ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

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

Диссертация **посвящена** повышению надёжности автоматического обнаружения объектов по изображениям наблюдения при естественных ухудшениях качества и при целенаправленных локальных воздействиях. Автор исследует устойчивость нейросетевых детекторов и предлагает методы, предназначенные для применения вокруг существующей модели без изменения её архитектуры.

Развитие технологий дистанционного зондирования Земли сопровождается увеличением объёмов изображений, используемых для наблюдения за транспортными средствами, инфраструктурными и другими объектами. Обработка таких данных требует применения эффективных автоматизированных методов обнаружения, позволяющих сократить объём ручного анализа. Перспективным инструментом решения этой задачи являются нейросетевые модели компьютерного зрения. Однако использование подобных моделей осложняется изменчивостью условий формирования изображений, включая наличие шума, размытия и различий в освещённости. Указанные факторы могут приводить к снижению полноты обнаружения и точности локализации объектов. Кроме того, сохранение работоспособности нейросетевых систем при преднамеренном изменении отдельных областей изображения представляет самостоятельную проблему. Поэтому исследование методов повышения устойчивости нейросетевого обнаружения объектов является **актуальным** направлением развития интеллектуальных систем видового мониторинга.

Вход. № 238/26
«16» 11 2026
подпись

В качестве основных результатов исследования на защиту выносятся **три положения**:

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%).

Диссертационная работа отличается последовательной структурой исследования, в которой анализ существующих решений служит основанием для разработки и экспериментальной проверки новых методов. Рассмотренные задачи охватывают различные аспекты обеспечения надёжности нейросетевого обнаружения объектов и дополняют друг друга. При этом предложенные решения объединены общей целью повышения качества функционирования систем видового мониторинга в

неблагоприятных условиях. Такая логика построения исследования свидетельствует о целостном характере выполненной работы и согласованности её основных этапов.

Степень научной новизны заключается в экспериментальном обосновании выбора распределения интенсивности естественных искажений для обучения и в разработке адаптивного механизма обработки. В части защиты от состязательных воздействий полезен подход, основанный не на заранее известной форме патча, а на анализе локальных отклонений реконструкции.

Теоретическая значимость работы заключается в развитии методов оценки надёжности обнаружения объектов при изменении статистических характеристик изображений. Работа подчёркивает, что робастность к одному типу искажения не следует автоматически переносить на иной тип воздействия, и тем самым мотивирует раздельную экспериментальную оценку шумов, размытия и преднамеренных атак.

Практическая значимость определяется потенциальной применимостью предложенных подходов в контурах интеллектуального анализа изображений, в том числе в задачах мониторинга транспортных средств и инфраструктуры. Важным свойством является отсутствие необходимости менять архитектуру базовой нейросетевой модели. Вместе с тем перенос на изображения, полученные иными оптическими системами или сенсорами, должен подтверждаться отдельными испытаниями.

Апробация ключевых положений исследования проведена на пяти научно-технических конференциях и специализированных семинарах. Автором опубликовано 13 научных работ, включая 3 статьи в изданиях «белого списка» и индексируемых в Web of Science и Scopus, 2 работы в журналах из списка ВАК и 2 публикации в Scopus. Наличие 6 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ указывает на реализацию программной составляющей.

Работа написана грамотным техническим языком, а результаты изложены в строгой последовательности. Особую ценность представляют приведенные количественные показатели и результаты сравнения исследуемых подходов.

К автореферату имеются следующие **замечания**:

1. В предложенной адаптивной схеме изображение, признанное зашумлённым, подвергается фильтрации, тогда как в противном случае фильтрация не выполняется. Было бы полезно рассмотреть последствия ошибочной классификации неискажённого изображения как зашумлённого, а также оценить влияние таких ошибок на итоговое качество обнаружения объектов.

2. Экспериментальная часть посвящена преимущественно аддитивному белому гауссовскому шуму и гауссову размытию. В то же время реальные аэрофотоснимки могут содержать более сложные сочетания искажений, обусловленные условиями съёмки и особенностями оптической системы. Было бы полезно подробнее обсудить границы применимости предложенных методов к таким данным.

Отмеченные недостатки имеют характер пожеланий и не умаляют значимости основных 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.

Доктор технических наук (специальность 6.2.4 - Системный анализ, моделирование боевых действий и систем военного назначения, компьютерные технологии в военном деле (технические науки), ученый секретарь – заместитель начальника управления

Буханец Дмитрий Иванович
13.11.2026г.

Я, Буханец Дмитрий Иванович, даю согласие на включение моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку и размещение.

Буханец Дмитрий Иванович
13.11.2026г.

Сведения об организации:
Акционерное общество «Научно-производственное объединение дальней радиолокации имени академика А.Л. Минца» (АО НПОДАР)
127083, г. Москва, ул. 8 Марта, д 10, стр. 1
Тел.: +7 (495) 723-83-49
Сайт: https://www.npodr.ru/
e-mail: inbox@npodr.ru

Подпись Буханца Д.И. **удостоверяю**.

Исполняющий обязанности заместителя
генерального директора АО НПОДАР по науке

Николай Андреевич Ходатаев
13.11.2026