

Искусственный интеллект в пренатальном обследовании

Искусственный интеллект, разработанный для повышения точности и эффективности УЗИ-диагностики

ELLE

Актуальность

Внедрение ИИ в медицину становится глобальным трендом, направленным на сокращение времени диагностики, контроля ошибок и стандартизацию исследований

4‰



3.6‰

Младенческая
смертность 2024

Первое полугодие
2025

40+

Заболеваний
выявляется

Самый низкий показатель за весь
период наблюдений в РФ

Комплексный
неонатальный скрининг



100% охват пренатальным скринингом и выявление врожденных пороков развития у плода на ранних стадиях

Преимущества ИИ в УЗИ:

- Автоматическое измерение размеров органов
- Повышение точности диагностики
- Оптимизация процесса проведения исследования
- Снижение риска пропуска патологий
- Оценка динамики развития плода

Сервис для анализа УЗИ изображений ELLE

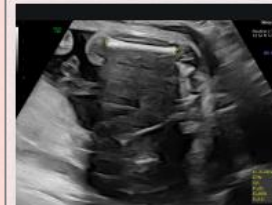
Загрузите изображение в формате DICOM:

Выбрать файл

Поддерживаемый формат: DICOM (.dcm)

Получить предсказание

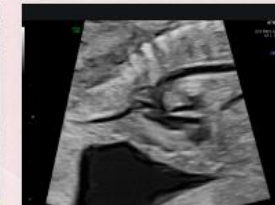
Примеры результатов



Бедренная кость
Уверенность модели 90%



Голова (мозжечок)
Уверенность модели 98%



Другое
Уверенность модели 72%



Мочевой пузырь (ЦДК)
Уверенность модели 92%



Голова (ППП, четверохо...
Уверенность модели 95%



Голова (сагитал)
Уверенность модели 93%

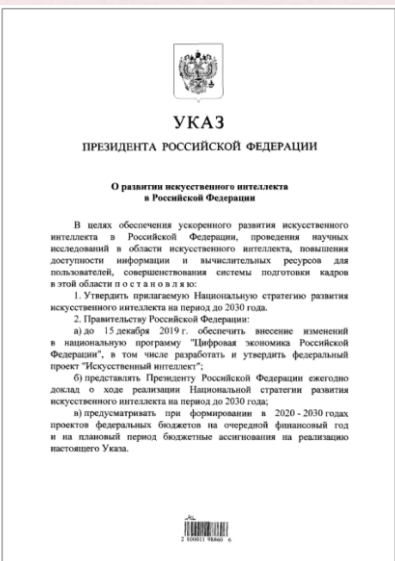


Желудок
Уверенность модели 92%



Носогубный треугольник
Уверенность модели 80%

Нормативное регулирование



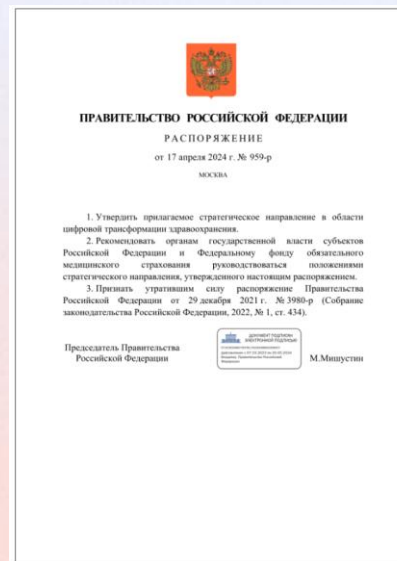
Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»

доля приоритетных отраслей экономики с высоким значением индекса готовности к внедрению технологий искусственного интеллекта в 2030 году должна вырасти не менее чем до 95 процентов по сравнению с 12 процентами в 2022 году



Постановление Правительства РФ от 30.11.2024 № 1684 «Об утверждении Правил государственной регистрации медицинских изделий»

- одноэтапная процедура регистрации МИ отечественного производства
- сокращение сроков регистрации
- возможность регистрации в электронном виде



Распоряжение Правительства РФ от 17.04.2024 № 959-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации здравоохранения»

1. Утвердить прилагаемое стратегическое направление в области цифровой трансформации здравоохранения.
2. Рекомендовать органам государственной власти субъектов Российской Федерации и Федеральному фонду обязательного медицинского страхования руководствоваться положениями стратегического направления, утвержденного настоящим распоряжением.
3. Принять утратившим силу распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2021 г. № 3980-р (Собрание законодательства Российской Федерации, 2022, № 1, ст. 434).

Председатель Правительства Российской Федерации М.Мишустин

достижение высокого уровня показателя «цифровая зрелость»

количество МИ с ИИ и ПО с применением ИИ, интегрированных в государственные информационные системы субъектов РФ*

4 – 2025г.

12 – 2030г.

количество созданных и размеченных наборов данных, размещенных в подсистеме "Интегрированная электронная медицинская карта" ЕГИСЗ

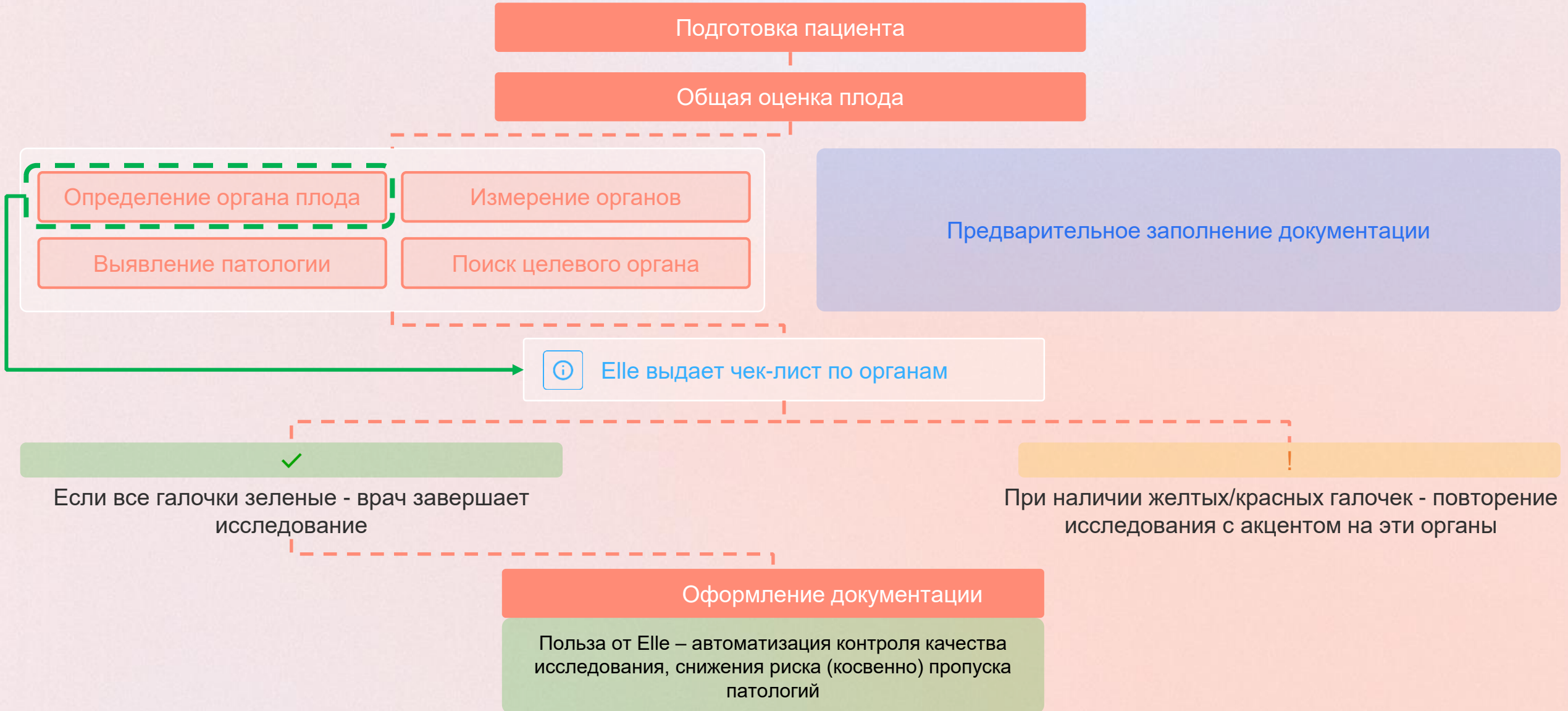
22 – 2025г.

72 – 2030г.

*Минздравом России в 2024 году инициирован ведомственный инцидент «Внедрение технологий ИИ»

Процесс УЗИ-обследования беременных

(II триместр) с использованием сервиса Elle



Принцип работы сервиса (прототип)

На входе:

Архив с изображениями в формате DICOM

На выходе:

Чек-лист по срезам (органам):

- ✓ орган распознан
- ! орган не распознан, необходимо повторить снимок
- ? орган распознан, снимок плохого качества, рекомендуется повторить снимок

Список обязательных срезов*

- | | |
|---|---|
| ✓ Поперечное сечение головы на уровне ППП и четверохолмия | ✓ Поперечное сечение грудной клетки: четырехкамерный срез сердца |
| ✓ Поперечное сечение головы на уровне мозжечка | ✓ Поперечное сечение грудной клетки: срез через три сосуда и трахею |
| ✓ Сагиттальная плоскость: профиль | ? Поперечное сечение брюшной полости: желудок |
| ✓ Фронтальная плоскость: носогубный треугольник | ? Бедренная кость |
| ! Продольная плоскость: позвоночник | |

Достигнутая точность (пример):



Класс: Плечевая кость
Предсказание: Плечевая кость

92%



Класс: Срез через 3 сосуда
Предсказание: Срез через 3 сосуда

92%



Класс: Голова (сагиттал)
Предсказание: Голова (сагиттал)

92%



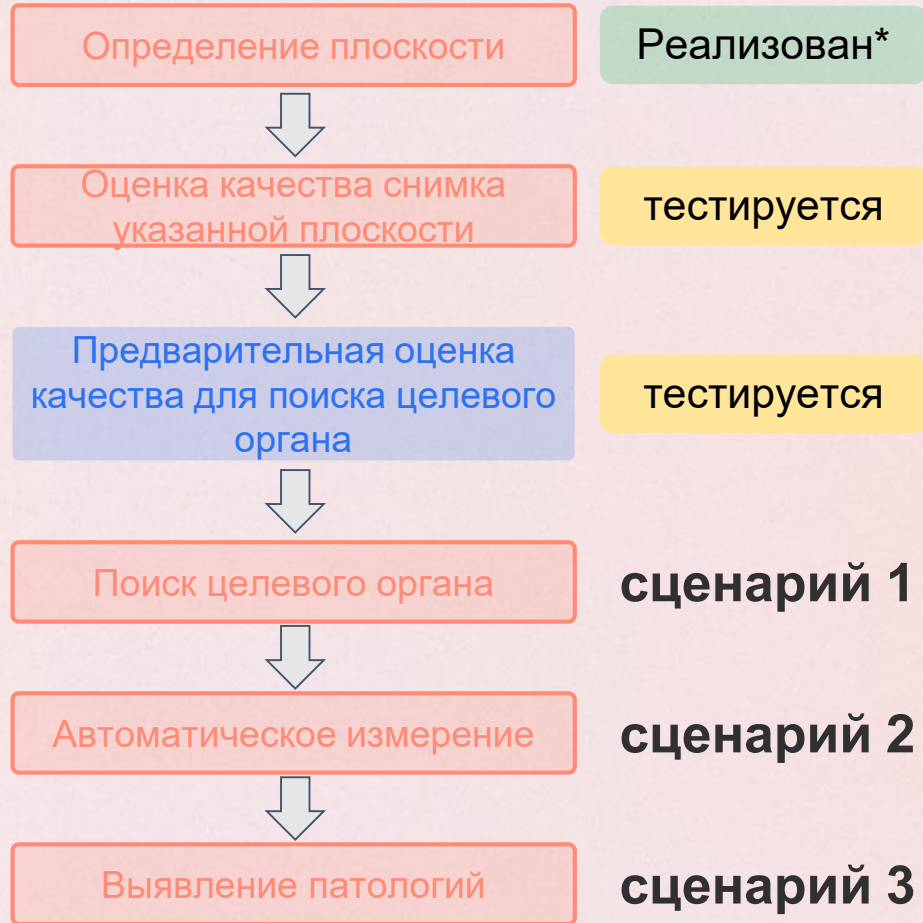
Класс: Желудок
Предсказание: Желудок

87%

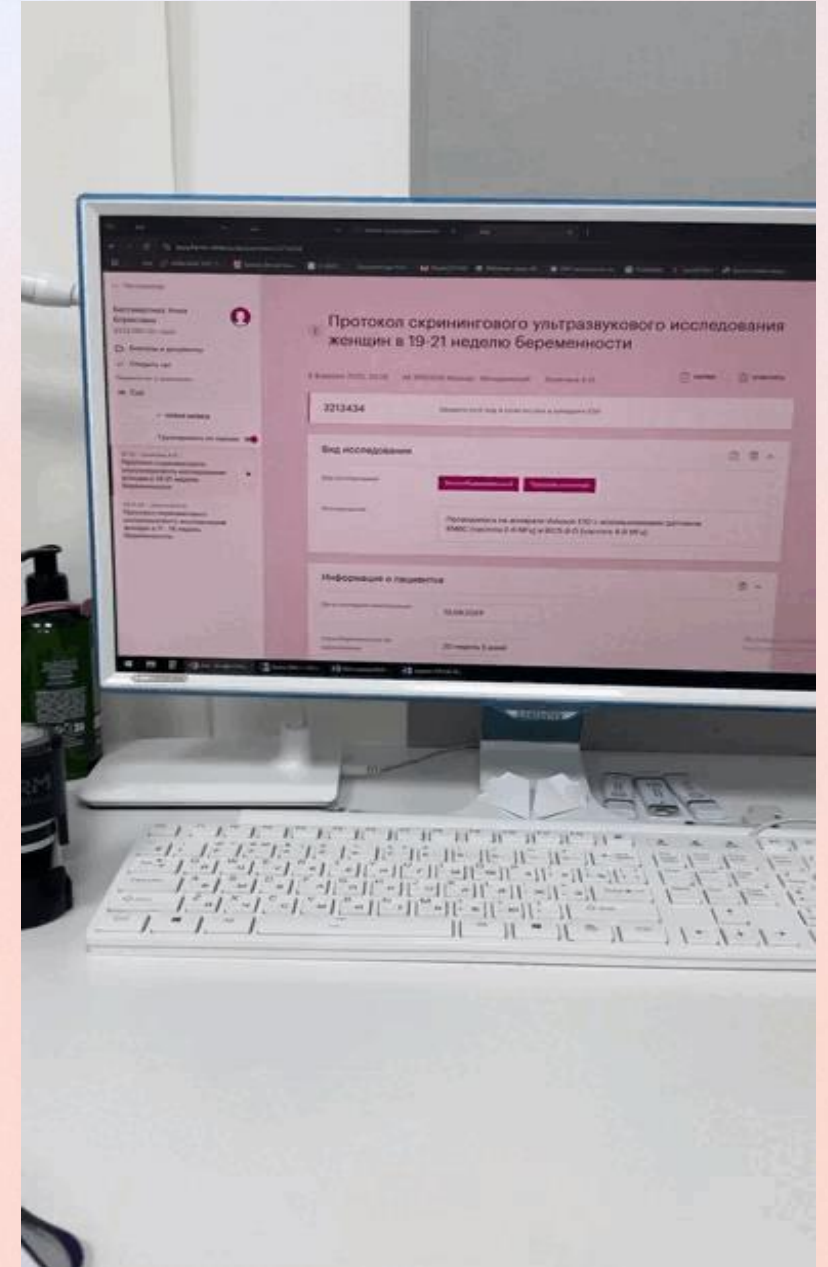
*список сформирован врачами УЗИ-диагностики в рамках пилотного проекта

Ансамбль моделей (сценариев)

в рамках пренатальной диагностики



***Пример работы с сервисом в личном кабинете врача**



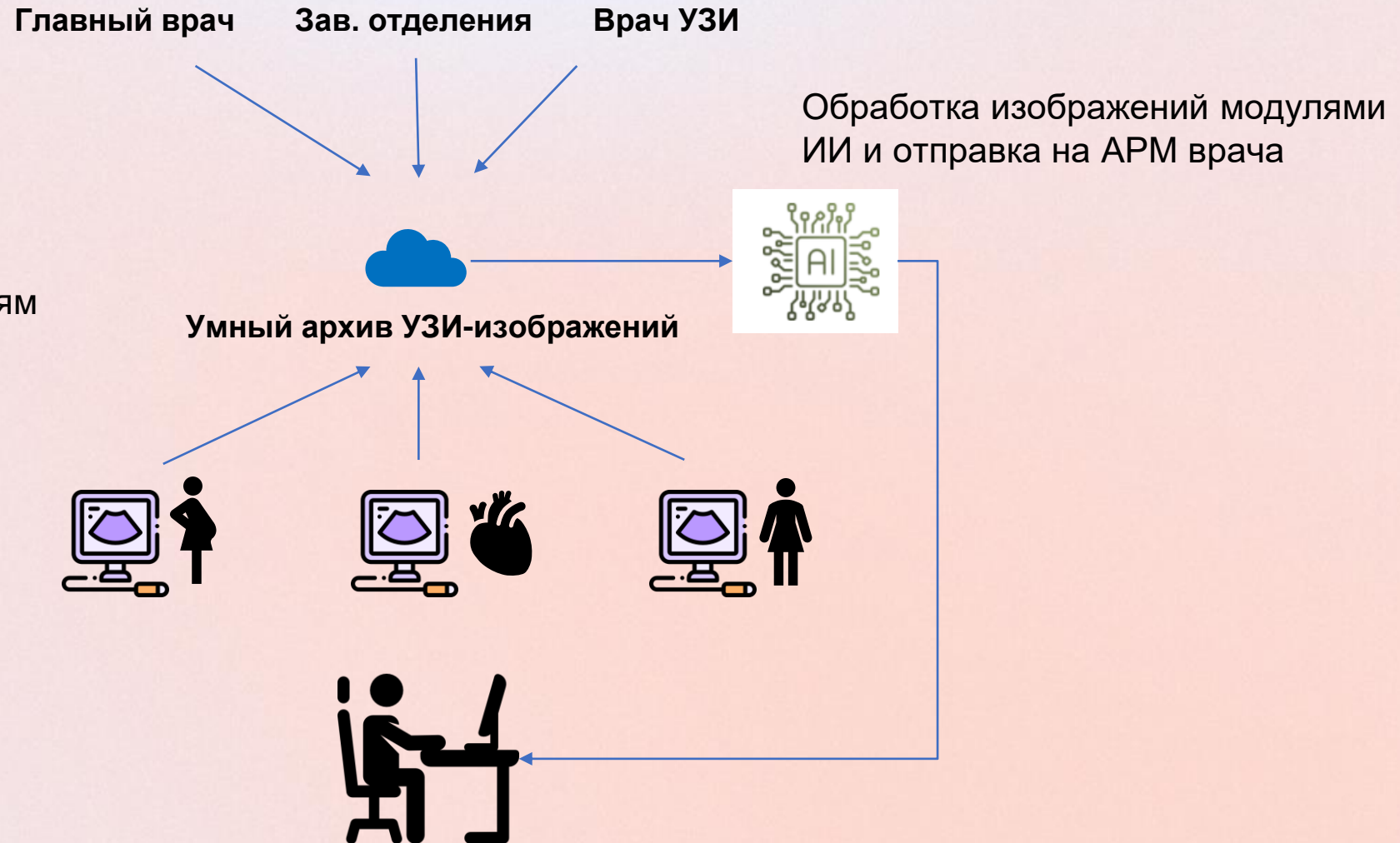
Умный архив УЗИ-изображений (в разработке)

Преимущества:

- Централизованный сбор данных
- Умный архив изображений
- Внутренний контроль качества
- Оценка динамики изменений
- Удобная навигация по исследованиям

Бенифициары:

- Главные врачи
- Минздрав
- МИАЦ
- Минцифра
- Правительство региона



Сценарии развития сервиса

СЦЕНАРИЙ 1 «ПОИСК ЦЕЛЕВОГО ОРГАНА»

Срок выполнения: 3 месяца*

Ожидаемые результаты:

1. Прототип сервиса
2. Инструкция по запуску прототипа
3. Рекомендации по повышению качества работы

Требуется привлечение профильных медицинских экспертов для разметки данных

СЦЕНАРИЙ 2 «АВТОИЗМЕРЕНИЯ ОРГАНОВ»

Срок выполнения: 5 месяцев*

Ожидаемые результаты:

1. Прототип сервиса
2. Инструкция по запуску прототипа
3. Рекомендации по доработке сервиса

Требуется привлечение профильных медицинских экспертов для разметки данных и утверждения нормативных диапазонов

СЦЕНАРИЙ 3 «ВЫЯВЛЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ И ПАТОЛОГИЙ»

Срок выполнения: 9 месяцев*

Ожидаемые результаты:

1. Прототип сервиса
2. Инструкция по запуску прототипа
3. Рекомендации по повышению качества работы

Требуется привлечение медицинских экспертов для разметки данных, утверждения нормативных диапазонов и формализации медицинских знаний

*может уточняться при утверждении итогового ТЗ

Предзаполнение протоколов исследования

Сроки реализации ≈ 5 месяцев



Требуется привлечение профильных медицинских экспертов для утверждения унифицированной формы заполнения протоколов

Ручное
заполнение

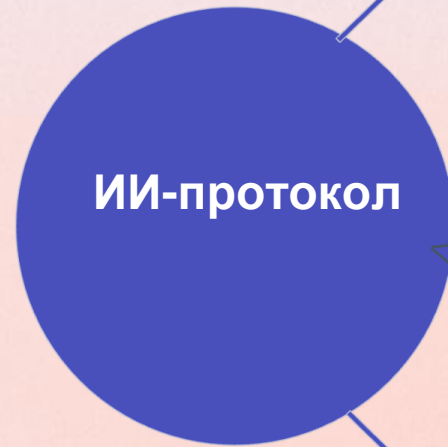


**Обычный
протокол**

Печать
документа

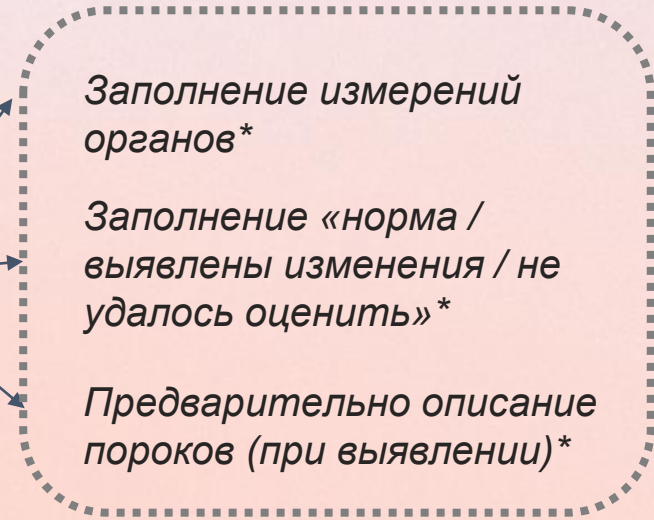


Протокол врача



ИИ-протокол

Проверка срезов



*Заполнение измерений органов**

*Заполнение «норма / выявлены изменения / не удалось оценить»**

*Предварительно описание пороков (при выявлении)**

Автоматическая
отчетность



Умный архив УЗИ

Интеграция с МИС

Протокол ИИ

*при реализации соответствующего сценария

Встраивание сервиса в отечественные УЗИ-аппараты

01

Оптимизация процесса проведения исследования

Ускорение процедуры за счет ИИ-модулей

02

Повышение точности диагностики

Снижение риска пропуска патологий

03

Расширение функционала

ИИ-модули расширяют функциональные возможности аппаратов

04

Обучение персонала

Повышение квалификации медработников

ИИ-вычисления производятся на внешнем сервере*
возможна интеграция ПО непосредственно в аппарат-УЗИ



Точность предсказаний ИИ



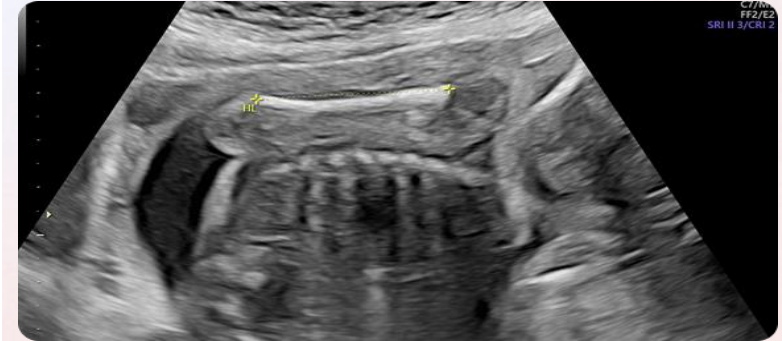
Класс: Носогубный треугольник
Предсказание: Носогубный треугольник

74%



Класс: Желудок
Предсказание: Желудок

87%



Класс: Плечевая кость
Предсказание: Плечевая кость

92%



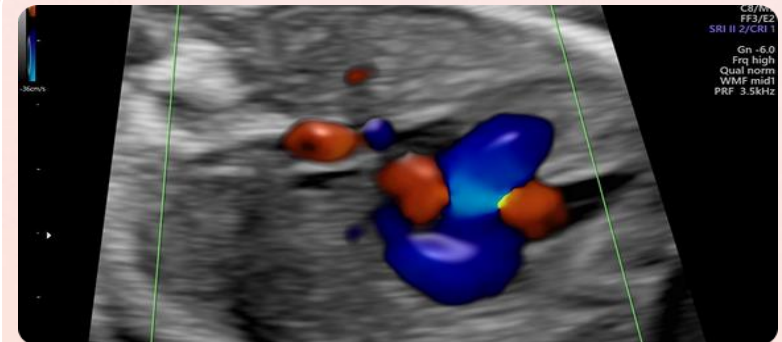
Класс: Голова (сагиттал)
Предсказание: Голова (сагиттал)

92%



Класс: Голова (мозжечок)
Предсказание: Голова (мозжечок)

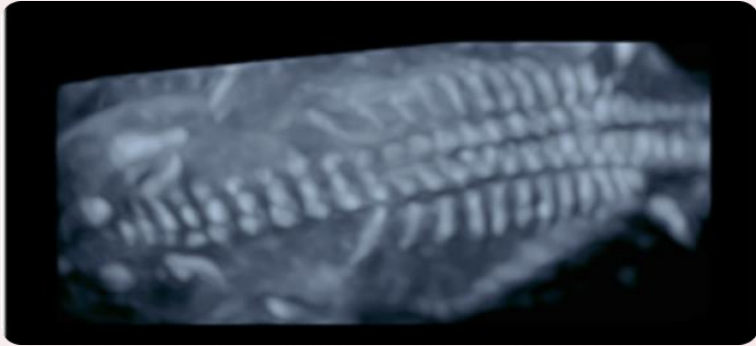
77%



Класс: Четырехкамерный срез сердца
Предсказание: Четырехкамерный срез сердца

92%

Точность предсказаний ИИ



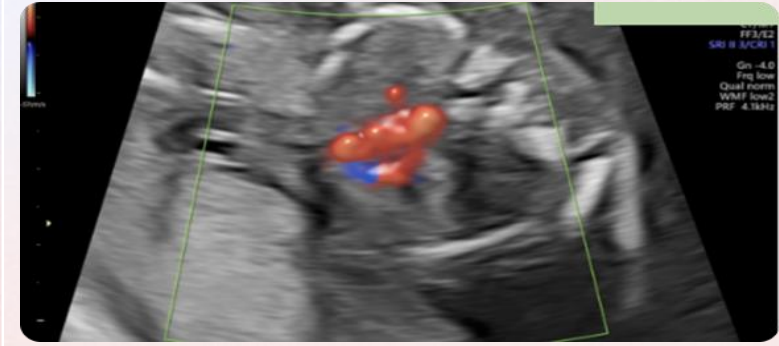
Класс: Позвоночник
Предсказание: Позвоночник

92%



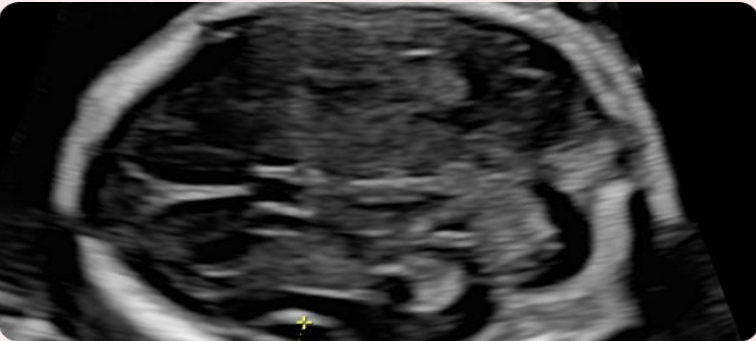
Класс: Почки
Предсказание: Почки

77%



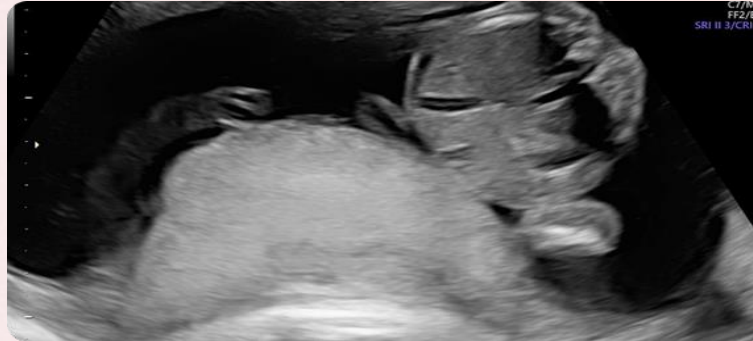
Класс: Срез через 3 сосуда
Предсказание: Срез через 3 сосуда

92%



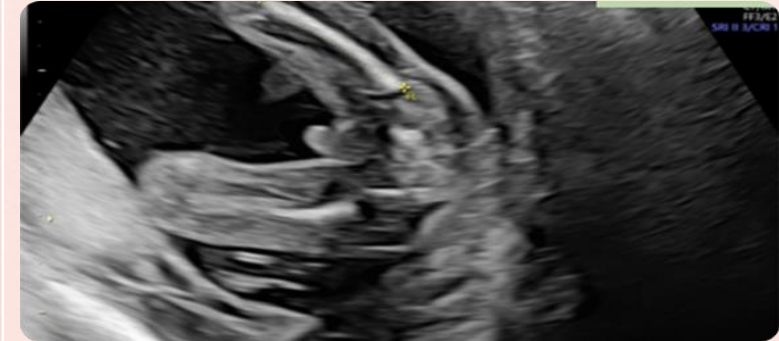
Класс: Голова (ППП, четыреххолмие)
Предсказание: Голова (ППП, четыреххолмие)

80%



Класс: Пуповина (плацента)
Предсказание: Пуповина (плацента)

77%



Класс: Бедренная кость
Предсказание: Бедренная кость

82%

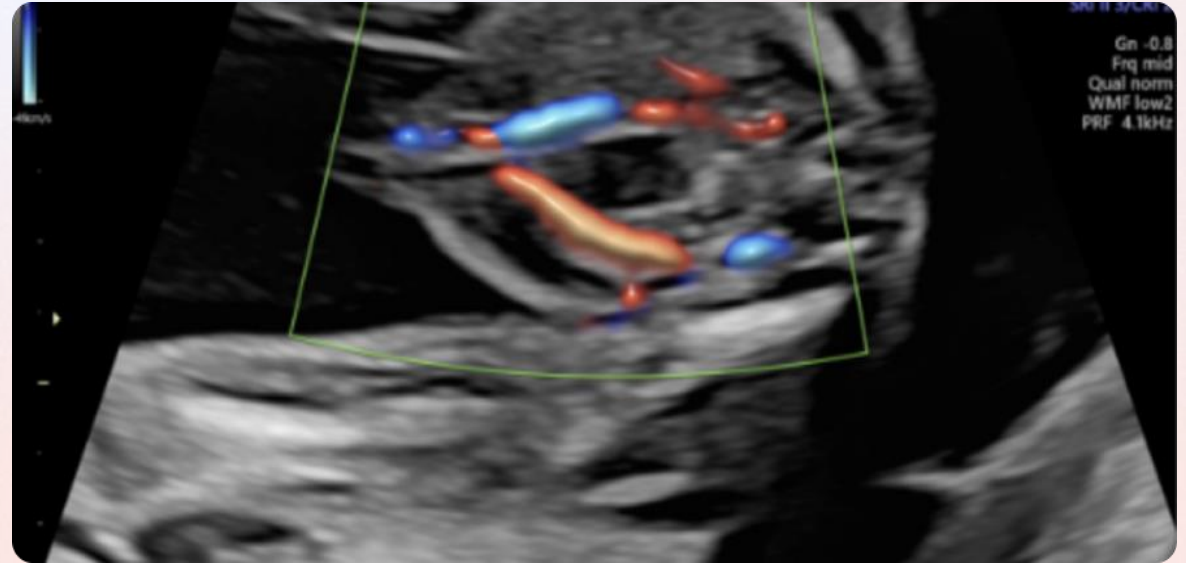
Точность предсказаний ИИ



Класс: Шейка матки

Предсказание: Шейка матки

95%



Класс: Мочевой пузырь (ЦДК)

Предсказание: Мочевой пузырь (ЦДК)

83%

Преимущества применения ELLE

Снижение риска пропуска важных деталей в развитии плода

ИИ помогает выявлять ключевые параметры развития плода, минимизируя вероятность пропуска важных аспектов, что обеспечивает своевременное обнаружение отклонений и улучшает качество пренатального ухода.

Снижение времени обработки информации

Благодаря автоматизации, ИИ ускоряет процесс обработки данных УЗИ. Это позволяет медицинским специалистам быстро и эффективно анализировать информацию, улучшая общее качество обслуживания пациентов.

Второй уровень валидации данных после экспертной оценки

ИИ предоставляет дополнительный уровень проверки, усиливая безопасность и надежность диагностической информации. Это позволяет врачам подтвердить свои результаты и гарантировать точность диагностики.

Оказание поддержки в процессе проведения исследования УЗИ

ИИ повышает точность проведения УЗИ, предоставляя врачам аналитические подсказки и рекомендации. Это упрощает процесс принятия решений и улучшает диагностическую точность.

Снижение нагрузки на медицинских специалистов

Автоматизация рутинных задач и улучшение процессов обработки данных позволяет врачам сосредоточиться на более сложных и критичных аспектах медицинского обслуживания.

Усиление конкурентного преимущества на рынке медицинских услуг

Внедрение системы ИИ обеспечивает клиникам современное решение, укрепляя их позиции на рынке. Это помогает привлекать новых клиентов и предлагать более качественные медицинские услуги.

Варианты реализации

Модуль ИС

Интеграция модели ИИ

Подписка на API



Самостоятельный компонент внутри существующей ИС



Высокая гибкость в настройке функций под конкретные потребности



Обработка и хранение данных происходят внутри инфраструктуры организации



Возможны более высокие первоначальные затраты на разработку и внедрение

