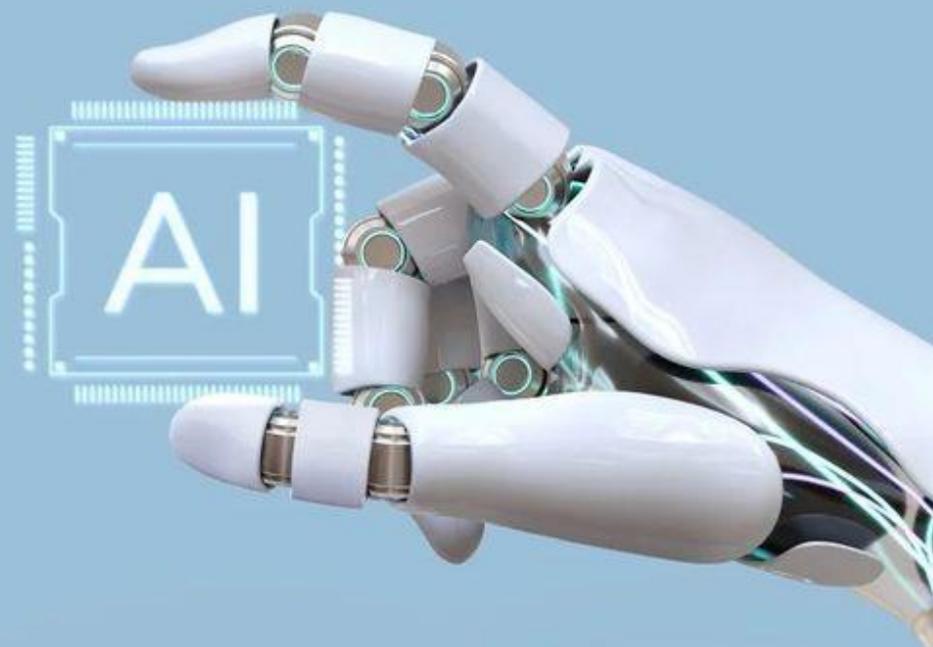


Искусственный интеллект в медицине

Докладчик: Зиновкин Олег Игоревич

Руководитель отдела сопровождения проектов
исследовательского центра в сфере искусственного интеллекта в здравоохранении
ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России



Организационные аспекты внедрения ИИ в практическое здравоохранение

Национальная стратегия развития ИИ

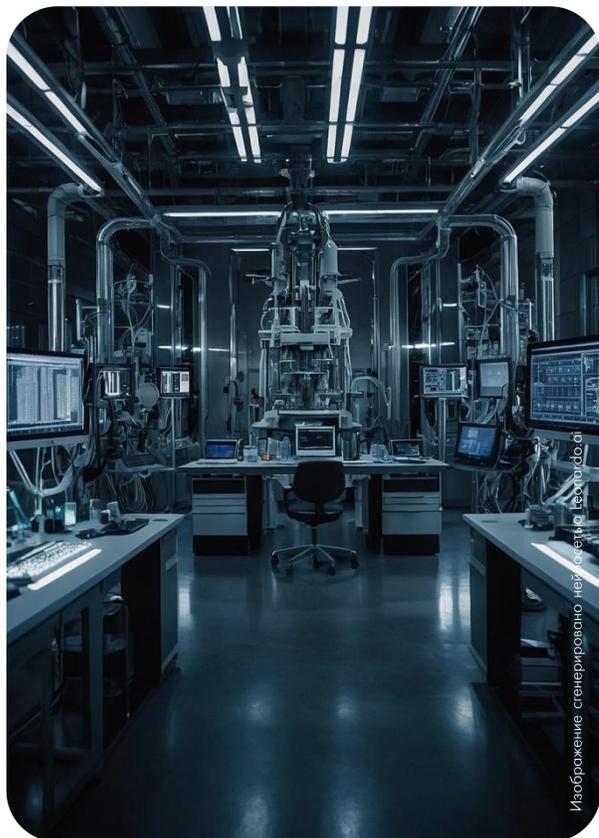
Указ Президента РФ от 10.10.2019 №490 определил цели развития ИИ до 2030 года

Особенностью Национальной стратегии является приоритет развития ИИ в области [здравоохранения и медицины](#).

6 основных направлений развития

1. Переход от модели «лечения заболеваний» к модели «сбережения и укрепления здоровья».
2. Реализация концепции 4П-медицины (превентивность, предиктивность, персонализация и партисипативность).
3. Переход от локальных систем к глобальным, трансграничным системам оказания медицинской помощи.
4. Использование информационных, телемедицинских систем, ИИ и аналитики больших данных для обеспечения общедоступности и единого высокого стандарта качества медицинской помощи населению.
5. Разработка новых высокоинформативных медицинских методов диагностики и лечения.
6. Создание новых форм лекарственных средств.

Классификация продуктов с ИИ



По типу задач

- Диагностика
- Лечение
- Мониторинг состояния пациентов
- Прогнозирования рисков
- Административная поддержка

По типу используемых данных

- Обработка изображений
- Обработка сигналов
- Обработка текстов
- Обработка числовых данных

По методу машинного обучения

- Обучение "с учителем" (модели обученные на размеченных наборах данных)
- Обучение "без учителя" (модели, обучающиеся на немаркированных данных)
- Смешанный подход (при котором используются как размеченные, так и неразмеченные данные для обучения модели)
- Обучение с подкреплением (помогает системам корректировать свое поведение после каждого действия становиться умнее)
- Глубокое обучение (обучение с использованием многослойных нейронных сетей, самообучающихся на большом наборе данных)

По уровню автоматизации

- Системы поддержки и принятия решений
- Автоматизированные системы

По формату продукта

- Приложения и платформы
- Медицинское оборудование
- Встроенные решения

Цифровые сервисы на основе ИИ

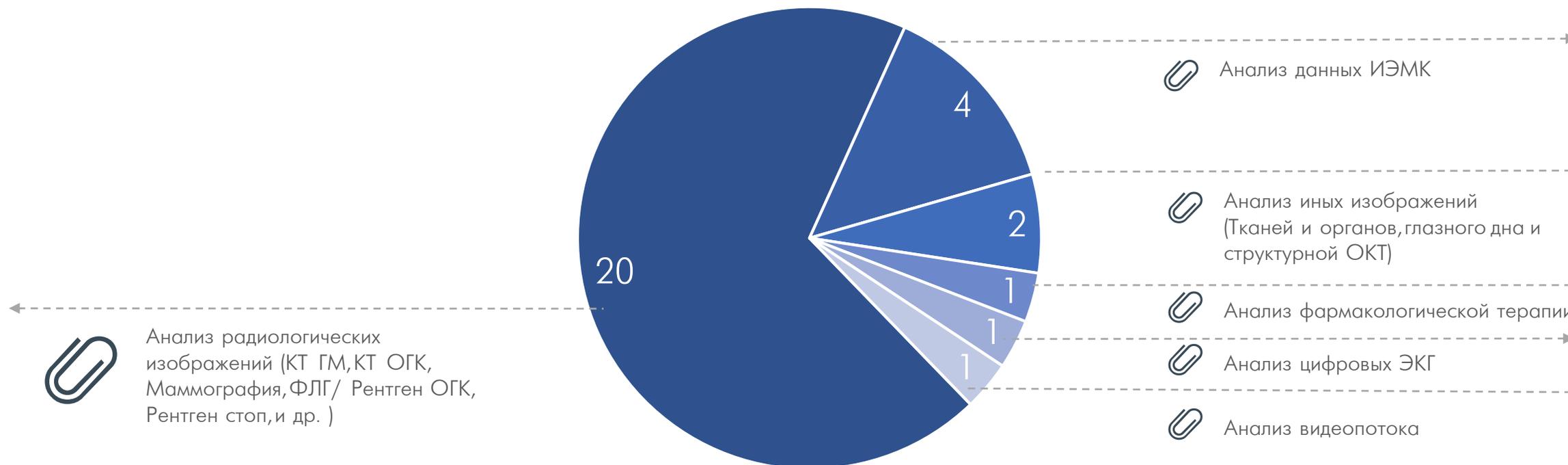
Всего
зарегистрирова
но **39** МИ с ИИ

28 в реестре
отечественного ПО

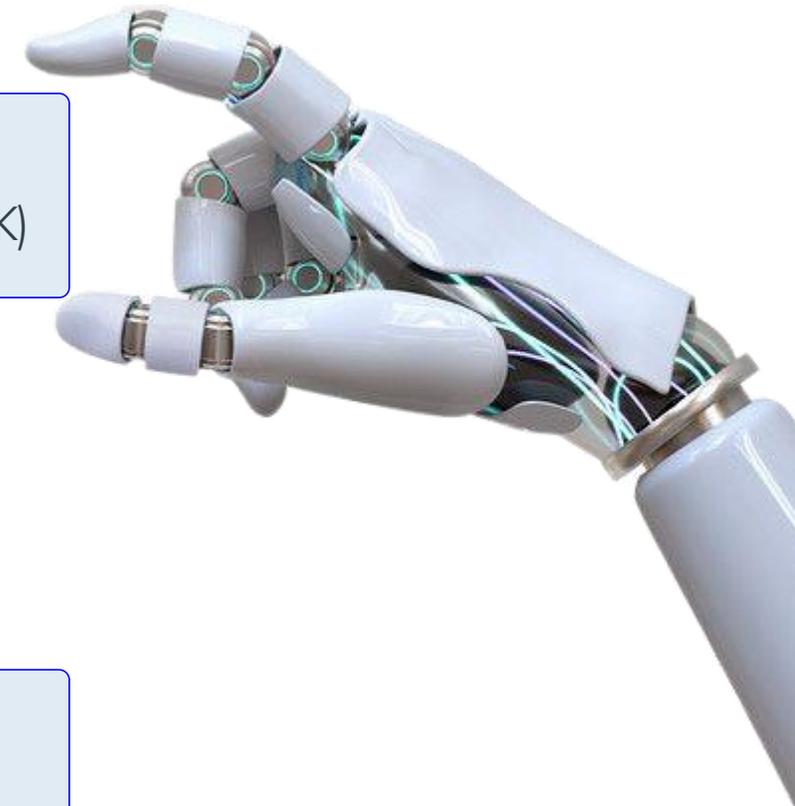
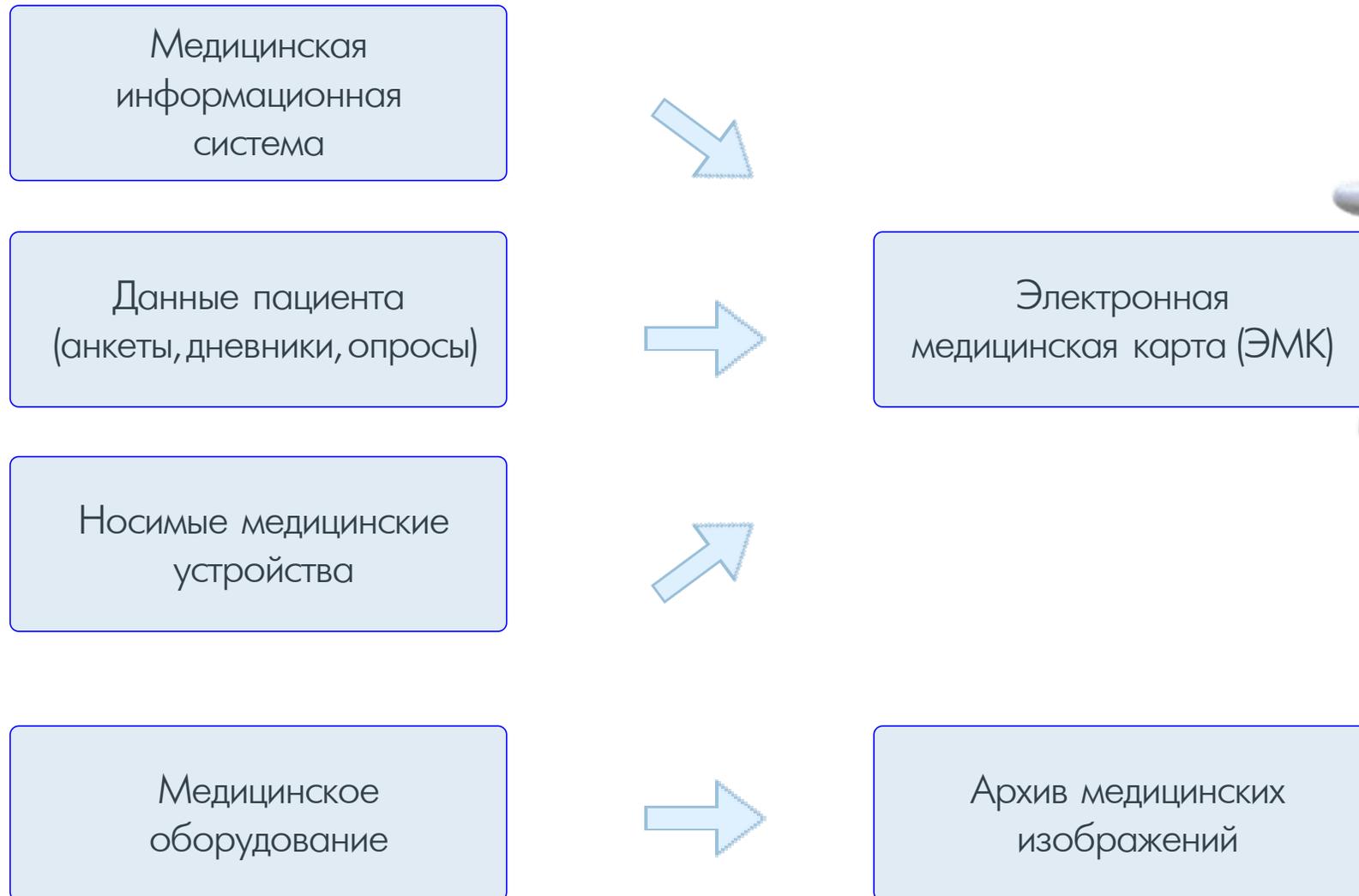
6 не в реестре
отечественного ПО

5 зарубежных

Отечественные медицинские изделия с искусственным интеллектом:



Медицинские данные – фундамент для обучения моделей ИИ



О нас

Исследовательский центр в сфере искусственного интеллекта в здравоохранении
ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России



ФГБУ «НМИЦ онкологии
им. Н.Н. Блохина» Минздрава России –
27.12.2023 по решению
Правительственной комиссии получил
статус

**«Исследовательский центр в
сфере искусственного
интеллекта в
здравоохранении»**

Наша миссия

непрерывное улучшение качества и
доступности онкологической
помощи

Ключевые мероприятия ИЦ в сфере ИИ

Раннее выявление онкологических заболеваний, оптимизация национальных программ скрининга по мультимодальным данным

Оценка риска прогрессирования онкологического заболевания

Совершенствование методов маммографического скрининга и пострегистрационный мониторинг зарегистрированных на рынке медицинских изделий

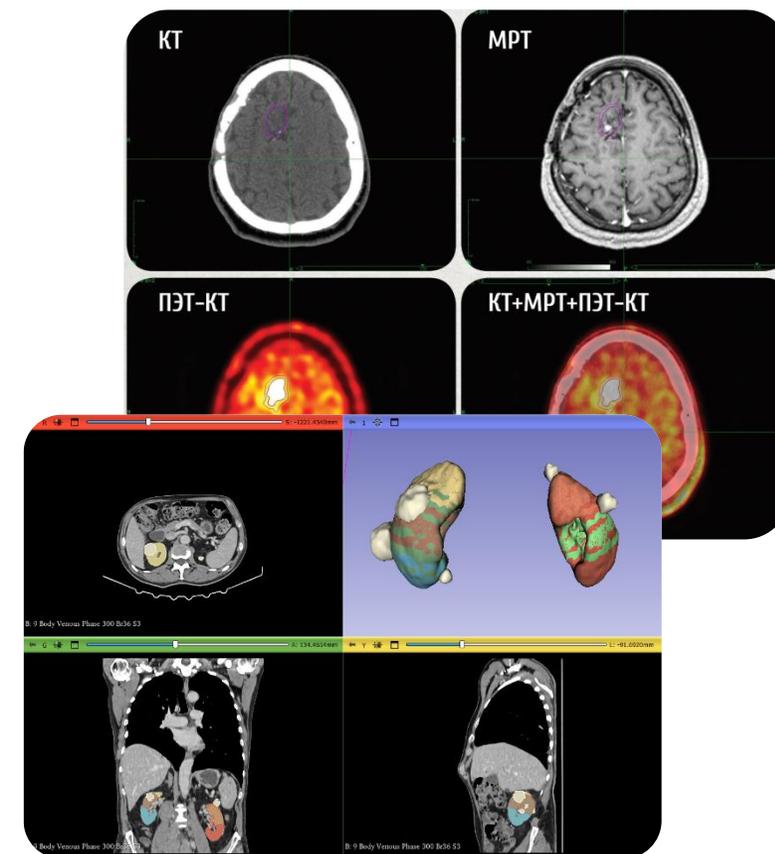
Анализ изображений почек и яичников

Оконтуривание при лучевой терапии и подсчет объема поражения при ПЭТ/КТ

Диагностика опухолей печени

Поиск туморотропных фармакологических транспортных платформ

Получение последовательностей иммуногенных неоантигенных пептидов



НИР

Проекты ИЦ в сфере ИИ в здравоохранении

**Раннее выявление
онкологических заболеваний**
Срок реализации: 2024-2026



**Риск рецидива
онкологических заболеваний**
Срок: 2024-2026

Проблема:

При ежегодных затратах на проведение диспансеризации, не разработаны скрининговые программы для ряда заболеваний, а эффективность существующих программ научно не доказана.

Планируемое решение:

Оптимизация программ скрининга путем сужения когорты обследуемых людей с помощью предиктивного выявления группы риска, в которую попадут люди с максимальным риском злокачественных образований. Выделение когорты исследуемых предполагается на базе анализа данных медицинских карт с помощью ИИ.

Планируемые результаты:

Эффективные программы скрининга, позволяющие повысить выявляемость онкозаболеваний на ранних стадиях, что приведет к сокращению расходов на лечение и снижению показателей смертности.

Проблема:

После лечения онкозаболевания пациенты проходят мониторинг с одинаковой периодичностью, без учета индивидуальных особенностей.

Планируемое решение:

ИИ-модель для оценки индивидуальных рисков пациентов, которая поможет выбрать тактику лечения, терапии и периодичность мониторинга: более частые обследования для группы высокого риска и более редкие - для пациентов с низкой вероятностью рецидива.

Планируемые результаты:

Эффективные программы предиктивного анализа данных позволят оценить риск рецидива, оптимизировать расходы на мониторинг, и повысить эффективность лечения за счет своевременного обнаружения изменений у пациентов из группы риска.

Проекты ИЦ в сфере ИИ в здравоохранении

Оконтуривание и оценка данных в лучевой терапии
Срок: 2024-2026

⚠ Проблема:

Критически большие временные затраты на разметку органов и зоны интереса радиотерапевтом

- Глиальные опухоли (30-35 минут)
- Рак пищевода (40-45 минут)
- Рак легкого (40-45 минут)
- СТЛТ метастазов в печени (40-45 минут)
- Рак поджелудочной железы (40-45 минут)
- Опухоли органов головы и шеи (60 минут и более...)



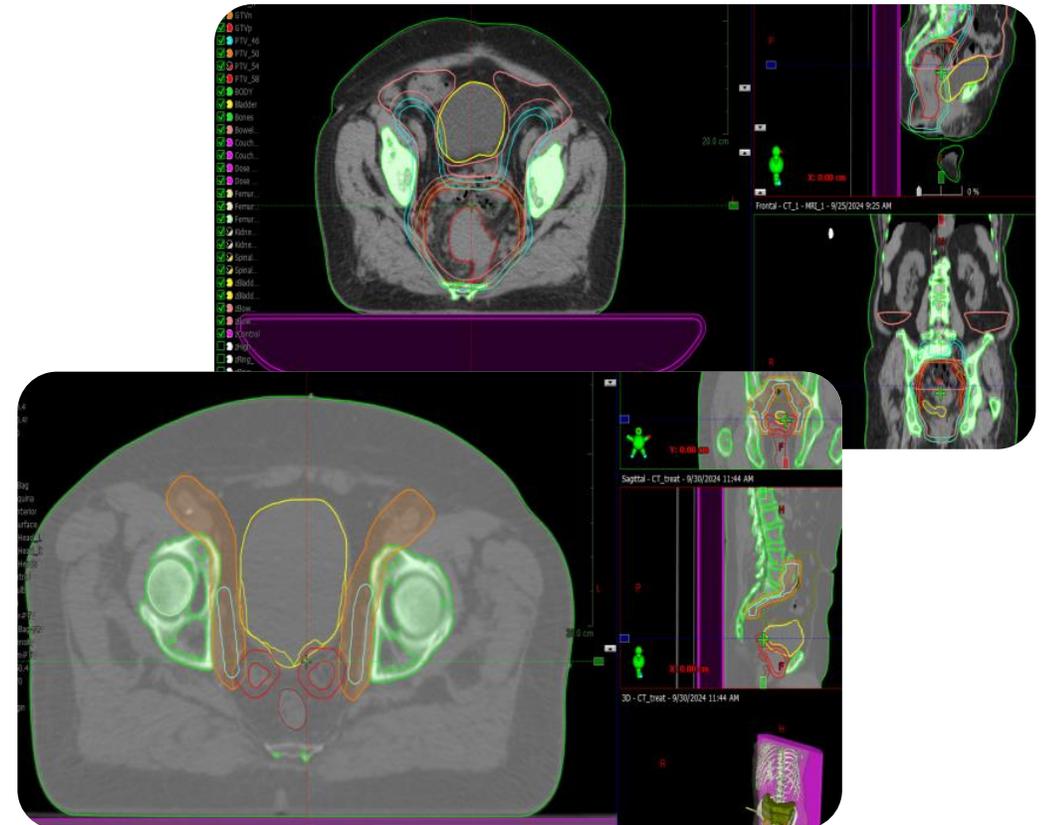
Планируемое решение:

- Разработка новых подходов и решений для задач оптимизации и увеличения точности оконтуривания в лучевой терапии
- Разработка библиотеки алгоритмически-программных модулей для задач оконтуривания в лучевой терапии.



Планируемые результаты:

- Сокращение времени на разметку органов > 30%
- Повышение точности разметки
- Минимизация рисков для пациента связанная с ошибками в разметке или расчетах



Проекты ИЦ в сфере ИИ в здравоохранении

Анализ изображений почек и яичников
Срок: 2024-2026

⚠ Проблема:

- Из-за схожести признаков злокачественных и доброкачественных опухолей почек, ошибки диагностики достигают 20%.

Согласно клиническим рекомендациям (2023), пациентам с солидными новообразованиями почек, накапливающими КВ, выявленными по КТ/МРТ, возможно хирургическое лечение без морфологической верификации.

🧠 Планируемое решение:

Разработка программного обеспечения с применением технологий искусственного интеллекта для обработки и анализа КТ исследований почек.

🔗 Планируемые результаты:

Создание автоматизированного программного комплекса позволит:

- Снизить вероятность совершения диагностических ошибок
- Повысить выявляемость клинически значимых злокачественных новообразований почек
- Повышение точности диагностики поможет избежать необоснованных операций.



SC отчет

SR отчет

The screenshot displays a medical software interface for CT scan analysis. The main window shows a cross-sectional CT scan of the abdomen with several regions of interest (ROIs) highlighted in red and yellow. Text boxes provide detailed descriptions for each ROI, including location, size, and probability of malignancy. For example, one ROI is described as a 'solid enhancing formation (cyst)' with a 4% probability of malignancy. Another is a 'solid enhancing formation (cyst)' with a 53% probability. A structured report (SR) is overlaid on the bottom left, containing patient information, study details, and a list of findings. The report includes fields for patient name, ID, birth date, sex, study date, ID, accession number, and referring physician's name. It also lists technical details such as modality (CT), body area, and slice thickness. The findings section lists three solid enhancing formations in the kidneys, with their respective locations, sizes, and malignancy probabilities.

Проекты ИЦ в сфере ИИ в здравоохранении

Совершенствование методов маммографического скрининга

Срок: 2024-2026



⚠ Проблема:

- Сложность процедуры выбора и пропорционального распределения по классам исследований для разметки
- Сложность контроля корректности разметки изображений
- Ручное агрегирование размеченных исследований из различных учреждений
- Сложность защита размеченных исследований от несанкционированного доступа и использования

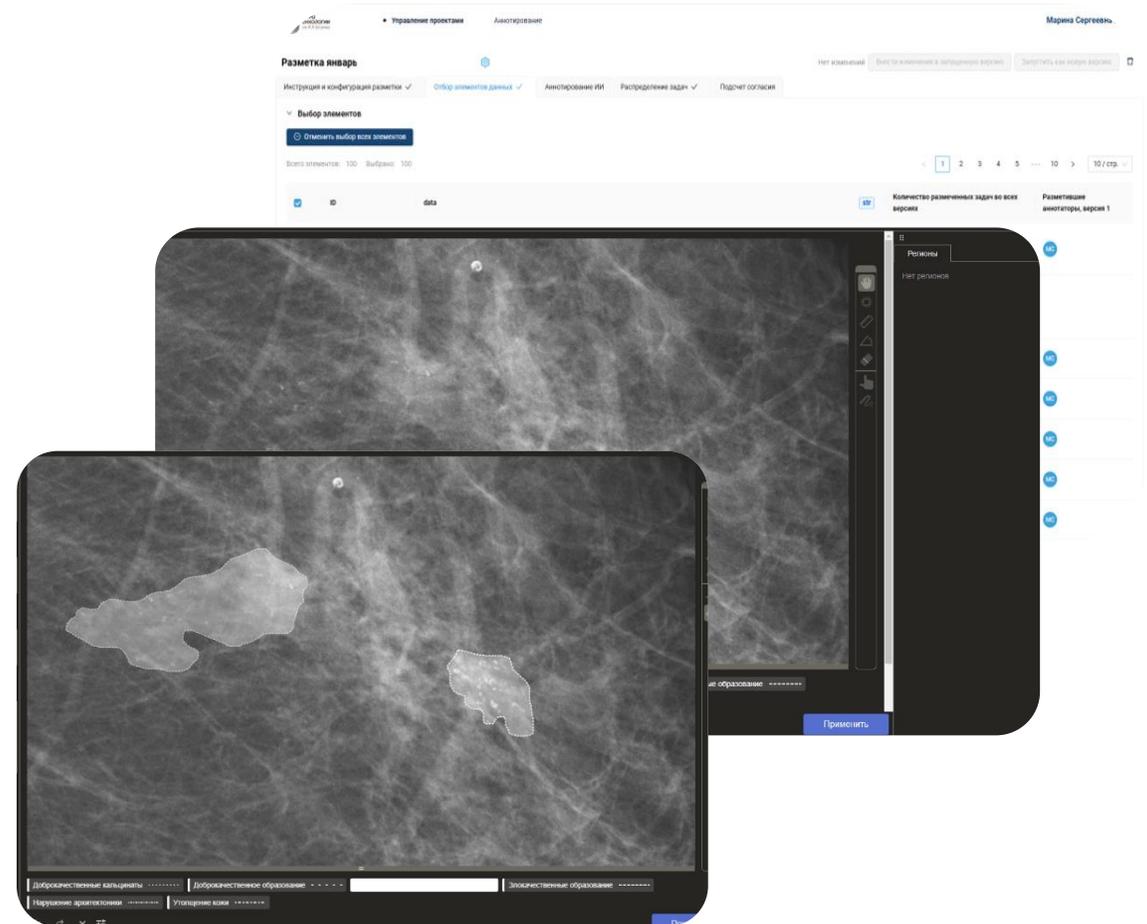
🧠 Планируемое решение:

Разработка программного комплекса для распределения, хранения двойного контроля, разметки и защиты медицинских данных

🔗 Планируемые результаты:

Создание программного комплекса позволит:

- Повысить качество и репрезентативность данных
- Гарантировать корректность разметки
- Повысить эффективность управления данными у множества учреждений
- Снизить операционные затраты и ускорить процессы



Проекты ИЦ в сфере ИИ в здравоохранении

Оконтуривание опухолевых образований при ПЭТ-КТ
Срок: 2024-2025



**НМИЦ
ОНКОЛОГИИ**
им.Н.Н.Блохина



Разработка новых РФЛП с помощью технологий ИИ
Срок: 2024-2026

Проблема:

Для ПЭТ-КТ диагностики рака простаты и лимфом важно оценить динамику на основании суммарного опухолевого объема, что вручную делать трудоемко и сложно.

В широкой клинической практике используются методики автооконтуривания на основе математических алгоритмов, но получаются не совсем четкие оконтуренные структуры, которые врачу приходится редактировать вручную



Планируемое решение:

разработка программы с технологией ИИ для оконтуривания и расчета суммарного объема опухоли.



Ожидаемые результаты:

- стандартизация оконтуривания, а значит и врачебного заключения;
- сокращение трудозатрат врача радиолога, повышение производительности
- объективизация оценки динамики течения онкологического заболевания
- снижение стоимости исследования

Проблема:

для разработки новых РФЛП нужны новые лиганды (предшественники) к опухолям (в настоящее время например есть к простате, НЭО, костной ткани).



Планируемое решение:

поиск тропных к опухоли веществ, для последующего производства новых радиофармпрепаратов, используемых в ядерной медицине, в т.ч. при **бор-**нейтронзахватной терапии.



Задачи:

- исследование методов интеллектуального поиска туморотропных фармакологических транспортных платформ для доставки терапевтических агентов;
- предсказание возможной химической структуры для заданных физико-химических и фармакологических параметров;
- предсказание физико-химических и фармакологических свойств для предложенного химического соединения



Ожидаемые результаты:

сокращение сроков разработки новых РФЛП расширив показания к их применению

Проекты ИЦ в сфере ИИ в здравоохранении

Анализ изображений печени Срок: 2024-2026

⚠ Проблема:

Трудности в выявлении и дифференциальной диагностике различных новообразований печени обусловлены:

- Сложностью обнаружения мелких опухолей — очаги <1 см легко пропустить на фоне цирроза или жировой инфильтрации.
- Нетипичным контрастированием.
- Фоновыми изменениями печени — цирроз, фиброз или стеатоз маскируют новообразования.
- Риском инвазивных процедур — биопсия опасна при низких тромбоцитах, но часто необходима для верификации диагноза.



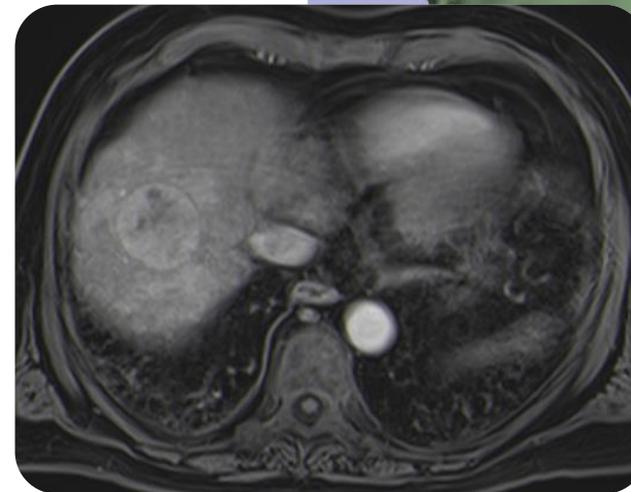
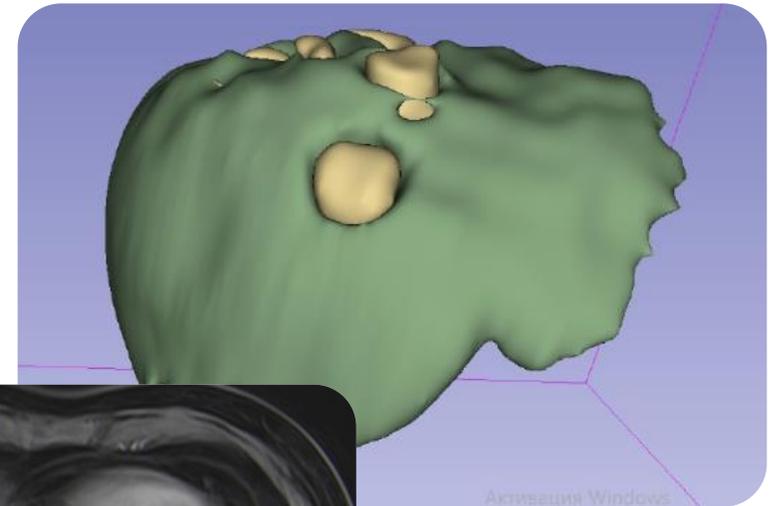
Планируемое решение:

Разработка и внедрение в клиническую практику программного продукта поддержки принятия врачебных решений в диагностике опухолей печени на основе технологий ИИ.

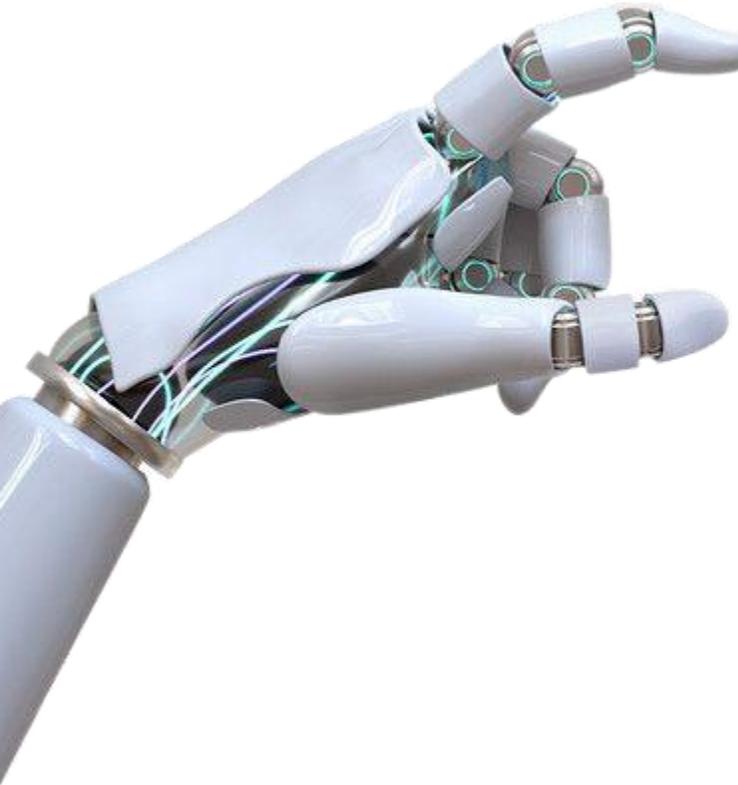


Планируемые результаты:

- Увеличение выявляемости малых опухолей (<1 см) даже на фоне цирроза.
- Сокращение времени диагностики
- Уменьшение числа инвазивных биопсий
- Повышение точности дифференциации доброкачественных и злокачественных образований



Ключевые аспекты использования ИИ в медицине



Качество информации в ЭМК

Сложности, связанные с полнотой, разнородностью, стандартизацией и обработкой данных

Человеческие ресурсы

Дефицит высококвалифицированных специалистов (врачей)

Качество клинических испытаний

Доверие потребителей ↔ Качество продукции

Избыточное количество однотипных продуктов и наличие пробелов в ИИ решениях для различных областей здравоохранения

Стратегия обучения и повышения квалификации медицинского персонала

Массовое внедрение технологий ИИ в здравоохранение невозможно без развития кадрового потенциала

Инвестиции в интеллектуальный капитал, необходимый для обеспечения цифрового развития здравоохранения:

- Новые образовательные программы высшего образования и дополнительного профессионального образования для специалистов и управленцев в области здравоохранения, в том числе **развитие новых цифровых компетенций** персонала:
 - **Применение искусственного интеллекта в здравоохранении;**
 - **Методы машинного обучения в клинической практике: базовые понятия;**
 - **NLP: применение в здравоохранении.**
- Развитие **междисциплинарного образования** (медицина, фармацевтика, ИИ).
- Реализация мер для **преодоления культурного сопротивления в применении ИИ в здравоохранении.**



Спасибо за внимание!

Докладчик: Зиновкин Олег Игоревич

Руководитель отдела сопровождения проектов
исследовательского центра в сфере искусственного интеллекта в здравоохранении
ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России,

8-499-324-63-61, omo@ronc.ru

