

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

профессора, заведующего кафедрой "Проектирование и эксплуатация автомобилей» ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения», доктора технических наук Неволина Дмитрия Германовича на диссертационную работу Фадиной Ольги Сергеевны на тему: «Методика управления скоростными режимами транспортных потоков на улично-дорожной сети», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5 Эксплуатация автомобильного транспорта

1. Актуальность темы диссертационного исследования

В современных городах наблюдается проблема неэффективного использования транспортной инфраструктуры в межпиковый период, когда интенсивность движения значительно ниже пиковых значений. Именно в это время наблюдаются наибольшие резервы для снижения задержек на регулируемых пересечениях без необходимости существенных капитальных вложений.

Традиционные системы светофорного регулирования, работающие по жёстким циклам, не учитывают изменяющуюся интенсивность движения и специфику транспортного потока в межпиковые часы. В результате автотранспортные средства вынуждены простаивать на регулируемых пересечениях даже при отсутствии автотранспортного потока на конфликтующем направлении движения. Это приводит к росту задержек, неоправданному увеличению времени в пути, дополнительному расходу топлива и, как следствие, к экономическим потерям и росту выбросов загрязняющих веществ. Исходя из этого, создание и развитие дорожной инфраструктуры для городского автотранспорта занимает важное значение. Выявленные характеристики автотранспортного потока в межпиковый период создают благоприятные условия для организации согласованных режимов движения, способных минимизировать задержки за счёт безостановочного проезда автотранспортных средств. Диссертационная работа Фадиной Ольги Сергеевны направлена на решение такой актуальной научно-практической задачи управления движением на регулируемых пересечениях, ориентированных на сокращение задержек автотранспортных средств.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационном исследовании

Автором проработано большое количество ранее выполненных работ, анализ которых показал актуальность и научную новизну диссертационного исследования. В результате теоретических исследований выдвинуты гипотезы, проверка которых проводилась модельными и экспериментальными исследованиями с применением методов натуральных наблюдений, имитационного моделирования и статистической обработки данных.

В диссертационной работе выдвигаются следующие положения научной новизны:

- методика учета структурной неоднородности транспортного потока и состояния дорожного покрытия, позволяющая оценить время разезда очереди автотранспортных средств на регулируемых пересечениях;

- математическая модель расчета средней скорости движения групповых автотранспортных средств для организации безостановочного проезда регулируемых пересечений, отличающаяся учетом геометрических параметров улично-дорожной сети, режимов работы светофорных объектов;

- методика управления скоростными режимами транспортных потоков, отличающаяся использованием методов оценки динамических параметров групповых и внегрупповых автотранспортных средств, позволяющая сократить временные задержки и повысить пропускную способность на регулируемых участках улично-дорожной сети.

В диссертационной работе применялись следующие методы: системный анализ, математическое и имитационное моделирование, натурное наблюдение транспортных потоков, математическая статистика обработки данных.

В конце каждой главы последовательно описаны частные выводы, все поставленные задачи решены, цель диссертационного исследования достигнута.

3. Значимость результатов диссертационного исследования

Разработанная многофакторная математическая модель расчета средней скорости движения групповых автотранспортных средств для организации безостановочного проезда регулируемых пересечений является значимым научным результатом. Данная модель разработана впервые и отличается учетом геометрических параметров улично-дорожной сети, режимов работы светофорных объектов, параметрами движения транспортных потоков.

Для повышения эффективности организации дорожного движения разработана методика управления скоростными режимами транспортных потоков, являющаяся практически значимым результатом диссертационного исследования. Методика позволяет сократить временные задержки и повысить пропускную способность на регулируемых участках улично-дорожной сети. В данной методике используется оценка динамических параметров групповых и внегрупповых автотранспортных средств, что говорит об актуальности решаемой научно-практической задачи.

4. Оценка содержания диссертационного исследования

Корректное содержание диссертации и завершённость работы подтверждается всеми необходимыми этапами исследования:

1. Проведён анализ ранее выполненных работ, в котором описаны работы отечественных и зарубежных авторов. По результатам первой главы сформулированы цель и задачи исследования.

2. Проявлены объект и предмет исследования, разработана общая методика исследования, основываясь на системном анализе управления движением

автотранспортных потоков на регулируемых участках улично-дорожной сети разработана структура исследуемой системы;

3. На основе экспериментального анализа движения транспортных потоков разработана математическая модель расчета средней скорости движения автотранспортных средств для безостановочного проезда регулируемых пересечений;

4. Проведена программная верификация и апробация математической модели управления скоростными режимами, определяющие изменение задержки групповых автотранспортных средств при вариации множества влияющих факторов;

5. На основе полученной математической модели разработана методика практического применения результатов исследования - организации безостановочного проезда для систем динамического управления дорожным движением; дана оценка её эффективности.

5. Достоверность и новизна полученных результатов диссертационного исследования

Полученные результаты диссертационного исследования имеют высокую точность, так как получены на основании статистического анализа движения реальных транспортных потоков, с применением имитационного моделирования и проведением процедур верификации и апробации результатов математического моделирования. Имитационная модель в диссертационной работе используется для установления влияния на рекомендуемую скорость движения транспортных потоков множества определяющих факторов во всём диапазоне их значений.

Достоверность результатов обеспечивается репрезентативной выборкой данных, полученных с 22-х полос движения 11-и регулируемых пересечений г. Челябинска, верификацией модельных расчётов на основе экспериментальных данных, применением кластерного анализа (метод Уорда) и дисперсионного анализа для оценки однородности выборки в среде SPSS, а также использованием методов нечёткой логики (пакет fuzzyTECH) для учёта неопределённостей в условиях реального дорожного движения.

Научная новизна диссертационного исследования подтверждается публикациями в журналах, входящих в «Перечень ...» ВАК РФ, в журналах, индексируемых в международных базах Scopus и Web of Science, результаты также обсуждались на международных и всероссийских научно-практических конференциях. По результатам исследований имеется два свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

6. Основные замечания к диссертационному исследованию

1. В части исследования с применением имитационного моделирования был использован программный комплекс PTV Vissim, однако слабо проявлены его принципиальные недостатки, а также не описано возможное применение подобных программ в проведённом исследовании.

2. Натурные наблюдения опираются на репрезентативную выборку данных с 22 полос движения для 11 регулируемых пересечений. Желательно привести обоснование отбора полос на каждом перекрёстке, а также достаточность полного представительства всех типов регулируемых пересечений в рассмотренных 11-ти в проведённом исследовании.

3. Натурный эксперимент, подтверждающий адекватность математических моделей и достоверность методики организации безостановочного проезда, желательно провести на нескольких реальных регулируемых пересечениях городской УДС, значимо отличающихся друг от друга основными влияющими параметрами.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационного исследования Фадиной Ольги Сергеевны.

7. Заключение

Диссертационная работа Фадиной Ольги Сергеевны на тему «Методика управления скоростными режимами транспортных потоков на улично-дорожной сети» является законченной научно-квалификационной работой, в которой проработаны теоретические положения, содержатся конкретные научные результаты и практические рекомендации по совершенствованию организации безостановочного транспортного движения.

Структура и содержание диссертации Фадиной Ольги Сергеевны на тему «Методика управления скоростными режимами транспортных потоков на улично-дорожной сети» соответствует критериям, установленным п. 9-14 Положения о присуждении учёных степеней ВАК РФ, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, и соответствует п.8 паспорта специальности ВАК 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта «Исследования в области технологий организации дорожного движения, развития технических средств организации дорожного движения».

Фадина Ольга Сергеевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта.

Официальный оппонент, профессор,
заведующий кафедрой "Проектирование
и эксплуатация автомобилей"
ФГБОУ ВО «Уральский государственный
университет путей сообщения»
доктор технических наук

Д. Г. Неволин

Подпись Неволина Дмитрия Германовича заверяю

Специалист по кадрам
дел и социальной работе



О. В. Шварнева

18.07.2026