

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хрящева Владимира Вячеславовича «Система поддержки принятия врачебных решений на основе анализа эндоскопических видеоизображений с применением методов искусственного интеллекта», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения (технические науки)

Создание систем искусственного интеллекта (ИИ) для задач медицинской визуализации сопряжено с рядом специфических вызовов, отличающих эту область. Медицинские изображения (эндоскопические видеоизображения, рентген, МРТ, гистологические снимки) сложны для анализа и требуют привлечения экспертов-врачей. Формирование больших и качественно размеченных наборов данных (датасетов) осложняется строгими правилами конфиденциальности, несбалансированностью данных (редкие патологии) и трудоемкостью процесса разметки для медицинского персонала. Раннее выявление патологий желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) с использованием верифицированных систем ИИ – ключ не только к повышению выживаемости пациентов, но и к снижению финансовой нагрузки на систему здравоохранения, что особенно актуально в условиях ограниченности ресурсов.

Диссертационное исследование акцентирует внимание на двух взаимосвязанных проблемах: высокой трудоемкости процедуры эндоскопии ЖКТ и нехватки квалифицированных специалистов для ее выполнения. Тот факт, что даже опытные врачи пропускают до 20-25% патологий, свидетельствует о существующем пределе возможностей специалистов. Внедрение предложенных ИИ-систем позволит стандартизировать качество исследований, снизить число субъективных ошибок и расширить охват скрининга. Системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР) способны сократить дефицит экспертов-эндоскопистов, особенно в регионах.

Автор предлагает не просто алгоритмы обработки видеоизображений, а комплексное решение – от методологии разметки данных до аппаратно-программных комплексов, таких как «EndoscopyVA.RT». Использование обученных ИИ-систем в образовательном процессе позволит будущим специалистам отрабатывать диагностику на аннотированных базах данных, снижая зависимость от редких клинических случаев. Методика полуавтоматической разметки сокращает трудозатраты на 35–45%, ускоряя будущие исследования в области гастроэнтерологии.

Диссертационное исследование является актуальным не только для технических специалистов и специалистов по информационным технологиям, но и для широкого круга врачей-эндоскопистов, планирующих в ближайшем будущем использование системы ИИ в своей повседневной диагностической практике. Оно также будет полезно для повышения квалификации специалистов в области гастроэнтерологии.

В работе получены следующие основные научные результаты:

- Разработана концепция построения СППВР в эндоскопии ЖКТ на основе методов и алгоритмов глубокого машинного обучения.
- Усовершенствована архитектура системы ИИ, работающей в качестве программного ядра для СППВР.
- Предложена методология расширения баз эндоскопических изображений и видеоданных для обучения, валидации и тестирования систем ИИ, позволяющая снизить нормированные трудозатраты врачей-эндоскопистов.
- Разработан метод для контроля качества колоноскопического исследования за счет реализации оригинальных алгоритмов детектирования купола слепой кишки, отличающийся использованием алгоритмов сопровождения областей интереса и анализа оптического потока.
- Разработаны робастные алгоритмы детектирования и классификации аномальных областей (рак, ранний рак, иные патологии) на гастроскопических видеоизображениях желудка, позволяющие повышать достоверность диагностики в стандартном режиме и в режиме с оптическим увеличением.

Из автореферата следует, что основные результаты диссертации прошли апробацию на конференциях различного уровня (в том числе международных) и опубликованы в центральной печати. Также следует отметить внедрение разработанных алгоритмов в эндоскопические отделения Ярославской областной клинической онкологической больницы и Пироговского центра (г. Москва).

Замечания по автореферату

1. Автор исследует эндоскопические видеоизображения различного разрешения от 532p до 4K. Остается непонятным, влияет ли этот параметр на работу нейросетевых алгоритмов, обычно уменьшающих входное разрешение до стандартного значения.
2. Хотя базы изображений толстой кишки и желудка зарегистрированы в

Роспатенте (IntestinesImages, StomachImages), остаются непонятными их ключевые характеристики, в том числе точный объем (число уникальных пациентов, видео, кадров), распределение классов патологий, демографические данные пациентов и др. Нет информации о публичной доступности этих баз для верификации алгоритмов.

3. В главе 3 для анализа оптического потока используется классический метод Хорна-Шунка, который на современном этапе развития систем видеообработки явно отстает от лучших аналогов.
4. В 4 главе в качестве метрик оценки качества алгоритмов сегментации было бы целесообразным использовать не только коэффициент Дайса.

В целом, диссертационная работа «Система поддержки принятия врачебных решений на основе анализа эндоскопических видеоизображений с применением методов искусственного интеллекта» представляет собой законченное исследование, обладающее научной новизной и практической значимостью, удовлетворяет требованиям ВАК к докторским диссертациям, а ее автор Хрящев Владимир Вячеславович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения (технические науки).

Уваров Илья Владимирович,
доктор технических наук,
старший научный сотрудник лаборатории
технологии микро-наносистемной техники (№3)
Обособленного подразделения
«Отдел микротехнологий» – Ярославль
Отделения физико-технологических
исследований имени К.А.Валиева
Центра перспективной микроэлектроники
НИЦ "Курчатовский институт"

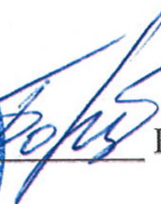
«29» сентября 2025 г.

 Уваров И.В.

Подпись Уварова И.В. заверяю:

Первый заместитель главного ученого секретаря
– руководитель службы главного ученого
секретаря НИЦ "Курчатовский институт"



 К.Е. Борисов