

ОТЗЫВ

официального оппонента

доктора технических наук Цариченко Сергея Георгиевича
на диссертацию Леонтьевой Марии Сергеевны на тему «Методика снижения
пожарной опасности при железнодорожных перевозках
легковоспламеняющихся веществ и материалов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки)

Диссертационное исследование Леонтьевой Марии Сергеевны посвящено снижению пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов посредством организации контроля значений параметров опасного груза, технических характеристик подвижного состава и факторов внешней среды в комплексе способных привести к возникновению пожара или взрыва.

Актуальность темы исследования

Тема диссертационного исследования Леонтьевой Марии Сергеевны соответствует «Основам государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года», которые утверждены Указом Президента Российской Федерации от 11 января 2018 года № 12, в части, касающейся проведения мониторинга и анализа рисков техногенного характера и противодействие им; осуществления превентивных мер по снижению риска возникновения чрезвычайных ситуаций, сохранению здоровья граждан, уменьшению размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь в случае возникновения чрезвычайных ситуаций; развития системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций; повышения уровня защищенности критически важных и потенциально опасных объектов, обеспечение устойчивости их функционирования в чрезвычайных ситуациях.

Рассматривается одно из направлений снижения пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и

материалов – организация мониторинга наиболее критичных параметров груза, подвижного состава и внешней среды в реальном масштабе времени.

Литературный обзор, проведенный Леонтьевой Марией Сергеевной, показал, что вопросы организации мониторинга в реальном масштабе времени наиболее критичных параметров с целью снижения пожарной опасности комплексно не рассматривались. Автором предложена адаптивная к высокой динамике изменения указанных параметров технология гарантированного предотвращения пожаров при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов.

Цель диссертационного исследования состоит в формировании научно-обоснованного механизма снижения пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов вблизи критически важных промышленных и государственных объектов.

Научной задачей исследования является совершенствование научно-методического аппарата для снижения пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов на основе комплексного учета возможного негативного влияния параметров опасного груза, подвижного состава и внешней среды при высокой динамике их изменения. Исходя из научной задачи соискателем были решены частные задачи:

проведен комплексный анализ современных условий организации железнодорожных перевозок опасных грузов, выявлено наличие противоречия между реальным и требуемым уровнем пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов вблизи критически важных промышленных и государственных объектов;

выбран и обоснован показатель уровня и критерии пожарной опасности перевозимых грузов;

проведено комплексное исследование факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на уровень пожарной опасности при железнодорожных перевозках опасных грузов;

разработана модель и на ее основе система поддержки принятия решений для оценивания и прогнозирования уровня пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов, учитывающая влияние факторов пожарной опасности самого груза, параметров и технических характеристик подвижного состава и состояния внешней среды.

разработана методика снижения пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов на основе адаптивной к высокой динамике изменения факторов пожарной опасности самого груза, параметров и технических характеристик подвижного состава и состояния внешней среды технологии гарантированного предотвращения пожаров.

разработана структурно-функциональная схема и алгоритмическое обеспечение автоматизированной системы управления снижением пожарной опасности при железнодорожных перевозках опасных грузов (АСУ СПОЖДПОГ) в зоне критически важных промышленных и государственных объектов.

На защиту вынесены следующие положения:

модель и шкала для оценивания принадлежности уровня пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов к одному из классов: μ_1 – уровень пожарной опасности низкий, μ_2 – уровень пожарной опасности средний, μ_3 – уровень пожарной опасности высокий;

методика снижения пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов в зоне критически важных промышленных и государственных объектов;

структурно-функциональная схема и алгоритмическое обеспечение автоматизированной системы управления снижением пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов в зоне критически важных промышленных и государственных объектов.

Научная новизна исследования состоит в том, что автором разработана совокупность новых теоретических решений, имеющих существенное значение для снижения пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов по территории или вблизи критически важных промышленных и государственных объектов на основе применения адаптивной к высокой динамике изменения наиболее критичных параметров опасного груза, подвижного состава и внешней среды технологии гарантированного предотвращения пожаров, в частности:

предложена новая модель для оценивания и прогнозирования уровня пожарной опасности при железнодорожных перевозках опасного груза, отличающаяся от известных возможностью комплексного учета негативного влияния параметров самого опасного груза, подвижного состава и внешней среды, представленных в нечеткой форме.

предложен новый подход к снижению пожарной опасности и пожарного риска при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов, отличающийся от известных использованием адаптивной к высокой динамике комплексного изменения негативных факторов опасного груза, подвижного состава и внешней среды технологии гарантированного предотвращения пожаров на ранних этапах их возникновения и развития.

разработаны принципы построения, структурно-функциональная схема и алгоритмы функционирования автоматизированной системы управления снижением пожарной опасности и поддержки принятия решений по оперативной диагностике и прогнозированию уровня пожарного риска при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов, которые, в отличие от известных, позволяют комплексно учитывать изменения влияния негативных факторов опасного груза, подвижного состава и внешней среды и в реальном масштабе времени формировать предложения по их безопасной компенсации.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что автором обоснованы взаимосвязи уровня пожарной опасности перевозимых железнодорожным транспортом легковоспламеняющихся веществ и

материалов с типом и характеристиками технического состояния подвижного состава и характеристиками внешней среды, что позволяет на ранних стадиях развития опасной взрывопожарной ситуации реализовать комплекс компенсирующих мероприятий.

Предложения, выводы и рекомендации, содержащиеся в диссертации, могут быть использованы: в научно-исследовательской работе при дальнейшем исследовании проблем снижения пожарной опасности при грузовых железнодорожных перевозках опасных грузов; в учебном процессе профильных образовательных учреждений при подготовке кадров для центров управления в кризисных ситуациях различного уровня.

Практическая значимость работы связана с разработкой рекомендаций и предложений по совершенствованию и повышению эффективности деятельности подразделений ЦУКС и соответствующих структурных подразделений РЖД в области обеспечения пожарной безопасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов вблизи критически важных объектов. Полученные в диссертационной работе результаты могут быть использованы для оперативного контроля уровня пожарной безопасности стационарных опасных производственных объектов.

Структура, содержание диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа содержит 160 страниц текста, 40 рисунков, 9 таблиц.

Во введении обоснован выбор темы диссертации, её актуальность, цель, задачи, объект и предмет исследования, методы исследования, научная новизна и положения, выносимые на защиту, а также приводятся сведения об апробации и реализации результатов диссертационного исследования.

В первой главе «**Анализ и научное обоснование комплексной проблемы пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов**» проводится анализ и обосновывается наличие комплексной проблемы снижения пожарной

опасности при железнодорожных перевозках опасных грузов по территории или вблизи критически важных промышленных и государственных объектов. Анализируются основные причины возникновения подобных пожаров и известные подходы к снижению пожарной опасности при железнодорожных перевозках опасных грузов. Показывается, что уровень пожарной опасности определяется не только параметрами самого опасного груза, но и возможными негативными факторами со стороны подвижного состава (тип вагона, нагрев, вибрация, искры, смещение груза и т.п.) и внешней среды (солнечная радиация, атмосферное давление, влажность, статическое электричество, сила ветра, грозовые разряды и т.п.).

Леонтьева М.С. обосновала необходимость оперативного контроля указанных параметров при движении грузового состава вблизи критически важных промышленных и государственных объектов. Анализируется общее состояние исследований в области снижения пожарной опасности железнодорожных перевозок опасных грузов.

Во второй главе **«Разработка методики оценивания и снижения пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов в зоне критически важных промышленных и государственных объектов»** автор описывает предлагаемую методику, проводит анализ проблемных аспектов интегральной оценки уровня пожарной опасности перевозок с учетом влияния большого количества разнородных негативных факторов.

Автор обосновывает целесообразность выполнения синтеза алгоритма решения задачи агрегирования и классификации уровня пожарной опасности при железнодорожных перевозках ОГ на основе совместного использования неметрических методов многомерного шкалирования и размытой нечеткой классификации. Разработаны принципы и методика реализации алгоритма нечеткой классификации многомерных сложноструктурированных объектов, предложен новый метод распознавания и многомерной размытой классификации образов ситуаций, характеризующих уровень пожарной опасности, а также разработана модульная структурная схема многомерного

размытого классификатора уровня пожарной опасности при перевозке опасных грузов железнодорожным транспортом, методика его построения и идентификации параметров. Представлена структурная схема и алгоритмическое обеспечение автоматизированной подсистемы поддержки принятия решений о возможности транспортировки опасного груза.

В третьей главе **«Анализ результативности практического применения методики снижения пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов»** проводится общий анализ результативности практического применения предложенной методики. Представлены принципы построения, структурно-функциональная схема и алгоритмическое обеспечение автоматизированной системы управления снижением пожарной опасности при железнодорожных перевозках опасных грузов.

Проведен технико-экономический анализ эффективности практического применения основных компонентов системы.

В заключении подведены итоги диссертационного исследования.

Степень достоверности научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается использованием апробированного математического аппарата и современных методов математического моделирования, широким обсуждением и апробацией результатов.

Соответствие содержания диссертации паспорту научной специальности

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки), в частности п. 12 «Разработка научных основ создания систем, методов и технических средств обнаружения, предупреждения и ликвидации аварий, пожаров и взрывов».

Внедрение результатов работы

Результаты диссертационной работы внедрены в практическую деятельность: АО «Научно-исследовательский институт программных средств», АО «НИИ телевидения».

Основные результаты работы опубликованы в 18 научных статьях, в том числе 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России. Содержание и количество публикаций свидетельствует о достаточной полноте освещения результатов диссертационной работы. Автор имеет публикации, выполненные без соавторов.

Аннотация и текст диссертации

Диссертация имеет прикладной характер, написана Леонтьевой М.С. самостоятельно и обладает внутренним единством. Оформление работы соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011. Аннотация отражает содержание диссертации и составлен лично Леонтьевой М.С.

При изучении текста диссертационной работы возникло несколько замечаний:

1. В разделе «Методы исследования» перечислены общенаучные методы (системный анализ, теория нечетких множеств и др.), но отсутствует информация о том, как именно и для решения каких задач они применялись.
2. Поставленный комплекс из шести частных задач является весьма масштабным. Не совсем ясно, все ли задачи решены с одинаковой глубиной, или некоторые из них носят более постановочный характер.
3. Рекомендации для ЦУКС и РЖД описаны слишком обобщенно. Краткое упоминание о том, в каком направлении разработаны эти рекомендации (например, по изменению регламентов мониторинга, по использованию новых критериев оценки риска), усилило бы впечатление от раздела.
4. Для конкретизации области применимости предложенной методики целесообразно было определить область опасных материалов, критически опасные параметры и проблемы подвижного состава, приводящие к аварии.
5. Необходимо уточнить какими способами и средствами технического контроля осуществляется изменение негативных параметров всего многообразия легковоспламеняющихся веществ и материалов, подвижного состава и внешней среды.

6. В работе рассматривается проблема снижения пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов по территории или вблизи критически важных промышленных и государственных объектов, тогда как не ясно, как может решаться данная задача на всем протяжении маршрута, не только вблизи указанных объектов.

7. В работе отсутствуют материалы заключения службы транспортной безопасности РЖД о практической значимости и результатах возможного применения результатов исследований.

8. Указано общее количество публикаций и статей в журналах ВАК, но отсутствует их тематическая рубрикация (например, сколько публикаций непосредственно посвящено модели, методике, алгоритмам), что позволило бы лучше оценить глубину проработки каждого аспекта.

9. Использование термина «гарантированное» в контексте предотвращения пожаров в столь сложной и динамичной системе требует пояснения. Краткое пояснение в тексте сняло бы этот терминологический вопрос.

Выявленные замечания не снижают общую ценность диссертационной работы и не влияют на основные теоретические и практические результаты, изложенные в диссертации. Они могут быть учтены автором при дальнейшей научной деятельности.

Заключение

Диссертационная работа Леонтьевой М.С. на тему «Методика снижения пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов» является завершенным научно-квалификационным исследованием, в котором решена научная задача, заключающаяся в совершенствовании научно-методического аппарата для снижения пожарной опасности при железнодорожных перевозках легковоспламеняющихся веществ и материалов на основе комплексного учета

возможного негативного влияния параметров опасного груза, подвижного состава и внешней среды при высокой динамике их изменения.

По своей актуальности, новизне, научно-практической значимости представленная диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям, предъявляемым к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук согласно пп. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», а её автор, Леонтьева Мария Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки).

Профессор кафедры комплексной безопасности в строительстве
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»,

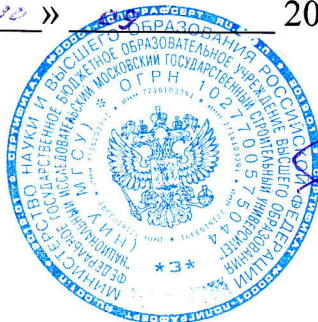
доктор технических наук

Цариченко Сергей Георгиевич

«10» 09 2025 г.

Подпись Цариченко Сергея Георгиевича заверяю:

«10» 09 2025 г.



Начальник отдела
кадрового делопроиз-
водства УРП
А. В. ПИНЕГИН

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ). Адрес: 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26. Тел.: +7(495)781-80-07, факс +7(499)183-44-38. Адрес электронной почты: kanz@mgsu.ru, mgsu.ru