

В О Т К И Н · А |

Проблемы и возможности  
использования технологий искусственного интеллекта  
для анализа медицинских изображений

## Проблемы развития технологий искусственного интеллекта для анализа медицинских изображений

- Не стабильные результаты анализа изображений в разных клиниках, на разном оборудовании, при разных условиях получения исследований
- Сложности с обеспечением бесшовной интеграции с имеющимися программными и техническими средствами в клиниках
- Сложности с встраиванием AI технологий в имеющиеся процессы в клиниках
- Проблемы с коммерциализацией продуктов

## Botkin Learning (AutoML)

Собственная технология, значительно повышающая эффективность использования технологий искусственного интеллекта для анализа изображений с различными патологиями

Включает:

- Автоматизированные конвейеры машинного обучения (Automated machine learning pipelines), которые запускаются при поступлении новых данных, производят, проверяют и внедряют обновленные модели
- Мета-алгоритм для тестирования архитектур моделей в целях определения лучших вариантов моделей для конкретного набора данных
- Подсистема контроля показателей работы моделей

## Botkin Hybrid Intelligence

Технология анализа медицинских изображений, комбинирующая использование инструментов искусственного интеллекта и экспертизу врачей

- Настраиваемые процессы совместной работы инструментов искусственного интеллекта и врачей (Botkin Workflows)
- Анализ процессов валидации врачами результатов работы искусственного интеллекта
- Поддержка кросс-проверки результатов исследований группой врачей

## Botkin Edge

Программно-аппаратный комплекс для анализа медицинских изображений

- Основные особенности:
- Возможность размещения в клинике
- Подключение к PACS или напрямую к источнику данных (КТ, ПЭТ/КТ, МРТ, рентген, флюорограф)
- Гибкая конфигурация в зависимости от типа изображений и загрузки



## Варианты использования

1. Анализ осуществляется только искусственным интеллектом



2. Результат работы искусственного интеллекта далее оценивается врачом



3. Результат работы искусственного интеллекта далее оценивается врачом и обрабатывается искусственным интеллектом



4. HAI Workflow используется в телерадиологических системах различными радиологами



## DICOM Viewer Botkin Oncore

Профессиональный DICOM-вьюер с использованием искусственного интеллекта

- Доступ через web-интерфейс из любого места
- Визуализация патологий, обнаруженных AI
- Автоматическая приоритизация исследований
- Возможность сравнения нескольких серий
- Инструменты разметки исследований
- Инструменты совместной работы с исследованиями

## Botkin Gateway

Шлюз для интеграции с ЦАМИ и PACS

Разворачивается в сетевом контуре медицинской организации и позволяет настроить взаимодействие между PACS-сервером медицинской организации и облачной платформой обработки исследований.

- Шлюз имеет следующую функциональность:
- Деперсонификация исследований по выбранным DICOM-тегам
  - Фильтрация исследований PACS-сервера по содержимому тегов для передачи в обработку
  - Расписание опроса PACS-сервера
  - Взаимодействие с любым количеством PACS-серверов

## Botkin Workflow Engine

Технология управления потоком исследований

- Настройка сценариев обработки исследований в зависимости от задач, содержимого dicom-тегов, типов исследований, патологий, настроек шлюза
- Определение статуса обработки на каждом шаге сценария работы с исследованиями
- Протоколирование всех этапов обработки исследований
- Визуальное представление статусов обработки для повышения эффективности работы с большим потоком исследований

# Основные возможности и функционал платформы

ВОТКИН · АІ

- Облачный мультимодальный DICOM выюер
- Централизованное облачное хранение медицинских исследований в деперсонифицированном виде
- Интеграция с диагностическими аппаратами по DICOM-стандарту
- Интеграция с МИС по HL7/FHIR
- Анализ медицинских исследований на наличие патологий с помощью AI
- Визуализация обнаруженных патологий на изображении
- Гибкая настройка маршрутизации исследований для организации совместной работы врача и AI
- Инструменты разметки исследований
- Формирование протоколов по стандарту DICOM-SR



По результату обработки AI  
исследование не содержит  
признаков патологии



Врач подтвердил  
отсутствие патологии



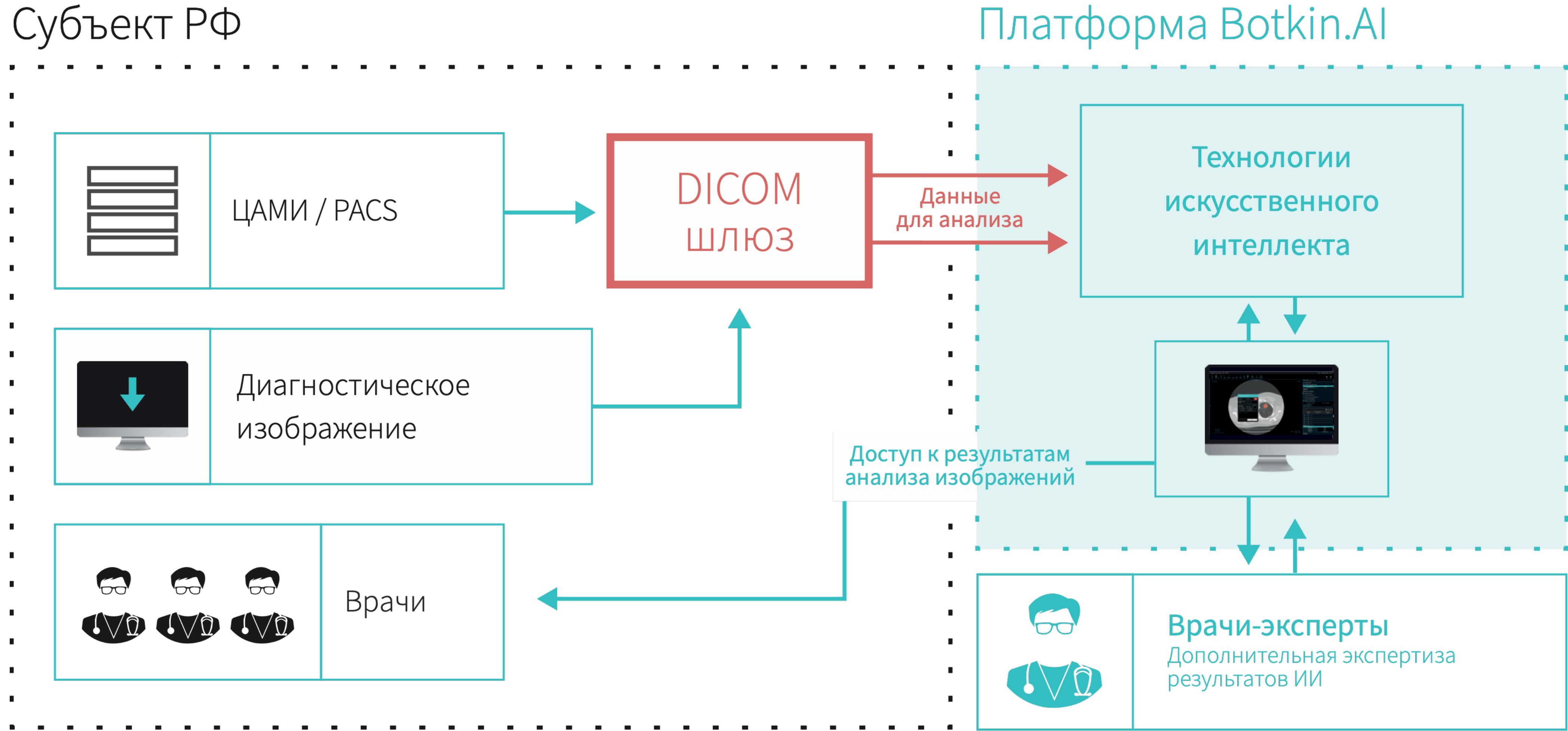
По результату обработки AI  
исследование содержит  
признаки патологии



Врач подтвердил  
признаки патологии



По результату обработки врачом  
исследование требует  
динамического наблюдения  
или дополнительного изучения



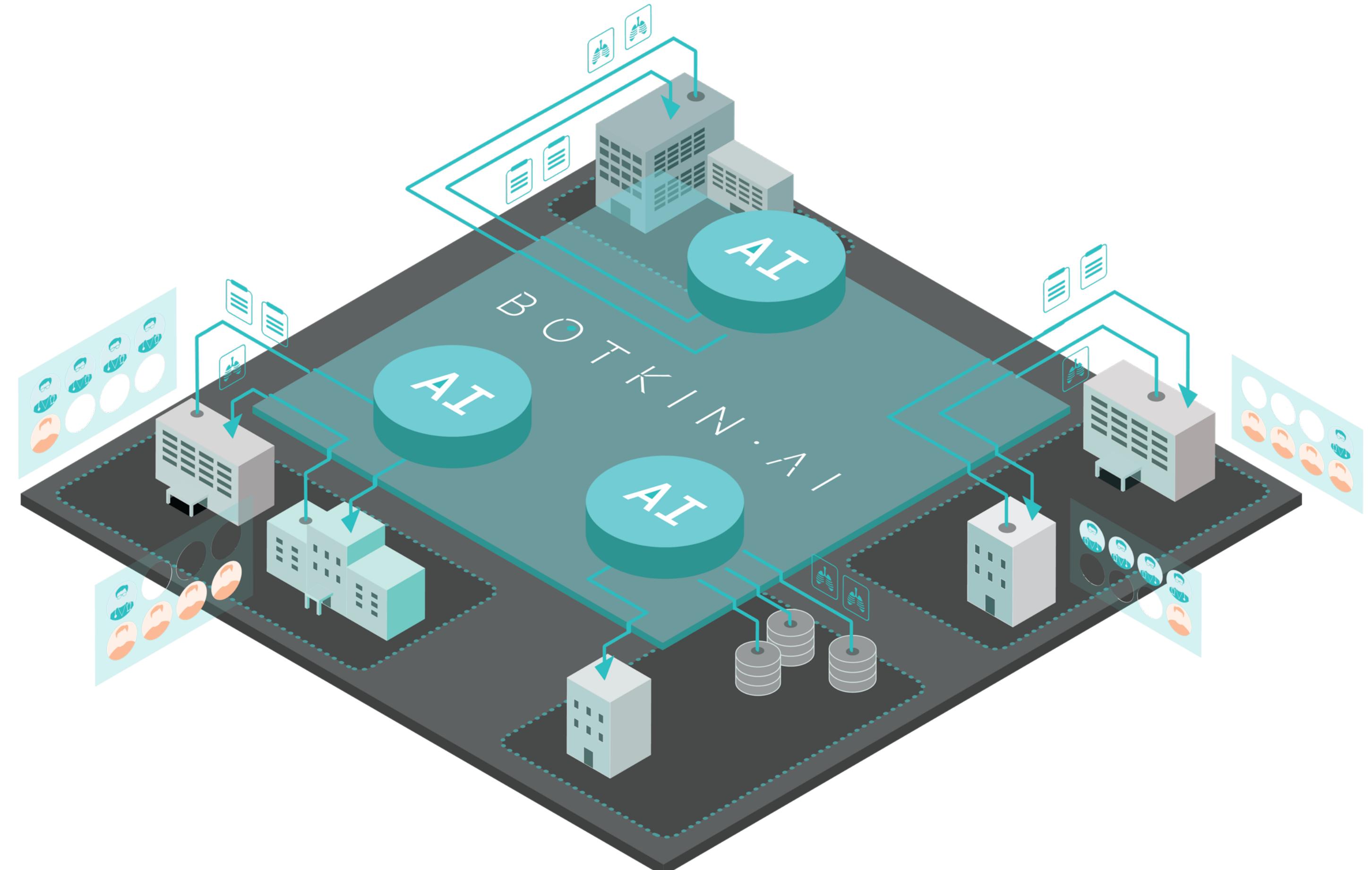
## Новая модель организации сервиса телерадиологии с использованием искусственного интеллекта

Любая клиника одновременно может:

- Быть заказчиком услуг описания изображений
- Предоставлять сервис телерадиологии другим клиникам

Технологии искусственного интеллекта используются:

- Для повышения эффективности работы рентгенологов
- Для 100% контроля качества описания диагностических изображений



## Пилотные проекты:

- Мурманская область
- Новгородская область
- Тульская область
- Ямало-Ненецкий Автономный Округ
- Липецкая область
- Республика Беларусь
- Узбекистан

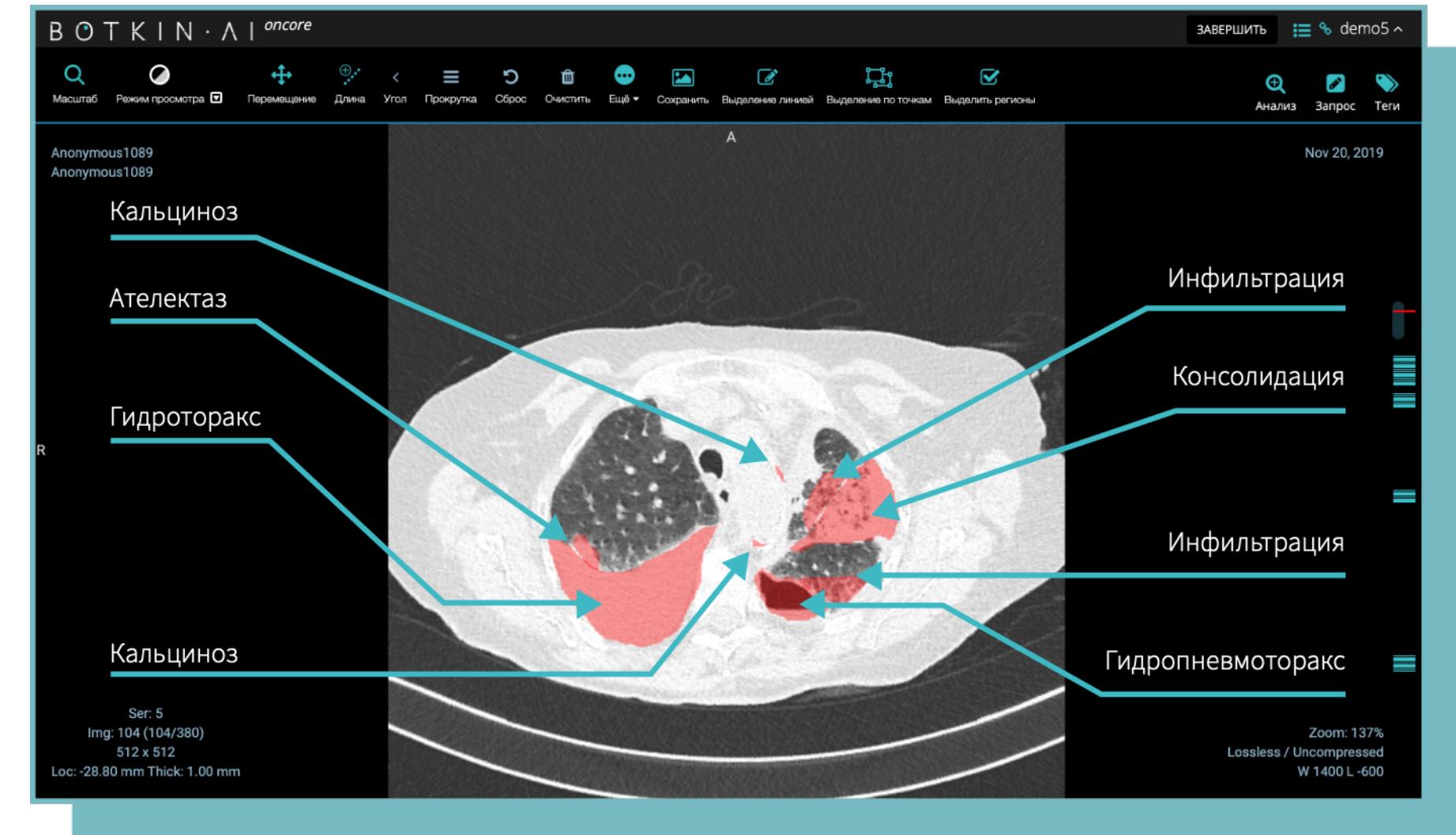
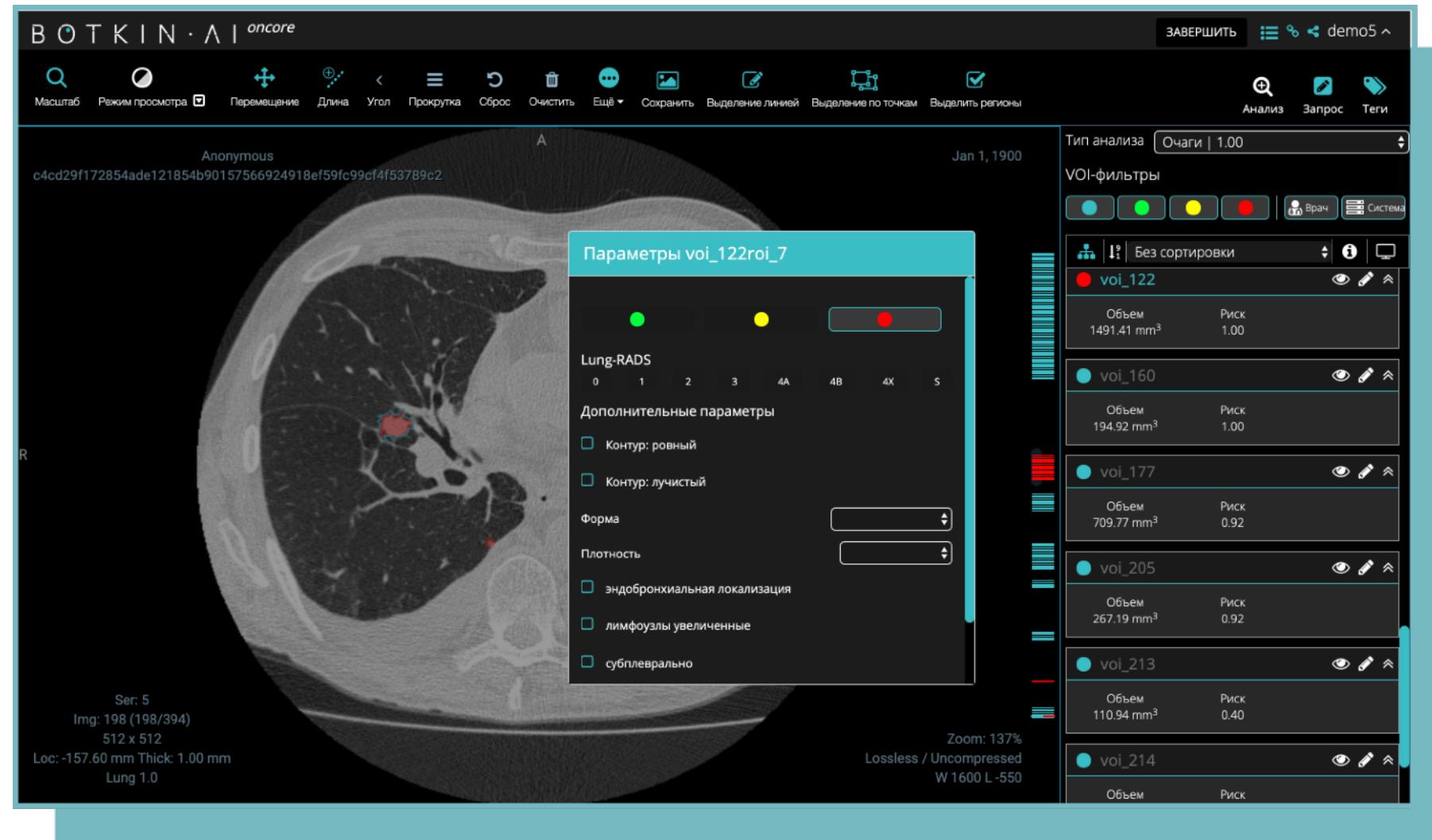
ID	Карта пациента	Статус патологии	Дата исследования ▾	Модальность	Статус
3586667	2569	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3583810	1768	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3586663	1744	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3583806	2239	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3583796	2537	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3583798	1957	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3582660	3038	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3583800	1607	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3583802	2335.95	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3583808	1369	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3586657	3002	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3583814	2547	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3586659	2795	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3583804	1900	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3583812	1774_12	●	22-02-2019	СТ	Завершен
3586665	1494	●	22-02-2019	СТ	Завершен

## Результаты проектов:

- Пересмотрено более 2000 исследований КТ грудной клетки с использованием платформы Botkin.AI
- Повышение выявляемости ЗНО на ранних стадиях – до 50%

Начата промышленная эксплуатация платформы с подключение к ЦАМИ регионов

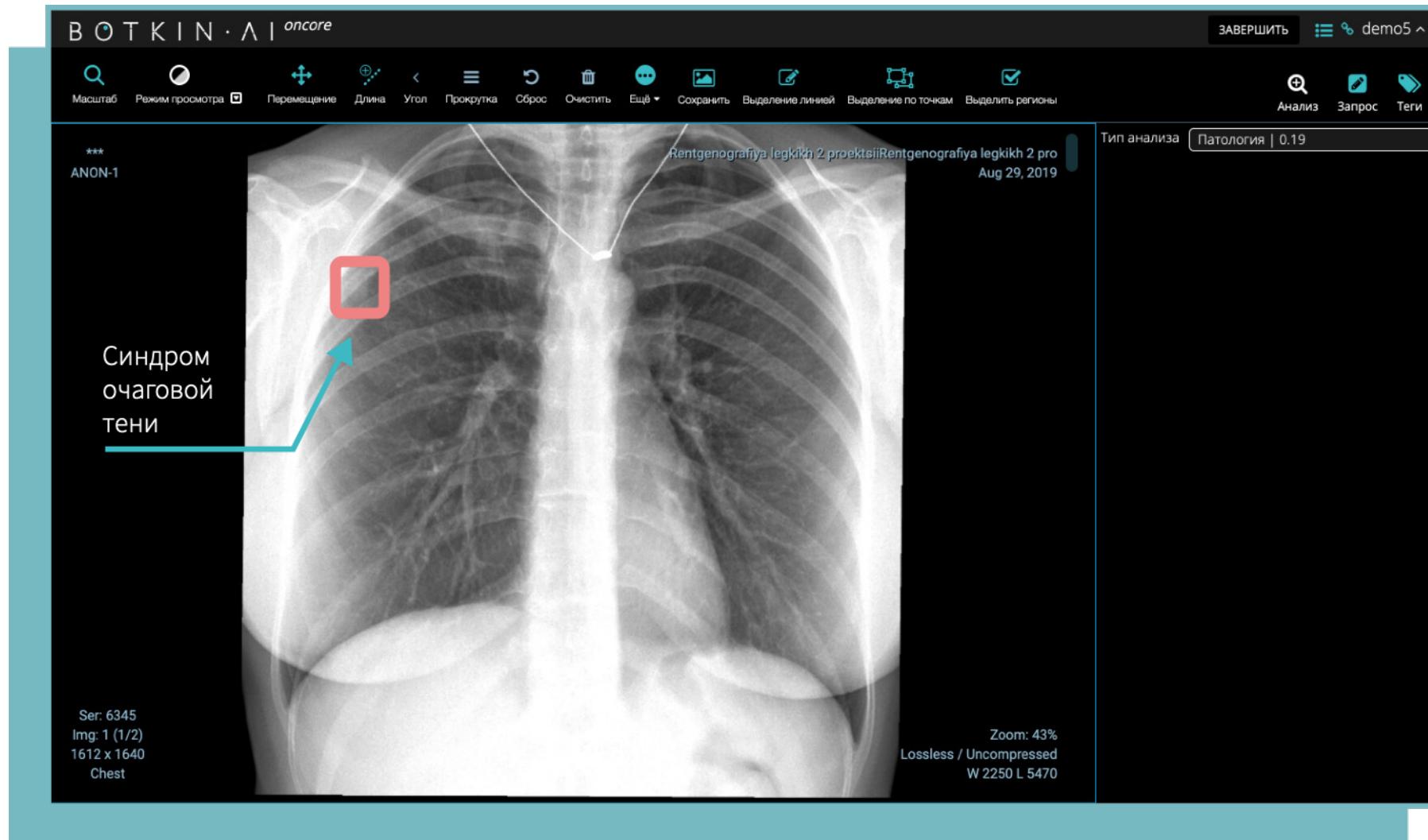
## Компьютерная томография



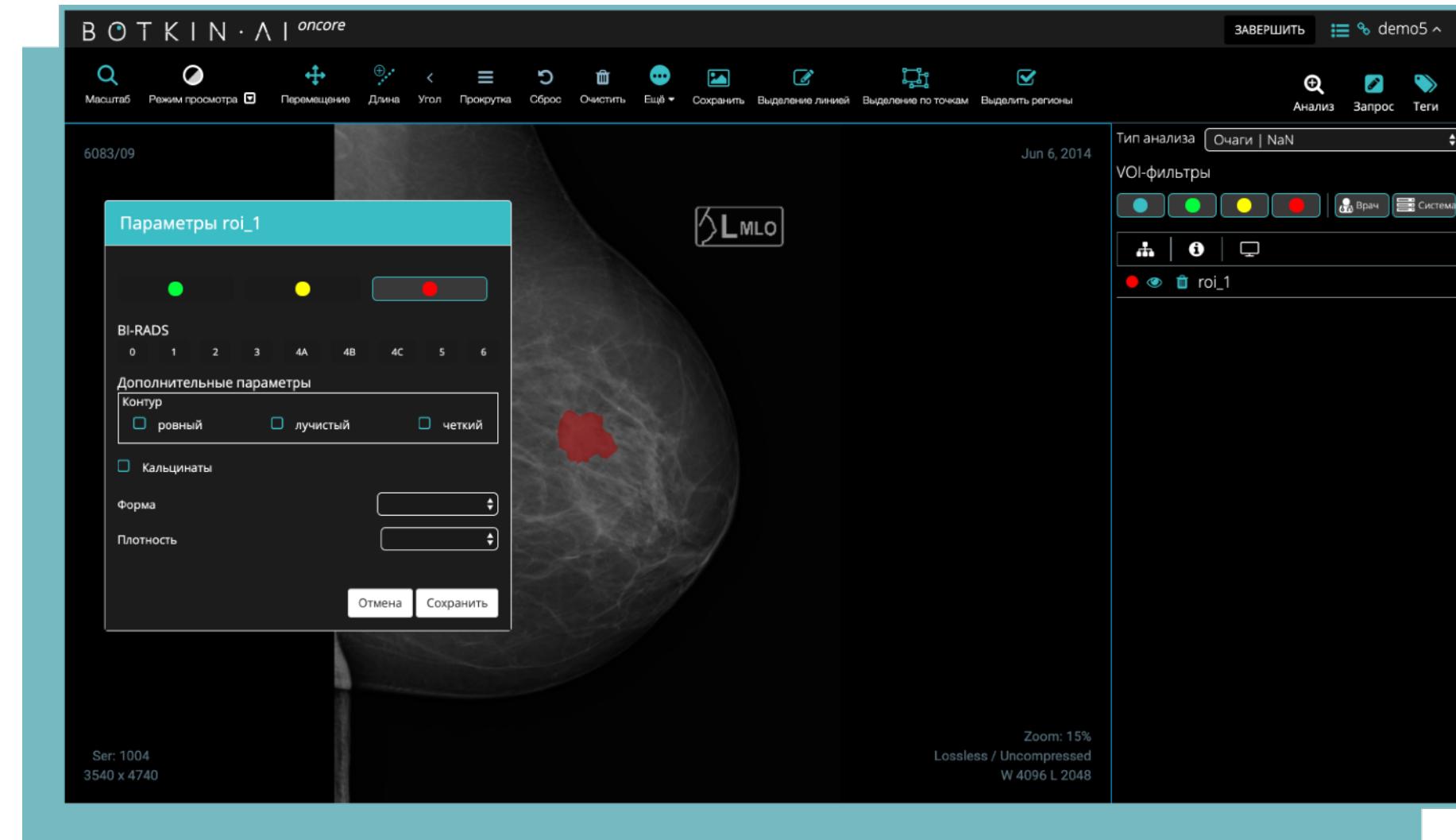
- Детектирование и визуализация новообразований
- Определение неонкологических патологий, в том числе: эмфизема, консолидация, фиброзы, кисты, бронхэкстазы, матовое стекло
- Приоритизация исследований

- Автоматическая классификация исследований в соответствии с Lung-RADS
- Измерение объема и плотности очагов
- Определение динамики очагов

## Рентген и флюорография



## Маммография



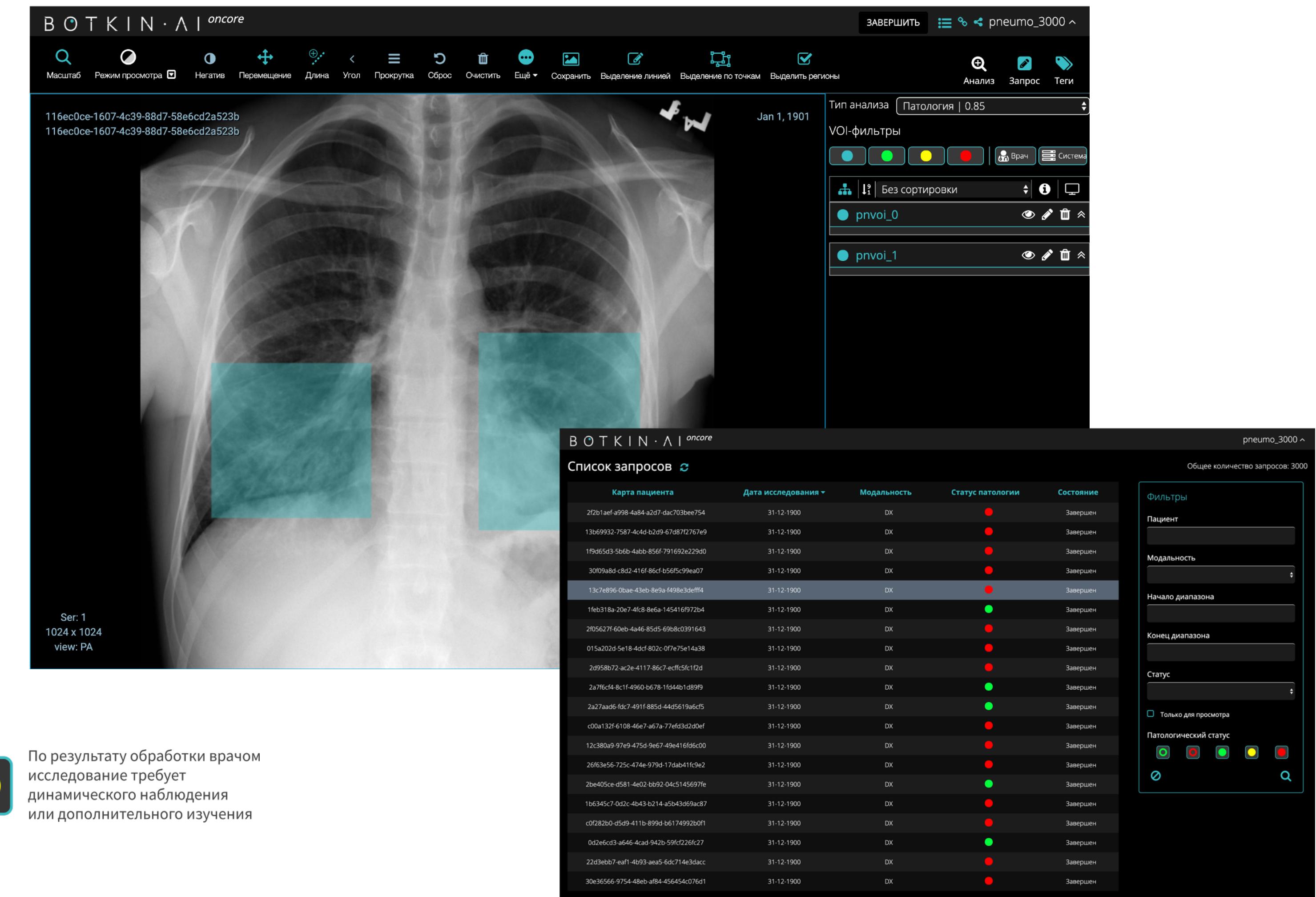
- Детектирование и сегментация синдромов, в том числе синдрома обширного/ограниченного затемнения легочного поля, обширного просветления легочного поля, синдрома очагов и ограниченной/диффузной диссеминации в легочном поле
- Приоритизация исследований

- Детектирование и визуализация новообразований
- Измерение площади и плотности очагов
- Приоритизация исследований
- Автоматическая классификация исследований в соответствии с BI-RADS

# Продукт для анализа пневмонии

ВОТКИН · АИ

- Автоматический анализ изображений в целях обнаружения изменений, содержащих признаки поражения легких
- Обеспечение приоритизации исследований с учётом найденных подозрений
- Предоставление возможности визуализации найденных регионов затемнений для анализа их врачом



По результату обработки AI  
исследование не содержит  
признаков патологии



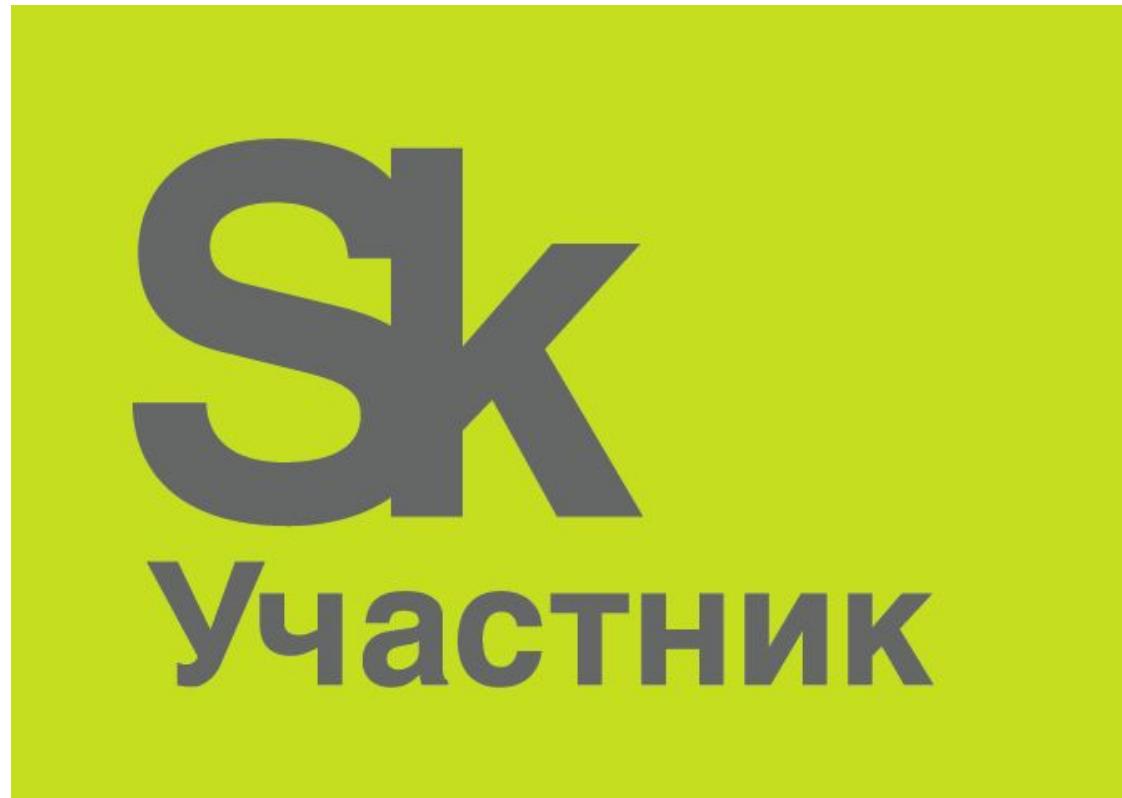
По результату обработки AI  
исследование содержит  
признаки патологии



Врач подтвердил  
отсутствие патологии



По результату обработки врачом  
исследование требует  
динамического наблюдения  
или дополнительного изучения



Компания является резидентом Сколково с 2017 года, участвует в крупнейших российских и международных выставках и конференциях. Компания имеет патенты на технологию использования искусственного интеллекта в здравоохранении



Проект Botkin.AI является участником «дорожной карты» HealthNet Национальной технологической инициативы, формирующей ключевые направления цифрового здравоохранения России. Среди акционеров компании – фонды, учредителями которых являются ГК Росатом, АО «РВК», Р-Фарм



Научно-медицинский консультативный совет Botkin.AI возглавляет Президент Российской Общества Рентгенологов и Радиологов, экс-президент Европейского Конгресса Радиологии, руководитель курса лучевой диагностики Факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова, д.м.н., профессор В.Е. Синицын

SpringerLink

International Conference on Analysis of Images, Social Networks and Texts  
AIST 2019: Analysis of Images, Social Networks and Texts pp 321-334 | Cite as

Data Augmentation with GAN: Improving Chest X-Ray Pathologies Prediction on Class-Imbalanced Cases

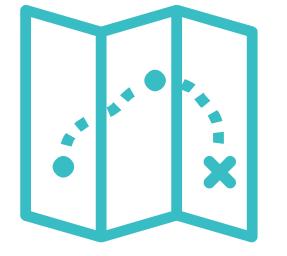
Authors Authors and affiliations

Tatiana Malygina 1 [Email author](#) [View author's OrcID profile](#)

Elena Ericheva 1 [View author's OrcID profile](#)

Ivan Drokin 1 [Email author](#) [View author's OrcID profile](#)

1. Intellogic Limited Liability Company (Intellogic LLC), Moscow, Russia



## Адрес

Г. Москва, Сколково,  
Большой бульвар 42/1



## Телефон

+7 495 649-13-09



## online

<http://botkin.ai>  
info@botkin.ai