

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гужвы Никиты Сергеевича на тему «Идентификация светофоров на основе 3D измерений нейронных сетей в мультикамерных системах помощи водителя трамвая» по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» на соискание ученой степени кандидата технических наук

Стремительная цифровизация городских агломераций повышает значимость вопросов безопасности пассажирских. Создание автономных и полуавтономных систем управления для рельсового транспорта осложняется необходимостью раннего детектирования объектов из-за большой массы трамвая и отсутствием возможности маневров уклонения. В этой связи точная идентификация светофоров как ключевых элементов инфраструктуры, регулирующих приоритет проезда, является критически важной задачей. Высокая стоимость лидарных сенсоров и ограниченное покрытие инфраструктурой V2X, делают разработку методов восприятия дорожной сцены на основе бортовых камер **актуальным направлением исследования**, как показано в диссертационной работе Гужвы Н.С.

Диссертантом решена **важная научно-техническая задача** повышения точности и надежности распознавания светофоров за счет использования 3D-детекций нейронных сетей в мультикамерных системах.

Научная новизна представленных результатов подтверждается разработкой комплексного научно-методического аппарата. Автором создана новая двухфакторную методика межкамерного сопоставления, учитывающая пространственное положение и вектор признаков. Это позволило эффективно устранить проблемы асинхронности камер и сложной городской среды. Разработана методика фильтрации и локализации светофоров на основе сигма-точечного фильтра Калмана с «тесносвязанной» архитектурой. Отказ от классической линеаризации и включение прямых измерений с изображений в контур оценивания обеспечили существенный прирост точности. Предложена оригинальная система оценки качества алгоритмов, использующая в качестве эталона реальные действия водителя трамвая, позволяющая автоматизировать проверку систем ADAS без ручного аннотирования данных.

О практической ценности работы убедительно свидетельствует успешное внедрение алгоритмов в программное обеспечение систем активной безопасности и эксплуатация разработанного математического аппарата в реальных городских условиях на сотнях трамвайных вагонов СПб ГУП «Горэлектротранс». Результаты исследования диссертации опубликованы в восьми научных изданиях, пять из которых входят в перечень ВАК.

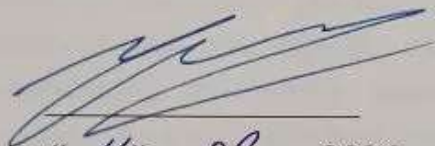
При ознакомлении с авторефератом возникли следующие замечания. Во-первых, рассматривая методику оценки точности, базирующуюся на действиях водителя, автор не уточняет алгоритм действий системы в случае, если водитель трамвая сам допускает ошибку при проезде перекрестка (человеческий фактор), что может привести к ложной оценке работы алгоритма. Во-вторых, в работе описывается применение нейронных сетей для генерации 3D-детекций, однако в тексте автореферата не приведен анализ устойчивости выбранной архитектуры сети к типичным искажениям оптического тракта, таким как загрязнение объектива камеры или появление капель воды на стекле.

Высказанные замечания не умаляют научной значимости работы, не затрагивают ее основных положений и носят характер пожеланий для дальнейших исследований в данной области.

Диссертация написана технически грамотно и представляет собой законченное научно-квалификационное исследование. Работа Гужвы Никиты Сергеевича «Идентификация светофоров на основе 3D измерений нейронных сетей в мультикамерных системах помощи водителя трамвая» полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Исполнительный директор,
Кандидат физико-математических наук,
ПАО Сбербанк,
117312, Москва, ул. Вавилова 19

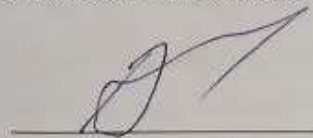
Фёдоров Игорь Юрьевич


"11" 02 2026 г.

Подпись Фёдорова Игоря Юрьевича заверяю.

Управляющий директор-начальник
управления,
ПАО Сбербанк,
117312, Москва, ул. Вавилова 19

Шакин Вячеслав Павлович


"11" 02 2026 г.

Печать организации

