

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Городничева Михаила Геннадьевича на тему:
«Методология создания информационной системы управления транспортными потоками», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.3.8. «Информатика и информационные процессы»

Актуальность диссертационного исследования М.Г. Городничева обусловлена необходимостью повышения эффективности управления транспортными потоками в условиях роста автомобилизации, усложнения городской инфраструктуры и увеличения объема разнородных данных о дорожной обстановке. Современные интеллектуальные транспортные системы должны обеспечивать не только сбор и хранение информации, но и оперативное прогнозирование, поддержку принятия решений и устойчивую работу вычислительных сервисов при изменяющейся нагрузке. В связи с этим разработка комплексной методологии создания соответствующей информационной системы представляет значительный научный и практический интерес.

Цель работы заключается в повышении эффективности функционирования интеллектуальных транспортных систем за счёт разработки методов прогнозирования макроскопических и микроскопических характеристик транспортного потока, а также методологии построения и верификации архитектуры сбора, хранения и обработки транспортных данных. Поставленные задачи логически соответствуют цели исследования и последовательно раскрыты в диссертации.

Одним из основных результатов работы является метод пространственно-временного прогнозирования PTSTG, объединяющий патч-ориентированную обработку временных рядов и графовое моделирование пространственных связей между сенсорами. Существенным достоинством метода является использование обучаемой матрицы смежности, благодаря чему функциональные связи между участками транспортной сети определяются на основе данных и не ограничиваются заранее заданной дорожной топологией. Экспериментальная проверка на наборах METR-LA, PEMS-BAY и LargeST подтвердила конкурентоспособность предложенного решения на горизонтах прогнозирования 15, 30 и 60 минут.

Значительный интерес представляют результаты исследования микроскопической динамики транспортного потока. Автором предложен метод динамической коррекции коэффициентов классической модели следования за лидером, учитывающий дорожные, сезонные и погодные условия. Разработанный гибридный метод на базе Bi-LSTM-LSTM-Informer сочетает способность нейросетевых моделей учитывать сложные временные зависимости с физически интерпретируемыми ограничениями модели SSSR-Micro. Такое сочетание позволяет снижать накопление ошибок и подавлять аномальные прогнозы при последовательном применении модели.

Экспериментальное исследование выполнено с использованием наборов highD, NGSIM, DAS1, DAS2, Waymo, Lyft, а также сформированного автором корпуса натуральных данных. Собственный корпус включает сведения о 37 водителях, 21 автомобиле и более 1800 км поездок в различных дорожных и погодных условиях. Полученные результаты подтверждают устойчивость разработанного гибридного

Вход. № 189/26
« 23 » 09 20 26 г.
подпись

метода и возможность его применения при моделировании реальных транспортных процессов.

Важной составляющей диссертационной работы является методология конфигурирования архитектуры исполнения моделей искусственного интеллекта. Представление архитектуры в форме ориентированного мультиграфа позволяет учитывать сквозные маршруты обработки информации, задержку, пропускную способность, доступность и параметры вычислительных ресурсов. Предложенный подход обеспечивает переход от требований конкретного сценария ИТС к проверяемой и воспроизводимой конфигурации исполнения модели.

Практическую ценность имеют архитектура обработки больших разнородных данных, метод децентрализованной кластеризации серверов с использованием протокола Raft и алгоритм динамического распределения приоритетных задач. Результаты экспериментальной проверки свидетельствуют о сокращении времени подготовки серверов, ускорении загрузки данных и повышении доли выполненных задач при отказах вычислительных узлов.

Научная новизна работы определяется разработкой комплекса взаимосвязанных прогнозных, алгоритмических и архитектурных решений, ориентированных на функционирование интеллектуальных транспортных систем в условиях нестационарности. Теоретическая значимость заключается в развитии методов пространственно-временного анализа транспортных данных, адаптивного микроскопического моделирования и формализованного построения архитектур исполнения моделей искусственного интеллекта.

Автореферат достаточно полно отражает структуру и содержание диссертации, позволяет оценить полученные научные результаты, их обоснованность и практическую направленность.

Замечания:

1. На METR-LA и PEMS-BAY PTSTG по ряду метрик уступает DCRNN, тогда как на LargeST демонстрирует лучшие усреднённые результаты. Для более строгой интерпретации сравнений желательно указать число независимых запусков, разброс метрик и результаты проверки статистической значимости различий. Необходимо также уточнить, измерялись ли параметры и вычислительные характеристики базовых моделей в единых программно-аппаратных условиях.

2. В автореферате говорится о прогнозировании макроскопических характеристик транспортного потока – скорости, интенсивности и состояния дорожных участков. При этом при изложении экспериментов не всегда явно обозначено, какая именно величина выступает целевой на каждом наборе данных. Следовало бы уточнить, проводились ли самостоятельные эксперименты для интенсивности, плотности и скорости либо универсальность метода в отношении разных показателей пока обоснована архитектурно.

Высказанные замечания не снижают общей положительной оценки выполненного исследования.

В целом, содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что представленная к защите диссертационная работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная научная проблема.

Диссертация «Методология создания информационной системы управления транспортными потоками» соответствует критериям, изложенным в п. 9-11, 13 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней». Считаю, что Городничев Михаил Геннадьевич заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по научной специальности 2.3.8. «Информатика и информационные процессы».

Профессор кафедры «Системы обработки информации и управления»,
МГТУ им. Н. Э. Баумана,
д.т.н., профессор


(подпись)

О.О. Варламов
14.09.2026

Научная специальность, по которой присуждена степень доктора технических наук: 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (в оборонной и гражданской технике)».

Я, Варламов Олег Олегович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 55.2.002.02 на базе ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» и их дальнейшую обработку и размещение.


(подпись)

Олег Олегович Варламов

14.09.2026

Контактная информация:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Адрес: 105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5, с. 1

e-mail: bauman@bmstu.ru, ovar@yandex.ru; тел.: +7 (499) 263 63 91; +7 (926) 276 76 45.

Подпись Варламова Олега Олеговича заверяю:



Подпись

Варламова О.О.

ЗАВЕРЯЮ

ВЕДУЩИЙ СПЕЦИАЛИСТ ПО ПЕРСОНАЛУ


ОТДЕЛ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ
ЕДИНОЙ ПРИЕМНОЙ

ШАГАБУТДИНОВА И. В.

УКСА

МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА

14.09.2026