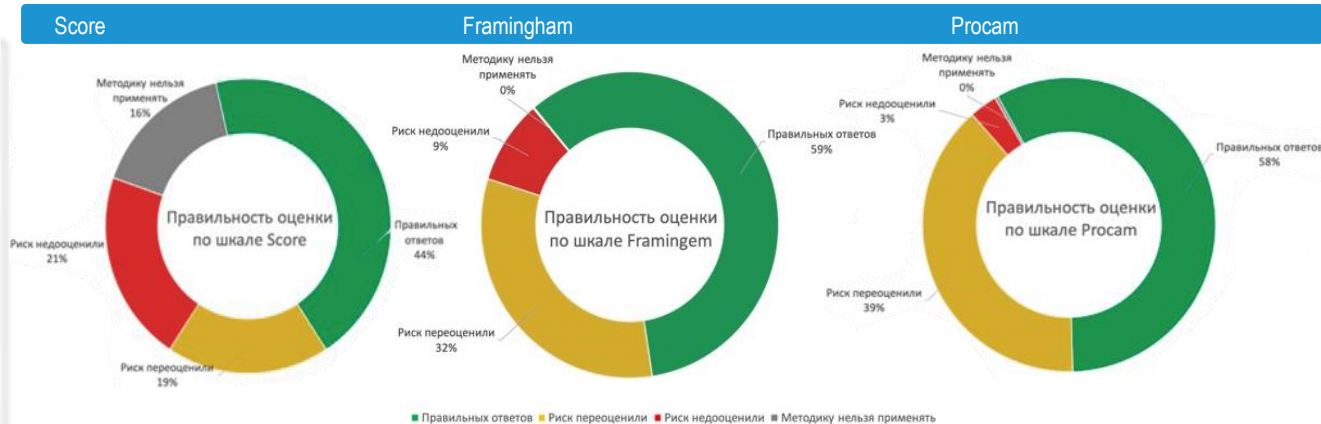
## Участники исследования

- 15 медицинских организаций
- Мужчин: **10%**, Женщин: **90%**
- Возраст: от 24 до 66 лет
- Стаж работы: от 1 года до 42 лет
- Участники по должностям
  - Врачи-терапевты (78%)
  - Врачи-кардиологи (12%)
  - Прочие (10%)

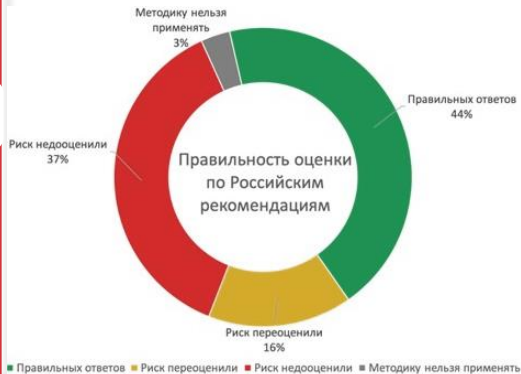


## Методики

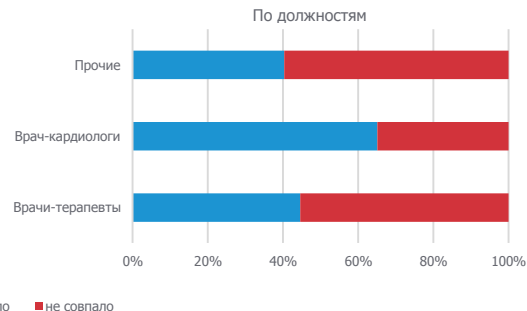
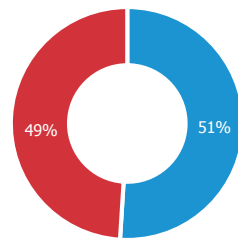
1. Риск смерти от сердечно-сосудистых заболеваний по **шкале Score** (Systematic Coronary Risk Estimation – систематическая оценка коронарного риска)
- 2. Риск коронарных осложнений (фатальный и нефатальный инфаркт миокарда, внезапная смерть) в ближайшие 10 лет по **шкале Framingham**
- 3. Риск ишемических событий в ближайшие 8 лет по **шкале Procam**
- 4. **Российские рекомендации** «Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза»



## Российские рекомендации



## Общие итоги правильности оценки рисков



# Ретроспективная оценка диспансеризации

## Цель исследования

Выяснить, насколько отличаются оценки сердечно-сосудистых рисков, которые были поставлены пациентам по время прохождения диспансеризации и проведении индивидуального профилактического консультирования, по сравнению с тем, какую бы оценку дала СППВР Webiomed, если бы врачи применяли ее

## Изучались

1. **Оценки риска развития сердечно-сосудистых заболеваний**, в том числе риск по шкале Score, поставленные врачом и СППВР Webiomed
2. **Группа здоровья**, присвоенная врачом по результатам диспансеризации, по сравнению с общей оценкой развития ССЗ, поставленной СППВР Webiomed

## Материалы исследования



5447 карт диспансеризации, проведенной в ГБУЗ «Муравленковская ГБ»



- Мужчин: 38,9%, Женщин: 61,1%
- Возраст пациентов: от 20 до 89, средний: 57,9

Прочие  
39%



В возрасте 40-65 лет  
61%

В этом возрасте  
проводится оценка  
риска смерти по  
Score

# Мы получили 2 оценки: врача и СППВР (ИИ)

Интегрированная оценка риска  
развития CC3 Webiomed

Оценка смерти от CC3 по Score  
по версии Webiomed

Выявленные на основе анализа  
ЭКГ факторы риска

В том числе факторы риска,  
которые врач не отметил в  
карте диспансеризации или  
пропустил / не выявил

Основные данные | Медицинские мероприятия | Сердечно-сосудистый риск | Анамнез | Услуги | Результаты

## Расчёт сердечно-сосудистого риска Критерии определения абсолютного сердечно-сосудистого риска

Пол: Женщина  
Возраст: 62 лет.  
Статус курения: Не курит  
Систолическое АД: 169 мм. рт. ст.  
Уровень общего холестерина: 7,6 ммоль/л

Риск смерти от сердечно-сосудистых  
заболеваний в ближайшие 10 лет: 4 %  
Степень риска: умеренный риск

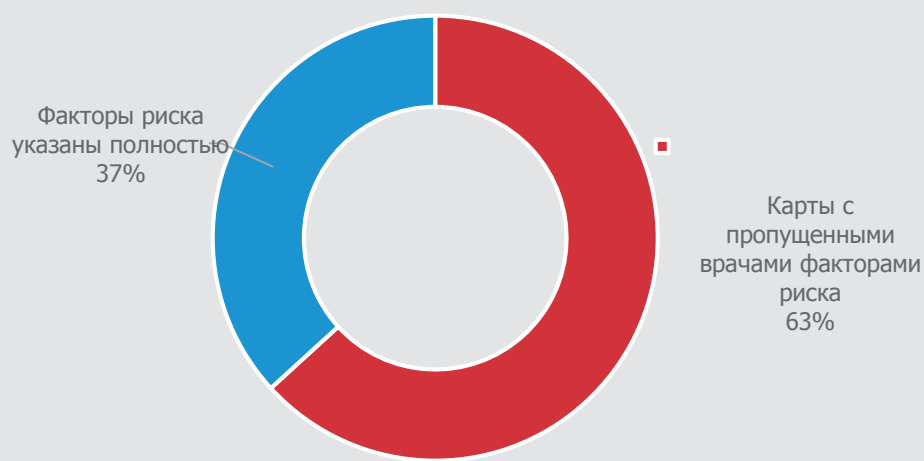
## Ретроспективная оценка риска с помощью Webiomed

Итоговая оценка CC-риска Webiomed:	Очень высокий
Оценка риска по шкале Score:	8 %
Группа риска по шкале Score:	Высокий
Выявленные факторы риска:	Абдоминальное ожирение; Ожирение II-й степени; Гиперхолестеринемия; Гипертоническая болезнь с поражением сердца
Пропущенные врачом факторы риска:	Ожирение; Гиперхолестеринемия
Сравнение результатов:	Оценка Webiomed выше оценки врача <input checked="" type="checkbox"/> Состоит на ДУ по CC3
Другие отметки	<input checked="" type="checkbox"/> После диспансеризации были обращения за медпомощью по CC3
ID запроса Webiomed	61165
Дата передачи запроса в Webiomed	27.03.2019

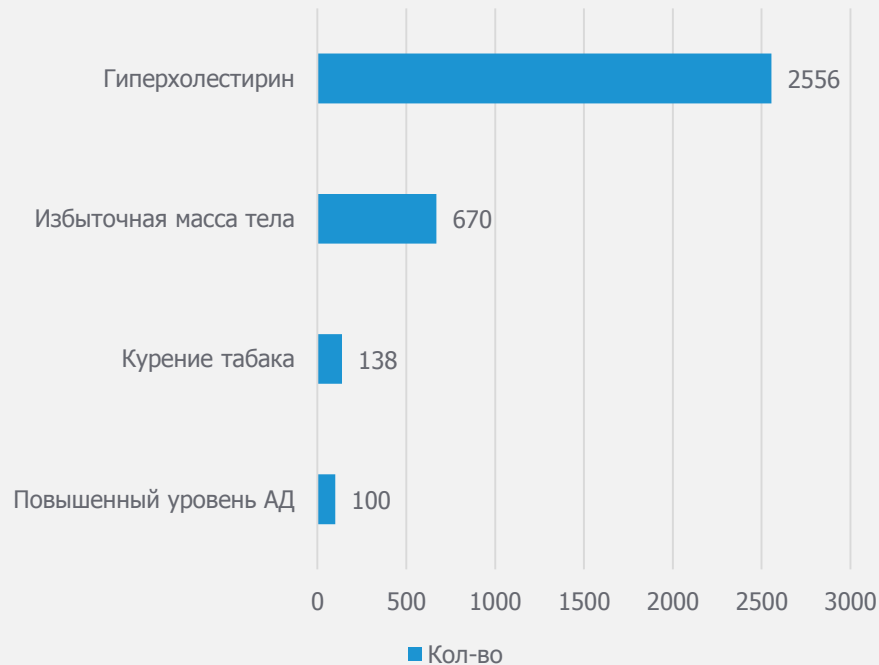
► [Шкала Score для оценки сердечно-сосудистого риска](#)

# Выявляемость факторов риска врачами по сравнению с ИИ

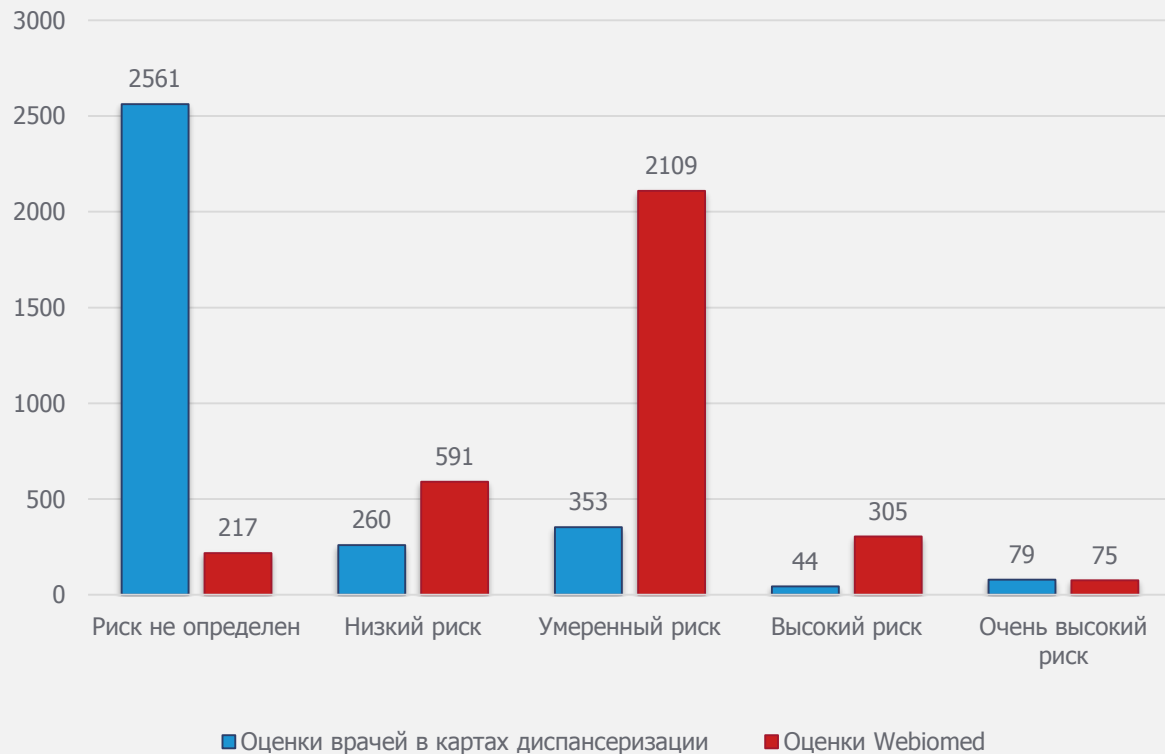
## Полнота регистрации выявленных факторов риска в картах диспансеризации:



## Самые часто-пропускаемые во время диспансеризации факторы риска:



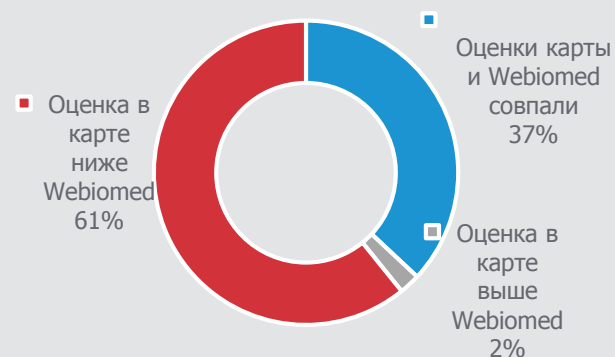
# Правильность оценки риска врачами по сравнению с ИИ



## Результаты:

- Webiomed выявил пациентов высокого риска в 6,9 раза больше, чем по данным карты диспансеризации
- Webiomed в 60,8% случаев поставил оценку по шкале Score выше, чем по данным карты диспансеризации

## Совпадение оценок риска по данным карты диспансеризации и Webiomed:





# Результаты

---

# Выявлены пациенты очень высокого СС-риска

**В ходе анализа полученных результатов администрация пилотной больницы провела большую внутреннюю работу:**

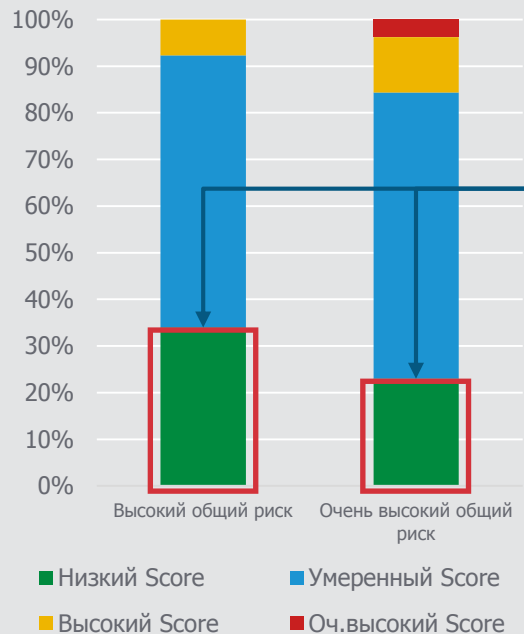
**1.** При помощи Webiomed все без исключения прикрепленные к больнице взрослые пациенты были оценены на предмет рисков развития заболеваний.

**2.** Были автоматически сформированы персональные списки пациентов, имеющих высокий или очень высокий риск развития ССЗ.

**Получены готовые списки пациентов для уточнения факторов риска,** дополнительного обследования, постановки на диспансерный учет и т.д. Число таких пациентов составило 32% от общего числа состоящих на ДУ по сердечно-сосудистым заболеваниям.

**3.** Уже дополнительно поставлено на ДУ по ССЗ 112 пациентов, 307 стоящих на учете **пригласили на дополнительные обследования,** 393 пригласили на диспансеризацию, работа с выявленными пациентами продолжается.

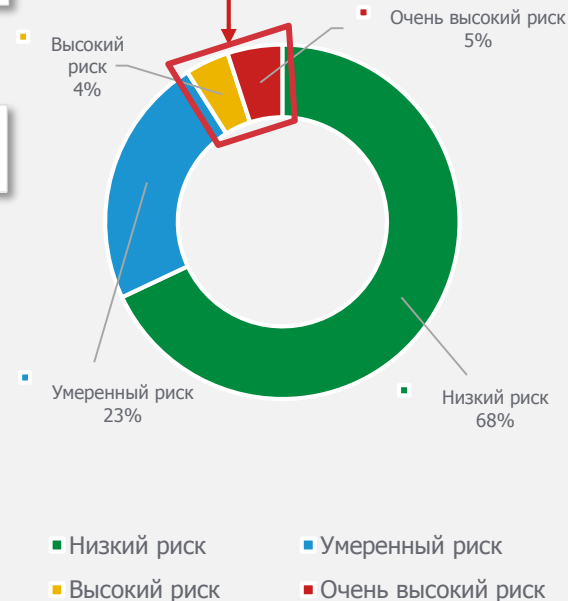
**Оценки по Score внутри высокого и очень высокого риска**



Такого быть не должно!  
Пациенты будут дообследованы

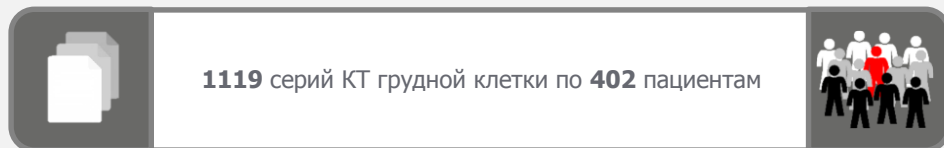
Здесь врач мог ошибиться.  
Будем улучшать

**Пациенты по общему СС-рису в I группе здоровья**

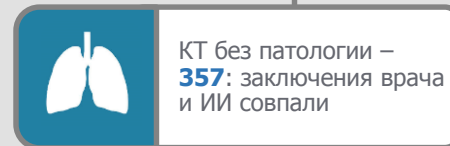
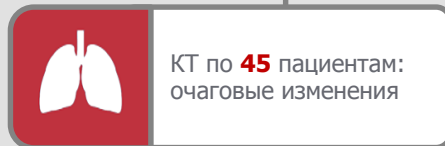


# Выявлены онкологические заболевания

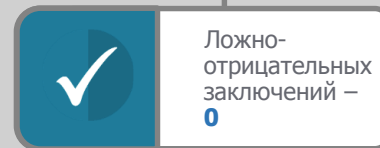
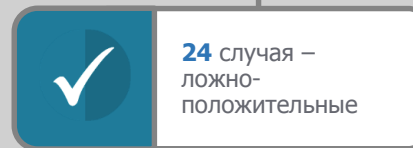
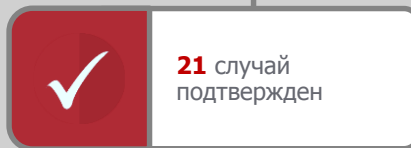
Просмотрено всего



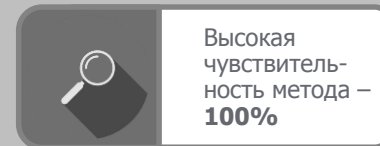
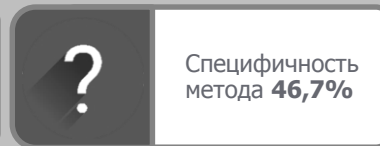
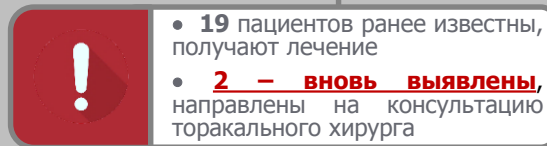
Патология/Норма  
заключение ИИ



Повторный пересмотр  
врача-рентгенолога



Данные  
медицинской карты



# Результаты пилотного проекта



Получен  
образовательный эффект



Предоставлен  
дополнительный инструмент  
в помощь врачу без  
усложнения его работы

Получено реальное  
эффективное  
применение электронных  
медицинских карт



Запущена подготовка к  
регистрации ИИ как МИ  
Росздравнадзором



Поставлен вопрос об  
уточнении алгоритма  
методики расчета рисков



Доклад по технологии  
прогноза инфаркта принят  
на ESC

# Наш опыт был услышан

«Мы видим на первых этапах внедрения многократное увеличение выявления риска заболеваний, а это основная цель диспансеризации. Наши специалисты проводят скрининги, профилактические осмотры для того, чтобы выявить риски и вовремя их устранить. И внедренная система позволила увеличить выявляемость факторов риска», - прокомментировал итоги пилотного проекта главный врач Ямальского центра медицинской профилактики, доктор медицинских наук Сергей Токарев.

В ходе клинических испытаний робот проанализировал почти 30 тысяч электронных медицинских карт больницы. По сути это почти все население Муравленко, в котором - 32 тысячи жителей. При этом в трети случаев были выявлены пациенты с высоким и очень высоким риском развития сердечно-сосудистых заболеваний. Сейчас врачи приглашают их на углубленное обследование.

Врачи с помощью подсказок машины обратили внимание на 67 пациентов, которые, на взгляд ИИ, должны получить дополнительное обследование и лечение в связи с тем, что у них была выявлена очень высокая опасность инфаркта или инсульта, хотя такие пациенты не состояли на учете у кардиолога. Врачи согласились с выводами искусственного интеллекта и предметно занялись их здоровьем



Искусственный интеллект поможет врачам выявлять опасные заболевания на ранних стадиях  
[https://www.rosminzdrav.ru/regional\\_news/11278-iskusstvennyj-intellekt-pomozhet-yamalskim-vracham-vyyavlyat-opasnye-zabolevaniya-na-rannih-stadiyah](https://www.rosminzdrav.ru/regional_news/11278-iskusstvennyj-intellekt-pomozhet-yamalskim-vracham-vyyavlyat-opasnye-zabolevaniya-na-rannih-stadiyah)



На Ямале искусственный интеллект обследовал 30 тысяч пациентов  
<https://rg.ru/2019/04/06/reg-urfo/na-iamale-iskusstvennyj-intellekt-obsledoval-30-tysyach-pacientov.html>



**Коммерсантъ**

Увеличить выявление факторов риска сердечных заболеваний в семь раз  
<https://www.kommersant.ru/doc/3984543>



# Наши надежды и планы

---

# Планы по развитию проекта

Что Минздрав ожидает от нас:



**Переход** от медицины лечения больных к медицинскому сопровождению здоровых

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ЗДРАВООХРАНЕНИЕ»

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ  
МОНИТОРИНГ ЗДОРОВЬЯ



КОРРЕКЦИЯ ФАКТОРОВ РИСКА  
ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ПРОФИЛАКТИКА  
И НЕОБХОДИМОСТЬ ОБРАЩЕНИЯ К ВРАЧУ

ИНФОРМАЦИЯ  
О СОСТОЯНИИ  
ЗДОРОВЬЯ

ВЫРАБОТАНЫ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ЗДОРОВЬЮ

СИНТЕЗ  
И АНАЛИЗ



ДЕПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ  
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОДЛИННОСТИ  
И КЛЮЧ ДОСТУПА

ЭВОЛЮЦИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ГАДЖЕТОВ



Как мы планируем это реализовать:

- Добавить в единую региональную МИС модуль «Профилактика»
- Централизованно из каждой МО собирать данные:
  - факторы риска
  - группу риска по развитию ССЗ и онкологических заболеваний
  - целевые KPI по снижению ФР
  - факты выполнения профилактических мероприятий
- On-line анализ ИЭМК каждого пациента на предмет выявления тенденций
- Выход на возможность прогнозировать заболеваемость и заранее определять «болевые точки» (МО, районы, врачей) и вести с ними предметную работу

# Подключение региональной ИЭМК к ИИ

Централизованная ИЭМК пациентов будет подключена к искусственному интеллекту, который сможет автоматически проводить переоценку данных, выявлять факторы риска и распределять пациентов по группам риска

КМИС Регион

Здравоохранение

Пациенты

Медицинские карты

Лекарственное обеспечение

Профилактика

Аналитика

Управление

Пациенты → Все пациенты

Иванова Мария Ивановна

08 апреля 1963, 55 лет

Женский пол. Пенсионер. Гражданин Российской Федерации.

Телефоны

СНИЛС

Адрес регистрации

Адрес проживания

+ 7(911) 0000

, нет

000-000-00

[Указать...](#)

[Указать...](#)

✎ Редактировать

Полисы

Льготы

Инвалидности

Прикрепление к МО

Места работы и учёбы

Удостоверения личности

ОМС 1055630891000073

+

+

+

Поликлиника №9, прикрепление

+

Пенсионер

+

+

Показать устаревшие документы



Оценку поставил  
искусственный  
интеллект

## Анамнез и сигнальная информация

Рост	Вес	Группа крови	Фенотип	Глюкоза	Холестерин	Эритроциты
165.0 см	80.0 кг	—	—	—	6.700 ммоль/л	—
18.03.16	18.03.16	—	—	—	18.03.16	—
ИМТ	Талия	АД	ЧСС	Лейкоциты	Тромбоциты	
29.4	80.0 см	130.0/70.0	—	—	—	
	18.03.16	18.03.16				

Лист окончательных диагнозов

D17 Липома обл лба.

Впервые в жизни установленное хроническое

Последнее обращение 17 марта 2009

I10 Гипертоническая болезнь. Стадия 2, риск 4.

Впервые в жизни установленное хроническое

Последнее обращение 23 марта 2019

I11.9 Артериальная гипертензия 2 ст, риск 3 вне ухудшения

Ранее установленное хроническое

Последнее обращение 14 июля 2011

J01.0 Острый верхнечелюстной синусит

Острое

Последнее обращение 10 февраля 2016

K21.9 Увеличение хронического ринообострения

Подозрения

Не выявлены

Группы риска

Сердечно-сосудистый риск

от 23.03.19

Очень высокий

Риск развития наркологической патологии

от 23.03.19

Низкий

Результат и группы риска

Сердечно-сосудистый риск: Очень высокий

Методики оценки

Риск развития сердечно-сосудистых заболеваний по Российским рекомендациям «Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза» VI пересмотра

Очень высокий

Риск развития острых коронарных осложнений в течение 10 лет по шкале Фраминггема

Низкий, 6% по шкале Фраминггема

Риск развития осложнений ИБС по данным PROCAM

Низкий, 0-4% по шкале PROCAM

Оценка 10 летнего риска развития ишемической болезни сердца у пациентов с сахарным диабетом типа 2 по модели UKPDS Cardiac Risk

Недостаточно данных для определения риска, Не хватает следующих параметров для расчета: Гликированный гемоглобин

Выявленные факторы риска

Избыточная масса тела (ИМТ: 28.4 кг/м2)

Гиперхолестеринемия (Уровень холестерина : 8.8 ммоль/л)

Сахарный диабет 1 типа с поражением органов (Обнаружен диагноз: E10.7)

Сахарный диабет (Обнаружен диагноз: E11.9)

Интерпретация

Риск развития сердечно-сосудистых заболеваний по Российским рекомендациям «Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза» VI пересмотра: очень высокий

Рекомендации пациенту

Отказ от табака в любой форме. Диета: Ограничение жиров менее 30%, насыщенных жиров менее 10% и обогащение диеты зерновыми, овощами, фруктами, рыбой. Физическая активность: 2,5-5 часов умеренной физической нагрузки в неделю, или 30-60 минут в день. Соблюдать вес в диапазоне ИМТ 18-25 кг/м2. Контроль АД при АД 140/90 мм рт. ст. и выше обратиться к врачу. Контролировать холестерин и другие показатели липидов в крови, целевые уровни: холестерин менее 4,0, ЛПНП менее 1,5 ммоль/л. Контролировать сахар крови, знать индивидуальный уровень гликированного Hb

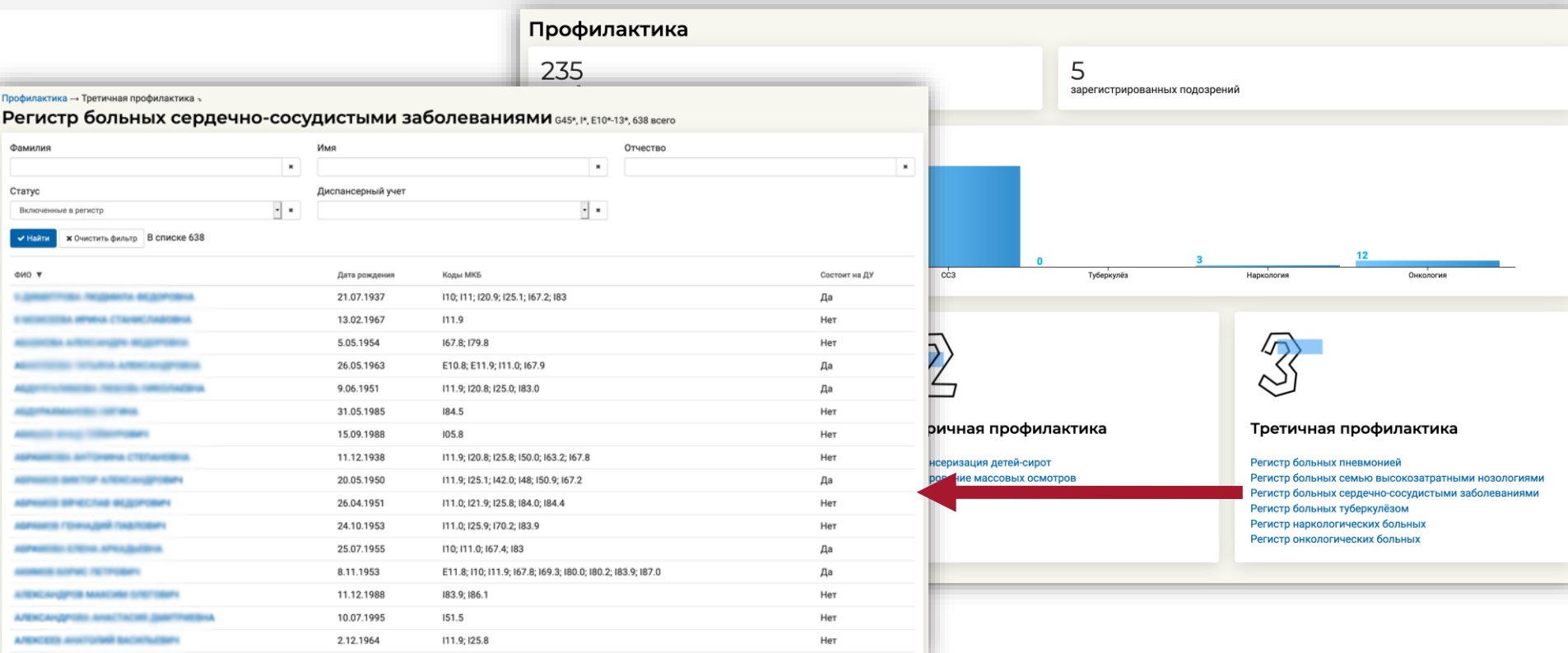
Рекомендации врачу

Рекомендовать немедикаментозные методы профилактики. Совместное ведение больного с эндокринологом. Назначить статины, целевые уровни: холестерин менее 4,0, ЛПНП менее 1,5 ммоль/л. В сложной клинической ситуации консультация кардиолога, липидолога, гематолога и пр.



# Автоматическое формирование нозологических регистров

Пациенты, у которых все-таки наступило хроническое социально-опасное заболевание, автоматически помещаются в нозологический регистр. Система будет помогать с отслеживанием состояния на диспансерном учете и контролем соблюдения медицинских стандартов



# Спасибо за внимание!

