

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Проневич Ольги Борисовны на тему «Автоматизированная система управления пожарными рисками при обеспечении безопасности движения на железнодорожном транспорте», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт)

Повышение пожарной безопасности за счет применения современных информационных технологий является актуальной задачей во всех областях человеческой деятельности. Автор в своей работе решает эту задачу применительно к объектам железнодорожной инфраструктуры путем разработки основ автоматизированной системы управления для предупреждения пожароопасных ситуаций: методов сбора информации об объекте защиты (классификаторы неисправностей объектов железнодорожного транспорта, контрольно-оценочные карты для проведения аудита пожарной безопасности), методов анализа полученной информации для оценки вероятности пожара и его последствий (построение графов состояний, оценка вероятности перехода в пожароопасное состояние на основе статистических данных или экспертных оценок). Результаты работы реализованы в виде программно-аппаратного комплекса, а также внедрены в стандарты ОАО «РЖД», что подчеркивает практическую значимость выполненных исследований.

В качестве недостатков материала, изложенного в автореферате, можно выделить следующие:

Описание метода для определения вероятности попадания из  $i$ -ого состояние в опасное сформулировано с использованием термина «утверждение». Следовало бы уточнить, на чем основано и чем подтверждается утверждаемое автором положение работы;

В выводах указано, что с использованием положений работы были выполнены проверки значительного количества железнодорожного подвижного состава и стационарных объектов, в ходе которых выявлены и устранены пожароопасные состояния. Тем не менее, итоговым показателем эффективности подобной деятельности должны являться сведения о влиянии проделанной работы на статистику пожаров на рассматриваемых объектах. К сожалению, подобный анализ в работе отсутствует.

Несмотря на указанные замечания, судя по содержанию автореферата, диссертация «Автоматизированная система управления пожарными рисками при обеспечении безопасности движения на железнодорожном транспорте» соответствует требованиям

«Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (ред. от 20.03.2021), а ее автор, Проневич Ольга Борисовна, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт).

Я, Антон Сергеевич Софьин, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Проневич Ольги Борисовны, и их дальнейшую обработку.

к.т.н., заведующий отделом прикладных  
методов математического моделирования  
ЗАО НТЦ ПБ

А.С. Софьин

105082, Москва  
Переведеновский пер., 13, стр14, а/я 38  
toxi@safety.ru

Подпись А.С. Софьина заверяю:  
начальник отдела кадров  
ЗАО НТЦ ПБ



О.А. Алешина

13.08.21

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Проневич Ольги Борисовны на тему «Автоматизированная система управления пожарными рисками при обеспечении безопасности движения на железнодорожном транспорте», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт)

Диссертационная работа Проневич О.Б. посвящена автоматизации управлениями пожарными рисками на объектах железнодорожного транспорта. Актуальность работы обосновывается зависимостью пожарной безопасностью движения локомотивов от неисправностей, которые появляются в ходе эксплуатации и могут привести к загораниям (пожарам). Целью диссертации является снижение количества опасных состояний локомотивов, приводящих к пожарам и повышению безопасности движения за счёт автоматизации процессов управления пожарными рисками локомотивов.

Как следует из автореферата, Проневич О.Б. на основе ознакомления с известными методами анализа и оценки надёжности, функциональной безопасности систем, теории вероятности, методов оценки рисков обосновывает необходимость индивидуальной оценки локомотивов на основе их фактических состояний.

Основные результаты, способствующие достижению поставленной цели, следующие:

выявлены основные неисправности, дестабилизирующие пожарную безопасность локомотивов на этапе их эксплуатации, сформулированы принципы оценки пожарных рисков, позволяющие ранжировать локомотивы одного функционального назначения и одинаковых конструкций;

разработаны алгоритмы диагностирования неисправностей локомотивов, позволяющие для каждого локомотива выявлять пожарные риски;

предложен комплекс методик, позволяющих оценивать реальные уровни пожарных рисков, принимать решения о допуске объектов к эксплуатации, а также формировать корректирующие мероприятия для снижения пожарных рисков.

В диссертации, также, следует отметить метод прогнозирования вероятности появления пожароопасного состояния, позволяющий проводить анализ зависимости прогноза вероятности появления пожароопасного события от значения переходных вероятностей и определять инструменты управления рисками.

Практическая применимость результатов диссертационного исследования на железнодорожном транспорте обеспечивается предложенными Проневич О.Б. мобильными программно-аппаратными устройствами.

По автореферату имеются следующие предложения:

- 1) автореферат следует дополнить примером контрольно-оценочной карты и классификатором пожароопасных неисправностей локомотивов;
- 2) рекомендуется раскрыть алгоритм допуска локомотивов к эксплуатации по результатам оценки пожарного риска.

На основании автореферата, можно сделать заключение том, что диссертация Проневич О.Б. полностью отвечает требования Положения о порядке присуждения учёных степеней и, согласно автореферату, соответствует паспорту специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям).

Соискатель Проневич О.Б. достойна присуждения учёной степени кандидата технических наук специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт).

Директор  
Проектно-конструкторского бюро  
локомотивного хозяйства



Ю.И.Попов

04.08.21

Контактная информация:

Попов Юрий Иванович – кандидат технических наук,  
специальность 05.09.01 – Электротехника и электрические аппараты,  
105066, г. Москва, Ольховский переулок, д.205,  
Проектно-конструкторское бюро локомотивного хозяйства - филиал  
ОАО «РЖД», Телефон: +7 (499) 262 12 20, mail@pkbct.ru.

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Проневич Ольги Борисовны на тему «Автоматизированная система управления пожарными рисками при обеспечении безопасности движения на железнодорожном транспорте», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт)

Диссертационная работа Проневич О.Б. посвящена актуальной проблеме – оценки пожарных рисков объектов железнодорожного транспорта на основе фактических состояний этих объектов на этапе эксплуатации. Актуальность работы обосновывается тяжестью последствий пожаров на технических сложных объектах железнодорожного транспорта: нарушению безопасности движения, уничтожению оборудования, угрозе жизни и здоровью пассажирам и работникам.

Поставленные задачи решаются с помощью методов математической статистики, теории графов, теории рисков.

Авторам решена задача оценки пожарных рисков на стационарных и передвижных объектах железнодорожного транспорта (ЖДТ) с помощью автоматизированной системы аудита фактического состояния объектов ЖДТ. Предложенные методы и алгоритмы анализа и оценки состояния объектов позволяют анализировать и оценивать влияния имеющихся у конкретных объектов ЖДТ.

Результаты, полученные при решении задачи диссертационного исследования задачи обладают научной новизной. Как положительные результаты, актуальные для управления безопасностью подвижного состава, следует отметить выявленные основные неисправности, дестабилизирующие пожарную безопасность стационарных и передвижных объектах ЖДТ на этапе их эксплуатации; принципы построения и алгоритмы функционирования мобильного программно-аппаратного комплекса для диагностирования и прогнозирования пожарных рисков на объектах ЖДТ.

Особым достоинством работы обладает следующее решение: метод описания изменения состояний объектов ЖДТ с помощью ориентированного графа для определения путей перехода и вероятностей возникновения пожарных рисков. Предложенный метод позволяет обоснованно судить об опасности выявленных в ходе аудита пожарных рисков состояниях.

Практическая ценность диссертационной работы состоит, прежде всего в предложенных мобильных программно-аппаратных комплексах для управления пожарными рисками, позволяющих реализовывать положения разработанных методик оценки пожарных рисков объектов инфраструктуры и подвижного состава ЖДТ.

В качестве замечания следует обратить внимание на то, что в автореферате не приведена информация о том, как переходить от индивидуальных характеристик пожарного риска объектов к характеристикам группы и сравнивать оценки, полученные по результатам аудита со статистическими.

Несмотря на отдельные замечания, на основе автореферата можно сделать вывод о том, что работа Проневич Ольги Борисовны полностью отвечает требования Положения о порядке присуждения ученых степеней и, согласно автореферату, соответствует паспорту специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям). Соискатель Проневич Ольга Борисовна достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт).

Никольский Кирилл Юрьевич,  
Заместитель главного инженера  
Дирекции тяги - филиала  
открытого акционерного  
общества «Российские железные дороги»

Адрес: 05064, г Москва,  
туп Басманный, д 6А, стр 4.  
Телефон: +7 (499) 260-17-27



Никольский К.Ю.

Волков Иван Сергеевич,  
инженер первой категории службы охраны труда  
промышленной безопасности и экологического контроля  
Дирекции тяги – филиала открытого акционерного  
общества «Российские железные дороги»

Адрес: 05064, г Москва,  
туп Басманный, д 6А, стр 4.  
Электронная почта: ct\_volkovis@center.rzd.ru  
Телефон: +7 (499) 260-17-96



Волков И.С.

16.08.2021

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Проневич Ольги Борисовны на тему «Автоматизированная система управления пожарными рисками при обеспечении безопасности движения на железнодорожном транспорте», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт)

В диссертации Проневич О. Б. исследуется актуальная проблема снижения пожарного риска для повышения безопасности движения на объектах железнодорожного транспорта. На настоящем этапе развития техники и автоматизированных систем достигнут высокий уровень безопасности эвакуации людей в случае возникновения пожара. При этом начавшийся пожара, а также огнетушащие вещества, в случае запуска систем пожаротушения, наносят вред дорогостоящему оборудованию.

На основании проведенных Проневич О. Б. исследований доказана необходимость интеллектуализации процессов управления пожарными рисками объектов инфраструктуры и подвижного состава ЖДТ, и предложен комплекс методик, позволяющих оценивать реальные уровни пожарных рисков, принимать решения о допуске объектов к эксплуатации, а также формировать корректирующие мероприятия для снижения пожарных рисков. Основой математического аппарата предложенных соискателем методик лежит разработанный, в ходе диссертационного исследования, метод математического моделирования пожарных рисков объектов инфраструктуры и подвижного состава железнодорожного транспорта на стадии эксплуатации, отличающийся от известных возможностью априорной оценки вероятностей возникновения пожароопасных состояний.

Элементы научной новизны имеет решение задачи разработки мобильного-программного аппаратного комплекса для оценки пожарных рисков, а именно разработаны алгоритмы диагностирования неисправностей объектов инфраструктуры и подвижного состава ЖДТ, позволяющие для каждого объекта выявлять пожарные риски.

Практическая ценность работы заключается в предложенном комплексе методик интеллектуализации процессов управления пожарными рисками объектов инфраструктуры и подвижного состава ЖДТ и разработанный мобильный программно-аппаратный комплекс для автоматизированного управления пожарными рисками объектов железнодорожного транспорта.

К недостатку работы можно отнести следующее:

1. Автору следовало бы подробнее описать вопрос отбора экспертов для формирования классификаторов, контрольно-оценочных карт для проведения аудита.

2. Из рисунка 2 не ясно, как изменяются переходные вероятности графа состояния объекта при изменении значений  $p_{ij}$ , приведенных на слайде.

Несмотря на отдельные замечания, на основе автореферата можно сделать вывод о том, что поставленные в диссертационном исследовании задачи решены. Содержание работы, согласно автореферату, соответствует паспорту специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям).

Автор диссертации – Проневич Ольга Борисовна достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Черезов Григорий Анатольевич,  
кандидат технических наук, доцент,  
05.22.08 – Управление процессами перевозок,  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»,  
кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном  
транспорте»  
и.о. заведующего кафедрой

Адрес: 620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66.

Электронная почта: [GCherezov@usurt.ru](mailto:GCherezov@usurt.ru)

Телефон: (343) 221-23-44

Г. А. Черезов

Попов Антон Николаевич,  
кандидат технических наук,  
05.22.08 – Управление процессами перевозок,  
05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и  
производствами (транспорт)  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»,  
доцент кафедры «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном  
транспорте»

Адрес: 620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66.

Электронная почта: [ANPopov@usurt.ru](mailto:ANPopov@usurt.ru)

Телефон: (343) 221-25-05

А. Н. Попов

Подпись Черезова Г. А. завершено  
Подпись Проневич О. Б. завершено



Н. А. Зангирова

18.08.21



## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Проневич Ольги Борисовны на тему «Автоматизированная система управления пожарными рисками при обеспечении безопасности движения на железнодорожном транспорте», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт)

В условиях развития технических систем, увеличения скоростей движения, объемов грузовых и пассажирских перевозок необходимо регулярно корректировать и совершенствовать системы обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте. Одним из видов рисков, входящих в реестр рисков нарушения безопасности движения ОАО «РЖД» является риск пожара. При управлении такими рисками компания сталкивается с вызовами, образованными распределенным расположением объектов железнодорожной инфраструктуры, труднодоступностью части из них. Особая систем оценки пожарных рисков необходима при анализе состояния подвижного состава. Важными элементами такой системы являются аудит фактического состояния объектов железнодорожного транспорта и автоматизация процессов сбора данных и расчета пожарного риска. Построение системы, включающей такие элементы является актуальной задачей диссертационной исследования Проневич Ольги Борисовны.

Работа соискателя посвящена разработке научно обоснованных методов оценки пожарных рисков, алгоритмическому и программному обеспечению автоматизированной системы управления пожарными рисками. Снижение количества опасных состояний, приводящих к пожарам, как верно указано в диссертационной работе приведет к повышению безопасности движения за счет автоматизации процессов управления пожарными рисками объектов инфраструктуры и подвижного состава.

Несомненный научный и практический интерес представляет разработанные автором:

- алгоритмы диагностирования неисправностей объектов инфраструктуры и подвижного состава железнодорожного транспорта (ЖДТ), позволяющие для каждого объекта выявлять пожарные риски;
- обоснованный метод описания изменения состояний объектов ЖДТ с помощью ориентированного графа для определения путей перехода и вероятностей возникновения пожарных рисков;
- 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;
- мобильный программно-аппаратный комплекс, позволяющий оперативно проводить аудит и оценку пожарных рисков объектов ЖДТ.

Автором предложен комплекс методик оценки пожарных рисков объектов инфраструктуры и подвижного состава ЖДТ.

Практическая ценность предложенных теоретических положений заключается, прежде всего, в том, что на их основе возможно существенно повысить безопасность объектов ЖДТ за счет своевременного устранения пожароопасных неисправностей. В автореферате приведены сведения о широком практическом применении результатов диссертационного исследования на железных дорогах ОАО «РЖД», демонстрирующие результаты аудита и оценки пожарных рисков на локомотивах, постах электрической централизации, железнодорожных вокзалах, тяговых подстанциях и информационно-вычислительных центрах ОАО «РЖД».

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Автором не указано что понимается под «неоднократным сценарием возникновения пожара». Не указано за какой период наблюдения, пожар должен появиться неоднократно, чтобы на их основе формировать классификаторы пожароопасных неисправностей.

2. Было бы целесообразно при управлении пожарными рисками за счет устранения выявленных опасных состояний регистрировать информацию об объемах проведенных работ, а также времени, затраченном на приведение объекта к допустимому уровню риска.

На основании автореферата, можно сделать заключение том, что диссертация Проневич Ольги Борисовны полностью отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней и, согласно автореферату, соответствует паспорту специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям). Соискатель Проневич Ольга Борисовна достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт).

К.т.н., доцент кафедры  
«Управление эксплуатационной работой и  
безопасностью на транспорте»,  
начальник Научно-образовательного центра  
прогрессивных технологий перевозочного  
процесса, интеллектуальных систем организации  
движения и комплексной безопасности на транспорте  
Института управления и цифровых технологий  
Федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Российский университет транспорта»  
Шмаль Вадим Николаевич

В.Н.Шмаль

Подпись руки	
Заверяю	31.08.2021
Документовед 2 категории	
	Н.М. Комиссарова



Контактная информация:

Россия, 127994, г. Москва, ул Образцова, д 9, стр. 9

Телефон: +7 495 681-13-40

E-mail: tu@miit.ru

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Проневич Ольги Борисовны на тему «Автоматизированная система управления пожарными рисками при обеспечении безопасности движения на железнодорожном транспорте», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт)

Развитие Российской Федерации, имеющей самую большую в мире территорию, во многом зависит от интенсивности и устойчивости грузопассажирских перевозок, осуществляемых железнодорожным транспортом (ЖДТ). Важным условием таких перевозок является их безопасность, в том числе пожарная безопасность. Устойчивость и безопасность процесса грузопассажирских перевозок обуславливают необходимость единовременного контроля, оценки и управления состояниями сотен тысяч объектов инфраструктуры и подвижного состава ЖДТ. В этой связи должны постоянно развиваться и совершенствоваться существующие инструменты управления опасными состояниями. Среди угроз безопасности функционирования ЖДТ особое место занимает риск возникновения пожара, т.к. значительная доля источников огня приходится на оборудование и технические средства, эксплуатация которых обеспечивает работу ЖДТ. Вышесказанное подтверждает актуальность диссертационного исследования.

В диссертации Проневич О.Б. рассматриваются модели и методы прогнозирования пожарного риска с использованием инструментов математической статистики, теории графов, конечных цепей Маркова. Разнообразие применяемых методов вызвано необходимостью оценки апостериорных и априорных вероятностей пожара.

Впервые в работе поставлены и решены задачи:

- прогнозирования вероятности появления пожароопасного состояния на объекте ЖДТ по результатам аудита фактического состояния объекта;
- автоматизации процессов оценки пожарных рисков объектов инфраструктуры и подвижного состава ЖДТ с использованием мобильного программно-аппаратного комплекса.

Судя по автореферату, в ходе диссертационного исследования Проневич О.Б. последовательно решала ряд задач от разработки теоретической основы для интеллектуализации процессов управления пожарными рисками на ЖДТ до алгоритмического обеспечения автоматизированной системы управления пожарными рисками. Один из основных теоретических результатов диссертационного исследования, обладающий научной новизной, - способ определения вероятности перехода объекта в опасные состояния из выявленного неопасного состояния. Разработанный способ обеспечивает возможность определения априорной вероятности появления пожара на основе информации о начальном состоянии объекта ЖДТ, обусловленном вероятностями  $\{P^0\}$ , и вероятностях переходов  $\{P_{ij}\}$ , выявленных по результатам аудита. Практическая значимость работы заключается в разработке классификаторов и контрольно-оценочных карт неисправностей объектов ЖДТ, влияющих на пожарные риски. Кроме этого автором предложен мобильный программно-аппаратный комплекс, позволяющий оперативно проводить аудит и оценку пожарных рисков объектов ЖДТ.

К числу замечаний по автореферату можно отнести следующие:

- из автореферата неясно, как учитываются риски возникновения пожаров на объектах ЖДТ, спровоцированные пожарами на близрасположенных объектах, не относящихся к ОАО «РЖД» (промышленные предприятия, резервуарные парки, склады и т.п.), лесными и степными пожарами, а также поджогами;
- применительно к графу переходов на рис.1 на с.13 автореферата не пояснено, как были получены количественные значения вероятностей переходов (веса рёбер графа)  $P_{ij}$  –

0,5, 0,3, 0,2 и др., а также алгоритм перехода от начального состояния, обусловленного вероятностями  $P_0^0 \div P_5^0$ , к конечному состоянию с вероятностями  $P_0^K \div P_5^K$ ;

- в главе 3 не указаны причины, по которым для сравнения цепей событий использовано расстояние по Хэммингу;

- поскольку управление пожарными рисками предполагает действия по снижению этих рисков, в дальнейшем целесообразно учитывать деятельность ФГП ВО ЖДТ России и ГПС МЧС России.

Тем не менее, отмеченные замечания не снижают общее положительное впечатление от диссертационной работы, её значимость и качество и могут рассматриваться как рекомендации по дальнейшим исследованиям. Судя по автореферату, который удовлетворяет требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, диссертация достойна положительной оценки. Её автор - Проневич Ольга Борисовна заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт).

Заведующий лабораторией №1  
ФГБУН Институт проблем транспорта им. Н.С.Соломенко  
Российской академии наук (ИПТ РАН)  
доктор технических наук, профессор  
05.13.06 – Автоматизированные системы управления

Таранцев Александр Алексеевич

«17» августа 2021 г.

Подпись Таранцева А.А. заверяю:  
Помощник директора ИПТ РАН по кадрам и общим вопросам

Грибанова М.В.



Адрес: 199178, г. Санкт-Петербург, 12-я линия  
Васильевского Острова, д.13  
Электронная почта: info@iptran.ru  
Телефон: +7(812) 323-29-54

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Проневич Ольги Борисовны на тему «Автоматизированная система управления пожарными рисками при обеспечении безопасности движения на железнодорожном транспорте», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт)

Развитие железнодорожного транспорта, повышение скорости движения, увеличение количества обслуживаемых пассажиров и грузов невозможно без повышения уровня безопасности движения. В соответствии со Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года риск пожара относится к группе природно-климатических и техногенных рисков и, по характеру влияния, может привести к необеспечению выхода на целевые параметры Стратегии. Таким образом, применение автоматизированной системы управления пожарными рисками является актуально стратегической задачей развития безопасности движения на железнодорожном транспорте Российской Федерации.

В автореферате отмечено, что существующие методики и программы для оценки индивидуального пожара риска проработаны достаточно полно и успешно применяются для снижения риска нанесения вреда жизни и здоровью пассажиров, однако не охватывают вопросы оценки влияния изменяющегося, в ходе эксплуатации состояния технических средств и оборудования.

Для совершенствования системы управления пожарной безопасности на железнодорожном транспорте соискателем была поставлена цель диссертационного исследования: снижение количества опасных состояний, приводящих к пожарам и повышение безопасности движения за счет автоматизации процессов управления пожарными рисками объектов инфраструктуры и подвижного состава железнодорожного транспорта.

Из научных результатов, обладающих новизной, полученных при решении задачи, поставленных в диссертационном исследовании, необходимо отметить 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. Контрольно-оценочный карты позволяют фиксировать состояние объектов железнодорожного транспорта и отслеживать динамику изменения и могут быть использованы не только для оценки рисков, но и для самостоятельного контроля состояния объектов. Предложенные в работе Проневич О.Б. алгоритмы позволяют актуализировать классификаторы и контрольно-оценочные карты силами специалистов железнодорожного транспорта, что обеспечивает практическую применимость и результатов и их развитие.

Разработанные мобильные программно-аппаратные комплексы обеспечивают также практическую значимость диссертационного исследования и возможность использования его результатов на сети железных дорог.

По автореферату имеются следующие вопросы:

— в автореферате не отражена система защиты личных данных и передачи результатов аудита по сети ОАО «РЖД» мобильного программно-аппаратного комплекса;

— в автореферате не отражено время, необходимое на формирование контрольно-оценочных карт и проведение аудита пожарного риска.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы и не снижают значимость диссертационной работы.

На основании автореферата можно сделать заключение о том, что представленная диссертация отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней и соответствует паспорту специальности 05.13.06 –

Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт). Автор диссертационного исследования Проневич Ольга Борисовна заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт).

Сиделев Павел Сергеевич,  
Главный инженер Управления автоматике  
и телемеханика Центральной дирекции  
инфраструктуры - филиала открытого акционерного  
общества «Российские железные дороги»

Адрес: 129090, Россия, г. Москва,  
ул. Каланчевская, д. 35  
Телефон: +7 (499) 262-55-92



П.С. Сиделев

Поменков Дмитрий Михайлович,  
Кандидат технических наук  
05.22.08 «Управление процессами перевозок»,  
начальник отдела Управления автоматике  
и телемеханика Центральной дирекции  
инфраструктуры - филиала открытого акционерного  
общества «Российские железные дороги»

Адрес: 129090, Россия, г. Москва,  
ул. Каланчевская, д. 35  
Телефон: +7 (499) 262-19-54

Д.М. Поменков

31.08.21



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Проневич Ольги Борисовны на тему «Автоматизированная система управления пожарными рисками при обеспечении безопасности движения на железнодорожном транспорте», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт)

Рассматриваемая диссертационная работа посвящена построению математических моделей априорной оценки вероятности появления пожара и алгоритмическому обеспечению автоматизированной системы управления пожарными рисками.

Актуальность цели, поставленной автором определена сложностью устройства систем, обеспечивающих функционирования железнодорожного транспорта. Постоянное появление новых сценариев реализации опасных событий из-за изменения состояния технических средств определяет необходимость непрерывного развития систем обеспечения безопасности. На железнодорожном транспорте такие изменения вызваны износом оборудования, обеспечивающим круглосуточный перевозочный процесс, воздействием случайных факторов: действиями пассажиров, ошибками работников.

Автор основывает свои исследования на анализе существующих решений в области методического обеспечения процесса оценки вероятности пожара и автоматизированных систем управления пожарными рисками. Подробный анализ существующих теоретических и практических решений позволил соискателю декомпозировать проблему на ряд формальных задач, последовательное решение которых привело к созданию практически применимой системе управления пожарными рисками. Конкретные результаты диссертационной работы, обладающие научной новизной, заключаются основаны на разработанном автором методе математического моделирования пожарных рисков объектов инфраструктуры и подвижного состава железнодорожного транспорта на стадии эксплуатации. Кроме этого автором сформулированы новые принципы и разработаны алгоритмы функционирования мобильного программно-аппаратного комплекса для диагностирования и прогнозирования пожарных рисков, методики интеллектуализации процессов управления пожарными рисками.

Основываясь на теоретическом аппарате Марковских процессов, автор

впервые решает задачу априорной оценки вероятности появления пожароопасного состояния на основе информации о неисправностях, выявленных в ходе фактического аудита объекта железнодорожного транспорта. Следующие результаты обеспечили достижение поставленной в диссертационной работе цели и обладают научной новизной:

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.

Научные результаты обоснованы и приведены в соответствующих главах диссертации, отражены в автореферате и соответствуют паспорту специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт). Достоверность полученных результатов подтверждается проверкой статистических гипотез об изменении количества опасных событий на железнодорожном транспорте, относящихся к пожарам и списком публикаций автором.

В качестве замечания следует отметить, что в тексте автореферата не от-

ражен вопрос совместного использования вновь разработанных методов прогнозирования пожарного риска и существующих методов оценки индивидуального пожарного риска. Указанное замечание не отражается на общей положительной оценке диссертационной работы.

По результатам рецензирования автореферата можно утверждать, что диссертационная работа Проневич О.Б. является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, содеожащей новые научно-обоснованные решения, результаты которой нашли применение в практической деятельности ОАО «РЖД». Автореферат и диссертация удовлетворяют требования пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в ред. От 01.10.201 г.). Ее автор Проневич Ольга Борисовна заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт).

Прус Юрий Витальевич

доктор физ.-мат. наук, профессор,  
профессор кафедры управления  
безопасностью сложных систем

20 августа 2021 г.

ФГАОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа  
(национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»  
119991, г. Москва, проспект Ленинский, дом 65, корпус 1  
Тел. +7 (499) 507-88-88  
Эл. почта com@gubkin.ru

Подпись

Пруса Ю. В.

заверяю



(должность)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Проневич Ольги Борисовны  
«Автоматизированная система управления пожарными рисками при  
обеспечении безопасности движения на железнодорожном транспорте»,  
представленной на соискание учёной степени кандидата технических  
наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление  
технологическими процессами и производствами (транспорт)**

Диссертация посвящена созданию автоматизированной системы прогнозирования пожарной безопасности объектов железнодорожного транспорта (ЖДТ) с целью повышения эффективности управления пожарными рисками на железнодорожном транспорте на базе предлагаемых в работе методов и моделей оценки пожарных рисков объектов ЖТД. Это позволит снизить количество опасных состояний, приводящих к пожарам, и как следствие повысить безопасность движения.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена необходимостью повышения безопасности перевозочного процесса на железнодорожном транспорте за счет уменьшения количества событий возникновения пожароопасных состояний инфраструктуры и подвижного состава.

Среди достоинств диссертационного исследования в первую очередь необходимо выделить наличие научной новизны в трех областях научных исследований специальности «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»: теоретические основы и методы математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизация; теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.; теоретические основы, методы и алгоритмы диагностирования (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования) АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

В работе проведена классификация неисправностей объектов железнодорожного транспорта, влияющих на пожарную безопасность инфраструктуры и подвижного состава.

Представлен метод метаматематического моделирования пожарных рисков и разработан способ и алгоритмы интеллектуализации выявления неисправностей объектов железнодорожного транспорта, провоцирующих пожарные риски.

Разработан комплекс методик управления пожарными рисками, как для стационарных, так и для подвижных объектов железнодорожного транспорта.

Новизна предлагаемого способа определения пожарной опасности технических объектов железнодорожного транспорта и система для его реализации подтверждена патентом.

Убедительным свидетельством апробации предлагаемых к защите результатов диссертации являются 11 публикаций, в том числе семью публикациями в рецензируемых профильных журналах из перечня ВАК, один – патент на изобретение и участиями в 3-х международных конференциях.

В качестве замечания следует отметить неясность, какие численные значения вероятности попадания объекта железнодорожного транспорта в пожароопасное состояние из неисправного состояния в методе прогнозирования пожарных рисков являются критическими для принятия решения о проведении мер по устранению неисправного состояния.

Указанное замечание не снижает научных и практических достоинств диссертации, которая соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным работам по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (транспорт), выдвинутым на соискание ученой степени кандидата технических наук. Считаю, что диссертант Проневич О.Б. заслуживает присуждения искомой степени.

Авсиевич Александр Викторович, кандидат технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации, доцент.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный университет путей сообщения», кафедра «Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте».

443066, Россия, г. Самара, ул. Свободы, 2В.  
Телефон 8 (846) 255-68-93.  
e-mail: [Avsievich@mail.ru](mailto:Avsievich@mail.ru)

Кандидат технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой «Мехатроника,  
автоматизация и управление на транспорте»

  
А.В. Авсиевич

31 августа 2021 г.

Подпись Авсиевича Александра Викторовича удостоверяю: ученый секретарь Ученого совета университета СамГУПС



  
/ А.А. Комолов