

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 44.2.008.01,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»  
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА,  
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело N \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 21 июня 2024 г. N 270

О присуждении Андрюкову Александру Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методика оценки риска по обеспечению безопасности движения поездов при гололедообразовании на контактной сети» по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки) принята к защите 19.04.2024 (протокол заседания N 269) диссертационным советом 44.2.008.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения», Федеральное агентство железнодорожного транспорта, адрес: 620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, д. 66, приказ Министерства образования и науки Российской Федерации о создании диссертационного совета от 14 апреля 2014 г. № 193/нк.

Соискатель Андрюков Александр Владимирович, 6 мая 1996 года рождения.

В 2019 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения» по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» специализация «Электроснабжение железных дорог». В 2023 году освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Уральский государственный университет путей сообщения» по направлению подготовки 23.06.01 «Техника и технологии наземного транспорта», диплом об окончании аспирантуры № 106624 0753578 выдан 06.07.2023 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего

образования «Уральский государственный университет путей сообщения».

Работает в Уральском государственном университете путей сообщения в должностях заведующий кабинетом «Компьютерные технологии в электроснабжении» и ассистента кафедры «Электроснабжение транспорта».

Диссертация «Методика оценки риска по обеспечению безопасности движения поездов при гололедообразовании на контактной сети» выполнена на кафедре «Электроснабжение транспорта» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения» Федерального агентства железнодорожного транспорта.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Ковалев Алексей Анатольевич; федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения», заведующий кафедрой «Электроснабжение транспорта».

Официальные оппоненты:

Смердин Александр Николаевич, доктор технических наук, доцент; федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО ОмГУПС), первый проректор, проректор по научной работе, заведующий кафедрой «Электроснабжение железнодорожного транспорта»;

Игнатенко Иван Владимирович, кандидат технических наук, доцент; федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО ДВГУПС), проректор по научной работе, заведующий кафедрой «Системы электроснабжения»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта (МИИТ)» (г. Москва), в своем положительном отзыве, подписанным Шевлюгиным Максимом Валерьевичем, доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Электроэнергетика транспорта» и утвержденным первым проректором Тимониным Владимиром Сергеевичем, указала, что диссертация Андрюкова Александра Владимировича на тему «Методика оценки риска по обеспечению безопасности движения поездов при гололедообразовании на контактной сети» является законченной научно-

квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения и разработки, направленные на обеспечение безопасности движения поездов в сложных метеорологических условиях. Отмечено, что диссертационная работа имеет существенное значение для развития страны и соответствует паспорту научной специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки), а именно пункту 10 – «Взаимодействие токоприёмников электроподвижного состава и контактных подвесок. Системы контактных подвесок и токоприемников, устройства и материалы, повышающие надежность, работоспособность, электробезопасность и экологичность системы токосъема, в том числе в условиях скоростного, высокоскоростного и тяжеловесного движения». Диссертация Андрюкова Александра Владимировича на тему «Методика оценки риска по обеспечению безопасности движения поездов при гололедообразовании на контактной сети» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи повышения надежности устройств контактной сети на участках железнодорожных магистралей, где требуется исключить гололедообразования и соответствует п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.3. Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация (технические науки).

Соискатель имеет 5 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 5 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Ковалев, А.А. Оценка влияния стрел провеса контактного провода на возможность повышения скорости движения на участке контактной сети Екатеринбург-Челябинск / А.А. Ковалев, А.В. Андрюков // Транспорт Урала. – 2023. – №1 (76). – С. 116-119. (0.43 п.л., в том числе авторский вклад составляет 50% или 0.22 п.л.). В статье приведены результаты сравнения механического расчета анкерного участка контактной сети Екатеринбург-Челябинск для трех компенсированных контактных подвесок. Рассчитаны стрелы провеса контактных проводов, построены монтажные таблицы и графики для каждого климатического района трассы Екатеринбург-Челябинск, что позволит сделать верные выводы о безопасности движения поездов на этом участке. Результаты статьи использовались во второй главе

диссертации.

2. Ковалев, А.А. Исследование надежности работы устройств контактной сети железных дорог в условиях гололедообразования / А.А. Ковалев, А.В. Андрюков // Известия Транссиба. – 2023. – № 4(56). – С. 9-18. (1.25 п.л., в том числе авторский вклад составляет 50% или 0.63 п.л.). В статье был рассмотрен процесс возникновения отказов контактной сети по причине гололедообразования в виде графа состояний и переходов, который позволит повысить надежность устройств контактной сети на участках железнодорожных магистралей и спланировать мероприятия по предотвращению гололедообразования на проводах контактной подвески. Предложена структурная схема надежности при токосъеме, отличающаяся тем, что предлагаемая математическая модель процесса отказов устройств контактной сети будет иметь ряд обоснованных допущений и упрощений, позволяющий её решить. По разработанной математической модели было составлено уравнение Колмогорова, которое позволит рассчитать работоспособное состояние контактной сети и предотказное состояние ее устройств, подвергшихся гололедообразованию. Результаты статьи использовались во второй главе диссертации.

3. Ковалев, А.А. Разработка структуры матрицы рисков для оценки гололедообразования на участке контактной сети / А.А. Ковалев, А.В. Андрюков // Вестник транспорта Поволжья. – 2023. – №6(102). – С. 7-15. (1.13 п.л., в том числе авторский вклад составляет 50% или 0.57 п.л.). В статье разработана новая классификация рисков для устройств контактной сети, которые могут подвергаться гололедообразованию. При известных статистических данных был составлен перечень нежелательных событий на трёх участках контактной сети проектируемой железнодорожной магистрали. На основе указанных перечней были рассчитаны значения частоты и удельного размера последствий для каждого участка контактной сети, по которым можно построить матрицы рисков с указанием риска образования гололеда. Результаты статьи использовались в третьей главе диссертации.

В диссертации Андрюкова Александра Владимировича отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Отзыв ведущей организации – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта (МИИТ)». Отзыв положительный. Замечания:

1.1 В первой главе диссертации на рисунке 1.13 осталось не ясным, для чего соискатель приводит «ABC-анализ», так как он указывается только в граничных значениях.

1.2 Во второй главе диссертации требует пояснения, как граф состояний и переходов контактной сети в состояние отказа, при наличии гололедообразования (рисунок 2.10), отражает виды состояния контактной сети (рисунок 2.9)?

1.3 На рисунке 2.13 соискатель представил решение системы дифференциального уравнения по определению вероятности отказа в виде графика функции надежности. Как определялась финальная вероятность отказа, при условии гололедообразования, по графику функции надежности, если в математической модели на рисунке 2.12 не рассматривается неработоспособное состояние?

1.4 В третьей главе диссертации требует пояснения количественное соотношение «шкалы частот» и «шкалы последствий», приведенных в таблицах 3.6 и 3.7. Частот приведено «7», а последствий - «5». Но в описании и на рисунке 3.3 матрица симметрично-квадратная.

1.5 В третьей главе диссертации при разработке матрицы риска по обеспечению безопасности движения поездов при гололедообразовании интервал наблюдения составляет всего один год. Ранее в первых двух главах все исследования на участке контактной сети проводились за 2019-2022 года. Почему так?

1.6 В четвертой главе диссертации соискатель говорит, что наиболее эффективным способом обнаружения гололедообразования при недопустимом уровне риска является термодинамический метод. Тогда какие мероприятия нужно применять при «нежелательном» или «недопустимом» уровне риска?

2. Отзыв официального оппонента доктора технических наук, доцента Смердина Александра Николаевича, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО ОмГУПС), первый проректор, проректор по научной работе, заведующий кафедрой «Электроснабжение железнодорожного транспорта». Отзыв положительный. Замечания:

2.1. Анализируя способы удаления гололеда с проводов контактной подвески автор недостаточно внимания уделил электродинамическим способам, которые в ряде случаев могут быть эффективными.

2.2. Требуется пояснение рисунка 1.6, на стр. 22. Что означает -10% на правой шкале диаграммы?

2.3. В схеме Исикавы в правой ячейке лучше заменить текст на следующее: «Отказы устройств контактной сети»

2.4. Автору следовало бы обосновать выбор математической модели для расчета стрел провеса (п.2.1).

2.5. Из текста диссертации не ясно, почему переход от блока «Техническое обслуживание по восстановлению» ведет к блоку «Предотказное состояние» а не к блоку «Работоспособное состояние».

2.6. Чем вызвано настолько резкое снижение надежности за первый год эксплуатации (рис. 2.13)? Действительно ли в начальный момент времени надежность настолько велика?

2.7. На странице 83 не ясен смысл 4-5 абзацев. Может быть требуется редакционная правка?

2.8 На рис. 4.2 требуется пояснение функциональное назначение блока №2 схемы емкостного датчика.

2.9 Текст диссертации не свободен от опечаток, присутствует излишнее количество техницизмов, что несколько затрудняет восприятие информации.

3. Отзыв официального оппонента кандидата экономических наук, доцента Игнатенко Ивана Владимировича, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» (ФГБОУ ВО ДВГУПС), проректор по научной работе, заведующий кафедрой «Системы электроснабжения». Отзыв положительный. Замечания:

3.1. В подразделе 1.1 мало изучен и представлен мировой опыт (например КНР) в области научных исследований и технических решений по борьбе с гололедом.

3.2. В тексте диссертации к рис. 1.1 – рис. 1.3. отсутствует пояснение о нормальном положении коммутационных аппаратов.

3.3. На стр. 17 автор приводит формулировку описания «... подавать в контактную сеть достаточный, но не слишком большой ток. В случае если установленный питающий ток слишком низкий или слишком высокий ...», что не позволяет получить четкое представление о критическом значении тока, соответствующего предельно допустимой температуре контактного провода, которая и определяет режим плавки гололеда либо профилактического подогрева проводов.

3.4. Что подразумевается под неполной диагностикой контактной

подвески (стр. 21)?

3.5. При проведении анализа вероятности отказов устройств контактной сети по причине гололедообразования (рис. 1.13) и проведения распределения отказов по финансовой составляющей (рис. 1.14) проводилась ли оценка взаимного влияния друг на друга, т.к. отказ одного устройства, как правило, приводит к отказу другого устройства, что увеличивает общие финансовые затраты?

3.6. На стр. 46 при использовании терминов состояний используется ссылка на не действующий нормативный документ [86], вместо которого необходимо было использовать «правила технического содержания контактной сети, питающих линий, отсасывающих линий, шунтирующих линий и линий электропередачи» (Утверждены распоряжением ОАО «РЖД» от 18.08.2021 г. № 1812/р), а также привести ГОСТ Р. 27.102-2021 «Надежности в технике. Надежности объекта. Термины и определения», который предусматривает возможность деления неработоспособных состояний.

3.7. Из текста диссертации непонятно, чем обоснован выбор для программно-технического обеспечения АИСКГН «БЛАЙС» для проведения исследований?

На диссертацию и автореферат поступило 11 положительных отзывов:

1. Отзыв доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Системы электроснабжения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» Ли Валерия Николаевича. Отзыв положительный. Замечания:

1.1. Из текста автореферата не ясно производилась ли в диссертационной работе оценка уровня риска по обеспечению безопасности движения поездов вследствие отказа опоры контактной сети из-за гололедообразования?

1.2. В автореферате отсутствует сравнение профилактических мер по недопущению образования гололеда на проводах.

1.3. В автореферате не приведена технико-экономическая оценка предлагаемых мероприятий, в связи с чем не понятно насколько эффективно применение противогололедных смазок, сколько раз в сезон их нужно наносить и какова величина затрат на осуществление предлагаемых мероприятий?

2. Отзыв доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Электроснабжение железных дорог» федерального

государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I» Агунова Александра Викторовича. Отзыв положительный. Замечания:

2.1. Как производился анализ эксплуатационной надежности контактной сети при гололедообразовании? Какие показатели надежности были рассчитаны в первой главе диссертации?

2.2. Из текста автореферата не понятно, как последовательная структурная схема надежности с восстановлением контактной сети при токосъеме (рисунок 5) позволила упростить граф состояний и переходов контактной сети, указанный на рисунке 4?

3. Отзыв доктора технических наук, профессора, заслуженного изобретателя Российской Федерации, профессора кафедры «Электроснабжение железнодорожного транспорта» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Омский государственный университет путей сообщения» Сидорова Олега Алексеевича. Отзыв положительный. Замечания:

3.1. Почему при определении вероятности возникновения отказов при условии гололедообразования с помощью структурной сети Байеса на рисунке было отобрано всего 7 факторов, которые влияют на появление гололеда?

3.2. Из текста автореферата не понятно, как математическое ожидание перечисленных автором факторов влияет на вероятность появления гололеда на элементах контактной сети?

3.3. Планируется ли в дальнейшем применять программные средства на основе нейронных сетей для оценки вероятности возникновения гололедообразования на проектируемых участках контактной сети?

4. Отзыв доктора экономических наук, доцента, кандидата технических наук, профессора кафедры «Электроснабжение железнодорожного транспорта» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный университет путей сообщения» Гаранина Максима Алексеевича. Отзыв положительный. Замечания:

4.1 В автореферате не представлена оценка по сравнению доли отказов устройств контактной сети по причине гололедообразования с отказами из-за других метеоусловий.

4.2. Учитывается ли в модели при определении вероятности



возникновения гололеда интенсивности движения поездов, классности участков? Как влияет на вероятность появления гололеда наличие схемы плавки гололеда и профподогрева?

5. Отзыв кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Электроснабжение железнодорожного транспорта» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный университет путей сообщения» Добрынина Евгения Викторовича. Отзыв положительный. Замечания:

5.1. На рисунке 6 в математической многофакторной модели по оценке риска отказа отсутствуют связи между состояниями, то есть в системе не учитываются переходы из первого состояния в следующее и так далее до наступления полного отказа (поглощающего состояния).

5.2. В автореферате не понятно, учтена ли в графике надежности (рисунок 7) периодичность процессов гололедообразования, связанная с сезонностью?

5.3. На чем основано утверждение, что контактная подвеска М95-2НЛФ100 «будет лучше способствовать для борьбы с гололедообразованием»?

5.4. В тексте автореферата отсутствует информация о введенных в математическую модель допущений: учитывается ли техническое состояние отдельного оборудования (износ, разрегулировка и т.п.) на вероятность последовательных цепных отказов оборудования из-за выхода из строя одного из них?

6. Отзыв кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Электроэнергетика транспорта» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» Тихомирова Владимира Александровича. Отзыв положительный. Замечания:

6.1. Производился ли расчет математической многофакторной модели в других программных обеспечениях для удостоверения полученных результатов вероятностей безотказной работы системы и предотказных состояний устройств контактной сети в *Matlab/Simulink*?

6.2. Из текста автореферата не ясно откуда берутся коэффициенты нижней и верхней границы диапазона частот ( $a_1, a_2$ ) и последствий ( $b_1, b_2$ ) для определения шкал.

7. Отзыв Начальника проектного отдела Акционерного общества «Форатек ЭнергоТрансСтрой» Рыжова Олега Николаевича. Отзыв

положительный. Замечания:

7.1. Какие числовые граничные значения соответствуют четырем категориям риска, указанные в автореферате диссертации?

7.2. В заключении было указано, что по разработанному алгоритму управления рисками предлагается установить программно-технический комплекс АИСКГН «БЛАЙС» при недопустимом уровне риска. Но требует пояснения, какие мероприятия по предупреждению гололедообразования нужно применить при нежелательном или допустимом значении риска?

8. Отзыв начальника тюменской группы заказчика дирекции по строительству объектов железнодорожного транспорта (Дирекция по комплексной реконструкции железных дорог и строительству объектов железнодорожного транспорта) – филиала ОАО «Российские железные дороги» Мишарина Андрея Александровича. Отзыв положительный. Замечания:

8.1 Из текста автореферата не ясно, как разработанная соискателем матрица риска по обеспечению безопасности движения поездов при гололедообразовании может быть использована для проектирования скоростных и высокоскоростных железнодорожных магистралей.

9. Отзыв главного инженера Дальневосточной железной дороги - филиала ОАО «Российские железные дороги» Говорина Александра Анатольевича. Отзыв положительный. Замечания отсутствуют.

10. Отзыв начальника свердловской дирекции по энергообеспечению и начальника дорожной электротехнической лаборатории – филиала Трансэнерго - ОАО «Российские железные дороги» Халуева Олега Валерьевича и Пятецкого Игоря Александровича. Отзыв положительный. Замечания:

10.1. Из текста автореферата не ясно, каким образом определяется максимальные и минимальные значения частоты и удельного размера последствий повреждения элемента контактной сети?

10.2. Почему при расчете шкал частот и последствий интервал наблюдения учитывался только за один год, а не за четыре, как это приведено на рисунке 7?

11. Отзыв главного инженера Куйбышевской железной дороги - филиала ОАО «Российские железные дороги» Аграфенина Дениса Владимировича. Отзыв положительный. Замечания отсутствуют.

Выбор официальных оппонентов обосновывается согласно «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденного

Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, компетентностью в соответствующей отрасли науки ученых, наличием соответствующих ученых степеней и публикаций в соответствующей сфере исследования и давших на это свое согласие.

Выбор ведущей организации в соответствии с «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, обосновывается предоставлением согласия, широкой известностью ее достижений в соответствующей отрасли науки и способностью определить научную и практическую ценность диссертации, что подтверждается в отзыве ведущей организации наличием в ней ученых, являющихся безусловными специалистами по теме защищаемой диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработана** методика оценки риска по обеспечению безопасности движения поездов при гололедообразовании на контактной сети, использование которой позволяет повысить качество токосъема;

**предложен** нетрадиционный подход, заключающийся в оценке риска по обеспечению безопасности движения поездов при гололедообразовании на контактной сети;

**доказана** перспективность применения алгоритма управления рисками, учитывающего выбор мероприятий по предупреждению и предотвращению гололедообразования, перспективность использования на практике предлагаемых решений для проектирования скоростных и высокоскоростных железнодорожных магистралей;

**введен** новый термин «риск гололедообразования», под которым понимается опасность отказа контактной сети и последующего ущерба.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

**доказаны** положения, вносящие вклад в расширение представлений об оценке риска по обеспечению безопасности движения поездов, позволяющие применить полученные результаты при проектировании и модернизации участков контактной сети;

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы методы** теории вероятности и математической статистики, научные методы сбора и обработки статистических данных, а также математический анализ;

**изложены** новые научные результаты и положения, соблюдение которых позволит более эффективно планировать работы по предупреждению гололедообразования на контактной сети, влияющие на обеспечение безопасности движения поездов;

**раскрыты** противоречия в требованиях оценки рисков задержки поездов из-за отказов устройств контактной сети и формирования предложений по оценке риска по обеспечению безопасности движения поездов при гололедообразовании;

**изучены** факторы, влияющие на вероятность возникновения отказа отдельных элементов контактной сети вследствие гололедообразования;

**проведена модернизация** существующей математической модели в виде марковских процессов, полученных на основе статистических данных об отказах устройств контактной сети при гололедообразовании, полученных с помощью комплексной автоматизированной системы учета, контроля, устранения отказов технических средств.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

**разработаны и внедрены** алгоритм управления рисками из-за гололедообразования на участках контактной сети для обеспечения бесперебойного движения поездов в сложных метеорологических условиях;

**определены** перспективы практического использования численного моделирования при оценке состояния устройств контактной сети при гололедообразовании;

**создана** система практических рекомендаций по обеспечению безопасности движения поездов при гололедообразовании на участках контактной сети;

**представлены** рекомендации, направленные на обеспечение безаварийной работы объектов железнодорожного транспорта при гололедообразовании.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**теория** построена на известных положениях и согласуется с современными научными публикациями и разработками по теме диссертации;

**идея базируется** на основе анализа способов обнаружения гололеда на участке железнодорожных магистралей за счет оценки уровня риска;

**использованы** актуальные работы отечественных и зарубежных ученых в области исследования проблем гололедообразования и

совершенствования систем токосъема;

**установлено** качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации при определении вероятности возникновения отказа вследствие образования гололеда на контактной сети.

Личный вклад соискателя состоит в:

- приведении статистической оценки отказов устройств контактной сети вследствие образования гололеда;
- разработке математической многофакторной модели в виде марковского процесса по оценке риска отказов контактной сети из-за гололедообразования;
- разработке алгоритма работы программы для ЭВМ «Определение риска гололедообразования на участке контактной сети»;
- подготовке основных публикаций по выполненной работе.

#### **Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования**

Предлагаемая методика оценки риска по обеспечению безопасности движения поездов при гололедообразовании, разработанная на основе риск-анализа, рекомендуется к использованию при проектировании новых участков контактной сети железнодорожных магистралей, в том числе в условиях скоростного и высокоскоростного движения поездов.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается последовательным решением задач для достижения цели исследования. Диссертация состоит из введения, 4 глав и взаимосвязанных выводов по каждой главе, в заключении подведены итоги, и предложены практические рекомендации.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

#### **Соответствие диссертации критериям Положения о присуждении ученых степеней (п. 10, п. 14)**

Диссертация Андрюкова Александра Владимировича написана

самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвинутые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в область науки по обеспечению безопасности движения поездов на железнодорожных переездах.

В диссертации Андрюков Александр Владимирович, следуя установленному Положением порядку, во всех главах своего исследования делает ссылки на авторов, источники цитируемых и заимствованных материалов или научных положений.

В диссертации соискатель Андрюков Александр Владимирович четко выделяет работы, выполненные лично и в соавторстве.

### **Оценка диссертации в соответствии с требованиями п. 9 Положения о присуждении ученых степеней**

Диссертация «Методика оценки риска по обеспечению безопасности движения поездов при гололедообразовании на контактной сети» является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения и разработки, позволяющие обеспечить безопасность движения поездов в условиях гололедообразования на контактной сети, имеющие существенное значение для развития страны.

В диссертации приводятся сведения о рекомендации по использованию научных выводов.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. В диссертации не представлена оценка по сравнению доли отказов устройств контактной сети при условии образования гололеда с отказами из-за других метеоусловий.

2. Во второй главе диссертации были рассмотрены не все факторы, которые могут повлиять на возникновение отказа устройств контактной сети вследствие гололедообразования.

3. В математической многофакторной модели отсутствуют взаимосвязи между состояниями предотказных устройств контактной сети для нахождения вероятности их повреждения при условии гололедообразования.

Соискатель Андрюков Александр Владимирович ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы, привел собственную аргументацию и согласился с некоторыми замечаниями.

На заседании 21.06.2024 г. диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технические и технологические решения, позволяющие повысить надежность устройств контактной сети при гололедообразовании на участках железнодорожных магистралей, имеющие существенное значение для развития страны присудить Андриюкову Александру Владимировичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 7 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту – нет), проголосовали: за 14, против 1, воздержавших нет.

Председатель

диссертационного совета

Смолянинов Александр Васильевич

Ученый секретарь

диссертационного совета

Колясов Константин Михайлович

21 июня 2024 г.