ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Ильиной Ольги Викторовны на тему: «Повышение устойчивости и точности нейросетевого обнаружения искажённых объектов при видовом мониторинге», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Диссертация **посвящена** созданию алгоритмов, повышающих надёжность нейросетевого обнаружения объектов на изображениях при изменении качества входных данных. Рассмотренные решения охватывают подготовку обучающих выборок, обработку изображения перед подачей в модель обнаружения объектов и устранение локальных состязательных возмущений.

Современные системы видового мониторинга применяются для анализа обширных массивов изображений, получаемых с воздушных и космических платформ. Такие данные используются, в частности, при наблюдении за транспортными средствами и объектами инфраструктуры. Увеличение объёмов поступающей информации делает автоматизированное обнаружение объектов одним из значимых направлений развития систем обработки изображений. Нейросетевые методы позволяют выполнять классификацию и локализацию объектов, однако их эффективность зависит от качества исходных данных. При формировании реальных изображений возникают шумы, размытие и другие искажения, способные снижать достоверность обнаружения. Существенное значение имеет и соответствие статистических характеристик эксплуатационных данных условиям обучения модели. Дополнительную угрозу представляют локальные состязательные воздействия, направленные на ухудшение результатов работы детектора. В таких условиях недостаточно оценивать модель только по показателям качества на стандартной тестовой выборке. Необходимо исследовать изменение её характеристик при различных интенсивностях естественных искажений. Представляет интерес и разработка способов адаптивной обработки изображения перед его передачей в нейросетевую модель. Не менее важным является создание методов локализации и устранения аномальных областей, вызывающих снижение качества обнаружения. По этой причине разработка комплексных решений для повышения устойчивости нейросетевого анализа изображений имеет существенную практическую значимость. Таким образом, тема диссертационной работы решает **актуальную** проблему повышения надежности нейросетевого обнаружения объектов в системах видового мониторинга.

В автореферате сформулированы **три положения**, выносимые на защиту:

1. Разработанный способ обучения модели обнаружения объектов, основанный на формировании обучающего набора изображений с использованием искаженных изображений, обеспечивает увеличение метрики полноты обнаружения на тестовых данных более чем в 2 раза при воздействии аддитивного белого гауссова шума (отношение сигнал/шум от -8 до 0 дБ) и при воздействии гауссова размытия с радиусом от 6 до 12 пикселей по сравнению с моделью, обученной на неискаженных изображениях.

2. Разработанный адаптивный метод предварительной обработки изображений, обеспечивающий автоматический выбор режима фильтрации на основе оценки статистической неоднородности входного изображения, совместно с разработанным методом робастного обучения позволяет повысить интегральную оценку помехоустойчивости модели в 1,4 раза по сравнению с исходной моделью.

Вход. № 219/26
«09» 11 2026
подпись

3. Разработанный метод локализации и удаления состязательных патч-атак, основанный на реконструкции изображения и анализе локальных статистических характеристик карты ошибок реконструкции, увеличивает значение метрики качества обнаружения mAP с 46,8% до 81,0% при сохранении высокой точности обнаружения на изображениях без атак (mAP = 93,5%).

В целом **результаты**, изложенные в автореферате, свидетельствуют о комплексном рассмотрении проблемы повышения надёжности нейросетевого обнаружения объектов. Автором проанализированы существующие подходы, определены ограничения применительно к условиям видового мониторинга и проведена экспериментальная проверка предлагаемых решений. Существенным достоинством является рассмотрение как естественных искажений изображений, так и преднамеренных воздействий на нейросетевые модели. Применённая методология позволяет оценивать эффективность разработок с использованием количественных критериев качества обнаружения. Результаты исследования имеют научную ценность для развития методов робастного компьютерного зрения и представляют интерес с точки зрения практического использования. Работа также определяет перспективные направления дальнейшего совершенствования интеллектуальных систем анализа визуальных данных.

Степень научной новизны определяется разработкой взаимодополняющих методов, которые воздействуют на разные источники ухудшения качества: обучающее распределение, характеристики входного изображения и локальные аномальные области. Особенностью предлагаемых методов заключается в том, что предварительная обработка и удаление патчей предлагаются как внешние по отношению к обнаружителю объектов процедуры.

Теоретическая значимость работы заключается в формализации связи между параметрами обучающей выборки и устойчивостью детектора, а также в формировании адаптивной схемы принятия решения о необходимости фильтрации. Предложенная интегральная оценка позволяет сопоставлять качество обнаружения в нескольких режимах искажений, а не ограничиваться одним тестовым условием.

Практическая значимость связана с потенциальной интеграцией разработанных процедур в существующие программные комплексы компьютерного зрения. Указанные в автореферате свидетельства о регистрации программ для ЭВМ и сведения об использовании результатов в НИОКР свидетельствуют о проведении работы по программной реализации предложенных подходов.

Положения диссертационной работы прошли **апробацию** на пяти научно-технических конференциях и семинарах. Материалы исследования легли в основу 13 опубликованных работ, включая 3 статьи в ведущих журналах «белого списка» и проиндексированных в международных базах данных Web of Science и Scopus, 2 статьи в изданиях ВАК и 2 работы, индексируемые в Scopus. Шесть свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ подтверждают прикладной вклад автора.

Текст выдержан в научно-техническом стиле. Автор логично выстраивает описание результатов, приводя детальные количественные и сравнительные оценки.

По тексту автореферата можно высказать следующие замечания:

1. При формировании обучающей выборки с гауссовым размытием используется полунормальное распределение интенсивности искажения. Было бы полезно пояснить, чем обусловлен выбор именно этого распределения и какие преимущества оно обеспечивает по сравнению, например, с равномерным распределением.

2. Эксперименты по повышению устойчивости к естественным искажениям проводятся для выбранной модели обнаружения объектов. Представляло бы интерес оценить, насколько сохраняются выявленные закономерности при использовании других архитектур детекторов, поскольку их особенности могут влиять на реакцию модели на шум и размытие.

Указанные замечания не снижают общей научной и практической ценности работы.

По результатам анализа автореферата диссертации можно сделать заключение о том, что диссертация «Повышение устойчивости и точности нейросетевого обнаружения искажённых объектов при видовом мониторинге» представляет собой законченное научно-квалификационное исследование. Работа полностью **соответствует** требованиям абзаца 2 п. 9, п. 10, 11, 13 и 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к кандидатской диссертации, а её автор, Ильина Ольга Викторовна, **заслуживает присуждения** ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Ведущий научный сотрудник
Научно-инжинирингового центра
специальной радиосвязи
и радиомониторинга РТУ МИРЭА, д.т.н.
по специальности 05.12.13 – Системы,
сети и устройства телекоммуникаций

Николаев Алексей Витальевич
26.10.2026 г.

Я, Николаев Алексей Витальевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку и размещение.

Николаев Алексей Витальевич
26.10.2026 г.

Сведения об организации:
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА)
119454, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 78
Тел.: +7 (499) 600-80-80, доб. 24056.
Сайт: http://www.mirea.ru
e-mail: mirea@mirea.ru

Подпись Николаева Алексея Витальевича заверяю

Специалист по кадрам Леуе Т.В.
26.10.2026 г.