

УТВЕРЖДАЮ:

Исполнительный директор
акционерного общества
«Научно-исследовательский
институт железнодорожного
транспорта» (АО «ВНИИЖТ»),

д.т.н. К.П. Шенфельд



« 21 » декабрь 2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Акционерного общества
«Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта»
(АО «ВНИИЖТ») на диссертацию Проневич Ольги Борисовны
«Автоматизированная система управления пожарными рисками при
обеспечении безопасности движения на железнодорожном транспорте»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление
технологическими процессами и производствами (транспорт)»

1. Актуальность темы исследования.

Актуальность рассматриваемой работы заключается в том, что для повышения безопасности движения поездов возникает необходимость в управлении пожарными рисками, для снижения количества случаев уничтожения и повреждения объектов железнодорожной инфраструктуры и подвижного состава, перерывов в движении поездов, в т.ч. из-за пожароопасного состояния объектов и причинения вреда жизни и здоровью работников и пассажиров. Необходимо отметить, что более 80% пожаров на железнодорожном транспорте происходят из-за неисправностей эксплуатирующихся технических средств. В условиях круглосуточной работы железнодорожного транспорта, интенсивной эксплуатации оборудования, следует оперативно реагировать на изменения состояния объекта железнодорожного транспорта, повышающие вероятность возникновения пожара. При этом, поскольку объекты железнодорожного транспорта одного

типа эксплуатируются в разных условиях, техническое обслуживание их может осуществляться различными организациями, то необходима индивидуальная оценка состояния каждого объекта. Однако сплошной контроль всех объектов на железнодорожном транспорте, в виду ограниченности ресурсов, невозможен. Решением проблемы может стать создание автоматизированной системы управления пожарными рисками, включающей в себя автоматизацию аудита состояния объектов железнодорожного транспорта. Для этого требуется разработка инструментов отбора пожароопасных объектов железнодорожного транспорта, состояние которых необходимо контролировать, разработка методических подходов к оценке пожарных рисков и автоматизация процесса оценки.

Таким образом, актуальность темы диссертации и проблематика исследования не вызывает сомнения.

2. Оценка структуры и содержания работы.

Содержание и структура диссертации соответствуют поставленным целям и задачам исследования, критерию внутреннего единства. Диссертация является законченным, самостоятельным научно-квалификационным исследованием, состоящим из введения, четырех глав, заключения и списка литературы, имеет 6 приложений. Изложение материалов диссертационного исследования последовательно, содержание глав логически связано между собой, работа соответствует критерию внутреннего единства. Диссертация изложена на 260 листах машинописного текста.

Положения, выносимые соискателем на защиту, результаты исследования, включая выводы, методологические положения, алгоритмические решения содержат научную новизну.

В диссертации исследованы труды ведущих ученых с указанием ссылок на диссертации, монографии, научные статьи, справочники. В работе четко прослеживается личный вклад соискателя, новизна и практическая направленность результатов.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, определены основные цели и задачи работы, сформулированы научная новизна, теоретическая и практическая значимость, а также основные положения, выносимые на защиту. Представлены результаты практического использования полученных результатов в ОАО «РЖД».

В первой главе диссертации проведен подробный анализ существующих методов, нормативов, автоматизированных систем оценки пожарных рисков, в т.ч. рассмотрена история развития методологии оценки пожарных рисков. Приведены сведения о системе управления рисками в ОАО «РЖД».

Во второй главе представлен способ математического моделирования процесса появления пожарного риска на объекте железнодорожного транспорта на стадии эксплуатации. Сформулирована концепция оценки пожарных рисков, приведены способы и методы апостериорной и априорной оценки пожарных рисков. Продемонстрированы результаты статистического анализа количества пожаров на различных объектах железнодорожного транспорта, применение существующих в ОАО «РЖД» инструментов оценки рисков. Приведен новый метод определения вероятности перехода объекта в опасные состояния на основе марковского топологического метода, продемонстрирована возможность оценки времени до появления пожара.

Третья глава посвящена вопросам автоматизации оценки пожарных рисков на объектах железнодорожного транспорта. Соискателем предложены алгоритм классификации неисправностей объектов железнодорожного транспорта и формирования контрольно-оценочных карт для оценки пожарных рисков; способ диагностирования неисправностей; принципы и алгоритмы работы автоматизированной системы аудита пожарной безопасности объектов инфраструктуры и подвижного состава. Автором определены цели создания мобильного программно-аппаратного комплекса (МПАК) для аудита пожарной безопасности объектов железнодорожного

транспорта, а также задачи, решенные в диссертации, необходимые для достижения поставленной цели. Соискателем обосновано различное алгоритмическое обеспечение МПАК для стационарных и передвижных объектов железнодорожного транспорта.

В четвертой главе автором приведена методология оценки пожарных рисков стационарных объектов ОАО «РЖД» и тягового подвижного состава, позволяющая осуществлять априорную оценку пожарного риска на основании фактического состояния объектов, описание программной реализации оценки пожарных рисков. Соискателем приведены результаты оценки пожарного риска на объектах железнодорожного транспорта: постах электрической централизации, тяговых подстанциях, локомотивах, на железнодорожных вокзалах и в информационно-вычислительных центрах. Приведенная статистика выявления пожароопасных неисправностей и уровней пожарных рисков оцененных объектов свидетельствует о практической ценности результатов диссертационного исследования.

Заключение обобщает основные результаты работы.

3. Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации.

Содержание диссертации соответствует заявленной научной специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление процессами и производствами (транспорт). Следующие результаты соответствуют п. 4 (Теоретические основы и методы математического моделирования организационно-технических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизация) и п. 15 (Теоретические основы, методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.) паспорта специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт):

– обоснование необходимости разработки новых методов интеллектуализации процессов управления рисками с использованием

математического моделирования процессов, приводящих к изменению вероятности появления пожара;

- способ математического моделирования пожарного риска объекта железнодорожного транспорта (ЖДТ);

- математическая модель априорной оценки пожарного риска, позволяющая на основе фактического состояния объекта ЖДТ количественно оценивать вероятности перехода в опасное состояние;

- алгоритмическое обеспечение автоматизированной системы управления пожарными рисками объектов ЖДТ, ключевым элементом которого является подсистема аудита пожарных рисков с использованием классификаторов и контрольно-оценочных карт пожароопасных неисправностей объектов ЖДТ;

- для реализации автоматизированного аудита разработан унифицированный мобильный программно-аппаратный комплекс, позволяющий минимизировать время сбора данных, а также отслеживать влияние выявленных состояний на уровень пожарного риска;

- методика автоматизированного управления пожарными рисками объектов ЖДТ;

- результаты применения разработанной автоматизированной системы управления рисками на следующих объектах ОАО «РЖД»: локомотивах, постах электрической централизации, тяговых подстанциях, информационно-вычислительных центрах, вокзальных комплексах.

Содержание автореферата соответствует теме диссертации.

Содержание **автореферата** в полном объеме раскрывает научную новизну и основные положения, выводы и рекомендации, содержащиеся в диссертационном исследовании.

4. Личный вклад соискателя в получении результатов исследования.

Личный вклад автора в получение результатов исследования, выполненного в диссертации, состоит в его непосредственном участии на всех этапах подготовки диссертации и публикациях, а также в непосредственном участии в разработке новых методик, методов, моделей, алгоритмов автоматизации и программных решений для оценки пожарного риска на объектах железнодорожного транспорта.

5. Степень достоверности результатов исследования

Достоверность научных результатов, выводов и положений, сформулированных в работе, определяется логикой исследований, теоретической основой которых являются фундаментальные научно-методологические положения теории оценки рисков. В диссертации приведен подробный статистический анализ, использованы официальные нормативно-правовые документы ОАО «РЖД» и Российской Федерации, а также данные, опубликованные в рецензируемых отечественных и зарубежных изданиях, сборниках научно-практических конференций. Для подтверждения достоверности полученных результатов соискателем проведена оценка статистической значимости различий между количеством пожаров до внедрения результатов диссертационного исследования и после с помощью критерия Фридмана.

6. Публикация и апробация результатов диссертационной работы

Основные положения диссертации и результаты исследований опубликованы в 11 печатных работах из них в рецензируемых научных изданиях из списка ВАК опубликовано 7 работ. Основные положения диссертации были доложены, опубликованы в трудах и получили одобрение на Международных и Российских конференциях.

7. Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов.

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в том, что автором предложены и обоснованы новые методы, способы и

алгоритмы, модели и методики оценки пожарных рисков на железнодорожном транспорте.

Практическая значимость диссертационного исследования основана на теоретических результатах и заключается в следующем:

– Разработаны классификаторы и контрольно-оценочные карты неисправностей объектов ЖДТ, влияющих на пожарные риски объектов инфраструктуры и подвижного состава ЖДТ, позволяющие проводить аудит их пожарных рисков без привлечения надзорных органов.

– Разработан мобильный программно-аппаратный комплекс, позволяющий оперативно проводить аудит и оценку пожарных рисков объектов ЖДТ.

– На железнодорожных вокзалах, постах электрической централизации, в информационно-вычислительных центрах ОАО «РЖД», на тепловозах и электровозах ОАО «РЖД», тяговых подстанциях ОАО «РЖД» проведены расчёты пожарных рисков для 425 стационарных объектов и 806 передвижных объектов ЖДТ. Результаты расчётов пожарных рисков использованы при построении планов технического обслуживания объектов ЖДТ и легли в основу принятия решения о допусках объектов ЖДТ к эксплуатации.

8. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.

Положения диссертации, связанные с разработкой методических подходов, способов и инструментов оценки пожарных рисков, могут быть использованы для решения прикладных задач по выявлению, анализу и управлению пожарными рисками объектов ОАО «РЖД», включая планирование технического обслуживания и ремонта для устранения состояний, возникших в процессе эксплуатации и повышающих вероятность пожара.

Разработанные алгоритмы автоматизации процессов проведения аудита пожарной безопасности и оценки пожарных рисков, а также программное

обеспечение могут быть рекомендованы к использованию для создания автоматизированных систем управления безопасностью на различных уровнях управления в ОАО «РЖД», в частности, наиболее эффективны предложенные алгоритмы при автоматизированном управлении пожарным риском на уровне линейного предприятия ОАО «РЖД».

9. Новизна полученных результатов.

Основными новыми научными результатами диссертационной работы являются:

1. Выявлены основные неисправности, дестабилизирующие пожарную безопасность инфраструктуры и подвижного состава ЖДТ на этапе их эксплуатации, сформулированы принципы оценки пожарных рисков, позволяющие ранжировать объекты одного функционального назначения и одинаковых конструкций.

2. Разработаны алгоритмы диагностирования неисправностей объектов инфраструктуры и подвижного состава ЖДТ, позволяющие для каждого объекта выявлять пожарные риски.

3. Предложен и обоснован метод описания изменения состояний объектов ЖДТ с помощью ориентированного графа для определения путей перехода и вероятностей возникновения пожарных рисков.

4. Предложен комплекс методик интеллектуализации процессов управления пожарными рисками объектов инфраструктуры и подвижного состава ЖДТ, позволяющих оценивать реальные уровни пожарных рисков, принимать решения о допуске объектов к эксплуатации, а также формировать корректирующие мероприятия для снижения пожарных рисков.

5. Предложены принципы построения и алгоритмы функционирования мобильного программно-аппаратного комплекса для диагностирования и прогнозирования пожарных рисков на объектах ЖДТ, отличающегося возможностью оперативной оценки рисков этих объектов с учётом условий эксплуатации.

10. Замечания по диссертационной работе.

По тексту диссертации имеется ряд замечаний:

1. По п. 2.2 автором не определены и не даны рекомендации по определению периодичности реализации алгоритма оценки пожарных рисков на стационарных и передвижных объектах ОАО «РЖД». В частности, не определена частота пересчета статистических оценок риска группы объектов защиты.

2. По п. 2.4.1.1 автору следовало бы более подробно описать процесс изучения зависимости вероятности появления пожароопасного состояния в зависимости от вероятности появления нарушений требований пожарной безопасности. Было бы целесообразно привести подробные расчеты и продемонстрировать взаимное изменение переходных вероятностей графа, а также указать возможные причины их изменения.

3. По п. 3.2.3 не дано определение центра кластера и правила его определения. В тексте отсутствует описание центра кластера и порядка его использования при формировании сценариев пожара.

4. В п. 3.2.4 не описана процедура взаимодействия систем корпоративного уровня с мобильными устройствами и порядок загрузки данных с мобильного устройства в систему корпоративного уровня.

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


В соответствии с п. 10 Положения о присуждении ученых степеней диссертация Проневич Ольги Борисовны написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, которые выдвинуты для публичной защиты и свидетельствуют о личном вкладе автора диссертации в науку. В диссертационной работе приводятся сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а также рекомендации по использованию и применению научных выводов. Предложенные и полученные автором решения аргументированы и качественно отличаются от существующих решений.

Диссертация Проневич Ольги Борисовны на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны, что соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление процессами и производствами (транспорт)».

Заключение рассмотрено на расширенном научном семинаре центра технологических информационных систем и научного центра «Экспресс» акционерного общества «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ») (протокол № 1-С от 07.09.2021 г.).

Заключение составлено:

Евгеньева Мария Александровна,
кандидат технических наук по специальности
05.13.06 – Автоматизация и управление
технологическими процессами и производствами,
заместитель заведующего лабораторией
«Эксплуатация и ремонт парка пассажирских
вагонов и маркетинговые процессы»
научного центра «Экспресс»


_____ М.А. Евгеньева

Галицын Максим Андреевич,
Заместитель директора
Центра технологических
информационных систем


_____ М.А. Галицын

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт
железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»),
Фактический адрес: 129626, Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10,
Тел: +7 (499) 260-41-11,
e-mail: info@vniizht.ru