

ЭЛЕМЕНТЫ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ ФЕДЕРАЛЬНОЙ КЛИНИКИ

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СППВР

ЯКУШЕВ АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ,
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО ВРАЧА ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ КЛИНИКИ ФГБОУ
ВО ЮУМГУ МИНЗДРАВА РОССИИ, ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ ИНСТИТУТА ДПО ФГБОУ ВО ЮУМГУ, К.М.Н.

ITM-AI 2022. ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО
ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ И СИСТЕМАМ
ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ

09.02.2022

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ЗДРАВООХРАНЕНИЕ» 2019-2024 ГГ.

Ключевые цели нацпроекта

- снижение смертности населения, снижение младенческой смертности, ликвидация кадрового дефицита в медицинских организациях, оказывающих первичную медико-санитарную помощь,
- обеспечение охвата всех граждан профилактическими медицинскими осмотрами не реже одного раза в год,
- обеспечение оптимальной доступности для населения медицинских организаций, оказывающих первичную медико-санитарную помощь,
- упрощение процедуры записи на прием к врачу,
- увеличение объема экспорта медицинских услуг.

По итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года утвержден паспорт национального проекта «Здравоохранение».

Паспорт нацпроекта разработан Минздравом России во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»

Паспорт нацпроекта включает в себя **восемь федеральных проектов:**

1. Развитие системы оказания первичной медико-санитарной помощи
2. Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями
3. Борьба с онкологическими заболеваниями
4. Развитие детского здравоохранения, включая создание современной инфраструктуры оказания медицинской помощи детям
5. Обеспечение медицинских организаций системы здравоохранения квалифицированными кадрами
6. Развитие сети национальных медицинских исследовательских центров и внедрение инновационных медицинских технологий
7. **Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ)**
8. Развитие экспорта медицинских услуг

ЗАДАЧИ ФП «ЦИФРОВОЙ КОНТУР» 2019-2024 ГГ.

- **преобразование и повышение эффективности функционирования отрасли здравоохранения** на всех уровнях за счет создания механизмов взаимодействия медицинских организаций на основе ЕГИСЗ;
- обеспечение и создание условий использования гражданами электронных услуг и сервисов в сфере здравоохранения;
- **трансформация процессов организации системы здравоохранения** за счет автоматизированного информационного сопровождения, а также мониторинга и анализа использования ресурсов здравоохранения и оказания медицинской помощи пациентам.
- Решение поставленных задач в рамках федерального проекта будет осуществляться посредством внедрения и развития МИС в МО государственной и муниципальной систем здравоохранения субъектов РФ и **создания механизмов юридически значимого электронного медицинского документооборота** между медицинскими организациями, органами управления здравоохранением.

ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА ЕГИСЗ



Использование **умных технологий, больших данных** в оцифрованном виде является одним из приоритетных направлений ФП «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе ЕГИСЗ».



- В ФП введено новое понятие «цифровая платформа» - это **технологии и решения**, обеспечивающие подключение и внедрение в информационные системы МО и ОУЗ
- систем информационно-технологической поддержки,
 - перспективные инновационные медицинские сервисы и технологии,
 - технологии дистанционного мониторинга состояния здоровья пациентов,
 - диагностики и раннего прогнозирования развития заболеваний, функционирующие на основе технологий искусственного интеллекта (машинного обучения),
 - проведения дистанционных консультаций (врач-пациент),
 - дистанционных диагностических обследований,
 - дистанционной реабилитации, и в том числе с применением медицинских приборов, для последующей передачи в медицинские организации.



Фитнес-браслеты, умные весы, Bluetooth-тонометры и стетоскопы, цифровые градусники и глюкометры и многие другие медицинские гаджеты – все это в скором времени будет завязано в единую систему мониторинга состояния человека.



«ТЕХНОЛОГИИ И РЕШЕНИЯ»

КЛИНИКА ЮУГМУ И ПАРТНЕРЫ

- **«БАРС.Здравоохранение»** РМИС. Безбумажный ЭМДО в КДО. Доступ к ЭМК крупных МО региона.
- **«Труконф»** - серверное решение на 120 лицензий позволило обеспечить сотрудников Клиники системой качественной ВКС – в течение 2-х лет рапорта дежурных бригад ежедневно, медсоветы, аппаратные совещания, советы старших медсестер, дистанционное консультирование, консилиумы и другие «радости» медперсонала.
- **«Ариадна»** - ЛИС интегрирована в РЛИС Челябинской обл. и РМИС – ЕГИСЗ – ПГУ – ЛК «Моё здоровье».
- **«Комета»** - PACS и RIS интегрированы в региональный PACS. В настоящее время в Клинике идет проработка вопроса о привлечении к дистанционной работе врачей других субъектов РФ. (*МРТ, 2 аппарата КТ, Ангиограф, 10 рентген, 5 эндоскоп, 7 УЗИ, функц.исслед-я, референс-центр*).
- Система мониторинга (видео-аудио) безопасности новорожденных, качества оказания мед.помощи и ухода.
- Симуляционный центр для врачей анестезиологов-реаниматологов и акушеров-гинекологов,
- ИС тестирования и контроля знаний сотрудников,
- ИС ЭДО и т.д. и т.п.

Решения повышают эффективность и качество мед.помощи, изменяют леч.-диагн. процессы Клиники, оптимизируя её деятельность.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

27.08.2020г.

утвержден паспорт федерального проекта
«Искусственный интеллект» в рамках
национальной программы «Цифровая
экономика».

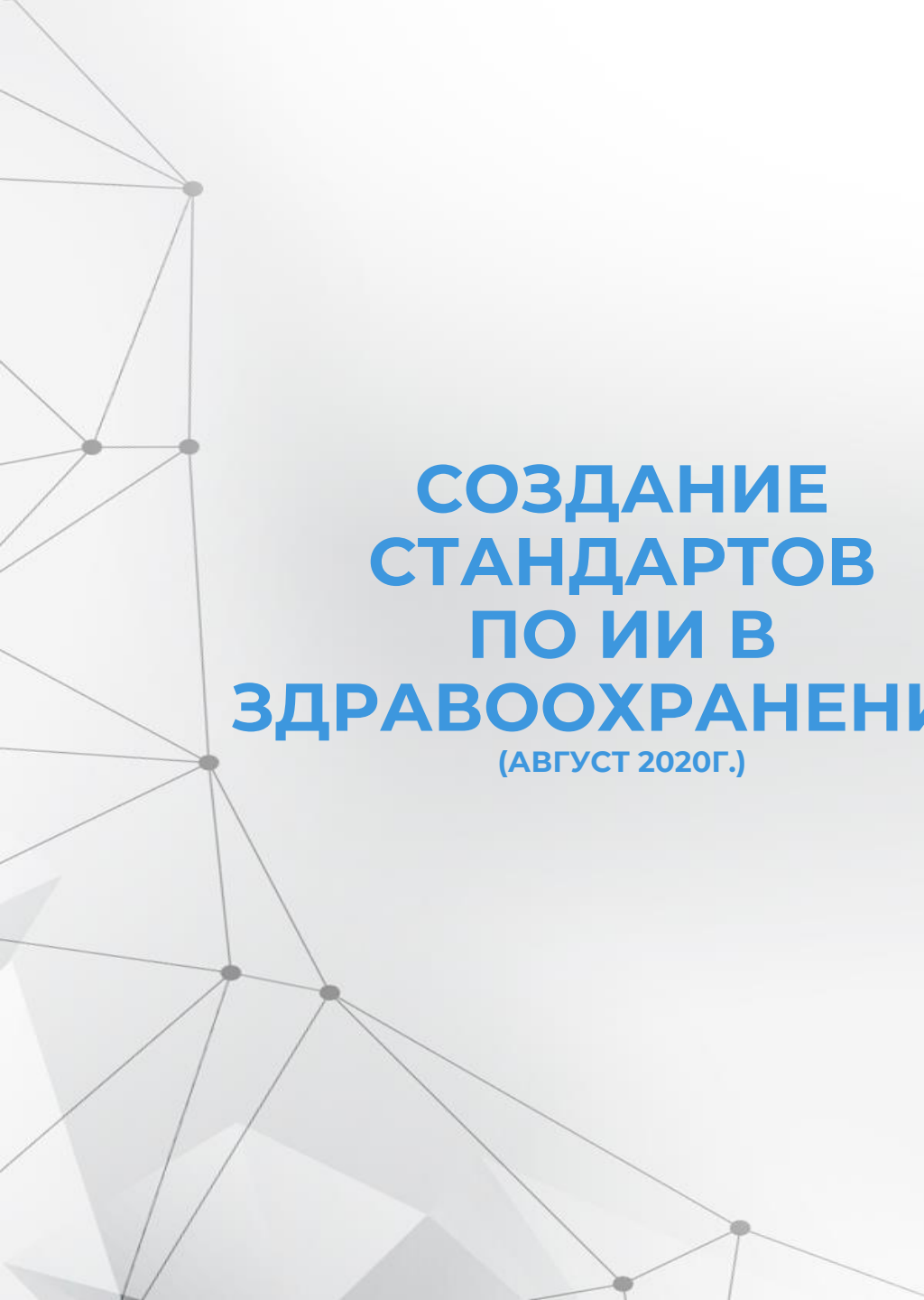
МЕДИЦИНА =

внедрение искусственного
интеллекта в медицинские
организации для прогноза состояния
пациента на основе имеющихся
данных,

обеспечения ранней
диагностики заболеваний,

оптимизации
индивидуального плана
лечения,

голосового заполнения
медицинской документации и
т. д. ;



СОЗДАНИЕ СТАНДАРТОВ ПО ИИ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ

(АВГУСТ 2020Г.)

ИИ-технологии направлены на оптимизацию работы диагностов, автоматизацию рутинной работы, информационную поддержку и внедрение других опций, которые помогают врачам. Практическое использование таких систем в медицине невозможно без единых нормативно-технических норм.

Согласно **национальной стратегии развития искусственного интеллекта** на период до 2030 года создание условий, которые будут обеспечивать использование технологий искусственного интеллекта в области здравоохранения – одна из ключевых задач по **улучшению уровня жизни населения**.

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИИ В РАДИОЛОГИИ



- ИИ позволяет описать рентгеновский снимок за 5-7 секунд - специалист описывает снимок до 20 минут. По нынешним нормативам проведение и описание одного исследования может занимать до 90 минут.
- Низкая стоимость работы системы
- ИИ позволяет составить второе мнение для врача-рентгенолога. "Второе мнение" позволяет узнать мнение независимого эксперта, получить больше информации о заболевании и плане лечения.
- Также ИИ позволяет составить второе мнение для врача-клинициста
- ИИ помогает разделить поток пациентов и приоритизацию, сняв значительную часть этой нагрузки с врача
- Не менее важным пунктом является возможность контроля качества посредством технологии и аудита.
- **Точность системы** в описании снимка в связке с врачом составляет **95-98%**.
- Нейросеть выделяет конкретную область, на которой была найдена патология, что позволяет врачу делать вывод на основе снимка очень быстро.

РАСПОЗНАВАНИЕ РЕНТГЕНОВСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОРГАНОВ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ

>70 млн.

флюорографических исследований ежегодно проводится в России

20 секунд

врач-рентгенолог имеет на 1 исследование

менее 1 на 1000

выявляемость патологии хотя заболеваемость в 300 раз выше

Цель – повышение эффективности скрининга путем **отделения заведомо нормальных исследований от подозрительных.**

Решение – разработка автоматизированной системы классификации рентгеновских изображений на норму и патологии методами глубокого обучения.

ПРОБЛЕМА ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ НА РАННЕЙ СТАДИИ

1 место

занимает рак молочной железы в рейтинге онкологических заболеваний и причин смерти*

более **60**

женщин умирает от этой болезни ежедневно*

более **170**

новых диагнозов ставится каждый день*



НМИЦ онкологии
им. Н.Н. Петрова



Отсутствие достаточного количества квалифицированных специалистов в мобильных скрининговых пунктах



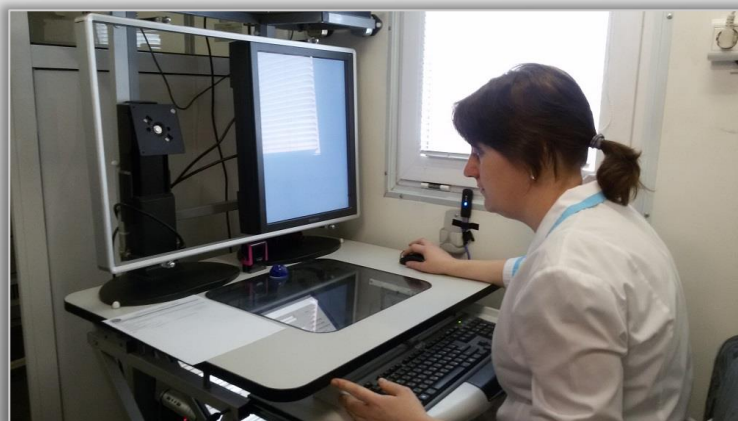
**ФГБУ "РОССИЙСКИЙ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
РЕНТГЕНРАДИОЛОГИИ"**



Пациенты, прошедшие скрининг, которым требуется консультация онколога, просто пропадают из поля зрения системы здравоохранения

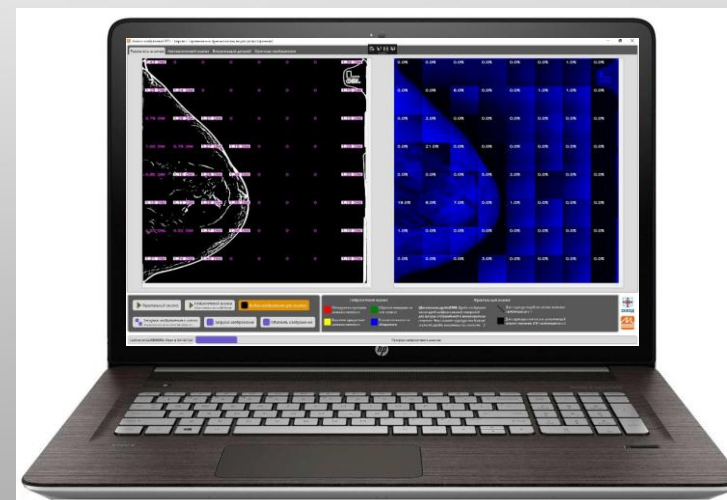
РЕШЕНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ПРОБЛЕМЫ

OFFLINE режим



Обработка одного снимка на конфигурации вычислителя - процессор i5 8-го поколения и видеопроцессор GTX1060 - занимает менее 15 секунд.

ONLINE режим



Обработка одного снимка на удаленных серверах, облачных сервисах занимает менее 5 секунд.

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИИ И СППВР В КЛИНИКЕ

Задачи	Эффект
Анализ популяционных данных, данных ЕГИСЗ, ГИС Чел.обл.	Новые корреляции для дальнейшего научного исследования и практического применения в Клинике
Анализ медицинских изображений, создание системы с автоматическим начальным уровнем описания и интерпретации результатов	Повышение скорости и качества принятия врачебных решений
Умные скрипты опроса пациентов	Формирование групп риска и регистров по заболеваниям
Использование СППВР по задачам, нозологиям как сервисов	Повышение эффективности и качества оказания мед.помощи
Оперативный контроль качества и интеллектуальный бенчмаркинг оказания медицинской помощи в учреждении	Повышение скорости и качества контрольно-экспертной работы
Контроль отдаленных последствий оказания медицинской помощи	Изменение системы оценки и анализа оказания медицинской помощи
Моделирование деятельности медицинской организации	Повышение качества управления, оптимизация затрат
Носимые и иные мобильные медицинские изделия для дистанционного мониторинга	Он-лайн / регулярное наблюдение за показателями состояния здоровья
Умные учебные медицинские тренажеры	Повышение качества подготовки медицинских работников
Визуализация медицинских данных, включая умную навигацию при оперативных вмешательствах	Повышение скорости и качества принятия врачебных решений, оказания медицинской помощи
Голосовое заполнение медицинской документации	Сокращение времени работы с мед.документацией



«ТЕХНОЛОГИИ И РЕШЕНИЯ»

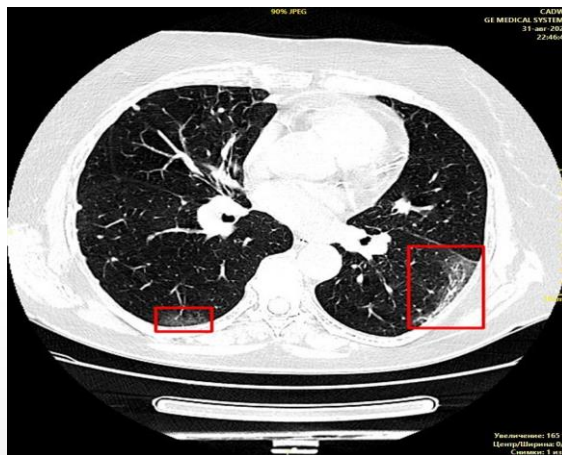
КЛИНИКА ЮУГМУ И ПАРТНЕРЫ

- **«БиоВитрум»** - проводит интеграцию в региональный PACS референс-центр патоморфологических, иммуногистохимических методов исследований. Заключаем договор на поставку ПО с ИИ с целью тестирования возможностей.
- **«К-Скай»** – договор о сотрудничестве в вопросах прогнозной аналитики.
- **«Соцмедика»** - СППВР «Эл.клинический фармаколог» - на базе отделения клинической фармакологии Клиники провели тестовую апробацию, получили положительное экспертное заключение фармакологов области, обратились в МЗ ЧО с рекомендацией приобретения системы для интеграции с РМИС.
- **«Третье Мнение»** – тестирование сервиса «КТ.Covid-19»
- **«КитАктив»** - умное обслуживание мед.техники (управление персоналом, учет и автоматизация контроля сроков и качества ремонтов, ППР, телеметрия и др.)

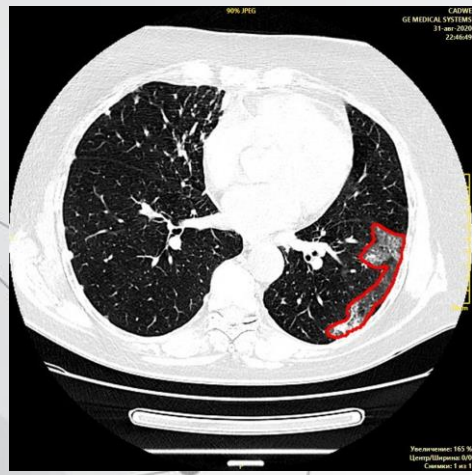
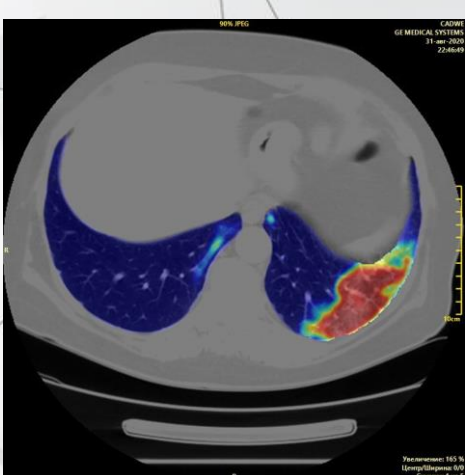
Все эти решения повышают эффективность и качество мед.помощи, изменяют леч.-диагн. процессы Клиники, оптимизируя её деятельность.

ТЕСТИРОВАНИЕ СЕРВИСА ИИ «ТРЕТЬЕ МНЕНИЕ. COVID-19»

- Компания обратилась, заключили договор, предоставила ПО, которое разместили на вычислительных мощностях Клиники.
- Изображения, полученные при КТ грудной клетки поступали в PACS-сервер Клиники.
- Сервер с установленным ПО, «забирал» эти изображения, в фоновом режиме обрабатывал и отправлял назад в PACS «**пакет документов**» для оценки врачами рентгенологами.
- Алгоритм автоматически создает **дополнительные DICOM** серии в исследовании с указанием найденного признака и его локализации.
- Сервис формирует предзаполненное **заключение** (протокол) по исследованию на основе результатов для уменьшения рутинной работы врача-рентгенолога
- Врачи рентгенологи, дистанционно описывали изображения с КТ (исключая контакт с ковидными пациентами). Одновременно просматривали доп.изображения и протокол Алгоритма.
- Зав.отделением просматривал изображения и сравнивал протоколы описания изображений, выполненные ИИ и врачами.



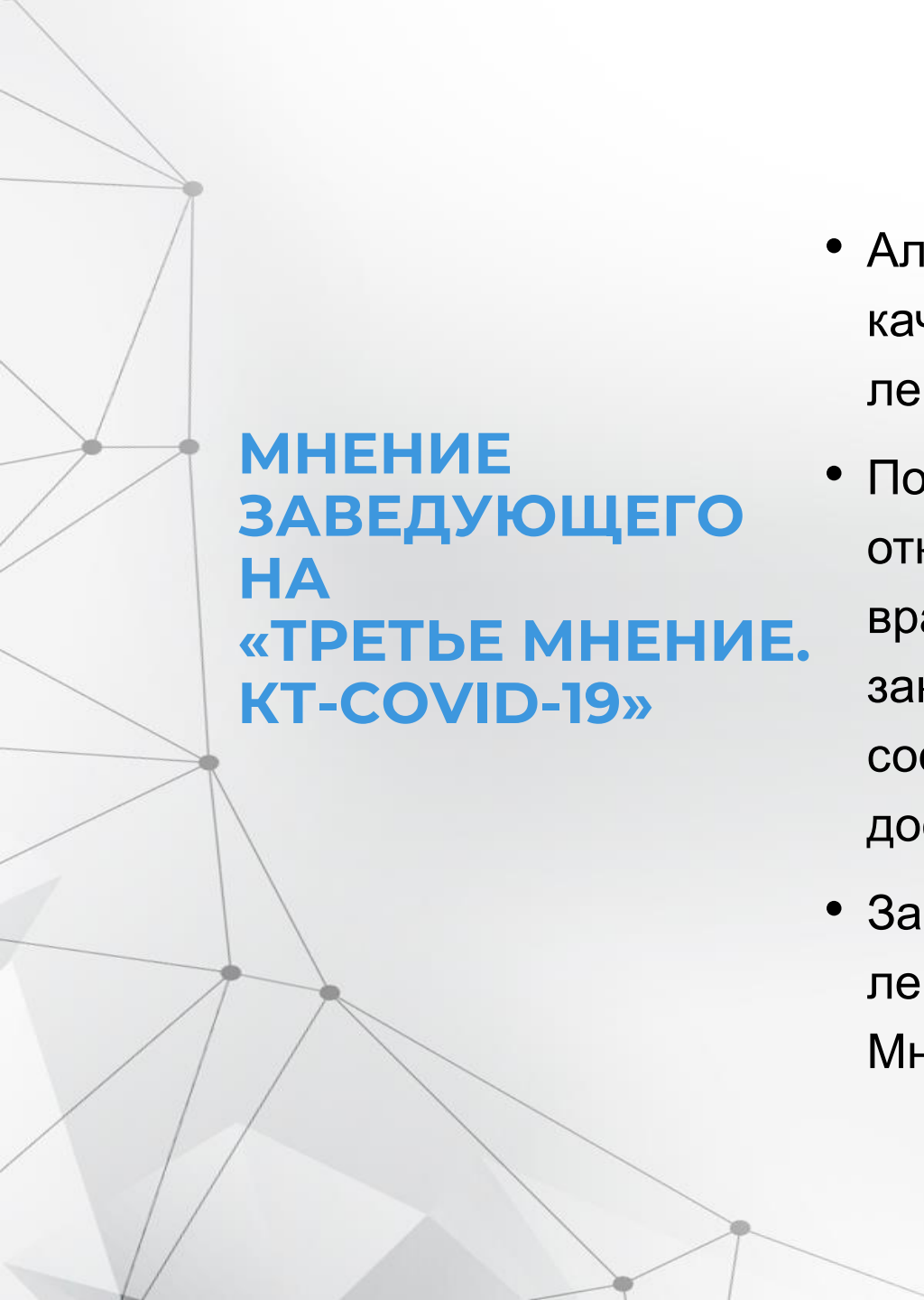
ТЕСТИРОВАНИЕ СЕРВИСА ИИ «ТРЕТЬЕ МНЕНИЕ. COVID-19»



	Всего	Правое	Левое	Правая верхняя доля	Правая средняя доля	Правая нижняя доля	Левая верхняя доля	Левая нижняя доля
Объем (см3)	5461.9	3141.8	2320.2	1085.6	515.6	1540.5	1080.1	1240.1
Объем обнаружений (см3)	269.2	12.5	256.7	0.0	0.0	12.5	0.0	256.7
Коэффициент обнаружения (%)	4.9	0.4	11.1	0.0	0.0	0.8	0.0	20.7
Нижний HU [-950] ratio (%)	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1
Средний HU [-950:-600] ratio (%)	88.0	90.8	84.1	91.5	89.5	90.8	90.5	78.6
Высший HU [-650:-250] ratio (%)	9.3	6.6	12.9	6.5	6.9	6.6	7.5	17.5

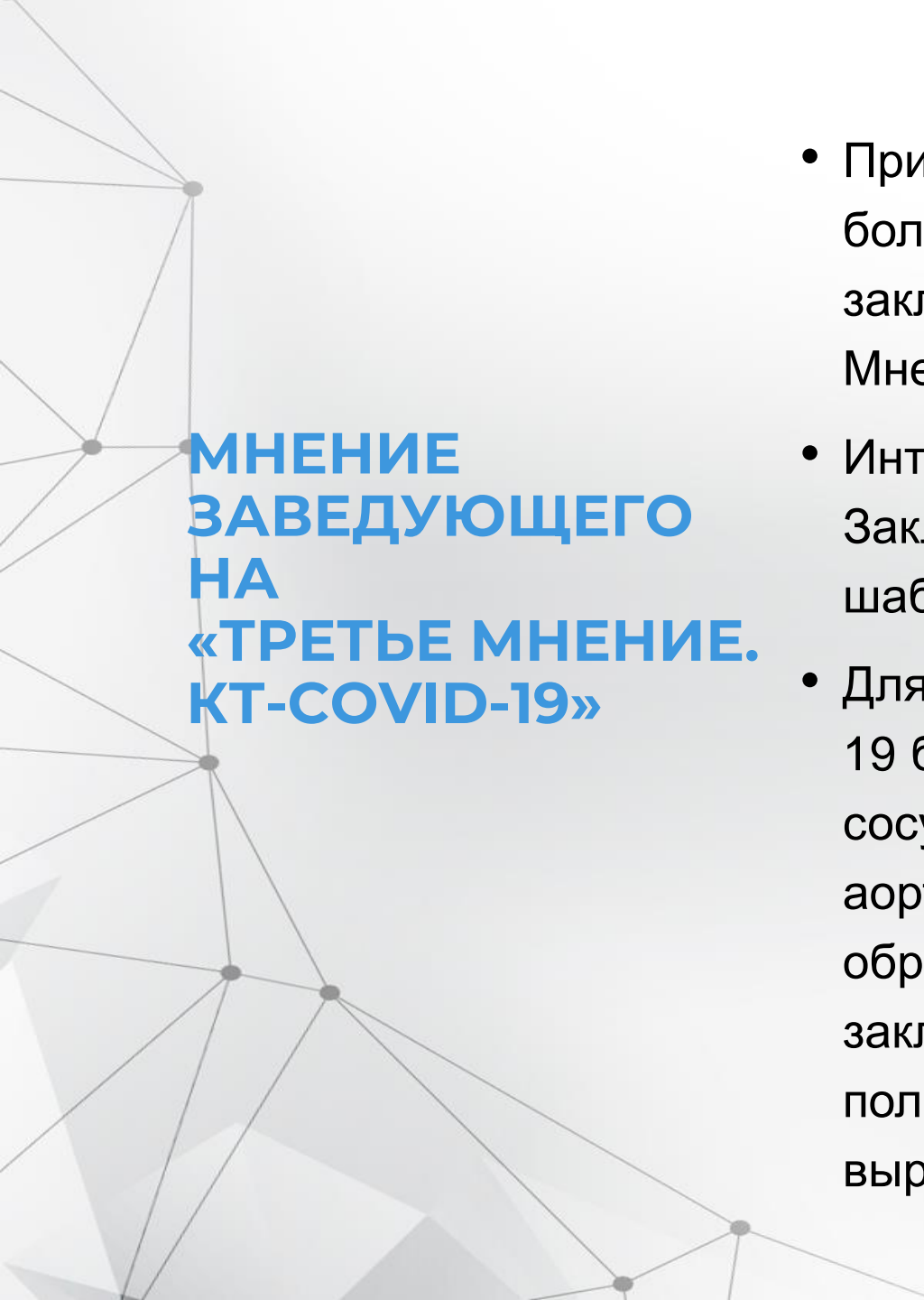
ИТОГИ ТЕСТИРОВАНИЯ ИИ В КЛИНИКЕ ЮУГМУ

Результаты работы сервиса ИИ	Результат в %
Полное совпадение заключений врача и алгоритма	56,0
Гипердиагностика алгоритма – (КТ1) (вовлеченность легочной ткани от 0,1-0,4 %)	16,0
Расхождение в оценке вовлечения легочной ткани (5 – 25%) Субъективная оценка врачом («на глаз») очень зависит от нагрузки на кабинет КТ, а также работа в ночное время приводит к более явному влиянию «человеческого фактора».	27,0
Качество определения признаков Covid-19 (из 5)	4,4



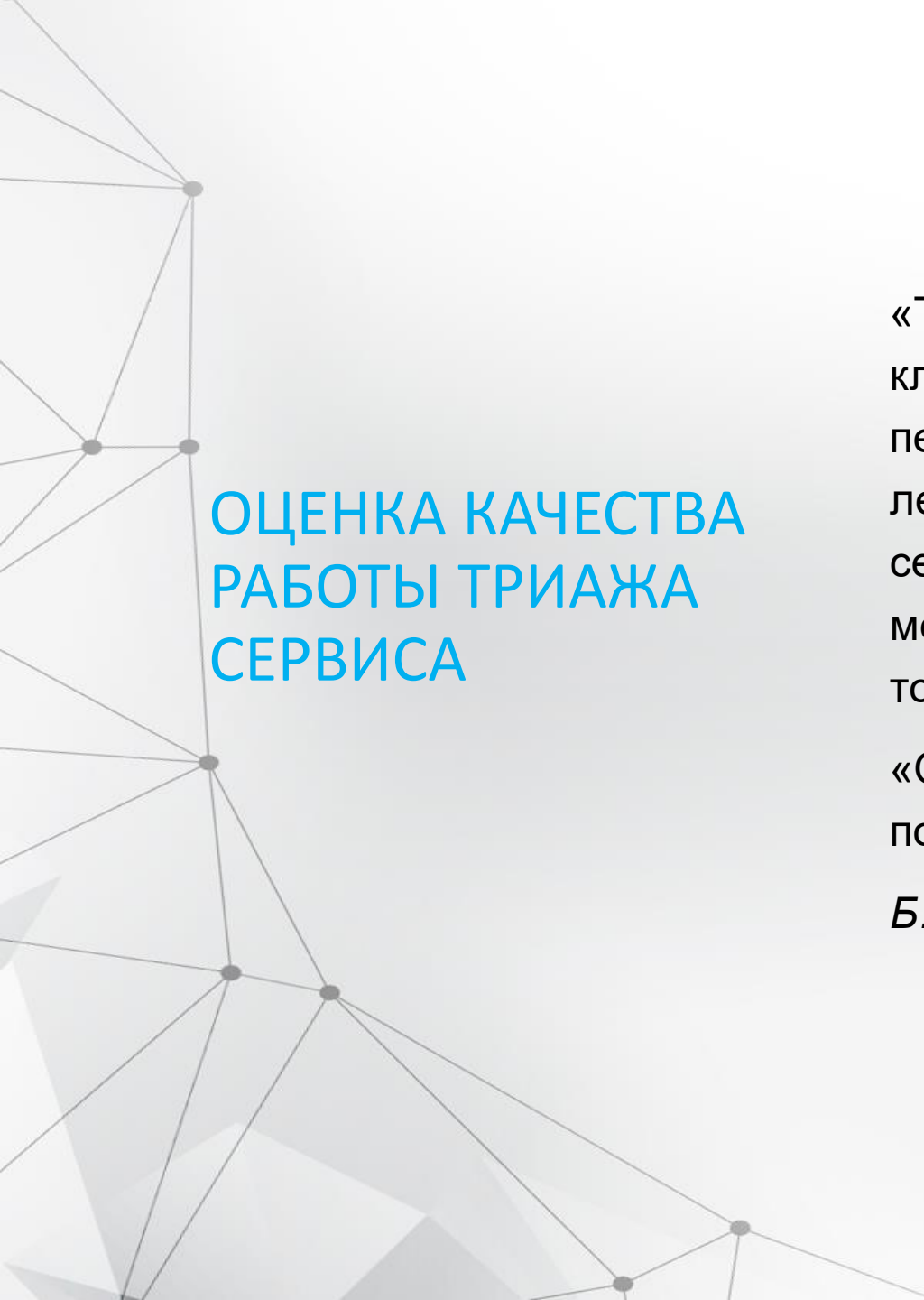
МНЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО НА «ТРЕТЬЕ МНЕНИЕ. КТ-COVID-19»

- Алгоритм показал высокую эффективность работы за счет качественного выделения зон патологических изменений в легких.
- Поскольку алгоритм акцентирует внимание врача на все отклонения от нормы (в том числе не связанные с Ковид-19), врач более детально анализирует данные изменения, в заключении выставляет дифференциальный ряд и дает соответствующие рекомендации по дальнейшему дообследованию пациента.
- За счет более объективного расчета объема пораженной легочной ткани класс КТ, выставляемый алгоритмом «Третье Мнение» был более точным, чем у врача.



МНЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО НА «ТРЕТЬЕ МНЕНИЕ. КТ-COVID-19»

- При удаленной работе врача рентгенолога хотелось бы более быстрого получения результатов анализа и заключения, предоставляемых алгоритмом «Третье Мнение».
- Интервал времени, затрачиваемый врачом на внесение Заключения в МИС «БАРС» (с использованием готовых шаблонов по классам) составляет 4-5 минут.
- Для снижения количества случаев гипердиагностики Ковид-19 было бы целесообразно выделять фиброзные изменения, сосудистые элементы, артефакты от движения сердца и аорты, внутрилегочные узловые образования цветом, что обратит на себя внимание врача, но другим при этом в заключении не будет фигурировать Ковид -19 и процент полных совпадений заключений врача и алгоритма заметно вырастет.



ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ ТРИАЖА СЕРВИСА

«Триаж сервиса «Третье Мнение» имеет большую ценность в клиническом процессе, есть второе мнение, можно перепроверить свои вычисленные проценты вовлеченности легочной ткани в процесс вирусной пневмонии, найти «золотую середину». Вычисление процента вовлеченности - субъективный метод, возможно искусственный интеллект это делает более точно. Спасибо за помощника.»

«Очень хорошо, что у врача лучевой диагностики появился помощник, с которым можно поспорить»

Б.Г.В. (врач-рентгенолог)

Программный комплекс для автоматической обработки КТ-исследований ОГК **Третье Мнение**

РЕЗЮМЕ ПО ИТОГАМ ТЕСТИРОВАНИЯ ИИ В КЛИНИКЕ ЮУГМУ

1. **Потоковая обработка** DICOM-исследований
2. **Автоматические измерения патологий** (сокращение временных затрат на многочисленные замеры).
3. Формирование проекта **диагностического отчета** в РИС / МИС (**сформированный протокол**, присоединяется к исследованию пациента, нет необходимости задействовать дополнительные приложения, для его открытия).
4. Дополнительная **визуализация: 3D, тепловые карты и др.**
5. **Интеграция платформы** анализа в существующий рабочий процесс, не изменяя его.
6. Врачи продолжают работать в привычных им инструментах.
7. Значительно **сокращается** время на принятие решений и приоритезацию пациентов, особенно, в сложных диагностических случаях (за счет расстановки акцентов на патологически измененных участках, их измерениях, расчета % вовлеченности легочной ткани).
8. Алгоритм анализа часто склонен к занижению значений – можно настроить: что и как учитывать.



**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**

**Якушев Александр Михайлович,
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный
медицинский университет» Минздрава России,
доцент, к.м.н.
email: skif56@list.ru**