

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

Визуальный осмотр патологий желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) с помощью эндоскопической диагностики основан на анализе соответствующих видеоданных, имеющих высокую сложность как для экспертной интерпретации врачом, так и для использования систем искусственного интеллекта (ИИ). Из-за сложности анализа эндоскопических видеоизображений даже опытные специалисты пропускают до 20% ранних патологий. Недостаток квалифицированных эндоскопистов делает массовый скрининг населения практически невозможным. Ключевая техническая проблема в создании соответствующих систем ИИ – сложность в автоматической интерпретации эндоскопических видеоданных, характеризующихся огромным визуальным разнообразием (текстуры, цвет, форма слизистых), динамичностью сцены, возможностью использования узкоспектральных режимов и оптического увеличения, а также множеством других помех и артефактов.

Целью диссертационной работы является разработка и исследование систем ИИ для анализа эндоскопического видеопотока в режиме реального времени. Разработаны новые методы и алгоритмы компьютерного зрения, программное обеспечение и аппаратно-программные комплексы, способные автоматически идентифицировать патологические участки в потоке видеоданных с эндоскопа. Эти разработки являются ядром для систем поддержки принятия врачебных решений (СППВР) в эндоскопии ЖКТ.

Важными для практического использования СППВР в реальной эндоскопической практике являются следующие полученные в диссертационной работе результаты:

- Созданы и зарегистрированы базы эндоскопических изображений с разметкой, аннотированием и врачебной валидацией областей появления патологий: «IntestinesImages – база изображений кишечника при проведении колоноскопических исследований», «StomachImages – база изображений желудка при проведении гастроскопических исследований».
- Разработаны и исследованы нейросетевые алгоритмы детектирования, сегментации и классификации патологий на видеоизображениях эндоскопических исследований ЖКТ. Разработанные нейросетевые алгоритмы обработки и анализа

эндоскопического видеопотока интегрированы в следующие зарегистрированные программы для ЭВМ: «EndoscopyVA.RT – программа для анализа эндоскопических видеоизображений в реальном времени на основе методов искусственного интеллекта», «EndoscopyDSS.Hub – программа для визуализации результатов эндоскопических исследований с учетом анализа видеоданных методами искусственного интеллекта».

- Разработано специализированное программное обеспечение для контроля качества, визуализации и сопоставления результатов эндоскопической диагностики, проведено его тестирование, опытная эксплуатация и внедрение в «Медицинский центр диагностики и профилактики» (г. Ярославль), в ООО «А-Вижн» (г. Ярославль), в ООО «ЭМИС» (г. Ярославль).
- Разработан аппаратно-программный комплекс для захвата, разметки, обработки и хранения видеоизображений эндоскопических исследований, проведено его тестирование, опытная эксплуатация и внедрение в ФГБУ «НМХЦ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (Пироговский центр, г. Москва) и в ГБУЗ ЯО «Клиническая онкологическая больница» (г. Ярославль).

Разработанные концепция, методы, системы, алгоритмы, методики, программное обеспечение, аппаратно-программные комплексы позволяют обнаруживать патологии на видеопотоке с эндоскопической системы в режиме реального времени. Они используются в СППВР для частичной автоматизации диагностики, а также для контроля качества, обучения и подготовки профильных врачей-эндоскопистов.

Из автореферата следует, что основные результаты диссертации активно публиковались и докладывались на всероссийских и международных научных конференциях. По теме диссертации опубликовано 107 научных работ, из которых: 27 публикаций в журналах из перечня ВАК при Минобрнауки России, 2 патента на изобретение РФ, 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ, 2 свидетельства о государственной регистрации баз данных.

По автореферату имеются следующие замечания:

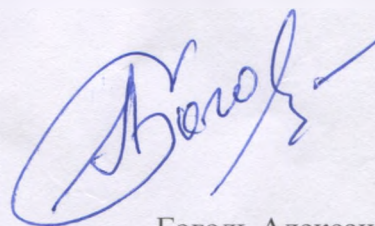
1. Ограниченно представлены результаты тестирования разработанных методов и алгоритмов ИИ на видеоданных. Основные результаты по алгоритмам детекции и сегментации (для колоректальных полипов и патологий желудка) представлены только на отдельных видеокадрах.
2. Автором исследуются эндоскопические видеоизображения различного разрешения (от 532p до 4K). Остается непонятным, влияет ли этот параметр на работу

нейросетевых алгоритмов, т.к. обычно используется стандартное входное разрешение.

3. В главе 3 для анализа оптического потока используется классический метод Хорна-Шунка, который на современном этапе развития систем видеобработки не является оптимальным.

Указанные замечания не снижают ценность диссертации в целом. Диссертационная работа «Система поддержки принятия врачебных решений на основе анализа эндоскопических видеоизображений с применением методов искусственного интеллекта» представляет собой завершённое научное исследование, выполненную на актуальную тему. Полученные в ней результаты обладают необходимыми признаками научной новизны и несомненной практической значимостью. Работа 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.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», д.т.н., профессор кафедры цифрового телевидения и метрологии, заслуженный деятель науки РФ, лауреат премии Правительства РФ по науке



Гоголь Александр Александрович

Подпись (и) руки А.А. Гоголя заверяю

Начальник управления персоналом

А.А. Смородинцева

04.08.2025



«01» 08 2025 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», 193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков д.22, корп.1, литера А, Ж. тел.: +7 (921)-969-50-01, e-mail: al.gogol@mail.ru