В диссертационный совет
55.2.002.01 на базе ФГБОУ ВО
Московский технический университет
связи и информатики

111024, г. Москва,
ул. Авиамоторная, д. 8-а

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** разработке методов повышения точности и устойчивости нейросетевых моделей обнаружения объектов на изображениях видового мониторинга при наличии естественных и преднамеренных искажений. Рассматриваются обучение на данных с контролируемыми уровнями деградации, адаптивная предварительная обработка изображений и защита от состязательных патч-атак.

Актуальность темы исследования обусловлена возрастающей потребностью в надёжных алгоритмах автоматизированного анализа визуальных данных. Нейросетевые обнаружители объектов применяются в задачах, где требуется одновременно определить класс объекта и установить его положение на изображении. Качество решения такой задачи непосредственно зависит от устойчивости модели к изменениям входных данных. Для изображений видового мониторинга существенными факторами являются шум, размытие и различия в статистических характеристиках сцен. Воздействие данных факторов способно снижать полноту обнаружения и точность локализации объектов. Дополнительные трудности возникают при переносе модели из условий обучения в условия практической эксплуатации. Поэтому актуальным становится поиск методов, не требующих обязательной перестройки базовой нейросетевой архитектуры. Одним из возможных направлений является целенаправленное формирование обучающих выборок с заданным распределением интенсивностей искажений. Другим направлением выступает предварительная обработка изображений, режим которой выбирается на основе анализа их характеристик. Самостоятельное значение имеет противодействие состязательным патч-атакам, способным нарушать работу обнаружителя. При разработке таких методов важно учитывать необходимость сохранения качества обработки изображений без искусственных воздействий. Комплексное рассмотрение перечисленных вопросов позволяет приблизить результаты исследований к требованиям реальных систем мониторинга. В связи с этим представленная диссертация

Вход. № 218/26
«09» 11 2026.
подпись

посвящена **актуальной** задаче повышения надёжности современных методов компьютерного зрения.

Научная новизна работы резюмирована **в трех положениях**, выносимых 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.

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%).

Важным **результатом** исследования является выявление закономерностей изменения характеристик нейросетевых моделей в зависимости от условий подготовки обучающих данных и характера входных воздействий. В частности, проведённый анализ показывает необходимость учитывать возможный компромисс между полнотой обнаружения и точностью локализации объектов. Это позволяет более полно оценивать качество функционирования детектора, не ограничиваясь рассмотрением единственного показателя. Полученные наблюдения имеют значение для выбора параметров обучения и оценки пригодности нейросетевых моделей к практическому применению.

Степень научной новизны состоит в том, что робастность рассматривается применительно к задаче обнаружения, где существенны одновременно классификация и пространственная локализация объектов. Представляет интерес вывод о зависимости результата не только от наличия искажений в обучающей выборке, но и от распределения их интенсивности. Дополнительную новизну имеет адаптивное решение, которое использует оценку входного изображения для выбора режима обработки без изменения архитектуры детектора.

Теоретическая значимость работы заключается в развитии подходов к экспериментальной оценке робастности моделей обнаружения, в том числе через интегральную оценку качества при изменяющихся параметрах

искажений. В работе также рассматривается компромисс между ростом полноты обнаружения и сохранением точности локализации, что важно для корректной интерпретации метрик.

Практическая значимость определяется возможностью применять разработанные методы в системах обработки аэрофотоснимков и иных визуальных данных без перестройки базовой архитектуры нейросетевого детектора. В автореферате приведены сведения об использовании результатов при выполнении НИОКР в МТУСИ и о регистрации программ для ЭВМ.

Основные выводы работы были представлены на пяти конференциях и научно-исследовательских семинарах различного уровня. Тема диссертации раскрыта в 13 публикациях, из которых 3 вышли в журналах из «белого списка» и проиндексированы в международных базах данных Web of Science и Scopus, 2 работы в рецензируемых изданиях ВАК, а еще 2 проиндексированы в Scopus, получено 6 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Язык и стиль работы полностью соответствуют научно-техническому изложению. Результаты описаны системно, с приведением необходимых количественных показателей и сопоставительного анализа.

К **недостаткам** автореферата можно отнести следующее:

1. В автореферате отсутствует сравнение результатов применения гауссова фильтра с альтернативными методами фильтрации.

2. Для более полной оценки статистической надёжности экспериментов целесообразно привести сведения о разбросе результатов по нескольким запускам либо о доверительных интервалах для основных метрик.

Отмеченные недостатки носят рекомендательный характер и не снижают общего высокого уровня и ценности результатов исследования.

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 на момент составления отзыва 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.

Отзыв составил:
ведущий научный сотрудник федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»
доктор технических наук, профессор

27 октября 2026 г. Ищук Игорь Николаевич

Я, Ищук Игорь Николаевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку и размещение.

27 октября 2026 г. Ищук Игорь Николаевич

Организация: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»
Адрес: 141701, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., д. 9.
Основной телефон: +7 (495) 408-57-00, +7 (495) 408-45-54.
Электронная почта: info@mipt.ru.
Докторская диссертация защищена по специальности 20.02.25 – «Военная электроника. Аппаратура комплексов военного назначения»

Личную подпись Ищука Игоря Николаевича удостоверяю

Ученый секретарь ученого совета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»
доктор экономических наук, доцент

«28» октября 2026 г. Евсеев Евгений Григорьевич