

## **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**

В рамках развития концепции цифровых городов требования к уровню безопасности общественного транспорта заметно возрастают. Поэтому транспортные средства оборудуются «умными системами», обеспечивающими достижение данной цели, а именно: системы контроля бодрствования водителя, системы взаимодействия с инфраструктурой, системы помощи водителя и др. В некоторых городах рельсовый транспорт является основным оператором, осуществляющим перевозки граждан. Применительно к трамваям создание систем помощи водителя является не тривиальной задачей в силу большой массы трамвая и особенными городскими условиями его эксплуатации, что характеризует работу как актуальную.

С научной точки зрения малоизученными являются вопросы использования особого класса нейронных сетей направленных на 3д детектирование объектов дорожной сцены, особенно применительно к объектам инфраструктуры, к которым относятся и светофоры. Следует также отметить, что использование 3д нейронных сетей, работающих по изображениям полученных с камер имеющих разные фокусные расстояния приводит к необходимости решения не тривиальной задачи сопоставления полученных детекций в силу разного уровня собственных ошибок сети для каждого источника, данные научные проблемы и породили необходимость решения новой научной задачи.

Новизна результатов работы заключается в разработке нескольких методик, предложенных лично автором. Первая методика обеспечивает решение задачи связанности измерений разных камер, при этом глубокий анализ и различные комбинации критериев, сделанные автором, позволили сформировать новую «весовую» функцию соответствия. Параметры функции оценены на собственном датасете. Вторая методика опирается на нелинейные уравнения фильтра Калмана учитывающих функции связи параметров измерений и координат светофоров на дорожной сцене. Третья методика учитывает новые состояния системы и режимы ее работы что позволяет сформировать граф переходов и выработать критерии нахождения в каждом из состояния. Такой подход позволяет произвести оценку работы системы без разметки данных, на основе действий водителя, выступающих в виде эталона.

Достоинством работы является ее практическая реализация в виде системы помощи водителя трамвая действующую и эксплуатирующуюся в городе Санкт-Петербург.

Несмотря на положительное впечатление работа не лишена и недостатков:

- в работе слабо раскрывается международный и российский опыт использования подобного рода систем, например в роботах доставщиках или беспилотном трамвае эксплуатирующимся в городе Москве.

- используемое в работе допущение о правильности действий водителя, никак не обосновывается и на практике может не всегда выполняться, что безусловно желательно отдельно пояснить.

Указанные замечания не снижают значимость проведенных исследований и судя по автореферату, диссертация написана грамотным инженерным языком и оформлена по требованиям ГОСТ. Работа Гужвы Никиты Сергеевича «Идентификация светофоров на основе 3D измерений нейронных сетей в мультикамерных системах помощи водителя трамвая» является завершённым и самостоятельным исследованием, полностью соответствующим требованиям



«Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».



Должность, вуз:  
к.э.н., доцент кафедры  
экономической теории

*Тарасова Анна Николаевна*

Контактная информация:  
Наименование вуза, адрес  
ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», 424000 г.  
Йошкар-Ола, пл.Ленина, 3  
Телефон: +7 (909) 369 92 02,  
Адрес электронной почты: [tarasovaan@volgatech.net](mailto:tarasovaan@volgatech.net),  
Официальный сайт: [www.volgatech.net](http://www.volgatech.net)



*Е. И. Морозов Е. И.*  
*18.02.2026*