

## ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертационной работы ЗИЯДИНОВА Вадима Валерьевича «Оптимизация помехоустойчивости и точности нейросетевого распознавания изображений», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

**Актуальность.** Тема оптимизации помехоустойчивости распознавания изображений сверточными нейронными сетями, затронутая автором, Зиядиновым Вадимом Валерьевичем, является актуальной и важной для развития современных технологий компьютерного зрения и искусственного интеллекта, что подтверждается, помимо прочего, большим количеством высокоцитируемых работ в этой области. С развитием технологий искусственного интеллекта и растущим использованием цифровых изображений в самых различных областях, вопрос помехоустойчивости распознавания изображений затрагивается всё чаще. Известно множество факторов, которые могут повлиять на качество распознавания изображений, такие как шум, искажения, недостаточное освещение и другие. Хотя сверточные нейронные сети являются одним из наиболее эффективных инструментов для анализа и распознавания изображений, но они не всегда достаточно устойчивы к различным видам таких помех. Оптимизация помехоустойчивости распознавания изображений сверточными нейронными сетями играет ключевую роль в повышении качества работы систем компьютерного зрения и распознавания образов. Внедрение новых методов и технологий в этой области позволит создать более надежные и эффективные системы распознавания изображений.

Автором получены результаты, обладающие научной новизной, теоретической и практической значимостью.

Научная новизна заключается в следующем: автор впервые доказал существование оптимального значения неопределённости в обучающих

Выход. № 65/24  
« 31 » 05 2024  
подпись

изображениях, а также предложил новый подход к повышению точности распознавания изображений, подвергнутых состязательным атакам.

Теоретическая значимость обусловлена значительным вкладом в развитие исследований помехоустойчивости свёрточных нейронных сетей к внешним воздействиям.

Практическая значимость обусловлена применимостью разработанных методов повышения устойчивости свёрточных нейронных сетей к искажениям и их помехоустойчивого обучения во многих прикладных задачах.

Автором опубликовано всего 19 работ, из них 9 статей в журналах, входящих в Перечень Высшей аттестационной комиссии, базы Scopus и Web of Science, 9 свидетельств об официальной регистрации программы для ЭВМ.

К тексту работы можно сформулировать следующие замечания:

1. На рисунке 4, возможно, присутствует ошибка в величинах неопределённости в обучающих данных. В данном случае  $U_{TR}$ , судя по предыдущим заключениям, должен быть меньше на порядок. Например, после рисунка следует текст « $Q_{max} = 0,62$  получено при  $U_{TR} = 0,068$ », что соответствует правильным величинам.

2. На рисунке 6 обозначения части рисунка приведены на латинице (a, b, c, d и т. д.), при этом подписи к рисункам – на кириллице.

3. В разделе 5 автореферата не приведены расшифровки и переводы англоязычных аббревиатур (DR, LPF и FGSM).

**Заключение.** Указанные недостатки не влияют на положительную оценку приведённой работы. Автореферат ясно излагает все основные тезисы работы автора. Работа полностью соответствует специальности 2.2.13 – Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения. Представленная работа соответствует требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, указанных в

«Положении о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства №842 от 24.09.2013 в действующей редакции).

ЗИЯДИНОВ Вадим Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Отзыв подготовил



профессор кафедры атомной физики,  
физики плазмы и микроэлектроники  
физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова,  
д.ф.-м.н.

А.М. Попов

Специальность, по которой защищался автор отзыва профессор Попов Александр Михайлович: 01.04.08 – физика плазмы.

Подпись А.М. Попова заверяю



*Королева Н.С.*  
31.05.2024

Адрес: 119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 2.

Телефон: +7 495 939 25 88

Адрес электронной почты: alexander.m.popov@gmail.com