



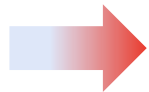
# ГИППОКРАТ AI-COVID

**система поддержки принятия врачебных решений для врачей  
первичного звена при ведении пациентов с хроническими  
заболеваниями, перенесших COVID-19, на основе больших данных  
и искусственного интеллекта**

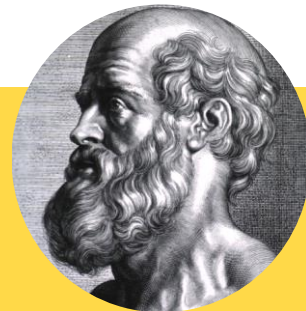
11 НОЯБРЯ 2020 ГОДА

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РОО «АМБУЛАТОРНЫЙ ВРАЧ» ДЛЯ ПЕРВИЧНОГО ЗВЕНА

**Гиппократ**  
компьютерный  
сервис  
раннего  
выявления  
заболеваний



**ГИППОКРАТ**  
**AI-COVID**



**«Осмотр тела –  
целое дело:  
оно требует  
знания, слуха,  
обоняния,  
осязания, языка,  
рассуждения...»**

**Гиппократ  
«О внутренних  
страданиях»,  
III в. до н.э.**

# Гиппократ AI-COVID: проблема и решение

## Текущая ситуация

Врачи первичного звена не имеют должной и подтвержденной клинической практики в долгосрочном ведении пациентов с хроническими заболеваниями, перенесших новую коронавирусную инфекцию. Научно обоснованные знания об эффективном лечении появляются в режиме реального времени в виде клинических протоколов и исследований

## Проблема

Лечения пациентов с хроническими заболеваниями, имеющих в анамнезе COVID-19 или имеющих положительный тест на антитела к коронавирусу SARS-CoV2, без учета особенностей влияния вируса на клинику основного заболевания

## Гиппократ AI: решение проблемы

Сервис Гиппократ AI-COVID подсказывает врачу необходимые и / или возможные действия при диагностике, лечении, назначении препаратов хроническому больному, перенесшему коронавирус, сформированные на основе анализа больших данных аналогичных клинических случаев

## Ожидаемый эффект

Снижение смертности и тяжелых последствий вследствие неправильного лечения хронических больных, перенесших COVID-19 на 5-10%, за счет применения маршрутизатора «правильных клинических действий», основанного на использовании математических моделей, алгоритмов AI и больших данных

# Статус проекта: Гиппократ AI-COVID находится в стадии прототипирования

## Текущий статус проекта

Что есть:

- предварительная математическая модель и прототип Гиппократ AI на основе 100+ клинических случаях

Вклад в проект ООО «Амбулаторный врач»:

- клиника и патоморфологические исследования летальных исходов пациентов с COVID-19 в соответствии с 8 группами клинического течения заболевания;
- 100+ клинических случаев терапии хронических заболеваний больных, перенесших COVID-19;
- крупнейший в России ресурсный центр COVID-19 (сайт <http://coronavirusru.com/>, созданный на средства гранта Президента Российской Федерации)

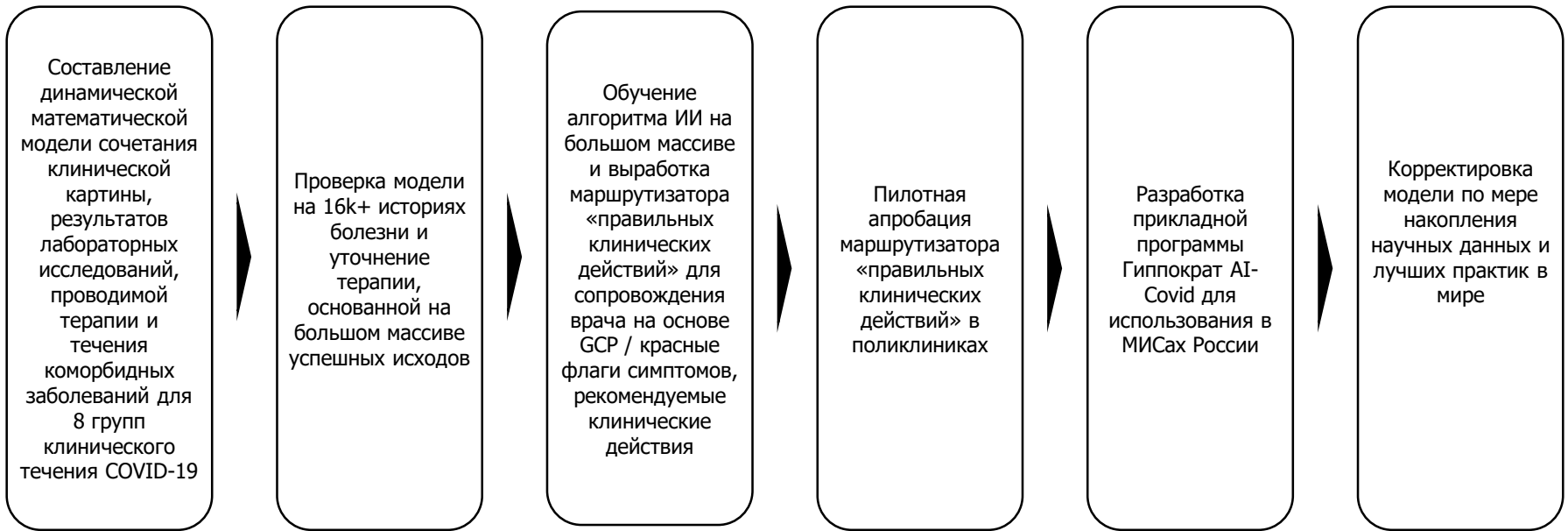
Вклад в проект ООО Платформа «Третье мнение»:

- успешная практика разработки и внедрения средств искусственного интеллекта в лучевой диагностике при анализе КТ легких на выявление признаков COVID-19, рентгенограмм грудной клетки (модуль интегрирован в ЕРИС ЕМИАС, параметр точности ROC AUC 92%);
- успешный опыт разработки и применения средств видеоаналитики при оснащении инфекционной больницы для борьбы с COVID-19 (Клиническая больница МЕДСИ в Отрадном);
- разработка и внедрение средств искусственного интеллекта в офтальмологии, гематологии, стоматологии и др. областях;
- математические модели обработки клинических данных, результатов лабораторных исследований и лучевой диагностики больных COVID-19 на 100+ описанных случаях

## AI проекта

- анализ неструктурированной информации, обработка естественного языка;
- регрессионный анализ для построения предсказательных моделей и оценки вклада значимых переменных;
- классификаторы на основе глубинного обучения

# Дорожная карта разработки Гиппократ AI-Covid



См. следующий слайд

# Составление и проверка математической модели

**Этап 1.** Формализация данных из DATA-set. На первом этапе проводится семантическая обработка с целью формализации наборов данных, хранящихся в историях болезни, вырабатывается алгоритм формирования требуемых наборов исходных данных по группам пациентов, их нормализация.

**Этап 2.** Нормализация данных. Далее для каждой из групп пациентов формируются нормализованные наборы данных, включающие в себя клинические данные, данные лабораторных и инструментальных исследований.

**Этап 3.** Моделирование заболеваний и программирование алгоритма. Далее проводится разработка риск-адаптированной вероятностной модели течения заболевания и программного обеспечения, реализующего полученную модель.

Предполагается, что в рамках разработанной модели будут определены:

- первичные параметры, влияющие на исход заболевания;
- критерии отнесения пациентов к группам риска;
- критерии ответа на проводимое лечение;
- структура и тяжесть отдаленных последствий терапии и факторы, влияющие на них.

Также будет разработан чат-бот робот для опроса пациентов (см. Приложение).

**Этап 4.** Тестирование модели и алгоритма. Проводится проверка модели на имеющихся данных и вносятся необходимые изменения.

**Этап 5.** Пилотная апробация. Пилотная апробация ПО и модели в рамках клинического исследования.

# Гиппократ AI-COVID: DATA-set

## Восемь групп пациентов

Перенесшие коронавирусную инфекцию Uo7.1 + :

1. поражение печени;
2. поражение почек;
3. поражение сердца;
4. поражение головного мозга;
5. патология гемостаза;
6. сепсис;
7. ожирение;
8. ОРДС (острый респираторный дистресс синдром)

## Четыре динамических среза для каждой группы по системе ЕМИАС

1. данные пациента при поступлении;
2. то же при выписке;
3. то же через 1-2 месяца (первый контрольный анализ);
4. то же через 3-4 месяцев (второй контрольный анализ)

## Какие данные нужны по каждой группе и каждому динамическому срезу

1. пол, возраст, ФИО пациента;
2. общий анализ крови (лейкоциты, лимфоциты, эритроциты, гемоглобин, тромбоциты, СОЭ);
3. биохимический анализ крови (креатинин, билирубин общий, АЛТ, АСТ, СРБ, калий, натрий);
4. коагулограмма (Д-димер, МНО);
5. иммуноглобулины М и G;
6. ЭКГ (ритм, интервал QT, изменение сегмента ST);
7. компьютерная томография органов грудной клетки минимум для двух динамических срезов;
8. оценка состояния здоровья пациента по результатам проведения структурированного опроса, проводимого с использованием робота минимум для одного динамического среза (см. приложение);
9. летальные случаи за период госпитализации и в период наблюдения до 12 месяцев

### Общее количество пациентов

В каждой группе пациентов – 2,000. Итого – 16,000.

# Технические требования на этапе разработки и валидации математической модели

## 1. Предварительная обработка данных (ориентировочно)

4 сервера или виртуальных машины.

Процессор 64-bit x86 с 4 или более ядрами, частота не менее 2ГГц

Оперативная память: 8 ГБ

Доступ к дисковому пространству в 1 ТБ

## 2. Сервер обработки изображений

Процессор 64-bit x86, 8 ядер с поддержкой AVX2, частота не менее 2.1ГГц

Оперативная память: 64 ГБ

Диск: 6ТБ SSD

Сетевое подключение 1Гб/сек

Операционная система: ubuntu 18.04 Server

GPU: 2 x Nvidia T4

Объем оперативной памяти должен быть равномерно распределен между каналами оперативной памяти процессора

## 3. Рабочая станция работы со статистическими данными

ОС Windows или Mac OS

RAM не менее 8 ГБ

Свободное дисковое пространство не менее 20 ГБ

Монитор



# Что нужно для проекта

## Для реализации проекта требуется

- данные (история болезни, данные лабораторных исследований, лучевой диагностики) для доработки и валидации математических моделей;
- интеграция математических моделей с учётными системами для пилотирования и последующего применения;
- площадки для пилотирования;
- инфраструктура хранения и обработки данных для продуктивного развёртывания

## Что команда проекта может вложить в проект

- ресурс исследователей: математиков, врачей;
- прототипы математических моделей;
- готовые алгоритмы по обработке ряда исследований;
- экспертную разметку и технические средства для её организации;
- алгоритмы и программные решения;
- площадки для пилотирования (требует согласования)

## Бюджет / спонсорская поддержка: разработка и проверка мат. модели и прототипа, млн.руб.

№	Статья расхода	Аппаратура, лицензии	Оплата труда	Сумма / оценка, тыс. руб.
1	Предварительная обработка данных	6,2	0,8	7,0
2	Создание матмодели, вкл. работу врачей по разметке 12 тыс. историй болезни	0,2	3,8	4,0
3	Разработка ПО		0,65	0,65
ИТОГО		6,4	5,25	11,65



**Вёрткин  
Аркадий  
Львович**

**Профессор МГМСУ им.  
А.И. Евдокимова**

**Методология, клиника**



**Романенко  
Игорь  
Иванович**

**Директор по развитию  
РОО «Амбулаторный врач»**

**Руководитель проекта**

## Команда



**Мещерякова  
Анна  
Михайловна**

**СЕО**

**Стратегия, менеджмент**

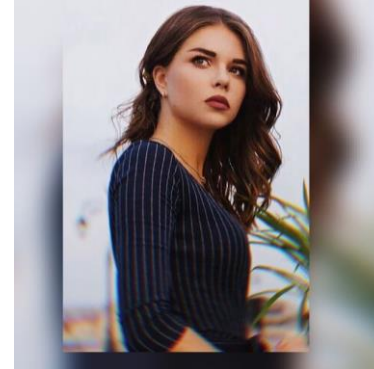


**Сосновцев  
Денис  
Валерьевич**

**Директор по развитию  
AI-скрининга**

# Контакты

Романенко Игорь Иванович  
8-916-684-94-46  
igorromanenko.ru@gmail.com



Гришина Кристина  
Константиновна  
8-963-966-99-22  
grishinakristina16@gmail.com

Гиппократ / Гиппократ AI-COVID



# Приложение / Вопросы к выжившим (сценарий для робота)

Здравствуйте *ФИО*. Вас беспокоит ... Вам удобно сейчас говорить?

Вы наблюдались в больнице ... по поводу пневмонии, вызванной коронавирусной инфекцией. Вам нужна наша помощь по медицинской части? Вам удобно ответить на несколько вопросов, о вашем состоянии здоровья, по телефону или в виде онлайн-опроса?

1. Беспокоит ли Вас одышка: да/нет
2. Беспокоит ли Вас кашель: да/нет
3. Вы чувствуете запахи и вкус: да/нет
4. Беспокоит ли Вас слабость: да/нет
5. Беспокоит ли Вас сонливость: да/нет
6. Отекают ли у Вас ноги: да/нет
7. Наблюдаете ли вы проблемы со стулом: да/нет
8. Есть ли у Вас другие жалобы? Если да опишите.
9. Вернулись ли Вы к своей обычной активности: да/нет
10. Как вы оцениваете своё состояние от 0 – 10, где 0 – это крайне неудовлетворительно, 10 – абсолютно здоров (шкала ВАШ)

Спасибо!