



ПРОФЕССОРУ
Л.Д. ЛИНДЕНБРАТЕНУ

Референс-центр – модель организации медицинской помощи на основе телемедицинских технологий



ВЛАДЗИМИРСКИЙ Антон Вячеславович

заместитель директора по научной работе НПКЦ диагностики и телемедицинских технологий
Департамента здравоохранения г. Москвы, д.м.н.



- 1. РОСТ ВОСТРЕБОВАННОСТИ ЛД ВЫЗЫВАЕТ НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ** к производительности и качеству
- 2. РОСТ РЕСУРСОВ НЕ УСПЕВАЕТ** за ростом потребности
- 3. ФИЗИЧЕСКОЕ НАРАЩИВАНИЕ ЧИСЛА КАДРОВ ЗАТРАТНО, НАНОСИТ УЩЕРБ** другим специальностям и **НЕ РЕШАЕТ** проблему качества
 - врач-рентгенолог "широкого профиля" не обеспечивает качество диагностики, нужна субспециализация
 - отсутствие возможности для постоянного повышения квалификации в связи с высокой нагрузкой
 - неравномерная нагрузка на врачей рентгенологов в разных МО и филиалах (по количеству прикрепленного населения и наличию квалифицированных кадров)
 - простой оборудования во время отсутствия врача-рентгенолога
- 4. НЕЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ** оборудования и **НЕПОЛНЫЙ СПЕКТР** оказания диагностических услуг
- 5. ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПОДГОТОВКИ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ПРЕВЫШАЕТ** регламентированные 24 часа
- 6. НИЗКАЯ ДОСТУПНОСТЬ** диагностических услуг для пациентов



ТЕЛЕМЕДИЦИНА + АВТОМАТИЗАЦИЯ

Качество телерадиологии (международный опыт)



Источник	Модальность	Количество исследований	Клинические значимые расхождения, %	Клинические незначимые расхождения или иное, %	Примечания
Ruutiainen et al, 2013	КТ, РГ, УЗИ	8062	1	-	-
Spijker et al, 2014	РГ	597	-	12*	Исследования из стран центральной и юго-восточной Азии, Африки (суб-Сахара)
Pfeifer et al, 2021	КТ, МРТ, РГ	7778	-	1,6**	Педиатрия, субспециализации
Hetenyi et al, 2022	КТ, МРТ, РГ	673 215	4	18	Субспециализации
Dinh et al, 2022	КТ, МРТ, РГ, УЗИ	21560	1,01	4,47	Резиденты
Chong et al, 2022	КТ, МРТ, РГ	5883980	0,14	0,29	-

* технические дефекты

** суммарное количество дефектов и расхождений

Примеры в системе здравоохранения РФ



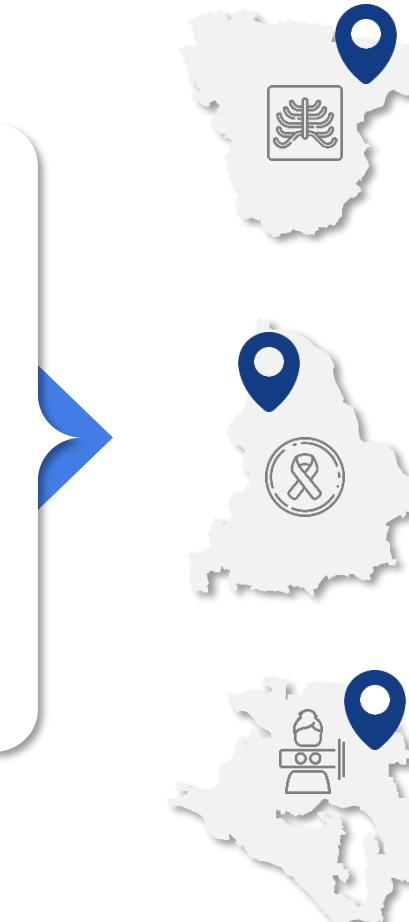
СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД



НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ
АКТЫ НА УРОВНЕ СУБЪЕКТА



ТАРИФЫ ОМС



Воронежская область – централизация
описаний результатов лучевых и
функциональных исследований

Свердловская область – референс-центр для
экспертных телемедицинских консультаций и
контроля качества (онкология)

Краснодарский край – референс-центр
для двойных просмотров результатов
профилактической маммографии

НОВАЯ МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ СЛУЖБЫ ДИАГНОСТИКИ на основе телемедицинских технологий



ЦЕЛИ

- повышение скорости и качества описаний
- компенсация нарастающего кадрового дефицита



ПРОФЕССОРУ
А.Д. ЛИНДЕНБРАТЕНУ

Телемедицинские технологии в новых Правилах проведения рентгенологических исследований

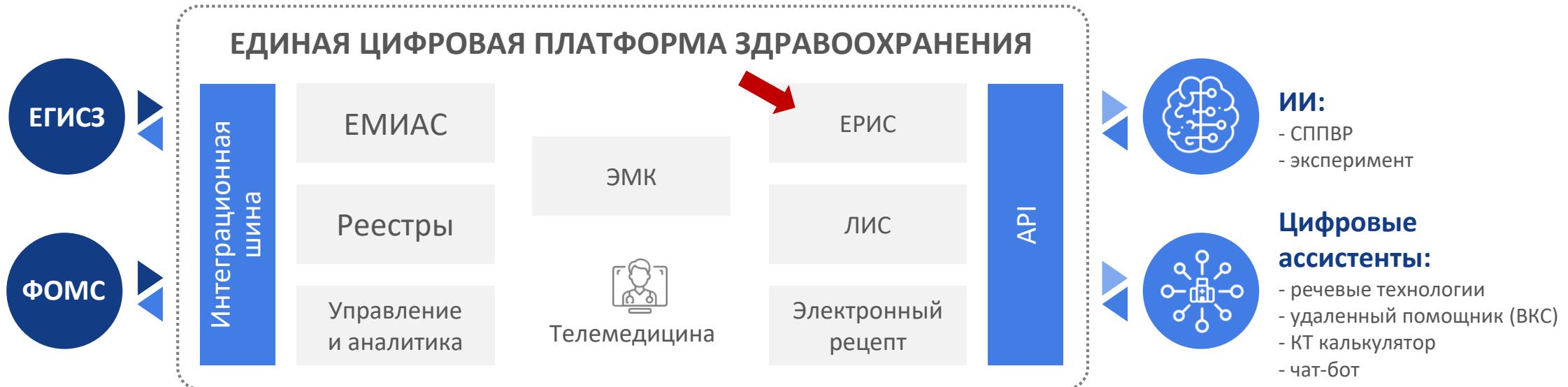


- ✓ Дистанционные описания
- ✓ Экспертные консультации
- ✓ Применение искусственного интеллекта (систем поддержки принятия врачебных решений)
- ✓ **Положение о дистанционном консультативном центре лучевой диагностики (референс-центре)**
- ✓ **Телерадиология «рентгенолаборант-врач» (с возможностью отсутствия врача в консультируемой МО)**

Единая цифровая платформа здравоохранения города Москвы



Единая цифровая платформа реализуется ДИТ в рамках модернизации комплекса социального развития г. Москвы

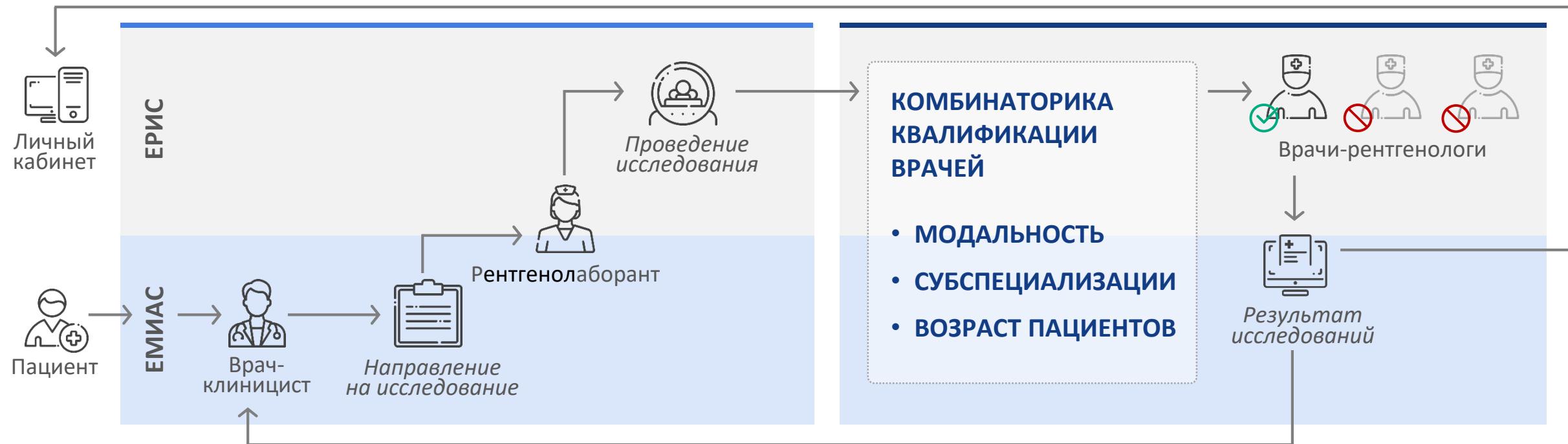
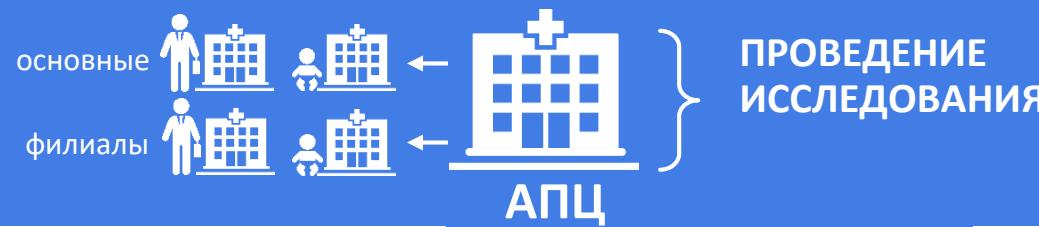


 **ВРАЧ**
- все документы в электронном виде
- СППВР
- ТМК «Врач-Врач»
- цифровые ассистенты

 **ПАЦИЕНТ**
- все документы в электронном виде на портале mos.ru
- мобильное приложение «ЕМИАС Инфо»
- единый цифровой архив исследований
- электронные рецепты
- ТМК «Врач-Пациент»

 **МЕДИЦИНСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ**
- защищенный цифровой контур для всех поликлиник и 80% больниц
- единый архив документации
- удобный инструмент контроля
- объективные показатели загрузки

Последовательность этапов при проведении лучевых методов исследований





- Применение телемедицинских технологий и искусственного интеллекта
- Описания по субспециализациям и контроль качества
- Работа с первичным звеном здравоохранения
- Масштабирование в >10 субъектах РФ

268 врачей-рентгенологов

52 000 дистанционных описаний в неделю

>3,0 млн. дистанционных описаний с начала работы

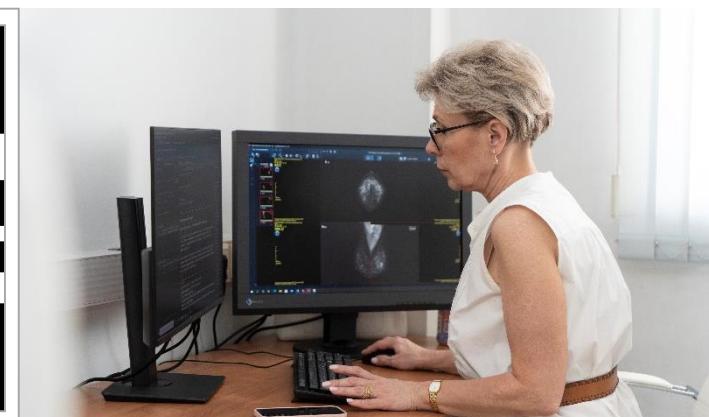
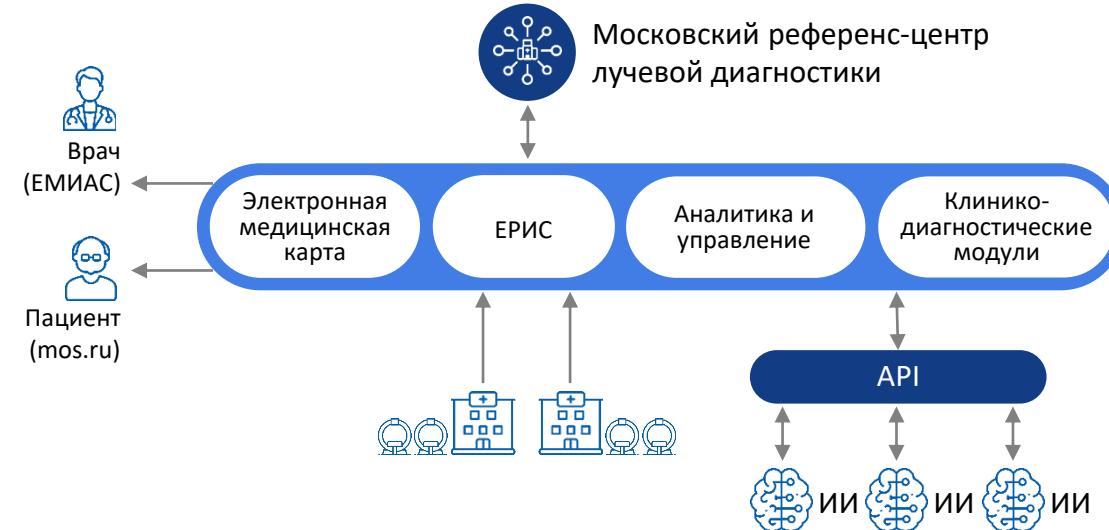
~ 40 000 дистанционных аудитов в год

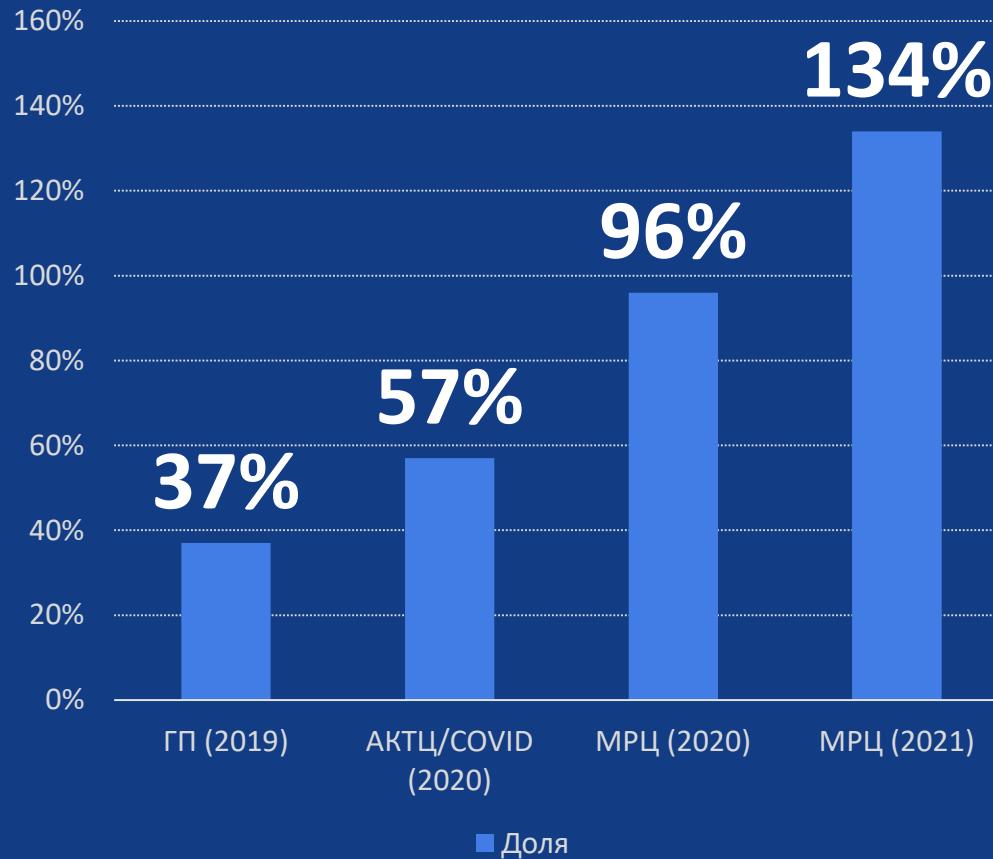
Бесперебойное проведение лучевых исследований (24/7/365)

Ликвидация кадрового дефицита врачей

Повышение производительности труда в 2 раза

Сокращение времени подготовки заключения на 75% (27 ч -> 6,5 ч)





 **на 96 %**
УВЕЛИЧЕНИЕ
производительности
врача-рентгенолога
после перехода в МРЦ

 **27,5 часов**
(за 2019 год)
3,5 часов
СОКРАЩЕНИЕ
времени получения описания
с момента проведения
исследования

Работа рентгенолаборантов поликлиник при дистанционном взаимодействии с референс-центром



РЕНТГЕНОЛАБОРАНТ
проводит исследование
самостоятельно

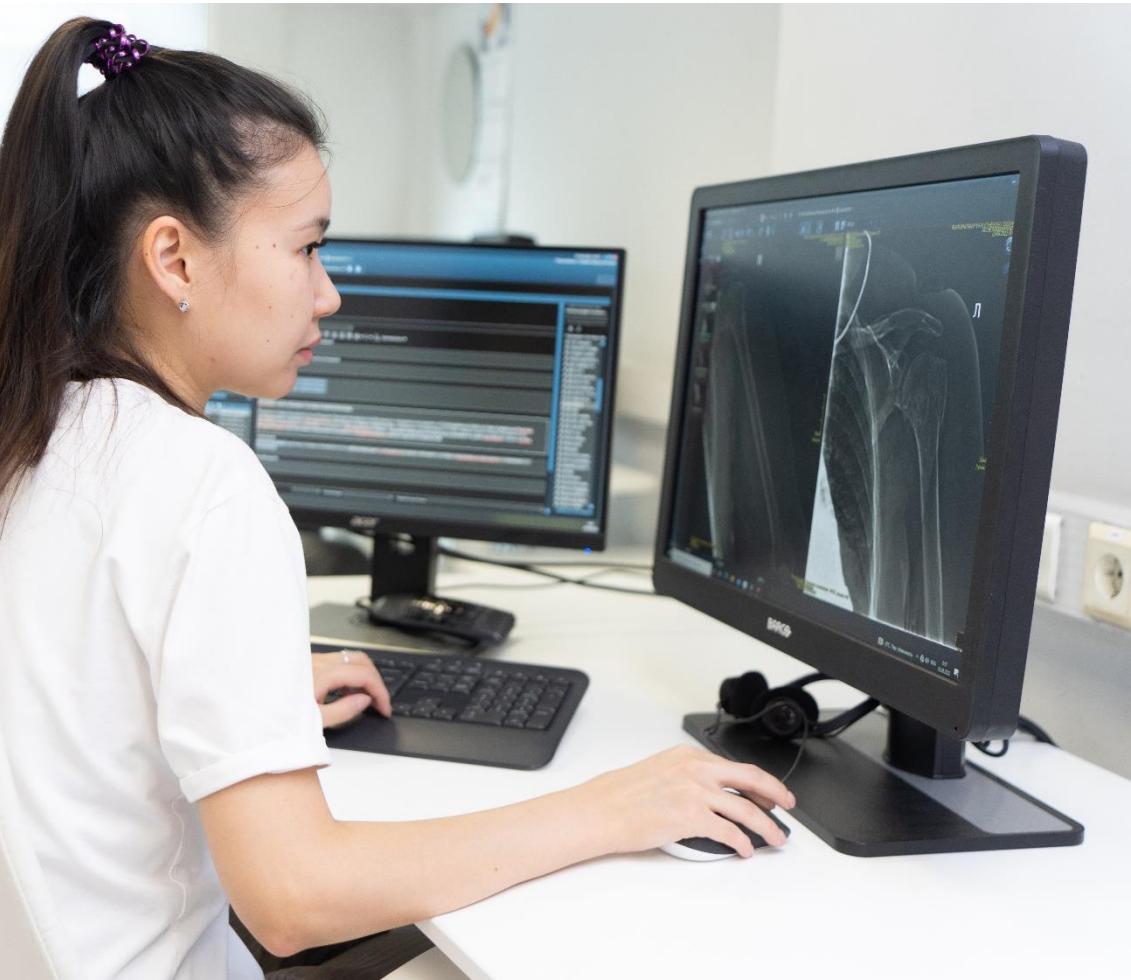


ВРАЧ
интерпретирует результаты
дистанционно

0,5 %
необходимость
обращений к врачу

значимый рост удовлетворенности
профессиональной деятельностью у
рентгенолаборантов

0,14 %
выявлено дефектов
по результатам
внутреннего контроля
качества



Доступность получения любой диагностической услуги в любой МО



Возможность быстрого получения второго мнения



Возможность оперативно получить заключение консилиума врачей



Сокращение времени ожидания заключения в том числе при плановом обследовании



Единый высокий уровень качества описания исследований



Единый архив диагностических исследований и медицинской документации

Московский Эксперимент по использованию технологий компьютерного зрения в лучевой диагностике (mosmed.ai)



18 разработчиков ИИ



8.1M пациентов

65 ИИ-сервиса

ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

>150 МО

>10 000 врачей

>1 300 лаборантов

>500 000 пользователей персональных ЭМК

ИНФРАСТРУКТУРА

1198

рентгеновских
аппаратов

206

КТ-сканнеров

137

маммографов

97

МРТ-сканнеров

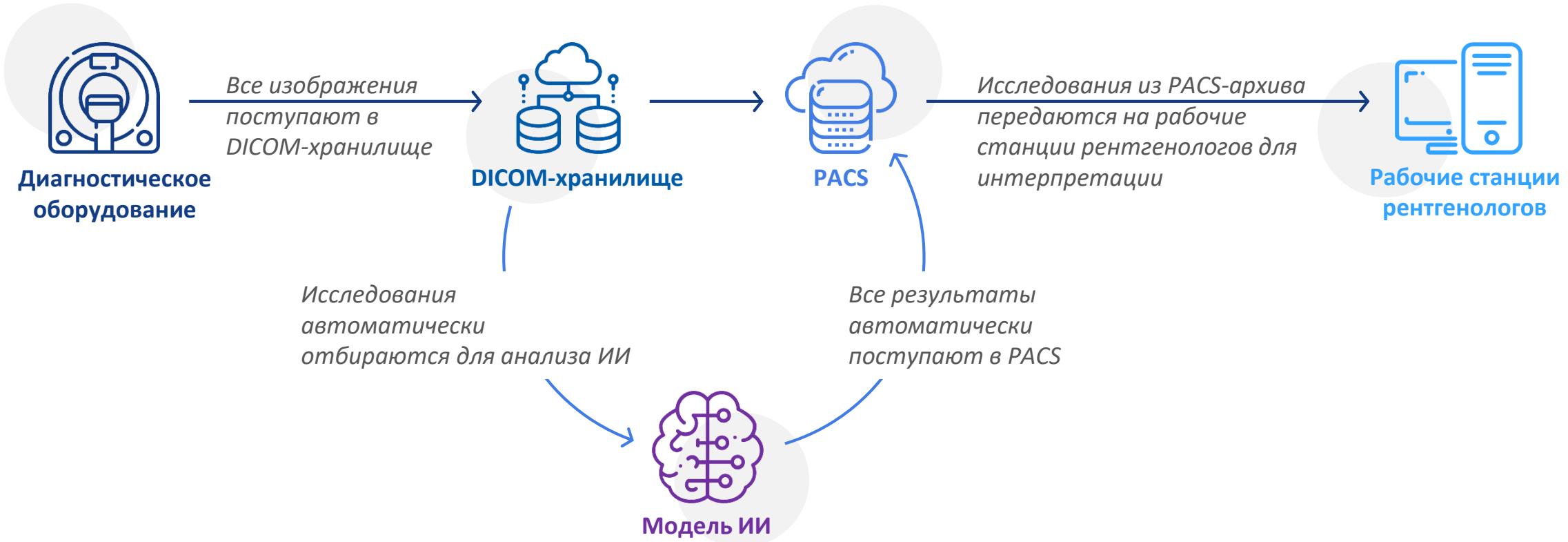
55

ангиографов

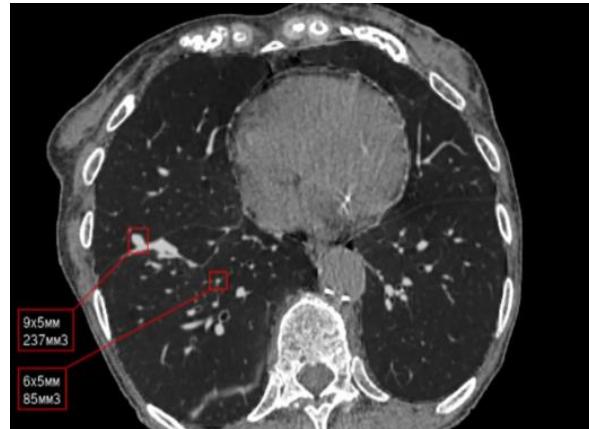
24

аппарата ПЭТ/КТ

Рабочий процесс применения ИИ



Пример работы комплексного ИИ-сервиса



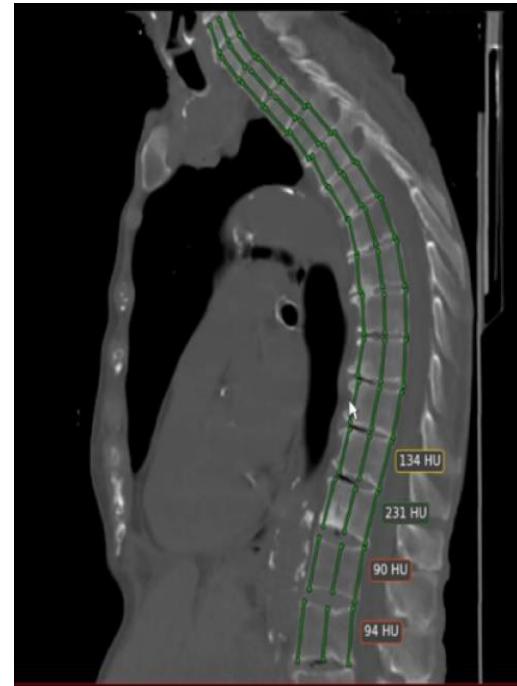
ЛЕГОЧНЫЕ УЗЛЫ



КОРОНАРНЫЙ КАЛЬЦИЙ



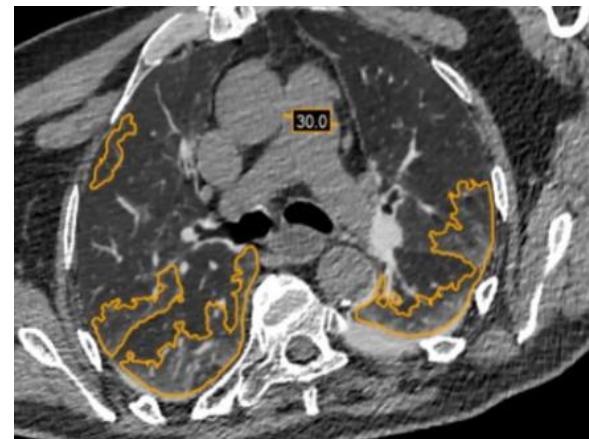
ПЛЕВРАЛЬНЫЙ ВЫПОТ



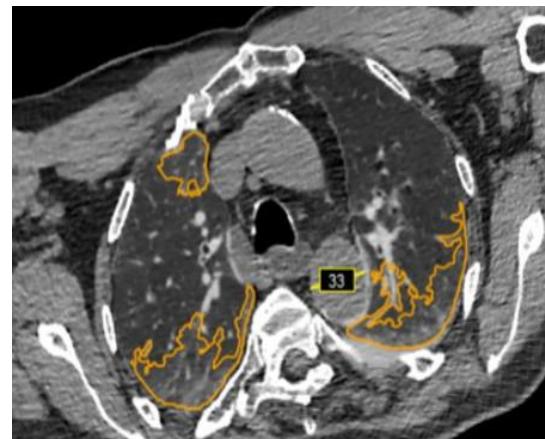
ОСТЕОПОРОЗ



COVID-19



ЛЕГОЧНЫЙ СТВОЛ



АОРТА



АУС НА ЭТАПАХ ОЦЕНКИ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ

Модальность	2020 (ретроспективно)	2020 (проспективно)	2021	2022
КТ/НДКТ	0,92	0,71	0,65*-0,92**	0,62#-0,99##
КТ Covid	0,91	0,80	0,92	0,94
ММГ	0,89	0,68	0,74	0,77
РГ	0,88	0,75	0,82	0,88
ФЛГ	0,86	0,68		

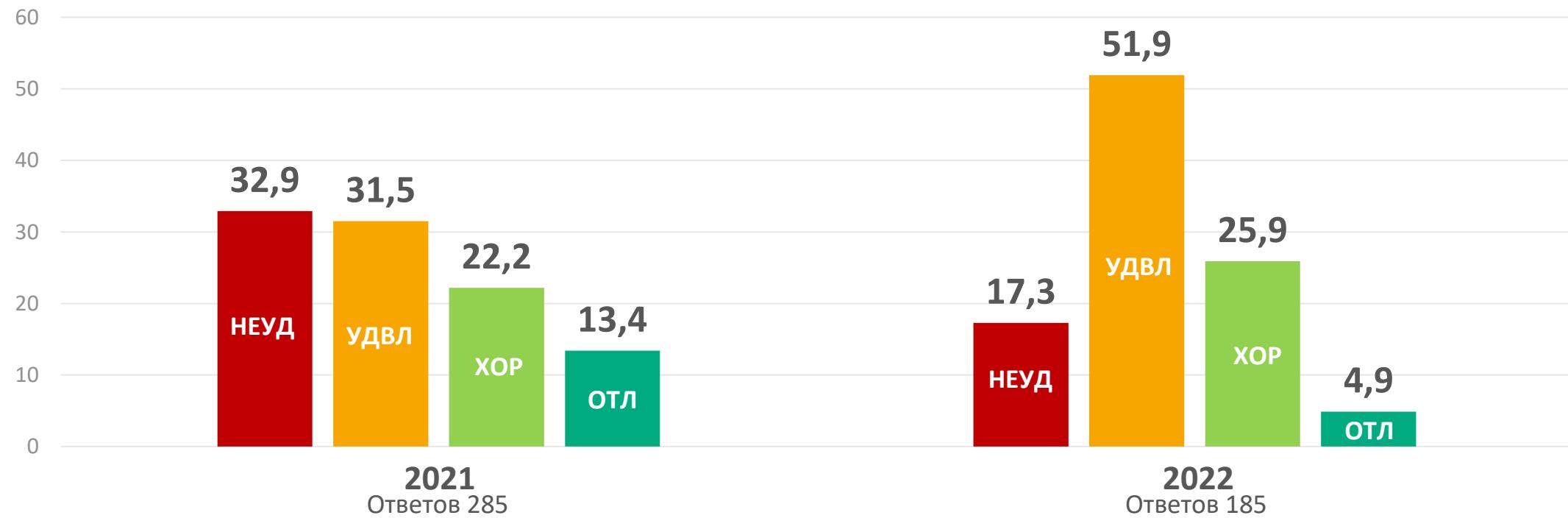
* наименьший для паракардиального жира,

** наибольший для остеопороза

наименьший для остеопороза

наибольший для диагностики патологии лёгочного ствола

Дайте общую оценку качества работы ИИ-сервисов по Вашему направлению





- Благодаря программе грантов Правительства Москвы и научно-методическому сопровождению около **60** ИИ-сервисов успешно **ИНТЕГРИРОВАНЫ В ГИС** в сфере здравоохранения субъекта РФ
 - Технологии **ИИ ПРИМЕНИМЫ** в лучевой диагностике
 - ОТНОШЕНИЕ** врачей постепенно меняется в **ЛУЧШУЮ СТОРОНУ**

АВТОМАТИЗАЦИЯ СНИЖАЕТ ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ОПИСАНИЙ:

-  **на 15%** маммография
для скрининга рака молочной железы
-  **на 55%** КТ ОГК
для определения степени тяжести COVID-19
-  **на 90%** РГ и флюорография
для профилактики

РЕАЛИЗОВАНА СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКИХ И КЛИНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

-  **22** ИИ-сервиса
зарегистрированы как медицинские изделия
-  **6** национальных стандартов
вступили в силу
-  Интенсивно формируется **РЫНОК**

Национальные стандарты



Вступили в силу в 2021 г.:

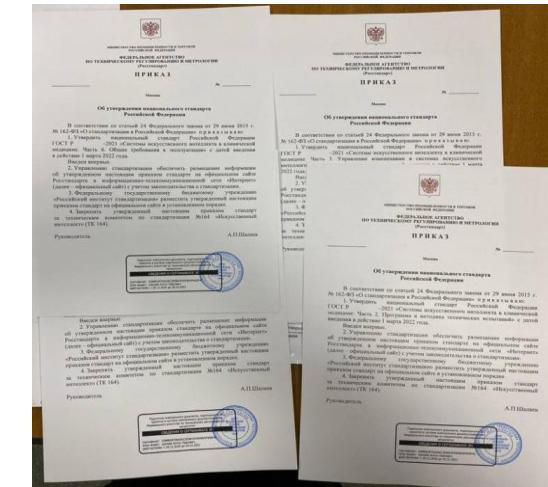
- ГОСТ Р 59921.2-2021 «Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Программа и методика технических испытаний»;
- ГОСТ Р 59921.3-2021 «Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Управление изменениями в системах искусственного интеллекта с непрерывным обучением»;
- ГОСТ Р 59921.4-2021 «Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Оценка и контроль эксплуатационных параметров»;
- ГОСТ Р 59921.5-2022 "Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 5. Требования к структуре и порядку применения набора данных для обучения и тестирования алгоритмов"
- ГОСТ Р 59921.6-2021 «Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Общие требования к эксплуатации».

Вступили в силу в 2022 г.:

- ГОСТ Р 59921.1-2022 "Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 1. Клиническая оценка"

В разработке:

- Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 7. Процессы жизненного цикла
- Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Алгоритмы анализа данных в клинической физиологии. Методы испытаний. Общие требования
- Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Алгоритмы анализа медицинских изображений. Методы испытаний. Общие требования
- Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Основные положения
- Системы искусственного интеллекта в клинической медицине. Часть 8. Руководящие указания по применению ГОСТ ISO 13485-2017



ПЕРЕЧЕНЬ БАЗОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ:

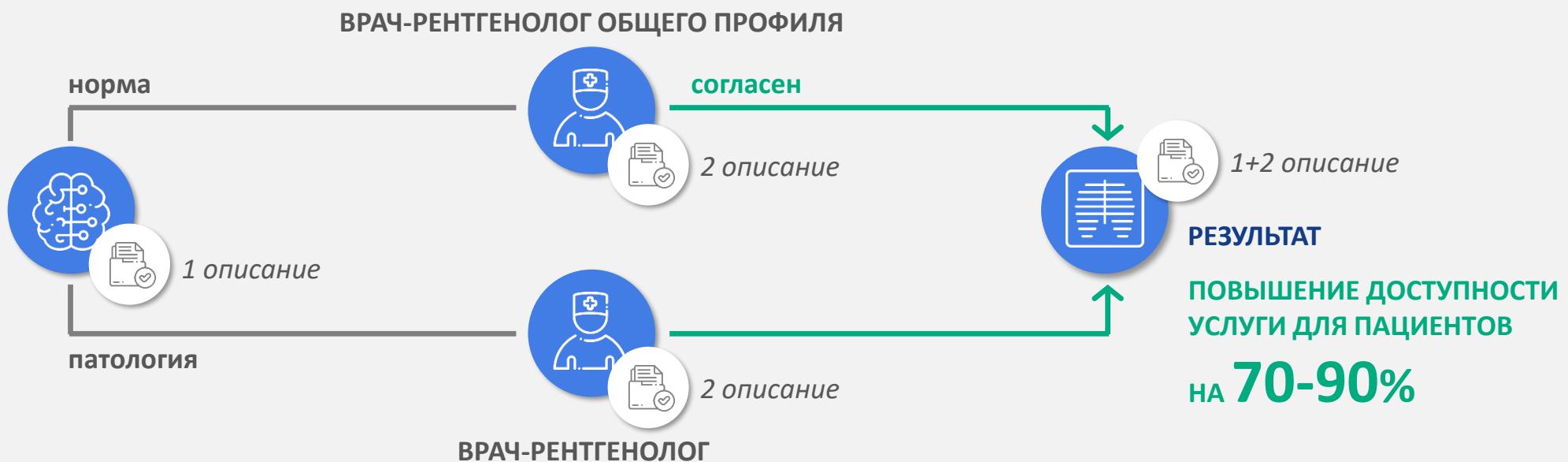
- Приоритизация исследований в рабочем списке врача (триаж).
- Суверенная маркировка исследований, обработанных ИИ-сервисом (AS, ASMT, BD). Обозначение исследований, обработанных ИИ, например, информацией о наличии дополнительных сервисов (AS, ASMT, BD).
- Вероятность патологии в исследовании в целом (0-100%), в случае маммографии – по каждой железе.
- Оригинальная серия не изменяется.
- Дополнительная серия (должна всегда присутствовать независимо от результатов анализа).
- Для обозначения дополнительной серии соответствует название ИИ-сервиса.
- В случае отсутствия патологических изменений в дополнительной серии необходимо указать «Диагноз патологии не выявлен» (см. рисунок 1).
- При наличии патологий, настройки яркости и контрастности изображения (окно) должны соответствовать принятым стандартам в рентгенологии (например, результаты изменений в легких должны отражаться в легком окне).
- При наличии патологий, для исследования КТ и НДКТ дополнительная серия должна содержать количество изображений, аналогичное количеству оригинальной серии. Также необходимо обеспечить функционирование режима синхронизации серий. Серии с патологическими находками должны быть промаркированы на ScrollBars (полосе прокрутки изображений в серии).
- Патологические образования должны быть локализованы (обозначены), оптимальным решением маркировки патологических образований является контурирование (см. рисунок 2). Например, для ММТ для каждого патологического образования должна быть присвоена индивидуальная метка и различная для разных типов находок. В случае если соотношение объемных показателей (по поражению легочной ткани) необходимо четкая визуализация как пораженной ткани, так и здоровой.
- Для этих целей оптимальный способ визуализации – цветовая карта (см. рисунок 3).
- В случае определения находок разного типа необходимо обеспечить цифровую идентификацию каждого типа находок. Перечень цифровых кодов должен быть отражен в кратком руководстве пользователя.
- Техническое описание (DICOM SR).
- Структура должна быть следующая: название ИИ-сервиса/заключение/детализация находок/краткое руководство пользователя.
- Детализация находок должна содержать изображение находки или срез с находкой, при этом следует определить класс патологической находки и, в случае установления диагноза, указать размер. При оценке признаков COVID необходимость в детализации находок нет, однако допускается в сводной информации о поражении ткани (цифровой или графической) указать о изменении легочной ткани.
- Заключение должно содержать:
 - Для КТ ОГК – вероятность ЗНО в данном исследовании, вероятность иных патологий, определенных ИИ-сервисом, за исключением изменений, характерных для СОИД.
 - Для КТ ОГК COVID – процент вовлечения легочной ткани в патологический процесс для каждого легкого, степень выявленных изменений в виде КТ 0-4.
 - Для РГ/ФЛТ – выявленные патологические процессы с указанием их вероятности.

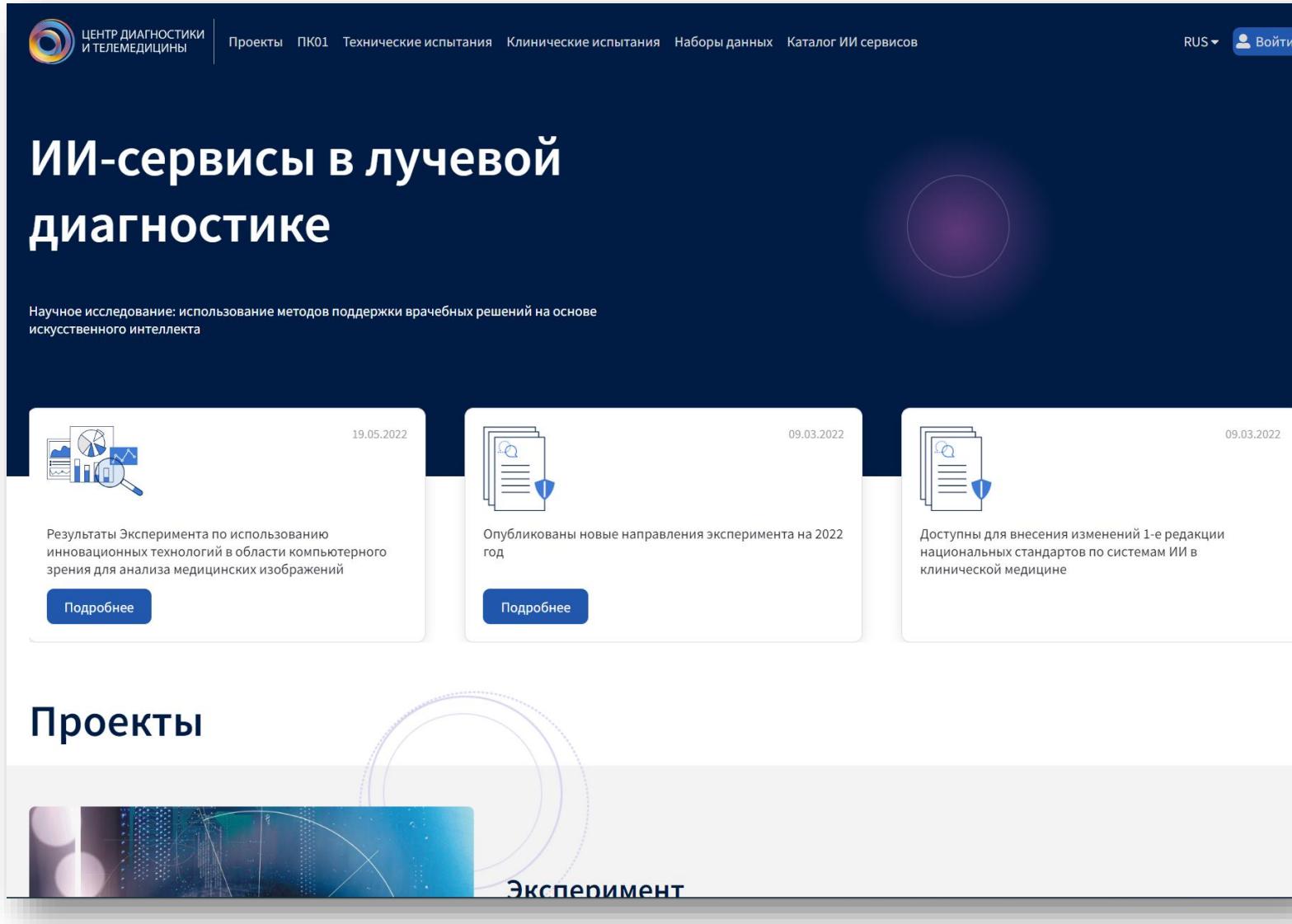


БЕЗ ИИ



ИИ





ЦЕНТР ДИАГНОСТИКИ
И ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ

Проекты ПК01 Технические испытания Клинические испытания Наборы данных Каталог ИИ сервисов

RUS Войти

ИИ-сервисы в лучевой диагностике

Научное исследование: использование методов поддержки врачебных решений на основе искусственного интеллекта

19.05.2022

Результаты Эксперимента по использованию инновационных технологий в области компьютерного зрения для анализа медицинских изображений

Подробнее

09.03.2022

Опубликованы новые направления эксперимента на 2022 год

Подробнее

09.03.2022

Доступны для внесения изменений 1-е редакции национальных стандартов по системам ИИ в клинической медицине

Подробнее

Проекты

Эксперимент

- МОСКОВСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ
- ЛИДЕРБОРД УЧАСТНИКОВ ЭКСПЕРИМЕНТА
- КАТАЛОГ ИИ-СЕРВИСОВ
- ПК01 ТК 164
- БИБЛИОТЕКА НАБОРОВ ДАННЫХ
- ТЕХНИЧЕСКИЕ И КЛИНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ИИ

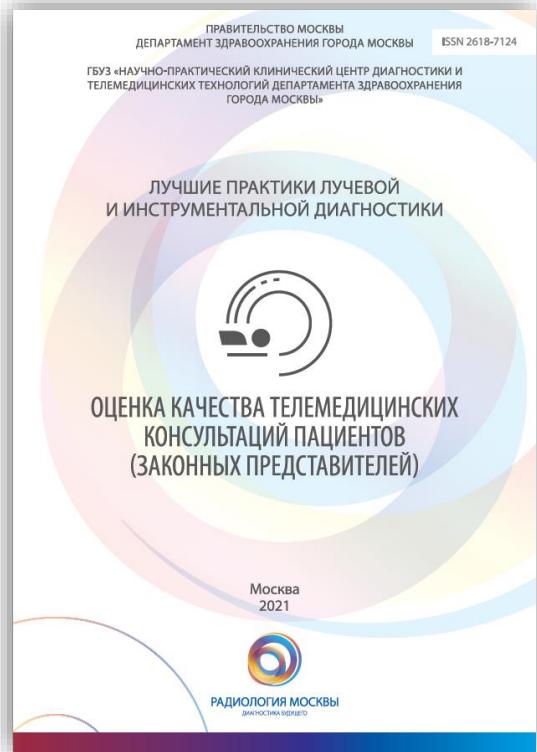
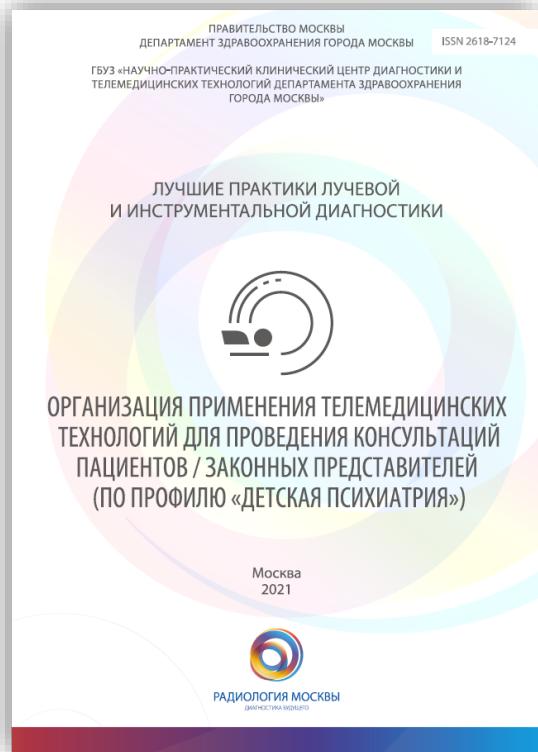
PS. Телемедицина «пациент-врач»



Систематизация
предварительного опыта и
литературных данных

Апробация в пилотном
проекте

Внесение изменений и
дополнений. Финализация



Оригинальные исследования

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ ДИАГНОСТИКИ И НАЗНАЧЕНИЯ ЛЕЧЕНИЯ В ХОДЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ КОНСУЛЬТАЦИЙ ПАЦИЕНТОВ И ЗАКОННЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ

DOI: 10.25881/18110193_2022_2_34

Первичная телемедицинская
консультация «пациент-врач»:
первая систематизация
методологии

А.В. Владимиристый
ГБУЗ "Научно-практический центр медицинской радиологии ДЗМ", Москва

V.M. Bekhterev review of psychiatry and medical psychology
2021, T. 56, no. 1, pp. 43-53.
<http://doi.org/10.31363/2313-7053-2022-56-1-43-53>

**Телемедицинское консультирование «пациент-врач»
в детской психиатрии: методология и практика**

Оригинальная статья

Морозов С.П.¹, Бебчук М.А.^{1,2}, Владимиристый А.В.^{1,3}, Хайретдинов О.З.²
¹Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий, Москва, Россия.
²Научно-практический центр психического здоровья детей и подростков им. Г.Е. Сухаревой,
Москва, Россия.

³Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, Россия

Резюме. Телепсихиатрическая помощь в формате «врач – пациент» находится на этапе формирования и требует решения правовых, организационных и методологических вопросов. Целью исследования было обоснование методологии телемедицинских консультаций пациентов (законных представителей) в детской психиатрии. **Материал и методы.** Проведен анализ результатов 1129 телемедицинских консультаций (ТМК) в формате «пациент – врач» для 559 пациентов в возрасте от 2 до 18 лет.

**Состояние нормативно-правового регулирования
телеизделического консультирования
и его совершенствование в формате «пациент –
специалист» в детской психиатрической
практике**

Журнал: Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. 2021;121(11-2):
103-107

DOI [10.17116/jneuro2021121112103](https://doi.org/10.17116/jneuro2021121112103)



ПРОФЕССОРУ
Л.Д. ЛИНДЕНБРАТЕНУ



БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ



✉ info@npcmr.ru

☎ +7 (495) 276 - 04 - 36

🌐 tele-med.ai

...