

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель начальника федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева»
доктор технических наук, профессор



А.С. Смирнов

О Т З Ы В

ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева» на диссертацию Тянь Хаотянь на тему: «Комплексная методика построения телематической автоматизированной информационно-управляющей системы доставки опасных грузов транспортными средствами», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы.

1. Актуальность темы диссертации

Исследование, выполненное соискателем Тянь Хаотянь в рамках диссертационной работы, посвящено решению актуальной научно-технической задачи, заключающейся в разработке комплексной методики проектирования и построения телематической автоматизированной информационно-управляющей

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-133 от 28.09.25
Л У У С

системы для повышения безопасности и эффективности доставки опасных грузов (ОГ) автомобильными транспортными средствами (ТАИУС ДОГ ТС).

Актуальность исследования обусловлена возрастающими требованиями в современных условиях к транспортной безопасности в целом, необходимостью мониторинга состояния опасных грузов в режиме реального времени при их транспортировке различными видами автомобильного транспорта, а также задачами оптимизации логистики при транспортировке веществ и материалов, представляющих потенциальную угрозу для окружающей среды, здоровья и жизни людей.

Соискателем проведён комплексный анализ существующих решений в области телематических и информационно-управляющих систем, выявлены их недостатки и ограничения в контексте перевозки опасных грузов. Предложена оригинальная методика построения ТАИУС ДОГ ТС, включающая архитектурные, алгоритмические и организационные аспекты, обеспечивающие интеграцию с существующими ИТ-инфраструктурами транспортных компаний и контролирующих органов, и позволяющая повысить безопасность и эффективность транспортировки опасных грузов с учетом их основных физико-химических свойств, технических характеристик автомобильного транспорта и особенностей выбранных логистических маршрутов.

Все это подтверждает высокую актуальность и необходимость совершенствования и внедрения в практическую деятельность транспортных и логистических компаний математических моделей, методик и алгоритмов, способных обеспечить повышение функциональной эффективности систем управления перевозками опасных грузов транспортными средствами.

2. Структура и содержание работы

Структура диссертационной работы и автореферата соискателя Тянь Хаотянь соответствуют требованиям ГОСТ 7.0.11-2011.

Диссертационная работа состоит из оглавления, введения, четырех глав с выводами по каждой из них, заключения и списка литературы, включающего 210 наименований. Диссертация изложена на 139 страницах машинописного текста, содержит 56 рисунков, 15 таблиц. Приложения включают в себя акты внедрения, копии патента на изобретение, а также информацию по опросным листам экспертов отрасли.

Во **введении** обоснована актуальность проводимых исследований. Сформулированы цель и задачи исследования, отражена научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

В **первой главе** представлен анализ современного состояния логистической системы транспортировки ОГ, выявлены основные противоречия, не позволяющие

в полной мере обеспечить в современных условиях безопасность их транспортировки автомобильным транспортом, проведен анализ нормативной базы, регулирующей организацию и контроль перевозочного процесса ОГ, рассмотрены характеристики и особенности факторов, влияющих на безопасность доставки и эффективность перевозочного процесса таких грузов. Определены основные требования и перспективы внедрения информационно-телематических технологий в организацию и управление доставкой опасных грузов транспортными средствами.

Во **второй главе** представлена разработка моделей и алгоритмов поддержки принятия решений для построения ТАИУС ДОГ ТС. Установлены закономерности влияния параметров функционирования ТАИУС ДОГ ТС на показатели безопасности и эффективности перевозочного процесса ОГ. Предложена методика обоснования требований к программно-аппаратным средствам ТАИУС ДОГ ТС. Разработана методика оценки эффективности функционирования ТАИУС ДОГ ТС.

В **третьей главе** приведены результаты экспериментальных исследований по обоснованию требований к программно-аппаратным средствам ТАИУС ДОГ ТС.

В **четвертой главе** обоснована архитектура построения ТАИУС ДОГ ТС на основе внедрения информационно-телематических технологий и технико-экономическая оценка предлагаемых решений.

В **заключении** изложены основные выводы по результатам проведенных исследований.

Автореферат диссертации выполнен корректно и полностью отражает содержание диссертации.

3. Научная новизна диссертации

Научная новизна заключается в совершенствовании научно-обоснованного методического аппарата построения ТАИУС ДОГ ТС. С этой целью в диссертационной работе:

1. Установлены закономерности влияния параметров функционирования программно-технических средств ТАИУС ДОГ ТС на показатели безопасности и эффективности перевозочного процесса опасных грузов в условиях широкого варьирования условий движения транспортных средств.

2. Предложена методика обоснования требований к программно-аппаратным средствам ТАИУС ДОГ ТС, позволяющая осуществить их рациональный выбор исходя из условий и специфики применения на дороге общего пользования, с учетом экспериментально установленного обобщенного критерия: степени идентификации состояния опасных грузов (P_i).

3. Разработана методика оценки эффективности функционирования ТАИУС ДОГ ТС, отличающаяся тем, что включает в себя модель и алгоритм оценки

эффективности функционирования альтернативных вариантов систем управления контролем движения на дороге и рационального их выбора, защищённая свидетельствами программ для ЭВМ, которая заключается в научном обосновании использования новых технологических решений, удовлетворяющих требованиям по организации контроля перевозочного процесса опасных грузов, с учетом установленного критерия: коэффициента эффективности программно-аппаратных средств (δn).

4. Предложена комплексная методика построения ТАИУС ДОГ ТС, отличающаяся тем, что включает в себя модели и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений по уточнению структуры системы и порядка ее организации, защищённые патентами и свидетельствами программ для ЭВМ, с учетом фактических ограничений её использования в конкретных условиях движения транспортных средств с опасными грузами, повышающая эффективность перевозочного процесса опасных грузов.

4. Степень обоснованности и достоверности научных результатов, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность полученных соискателем Тянь Хаотянь основных научных результатов и выводов обеспечивается корректностью постановки научно-технической задачи исследования, строго обоснованной совокупностью ограничений и допущений, представительным библиографическим материалом, использованием известных методов исследования операций, теории вероятностей, теории эффективности, математического моделирования, а также подтверждается актами внедрения полученных научных результатов в деятельность соответствующих организаций, апробацией результатов исследований на международных конференциях и публикациями в рецензируемых журналах.

5. Научные результаты, их ценность

В процессе диссертационных исследований соискателем Тянь Хаотянь была сформулирована общая научная задача, заключающаяся в разработке моделей, методик и алгоритмов для построения ТАИУС ДОГ ТС на основе применения программно-аппаратных средств, повышающих функциональные возможности системы управления перевозками опасных грузов транспортными средствами.

В ходе решения поставленной задачи соискателем были получены новые научные результаты, выносимые на защиту:

1. Установлены закономерности влияния факторов функционирования ТАИУС ДОГ ТС на показатели безопасности и эффективности перевозочного процесса опасных грузов в условиях широкого варьирования условий движения

транспортных средств, которые включают в себя наиболее значимые параметры, оказывающие существенное воздействие на эффективность ОГ, и представляют собой: оперативность управления, среднюю скорость движения транспортных средств и состояние опасных грузов.

2. Методика обоснования требований к программно–аппаратным средствам ТАИУС ДОГ ТС, которая включает в себя: алгоритм рационального выбора программно–аппаратных средств ТАИУС ДОГ ТС с учетом условий и специфики применения на дороге общего пользования; экспериментально установленный обобщенный критерий: степени идентификации состояния опасных грузов (P_i).

3. Методика оценки эффективности функционирования ТАИУС ДОГ ТС, которая включает в себя: модель и алгоритм оценки эффективности функционирования альтернативных вариантов систем управления контролем движения на дороге и рационального их выбора, удовлетворяющих требованиям по организации контроля перевозочного процесса опасных грузов; установленный коэффициент эффективности программно–аппаратных средств (δ_n).

4. Комплексная методика построения ТАИУС ДОГ ТС, которая включает в себя модели и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений по уточнению структуры системы и порядка ее организации, с учетом фактических ограничений её использования в конкретных условиях движения транспортных средств с опасными грузами.

Полученные научные результаты соответствуют паспорту специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы по пунктам:

п.2. Разработка методов анализа и синтеза интеллектуальных транспортных систем, их архитектуры, алгоритмов создания, функционирования, диагностирования, восстановления работоспособности.

п.7. Теоретические основы и методы моделирования транспортных технологических процессов с целью автоматизированного поиска эффективных решений и интеллектуальных алгоритмов управления транспортными системами, объектами транспортной инфраструктуры, одиночными транспортными средствами.

п.10. Теоретические основы и прикладные методы анализа и повышения эффективности, надежности и безопасности функционирования интеллектуальных транспортных систем, их отдельных элементов на всех этапах жизненного цикла.

Полученные соискателем научные результаты достаточно полно освещены в 17 печатных работах, в том числе в 2 статьях, опубликованных в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в 2 статьях, опубликованных в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus. Получены 2 патента на изобретение.

6. Апробация результатов диссертационной работы

Основные результаты работы докладывались и обсуждались на следующих семинарах и конференциях: XVIII Международный форум–конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования» (май 2022, г. Санкт–Петербург); II международная конференция транспортная доступность Арктики: сети и системы (июнь 2022, г. Санкт–Петербург); XV Международная научно–практическая конференция «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах» (октябрь 2022, г. Санкт–Петербург); XIX Международный форум–конкурс студентов и Молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования» (май 2023, г. Санкт–Петербург); Международная научно–практическая конференция "Транспорт России: проблемы и перспективы – 2023" (ноябрь 2023, г. Санкт–Петербург); X Международная научно–практическая конференция «Информационные технологии и инновации на транспорте» (май 2024, г. Орёл); Международная научно–практическая конференция «Транспорт России: проблемы и перспективы–2024» (май 2024, г. Санкт–Петербург); Международная научно–практическая конференция «Транспорт. Взгляд в будущее» (ноябрь 2024, г. Санкт–Петербург).

7. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Теоретическая значимость диссертации соискателя Тянь Хаотянь состоит в следующем.

В работе обоснованы модели и методики построения программно-технического комплекса автоматизации перевозочного процесса, обеспечения безопасности и повышения эффективности доставки опасных грузов транспортными средствами на основе установленных закономерностей функционирования программно-технических средств ТАИУС ДОГ ТС в условиях широкого варьирования параметров движения транспортных средств.

Практическая значимость заключается в прикладном характере исследования, и возможности применения методик и алгоритмов построения предложенной ТАИУС ДОГ ТС для совершенствования системы управления перевозочным процессом опасных грузов в транспортно-логистических структурах на федеральных и региональных дорогах РФ, также, полученные соискателем результаты, могут быть использованы подразделениями МЧС России для решения задач мониторинга и снижения рисков техногенных чрезвычайных ситуаций при транспортировке опасных грузов. Использование технических решений, защищенных патентами, позволяет расширить функциональные возможности систем мониторинга и управления перевозочным процессом опасных грузов автомобильными транспортными средствами и снизить риски возникновения чрезвычайных ситуаций.

Результаты исследования, включая предложенные схемные технические решения, разработанные теоретические и практические рекомендации по организации локальной ТАИУС ДОГ ТС, были использованы в рамках деятельности МТУ Ространснадзора по СЗФО г. Санкт-Петербург, ООО «Сорож-Логистик» и ЧОУ ДПО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УКЦ АСМАП».

8. Рекомендации по использованию результатов работы

Полученные результаты и выводы диссертационных исследований могут быть использованы при разработке и внедрении систем информационно-логистической поддержки перевозок ОГ автомобильным транспортом, а также систем мониторинга и предупреждения техногенных чрезвычайных ситуаций, связанных с транспортировкой горючих и взрывоопасных грузов. Представленные в работе решения позволят специалистам профильных научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций сформировать структуру и комплексный алгоритм целевого функционирования локальной телематической автоматизированной информационно-управляющей системы, обеспечивающей снижение рисков транспортировки ОГ автомобильным транспортом по автомобильным дорогам общего пользования.

9. Замечания по диссертации

1. В работе недостаточно четко определено, что понимается под опасными грузами и чем характеризуется уровень их опасности при транспортировке автомобильным транспортом.

2. Необходимо конкретизировать, что в работе понимается под эффективностью системы управления перевозочным процессом и обеспечением безопасности доставки опасных грузов. Какими показателями характеризуется эффективность системы управления и безопасность доставки опасных грузов.

3. В работе на рисунке 2.1 приведена модель процесса управления организацией перевозки опасных грузов. Не ясно, что это за модель, какие параметры организации перевозки опасных грузов модель позволяет оценивать и какие входные параметры для этого необходимы.

4. Не ясен физический смысл математической модели, представленный формулой (2.3) в диссертационной работе. Необходима конкретизация данной модели.

5. В диссертационной работе на рисунке 2.7 представлена «Модель процесса контроля движения транспортных средств при внедрении ТАИУС ДОГ ТС», эта же модель в автореферате на рисунке 2 имеет название «Модель оптимизации функциональных возможностей ТАИУС ДОГ ТС». Чем вызвано такое разночтение?

6. Структура алгоритма оценки эффективности функционирования ТАИУС ДОГ ТС представлена некорректно, в структуре имеется три независимые ветви, что требует дополнительного пояснения.

7. Структурная схема алгоритма на рисунке 2.23 представлена некорректно.

8. Архитектура построения ТАИУС ДОГ ТС (рисунок 4.3) предполагает использование для дистанционного сбора данных о состоянии опасного груза различных датчиков. Не ясно, как эти датчики будут работать при транспортировке опасных грузов на автомобилях различного вида (цистерны, фургоны и т.п.).

9. Не ясно, в случае возникновения чрезвычайной ситуации при транспортировке опасного груза как происходит формирование и передача тревожной информации соответствующим подразделениям МЧС России.

10. В работе автором недостаточно ясно и подробно изложен принцип работы предлагаемой системы ТАИУС ДОГ ТС, пороговые значения, при которых срабатывает система, и выходные параметры.

11. В работе имеются стилистические неточности и ошибки, опечатки, отклонения от требований ГОСТ при оформлении графического материала и отдельных формул.

Указанные недостатки не снижают ценности проведенного исследования и не затрагивают существа основных положений и результатов работы.

Заключение по диссертации

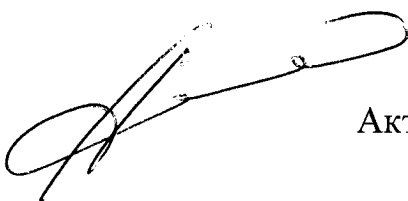
Диссертационная работа соискателя Тянь Хаотянь «Комплексная методика построения телематической автоматизированной информационно-управляющей системы доставки опасных грузов транспортными средствами», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы, представляет собой законченную научно-квалификационную работу и отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Тянь Хаотянь заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Тянь Хаотянь обсужден и утвержден на заседании кафедры пожарной безопасности зданий и автоматизированных систем пожаротушения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы

Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева», протокол №11 от 26 мая 2025 года.

Отзыв подготовил:

профессор кафедры пожарной безопасности
зданий и автоматизированных систем пожаротушения
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургского университета
ГПС МЧС России,
д.в.н, профессор



Актёрский Юрий Евгеньевич

Председатель заседания
начальник кафедры пожарной безопасности
зданий и автоматизированных систем пожаротушения
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургского университета
ГПС МЧС России,
к.т.н, доцент



Шидловский Григорий Леонидович

Секретарь заседания
старший преподаватель кафедры
пожарной безопасности зданий
и автоматизированных систем пожаротушения
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургского университета
ГПС МЧС России



Пятин Дмитрий Валерьевич

Подпись профессора Актерского Юрия Евгеньевича автора отзыва, Шидловского Григория Леонидовича председателя заседания и Пятина Дмитрия Валерьевича секретаря заседания заверяю

