

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Бережного Никиты Игоревича на тему «Совершенствование механизмов внимания в глубоких нейронных сетях – трансформерах в задачах восстановления и аугментации изображений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение.

Диссертационная работа посвящена обоснованию и исследованию алгоритмов восстановления и аугментации цифровых изображений на основе архитектур глубоких нейронных сетей трансформерного типа с модифицированными механизмами внимания и использованием генеративных методов формирования условно-реалистичных данных. Актуальность работы в данной постановке не вызывает сомнений и подтверждается широким спектром практических задач, требующих повышения устойчивости и точности алгоритмов компьютерного зрения в условиях сложных искажений и ограниченности обучающих выборок.

Новизна полученных результатов состоит в следующем.

1. Выполнен анализ современных методов восстановления и аугментации изображений и предложены способы структурной регуляризации механизма самовнимания, основанные на внесении мультипликативных и аддитивных стохастических составляющих. Теоретически обосновано сглаживание весов внимания для предотвращения их неконтролируемого роста и снижения эффектов переобучения. Показана эффективность применения обучаемой матрицы масштабных коэффициентов для регулирования активаций механизма внимания.

2. Разработаны модификации канального и пространственного механизмов внимания в трансформерах, основанные на сжатии канального представления признаков и введении корректирующих тензоров, учитывающих локальные статистические характеристики изображения. Предложенные архитектуры обеспечивают уменьшение вычислительной сложности и повышение качества восстановления изображений в сравнении с базовыми моделями.

3. Синтезированы архитектуры нейронных сетей, использующие усовершенствованные механизмы внимания для решения задач восстановления изображений в присутствии сложных помех и неоднородных искажений. Представлены результаты экспериментального исследования,

демонстрирующие прирост стандартных метрик качества (PSNR, SSIM, FID) относительно прототипов при сопоставимой вычислительной нагрузке.

4. Разработаны модели генерации изображений с целью аугментации обучающих данных, включая оригинальную архитектуру WeatherTransformer, реализующую синтез атмосферных осадков на основе сверточного энкодера–декодера и перекрестного внимания. Показана способность модели формировать реалистичные погодные искажения и расширять обучающие выборки для повышения устойчивости нейронных сетей.

Предложенные в работе теоретические и практические решения являются значимыми при решении задач обработки и анализа изображений как в системах принятия решений, так и в целом в системах обработки информации соответствуют специальности 1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение.


Результаты проведенных исследований в необходимом объеме отражены в печатных изданиях: по теме диссертации опубликовано 8 статей, из них 4 в изданиях, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационных исследований.

В качестве замечания следует отметить, что в автореферате ограниченно раскрыт вопрос о выборе параметров обучения моделей аугментации и критериев их совместного использования в составе программного комплекса, хотя данные компоненты играют важную роль в итоговой схеме обработки изображений. Кроме того, не понятно, почему в модели со сжатием канального внимания не используются совместно предложенные алгоритмы модификации пространственного внимания.

Указанное замечание не влияет на общую положительную оценку работы. Задачи, решаемые в диссертации, являются актуальными, предложенные решения обладают несомненной научной новизной и практической значимостью. Считаю, что диссертация соответствует требованиям действующего «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.1 Искусственный интеллект и машинное обучение.

Даю согласие на использование своих персональных данных, включение их в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Заведующий кафедрой вычислительной математики и кибернетики, доктор технических наук, профессор

«11» декабря 2025  Шахматова Гюзель Радиковна

Научная специальность докторской диссертации: 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий»

Адрес: 450076, Приволжский федеральный округ, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, дом 32

Служебный тел.: + 7 (347) 229-96-16

E-mail: rector@uust.ru



Подпись Шахматова Г. Р.
достоверно «11» 12 2025.
Начальник общего отдела УНИТ Рахматов Д. Ф.