

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.224.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«ИНФОРМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета 24.1.224.03 от 17.09.2026, № 18

О присуждении Старожильцу Всеволоду Михайловичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Мезоскопическое моделирование транспортных потоков и управление въездами на основе данных из разнородных источников» по специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы» принята к защите 25 июня 2026 г., протокол № 16, диссертационным советом 24.1.224.03 на базе Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской Академии Наук» (ФИЦ ИУ РАН), 119333, г. Москва, ул. Вавилова, д. 44/2, созданным на основании приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1732/нк от 13.12.2022.

Соискатель – Старожилец Всеволод Михайлович, дата рождения 18 марта 1993 года, гражданин Российской Федерации, в 2016 году окончил очную магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» по направлению подготовки 03.04.01 «Прикладные математика и физика». С 2016 по 2020 год обучался в очной аспирантуре ФИЦ ИУ РАН по научной специальности 05.13.17 «Теоретические основы информатики». Кандидатский экзамен по специальности 2.3.8 «Информатика и информационные процессы» сдал в ФИЦ ИУ РАН в 2026 г. В настоящее время работает в ООО «Антирутина» в должности ведущего аналитика.

Диссертация выполнена в отделе №14 ФИЦ ИУ РАН.

Научный руководитель – Чехович Юрий Викторович, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией №42 «Интеллектуального анализа данных» Института проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН, в период подготовки Старожильцем В.М. диссертации работал в ФИЦ ИУ РАН в должности заведующего отделом № 14.

Официальные оппоненты:

Акопов Андраник Сумбатович, доктор технических наук, профессор, профессор РАН, главный научный сотрудник лаборатории динамических моделей

экономики и оптимизации Федерального государственного бюджетного учреждения науки Центральный экономико-математический институт Российской академии наук;

Таташев Александр Геннадьевич, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры «Инженерия и математика прикладных систем искусственного интеллекта» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Автономная некоммерческая организация высшего образования «Университет Иннополис» в своем **положительном** отзыве, подписанном руководителем лаборатории квантовых вычислений д.ф.-м.н. Холодовым Ярославом Александровичем, и утверждённом ректором АНО ВО «Университет Иннополис» чл.-корр. РАН Гасниковым Александром Владимировичем, указала, что диссертация Старожильца В.М. посвящена разработке мезоскопической модели транспортных потоков, основанной на предположении, что деталями движения каждого отдельного автомобиля в большой транспортной сети и, в особенности, на автомагистрали можно пренебречь. Таким образом, в модели предлагается использовать группы автомобильно-транспортных средств, а для расчёта их скорости на сегментах автомагистрали применяются фундаментальные диаграммы поток-плотность. В работе приведены необходимые для работы модели алгоритмы, вычислительные эксперименты, подтверждающие адекватность модели, проведено сравнение результатов моделирования с моделью разумного водителя, а также теоретически подтверждена возможность повышения пропускной способности московской кольцевой автомобильной дороги за счёт управления въездами на неё. Полученные в диссертации результаты имеют высокую практическую значимость и могут быть использованы: для моделирования транспортных потоков в сетях большого масштаба с различными сценариями поведения автомобилистов; автоматизированного построения фундаментальных диаграмм поток-плотность на основе данных с дорожных датчиков и GPS-треков; управления светофорами с целью оптимизации дорожного движения в сети в целом и на выделенной автомагистрали в частности; планирования дорожной инфраструктуры, прогнозирование изменений в нагрузке на транспортную сеть при строительстве новых жилых районов, открытии крупных торговых центров. Сформулирован ряд замечаний, которые носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки диссертации. Отмечено, что диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8 – «Информатика и информационные процессы», а её автор, Старожилец В.М., заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по данной специальности.

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 6 работах. В журналах из перечня ВАК РФ – 3, в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus – 3.

Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах в диссертации отсутствуют. Диссертация соответствует п. 14 Положения о присуждении учёных степеней.

Основные работы Старожильца В.М. по теме диссертации:

1. Alekseenko A., Kholodov Y., Kholodov A., Starozhilets V., Chekhovich Y. Adaptive traffic light control on highway entrances // Proceedings of the 2017 IEEE 20th International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC). — 2017. (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. (ВАК, Scopus)
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. (ВАК, Scopus)

На автореферат диссертации поступил отзыв Рогозова Юрия Ивановича, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедры системного анализа и телекоммуникаций Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южный федеральный университет». **Отзыв положительный**, замечания носят уточняющий и рекомендательный характер.

Имеется акт о внедрении результатов диссертационного исследования, представленный ООО «Форексис».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их достижениями в области моделирования транспортных потоков, что подтверждается их публикациями в авторитетных рецензируемых изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана мезоскопическая математическая модель транспортных потоков на основе групп АТС с использованием фундаментальных диаграмм поток-плотность для расчёта скорости автомобилей;

разработана методика идентификации модели на основе комплексирования данных из разнородных источников, в том числе метод автоматического построения фундаментальных диаграмм поток-плотность на основе данных с GPS-треков и дорожных датчиков;

подтверждена работоспособность модели путём моделирования всевозможных базовых конфигураций дорожной сети;

подтверждена вычислительная эффективность модели для моделирования движения автомобилей по транспортным сетям большого масштаба путём сравнения времени вычислений и точности моделирования предложенной модели и классической микроскопической модели разумного водителя (Intelligent Driver Model).

Теоретическая значимость данной работы заключается в разработке новой мезоскопической модели транспортных потоков, позволяющей оптимизировать вычислительное время моделирования за счёт объединения автомобилей в группы. Данный подход не только уменьшает число объектов моделирования, но также позволяет игнорировать перестроения автомобилистов между полосами. Использование рассчитанных на реальных данных фундаментальных диаграмм поток-плотность позволяют учесть как различные типы автомобилей в потоке, так и различную форму дорожного полотна. Разработанный метод комплексирования данных с GPS-треков и дорожных датчиков позволяет полностью автоматизировать получение функциональных зависимостей скорости от плотности потока автомобилей на всех сегментах автомагистрали.

Практическая значимость заключается в разработке вычислительно эффективного метода моделирования транспортных потоков. Предложенная мезоскопическая модель показывает точность моделирования сравнимую с классической моделью разумного водителя, при значительно более высокой скорости моделирования. Результаты работы были внедрены в реальную практику при выполнении работ по моделированию транспортных потоков ООО «Форексис», а также использованы для выполнения грантов Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 17-07-01574, «Методы анализа источников данных в задачах моделирования транспортных потоков» и проект № 20-07-01057 «Имитационно-статистические методы математического моделирования транспортных потоков, основанные на машинном обучении и анализе данных»).

Оценка достоверности результатов основана на корректном использовании методов, формальной математической постановке задач, а также экспериментальных исследованиях на открытых и синтетических данных, демонстрирующих эффективность предложенных методов и алгоритмов. Достоверность полученных

результатов также подтверждена апробацией их на 8 международных и всероссийских научных конференциях, публикациями в рецензируемых журналах.

Личный вклад. Все основные результаты по теме диссертации, включающие разработанные методы, методику, техническое решение, программные реализации разработанных алгоритмов и выполненные экспериментальные исследования, получены автором самостоятельно. Подготовка коллективных публикаций проводилась совместно с соавторами, а вклад диссертанта заключался в разработке алгоритмов автоматического построения фундаментальной диаграммы потока на основе данных с дорожных датчиков и GPS-треков.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие **замечания**:

1. В диссертации предлагается подход к мезоскопическому моделированию транспортных потоков, который не учитывает влияние маневрирования отдельных транспортных средств и их взаимодействия друг с другом на характеристики выходного потока. Это обусловлено ограничениями подобных методов. Однако существуют примеры комбинированного применения мезоскопических и микроскопических транспортных моделей, которые позволяют более точно учитывать влияние поведения отдельных водителей. Например, это достигается с помощью суперкомпьютерного агент-ориентированного моделирования. Таким образом, точность прогнозирования трафика, включая плотность, скорость и другие характеристики, может быть улучшена за счет инкорпорирования агентных моделей в разработанную мезоскопическую транспортную модель.
2. В работе не рассматриваются задачи по оптимальному управлению транспортным потоком. Одним из ключевых факторов, влияющих на пропускную способность транспортной системы, является эффективность регулирования светофоров. Несогласованная работа светофоров может привести к образованию заторов и эффекту «stop-and-go» (волнового снижения скорости). Таким образом, разработанный метод может быть улучшен с точки зрения постановки и решения задач оптимального управления транспортными потоками.
3. В разделе 5.2.1 приводятся эксперименты с реальными данными для проверки точности моделирования. Однако ввиду недостатка у автора источников реальных данных, моделируемая в приведенном эксперименте конфигурация транспортной сети достаточно простая. Желательно в будущем провести дополнительные эксперименты с реальными данными для верификации работы модели в более сложных дорожных конфигурациях.

Соискатель Старожилец В.М. ответил на заданные вопросы и согласился с замечаниями, указанными в ходе заседания.

На заседании 17 сентября 2026 г. диссертационный совет принял решение присудить Старожильцу Всеволоду Михайловичу учёную степень кандидата технических наук за создание новой мезоскопической модели транспортных потоков

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 3 доктора наук по специальности 2.3.8 – «Информатика и информационные процессы» (технические науки), участвовавших в заседании, из 29 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 20, против – 1, недействительных бюллетеней 0.

Учёный секретарь
диссертационного совета 24.1.224.03
К.Т.Н.

Рейер И.А.