

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента Кущенко Лилии Евгеньевны на диссертационную работу **Митряева Ивана Сергеевича** на тему «Повышение оперативности реагирования интеллектуальных транспортных систем на основе архитектурно согласованной интеграции слабоструктурированных социальных данных», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы

Актуальность темы диссертации

Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) широко используются во всем мире. На сегодняшний день происходит активное развитие ИТС, стимулирование интеграции новых технологий, таких как большие данные, интернет, искусственный интеллект и блокчейн с транспортной отраслью.

В Указе Президента РФ от 14.11.2025 № 841 «Об утверждении Стратегии повышения безопасности дорожного движения в Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» закреплена задача повышения оперативности реагирования, где акцент сделан на цифровизации процессов управления и применении интеллектуальных методов анализа данных. Оперативность реагирования рассматривается как совокупная временная характеристика управленческого контура ИТС, включающая этапы выявления сигнальной информации, её интерпретации, принятия решения и активации управляющего воздействия.

Большинство архитектур ИТС ориентировано преимущественно на обработку формализованных телематических и сенсорных данных. Но при этом информационные потоки, формируемые в процессе взаимодействия пользователей с транспортной инфраструктурой и органами управления в сфере транспортного комплекса, не включены в архитектурный контур ИТС в формализованном виде или используются фрагментарно.

Неформализованная структура данных и их лингвистическая неопределённость ограничивают возможность прямого использования в автоматизированных процедурах управления транспортной инфраструктурой. В связи с этим возникает противоречие между потребностью ИТС в автоматизированном выявлении и отсутствием формализованных методов смысловой обработки.

Следовательно, можно сделать вывод, что тема диссертационной работы Митряева Ивана Сергеевича относится к актуальной и соответствует современным задачам развития интеллектуальных транспортных систем.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В ходе проведенных исследований Митряев Иван Сергеевич использовал большой объем теоретического материала, рассматривая научные труды, как отечественных, так и зарубежных ученых. На базе рассмотренного материала производится обоснование сформированных научных положений, отраженных во всех главах диссертации.

Научные положения полностью соответствуют определенным задачам диссертации, связаны и выстроены между собой грамотно, что позволяет достигнуть поставленной цели исследования - разработка метода интеллектуальной обработки слабоструктурированных социальных данных, обеспечивающего их трансформацию в формализованные индикативные сигналы и архитектурно согласованную интеграцию в контур интеллектуальных транспортных систем для повышения оперативности управленческого реагирования.

Применение методов системного анализа, методологии проектирования программного обеспечения, машинного обучения, анализа данных и имитационного моделирования, теории нечетких множеств, а также обобщения практического опыта организаций, осуществляющих

эксплуатацию транспортной инфраструктуры и других методов, позволило Митряеву Ивану Сергеевичу получить новые модели, методы и механизм, направленные на повышение оперативности реагирования интеллектуальных транспортных систем.

Полученные результаты позволили автору разработать метод интеллектуальной обработки социальных данных, формализованный в виде последовательности взаимосвязанных процедур обработки естественного языка, методов машинного обучения на основе контекстных языковых моделей трансформерного типа и аппарата нечёткой логики, а также автором был сформирован механизм автоматизированной категоризации и ранжирования локальных инфраструктурных проблем, успешно реализованные в Орловской городской агломерации.

Выводы, представленные в заключении диссертации, также взаимосвязаны с научными положениями и основными задачами исследования, имеют логическое продолжение при решении определенной задачи исследования и сформированного научного положения.

Достоверность и новизна научных положений и выводов диссертации

Достоверность научных положений подтверждается большим объемом проведенных экспериментальных исследований, выполненных Митряевым Иваном Сергеевичем. Достаточный объем докладов на международных конференциях подтверждает обсуждение широкой научной аудиторией, представленной как отечественными, так и зарубежными учеными.

Результаты исследований, опубликованы автором в 9 научных трудах, в том числе 3 в изданиях из перечня рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций, в прочих изданиях опубликовано 6 работ, имеются 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Разработан метод интеллектуальной обработки социальных данных, формализованный в виде последовательности взаимосвязанных процедур обработки естественного языка, методов машинного обучения на основе контекстных языковых моделей трансформерного типа и аппарата нечёткой логики, ориентированный на преобразование текстовых сообщений в формализованные индикативные события, отражающие социальноситуационные характеристики транспортной обстановки, выявляемые на основе пользовательских сообщений.

2. Предложена модель формализации и выделения информативных признаков из неструктурированных текстовых сообщений пользователей, отличающаяся учётом лингвистической неопределённости и субъективных оценок пользователей и обеспечивающая представление семантического содержания обращений в виде признаков, пригодных для использования в алгоритмах анализа дорожной обстановки и выявления инфраструктурных отклонений.

3. Сформирован механизм автоматизированной категоризации и ранжирования локальных инфраструктурных проблем, основанный на гибридном использовании нейросетевой классификации и нечёткого вывода для преобразования смысловых характеристик обращений граждан в сигналы поддержки принятия управленческих решений с учётом их социальной значимости, определяемой совокупностью экспертных оценок и текстовых признаков.

4. Разработана модель функционально и информационно согласованной интеграции формализованных социальных данных в сервисноориентированную архитектуру ИТС, обеспечивающая их включение в контуры поддержки принятия решений в качестве информационного потока для сокращения временных задержек управленческого реагирования.

Практическая значимость результатов диссертации

Практическая значимость работы заключается в разработке и внедрении программного обеспечения для интеллектуальной обработки слабоструктурированных данных обращений граждан и их включения в информационный контур действующих ИТС, что позволит сократить время управленческого реагирования и расширить функциональные возможности подсистем поддержки принятия решений. Полученные результаты имеют прикладной характер и внедрены в эксплуатацию ИТС Орловской городской агломерации.

При внедрении полученных результатов происходит сокращение времени управленческого реагирования на 5,72 дня в рамках действующих регламентов обработки обращений граждан.

Оценка содержания диссертации, её завершенности и качества оформления

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 101 источника, включает 14 рисунков, 5 таблиц. Объем работы составляет 150 страниц.

Оформление и структура диссертации и автореферата соответствуют ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель, задачи исследования и ключевое противоречие, раскрыты научная новизна, практическая ценность и основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе сформирована теоретико-методологическая основа исследования, нацеленная на детализацию понятийного аппарата, а также определение архитектурных ограничений интеллектуальных транспортных

систем (ИТС). Подробно и последовательно рассмотрены обращения граждан как источник информации для выявления особенностей, ограничений и их использования.

Проанализированы существующие подходы, в результате чего обосновано положение о том, что данные представленного вида фактически исключены из архитектурного контура ИТС.

Материал, представленный в первой главе, подчеркивает целесообразность формирования гибридной методологии обработки социальных данных, включающей в себя методы обработки естественного языка для извлечения семантического содержания, алгоритмы машинного обучения для классификации и тематической идентификации сообщений, а также аппарат нечеткой логики для формализации лингвистически неопределенных и субъективных оценок пользователей.

Во второй главе основным этапом стала разработка метода интеллектуальной обработки слабоструктурированных социальных данных. Представлена формализация задачи, описаны процедуры предобработки текстов, извлечения признаков и построения моделей. Ключевым элементом стало применение гибридного подхода, сочетающего методы обработки естественного языка, машинного обучения и нечёткой логики. Представлена архитектура модели, отражающая многоуровневую организацию гибридной модели интеллектуальной обработки и интерпретации слабоструктурированных пользовательских данных, формируемых через цифровые каналы обратной связи. Каждый уровень гибридной модели подробно описан. Предложено применение аналитического ядра системы, включающего модуль формирования рекомендаций.

В третьей главе представлена верификация разработанного метода на базе реальных пользовательских обращений, которые поступают по цифровым каналам обратной связи. Приведен сравнительный анализ различных методов классификации, проведенный с точки зрения их влияния

на устойчивость и скорость управленческого реагирования (ключевые параметры эффективности ИТС).

В четвертой главе раскрыты вопросы архитектурной реализации и практического внедрения предлагаемого метода. Представлено описание программных комплексов, обеспечивающих сбор, обработку и интеграцию данных, а также приведены сценарии их функционирования в контуре ИТС. Также приведена количественная оценка эффективности внедрения, включая сокращение времени управленческого реагирования.

В заключении представлены выводы и результаты диссертационной работы.

Соответствие паспорту научной специальности

Диссертация Митряева Ивана Сергеевича соответствует паспорту научной специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы, а именно, пункту 1. Теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач управления транспортными системами, процессами и транспортными средствами; пункту 3. Формализованные методы обработки, анализа и передачи информации в интеллектуальных транспортных системах, применение информационных, телематических и биоинформационных технологий для управления транспортными системами, процессами и транспортными средствами; пункту 4. Методы синтеза и эффективного использования специализированного информационного и программного обеспечения, баз и банков данных в интеллектуальных транспортных системах.

Замечания по диссертации

1. Автором для решения задачи была разработана гибридная архитектура метода интеллектуальной обработки социальных данных. При

этом интеграция модуля нечеткого вывода реализована на базе моделей Мамдани и ANFIS. В данном случае автором некорректно применено слово моделей, так как нет таких понятий в литературе, а есть понятие алгоритм Мамдани и адаптивные системы нейро-нечеткого вывода ANFIS.

2. В тексте диссертации (глава 2) автором для создания гибридных моделей анализа используется нечеткая логика. Однако, не в полной мере приведены лингвистические переменные, функции принадлежности и база правил. Все параметры представлены ограниченно, что не позволяет в достаточной степени оценить предлагаемый автором подход.

3. В автореферате (стр. 15) автор говорит о реализации механизма объяснимости решений для обеспечения прозрачности и доверия к результатам. Неясно, какой именно при этом метод был использован.

4. В 4 главе указано, что разработанный автором метод был реализован в Орловской городской агломерации. Не совсем ясно, может ли он быть применен в любой агломерации? Если да, то необходимо ли вносить корректировку по каким-либо параметрам или же нет.

5. Сложность, поставленной автором задачи, заключается в лингвистической неопределённости, фрагментарности сообщений и требованиях архитектурной совместимости с ИТС. Получаемые управленческие сигналы архитектурно согласуются с сервисно-ориентированной структурой ИТС и используются как индикативные входные данные, обеспечивая возможность их применения на оперативном и аналитическом уровнях управления. Неясно, могут ли возникнуть проблемы при фрагментарности сообщений в контексте обработки управленческих сигналов и если да, то какие именно?

6. По тексту диссертации имеются орфографические и стилистические неточности.

Представленные замечания не снижают ценности выполненного исследования Митряевым Иваном Сергеевичем.

Общее заключение

Рассмотренная диссертация Митряева Ивана Сергеевича является сформированной и законченной научно-квалификационной работой, в которой были предложены новые научно обоснованные методы, модели, механизм, направленные на повышение оперативности реагирования интеллектуальных транспортных систем на основе интеграции слабоструктурированных социальных данных, что полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по п. 9 Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (ред. 25.01.2024), а ее автор Митряев Иван Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы.

Официальный оппонент

Доктор технических наук (специальность 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта), доцент, профессор кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова»

«08» апреля 2026 г.


 Л.Е. Кущенко

308012, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова»,
тел/факс +7 (908) 782-15-03,
e-mail: lily-041288@mail.ru

Подпись профессора кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта Кущенко Лилии Евсеевны

Первый проректор БГТУ им. В.Г. Шухова, профессор



 Е.И. Евтушенко