

УТВЕРЖДАЮ

Директор Государственного бюджетного
учреждения «Научно-исследовательский
и проектно-конструкторский институт

по автоматизации горных машин

«Автоматгормаш имени В. А. Антипова»

канд. техн. наук

А. Ю. Довгань

2025 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

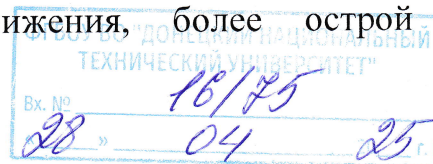
на диссертацию Стрижко Михаила Александровича на тему «Модификация системы управления автотранспортными потоками на регулируемых перекрестках на основе средств искусственного интеллекта», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки)

Актуальность темы исследования

Основным способом реализации стратегий управления дорожным движением на улично-дорожной сети городов является использование систем автоматического светофорного регулирования. В настоящее время данные системы представлены различными видами оборудования, позволяющего воздействовать на транспортные процессы, а также осуществлять их мониторинг.

Наибольшее внимание обеспечению безостановочного процесса движения транспортного потока уделяется в крупных агломерациях. В условиях таких городов на различных участках улично-дорожной сети довольно часто возникают длительные задержки автотранспорта, что может стать причиной возникновения дорожно-транспортных происшествий. В таком случае одним из способов улучшения транспортной ситуации является применение новых методов и алгоритмов для работы имеющегося оборудования, особенно при осуществлении управления движением транспортных потоков с помощью светофоров. Методы и алгоритмы светофорного регулирования постоянно совершенствуются в связи с новыми требованиями к безопасности дорожного движения, более острой

С отзывом ознакомлен 28.04.2025
соискатель Стрижко М. А. МС



необходимостью снижения транспортных задержек. Условия современного дорожного движения, в частности, непостоянство интенсивности трафика и частая смена приоритетных направлений, требуют оперативного изменения длительности фаз и циклов светофорного регулирования, и, как следствие, совершенствования методов управления.

В рассматриваемой диссертационной работе Стрижко Михаила Александровича решается актуальная научная задача совершенствования системы управления автотранспортными потоками путем научного обоснования структуры и параметров применяемых математических моделей описания трафика и модификации метода интеллектуального управления с использованием принципов нечеткой логики и нейросетевого прогнозирования для повышения эффективности управления потоками автотранспортных средств при проезде регулируемых перекрестков.

В соответствии с вышеизложенным тема диссертационного исследования является актуальной.

Основные научные результаты и их значимость для науки и практики

Научная новизна полученных результатов заключается в следующем:

1. Получили дальнейшее развитие математические модели описания автотранспортных потоков в условиях светофорного регулирования, отличающиеся от существующих учетом взаимного влияния параметров транспортных потоков, пересекающих регулируемый и смежные перекрестки, что позволило повысить точность моделирования процесса движения транспортных средств.

2. Впервые предложено при нечетком управлении автотранспортными потоками на регулируемых перекрестках формировать управляющий вектор сигналов светофоров на основании интеллектуальной оценки целесообразности смены фазы регулирования, что позволяет приблизить логику работы системы к действиям эксперта-регулирущика.

3. Впервые обоснован метод нейросетевого прогнозирования параметров трафика в «слепых» зонах на участках автомобильных дорог при нечетком управлении движением транспортных средств, улучшающий качественные показатели обслуживания трафика.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечиваются использованием комплекса современных теоретических методов исследования, адекватных объекту, цели и задачам диссертационной работы, корректностью поставленных задач. Проведенные исследования базируются на фундаментальных положениях теории

массового обслуживания, теории нечетких множеств и нейронных сетей, методах анализа результатов эксперимента, математического и имитационного моделирования.

Практическая ценность результатов работы заключается в разработке программного комплекса по моделированию автотранспортных потоков на перекрестках для различных схем фиксированного и интеллектуального управления, позволяющего оценить качество регулирования перекрестков при разработке интеллектуальных методов управления автотранспортными потоками; разработке рекомендаций по технической реализации системы управления на базе технологий «умного» города и современных средств автоматизации и управления, позволяющих адаптировать использование системы к условиям конкретного города в зависимости от степени освоения технологий Интернета вещей и «облачных» вычислений; разработке библиотеки программных модулей отдельных компонентов предложенной системы интеллектуального управления, позволяющей реализовать прикладные программы на контроллерах, устанавливаемых для светофорного регулирования перекрестков различных типов.

Возможность использования результатов диссертационной работы на практике, в частности математического описания движения автотранспортных потоков на регулируемых перекрестках и рекомендаций по реализации интеллектуального управления движением автотранспортных потоков, подтверждается справкой о практическом применении в Администрации городского округа Донецк Донецкой Народной Республики.

Результаты диссертационной работы, в частности модификация системы управления автотранспортными потоками и рекомендации по практическому использованию предложенных решений, внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет» при проведении лабораторных работ по дисциплинам «Прикладное программирование в технических системах», «Прикладное программное обеспечение», «Компьютерные технологии управления в технических системах» для студентов направлений подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», 27.04.04 «Управление в технических системах».

Считаем целесообразным в дальнейшем использовать полученные результаты диссертационной работы при модернизации городской транспортной инфраструктуры.

Общие замечания

По диссертационной работе можно отметить следующие замечания.

1. В диссертации не приводится оценка эффективности системы с экономической или социальной точки зрения. Действительно ли внедрение модифицированной системы управления будет оправданным?

2. Не раскрыто, каким образом в дальнейшем используется модифицированная модель М. Дж. Бэкманна. С какой целью проводится её модификация?

3. Одним из результатов моделирования является оценка средней длины очереди, которая на гистограммах составляет 0,6–1,2 автомобиля. Насколько корректна эта оценка, если в реальности можно наблюдать очереди из десятков автомобилей?

4. Модифицированная система управления работает с данными, содержащими номера участков с каждой категорией загруженности. Необходимо пояснить, как будет вести себя система, если участки с той или иной категорией загруженности отсутствуют в зоне отслеживания трафика.

Однако, указанные замечания не снижают научную и практическую ценность данной диссертационной работы.

Заключение

Диссертация Стрижко М. А. является законченной научной работой, в которой решена актуальная задача совершенствования системы управления автотранспортными потоками путем научного обоснования структуры и параметров применяемых математических моделей описания трафика и модификации метода интеллектуального управления с использованием принципов нечеткой логики и нейросетевого прогнозирования для повышения эффективности управления потоками автотранспортных средств при проезде регулируемых перекрестков.

Диссертация отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 с изменениями (ред. от 16.10.2024), а именно пунктам 9, 10, 11, 13, 14, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Стрижко Михаил Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки).

Отзыв обсужден и единогласно одобрен на заседании научно-технического совета Государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по автоматизации горных машин «Автоматгормаш имени В.А. Антипова» 22 апреля 2025 г., протокол №4.

Врио первого заместителя директора
по научной работе Государственного
бюджетного учреждения
«Научно-исследовательский
и проектно-конструкторский институт
по автоматизации горных машин
«Автоматгормаш имени В. А. Антипова»

 Артур Юрьевич Карповский

Я, Карповский Артур Юрьевич, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных, указанных в отзыве, и размещение их на сайте ФГБОУ ВО ДонНТУ.

22 апреля 2025 г.



Подпись А.Ю. Карповского заверяю:

Главный специалист по кадрам



Т.А. Гребенюк

Государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по автоматизации горных машин «Автоматгормаш имени В. А. Антипова»

Адрес: 283003, Донецкая Народная Республика, г. о. Донецк, г. Донецк, пр-кт Ильича, д. 93.

Тел.: +7 949 331-09-14

E-mail: avtomatgormash@mail.ru