

УДК: 614.8.084

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2018

Система управления рисками крупных компаний. Практика оценки рисков в ОАО «РЖД» и направления развития

В. А. Гапанович,ОАО «Российские железные дороги»,
г. Москва**И. Б. Шубинский,****О. Б. Проневич,****В. Э. Швед,**АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте»,
г. Москва

Аннотация

В статье рассмотрены некоторые методы управления рисками на производственных объектах и проблемы оценки остаточного риска. Проведен краткий обзор областей применения стандартизированных методов оценки рисков, а также анализ результатов оценки пожарных и профессиональных рисков на железнодорожном транспорте. Предложен подход к управлению остаточным риском на основе факторов, его образующих.

Ключевые слова: риск, остаточный риск, скрытый отказ, человеческий фактор, количественная оценка, матрица рисков, интегральная оценка.

Содержание

Введение

1. Основные риски железнодорожного транспорта и их классификация
2. Методы оценки рисков. Возможности и ограничения. Интегральная оценка риска
3. Иерархический подход к оценке рисков в крупных компаниях
4. Анализ результатов практического применения методов оценки профессиональных рисков в ОАО «РЖД»
5. Остаточный риск

Заключение

Литература

Введение

2016 год ознаменовал переход от системы управления организацией, в которой управление рисками было задачей исключительно внутренней политики предприятия, к системе, в которой риски становятся предметом взаимодействия с государственными регуляторами. Сегодня развернута масштабная программа по применению риск-ориентированного подхода при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля [1]. Это открывает перед компаниями возможность влиять на интенсивность проведения контрольных мероприятий. Основным критерием выбора формы, продолжительности и периодичности проверок является уровень риска. В этих условиях первоочередной задачей является поддержание допустимого уровня риска, своевременное выявление и устранение причин недопустимых рисков.

Для такой большой компании, как ОАО «РЖД», имеющей множество объектов, попадающих под внимание надзорных органов, а также множество факторов, влияющих на собственные цели холдинга, важно разработать систе-

му управления рисками и обеспечить баланс между затратами на управление внешними и внутренними рисками.

Отправной точкой при разработке такой системы управления является перечень рисков, в настоящее время регламентированных законодательными актами Российской Федерации. При этом для железнодорожного транспорта основополагающим документом является Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 г., утвержденная В.В. Путиным в 2008 г., в соответствии с которой выделены 4 группы рисков: макроэкономические, социальные, операционные, природно-климатические и техногенные.

Множество видов рисков, которые необходимо оценивать, а также различные цели оценки одного и того же вида риска (для целей государственного надзора и целей компании) бросают холдингу настоящий вызов в части построения моделей оценки рисков. Задача применения метода оценки конкретного вида риска существенно отличается от задачи построения методологии оценки рисков крупной компании. При решении этой задачи важно учитывать, что метод, успешно примененный в одной области, может быть совершенно не эффективен в другой.

В связи с этим в данной работе освещается опыт ОАО «РЖД» в области оценки различных видов рисков, а также исследуются проблемы менеджмента выявленных рисков.

1. Основные риски железнодорожного транспорта и их классификация

С 2014 г., в соответствии с поручением В.В. Путина от 27 декабря 2014 г. № Пр-3013, одним из инструментов развития компаний с государственным участием в Российской Федерации становится система управления рисками. К 2016 г. в ОАО «РЖД» был накоплен опыт оценки рисков для собственных целей компании. Государственное нормативное обеспечение вопроса оценки рисков также не стояло на месте, и в 2016 г. вышло Постановление Правительства Российской Федерации от 17 августа 2016 г. № 806, установившее переход на риск-ориентированную систему контроля для 38 видов государственного надзора. При этом в настоящее время существует порядка 32 наименований рисков, регламентированных

федеральными законами и другими нормативными актами Российской Федерации (пожарный, экологический, коммерческий риски и т.д.). Часть этих рисков являются также рисками особого внимания на железнодорожном транспорте (рис. 1).

Это означает, что развитие системы управления рисками в ОАО «РЖД» должно осуществляться с учетом существующих и появляющихся федеральных нормативных требований. И первой задачей на данный момент является классификация рисков.

Классификация рисков ОАО «РЖД» должна быть осуществлена с учетом существующей структуры управления холдингом, а также задачами, решаемыми на каждом уровне управления. Эффект от системы управления рисками должен носить синергический характер, эффективным должен быть каждый элемент каждого уровня управления: от структурного подразделения на линейном уровне до департамента корпоративного уровня управления.

В настоящее время для внутренних целей компании сформулировано несколько десятков рисков, связанных с различными областями жизни холдинга: от финансовой деятельности до технического обслуживания локомотивов и инновационного развития.

Эти обстоятельства, а также то, что риски были сформулированы различными не взаимодействующими друг с другом разработчиками нормативных актов, привело к ряду проблем. Часть этих проблем образована тем, что в настоящее время не существует стандарта, регламентирующего порядок классификаций рисков и требований к участникам системы управления рисками о передаче друг другу информации о риске для исключения случаев дублирования. Остро стоит задача классификации рисков с учетом требований регуляторов и интересов холдинга. Для этих целей были разработаны принципы классификации, изложенные в положении о системе управления рисками в ОАО «РЖД». Классификация осуществляется по следующим признакам: источник возникновения, вид цели ОАО «РЖД», степень управляемости, уровень существенности, уровень управления. Пример классификации по трем признакам приведен на рис. 2.

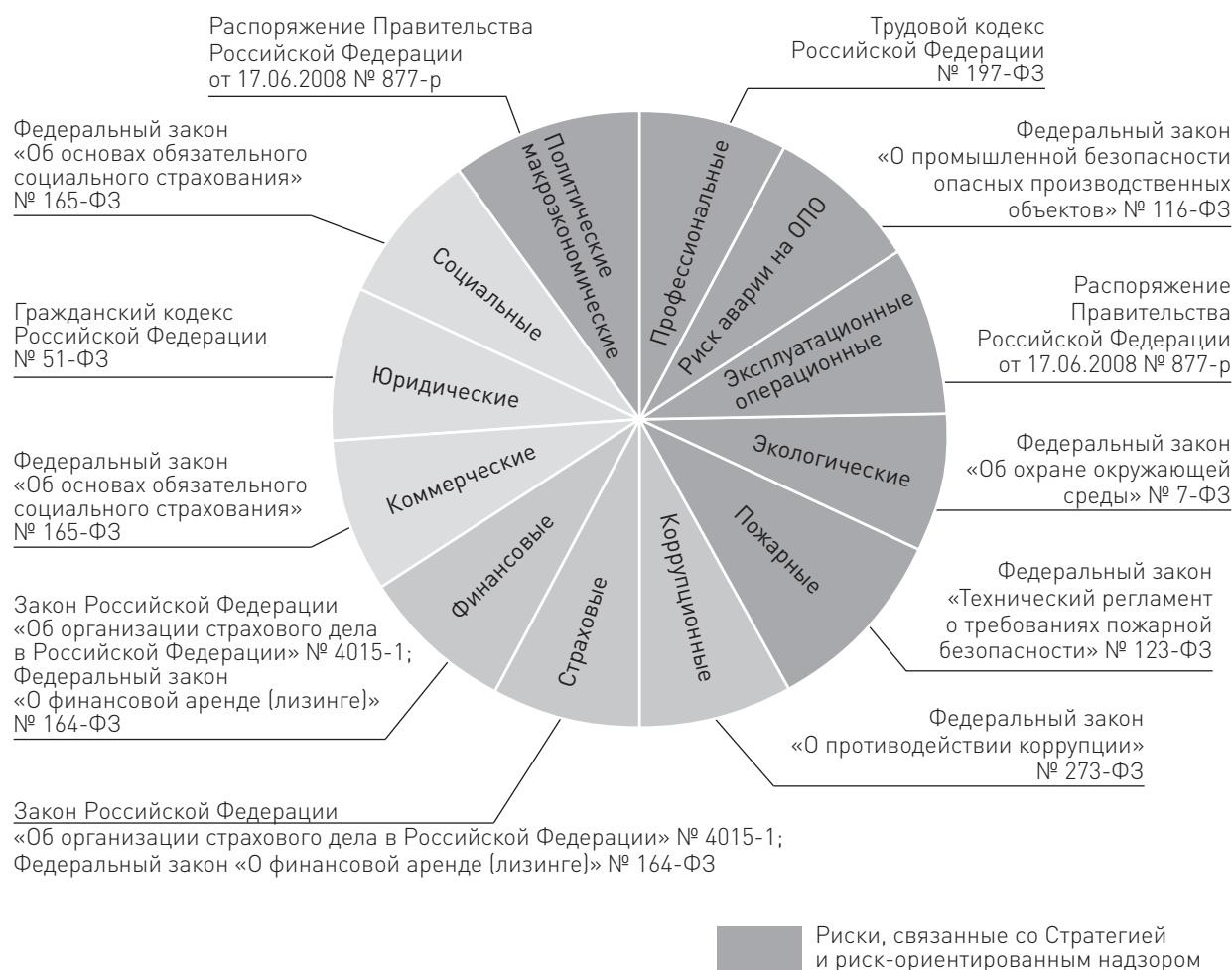


Рис. 1. Основные риски холдинга ОАО «РЖД», регламентированные федеральными законами

2. Методы оценки рисков. Возможности и ограничения. Интегральная оценка риска

В настоящее время существует множество методов оценки риска, часть из них стандартизирована. Многие крупные компании, в т.ч. ОАО «РЖД», ПАО «Газпром» разрабатывают собственные методы и подходы к оценке. Целесообразность существования множества методов и непрерывность их развития обусловлена спецификой предприятий и постоянным развитием технологических систем. Однако, как отмечено в Имплементационном регламенте (ЕС) № 402/2013 Европейской комиссии об общем методе безопасности для выявления и оценки рисков, одним из препятствий для либе-

рализации железнодорожного рынка является отсутствие общего подхода у государств — членов ЕС к оценке и подтверждению соответствия требуемому уровню безопасности. Со схожими проблемами столкнулось ОАО «РЖД», когда пришло время подводить итоги работы по оценке рисков, проводимой с 2011 г. Первым шагом к гармонизации процедуры и методов, служащих для выявления риска, является анализ причин и результатов применения тех или иных методов, которые показали себя наиболее эффективными [2].

ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 «Менеджмент риска. Методы оценки риска» рекомендует 31 метод оценки. В ГОСТе приведено описание факторов, влияющих на выбор метода оценки риска.

I. Классификация по источникам возникновения



Рис. 2. Принцип централизованного подхода к классификации рисков

Основные из них: возможность получения количественных выходных данных, неопределенность результатов оценки. На этапе эксплуатации важно применять методы с высокой степенью определенности результатов оценки и обладать количественной информацией об объектах оценки. Более половины методов, регламентированных ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 (18 из 31 метода), позволяют получить количественные оценки рисков. Из них 9 методов применялись для оценки рисков в ОАО «РЖД» с 2010 г., анализу их возможностей посвящен настоящий раздел.

Применение различных методов оценки рисков в одной и той же компании обусловлено различиями между объектами оценки. Однако решения, принятые на основании этих оценок, должны но-

сить системный характер, а финансирование корректирующих мероприятий — осуществляться по приоритетности для достижения стратегических целей компаний. Для этого результаты оценки рисков различными методами должны быть сопоставимы друг с другом. В табл. 2 приведены единицы измерения результатов оценки рисков, получаемых при применении различных методов. Можно выделить четыре группы результатов оценки рисков:

- 1) вероятность (измеряемая действительным числом от 0 до 1);
- 2) балльная оценка числа риска;
- 3) вероятность, умноженная на натуральные единицы измерения (обычно последствия);
- 4) другие (денежные, показатели оцениваемого процесса).

Количественные методы оценки риска, применяемые в ОАО «РЖД»

Таблица 1

Метод оценки риска	Область применения в ОАО «РЖД»	Стадия внедрения	Причина выбора метода и его возможности
Анализ видов и последствий отказов (FMEA)	Объекты автоматики и телемеханики	Внедрено	Позволяет наиболее полно использовать объективную статистическую информацию из отраслевых автоматизированных систем и, соответственно, повышает точность расчета риска; позволяет разработать меры по снижению риска
Анализ дерева неисправностей	Безопасность движения	Внедрено	Позволяет учитывать различные последствия события (для пассажиров, персонала, груза, собственника, социальные последствия)
Анализ дерева событий (ETA)	Безопасность движения, объекта пути и искусственных сооружений	Внедрено	Позволяет использовать массивы информации по случаям нарушений безопасности движения, отказам технических средств и человеческому фактору в отраслевых автоматизированных системах
Анализ влияния человеческого фактора (HRA)	Безопасность движения	Переработка методологии	Нет альтернатив
Моделирование методом Монте-Карло	Для оценки финансовой деятельности холдинга	В стадии опытного применения (для значимой выборки)	Позволяет учитывать динамику изменения процентных ставок
Индексы риска	Диагностика и мониторинг технического состояния искусственных сооружений, риски аварий на опасных объектах	Внедрено	Позволяет учитывать три фактора: вероятность возникновения, тяжесть последствий опасного события и эффективность обнаружения
Матрица последствий и вероятностей	Для оценки рисков технических средств, зданий и сооружений, безопасности труда, пожарной безопасности	Внедрено	Единый подход к представлению результатов оценки рисков, связанных с функционированием объектов инфраструктуры и подвижного состава железнодорожного транспорта
Анализ эффективности затрат (СВА)	Системы управления состоянием инженерных сооружений	Концепция	Обеспечение эффективного использования финансовых ресурсов при безусловном обеспечении надежности сооружений, безопасном и бесперебойном пропуске по ним
Марковский анализ	Общесистемный	Концепция (для значимой выборки)	Применяется в случаях, когда состояние объекта ЖТ в будущем зависит только от его состояния в настоящий момент

Различные единицы измерения результатов оценки рисков объектов различных типов создают некоторые ограничения для системы управления рисками. Например, неприемлемо суммирование рисков всех элементов, а значит, нельзя сравнивать между собой структурные элементы, имеющие одинаковый набор типов объектов (при их различных характеристиках).

В работе [3] предложен методический инструмент преобразования различных мер безопасности объектов (элементов) к некоторой единой интегральной мере риска системы. Во многих случаях исследовательская система состоит из разнотипных объектов, единицы измерения рисков которых не совпадают (см. табл. 2). Это исключает возможность прямого суммирования риска и формирова-

Единицы измерения результатов оценки рисков

Таблица 2

Метод оценки риска	Наименование	Единицы измерения
Анализ дерева неисправностей	Вероятность отказа	Действительное число от 0 до 1
Анализ дерева событий (ETA)	Частота (1/а) или вероятность	Действительное число от 0 до 1
Анализ влияния человеческого фактора (HRA)	Вероятность ошибки человека	Действительное число от 0 до 1
Марковский анализ	Вероятность перехода из одной вершины в другую	Действительное число от 0 до 1
Матрица последствий и вероятностей	Произведение частоты возникновения нежелательного события и величины его последствий	Совпадает с единицами измерения последствий
Индексы риска	Число риска	Баллы
Анализ видов и последствий отказов (FMEA)	Приоритетное число риска	Баллы (от 1 до 1000)
Анализ эффективности затрат (CBA)	Соотношение затрат на проект и его результатов	Денежные
Моделирование методом Монте-Карло	Показатели процесса (среднее, стандартное отклонение)	Совпадает с единицами измерения показателя процессов

ния общей шкалы ущерба. Однако для принятия решения об уровне безопасности системы в целом и сопоставления различных исследуемых систем необходимо иметь хотя бы одну общую меру для всех рисков. Общей мерой оценки рисков при применении любого из современных методов оценки является качественная характеристика уровня риска. Каждый уровень риска может характеризоваться цветовым индикатором.

В соответствии с принципом ALARP всего имеется четыре уровня опасности рисков. Общим полем для объединения результатов оценки являются цвета решений (уровни риска) по каждому из объектов оценки. В порядке повышения их значимости эти уровни отображаются зеленым, желтым, оранжевым и красным цветом (рис. 3).

Функция значимости объектов, «находящихся» в зеленой зоне, должна иметь малые значения

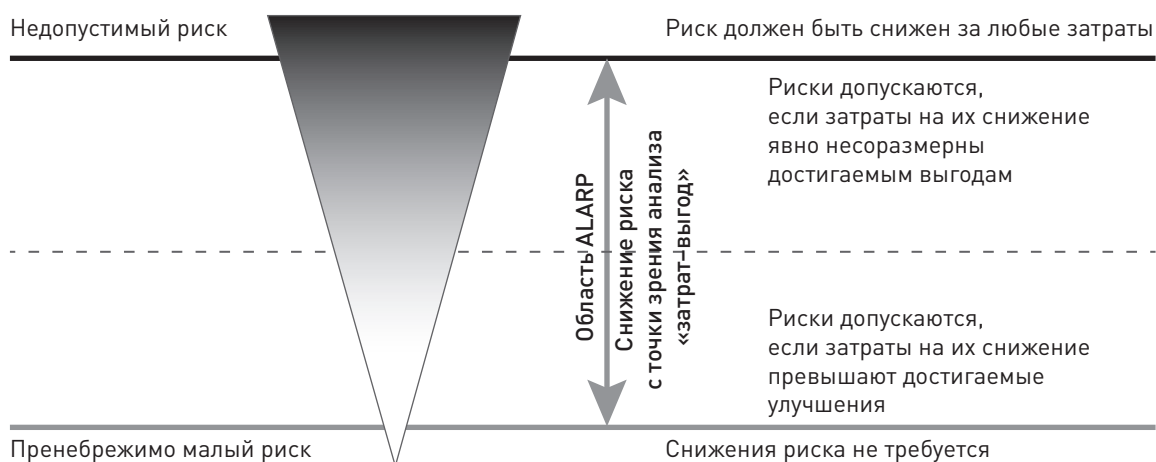
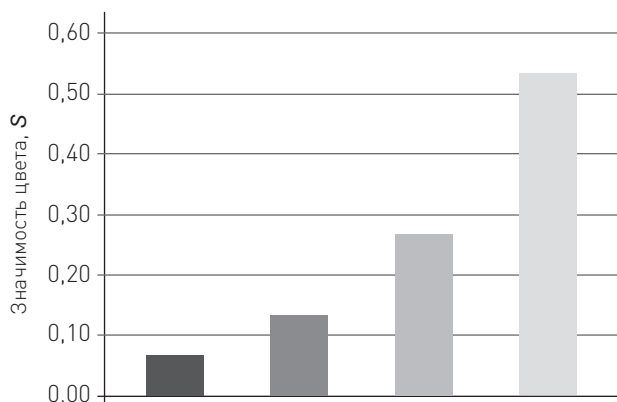


Рис. 3. Оценивание риска на основе принципа ALARP

а) значимость уровня риска



б) функции значимости решений об уровне риска

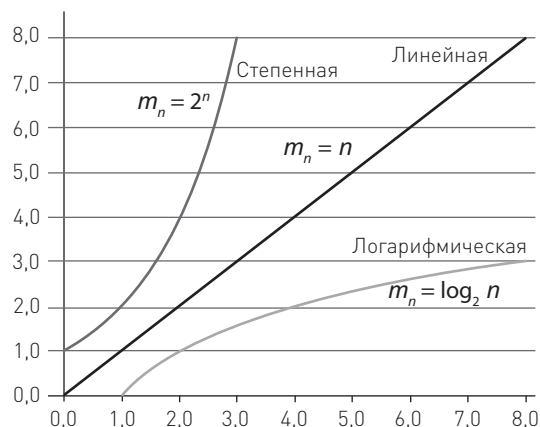


Рис. 4. Количественная мера уровня риска

(от нуля до некой незначительной величины). Вместе с тем оранжевый, а особенно красный цвет означают высшую степень опасности, и функция значимости, характеризующая эти уровни, должна иметь максимально высокие значения (рис. 4а). Возможны три стратегии построения функции значимости в соответствии с принятыми цветами: 1 — линейная, 2 — степенная, 3 — логарифмическая (рис. 4б).

На основе определенной для каждого объекта системы значимости риска S_i интегральная оценка риска системы может быть вычислена по формуле (1):

$$R_{\text{сист}} = \frac{\sum_{i=1}^N S_i}{\sum_{i=1}^N S_i^{\max}}, \quad (1)$$

где $S_i^{\max}$ — максимальная значимость цвета ячейки (красный = 0,53).

Применение этого метода позволяет достичь баланса между применением методов, позволяющих учитывать особые характеристики объектов оценки, и сопоставимостью результатов оценки различных объектов. Также применение методов интеграции к оценке рисков позволяет использовать одновременно несколько методов, например матрицу последствий и вероятностей и метод технического обслуживания, направленного на обеспечение надежности (рис. 5).

3. Иерархический подход к оценке рисков в крупных компаниях

Важным этапом построения системы управления рисками в ОАО «РЖД» является учет иерархической структуры холдинга. Этот этап делится на четыре задачи:

- выделение иерархических составляющих (определение уровней иерархии);
- установление терминологии, единой для всех уровней;
- определение перечня инструментов оценки и управления рисками;
- разработка алгоритма функционирования системы управления рисками на всех уровнях иерархии.

Выявление иерархических составляющих является отдельной задачей, т.к. количество уровней иерархии определяет количество различных оценок, а также количество операций, которые должны быть выполнены для получения интегральной оценки. При выделении иерархических уровней на предприятии должен быть соблюден баланс между величиной погрешности интегральной оценки (образованной из-за большого уровня вложенности операций) и обобщенностью оценки самого низкого уровня иерархии.

В ОАО «РЖД» используется как горизонтальное, так и вертикальное иерархическое разбиение. На горизонтальном уровне выделены функциональные блоки (энергообеспечение, автоматика и телемеха-

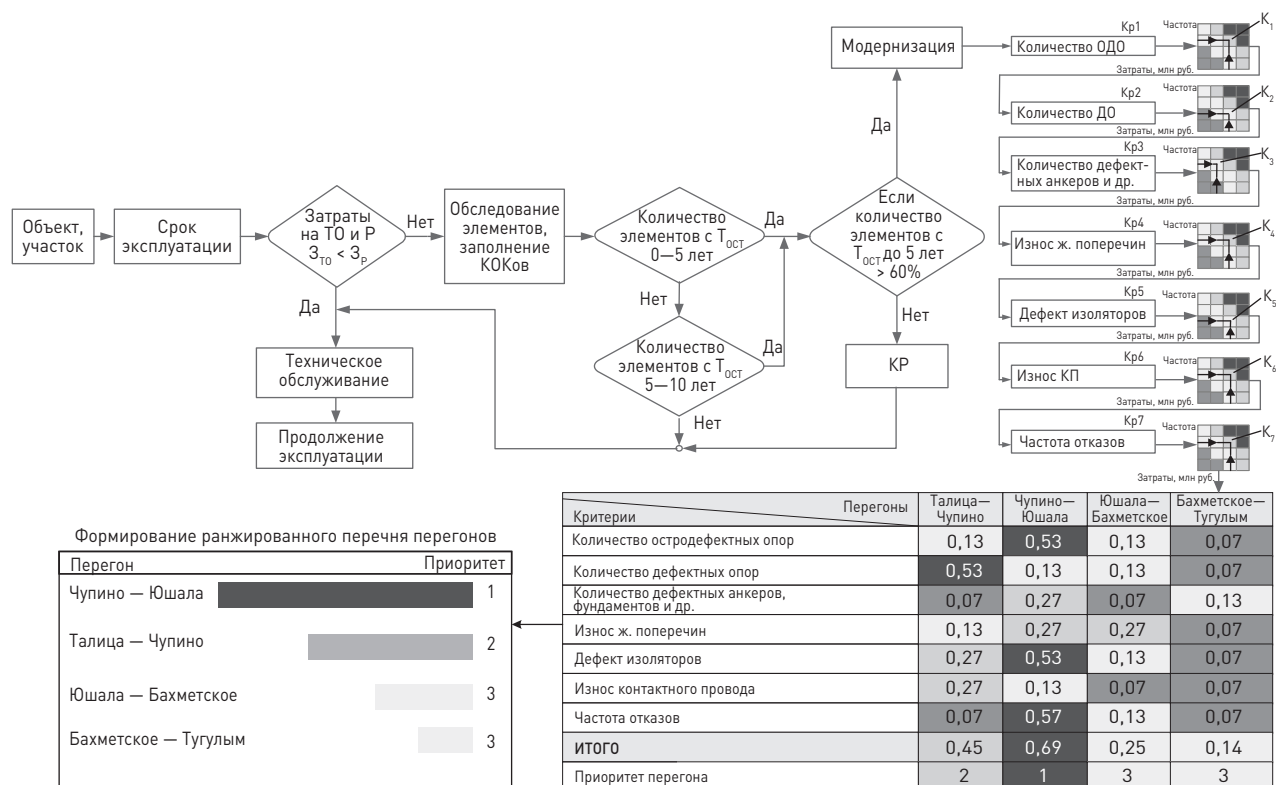


Рис. 5. Применение инструмента преобразования различных мер безопасности объектов (элементов) к единой интегральной мере риска системы в ОАО «РЖД»

ника и т.п.). Каждый функциональный блок имеет вертикальную иерархию: центральный, региональный, линейный уровень управления.

Для эффективного функционирования системы управления рисками необходимо четкое разделение обязанностей между участниками системы, установление источников риска и их владельцев, интеграционная оценка риска. Два понятия являются ключевыми и согласно [4] имеют следующие определения:

- **владелец риска:** лицо или организация, имеющие ответственность и полномочия по менеджменту риска;
- **источник риска:** объект или деятельность, которые самостоятельно или в комбинации с другими обладают возможностью вызывать повышение риска.

Для бесперебойного обеспечения работы уровней системы управления рисками важно соблюдать единство терминологии системы управления рисками на всех уровнях управления. В соответствии

с отечественным и мировым опытом можно выделить три основных термина, закладывающих принципы управления рисками в холдинге:

- **риск:** вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда [5];
- **вероятность:** степень (мера, количественная оценка) возможности наступления случайного события, являющаяся действительным числом в интервале от 0 до 1 (адаптировано из [6]);
- **методика (метод) измерений** (методика измерений): совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности [7].

Методика измерений является важным понятием с точки зрения основного инструмента управ-

ления риском — метода его оценки. Именно от нее зависит информация, которая ложится в основу управленческого решения по воздействию на риск. Перечень методов оценки риска в соответствии с целями и особенностями оцениваемой системы регламентирован [8], их анализ приведен в разделе 2 настоящей статьи.

ОАО «РЖД» обладает существенной статистической базой данных о нежелательных событиях в отношении объектов железнодорожной инфраструктуры и подвижного состава, а также в области охраны труда. Это позволяет эффективно применять методы оценки риска, использующие хронологические данные для идентификации события или ситуации, произошедших в прошлом и допускающих возможность экстраполяции вероятности их появления в будущем. Одним из таких инструментов является матрица риска. Она позволяет визуализировать поставленную перед системой управления рисками цель об отслеживании стадии ее достижения после проведения управляющих воздействий.

Следующим важным элементом системы управления рисками являются критерии достижения цели. В соответствии с этим принципом сформулирована цель управления риском — изменение риска до допустимого уровня, который организация и причастные стороны готовы сохранить после обработки риска для достижения своих целей. При этом после проведения обработки риска должен быть повторно реализован процесс оценки остаточного риска и определения его допустимости с целью решения вопроса о необходимости дальнейшей обработки риска или перехода к мониторингу и рассмотрению риска [9].

Как уже отмечалось ранее, для того чтобы достичь целевого результата в целом по холдингу, необходимо обеспечение эффективной работы каждого уровня управления. Для этого каждый уровень управления должен быть обеспечен своим инструментом анализа и оценки риска и критерием принятия решения, исходя из информации, полученной каждым уровнем. На основании многолетнего опыта оценки рисков в ОАО «РЖД» выработан алгоритм, включающий три уровня сбора информации о рисках, учитывающий эти особенности (рис. 6).

Центральный уровень сбора информации о рисках. Центральный уровень является агрегатором. Особенности информации на этом уровне являются:

- большая статистическая выборка, позволяющая установить закономерность событий или определить закон распределения случайной величины. На основе достаточного массива данных осуществляется прогноз событий;
- высокий уровень обобщения информации (преобразование информации о наличии множества простых частных событий в информацию о наличии некоего события более высокого уровня, в которое эти частные события входят как отдельные его элементы), позволяющий выявлять общие тенденции, но исключающий возможность планирования точечных корректирующих мероприятий.

На центральном уровне управления целесообразно использовать в качестве основного инструмента матрицу последствий и вероятностей, позволяющую в соответствии с [8] сделать предварительную оценку риска. Результатом этой оценки является рейтинг рисков и их источников, а также перечень видов риска, не требующих дальнейшего рассмотрения. Риски, не соответствующие критериям допуска, передаются в обработку на линейный и региональный уровни управления.

Региональный уровень сбора информации о риске. На этом уровне участники системы управления рисками обладают как информацией об общих тенденциях, полученной от центрального уровня, так и детализированной информацией о причинах нежелательных событий, происходящих на предприятиях линейного уровня управления. Основной задачей этого уровня является интегральная оценка риска нежелательных событий на основе информации о рисках структурных подразделений линейного уровня.

Линейный уровень сбора информации о рисках. Источники риска располагаются на этом уровне управления. Для идентификации факторов риска в структурных подразделениях ОАО «РЖД» принят на вооружение такой инструмент, как аудит. При этом под аудитом понимается систематический, независимый и документируемый процесс получения свидетельств аудита и их объективного оценивания



Рис. 6. Алгоритм функционирования системы управления рисками на всех уровнях иерархии

для установления степени соответствия критериям аудита [10].

Более подробно применение таких инструментов, как матрица рисков и аудита для оценки пожарных рисков по фактическому состоянию объекта рассмотрено в работе [11].

4. Анализ результатов практического применения методов оценки профессиональных рисков в ОАО «РЖД»

С помощью матрицы рисков на основании данных о статистике травм (рис. 7), агрегированных на центральном уровне управления, определен перечень травмоопасных профессий, работников, работающих на инфраструктуре железнодорожного транспорта.

На снижение рисков работников профессий, находящихся в зоне нежелательного риска, в первую очередь и ориентирована система управления рисками. В соответствии со стандартом холдинга СТО РЖД 15.005-2013 «Система внутреннего аудита управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «РЖД»» процедуру аудита

реализуют руководители и сотрудники всех уровней управления (аудит первой стороны). Алгоритм аудита дистанций электроснабжения для оценки профессиональных рисков приведен на рис. 8.

Результатами аудита являются выводы о соответствии объектов оценки критериям аудита и вероятность появления травмы из-за выявленных несоответствий. При этом на шкале вероятности (от 0 до 1) заданы интервалы риска: не принимаемый в расчет риск, допустимый риск, нежелательный риск, недопустимый риск. Такой подход позволяет сопоставлять оценки линейного и центральных уровней управления и делать прогноз с учетом фактического состояния источников риска. Также данная система оценки риска сопоставима с системой, заданной Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2017 № 197, определяющим 5 категорий риска по шкале от 0 до 1: низкий риск, умеренный риск, средний риск, значительный риск и высокий риск при значении контрольного параметра более 1.

Оценка профессионального риска в структурных подразделениях ОАО «РЖД» осуществляется на основе данных, собранных по результатам

Событие	Частота травмы · 10 ⁻³	УРОВЕНЬ РИСКА			
Частое	Более 16,2	Допустимый	Нежелательный	Недопустимый	Недопустимый
Вероятное	От 6,31 до 16,2	Допустимый	Нежелательный	Нежелательный	Недопустимый
Случайное	От 2,46 до 6,31	Допустимый	Допустимый	Нежелательный	Недопустимый
Редкое	От 0,96 до 2,46	Не принимаемый в расчет	Допустимый	Нежелательный ЭЧС Монтер пути	Нежелательный
Крайне редкое	От 0,37 до 0,96	Не принимаемый в расчет	Допустимый	Допустимый Рем. ИССО Деж. по проезду	Нежелательный
Мало-вероятное	Менее 0,37	Не принимаемый в расчет	Не принимаемый в расчет Элмех. ЭЧЭ	Допустимый ОДТ	Нежелательный
Доля смертельных травм		Менее 0,02	От 0,02 до 0,15	От 0,15 до 0,96	Более 0,96

МП — монтер пути

ЭЧС — электромонтер района электроснабжения

ОДТ — оператор дефектоскопных тележек

ЭКС — электромонтер контактной сети

Рис. 7. Матрицы профессиональных рисков на центральном уровне управления



Рис. 8. Алгоритм аудита дистанций электроснабжения для оценки профессиональных рисков

аудита источников риска. Для производственных предприятий характерно то, что источники риска носят неслучайный характер. Существование опасных производственных факторов и связанной с ними возможности травмы обусловлено технологическими процессами, в т. ч. используемым оборудованием. Существенное влияние на безопасность труда оказывают и уровень знаний работников, и дисциплина труда. Ввиду этого система аудита выстроена таким образом, чтобы можно было дать оценку не только вероятности травмы как таковой, но и процессам, реализация которых влияет на безопасность труда.

В 2017 г. на 144 дистанциях электроснабжения ОАО «РЖД» проведена оценка профессиональных рисков электротехнического персонала. При реализации 6 процессов выявлены факторы, повышающие вероятность травмы до нежелательной:

- стажировка (25 дистанций);
- доставка работника до рабочего места (32 дистанции);
- прохождение медицинских осмотров (в т. ч. состояние здоровья (34 дистанции));
- реализация операций технологического процесса (38 дистанций);
- подготовительные работы в линейном подразделении (52 дистанции);
- поддержание надежности и безопасности зданий и сооружений (54 дистанции).

Предприятия, имеющие признаки риска по вышеперечисленным процессам, образуют первую категорию опасности. Здесь стоит отметить, что категории опасности выделены на основе сравнения дистанций между собой. Так, в настоящее время к предприятиям первой категории опасности относятся те, на которых выявлен нежелательный и недопустимый уровень риска. В случае если все недопустимые риски будут устранены, к первой категории опасности будут относиться предприятия с нежелательным уровнем риска.

На рис. 7 приведены сведения о процессах, при реализации которых выявлены признаки риска. На рис. 9а приведены данные, агрегированные на центральном уровне управления (в скобках указано количество дистанций), на рис. 9б приведены характеристики дистанции электроснабжения (линейный уровень).

5. Остаточный риск

Выстраиваемая в ОАО «РЖД» модель управления рисками позволяет как управлять общесистемными факторами, выявляемыми на центральном уровне управления (см. рис. 9а), так и адресно планировать мероприятия по снижению рисков на конкретных структурных подразделениях. Однако не обходится и без подводных камней. Проблемой современных технических систем является наличие большого числа составных элементов, связанных между собой, а также различие в свойствах надежности этих элементов. Это оказывает существенное влияние на доступные способы воздействия на риск. Например, при управлении пожарными рисками невозможно исправить (а зачастую и диагностировать) пожароопасное состояние турбокомпрессора на уровне эксплуатационного депо. Такая работа может быть выполнена только заводами-изготовителями.

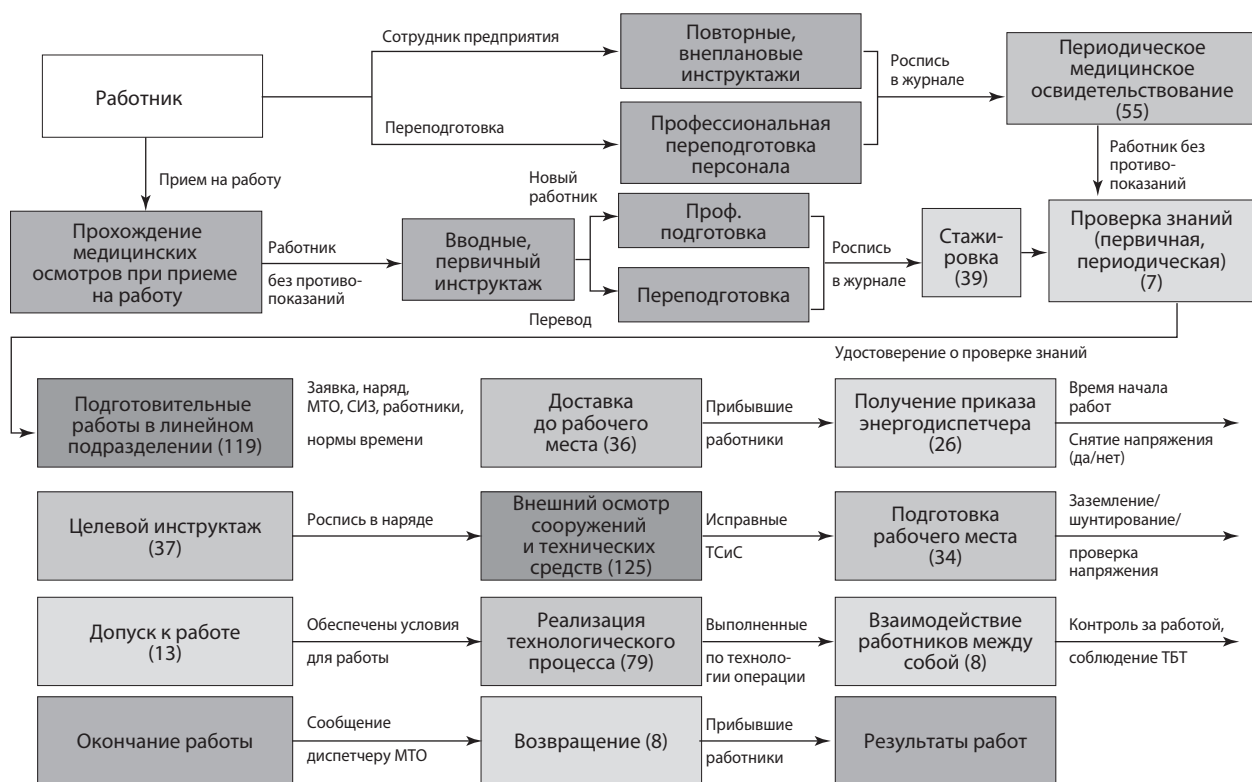
Сложность технических систем, являющихся источниками риска, а также систем, элементом которых является человек, приводит к необходимости формирования типовых перечней видов воздействия на риск, которые можно применять как по отдельности, так и совместно. В области управления профессиональным риском такими видами воздействия могут быть:

- воздействие на человеческий фактор;
- технические мероприятия: установка блокировок и т. п.;
- организационные мероприятия: контроль, режим труда и отдыха;
- техническое обслуживание и ремонт;
- капитальный ремонт.

Результатом воздействий на риск является модификация риска (исключение риска, устранение некоторых источников опасных факторов, изменение последствий).

В соответствии с приведенным выше примером не все виды воздействия могут быть реализованы владельцем риска. Для обозначения риска, характеризующего системы или объект после воздействия, существует стандартизированный термин: остаточный риск — риск, сохраняющийся после воздействия на риск. При этом остаточный риск может включать неидентифицируемый и «удержанный» риски [12].

а) оценка опасности процессов на центральном уровне управления



б) оценка опасности процессов на линейном уровне управления



Рис. 9. Процессы, при реализации которых выявлены признаки риска

Больше всего системы ОАО «РЖД» подвержены влиянию человеческого фактора, возникающему из-за деятельности как работников, так и руководителей.

Совокупное влияние таких факторов образует неидентифицируемый риск, так как их не представляется возможным идентифицировать в рамках существующей системы оценки риска. А значит, чрезвычайно затруднительно оказывать воздействие на такие факторы. Риск, образованный неидентифицируемыми факторами, будет являться остаточным после приведения объектов в состояния, соответствующие критериям аудита. Величина остаточного риска зависит от уровня знаний о системе. Чем меньше «белых пятен», тем меньше величина остаточного риска (рис. 10).

При построении системы управления рисками должен быть установлен перечень видов воздействий на риск, доступных для владельца риска и позволяющих привести систему в состояние приемлемого риска.

Существенное влияние на масштаб неидентифицируемого риска оказывает «техническое зрение», так как современные средства диагностики существенно превосходят возможности человека.

Для примера продемонстрируем распределение пожаров на тяговом подвижном составе из-за со-

стояния узлов локомотива (рис. 11). В соответствии с описанной выше системой анализ проведен в разрезе двух групп факторов. Идентифицируемые факторы — диагностируемые при проведении аудита пожарной безопасности пожароопасные состояния. Неидентифицируемые факторы — человеческий фактор и скрытые отказы.

Учет остаточного риска особенно важен при построении системы управления рисками критически важных систем. В соответствии с [13] одним из постулатов безопасности является тот факт, что остаточный риск всегда остается после принятия защитных мер. Так, по рис. 11 хорошо видно, что даже после устранения всех диагностируемых опасных состояний следует ожидать появления нежелательных событий из-за человеческого фактора и скрытых пожароопасных состояний.

Заключение

Представленный анализ методов оценки рисков в ОАО «РЖД» и результатов их применения позволяет сделать вывод о том, что развитие системы управления рисками в крупных компаниях должно быть итеративным, включать процедуры анализа и мониторинга остаточного риска. При этом к классическому циклу PDCA должен быть добавлен этап «стандартизация», в рамках которого должны быть

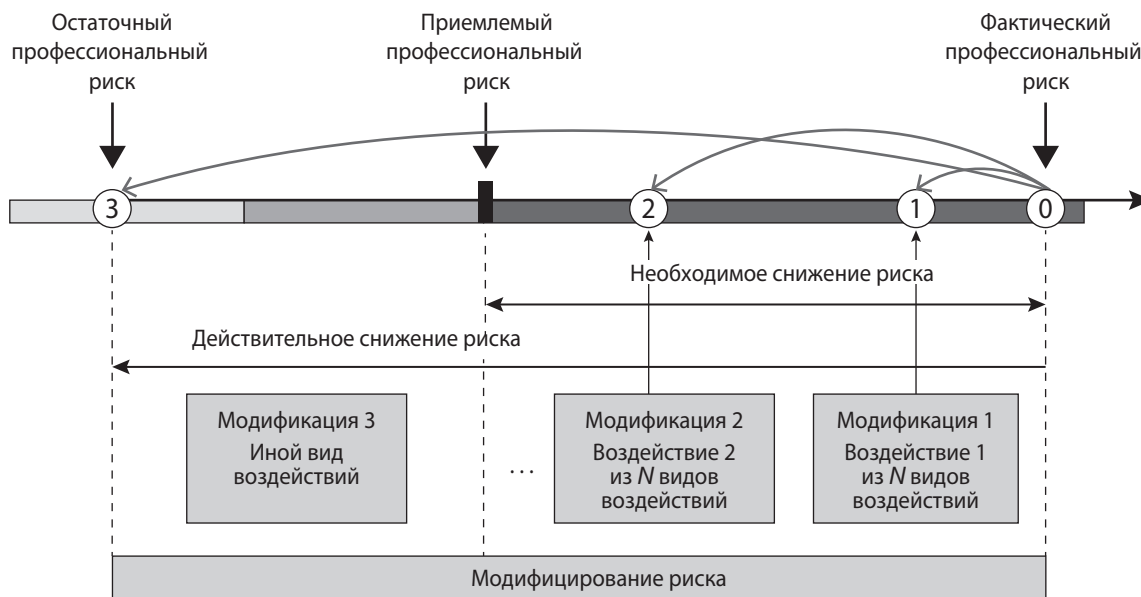


Рис. 10. Остаточный риск



Рис. 11. Анализ причин пожаров в разрезе контролируемых и не контролируемых при проведении аудита факторов

закреплены универсальные термины и наиболее успешные методы оценки рисков.

Особое внимание при построении системы управления рисками необходимо уделять установлению перечня допустимых владельцу риска видов воздействия и способов модификации факторов риска. Разница между возможностями владельцев риска и необходимыми модификациями определяет эффективность системы управления рисками.

Литература

1. Шакалиев А. А., Бурмистров В. А., Климов А. А. Риск-ориентированный подход при организации государственного контроля // Стандарты и качество. 2017, № 11. С. 78—82.
2. Имплементационный регламент (ЕС) № 402/2013 Европейской комиссии об общем методе безопасности для выявления и оценки рисков.
3. Гапанович В. А., Шубинский И. Б., Замышляев А. М. Методы оценки рисков системы из разнотипных элементов // Надежность. 2016. № 2. С. 49—53.
4. ГОСТ Р 51897-2011 Руководство ИСО 73:2009 Менеджмент риска. Термины и определения.
5. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О техническом регулировании».
6. ГОСТ Р 50779.10-2000 (ИСО 3534.1-93). Вероятность и основы статистики.
7. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», статья 2, термин 11.
8. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 Менеджмент риска. Методы оценки риска.
9. ГОСТ Р ИСО 33433-2015 Безопасность функциональная. Управление рисками на железнодорожном транспорте.
10. ГОСТ Р ИСО 9000-2011 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
11. Гапанович В. А., Шубинский И. Б., Проневич О. Б., Швед В. Э. Система управления техногенными рисками в ОАО «РЖД» // Железнодорожный транспорт. 2017. № 12. С. 34—40.
12. ГОСТ Р ИСО 31000-2010 Менеджмент риска. Принципы и руководство.
13. Шубинский И. Б. Функциональная надежность информационных систем. Методы анализа. М.: Журнал Надежность, 2012. 296 с., ил.

Сведения об авторах

Гапанович Валентин Александрович: кандидат технических наук, старший советник, член правления ОАО «Российские железные дороги»

Количество публикаций: более 100, в том числе более 50 научных статей в изданиях Перечня ВАК

Область научных интересов: риски, безопасность, надежность, риск-менеджмент, математические методы оценки инновационной деятельности, оценка и анализ железнодорожного транспорта

Контактная информация:

Адрес: 129090, г. Москва, ул. Каланчевская, д. 35

Тел.: +7 (499) 262-16-43

E-mail: gapanovichva@center.rzd

Шубинский Игорь Борисович: доктор технических наук, профессор, член ряда общественных академий наук, эксперт научного совета при Совете Безопасности Российской Федерации АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте»

Количество публикаций: более 350

Область научных интересов: риски, надежность, функциональная безопасность, информационная безопасность

Контактная информация:

Адрес: 119333, г. Москва, ул. Вавилова, д. 48

Тел.: +7 (499) 137-70-42

E-mail: igor-shubinsky@yandex.ru

Проневич Ольга Борисовна: начальник отдела АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте»

Количество публикаций: 8

Область научных интересов: риски, количественная оценка вероятности нежелательных событий, статистический анализ, анализ нечисловых данных, человеческий фактор

Контактная информация:

Адрес: 107078, г. Москва, Орликов пер., д. 5, стр. 1

Тел.: +7 (499) 262-88-83 *13516

E-mail: L-oiseau@yandex.ru

Швед Виктория Эдуардовна: главный специалист АО «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте»

Количество публикаций: 3

Область научных интересов: риски, статистические методы исследования, риск-менеджмент, надежность технических систем

Контактная информация:

Адрес: 107078, г. Москва, Орликов пер., д. 5, стр. 1

Тел.: +7 (499) 262-88-83 *13516

E-mail: v.shved@vniias.ru