

## 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 специальности 2.3.8. «Информатика и информационные процессы»

Диссертационная работа М.Г. Городничева посвящена решению актуальной научной проблемы, связанной с применением методов искусственного интеллекта в информационных системах управления транспортными потоками. Значимость исследования определяется тем, что эффективность интеллектуального алгоритма в реальных условиях зависит не только от его точности, но и от устойчивости к изменению данных, времени получения результата и надёжности вычислительной инфраструктуры.

Автором предложен комплексный подход, охватывающий разработку прогнозных моделей, их экспериментальную проверку, выбор архитектуры исполнения и организацию инфраструктуры обработки транспортной информации. Благодаря этому методы искусственного интеллекта рассматриваются не изолированно, а как элементы единого информационно-вычислительного контура интеллектуальной транспортной системы (ИТС).

Для пространственно-временного прогнозирования разработан метод PTSTG, сочетающий патч-ориентированную обработку временных рядов и графовое уточнение признаков. Обучаемая матрица смежности позволяет выявлять связи между сенсорами непосредственно из данных. Метод формирует многогоризонтный прогноз за один проход и допускает разрежение пространственных взаимодействий, что способствует снижению вычислительных затрат.

В задаче моделирования движения отдельных транспортных средств автором использована гибридная архитектура Bi-LSTM-LSTM-Informer. Она позволяет учитывать краткосрочную динамику, инерционность реакции водителя и продолжительные временные зависимости. Для повышения устойчивости нейросетевой прогноз дополняется ограничителем SSSR-Micro, коэффициенты которого изменяются в зависимости от текущего контекста. Такое сочетание способствует уменьшению числа аномальных выходов при последовательном применении модели.

Важным научным результатом является методология конфигурирования архитектуры исполнения искусственного интеллекта. Автор формализует вычислительную систему в виде ориентированного мультиграфа, включающего сервисы моделей, хранилища, брокеры сообщений, транспортные адаптеры и каналы связи. Для каждого

маршрута обработки могут быть установлены ограничения по задержке, пропускной способности и доступности.

Методология предусматривает выбор числа реплик, степени параллелизма, размера пакета, параметров брокера, аппаратной платформы и режима вычислительной точности. Предложенный цикл включает формализацию требований, оптимизацию конфигурации, её развёртывание, проверку инвариантов и эксплуатационный мониторинг. Это обеспечивает воспроизводимость архитектурных решений и создаёт условия для контролируемого изменения конфигурации при росте нагрузки.

Разработанные методы подкреплены экспериментами на известных наборах транспортных данных и собственном корпусе наблюдений. Кроме того, исследованы вычислительные характеристики моделей и инфраструктурных компонентов. Полученные результаты свидетельствуют о работоспособности предложенных решений и возможности их применения в составе интеллектуальных транспортных систем.

Научная новизна диссертации определяется развитием методов пространственно-временного прогнозирования, гибридного моделирования и формализованного построения архитектур исполнения искусственного интеллекта. Практическая значимость связана с возможностью использования результатов при создании систем мониторинга, прогнозирования, оперативного управления движением и обработки транспортных данных.

Результаты исследования прошли широкую апробацию, опубликованы в российских и международных научных изданиях и внедрены в деятельность ряда организаций, а также в образовательный процесс МТУСИ и МАДИ. Автореферат достаточно полно отражает основные положения и выводы диссертационной работы.

Замечание:

В разработанном методе динамической коррекции коэффициентов ( $C_0$ ), ( $C_1$ ), ( $C_2$ ) модели следования за лидером SSSR-Micro предусматриваются укрупнение контекстных сегментов при недостатке наблюдений и сглаживание значений коэффициентов при переходе между сегментами. Вместе с тем в автореферате не конкретизированы минимально необходимый объём выборки, алгоритм объединения контекстных классов и правило сглаживания коэффициентов. Уточнение данных процедур способствовало бы повышению воспроизводимости метода, особенно применительно к редким погодным и дорожным условиям.

Высказанное замечание носит частный характер и не снижает общей положительной оценки исследования.

Диссертация Городничева Михаила Геннадьевича является завершённой научно-квалификационной работой, содержащей новые методы и методологические решения в области применения искусственного интеллекта и распределённых информационных систем для управления транспортными потоками. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.3.8. Информатика и информационные процессы.

доктор технических наук, доцент,  
профессор кафедры

«Системы автоматического управления»,

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»

С.В. Феофилов

07.09.2026

*Научная специальность, по которой присуждена степень доктора технических наук: 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации».*

Я, Феофилов Сергей Владимирович, 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.

Феофилов Сергей Владимирович

07.09.2026

#### **Контактная информация:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет»

Адрес: 300012, Тульская область, г. Тула, проспект Ленина, 92.

e-mail: svfeofilov@mail.ru, тел.: +7 4872 73-44-44

Подпись Феофилова Сергея Владимировича заверяю:

