

Разработка и опыт применения ИИ-ассистента при колоноскопии

С.И. Ачкасов, А.А. Ликотов, Д.Г. Шахматов
Заведующий отделением онкологии и хирургии ободочной кишки
ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» МЗ РФ

ФГБУ «НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих» Минздрава России

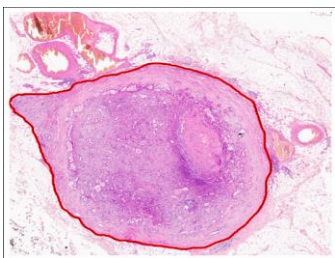


- Главное учреждение по профилю «колопроктология»
- Лечебная, научная, педагогическая, методологическая работа
- 330 коек
- > 13,5 тыс. пациентов / год
- ~ 9 тыс. операций / год
- Диагностика и лечение заболеваний:
 - рак толстой кишки
 - полипы толстой кишки
 - воспалительные заболевания кишечника
 - дивертикулярная болезнь
 - кишечные стомы
 - геморрой
 - анальная трещина
 - свищи прямой кишки

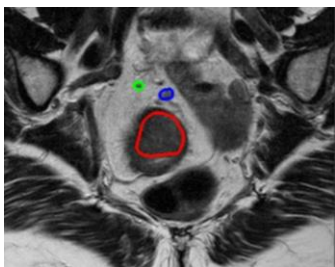
СУБСИДИИ МИНЗДРАВА: ДАТАСЕТЫ 2021, 2022



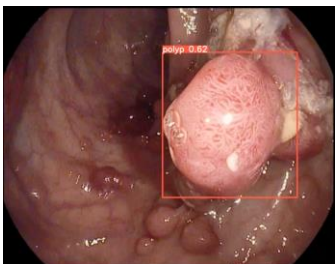
«АЛНИСОФТ» «ЦЕЛЬС»



1. Патоморфологическое исследование при раке толстой кишки



2. МРТ при раке прямой кишки



3. Выявление новообразований при колоноскопии

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИИ



ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИКИ

точность | время | деньги

ТРАНСЛЯЦИЯ ОПЫТА ЭКСПЕРТНЫХ ЦЕНТРОВ

СТИМУЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧНЫХ РЕШЕНИЙ

ИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЯХ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ

ДИАГНОСТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ ТОЛСТОЙ КИШКИ



УЗИ



ФИЗИКАЛЬНЫЙ ОСМОТР



КТ



КОЛОНОСКОПИЯ



МРТ



**ЛАБОРАТОРНЫЕ
ТЕСТЫ**

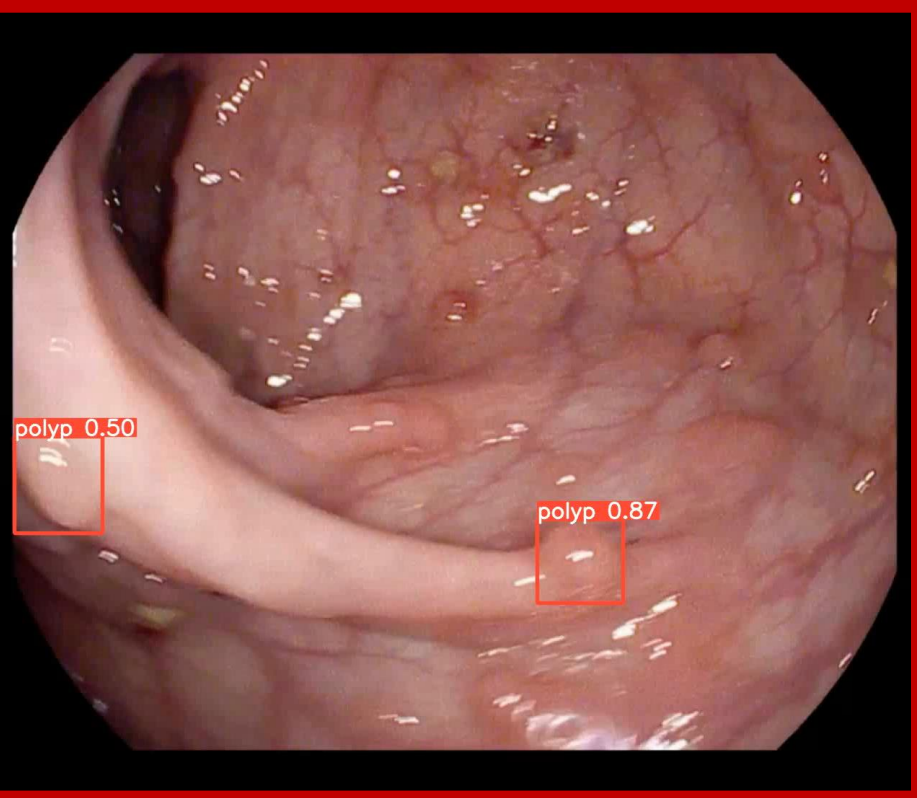


**РЕНТГЕНО-
СКОПИЯ**

ОСОБЕННОСТИ ИИ ПРИ КОЛОНОСКОПИИ

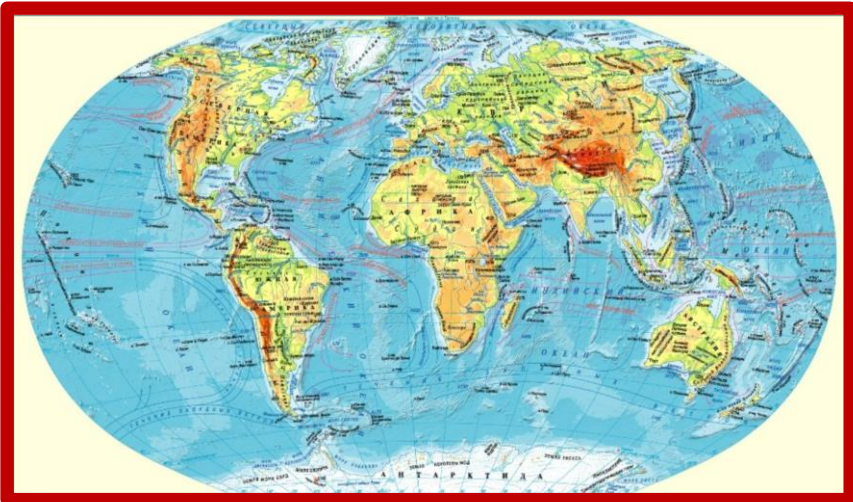


КОЛОНОСКОПИЯ



- ✓ ДИНАМИЧНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ
- ✓ РЕЖИМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

КРР – ОДНО ИЗ ВЕДУЩИХ ОНКОЗАБОЛЕВАНИЙ



1,9 млн новых случаев

> 900 тыс. смертей



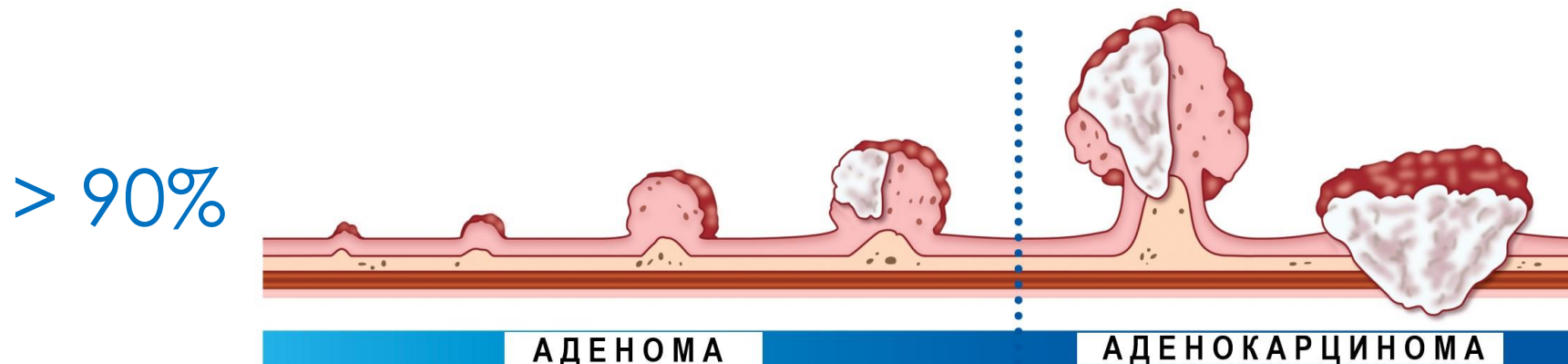
Распространенность 290 на 100 тыс. (III)

~ 71 тыс. новых случаев в год (III)

~ 39 тыс. смертей в год (III)

КОЛОНОСКОПИЯ + ПОЛИПЭКТОМИЯ = ВТОРИЧНАЯ ПРОФИЛАКТИКА КРР

Qui bene diagnosticit bene curat



«National Polyp Study» (США, 2012):

полипэктомия при скрининговой колоноскопии снижает риск развития КРР
на 53%

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОЛОНОСКОПИИ

- иКРР – интервальный колоректальный рак
- ADR (adenoma detection rate)
- AMR (adenoma missed rate)

ИНТЕРВАЛЬНЫЙ КОЛОРЕКТАЛЬНЫЙ РАК ~ 4,3%

1. «просмотренные» полипы
2. неполный осмотр
3. нерадикальное удаление
4. быстрая прогрессия опухоли

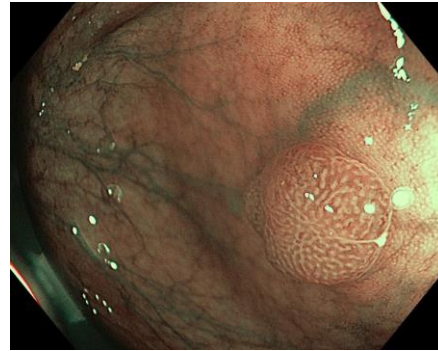
C. Hassan (2023): мета-анализ 72 работ (23804 выявленных аденом)

- ADR 8,2 – 61,8%
- AMR **37,5%**

ПРОПУЩЕННЫЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ

Какие ?

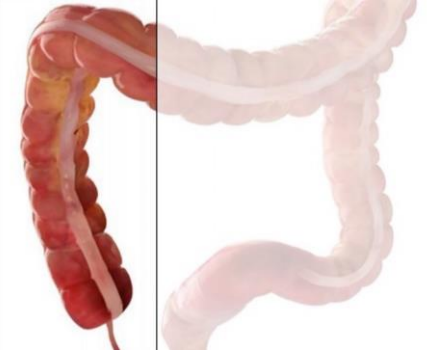
небольшие



плоские



«справа»



Почему ?

Подготовка толстой кишки
Человеческий фактор

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

- Квалификация эндоскописта
- Утомление

F. Marcondes (2018): 86 тысяч колоноскопий
после 7й колоноскопии ADR 30,8 % → 27,5 %

D. Corley (2014): 315 тысяч колоноскопий
↑ ADR на 1 % → ↓ И-КРР на 3 %



ИИ КОМПЕНСИРУЕТ «ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР»



S. Shah (2022): мета-анализ 14 работ, N = 10 928

- AMR ↓ 65%
- ADR > 1 CM ↑ 93%
- ADR < 1 CM ↑ 129%

КЛИНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ИИ

М. Areia (2022): моделирование эффекта ИИ-ассистенции при колоноскопии в США

- Случаев КРР / год ↓ 7194
- Смертей от КРР / год ↓ 2089
- Экономический эффект + 290 млн. \$



СППВР - СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНОГО РЕШЕНИЯ



врач + ИИ



ИИ

СХЕМА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

архив видео

1070 видеофрагментов

отбор кадров

9838 отобранных кадров

разметка

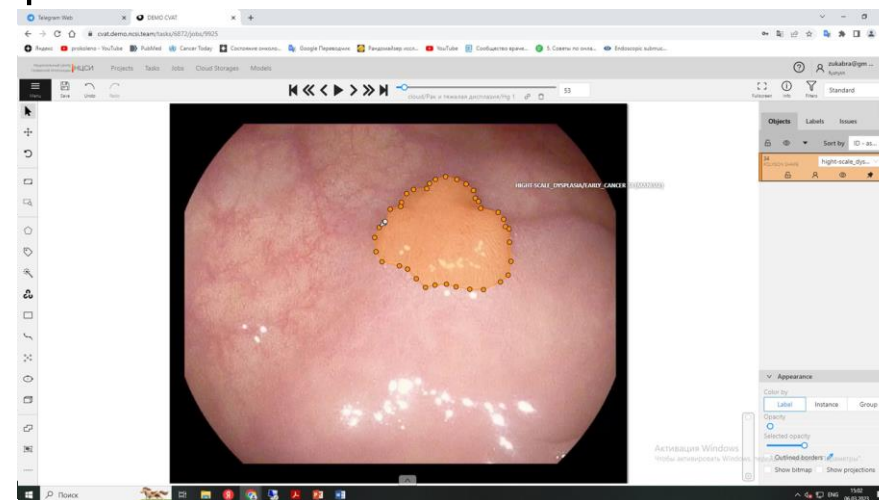
CVAT

обучение

YOLO5

тестирование

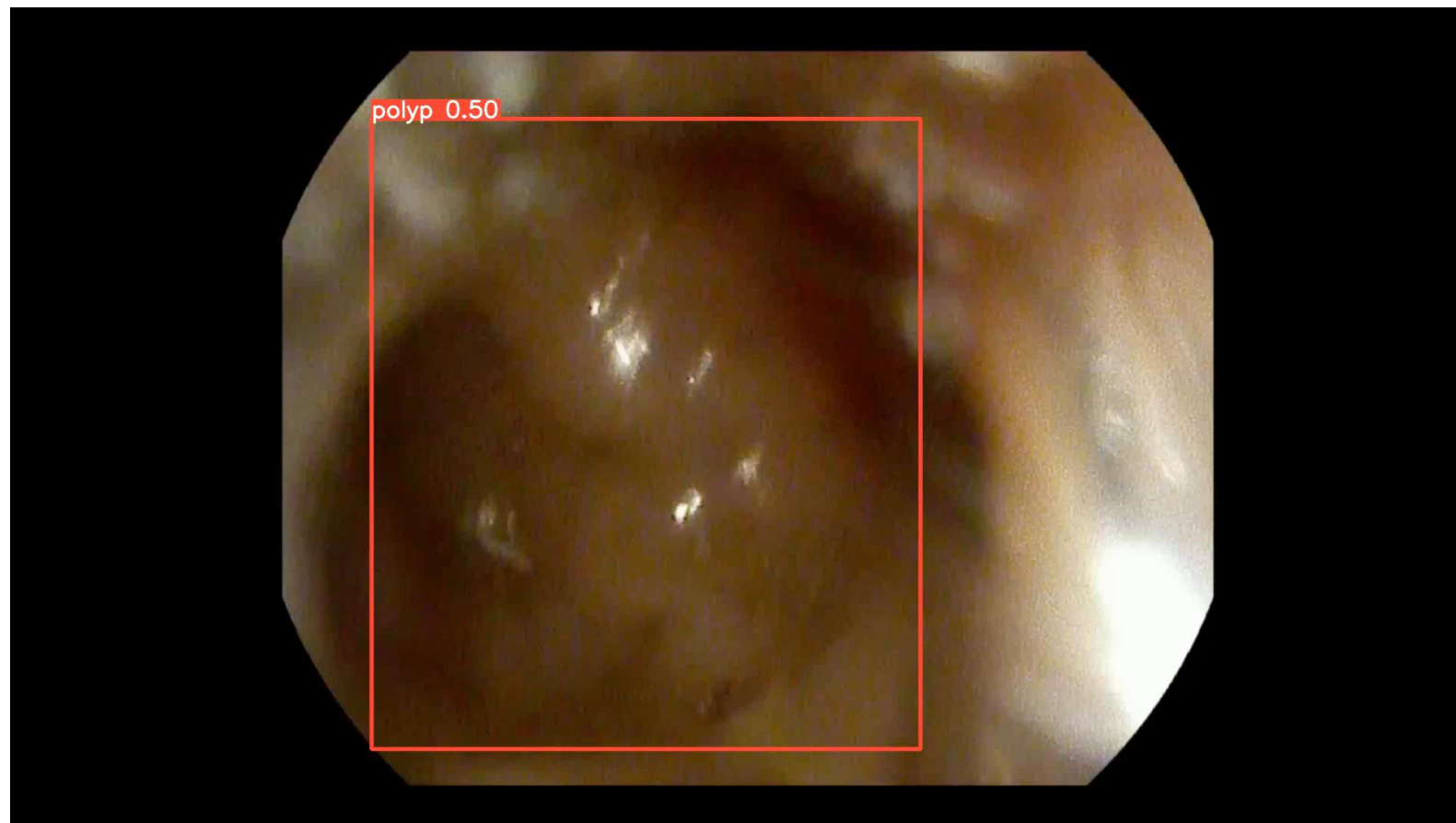
828 размеченных кадров



РАБОТА МОДЕЛИ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ



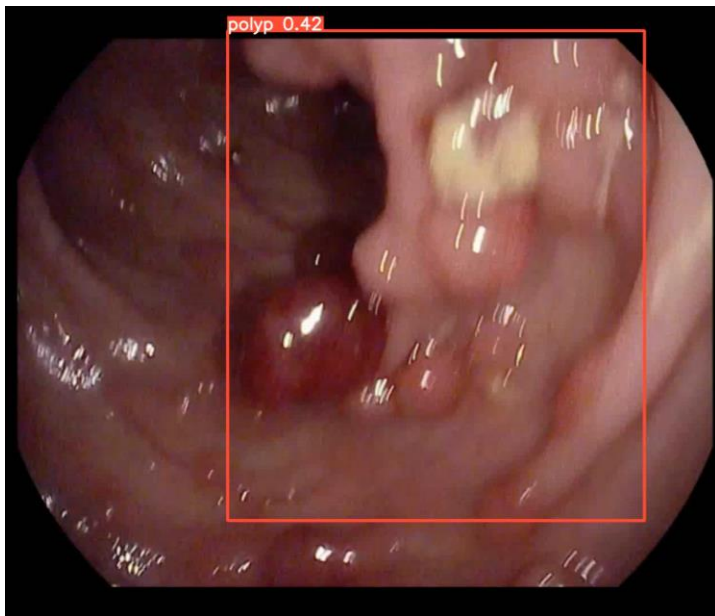
«АЛНИСОФТ»



СЛОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ РАБОТЫ МОДЕЛИ



«АЛНИСОФТ»



- пропуск образования на гаустре
- множественные образования
- пропуск мелких образований
- ошибочное выделение интактной слизистой
- пропуск на переднем плане
- крупные образования
- плохая подготовка кишки
- инородные предметы в кадре (биопсийная цапка)

ДОРАБОТАННАЯ МОДЕЛЬ



«АЛНИСОФТ»

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕЛИ

Автор, год	Датасет	Чувствительность	Точность
Li K. et al. (2021)	train : kumc test: kumc	86.2%	91.2%
Pacal et al. (2022)	train : piccolo test: piccolo	79.85%	92.60%
Nogueira- Rodríguez et al. (2022)	train : CVC-ClinicDB, CVC-ColonDB, CVC-PolypHD, ETIS- Larib, Kvasir-SEG, PICCOLO, KUMC test: piccolo	60%	76%
НМИЦК имени А.Н. Рыжих (2022)	собранный датасет	72.8%	82.9%

ЗАДАЧИ ИИ-АССИСТЕНТА

1. Выявление новообразования толстой кишки
2. Определение локализации и размера новообразования
3. Предположительная морфологическая характеристика
4. Оценка качества подготовки толстой кишки
5. Формирование предварительного протокола колоноскопии



Эндоскоп



Вендор-нейтральный
ИИ-ассистент



Монитор

ВНЕДРЕНИЕ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ

**ПЕРВИЧНАЯ
АПРОБАЦИЯ**

НМИЦ Рыжих, работоспособный прототип

АНКЕТИРОВАНИЕ

Высокопоточковые эндоскопические центры, работоспособный прототип

**«ТАНДЕМНОЕ»
ИССЛЕДОВАНИЕ**

НМИЦ Рыжих, доработанный прототип, определение AMR

**РАНДОМИЗИРОВАННОЕ
ИССЛЕДОВАНИЕ**

Эндоскопические центры, доработанный прототип, определение ADR

АПРОБАЦИЯ РЕШЕНИЯ

- 3 высокопоточковых эндоскопических центра г. Москвы
- рабочий программно-аппаратный прототип
- анкетирование эндоскопистов

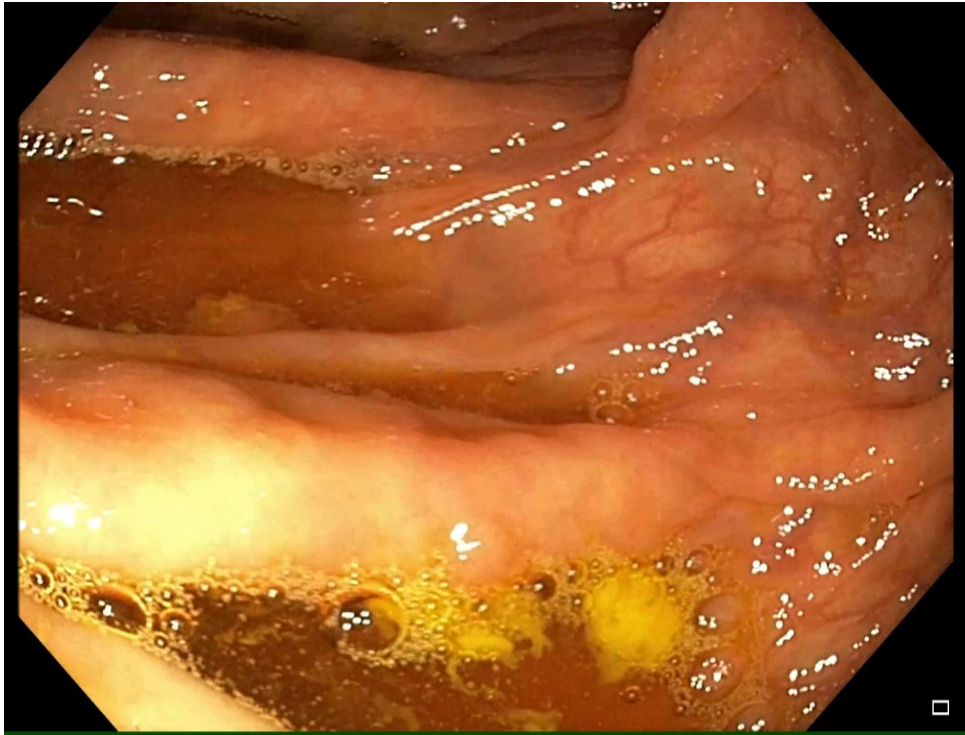
ИИ не усложняет исследование

Потенциально перспективная методика

Требуется техническая доработка



ДОРАБОТАННЫЙ ПРОТОТИП

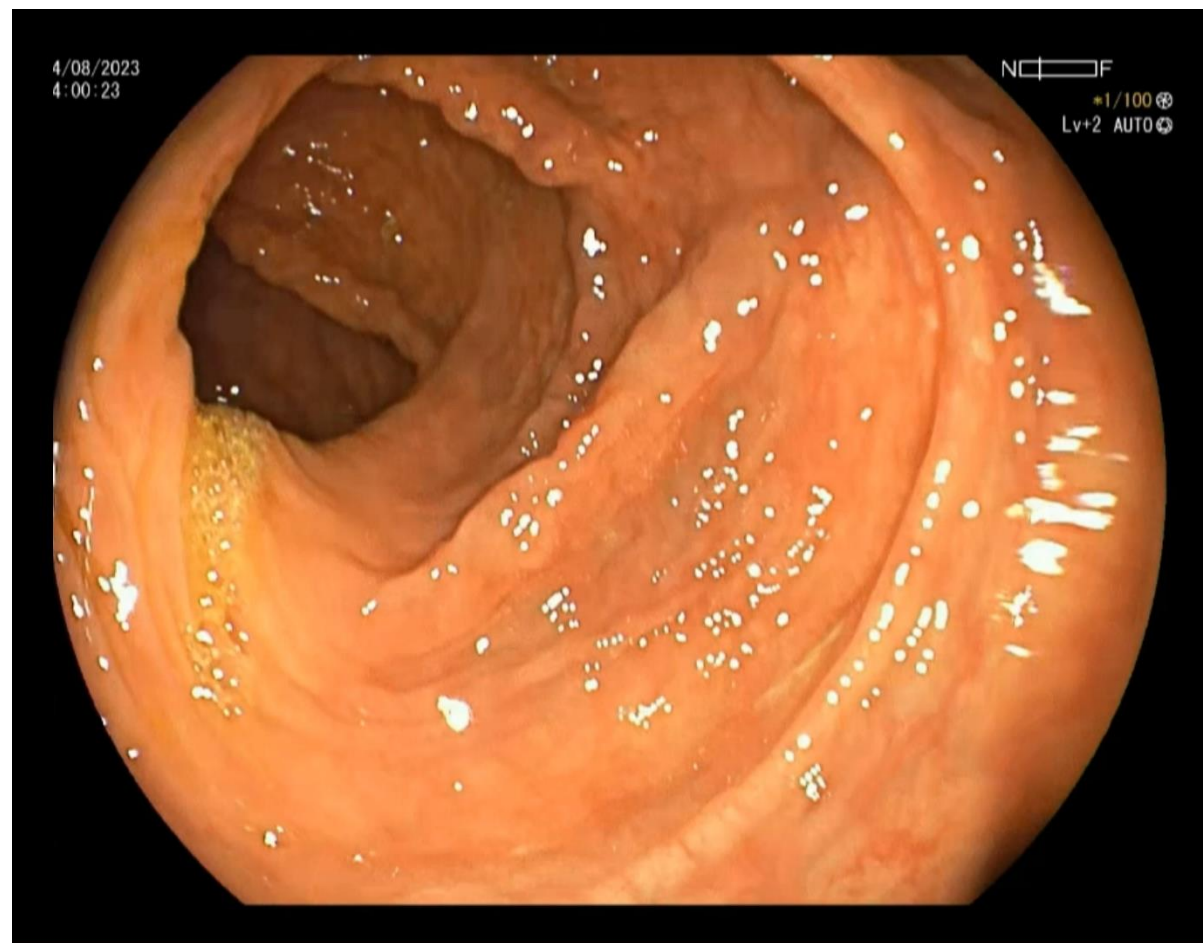


- Детекция в жидкости
- Плоские новообразования
- Новообразования за складкой
- «Трудная локализация» – изгибы
- Работа водоструйной помпы не мешает
- Режим NBI
- Мало заметные новообразования



«АЛНИСОФТ»

РАБОТА АКТУАЛЬНОЙ ВЕРСИИ



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ ПРОТОТИПА



«АЛНИСОФТ»

100 пациентов	Врач	Врач + ИИ	P
ADR, %	34	40	0,03
Среднее число полипов	1,63	2,47	0,0001

ADR, %

33,7

37,5



COLO-GENIUS trial: 2039 пациентов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ



1. ИИ-ассистент при колоноскопии – перспектива СППВР
2. ИИ позволяет обнаруживать в 1,5 раза больше полипов
3. Необходимо дальнейшее изучение, техническое развитие методики и организационные решения

КООПЕРАЦИЯ – КЛЮЧ К РЕШЕНИЮ



образование
ОПЫТ



дата-сет
дообучение+
отладка

