

ВОТКІН·АІ

Платформа для обработки и анализа медицинских изображений, основанная на технологиях искусственного интеллекта

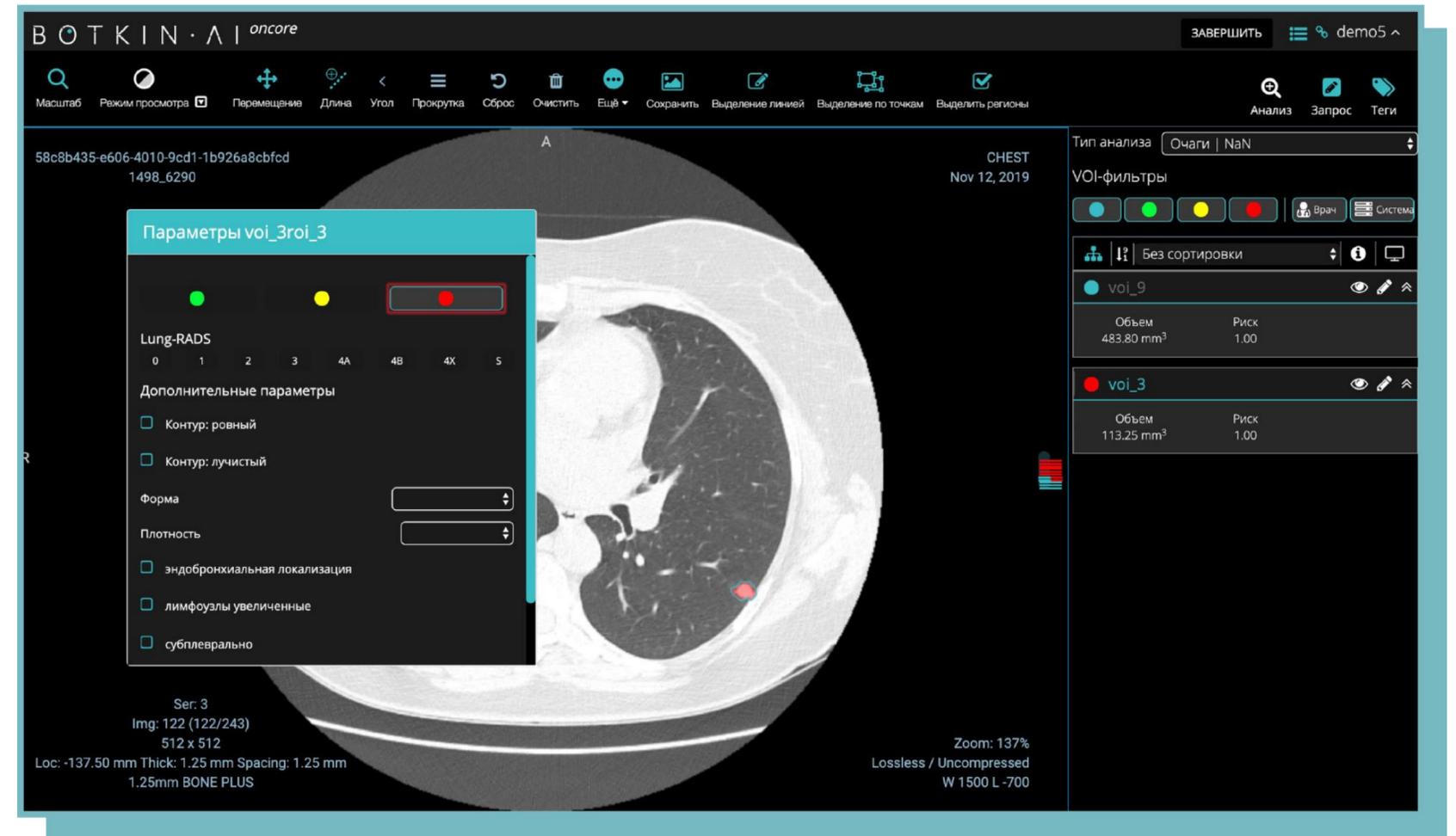
Для органов управления здравоохранением

- Выполнение ключевых показателей Федерального проекта «Здравоохранение»
- Снижение смертности, в том числе показателя одногодичной летальности больных со злокачественными новообразованиями
- Повышение эффективности использования ресурсов здравоохранения

Для клиник и врачей

- Снижение вероятности врачебных ошибок
- Снижение нагрузки на врачей-рентгенологов
- Возможности использования для научной работы и в целях повышения квалификации

- Облачный мультимодальный DICOM вьюер
- 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



По результату обработки AI исследование содержит признаки патологии



По результату обработки врачом исследование требует динамического наблюдения или дополнительного изучения



Врач подтвердил отсутствие патологии



Врач подтвердил признаки патологии

По результатам анализа изображений рентгенолог получит следующую информацию:

- Перечень найденных в исследованиях синдромов, характерных для COVID-19
- Локализация всех находок
- Измерение объема различных типов поражения легких
- Приоритизация исследований с учётом найденных подозрений

The screenshot displays the BOTKIN AI software interface for COVID-19 analysis. The main window shows a CT scan of a chest with several lung lesions highlighted in purple and yellow. The interface includes a top navigation bar with various tools like 'Сери́и', 'Масштаб', 'Режим просмотра', etc. On the right, there is a 'Результаты анализа' (Analysis Results) panel showing the category 'КТ-1' and a lung involvement volume of 10%. Below this, there is a list of detected lesions with their volumes and densities. At the bottom, there is a 'Список запросов' (Request List) table and a 'Фильтры' (Filters) panel.

Карты пациента	Дата исследования	Модальность	Статус патологии	Состояние
2f2b1aef-a998-4a84-a2d7-dac703bee754	31-12-1900	DX	●	Завершен
13b69932-7587-4c4d-b299-67d870767e9	31-12-1900	DX	●	Завершен
1f965e03-5bb6-4abb-856f-791692e229d0	31-12-1900	DX	●	Завершен
30f0a8d-c8d2-416f-86cf-b565c99e07	31-12-1900	DX	●	Завершен
13c76896-0bae-43eb-8e9a-4998a3d8f4	31-12-1900	DX	●	Завершен
1feb318a-2de7-4fc8-8eba-145416972b4	31-12-1900	DX	●	Завершен
2f05627f-60eb-4a46-85d5-69b8c03916d3	31-12-1900	DX	●	Завершен
015a202d-5e18-4dcd-802c-07e75e14a38	31-12-1900	DX	●	Завершен
2d958b72-ac2e-4117-86c7-ecff5f612d	31-12-1900	DX	●	Завершен
2a7f6c4-8c1f-4960-b678-1654b1d899	31-12-1900	DX	●	Завершен
2a27aad6-fc7-4911-885d-44a5619a6f5	31-12-1900	DX	●	Завершен
c0da132f-6108-46e7-a67a-77ef3d32d0ef	31-12-1900	DX	●	Завершен
12c380a9-97e9-475d-9e67-49e416696c00	31-12-1900	DX	●	Завершен
26f63e56-725c-474e-979d-17dbd41f9e2	31-12-1900	DX	●	Завершен
2be405ce-d581-4e02-bb92-04c5145697e	31-12-1900	DX	●	Завершен
1b6345c7-0a2c-4b43-b214-45b43d69a37	31-12-1900	DX	●	Завершен
c0f282b0-d5d9-411b-899d-b6174992b0f1	31-12-1900	DX	●	Завершен
0d2fecd3-a646-4cad-942b-59f0226fc27	31-12-1900	DX	●	Завершен
22d3ebb7-eaf1-4b93-aee5-6dc714e3dacc	31-12-1900	DX	●	Завершен
30e36566-9754-48eb-a84-456454c076e1	31-12-1900	DX	●	Завершен

Рентгенолог автоматически получит предварительную оценку выраженности изменений в легких в соответствии с Методическими рекомендациями Министерства здравоохранения РФ

DICOM Viewer Botkin Oncore

Профессиональный DICOM-вьюер с функционалом Искусственного Интеллекта

- Доступ через web-интерфейс из любого места
- Визуализация патологий, обнаруженных AI
- Автоматическая приоритезация исследований
- Возможность сравнения нескольких серий в одном окне
- 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:

- Дегерсонификация 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, поступающих от заказчиков через интеграционный шлюз Botkin Gateway

- 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

Botkin Learning

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

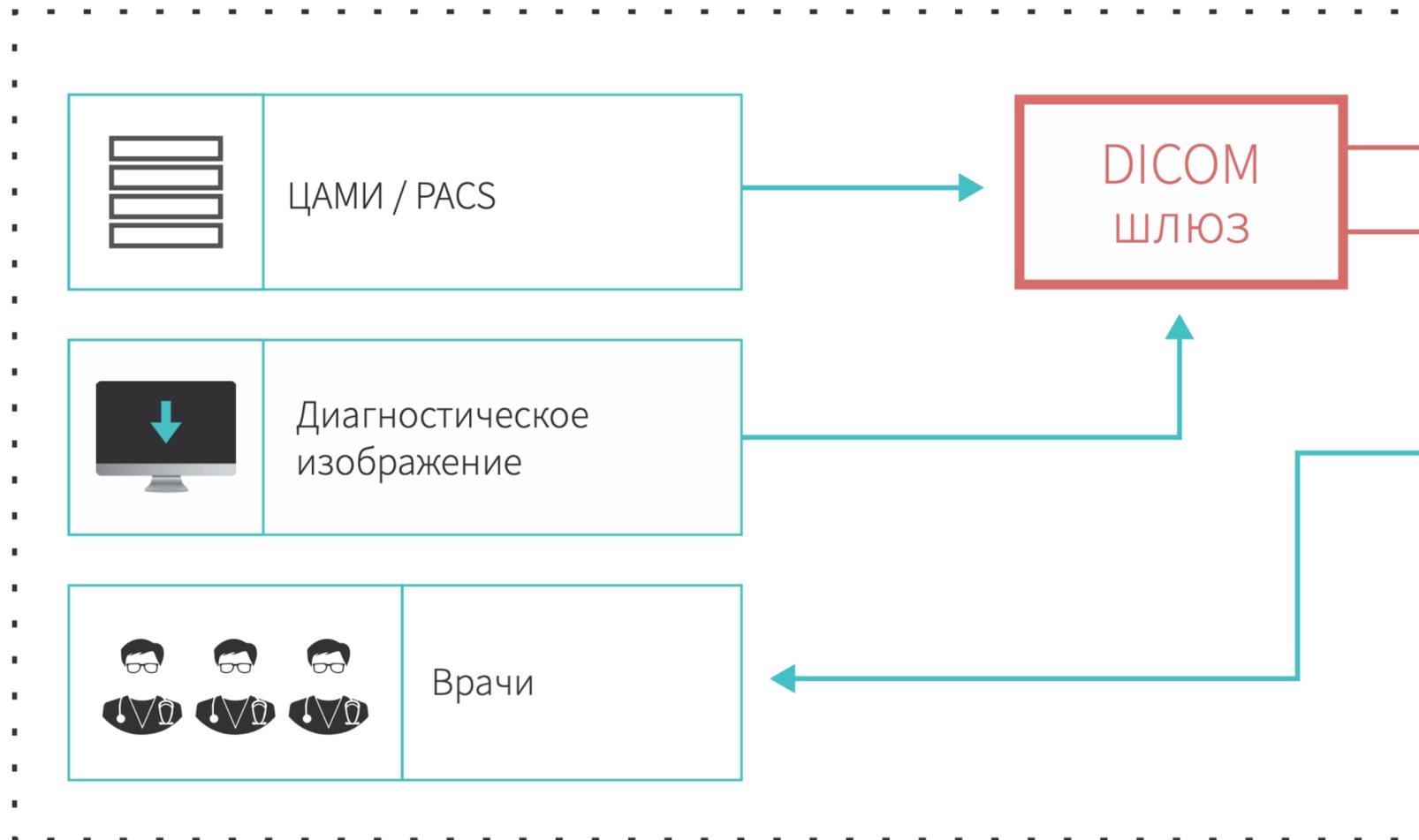
- Настраиваемые процессы совместной работы инструментов искусственного интеллекта и врачей (Botkin Workflows)
- Анализ процессов валидации врачами результатов работы искусственного интеллекта
- Поддержка кросс-проверки результатов исследований группой врачей

Botkin Edge

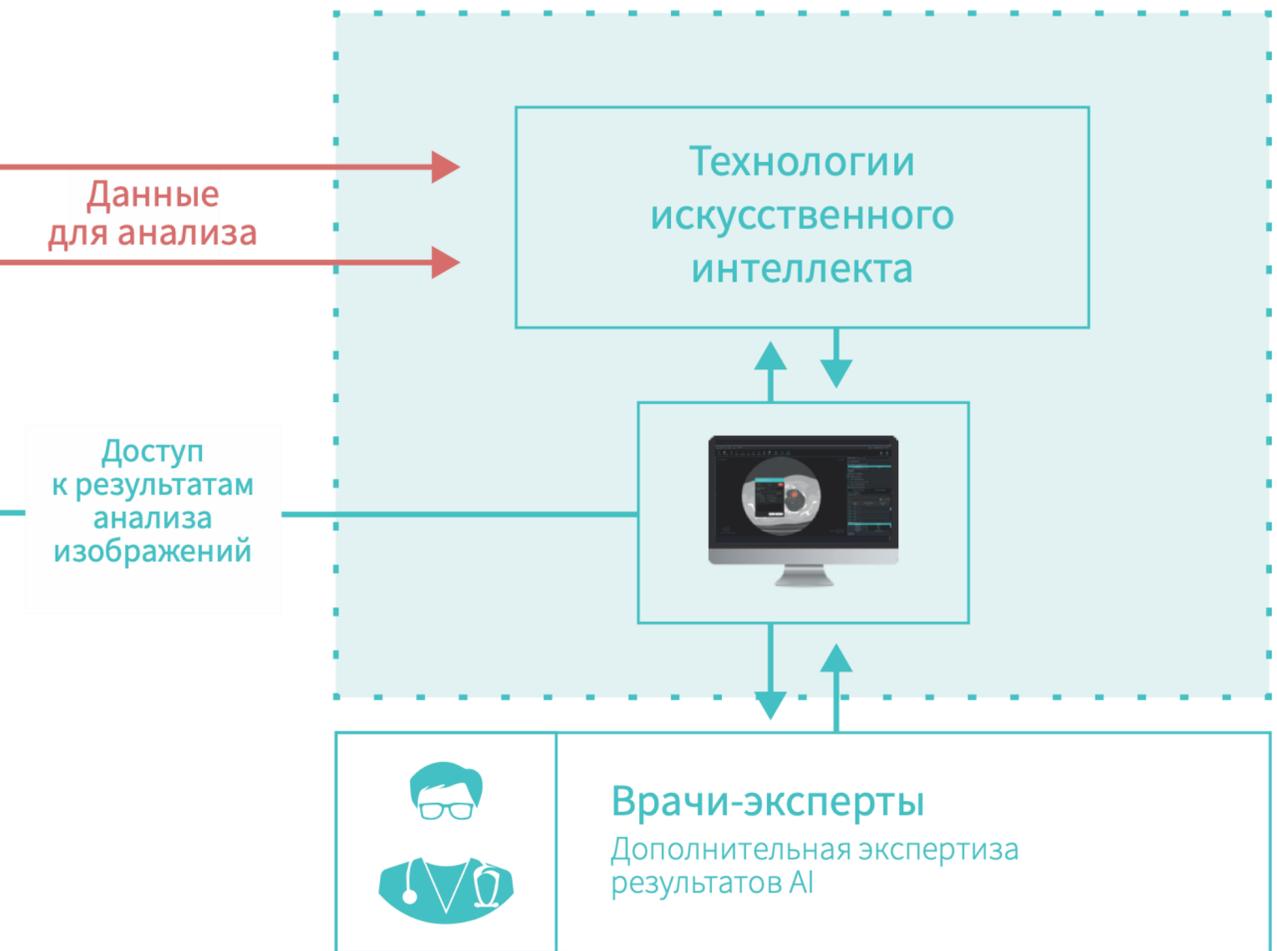
Программно-аппаратный комплекс для анализа медицинских изображений

- 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

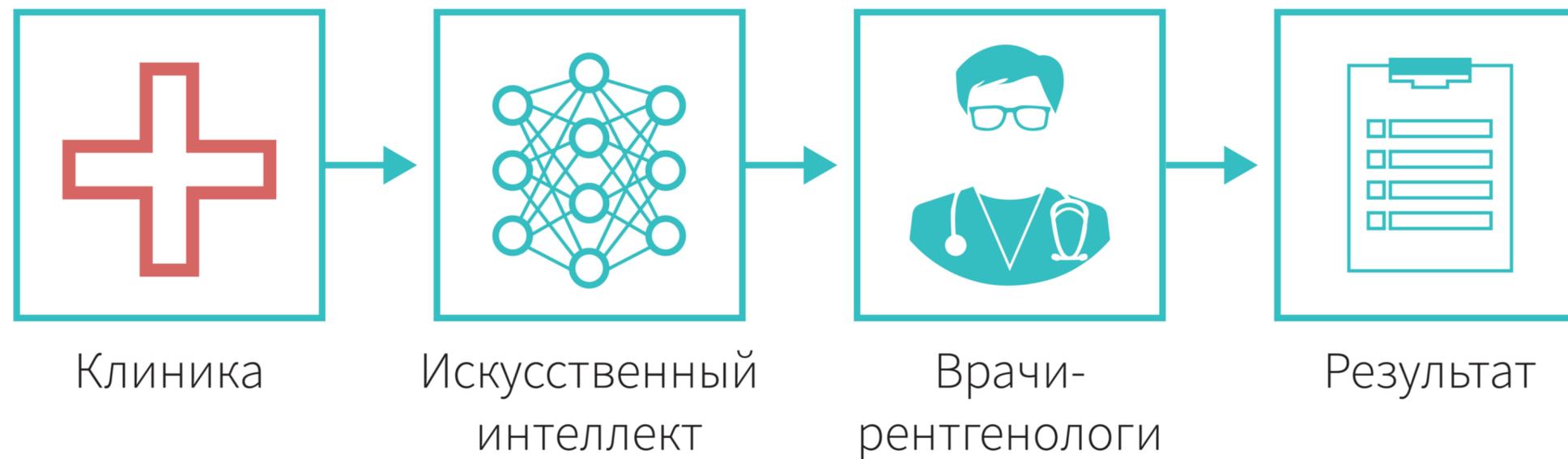
Субъект РФ / Медицинская организация



Платформа Botkin.AI



Скрининг (пересмотр) диагностических изображений



Задача: Автоматический повторный пересмотр диагностических изображений, на которых врачи-рентгенологи не обнаружили злокачественные новообразования

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

В более, чем
70% случаев

Рентгенологи
пропускают рак легких
на КТ исследованиях *

Пример: рак легких

54% Пропущено
рентгенологами

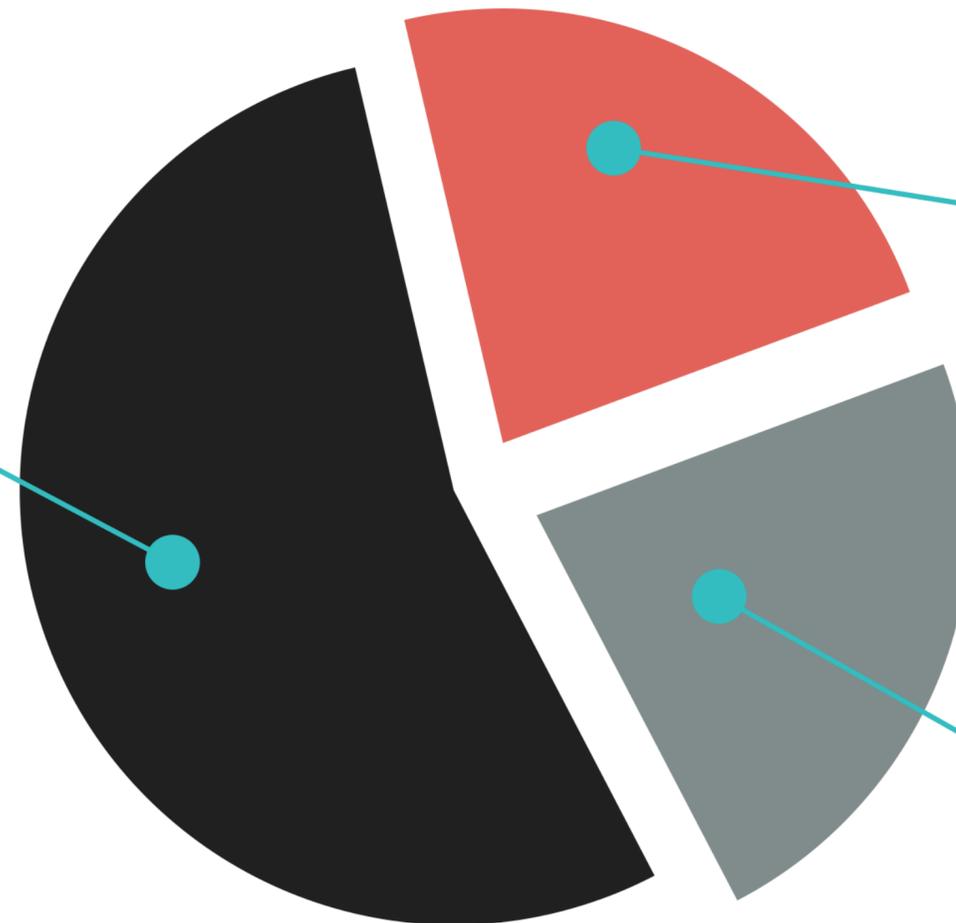
Рак был виден на предыдущем КТ,
но был пропущен рентгенологом

23% Ошибка
диагностики

Новообразование было
выявлено на предыдущем КТ,
но не классифицировано
как злокачественное

23% Диагностировать
невозможно

рак не был виден на предыдущем КТ



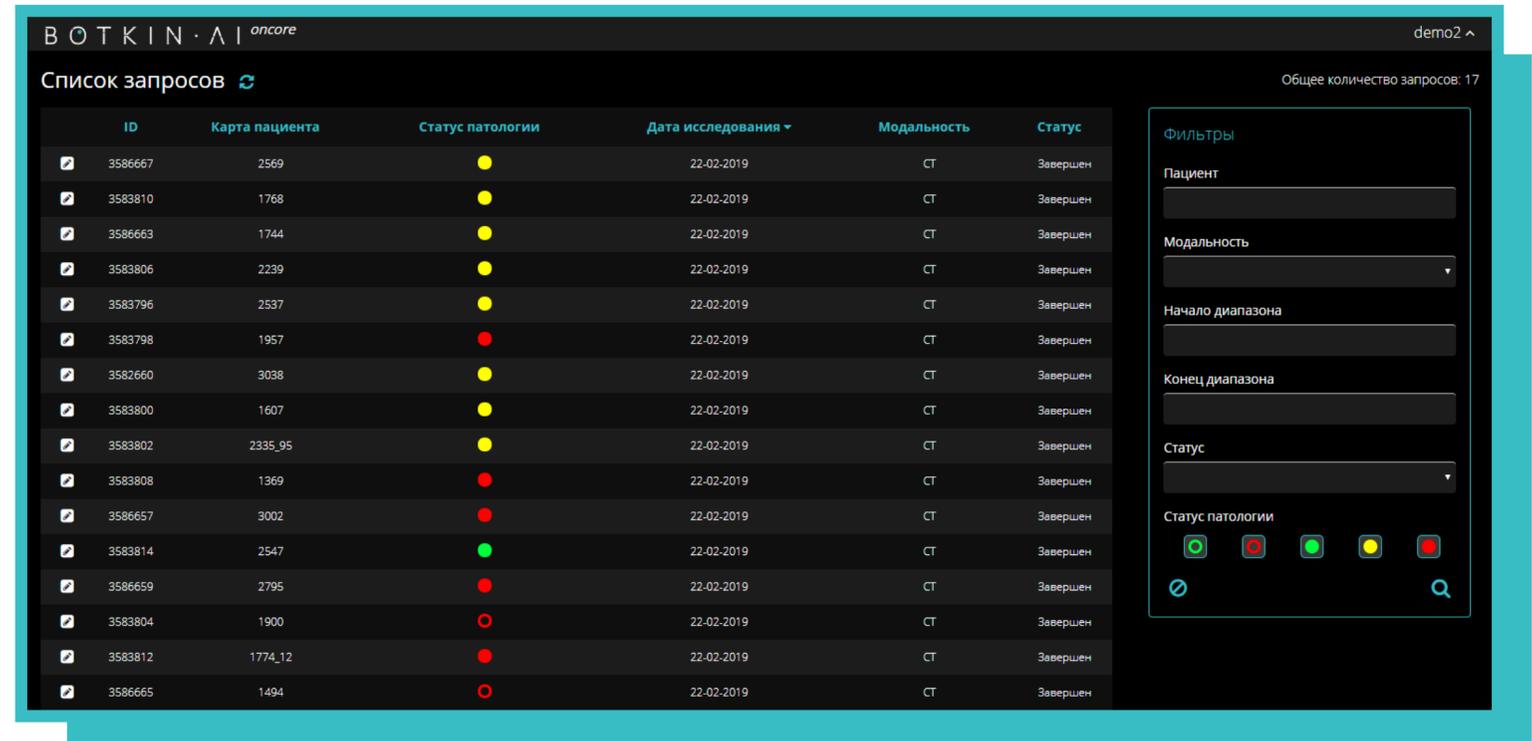
* По данным исследования в рамках международной программы ранней диагностики рака легких International Early Lung Cancer Action Program (I-ELCAP)

Пилотные проекты:

- Мурманская область
- Новгородская область
- Тульская область
- Ямало-Ненецкий Автономный Округ
- Липецкая область
- Республика Беларусь
- 15 текущих пилотных проектов в России и за рубежом

Результаты проектов:

- Пересмотрено более 2500 исследований КТ грудной клетки с использованием платформы Botkin.AI
- 50% повышение выявляемости ЗНО в легких



The screenshot displays the 'Список запросов' (Requests List) interface of the Botkin.AI oncology platform. The main table lists 17 requests with columns for ID, patient ID, pathology status, research date, modality, and status. A filter panel on the right allows for refining the search by patient, modality, date range, and pathology status.

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

Конверсия пилотных проектов:

Заклучен коммерческий Договор на анализ изображений КТ, поступающих из всех государственных клиник ЯНАО



3 000 000

Исследований КТ грудной клетки производится в РФ в год

Пример: Диагностика рака легких

60 000 Диагностирован рак легких



30 000 будет дополнительно диагностировано*



90 000 Общее количество после пересмотра

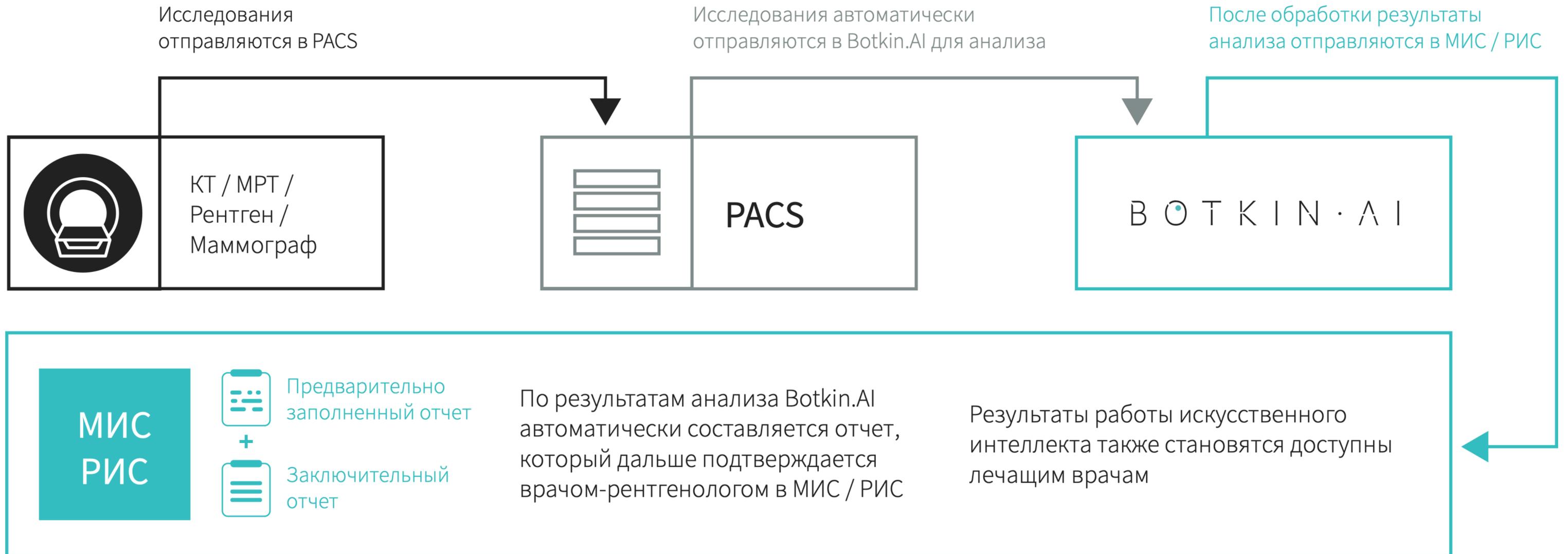


+50%

Повышение выявляемости рака легких

* По результатам пилотных проектов были выявлены новые случаи ЗНО не менее чем в 1% пересмотренных исследований

КТ	Рентген	Маммография	COVID-19 (КТ и рентген)
Определение злокачественных новообразований в легких	Распознавание рентгенограмм органов грудной клетки	Диагностика рака молочной железы	Диагностика характерных поражений легкого
Продукт готов	Продукт готов	Готовность: II квартал 2020 г.	Продукт готов



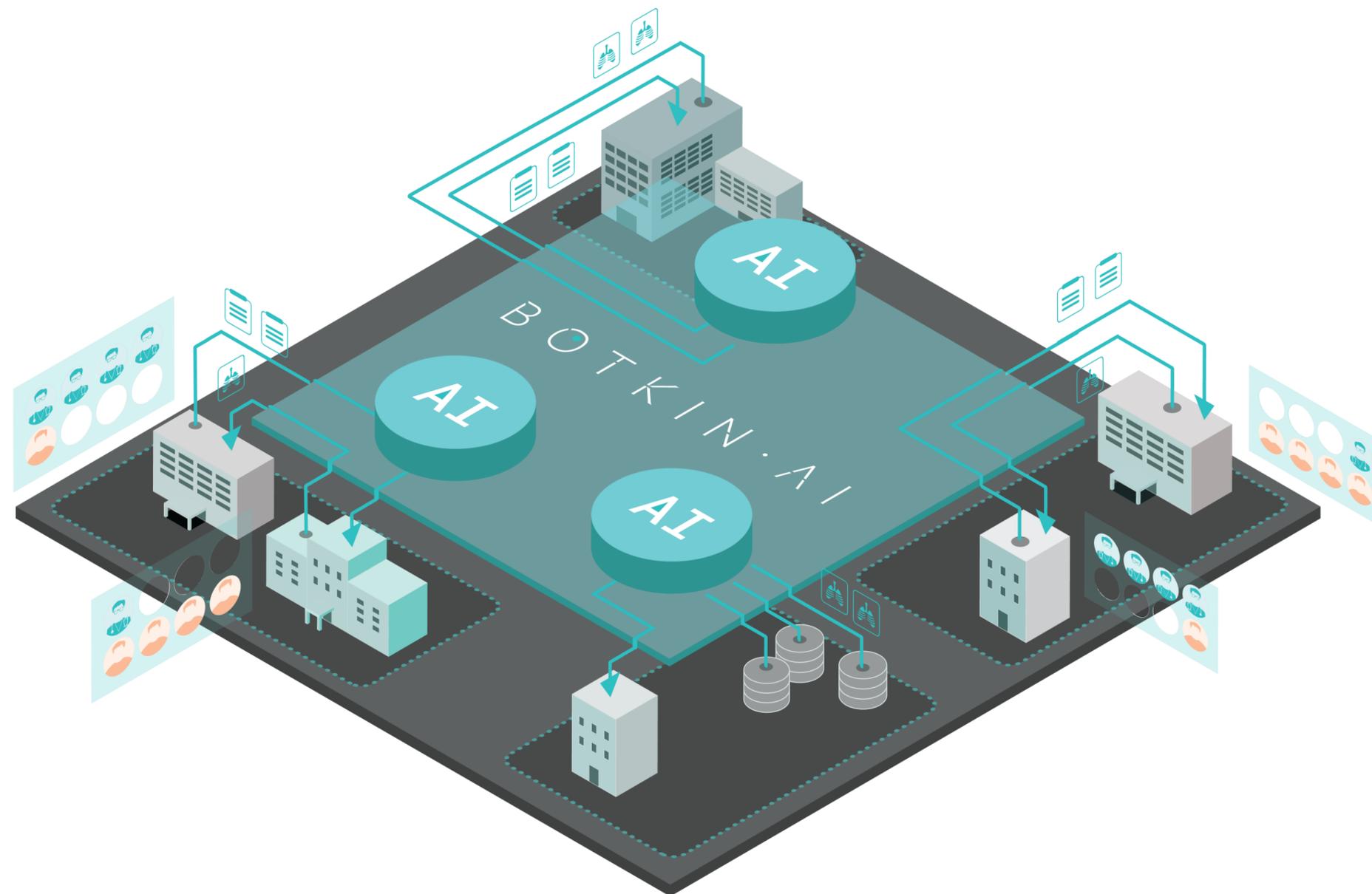
Новая модель организации сервиса телерадиологии с использованием искусственного интеллекта

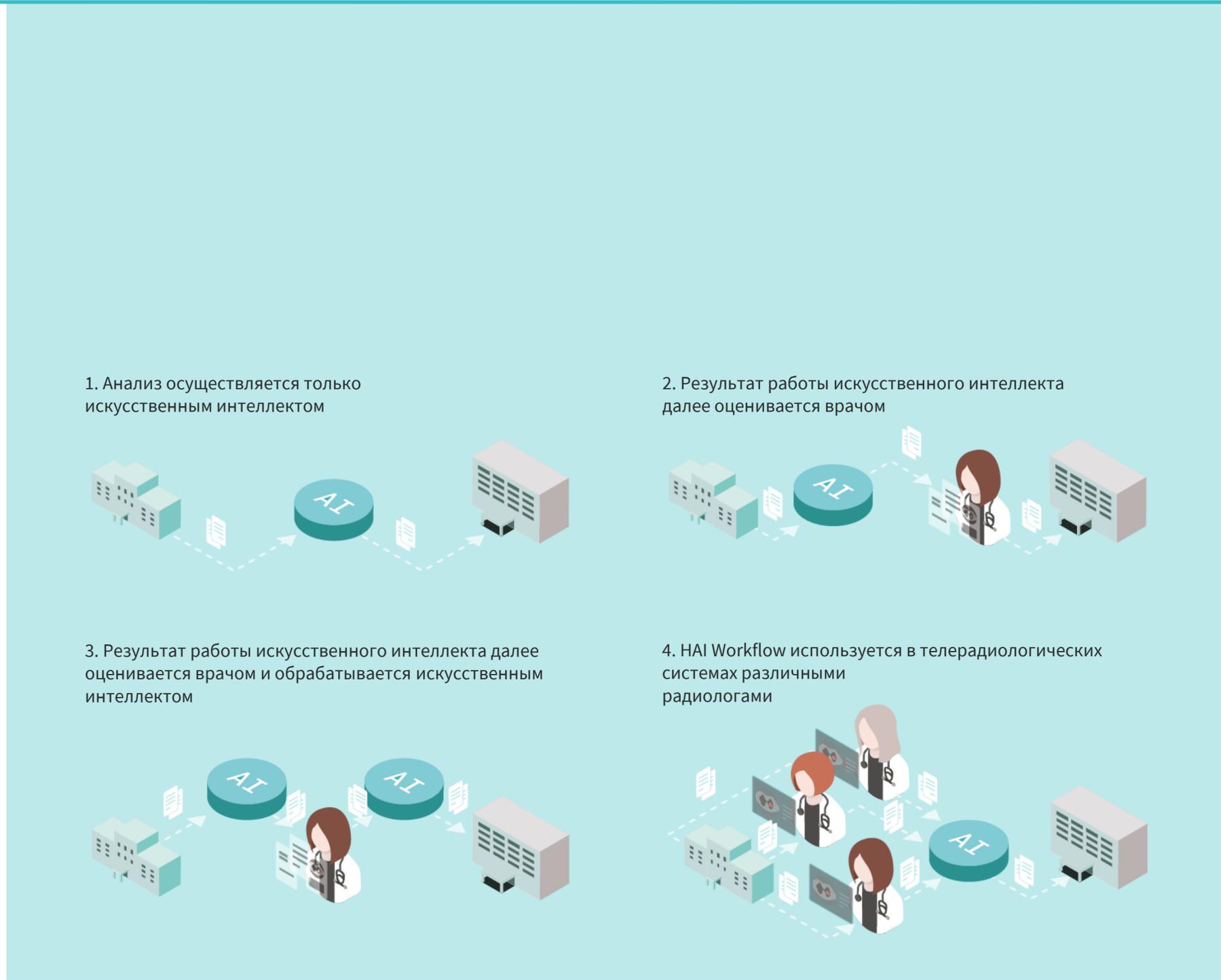
Любая клиника одновременно может:

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

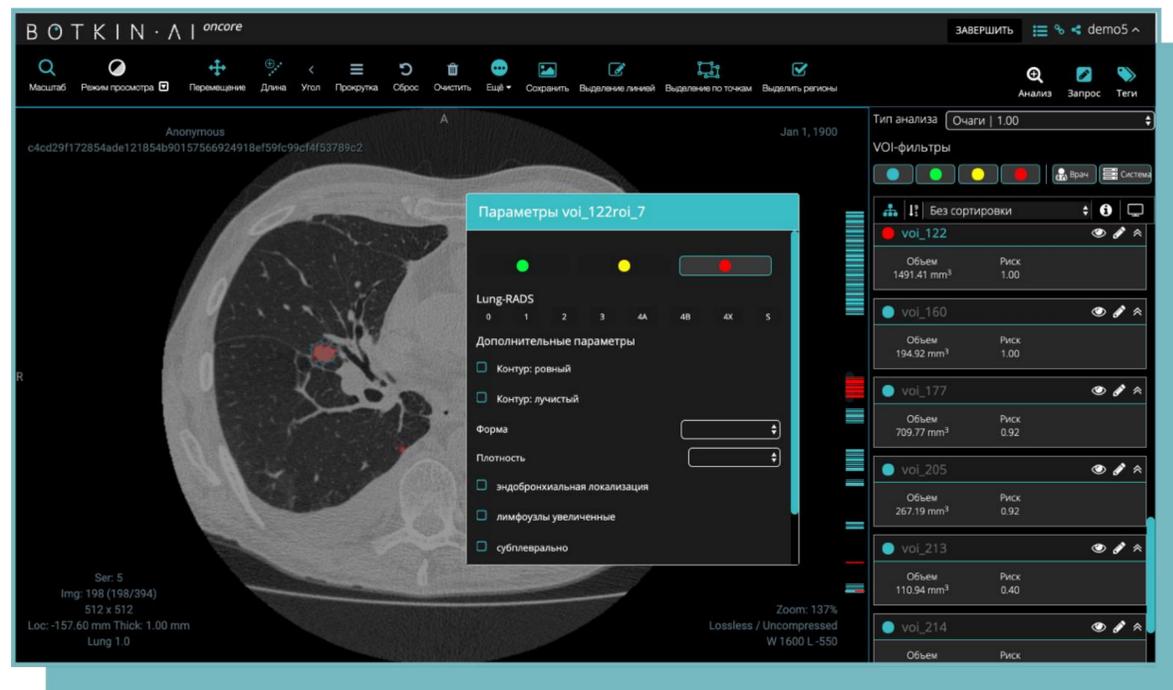
Технологии искусственного интеллекта используются:

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

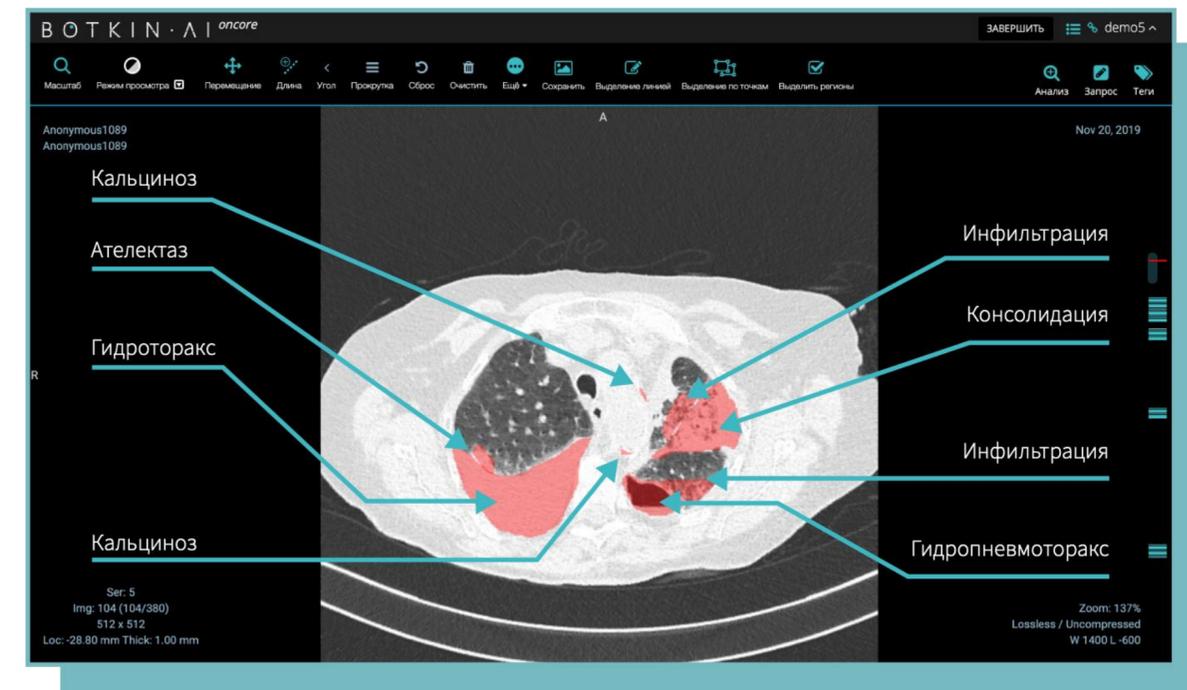




Компьютерная томография

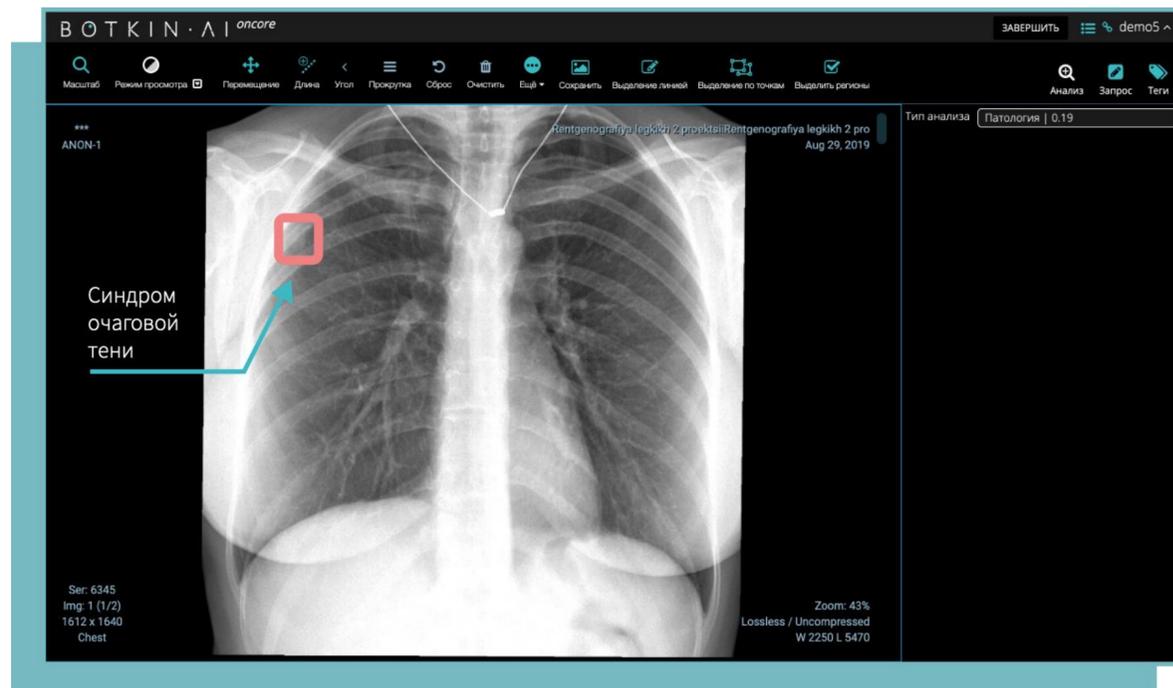


- Детектирование и визуализация новообразований
- Определение неонкологических патологий, в том числе: эмфизема, консолидация, фиброзы, кисты, бронхоэктазы, матовое стекло
- Приоритизация исследований



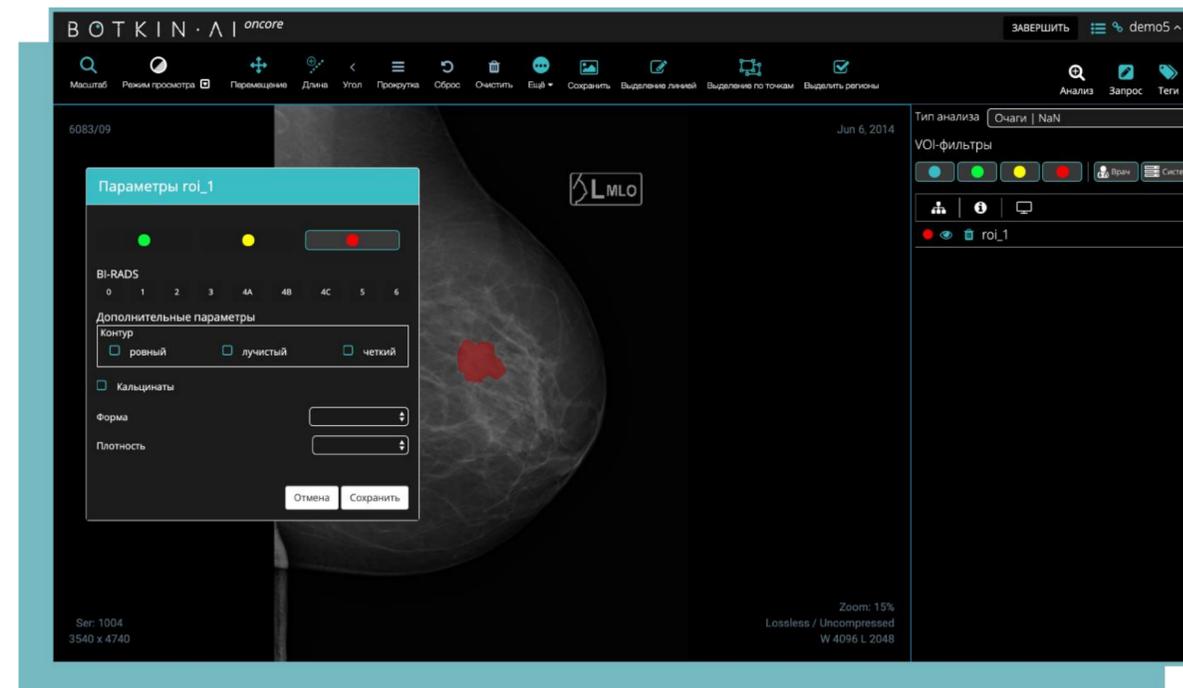
- Автоматическая классификация исследований в соответствии с Lung-RADS
- Измерение объема и плотности очагов
- Определение динамики очагов

Рентген и флюорография



- 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
- Детекция пневмонии на цифровом рентгене (в том числе, в целях борьбы с распространением коронавируса COVID-19)
- Туберкулез (флюорография)

Маммография



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

Продукт / модель	Результат Google	Результат Stanford ML Group	Результат Botkin.AI
Скрининг ЗНО (КТ грудной клетки)	AUC 0.925		AUC 0.93
Диагностика пневмонии (рентген)		AUC 0.97	AUC 0.99

Выступления на международных научных конференциях и публикации:



Conference on [Artificial Intelligence and Natural Language](#)
AINL 2018: [Artificial Intelligence and Natural Language](#) pp 98-109 | [Cite as](#)

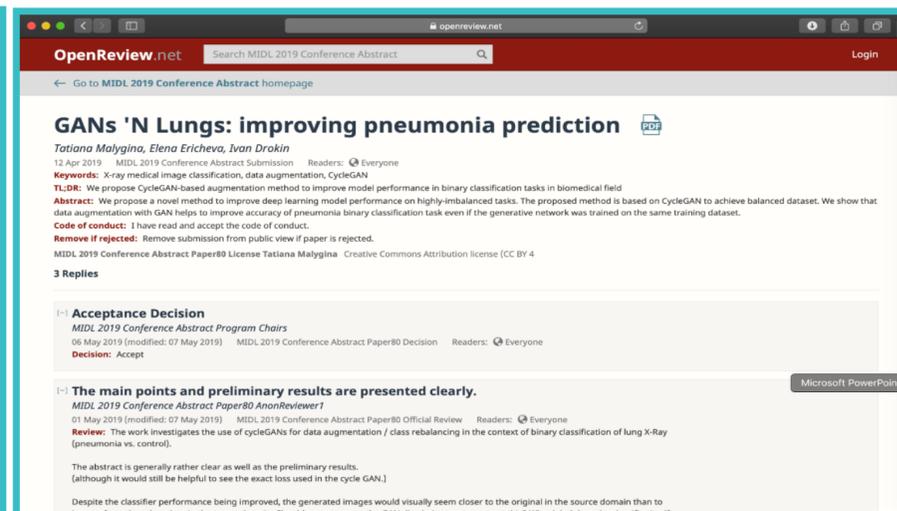
A Model-Free Comorbidities-Based Events Prediction in ICU Unit

Authors: [Tatiana Malygina](#), [Ivan Drokin](#)

Conference paper
First Online: 27 September 2018

300 Downloads

Part of the [Communications in Computer and Information Science](#) book series (CCIS, volume 930)



OpenReview.net

GANs 'N Lungs: improving pneumonia prediction

Tatiana Malygina, Elena Elicheva, Ivan Drokin

12 Apr 2019 | MIDL 2019 Conference Abstract Submission | Readers: Everyone

Keywords: X-ray medical image classification, data augmentation, CycleGAN

TLDR: We propose CycleGAN-based augmentation method to improve model performance in binary classification tasks in biomedical field

Abstract: We propose a novel method to improve deep learning model performance on highly-imbalanced tasks. The proposed method is based on CycleGAN to achieve balanced dataset. We show that data augmentation with GANs helps to improve accuracy of pneumonia binary classification task even if the generative network was trained on the same training dataset.

Code of conduct: I have read and accept the code of conduct.

Remove if rejected: Remove submission from public view if paper is rejected.

MIDL 2019 Conference Abstract Paper#0 License Tatiana Malygina Creative Commons Attribution license (CC BY 4)

3 Replies

Acceptance Decision
MIDL 2019 Conference Abstract Program Chairs
08 May 2019 (modified: 07 May 2019) | MIDL 2019 Conference Abstract Paper#0 Decision | Readers: Everyone
Decision: Accept

The main points and preliminary results are presented clearly.
MIDL 2019 Conference Abstract Paper#0 AnonReviewer 1
01 May 2019 (modified: 07 May 2019) | MIDL 2019 Conference Abstract Paper#0 Official Review | Readers: Everyone
Review: The work investigates the use of cycleGANs for data augmentation / class rebalancing in the context of binary classification of lung X-Ray (pneumonia vs. control).
The abstract is generally rather clear as well as the preliminary results, (although it would still be helpful to see the exact loss used in the cycle GAN.)
Despite the classifier performance being improved, the generated images would visually seem closer to the original in the source domain than to

Botkin.AI уже сейчас
превосходит лучшие
мировые аналоги

Патенты

- 1. Патент** «Способ и система поддержки принятия врачебных решений с использованием математических моделей представления пациента».
Статус: получено решение о регистрации патента в РФ, начата процедура получения международных патентов
- 2. Патент** «Способ формирования математических моделей пациента с использованием технологий искусственного интеллекта»
Статус: рассмотрение заявки на патент в РФ по существу
- 3. Патент** «Способ автоматического анализа медицинских изображений органов организма пациента»
Статус: рассмотрение заявки на патент в РФ по существу

Товарный знак Votkin.AI

Статус: Зарегистрирован в Российской Федерации и за рубежом



Валентин Евгеньевич СИНИЦЫН

Руководитель научно-медицинского
консультативного совета Botkin.AI

Д.м.н., профессор, Президент Российского Общества Рентгенологов и Радиологов, экс-президент Европейского общества сердечно-сосудистой радиологии, экс-президент Европейского Конгресса Радиологии, руководитель курса лучевой диагностики Факультета фундаментальной медицины МГУ им. М.В. Ломоносова



RBV Capital

Специализированный венчурный фонд, созданный в 2014 году при участии АО «Р-Фарм» и АО «РВК» для инвестирования в инновационные биомедицинские компании по всему миру. RBV Capital имеет ряд успешных выходов на глобальных рынках



Digital Evolution Ventures (Orbita Capital)

Венчурный фонд, созданный в 2018 г при участии ГК «Росатом», который инвестирует в российские и иностранные технологические стартапы в следующих областях: искусственный интеллект и иные цифровые решения в промышленности, медицине и сервисных приложениях, возобновляемая и «умная» энергетика», 3d печать, системы развития умных, «зеленых» и энергоэффективных городов



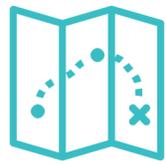
Primer Capital

Частный биотехнологический венчурный фонд ранних стадий, имеющий портфолио из 11 проектов в России, Европе и США. Партнер КоЛаборатора® Bayer и Акселератора AstraZeneca



ExpoCapital

Фонд прямых инвестиций, фокусирующийся на вложениях в бизнесы с высоким потенциалом роста стоимости на российских и мировых рынках



Адрес

Г. Москва, Сколково,
Большой бульвар 42/1



Телефон

+7 495 649-13-09



online

<http://botkin.ai>
alexey.fomin@botkin.ai