

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Железнова Максима Максимовича на тему «Методы повышения безопасности движения и предупреждения чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте с использованием средств аэрокосмического мониторинга» по специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (транспорт) на соискание ученой степени доктора технических наук

Актуальность избранной темы

Развитие систем управления техногенной безопасностью – важное направление исследований для всех высокотехнологичных отраслей, и, в первую очередь, для транспорта.

Несмотря железнодорожную направленность диссертации, необходимо отметить, что аэрокосмические методы актуальны для всех отраслей с протяженными инфраструктурными объектами (инженерными сооружениями). Такими объектами в первую очередь являются энергетические сети, газопроводы и нефтепроводы. Таким образом, область применения и унификации технологий актуальна как для транспорта, так и для трансфера транспортных технологий в другие отрасли.

Зарубежный опыт показывает, что поставленная проблематика формирования комплексных систем мониторинга, выходящих за рамки решения отдельных узкоспециализированных задач мониторинга, несомненно, актуальна для научного сообщества. Причем применение методов аэрокосмического наблюдения и технологий обработки аэрокосмической информации может стать серьезным конкурентным преимуществом перед остальными странами в вопросе мониторинга и предупреждения ЧС.

Спутниковые и аэрокосмические методы являются перспективным инструментом мониторинга и предупреждения чрезвычайных ситуаций для России в условиях труднодоступности и малонаселенности ряда территорий. Интеграция таких технологий и информационных систем на их основе в концепцию «цифровой экономики» позволит существенно повысить безопасность транспортной инфраструктуры.

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

Научные положения диссертации в должной степени обоснованы. Автором проведен предметный анализ состояния вопроса. Сделана оценка преимуществ и недостатков мониторинга транспортной инфраструктуры для предупреждения и предотвращения ЧС.

Выводы и рекомендации по развитию систем мониторинга на базе перспективных спутниковых технологий в достаточной степени аргументированы и обоснованы. Важно отметить, что при изложении материала автор идет от общего к частному. Вначале сформулирована ключевая задача – комбинирование и интеграция методов и технологий мониторинга ЧС. Затем приводится разработанная автором концепция решения этой проблемы путем формирования комплексной системы мониторинга, базирующейся на традиционных и перспективных методах. Уже как развитие системы приводятся научные разработки автора, являющиеся ключевыми средствами, позволяющими получить принципиально новый результат при практическом применении. Такая последовательность изложения доказательной базы позволяет говорить о сбалансированности теоретических и практических результатов диссертации. Вполне закономерно, что выводы и рекомендации подтверждаются результатами практического применения и экспериментов на реальных транспортных объектах.

Достоверность и новизна, полученных результатов

Исследования в области предупреждения ЧС ведутся учеными многих стран. Космические технологии давно используются в целях отслеживания природных ЧС (крупные лесные пожары, наводнения и др.). При этом существующие информационные системы являются в первую очередь средствами не предупреждения, а ликвидации, что на порядок менее эффективно и более затратно. Именно по этому, одним из основных направлений развития научных исследований МЧС России в 2017 году, стал мониторинг с целью предупреждения ЧС.

В диссертации правильно сформулированы пункты научной новизны, но при этом необходимо отметить что, кроме того, представленные в диссертации научно-

обоснованные технико-технологические решения являются реализацией первой отраслевой системы комплексного мониторинга, концептуальные элементы которой можно транслировать на смежные отрасли. Применение на практике результатов исследования подтверждает их достоверность.

Теоретическая и практическая значимость

Основным критерием эффективности научных исследований в области технических наук является их практическая реализация и внедрение на производстве. При этом задача теоретических исследований в обосновании того или иного технического решения, что в достаточной мере реализована автором. Теоретические положения диссертации позволяют научно обосновать новые методы мониторинга протяженных участков железнодорожного пути с построением многоуровневых систем для предупреждения и локализации ЧС, обеспечивающих повышение безопасности железнодорожного транспорта.

В условиях протяженной сети железных дорог немаловажным достоинством является технологичность предлагаемых технических решений. Внедрение результатов диссертационного исследования на опытных участках железнодорожного пути подтверждает технологическую эффективность разработанных систем и технологий, показывает соответствие их теоретических и практических параметров. Практическая значимость подтверждается справками о внедрении ведущих научно-исследовательских институтов железнодорожного транспорта.

Оценка содержания диссертации, её завершенность

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности и поставленной цели исследования. Сформулированные автором выводы и рекомендации соответствуют поставленным задачам.

Диссертация состоит из введения, шести глав, списка сокращений условных обозначений, списка литературы. Общий объем диссертации составляет 282 страницы машинописного текста.

В представленной на рассмотрение диссертации присутствуют научные и практические результаты позволяющие сделать заключение о её целостности и завершенности, а именно:

- изложена актуальность темы исследования, определена цель работы, изложена научная новизна, отмечена теоретическая и практическая значимость полученных результатов, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, представлены апробация и результаты внедрения исследования;
- изложен системный взгляд на существующую систему мониторинга ЧС на железнодорожном транспорте, выявлены ключевые технологические проблемы;
- рассмотрены вопросы информационно-технологического обеспечения мониторинга и сбора данных о состоянии потенциально-опасных участков железнодорожного пути;
- представлены методы и технология автоматизированного выявления потенциально-опасных объектов на прилегающих к железнодорожному пути территориях, основанные на определении аномальных зон с наименьшими значениями когерентности сигнала повторяемых космических снимков;
- проанализирована эффективность аэрокосмических методов для решения задач мониторинга потенциально-опасных участков железнодорожного пути;
- приведены сведения о практическом использовании комплексной системы аэрокосмического мониторинга геометрических параметров железнодорожного пути;
- определены основные направления дальнейшего развития системы аэрокосмического мониторинга потенциально-опасных участков железнодорожного пути для предупреждения ЧС на участках повышения интенсивности перевозочного процесса.

Исходя из приведенного анализа оценки содержания диссертации, можно утверждать что, что диссертационное исследование завершено, а диссертация является законченной научной работой.

В заключении приведены основные научные и практические результаты диссертации. Диссертация является завершенной научной работой.

Достоинство и недостатки в содержании и оформлении диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования

Диссертация, как и любой научный труд, обладает рядом достоинств и недостатков, как в содержании, так и в оформлении.

К достоинствам качественного содержания работы можно отнести нетрадиционный взгляд на проблему мониторинга и предупреждения ЧС на транспорте. В своем исследовании автор определил ключевую слабую сторону существующей системы транспортной безопасности – разнообразие узкоспециализированных технических средств мониторинга, не позволяющих комплексно решить задачу мониторинга для предупреждения ЧС. С автором можно согласиться относительно тезиса о широких возможностях современных космических технологий. Согласится, можно, и с предложенной автором интеграцией традиционных технических средств и инновационных технологий мониторинга для получения комплексного результата, тем самым повысив эффективность выявления и предупреждения ЧС. Вместе с тем, рассматривая перспективы развития космической и авиационной техники автор не оценивает новые возможности нанотехнологий, которые вполне могут составить конкуренцию средствам космического наблюдения в области предупреждения ЧС. Автономные миниатюрные технические средства (датчики, камеры и т.д.), объединенные единой информационной системой сбора и обработки данных, позволят решать задачи мониторинга и оценки параметров инфраструктурных объектов транспорта. В связи с вышеизложенным, основное замечание к диссертации, автор не учитывает перспективу развития автономных малоразмерных и бюджетных средств сбора и обработки диагностической информации, объединяемых в единую информационную систему. Но в рамках самого исследования это замечание определяющей роли не играет, а как рекомендация по продолжению тематики исследований может иметь ключевое значение.

По оформлению диссертации и форме изложения материала серьезных замечаний нет. Непонятно зачем автор приводит описание беспилотных летательных аппаратов и технологии их применения в двух разных главах (третья и

шестая глава). Было бы более логично, если в начале были рассмотрены теоретические, затем практические аспекты. Четвертая глава перенасыщена графическим материалом, который можно было бы сократить, за счет ряда пояснительных рисунков и графиков, носящих скорее иллюстративный характер.

Приведенные достоинства диссертации существенны, а недостатки не снижают качество работы и не влияют на основные теоретические и практические результаты диссертационного исследования.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Автореферат соответствует содержанию диссертации, отражает ее структуру, раскрывает положения ее научной новизны, актуальности, теоретической и практической значимости.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011

Диссертация и автореферат М.М. Железнова соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ. – 2012

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней» по пунктам 10, 11 и 14

Диссертация подготовлена в виде рукописи, написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, а также сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку (п. 10 Положения о порядке присуждения ученых степеней).

Основные результаты диссертации полностью представлены в 19 научных работах автора, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук, а также в приравниваемых к ним, 1 патенту Российской Федерации на изобретение и 5 патентах Российской Федерации на полезную модель (п. 11 Положения о порядке присуждения ученых степеней).

Автор корректно ссылается на авторов и источники заимствования материалов и отдельных результатов, использованных в диссертационной работе (п. 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней).

Диссертация Железнова Максима Максимовича на соискание ученой степени доктора технических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены научно-обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, что соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Железнов Максим Максимович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (транспорт).

Официальный оппонент:

Гуменюк Василий Иванович,

доктор технических наук,

20.01.09 – военные системы управления, связи и навигации,

20.02.23 – поражающие действие специальных видов оружия, средства и способы защиты.

195251, Санкт-Петербург, Политехническая, 29,

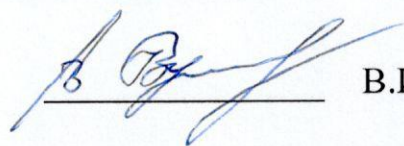
Телефон: +7 (909) 5920710,

Эл. почта: vasiliy.gumenyuk@mail.ru

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (СПбПУ).

Профессор Высшей школы техносферной безопасности.

«26» февраля 2018 г.



В.И. Гуменюк

Подпись	<i>Гуменюк В.И.</i>
УДОСТОВЕРЯЮЩАЯ	
Ведущий специалист	<i>В.И. Гуменюк</i>
по кадрам	<i>В.И. Гуменюк</i>
«__» 20__ г.	



В диссертационный совет
Д 218.005.03
на базе ФГБОУ ВО «Российский
университет транспорта (МИИТ)»

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертационную работу
ЖЕЛЕЗНОВА МАКСИМА МАКСИМОВИЧА,
выполненную на тему: «Методы повышения безопасности движения и предупреждения чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте с использованием средств аэрокосмического мониторинга» и представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (транспорт).

Диссертация изложена на 282 страницах машинописного текста и включает в себя введение, шесть глав, заключение, список литературы, (241 наименование) и 3 приложения.

Актуальность темы исследований не вызывает сомнения. Действительно, как хорошо известно, железнодорожный транспорт в целом, эффективность его работы в значительной степени определяют экономический потенциал Страны.

Вместе с тем, железнодорожный транспорт является также и источником повышенной опасности, как для его работников, так и для прилегающих территорий и населения. При этом риски возникновения опасностей достаточно велики. Объясняется это тем, что железнодорожный транспорт выполняет свои целевые функции часто в сложных природно-климатических условиях, в условиях повышения интенсивности перевозочного процесса, и роста грузонапряженности. Кроме того, последствия аварий и катастроф на железнодорожном транспорте носят для окружающей среды и человека часто тяжелейший характер.

Все это требует очень внимательного отношения к вопросам повышения безопасности движения на железнодорожном транспорте, к

вопросам предотвращения чрезвычайных ситуаций (ЧС) при реализации железнодорожного перевозочного процесса.

Автор исследований совершенно справедливо в своей работе основное внимание уделяет вопросам мониторинга состояния железнодорожного пути и потенциально опасных объектов на прилегающих территориях, т.к. именно они в значительной степени определяют безопасность движения на железнодорожном транспорте, возможность возникновения ЧС и масштабных негативных последствий природных явлений на железных дорогах.

Кроме того, для мониторинга автор предлагает использовать такие инновационные технологии, как аэрокосмические методы дистанционного зондирования. Это позволяет не только соответствовать современному направлению «Цифровая железная дорога», но и способствовать интеграции национальных железнодорожных систем в единую мировую транспортную систему.

Научная новизна работы заключается в:

- установлении взаимосвязи эксплуатационных факторов, связанных с характеристиками интенсивности перевозочного процесса, с протяженными формами деформаций железнодорожного пути;
- модели многоуровневого космического мониторинга протяженных участков железнодорожного пути и обеспечивающей применение методов космического мониторинга в комплексе с традиционными технологиями мониторинга ЧС на железнодорожном транспорте;
- методике определения геометрических параметров железнодорожного пути, алгоритм реализации которой позволяет сформировать математический аппарат обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования протяженных инфраструктурных объектов;
- методике аэрокосмического мониторинга железнодорожного пути и алгоритм ее реализации для предупреждения ЧС с использованием методов

обработки данных космической радиолокации по трехмерным моделям местности;

- методике интеграции методов и средств космического мониторинга и предупреждения ЧС в единую информационно-управляющую систему;

- методике применения средств глобального контроля и наземных средств дистанционного зондирования с высокоточной привязкой аппаратной ГЛОНАСС/GPS к местности для мониторинга протяженных участков железнодорожного пути.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в методическом обеспечении мероприятий по комплексному мониторингу протяженных участков железнодорожного пути и прилегающих территорий, в методическом обеспечении построения многоуровневых систем предупреждения и локализации ЧС, в научно- обоснованном инструментарии для реализации этих мероприятий.

Достоверность результатов, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов исследований, выводов и рекомендаций обусловлена системным подходом к анализу технологических процессов мониторинга протяженных железнодорожных путей и прилегающих территорий, корректным применением основных положений теории вероятности и математической статистики, а также результатами математической обработки данных геодезических измерений и решения координатно-временных задач дистанционного зондирования участков поверхности Земли.

Дополнительно достоверность результатов исследований, выводов и рекомендаций подтверждается положительным опытом внедрения их на трех объектах железнодорожного транспорта, а также широкой апробацией их в технических изданиях (всего опубликовано 118 печатных работ, в том числе 19 публикаций в ведущих научных рецензируемых журналах, 6 патентов), на конференциях и семинарах (более 30 конференций и семинаров).

Краткое содержание работы

Во введении обоснована актуальность темы исследований, представлены цели и задачи работы, показана степень разработанности темы исследований, их научная новизна и теоретическая и практическая значимость. Кроме того, во введении представлены степень разработанности темы исследования и апробация основных положений и результатов работы.

В первой главе приведены результаты анализа чрезвычайных ситуаций и происшествий на железнодорожном транспорте.

Показано, что одним из основных факторов риска возникновения чрезвычайных ситуаций и происшествий на железнодорожном транспорте является изменение состояния железнодорожного пути. Обоснована необходимость научно-технологического подхода к мониторингу участков железнодорожного пути с учетом эволюции средств и методов мониторинга, и целесообразность перехода к спутниковой технологии мониторинга потенциально-опасных участков железнодорожного пути.

Во второй главе рассмотрены вопросы информационного обеспечения для анализа состояния потенциально-опасных участков железнодорожного пути.

Представлена разработанная модернизированная 4-х ступенчатая структурная схема системы мониторинга и выявлены дополнительные возможности оценки геометрических параметров пути.

В третьей главе рассмотрены вопросы, связанные с автоматизированным выявлением потенциально-опасных объектов на прилегающих к железнодорожному пути территориях, установлены взаимосвязи состояния пути и прилегающих территорий, разработана методика автоматизированного распознавания железнодорожного пути на космических снимках.

В четвертой главе представлены результаты разработки радиолокационной космической интерферометрии для мониторинга

потенциально-опасных участков железнодорожного пути, рассмотрена методика его применения и проанализирована эффективность этого метода.

Пятая глава посвящена практическим вопросам использования результатов исследования для мониторинга геометрических параметров железнодорожного пути, проанализированы системы комплексного аэрокосмического мониторинга, действия дорожных служб для реализации этой системы.

В шестой главе представлены основные направления развития системы аэрокосмического мониторинга потенциально-опасных участков железнодорожного пути с упором на участки в условиях повышения интенсивности перевозочного процесса.

Показана целесообразность применения беспилотных метательных аппаратов, целесообразность создания специализированных полигонов тяжеловесного движения, расширения уровня автоматизации информационных систем исследования потенциально-опасных участков железнодорожного пути.

В приложении представлены три справки о положительных результатах практического применения материалов диссертационной работы.

Внедрение средств аэрокосмического мониторинга состояния железнодорожного пути и прилегающих территорий позволили существенно снизить возможность возникновения ЧС и повысить безопасность движения на железнодорожном транспорте в условиях интенсификации перевозок.

По материалам диссертации следует сделать следующие **ЗАМЕЧАНИЯ.**

1. Материал первой и частично второй глав несколько перегружен известными материалами, не имеющими прямого отношения к исследованиям. Это относится, например, к разделам 1.1, 1.3, 2.2, 2.3 и к некоторым другим разделам. Все это несколько отвлекает внимание от основного направления исследования, затрудняет изучение работы.

2. Предлагая переход от 2-х уровневой системы мониторинга к 4-х уровневой (раздел 2.4), автор не увязывает новые технологические возможности модернизированной системы мониторинга с числом уровней. Это в полной мере не позволяет пользователям сформировать необходимое число уровней системы в зависимости от конкретных условий работы отдельных дистанций пути. Кроме того, автор не обосновывает в структуре решаемых задач для 4-х уровневой системы, почему необходимо оценивать для повышения безопасности и предотвращения ЧС только геометрические параметры железнодорожного пути.

3. Разработанная автором технология обработки результатов спутникового мониторинга с помощью дифференциальной радиолокационной интерферометрии (Глава 4) не оценена с точки зрения ее эффективности по сравнению с другими технологиями обработки. Это снижает оценку возможностей применения этой методики в других отраслях промышленности (например, для оценки результатов мониторинга автомобильных дорог).

4. При построении цифровой модели местности автор недостаточно четко указывает ограничения, накладываемые на модели, граничные условия и ее метрологические характеристики. Это не позволяет в полной мере оценить возможность применения к каждой конкретной модели разработанную технологию ее анализа.

5. В работе следовало, хотя бы предварительно, оценить экономическую эффективность реализации разработанных методов. Это позволило бы потенциальным потребителям результатов исследований более объективно оценить целесообразность их использования в каждом конкретном случае.

6. На 239 стр. текста автор рассматривает перспективы разработки темы и дает рекомендации по дальнейшим направлениям исследований. Эти перспективы и рекомендации следовало обосновать, т. к. без обоснования

трудно оценить перспективы развития исследований по предложенным рекомендациям

7. В работе имеются отдельные небрежности и неточности (например, отсутствуют названия таблиц 1.1, 2.2, и некоторых других и рисунков 1.6, и некоторых других, погрешность называется то точностью - стр.123, то ошибкой- стр.130, рис.3.6 требует как перевода на русский язык подписей, так и пояснений в тексте, и некоторые другие небрежности и неточности). На все это обращено внимание автора работы.

Однако, отмеченные замечания не снижают общего положительного впечатления о работе.

Заключение

Диссертация Железнова Максима Максимовича, выполненная на тему «Методы повышения безопасности движения и предупреждения чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте с использованием средств аэрокосмического мониторинга» и представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.02-Безопасность в чрезвычайных ситуациях (транспорт), представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой, на основании выполненных автором исследований разработана совокупность научно-обоснованных технических и технологических решений, позволяющих обеспечить повышение безопасности движения и возможности предупреждения ЧС на железнодорожном транспорте в условиях интенсификации перевозок посредством реализации системы аэрокосмического мониторинга. Это имеет важное социальное и хозяйственное значение для страны.

Диссертация написана четким и грамотным языком, хорошо структурирована, структура и содержание диссертации логически взаимосвязаны и соответствуют поставленной цели исследований. Предлагаемые соискателем методологические и теоретические положения, а также сформулированные выводы и предложения, являются новыми.

Автореферат диссертации отражает ее содержание. В нем четко и ясно приводятся общие характеристики работы, кратко раскрыто содержание всех глав диссертации и сделано заключение по выполненным исследованиям. Также в автореферате приведен список опубликованных работ, отражающих основные положения диссертации. Среди этих работ 19 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 6 патентов на изобретения.

Диссертация и автореферат диссертации по структуре и оформлению соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация соответствует требованиям ВАК и п.п. 9 и 10 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Железнов Максим Максимович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (транспорт).

Официальный оппонент,
проф., д.т.н.



Шварцбург Леонид Эфраимович,
доктор технических наук, профессор,
специальность – 05.13.06 – Управление и автоматизация технологическими процессами и производствами (технические системы).

Адрес: 127055, Москва, Вадковский пер., д.3а

Тел.: 8(499) 972-94-83

e-mail: lesh@stankin.ru

Место работы: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования МГТУ «СТАНКИН»

Должность: заведующий кафедрой Инженерной экологии и безопасности жизнедеятельности.

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Таранцева Александра Алексеевича на диссертацию Железнова Максима Максимовича «Методы повышения безопасности движения и предупреждения чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте с использованием средств аэрокосмического мониторинга», выполненную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.02 – безопасность в чрезвычайных ситуациях (транспорт)

Актуальность избранной темы

Развитие нашей страны на современном этапе невозможно без эффективной транспортной многомодальной сети, ключевое место в которой занимает железнодорожный транспорт. Развитие железнодорожного транспорта, в свою очередь, предполагает развитие и устойчивое функционирование его инфраструктуры (в т.ч. прокладку высокоскоростных магистралей), повышение интенсивности грузо- и пассажироперевозок. Учитывая большое число природных и иных факторов, отрицательно влияющих на бесперебойную работу железнодорожного транспорта, важную роль играет мониторинг его транспортной инфраструктуры. Важность мониторинга для предупреждения и предотвращения чрезвычайных ситуаций (ЧС) отражена в программных документах МЧС России. В соответствии с утвержденным решением коллегии МЧС России от 06.05.2013 г. № 6/IV «О научно-технической деятельности в МЧС России в 2012 году и приоритетных направлениях развития науки, техники и технологий в системе МЧС России на 2014-2016 годы и на перспективу до 2020 года» определено приоритетное направление научно-технической деятельности МЧС России: «Научное обеспечение развития системы мониторинга и прогнозирования масштабных ЧС и уменьшения опасности бедствий».

Наблюдающийся рост интенсивности перевозочного процесса для основных видов наземного транспорта (автомобильный и железнодорожный) происходит на фоне усиления ряда факторов, приводящих к риску возникновения ЧС. Такими факторами являются: старение наземных путей транспортного сообщения (автомобильные и железные дороги), повышение осевых нагрузок и массы транспортных средств, многократный пересмотр технических норм и требований к инфраструктурным объектам и т.д. При этом необходимо понимать, что значительная часть путей сообщения пролегает в сложных природно-климатических условиях на протяженных малонаселенных территориях. Исходя из этого, можно утверждать о назревшей необходимости в разработке и внедрения дистанционных технологий мониторинга, базирующихся на внедрении инновационных технических средств и технологий.

В этой связи аэрокосмические технологии дистанционного зондирования транспортных объектов, изложенные в диссертации, представляют новый эффективный инструмент повышения транспортной безопасности, а тема диссертационного исследования является *актуальной*.

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

В диссертации сформулированы аргументированные доказательства приводимых научных положений, выводов и рекомендаций.

Доказано, что существующая система мониторинга железнодорожного пути не позволяет выстраивать постоянно актуализируемую непрерывную пространственную модель состояния протяженных участков железнодорожного пути и прилегающих территорий. Доказательства построены на анализе развития средств и техноло-

гий мониторинга, оценке преимуществ и недостатков существующей на железнодорожном транспорте системы мониторинга.

Следует согласиться с аргументацией автора о необходимости интеграции традиционных и космических технологий мониторинга для предупреждения и предотвращения ЧС. Именно такой подход позволяет достигать интегрированного эффекта в обеспечении безопасности на объектах транспортной инфраструктуры.

Приведенные результаты натурных экспериментов и оценки технологической эффективности на примере сложного с точки зрения природно-техногенной безопасности региона – Сочинского побережья, показывают соответствие приводимых в диссертации параметров высокоточных средств аэрокосмического наблюдения.

Дальнейшая перспектива развития темы исследований в рамках комплексного инновационного проекта «Цифровая железная дорога» закономерна. Формирование единой системы аэрокосмического мониторинга транспортных объектов в дальнейшем можно рассматривать не только для железнодорожного транспорта, но и для других видов транспорта. Результаты диссертации внедрены на действующих объектах транспортного комплекса.

Достоверность и новизна, полученных результатов

Достоверность и обоснованность результатов диссертации подтверждается верификацией предложенных новых методов традиционными технологиями, сопоставлением полученных результатов аэрокосмического мониторинга с данными полевых исследований и статистическими данными, корректным применением известных методов и инструментов исследования, результатами обсуждения на научно-технических конференциях и форумах, а также результатами внедрения и практического применения результатов диссертационного исследования.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- Разработана научная концепция мониторинга пути для предупреждения и предотвращения ЧС, которая основана на выдвинутой автором научной гипотезе о влиянии появившихся эксплуатационных факторов повышения интенсивности перевозочного процесса (тяжеловесное движение, подвижной состав с повышенными осевыми нагрузками, масштабное инфраструктурное вмешательство в природу ландшафта и т.д.) на появление протяженных форм деформаций железнодорожного пути.

- Разработана модель применения методов космического мониторинга в комплексе с традиционными технологиями, впервые предусматривающая построение системы многоуровневого мониторинга протяженных участков железнодорожного пути. Модель реализует принципиально новый подход к задачам мониторинга ЧС на макротерриториальном уровне для железнодорожного транспорта.

- В разработанной методике определения геометрических параметров железнодорожного пути эффективно использован комплекс существующих базовых методов исследования, в т.ч. численных методов, экспериментальных методик, позволивших сформировать математический аппарат обработки и интерпретации данных дистанционного зондирования протяженных инфраструктурных объектов.

- Впервые реализована технологическая схема и технология аэрокосмического мониторинга железнодорожного пути для предупреждения и предотвращения ЧС с использованием методов обработки данных космической радиолокации по трехмерным моделям местности, что является новейшим и весьма перспективным направлением развития космических технологий, а также существенным шагом технологического развития в рамках формирования концептуального проекта ОАО «РЖД» - «Цифровой железной дороги».

Принципиальное отличие разработанной системы мониторинга заключается в комплексной обработке данных космического мониторинга и авиационной съемки с беспилотных летательных аппаратов, а также натурных измерений и хронологической информации о событиях последних лет. Разработанная система комплексного мониторинга позволяет оценивать в динамике параметры протяженных деформаций железнодорожного пути и объектов инфраструктуры (насыпи, мосты и т.д.) с точностью до десятых мм в год и протяженностью до сотен километров, что является принципиально новым уровнем достигаемых параметров для существующих систем и средств мониторинга. Новизна результатов подтверждена патентами.

Теоретическая и практическая значимость

Разработанные и предложенные автором к использованию теоретические положения, методы и рекомендации позволяют научно обосновать новые методы мониторинга протяженных участков железнодорожного пути с построением многоуровневых систем для предупреждения и локализации ЧС, обеспечивающих повышение безопасности железнодорожного транспорта.

Внедрение результатов диссертационного исследования на опытных участках железнодорожного пути общей протяженностью более 300 км подтверждает технологическую эффективность разработанных систем и технологий, показывает соответствие их теоретических и практических параметров. Практическая значимость подтверждается справками о внедрении ведущих научно-исследовательских институтов железнодорожного транспорта.

Оценка содержания диссертации, её завершенность

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности и поставленной цели исследования. Поставленные задачи решены. Сформулированы выводы и рекомендации.

Объем диссертации составляет 282 страницы машинописного текста. Диссертация состоит из введения, шести глав, списка сокращений, условных обозначений, а также списка литературы.

Во введении изложена актуальность темы исследования, определена цель работы, изложена научная новизна, отмечена теоретическая и практическая значимость полученных результатов, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, представлены апробация и результаты внедрения исследования.

В первой главе изложен системный взгляд на существующую систему мониторинга ЧС на железнодорожном транспорте, выявлены ключевые технологические проблемы.

Во второй главе рассматриваются вопросы информационно-технологического обеспечения мониторинга и сбора данных о состоянии потенциально-опасных участков железнодорожного пути.

Третья глава посвящена вопросам разработки технологии автоматизированного выявления потенциально-опасных объектов на прилегающих к железнодорожному пути территориях, основанной на выявлении аномальных зон с наименьшими значениями когерентности сигнала повторяемых космических снимков.

Четвертая глава посвящена разработке и анализу эффективности методов радиолокационной космической интерферометрии для решения задачи мониторинга потенциально-опасных участков железнодорожного пути.

Пятая глава посвящена вопросам формирования и практического использования комплексной системы аэрокосмического мониторинга геометрических параметров железнодорожного пути.

Шестая глава посвящена разработке основных направлений дальнейшего развития системы аэрокосмического мониторинга железнодорожного пути на участках с повышенной интенсивностью перевозочного процесса.

В заключении приведены основные научные и практические результаты диссертации.

Таким образом, диссертация является законченной научной работой.

Достоинство и недостатки в содержании и оформлении диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования

1. Главным достоинством диссертации является комплексный подход, в котором для мониторинга транспортных объектов предлагается комплексировать и эффективно применять традиционные и инновационные технологии.

2. Главным недостатком диссертации является ее узкоотраслевая направленность. Предлагаемые методы повышения безопасности можно применять не только на железнодорожном транспорте, но и, как минимум, для мониторинга автодорожного хозяйства и инфраструктурных объектов. В диссертации не рассмотрен вопрос унификации технологий мониторинга ЧС для различных видов транспорта.

3. Раздел 1.2 диссертации посвящен зарубежному опыту разработки спутниковых систем мониторинга регионов с высоким риском возникновения ЧС. При этом отечественный опыт и возможности отечественных космических средств для мониторинга ЧС не оцениваются.

4. Из рис.3.5 на с.87 не ясно, каким образом определяется расстояние до возникающего потенциально опасного объекта. В разделе 3.2 автором приведена методика распознавания и определения геометрических параметров железнодорожного пути, но в ее описании данный вопрос не освещен.

5. На с.199 (рис.5.1) приведена технологическая схема мониторинга по оптическим и радиолокационным данным. Эта технологическая схема применима только к объектам инфраструктуры железнодорожного транспорта? Судя по приведенному описанию, данную схему можно применить к любому протяженному транспортному инфраструктурному объекту, в т.ч. нефтегазовой отрасли для обеспечения безопасности при транспортировке нефтепродуктов.

6. Желательно было бы уделить внимание вопросам, связанным с прогнозированием развития таких ЧС, как природные пожары, угрожающих инфраструктуре железнодорожного транспорта и движению поездов. Кроме того, желательно уделить особое внимание аэрокосмическому мониторингу перспективных высокоскоростных магистралей.

Вместе с тем, отмеченные недостатки не сказываются на общей положительной оценке работы и не влияют на основные теоретические и практические результаты диссертационного исследования, а могут рассматриваться как рекомендации к дальнейшим исследованиям.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Автореферат соответствует содержанию диссертации, отражает ее структуру, раскрывает положения ее научной новизны, актуальности, теоретической и практической значимости.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011

Диссертация и автореферат М.М. Железнова соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ. – 2012.

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным
«Положением о присуждении ученых степеней» по пунктам 10, 11 и 14**

Диссертация подготовлена в виде рукописи, написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, а также сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку (п. 10 Положения о порядке присуждения ученых степеней).

Основные результаты диссертации полностью представлены в 19 научных работах автора, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук, а также в приравниваемых к ним, 1 патенту Российской Федерации на изобретение и 5 патентах Российской Федерации на полезную модель (п. 11 Положения о порядке присуждения ученых степеней).

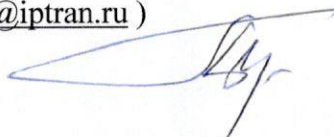
Автор корректно ссылается на авторов и источники заимствования материалов и отдельных результатов, использованных в диссертационной работе (п. 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней).

Диссертация Железнова Максима Максимовича на соискание ученой степени доктора технических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены научно-обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, что соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Железнов Максим Максимович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (транспорт).

Официальный оппонент

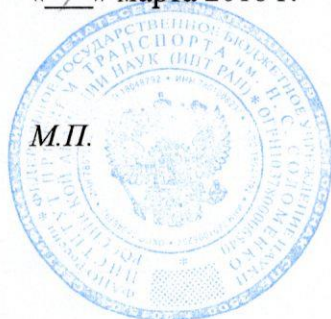
Таранцев Александр Алексеевич,

доктор технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизированные системы управления, профессор, заведующий лабораторией проблем безопасности транспортных систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук (12-я Линия ВО, д.13, Санкт-Петербург, 199178, тел. +7-812-323-29-54, эл.почта: info@iptran.ru)



А.А. Таранцев

« 5 » марта 2018 г.



Подпись А.А. Таранцева заверяю:

Помощник директора по кадрам и общим вопросам
М.В. Грибанова

