

**Утверждаю:**

Проректор по научной работе,  
доктор технических наук,  
профессор



С.А. Кудрявцев

« 02 » 03 2018 г.

## **ОТЗЫВ**

**ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» (ДВГУПС) на диссертацию Железнова Максима Максимовича «Методы повышения безопасности движения и предупреждения чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте с использованием средств аэрокосмического мониторинга», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях (транспорт).**

### **Актуальность темы исследования**

Рост грузонапряженности на железнодорожном транспорте, особенно на дорогах Восточного полигона (Западно-Сибирской, Красноярской, Восточно-Сибирской, Забайкальской, Дальневосточной) стимулирует развитие регионе, но в то же время вызывает серьезные риски возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС). Ситуация усугубляется сложными природно-климатическими условиям, малонаселенностью регионов пролегания железнодорожных линий, труднодоступностью инфраструктурных объектов и инженерных сооружений.

Следует согласиться с актуальностью проблемы исследования в том, что возникновение ЧС на железнодорожном транспорте обусловлено рядом природно-техногенных факторов, влияние которых на инфраструктурные объекты со временем не снижается:

- большая часть железных дорог построена и функционирует в сложных природно-климатических условиях (равнинные территории и низменности с преобладанием увлажненных грунтов);



- повышение интенсивности перевозочного процесса и введение повышенных осевых нагрузок приводили и приводят к необратимым физико-химическим процессам в земляном полотне, которые меняют характер поведения железнодорожного пути в целом.

Представленные факторы наиболее характерны для железных дорог Восточного полигона.

В условиях заявленного Правительством РФ экономического вектора развития Дальнего Востока и, как следствие, нарастания грузопотока, эффективным решением для поддержания требуемого уровня безопасности транспорта могут стать принципиально новые автоматические системы и средства мониторинга.

Исходя из этого диссертация актуальна и затрагивает важные аспекты инновационного развития транспортных технологий.

#### **Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации**

Диссертация соответствует заявленной теме и паспорту специальности 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях, а именно пунктов:

П.7. Исследование проблем управления и методов принятия решений в чрезвычайных ситуациях, разработка научных основ развития систем управления, связи и оповещения, создания автоматизированных информационно-управляющих систем;

П.8. Разработка научных основ создания и совершенствования систем и средств прогнозирования и мониторинга чрезвычайных ситуаций;

П.9. Разработка методологии прогнозирования природных и техногенных опасностей, рисков возникновения чрезвычайных ситуаций, динамики и их последствий, оценки ущерба.

### **Соответствие автореферата диссертации её содержанию**

Автореферат в полной мере соответствует содержанию диссертации, отражает актуальность, цели и задачи исследования, научную новизну, теоретическую и практическую значимость. В автореферате изложены основные положения научного исследования, сформулированы выводы и рекомендации, указаны наиболее значимые публикации, в которых автором опубликованы результаты диссертации.

### **Личный вклад соискателя в получении результатов исследования**

Личный вклад автора в получении результатов исследования состоит в выполнении всего объема теоретических и экспериментальных исследований, апробации основных научных положений, внедрение результатов исследований на железнодорожном транспорте. Исследование опирается на значительный объем фактического материала, который был автором собран, обработан и сформирован в течение 15 лет работы над диссертацией в ходе экспериментальных научных исследований. По результатам исследований соискателем опубликовано 118 печатных работ, в том числе 19 статей в рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук, получен 1 патент РФ на изобретение и 5 патентов РФ на полезную модель.

### **Степень достоверности результатов исследования**

Степень достоверности результатов исследований подтверждается корректным использованием методов исследований (системного анализа технологических процессов мониторинга протяженных инфраструктурных объектов, положений теории вероятности и математической статистики, а также теории математической обработки геодезических измерений и решения координатно-временных задач дистанционного зондирования



Земли), верификаций теоретических положений исследования практическими экспериментами на действующих объектах транспортной инфраструктуры, подтверждением результатами внедрения научно-обоснованных технико-технологических решений диссертационного исследования на железнодорожном транспорте.

### **Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов**

Теоретическая и практическая значимость состоит в том, что разработанные и предложенные к использованию теоретические положения, методы и рекомендации позволяют научно обосновать новые методы мониторинга протяженных инфраструктурных объектов железнодорожного транспорта для построения многоуровневых комплексных систем предупреждения и предотвращения ЧС на железнодорожном транспорте. Комплексные системы мониторинга формируются на основе реализованного в диссертации теоретико-методологического подхода и технологического инструментария. Техническая и технологическая эффективность разработанных научно-обоснованных технико-технологических решений подтверждается результатами внедрения на опытных участках протяженностью более 300 км.

### **Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Результаты и выводы, сформулированные в диссертации, имеют важное значение для развития систем мониторинга сложных технических систем и инженерных сооружений транспортной инфраструктуры в целях обеспечения безопасности и предупреждения ЧС. Разработанная система и технологические элементы комплексного аэрокосмического мониторинга и предупреждения ЧС рекомендуются для применения на железнодорожных линиях в условиях повышения интенсивности перевозочного процесса. При



повышении интенсивности движения на конкретном участке целесообразно вести аэрокосмический мониторинг для возможности периодического анализа состояния пути и прилегающих территорий по материалам данных дистанционного зондирования.

Дальнейшие перспективы разработки темы диссертации, использования результатов и выводов, заключаются в создании единой системы комплексного мониторинга инфраструктурных объектов железнодорожного транспорта для предупреждения ЧС. В дальнейшем такая система сможет стать основой для интеграции всех систем и технологий мониторинга на других видах транспорта, в первую очередь автомобильного и трубопроводного.

### **Новизна полученных результатов**

Научная новизна в области исследований заключается в следующем:

- разработана научная концепция мониторинга пути для предупреждения и предотвращения ЧС, которая основана на выдвинутой автором научной гипотезе об усилении влияния эксплуатационных факторов при интенсификации 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 многоуровневой системы мониторинга потенциально-опасных участков железнодорожного пути. Модель реализует принципиально новый подход к задачам мониторинга ЧС для железнодорожного транспорта;

- в разработанной методике определения геометрических параметров 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;

- 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».

### **Замечания по диссертационной работе**

1. В разделе «актуальность» введения автореферата и диссертации соискатель рассматривает исключительно железнодорожный транспорт и его интеграцию в мировую транспортную систему, не упоминая другие виды транспорта, для которых также необходимо решать задачи предупреждения ЧС.

2. В первой главе не приводится информация об отечественном опыте космического мониторинга инфраструктурных объектов на неустойчивых грунтах. Приводится информация по европейскому проекту SLAM напрямую не относящегося к задачам мониторинга транспортной инфраструктуры. Внимание к зарубежному опыту и возможное отсутствие отечественного требует пояснения.

3. В разделе 1.4 первой главы приводится описание опытного полигона разработки и внедрения спутниковой технологии мониторинга потенциально-опасных участков железнодорожного пути. На стр. 32 представлены выводы по данным многолетних наблюдений за природными опасностями и последствиями возникающих чрезвычайных ситуаций для определения основных факторов опасности, влияющих на состояние и функционирование железнодорожной инфраструктуры. Целесообразно было



бы привести исторические примеры ЧС и последствия, которые повлекли за собой данные факторы.

4. На стр. 85 диссертации приводятся данные о беспилотных летательных аппаратах, которые целесообразно применять в задачах мониторинга. В таблице 3.2 даются параметры высоты съемки, разрешения получаемых изображений, точностные характеристики, но ничего не сказано о времени возможной съемки и максимальной протяженности снимаемой линии. Эти характеристики являются важнейшими эксплуатационными параметрами и требуют раскрытия.

5. В шестой главе автор предлагает реализацию разработанных технико-технологических решений в первую очередь на выделенных полигонах тяжеловесного движения – замкнутых маршрутах в специализированных вертушках. При этом, на дорогах Восточного полигона (Западно-Сибирской, Красноярской, Восточно-Сибирской, Забайкальской, Дальневосточной), работающих в сложных природно-климатических условиях, отмечен рост грузонапряженности более 33% за последние 10 лет. Почему, в первую очередь, автор предлагает внедрять технологию мониторинга на удаленных от основных линий полигонах не объясняется. Было бы логичнее рассмотреть линии основного хода дорог Восточного полигона как перспективную область внедрения дальнейшего внедрения.

Однако представленные замечания не снижают качества выполненной работы, полученные соискателем результаты вполне соответствуют заявленной научной новизне, теоретической и практической значимости исследований.

#### **Заключение по диссертации о соответствии её требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» по пунктам 9 и 10**

Диссертация подготовлена 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).

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).

Отзыв рассмотрен на заседании кафедры "Техносферная безопасность" Естественного института 28 февраля 2018 года Протокол №7.

**Ахтямов Мидхат Хайдарович,**  
**доктор биологических наук, профессор**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования "Дальневосточный государственный**  
**университет путей сообщения", зав. кафедрой "Техносферная**  
**безопасность" ЕНИ ДВГУПС**  
**г. Хабаровск, ул. Серышева, 47, 680021, тел (4212)-40-75-15**

  
\_\_\_\_\_ **М.Х. Ахтямов**

**Катин Виктор Дмитриевич,**  
**доктор технических наук, профессор**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования "Дальневосточный государственный**  
**университет путей сообщения", профессор кафедры "Техносферная**  
**безопасность" ЕНИ ДВГУПС**  
**г. Хабаровск, ул. Серышева, 47, 680021, тел (4212)-40-75-15**

  
\_\_\_\_\_ **В. Д. Катин**

Ахтямов М.Х.: специальность 03.00.05 – Ботаника

Катин В.Д.: специальность 11.00.11 – Охрана окружающей среды  
и рациональное использование природных ресурсов