

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

**Факультет информатики, математики и компьютерных наук**  
**Программа подготовки бакалавров по направлению**  
**Компьютерные науки и технологии**

*Пестов Лев Евгеньевич*

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

Разработка системы семантической сегментации дорожной сцены с акцентом  
на сегментацию слабоконтрастных объектов

Научный руководитель  
преподаватель НИУ ВШЭ - НН  
Сенников Андрей Олегович

Нижний Новгород, 2026г.

# Структура работы

1 Введение

2

# 1. Введение

**Актуальность темы.** Развитие систем автономного вождения и помощи водителю (ADAS) требует высокой надежности алгоритмов компьютерного зрения в любых условиях эксплуатации. Современные методы семантической сегментации демонстрируют высокие показатели качества ( $mIoU > 80\%$ ) на стандартных бенчмарках, таких как Cityscapes, содержащих изображения, полученные в благоприятных погодных условиях и при хорошем освещении. Однако реальная дорожная обстановка часто сопряжена с факторами, снижающими визуальное качество сцены: туман, дождь, снегопад, сумерки или ночное время суток. В таких условиях контрастность объектов критически снижается, что приводит к значительной деградации качества работы нейронных сетей, обученных на «чистых» данных.

Особую опасность представляет потеря детектирования слабоконтрастных объектов — пешеходов в темной одежде, велосипедистов или удаленных транспортных средств, сливающихся с фоном. Ошибка сегментации в таких случаях может привести к аварийным ситуациям. При этом сбор и разметка масштабных датасетов для всех возможных погодных условий является трудоемкой и дорогостоящей задачей. В связи с этим актуальной становится задача разработки методов адаптации моделей, обученных на качественных данных, к сложным условиям видимости без необходимости полной переразметки данных.

**Проблема исследования** заключается в существенном падении точности (Domain Shift) современных алгоритмов семантической сегментации при переходе от домена с хорошей видимостью к домену с неблагоприятными погодными условиями, особенно в части распознавания малых и слабоконтрастных объектов.

**Цель работы** — разработка и исследование методики повышения качества семантической сегментации дорожных сцен в сложных погодных условиях (туман, ночь, дождь) с использованием методов доменной адаптации и модификации процесса обучения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Провести обзор современных архитектур нейронных сетей (CNN и Transformer-based) для задачи семантической сегментации.
2. Изучить проблему доменного сдвига (Domain Shift) и методы повышения обобщающей способности моделей (Data Augmentation, Domain

Adaptation).

3. Реализовать базовый пайплайн обучения (baseline) на наборе данных Cityscapes и оценить его качество на данных со сложными погодными условиями (ACDC).
4. Разработать и внедрить модификации (аугментации, функции потерь), направленные на улучшение распознавания слабоконтрастных объектов.
5. Провести сравнительный анализ результатов и оценить эффективность предложенных методов.

**Объект исследования:** алгоритмы семантической сегментации изображений дорожных сцен.

**Предмет исследования:** методы повышения устойчивости нейронных сетей к изменению визуальных условий (освещение, погода) и снижению контраста.