

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
Ярославского государственного
университета им. П.Г. Демидова
д.х.н., профессор
Русаков Александр Ильич



« 20 » _____ 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»

Диссертация «Исследование нейросетевых алгоритмов обнаружения объектов на видеоизображениях в медицинских системах прикладного телевидения» выполнена в Центре искусственного интеллекта и цифровой экономики ФГБОУ ВО ЯрГУ им. П.Г. Демидова.

В период подготовки диссертации соискатель Лебедев Антон Александрович обучался во ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова», в очной аспирантуре.

В 2015 г. окончил ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова», Инфокоммуникационные технологии и системы связи, бакалавриат, а в 2017 г. магистратуру по тому же направлению.

В 2021 г. окончил ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова», Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения, аспирантура.

Сданы кандидатские экзамены:

История и философия науки (технические науки) – «отлично»;

Иностранный язык (английский) – «отлично»;

Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения – «отлично»;

и выдан диплом об окончании аспирантуры от «30» сентября 2021 г. № 107624 5089544 ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова».

Научный руководитель – Хрящев Владимир Вячеславович, к.т.н., доцент, кафедра цифровых технологий и машинного обучения ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова», доцент.

По итогам обсуждения диссертационной работы «Исследование нейросетевых алгоритмов обнаружения объектов на видеоизображениях в медицинских системах прикладного телевидения» принято следующее заключение:

В диссертационной работе изложены результаты исследований и разработки нейросетевых алгоритмов обнаружения объектов на изображениях и видеоданных эндоскопических исследований для обработки видеопотока в медицинских системах прикладного телевидения.

Наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем:

1. Алгоритм обнаружения объектов на статических изображениях эндоскопических исследований на основе сверточной нейронной сети с модифицированным алгоритмом аугментации данных, для которого значение метрики $AP@[0,25..0,75]$ составило 92,5%, что превосходит известные аналоги на 5% и более.
2. Алгоритм обнаружения объектов на видеоизображениях эндоскопических исследований с усовершенствованной процедурой постобработки, который позволил улучшить значение метрики $AP@0,50$ на базе видеоданных в среднем на 1,7%.
3. Методика полуавтоматического создания размеченной базы эндоскопических видеоданных для обучения нейросетевых моделей, позволяющая сократить соответствующие трудозатраты на 30-40%.

Достоверность полученных научных результатов диссертационной работы обеспечивается корректным использованием математического аппарата и полученными экспериментальными данными, подтверждающими теоретические гипотезы и согласующимися с результатами, известными из научно-технических источников.

Научная новизна полученных результатов:

1. Предложен нейросетевой алгоритм обнаружения полипов на статических изображениях в базах эндоскопических исследований.
2. Предложен нейросетевой алгоритм обнаружения полипов на видеоизображениях эндоскопических исследований, работающий в режиме реального времени.
3. Разработана методика полуавтоматического создания размеченной базы эндоскопических видеоданных для обучения нейросетевых моделей.

4. Усовершенствованы с учетом специфики видеоэндоскопических данных алгоритмы аугментации и постобработки видеоизображений.

Практическая значимость результатов исследования:

1. Разработанный нейросетевой алгоритм позволяет обнаруживать полипы на видеопотоке с эндоскопической системы в режиме реального времени. Он может быть использован в медицинских системах прикладного телевидения для частичной автоматизации диагностики, а также для контроля, обучения и подготовки профильных врачей.
2. Значение метрики средней точности для разработанного алгоритма обнаружения полипов на эндоскопических изображениях с модифицированным алгоритмом аугментации данных составляет 92,5% на общедоступной базе статических изображений Kvasir-SEG, что позволяет рекомендовать данный алгоритм для построения на его основе модуля анализа видеопотока в эндоскопической системе прикладного телевидения.
3. Предложена и апробирована на наборе из более чем 31 000 видеок кадров методика подготовки базы видеоданных эндоскопических исследований с разметкой областей интереса для обучения нейросетевых моделей, позволяющая сократить соответствующие трудозатраты на 30-40%.
4. Установлено, что применение предложенного алгоритма постобработки позволяет улучшить качество системы обнаружения полипов на видеопотоке в среднем на 1,5-2 %.

Представленная А.А. Лебедевым диссертационная работа соответствует специальности 2.2.13 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Направление диссертационной работы соответствует следующим областям исследований:

- Исследование и разработка новых телевизионных систем и устройств с целью повышения качества изображения и помехоустойчивости работы.
- Разработка методов и устройств передачи, приема, обработки, отображения и хранения информации. Разработка перспективных информационных технологий, в том числе цифровых, а также с использованием нейронных сетей для распознавания изображений в радиотехнических устройствах.
- Разработка радиотехнических устройств для использования их в промышленности, биологии, медицине, метрологии и др.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем: в опубликованных работах полностью изложены основные научные результаты работы и исследований.

Работа прошла проверку на заимствования и соответствует требованиям, установленным пунктом 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

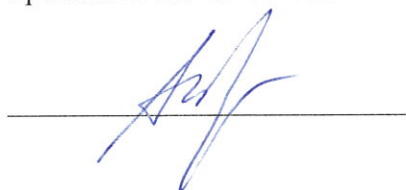
Основные положения диссертации представлены в 17 опубликованных работах, в том числе в 4 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК, и 4 работах, входящих в систему индексации SCOPUS. По тематике исследований получены 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ, а также свидетельство о государственной регистрации базы данных.

Диссертация «Исследование нейросетевых алгоритмов обнаружения объектов на видеоизображениях в медицинских системах прикладного телевидения» Лебедева Антона Александровича рекомендуется к защите по специальности 2.2.13 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Заключение принято на расширенном заседании Центра искусственного интеллекта и цифровой экономики ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова».

Присутствовало на заседании 12 чел.

Результаты голосования: «за» - 12 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 1-05 от « 05 » мая 2022 г.



Приоров Андрей Леонидович
д.т.н., доцент, председательствующий
на расширенном заседании
Цentra искусственного интеллекта
и цифровой экономики
ФГБОУ ВО ЯрГУ им. П.Г. Демидова