

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального
государственного учреждения

«Федеральный исследовательский
центр «Информатика и управление»
Российской академии наук»,



М.А. Посыпкин

«30» 04 2025 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр
«Информатика и управление» Российской академии наук»

Диссертационная работа Старожильца Всеволода Михайловича «Мезоскопическое моделирование транспортных потоков и управление въездами на основе данных из разнородных источников», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8 – «Информатика и информационные процессы», выполнена в отделе № 14 Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ ИУ РАН).

Старожилец Всеволод Михайлович 1993 года рождения, гражданин России, в 2016 г. окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» по специальности 03.04.01 «Прикладные математика и физика».

С 2016 по 2020 г. обучался в очной аспирантуре ФИЦ ИУ РАН по специальности 05.13.17 «Теоретические основы информатики».

В период подготовки диссертации соискатель являлся сотрудником (ведущим аналитиком) ООО «Антирутина», где и работает в настоящее время. С 2021 по 2023 год работал по совместительству в отделе № 14 ФИЦ ИУ РАН в должности младшего научного сотрудника.

Справка об обучении в аспирантуре с результатами сдачи кандидатских экзаменов выдана в 2024 г. в году в ФИЦ ИУ РАН.

Научный руководитель – Чехович Юрий Викторович, к.ф.-м.н., генеральный директор АО «Системы управления научными исследованиями», в период подготовки Старожильцем В.М. диссертации работал в ФИЦ ИУ РАН в должности заведующего отделом № 14.

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

Актуальность темы

Актуальность темы исследования обусловлена следующими факторами:

1. Постоянное увеличение число автомобилей в транспортных сетях городских агломераций требует новых подходов к оптимизации дорожного движения.
2. Необходимость учета новых динамично развивающихся источников данных и исследование возможности их комплексирования. Объемы данных как с дорожных датчиков, так и с GPS-треков значительно увеличились в последние годы ввиду развития технологий сбора данных, а также удешевления оборудования по видеофиксации и отслеживанию GPS-навигаторов.
3. Неизбежное наличие в больших городах ключевых автомагистралей высокой загруженности приводит к необходимости оптимизации дорожного движения на них ввиду зачастую невозможного увеличения числа полос на автомагистрали.
4. Современные методы для моделирования больших транспортных сетей

страдают от недостаточной точности и проблем с моделированием сильно разрывных потоков, возникающих при рассмотрении задач с сильно-регулируемым светофорами движением, более точные модели же имеют высокую вычислительную сложность, затрудняющую их применение в задачах моделирования транспортной сети большого размера.

Личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации

В диссертацию включены результаты, полученные лично автором.

Степень достоверности

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается использованием надежных и апробированных методов исследования, согласованностью результатов проведения экспериментальных исследований с известными теоретическими и практическими положениями в области моделирования транспортных потоков. Результаты прошли апробацию на международных и российских конференциях, представлены публикациями в рецензируемых изданиях.

Научная новизна работы

Впервые была построена мезоскопическая модель на основе групп автотранспортных средств (АТС) с использованием фундаментальной диаграммы поток-плотность на основе комплексированных данных. Процедура построения фундаментальных диаграмм поток-плотность на основе комплексированных данных может быть применена к любой автомобильно-транспортной сети, а разработанная модель – для моделирования сетей большой протяженности.

Проведено исследование на адекватность моделирования на синтетических и реальных данных. Показана адекватность предложенной модели, корректное описание волн торможения и разгона, отсутствие краевых эффектов на стыках между дорогами в модели.

Изучен вопрос применимости предложенной модели к адаптивному управлению выделенной автомагистралью с целью увеличения её пропускной способности. Продемонстрирована возможность такого увеличения и уменьшения среднего времени, проводимого автомобилистом на магистрали.

Практическая значимость

Результаты работы могут быть использованы:

- при создании систем моделирования транспортных потоков;
- при моделировании транспортных сетей большого масштаба, в том числе при определении эффективности новых развязок, влияния строительства новых жилых комплексов, больших магазинов и др.;
- при рассмотрении вопросов эффективности светофорного управления выделенными автомагистралями.

Практическая значимость результатов данной работы подтверждается их применением к реальным задачам оптимизации движения на автомагистрали, о чем имеется справка о внедрении.

Апробация работы

Результаты работы докладывались и обсуждались на следующих научных конференциях: 11-я Международная конференция «Интеллектуализация обработки информации» (2016), 18-я Всероссийская конференция с международным участием «Математические методы распознавания образов» (2017), 19-я Всероссийская конференция с международным участием «Математические методы распознавания образов» (2019), XXVII Международная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов» (2020), 13-я Международная конференция «Интеллектуализация

обработки информации» (2020), XXVIII Международная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов» (2020), 20-я Всероссийская конференция с международным участием «Математические методы распознавания образов» (2021), 21-я Всероссийская конференция с международным участием «Математические методы распознавания образов» (2023).

Полнота изложения материалов диссертации в публикациях

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 6 работах в рецензируемых изданиях, в том числе 4 из перечня ВАК и приравненных международных наукометрических баз.

1. Alekseenko A., Kholodov Y., Kholodov A., Starozhilets V., Chekhovich Y. Adaptive traffic light control on highway entrances // Proc. 2017 IEEE 20th International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC-2017). P.1-6. (Scopus)
2. Алексеенко А. Е., Холодов Я. А., Холодов А. С., Горева А. И., Васильев М. О., Чехович Ю. В., Мишин В. Д., Старожилец В. М. Разработка, калибровка и верификация модели движения трафика в городских условиях. Часть I // Компьютерные исследования и моделирование. 2015. Т. 7, № 6. С. 1185-1203. (ВАК)
3. Старожилец В. М., Чехович Ю. В. Комплексирование данных из разнородных источников в задачах моделирования транспортных потоков // Машинное обучение и анализ данных. 2016. Т. 2, № 3. С. 260-275.
4. Старожилец В. М., Чехович Ю. В. Об идентификации статистической модели транспортных потоков с использованием групп автомобильнотранспортных средств // Машинное обучение и анализ данных. 2017. Т. 3, № 3. С. 193-202.
5. Старожилец В. М., Чехович Ю. В. Об одном подходе к статистическому моделированию транспортных потоков // Журнал вычислительной математики и математической физики. 2021. Т. 61, № 7. С. 1220-1232. (WoS, Scopus, ВАК)
6. Старожилец В. М., Чехович Ю. В. Об одном подходе к статистическому моделированию транспортных потоков на МКАД и управлению въездами // Автоматика и телемеханика. 2021. № 11. С. 114-134. (WoS, Scopus, ВАК)

Публикации полностью соответствуют теме диссертационного исследования и раскрывают её основные положения.

Ценность научных работ соискателя ученой степени

Ценность научных работ соискателя заключается в разработке, верификации и апробации методики и алгоритмов предложенной мезоскопической модели транспортных потоков и алгоритмов её идентификации и подтверждается использованием в реальных задачах оптимизации движения на автомагистрали и публикацией результатов работ в рецензируемых изданиях.

Диссертационная работа «Мезоскопическое моделирование транспортных потоков и управление въездами на основе данных из разнородных источников» является законченной самостоятельной научно-квалификационной работой и удовлетворяет всем требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении научных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а также соответствует паспорту научной специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы», а именно:

1. Пункту 1: «Разработка компьютерных методов и моделей описания, оценки и оптимизации информационных процессов и ресурсов, а также средств анализа и выявления закономерностей на основе обмена информацией пользователями и возможностей используемого программно-аппаратного обеспечения»;
2. Пункту 7: «Разработка методов обработки, группировки и аннотирования информации, в том числе, извлеченной из сети интернет, для систем поддержки принятия

решений, интеллектуального поиска, анализа»;

3. Пункту 8: «Разработка систем принятия решения на основе баз данных и знаний, реализующих имитационные модели прогнозирования изменения материальных процессов и событий».

Диссертация Старожильца Всеволода Михайловича «Мезоскопическое моделирование транспортных потоков и управление въездами на основе данных из разнородных источников» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8 – «Информатика и информационные процессы».

Заключение принято на заседании семинара отдела № 14 ФИЦ ИУ РАН 17 апреля 2025 г., протокол №1. Присутствовало на заседании 10 человек. Результаты голосования «за» - 10, «против» - нет, «воздержалось» - нет.

Председатель семинара:

к.ф.-м.н.

в.н.с. отдела № 14 ФИЦ ИУ РАН

Секретарь:

инж-иссл. отдела № 14 ФИЦ ИУ РАН

И.Ю. Торшин

А.Н. Громов