



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и
инновационной деятельности
ФЕБФУ ВО
«Тюменский индустриальный
университет»,
канд. техн. наук, доцент

Пимнев Алексей Леонидович
«02» 03 2026 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Фадиной Ольги Сергеевны

на тему «*Методика управления скоростными режимами транспортных потоков на улично-дорожной сети*», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5 - Эксплуатация автомобильного транспорта

Актуальность темы диссертации

Проблема эффективного использования городской улично-дорожной сети в условиях постоянно растущего уровня автомобилизации в городах Российской Федерации является одной из ключевых для современных мегаполисов. Данная проблема актуальна как для утреннего и вечернего времени суток, так и для межпиковых периодов, когда существующие системы светофорного регулирования, ориентированные на пиковые нагрузки, работают с пониженной эффективностью. Это приводит к неоправданным потерям времени и задержкам транспорта, перерасходу топлива и ухудшению экологической обстановки.

Диссертационная работа Фадиной О.С. направлена на решение важной научно-практической задачи – разработки методики управления скоростными режимами транспортных потоков, обеспечивающей безостановочный проезд регулируемых пересечений в межпиковый период. Актуальность темы подтверждается также соответствием исследования приоритетным направлениям развития интеллектуальных транспортных систем в городских агломерациях и цифровизации транспортной и дорожной отраслей.

Структура и содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, четырёх разделов, заключения, списка использованных источников, приложений. Текст изложен на 174 страницах, включает 22 таблицы, 41 рисунок. Список источников включает 91 наименование.

Автореферат содержит 20 страниц, включая 10 рисунков и 1 таблицу, список опубликованных работ автора.

Во введении раскрывается тема исследования, обосновывается её выбор, актуальность и необходимость исследований по повышению эффективности организации дорожного движения и управления транспортными потоками. Формулируется цель и задачи исследования, представлена научная новизна, практическая значимость работы, изложены положения, выносимые автором на защиту.

В первом разделе анализируются современные тенденции в сфере управления транспортными потоками, производится анализ теоретических исследований, отечественного и зарубежного опыта по вопросам оценки пропускной способности регулируемых перекрестков. Установлена необходимость учета влияния на эффективность движения транспортных средств как групповых, так и внегрупповых транспортных средств при проезде регулируемых перекрестков.

Во втором разделе разработаны теоретические положения, включающие математическое описание модели расчета средней скорости группы автотранспортных средств для безостановочного проезда регулируемого пересечения при координированном управлении дорожным движением и указываются допущения, принятые при разработке математических моделей.

В третьем разделе представлены результаты экспериментальных исследований.

Установлены зависимости пропускной способности пересечения от средней скорости группы АТС и очереди внегрупповых АТС для трех состояний дорожного покрытия и трех вариантов времени сдвига светофорных циклов.

В четвёртом разделе приведена оценка экономической и экологической эффективности внедрения результатов исследований и описано разработанное мобильное приложение для расчета скорости безостановочного проезда регулируемых перекрестков «Зеленая волна 2.0».

В заключении изложены основные итоги и результаты выполненного исследования.

Диссертационная работа является завершённой и оформленной в соответствии с требованиями. Содержание и структура диссертации соответствует поставленной цели и критерию целостности, последовательности и завершенности.

Содержание автореферата отражает содержание диссертации, соответствует требованиям ВАК РФ, раскрывает основные идеи, результаты выполненных исследований, полученные выводы, сформулированные в диссертации.

Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов

Обоснованность научных положений, рекомендаций и достоверность результатов исследований достигаются:

– корректным обоснованием ограничений и допущений, принятых в ходе исследования;

– применением современного математического аппарата, включая методы кластерного анализа (метод Уорда), дисперсионного анализа в среде SPSS, методы нечёткой логики (пакет fuzzyTECH);

– использованием репрезентативной выборки экспериментальных данных, полученных на 11 регулируемых пересечениях г. Челябинска с 22 полос движения с применением системы интеллектуального мониторинга «AIMS есо», основанной на технологиях компьютерного зрения;

– проведением процедур верификации разработанной математической модели путём сопоставления результатов моделирования с данными натурных экспериментов, а также с результатами имитационного моделирования в программных комплексах PTV VISSIM и Extended IDM with Speed Adaptation (EIDM-SA); расхождение результатов не превысило 5%;

– положительными результатами апробации разработанной методики в условиях реального транспортного потока и внедрением результатов исследования в деятельность ООО НТК «МИР».

Научная новизна

Соискатель учёной степени Фадиной О.С. построила изложение диссертационной работы логично, в соответствии с намеченной целью и задачами. Для этого была выбрана совокупность методов и подходов на базе анализа литературных источников и намечена последовательность достижения конечного результата в виде методики управления скоростными режимами транспортных потоков.

Результаты, полученные Фадиной О.С., являются новыми научными знаниями в области исследования организации и безопасности дорожного движения на улично-дорожной сети городских агломераций. Результаты работы направлены на повышение эффективности организации дорожного движения на основе снижения транспортных задержек участников дорожного движения за счёт оптимизации скоростных режимов с учётом параметров очереди внегрупповых транспортных средств, состояния дорожного покрытия и режимов работы светофорных объектов.

Результаты исследования, обладающие научной новизной:

1. Методика учёта структурной неоднородности транспортного потока и состояния дорожного покрытия, позволяющая оценить время разъезда очереди автотранспортных средств на регулируемых пересечениях. Новизна методики заключается во введении и обосновании корректирующих коэффициентов: коэффициента динамики разъезда очереди (k_{dr}), учитывающего состояние покрытия, и коэффициента (k_{kts}), учитывающего категорию наиболее инерционного транспортного средства в очереди.

2. Математическая модель расчета средней скорости движения групповых автотранспортных средств для организации безостановочного проезда регулируемых пересечений, отличающаяся комплексным учетом геометрических параметров улично-дорожной сети (длина перегона, ширина пересечения), режимов работы светофорных объектов (время сдвига фаз) и динамических

параметров внегрупповых транспортных средств (количество, ускорение, задержки старта).

3. Методика управления скоростными режимами транспортных потоков, отличающаяся использованием методов оценки динамических параметров групповых и внегрупповых автотранспортных средств, позволяющая сократить временные задержки (до 10%) и повысить пропускную способность на регулируемых перекрестках.

Научная значимость результатов исследований заключается в разработанных автором новых научно-методических подходах обеспечения эффективного функционирования автомобильного транспорта на улично-дорожной сети городов. Разработанные в рамках диссертационной работы подходы расширяют и уточняют существующие способы и методы улучшения условий движения в городах, позволяют осуществлять выбор оптимальных скоростных режимов с учётом факторов, которые влияют на время разезда очереди внегрупповых транспортных средств, и решать задачи повышения пропускной способности регулируемых пересечений.

Практическая значимость

Практическая значимость результатов исследования заключается в разработанных:

- методике организации безостановочного проезда, которая может быть внедрена в работу городских служб организации дорожного движения без изменения существующих светофорных циклов;

- мобильном приложении «Зеленая волна 2.0» (свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2025666724), позволяющем водителям в реальном времени получать рекомендации по оптимальной скорости;

- предложениях по использованию динамических дорожных знаков 6.2 «Рекомендуемая скорость» для информирования водителей и адаптивного управления транспортным потоком.

Результаты исследования внедрены в деятельность ООО НТК «МИР» (г. Челябинск), где используются для повышения экономической эффективности эксплуатации автотранспорта за счёт снижения расхода топлива на 22–25%. Полученные количественные оценки (снижение задержек до 10%, расхода топлива до 22%, выбросов CO и PM2.5 на 4%) подтверждают высокую эффективность предложенных решений.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы:

- в деятельности городских центров организации дорожного движения при разработке и корректировке программ координации светофорных объектов на магистральных улицах;

- в работе дорожно-эксплуатационных служб при планировании мероприятий по повышению пропускной способности улично-дорожной сети без капитальных вложений;

- в учебном процессе высших учебных заведений при подготовке специалистов в области организации и безопасности дорожного движения по

направлениям 23.03.01 «Технология транспортных процессов» и 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;

– при разработке и совершенствовании интеллектуальных транспортных систем, а также навигационных сервисов для водителей.

Рекомендации по использованию результатов исследований и выводов по диссертационной работе:

– математическая модель расчета средней скорости движения групповых автотранспортных средств для безостановочного проезда регулируемых пересечений может использоваться в научно-исследовательских целях при изучении влияния различных факторов на эффективность организации дорожного движения;

– методика управления скоростными режимами транспортных потоков может использоваться в практических целях при разработке проектов организации дорожного движения и корректировке режимов работы светофорных объектов;

– математические модели и методика экспериментальных исследований могут использоваться в образовательных целях для обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» всех форм обучения.

Апробация работы

Диссертационная работа прошла апробацию, что подтверждается актом о внедрении в учебном процессе ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет».

Основные положения и результаты исследования докладывались на конференциях: международной научно-технической конференции «Автоматизация» (Сочи, 9-16 сентября 2023 г.); всероссийской научной конференции с международным участием «Цифровая индустрия: состояние и перспективы развития 2023 (ЦИСП2023)» (Челябинск, 21–23 ноября 2023 г.); международной научно-технической конференции «Экология и техносферная безопасность» (Сочи, 25-29 марта 2024 г.); XIX-ой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Прогрессивные технологии в транспортных системах» (Оренбург, 18-20 ноября 2024); XX-ой Международной научно-практической конференции «Прогрессивные технологии в транспортных системах» (Оренбург, 19-21 ноября 2025); научных семинарах кафедр «Автомобильный транспорт», «Автомобили и автомобильный сервис» ЮУрГУ (2021-2025 гг.); Передовой инженерной школы двигателестроения и специальной техники «Сердце Урала» (2025 г.).

По диссертации имеются следующие замечания

1. В диссертации показана эффективность разработанной методики для перегонов длиной от 300 до 500 м. Согласно представленной автором статистике (рис. 2.19 диссертации), значительную долю (около 14%) составляют перегоны длиной до 200 м. Автором не представлены рекомендации по адаптации

предложенной методики для перегонов длиной до 200 м, где возможности для маневрирования скоростью ограничены.

2. В исследовании рассматривается движение транспортных средств по отдельно взятой полосе с прямолинейным направлением движения. Однако в реальных условиях на многополосных магистралях часто выполняются перестроения ТС между полосами движения, которые могут влиять на целостность группы и, как следствие, на эффективность безостановочного проезда. В работе не в полной мере отражено, каким образом предлагаемая методика может быть распространена на многополосное движение.

3. Разработанная методика ориентирована на координированное управление с фиксированными временными сдвигами фаз цикла светофорного регулирования. Однако в современных городах всё чаще применяются адаптивные системы управления светофорами, изменяющие длительность фаз и циклов в реальном времени в зависимости от текущей интенсивности движения. В диссертации не рассматривается возможность адаптации предложенной методики для работы в условиях адаптивного регулирования.

4. При проведении кластерного анализа из выборки были исключены полосы с трамвайными путями, что справедливо для решения поставленных задач. Однако в городах с развитой трамвайной сетью такие пересечения составляют значительную долю. Целесообразно пояснить, возможно ли применение разработанной методики для таких условий и какие для этого требуются коррективы.

Указанные замечания не снижают значимости полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы Фадиной Ольги Сергеевны.

Соответствие диссертации научной специальности

Рассматриваемая диссертация соответствует паспорту научной специальности 2.9.5. - Эксплуатация автомобильного транспорта, пунктам: п. 3 – Исследование закономерностей, разработка моделей, алгоритмов и специального программного обеспечения в решении задач проектирования, организации, планирования, управления и анализа транспортного процесса; п. 8 – Исследования в области технологий организации дорожного движения, развития технических средств организации дорожного движения.

Общее заключение

Диссертация Фадиной Ольги Сергеевны на тему «Методика управления скоростными режимами транспортных потоков на улично-дорожной сети», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук, носит завершённый характер и соответствует требованиям п. 9–14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» по специальности 2.9.5. – Эксплуатация автомобильного транспорта, актуальна, имеет научную новизну и практическую ценность.

Выводы, рекомендации и теоретические положения, изложенные в диссертационной работе достоверны, обоснованы, характеризуются научной новизной, имеют большую практическую значимость и подтверждены экспериментально, апробированы в условиях производства и в учебном процессе подготовки специалистов в сфере городского автомобильного транспорта.

Текст автореферата в полной мере дает представление об основных положениях работы, поставленных задачах, методах их решения, объеме проведенных научных исследований и их результатов.

Диссертационная работа «Методика управления скоростными режимами транспортных потоков на улично-дорожной сети» соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в пунктах 9-11, 13-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор, Факина Ольга Сергеевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5. - Эксплуатация автомобильного транспорта.

Отзыв обсужден и одобрен на расширенном заседании кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет» (протокол № 10 от «10» февраля 2026 г.).

Результаты голосования: «за» - 10 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел.

Заведующий кафедрой эксплуатации
автомобильного транспорта ФГБОУ ВО
«Тюменский индустриальный университет»,
кандидат технических наук, доцент

Д.А. Захаров



Захарова Ю.
Третьякова Ю.
24.02.2026

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»

Почтовый адрес: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 38

Телефон: +7 (3452) 28-36-70

Адрес электронной почты: general@tyuiu.ru

Адрес официального сайта: <https://www.tyuiu.ru/>

Сведения о лице, подписавшем отзыв

Захаров Дмитрий Александрович

Заведующий кафедрой эксплуатации автомобильного транспорта, кандидат технических наук (по специальности 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта), доцент.

Адрес: 625000, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 72, каб. 221

Телефон: 8(3452) 28-33-42

E-mail: zakharovda@tyuiu.ru

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

Д.А. Захаров



Засхаров Д.А.
Исполнительный документовед общего отдела ТИУ
24.02.2026