

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Лаптева Никиты Витальевича

«Обнаружение объектов видеоряда на основе технологии машинного обучения (На примере лесных пожаров)», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук

по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Диссертационная работа Лаптева Н.В. выполнена во время обучения в аспирантуре Инженерной школы информационных технологий и робототехники Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Диссертационная работа посвящена разработке методов и алгоритмов анализа и предварительной обработки изображений в видеопотоке, практической ценностью которых является обнаружение признаков возгорания в лесном массиве на ранней стадии. Предлагаемое в работе исследование направлено на увеличение точности распознавания сложных объектов в динамике за счет интеграции алгоритмов локализации и классификации с учетом как статических, так и динамических данных.

В процессе выполнения диссертационной работы Лаптев Н.В. решил следующие задачи:

1. Проведен анализ существующих методов и алгоритмов обнаружения объектов видеоряда с динамическими признаками.
2. Разработан метод и реализован алгоритм выделения динамических признаков детектируемых объектов.
3. Предложен метод и алгоритм выделения объектов на изображениях видеоряда.
4. Реализован метод классификации ранее обнаруженных объектов на основе гибридной архитектуры нейронных сетей.
5. Внедрено разработанное программное обеспечение в организациях, реализующих высокотехнологичные решения.

Предложенная в диссертации технология обнаружения пожароопасных объектов в лесном массиве расширяет перечень инструментов создания систем мониторинга сложных объектов на зашумленных изображениях. Полученные в рамках экспериментов результаты подтверждают эффективность применения предложенной технологии для решения практических задач в таких направлениях как: мониторинг местности, управления роботизированными системами, интеллектуальное ассистирование в медицине.

Разработанная Лаптевым Н.В. гибридная архитектура нейронной сети, основанная на интеграции данных сверточной и рекуррентной нейронных сетей и включающая неявное представление времени, агрегированную аугментацию данных и динамический подбор батча в зависимости от скорости сходимости модели на прошлых итерациях, позволяет существенно повысить точность классификации изображений в видеопотоке

Следует отметить предложенный и обоснованный автором алгоритм кластеризации прогнозов обнаруженных объектов, позволяющий анализировать статические признаки на изображениях видеоряда на основе правила объединения результатов в итоговое решение. Разработанное правило позволяет находить плотные группы объектов данных, выделенные на основе оценки отношения площадей пересечения между соседними объектами, что отличает от других алгоритмов, базирующихся на фиксированном значении расстояния между объектами.

Практическая значимость результатов диссертационной работы подтверждена внедрением в эксплуатацию ООО "НТП КИБЕРЦЕНТР", ООО "ИНКОМ" и ООО "Спотпаркинг" в составе систем для обнаружения: местоположения возгорания в лесном массиве, автомобилей на

парковочном пространстве, соответственно, и применением при выполнении ряда работ, проводимых в рамках грантовой поддержки и гос. задания «Наука»: РФФИ № 20-37-90055 "Методы и интеллектуальные технологии планирования движения беспилотных транспортных средств"; УМНИК №16068ГУ/2020 "Система детектирования и локализации очага возгорания в видеоряде на основе средств компьютерного зрения; ГЗ "Наука" №FFSWW-2020-0014 "Разработка научных основ технологии роботизированной мультипараметрической томографии на основе методов обработки больших данных и машинного обучения для исследования перспективных композиционных материалов".

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в ведущих рецензируемых научных изданиях (всего 13 работ: 5 публикации в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ, из них – 2 публикации проиндексированы в базах научного цитирования Scopus и Web of Science; 1 патент на изобретение; 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ; 4 публикаций в других изданиях), а также прошли апробацию посредством представления на всероссийских и международных научных конференциях.

Лаптев Никита Валерьевич в 2022 году окончил аспирантуру Инженерной школы информационных технологий и робототехники Национального исследовательского Томского политехнического университета по специальности 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника». За время обучения Лаптев Н.В. проявил себя как высококвалифицированный исследователь, способный самостоятельно ставить научные задачи, а также находить оригинальные пути к их решению.

Диссертационная работа Лаптев Н.В. представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему, содержит новые научные результаты, достаточно полно опубликованные в рецензируемых научных изданиях. Основываясь на вышеизложенном, считаю, что представленная диссертация полностью соответствует всем требованиям положения о порядке присуждения учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Лаптев Никита Валерьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Научный руководитель, профессор Отделения информационных технологий Инженерной школы информационных технологий и робототехники Национального исследовательского Томского политехнического университета, д.т.н.

Гергет
Ольга
Михайловна

Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30
Тел.: +7 3822 701 777 доб. 1147
E-mail: gerget@tpu.ru


(подпись)

31 марта 2023г.

Подпись Гергет О.М. заверяю
Учёный секретарь
Национального исследовательского
Томского политехнического университета

Кулинич
Екатерина
Александровна