

Научная статья

УДК 629.068; DOI: 10.61260/1998-8990-2023-4-32-41

ИНСТРУМЕНТЫ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

✉ **Нефедьев Сергей Аркадьевич.**

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия.

Шарапов Сергей Владимирович.

Санкт-Петербургский пожарно-спасательный колледж, Санкт-Петербург, Россия

✉ doktorsan@mail.ru

Аннотация. Хозяйственное развитие государства связано с безопасностью транспортных систем, транспортная инфраструктура получает исключительную важность в национальной безопасности, что определило актуальность темы исследования. Рассмотрены теоретические положения современного менеджмента риска, методы идентификации рисков, риски возникновения чрезвычайных ситуаций на транспортных предприятиях. Описаны свойства риска транспортного предприятия, представлена качественная оценка рисков и варианты классификации рисков транспортного предприятия. Представлены инструменты обнаружения рисков транспортных систем в чрезвычайных ситуациях. Предложены меры контроля идентифицированных рисков на предприятиях транспортной системы, выявлен эффект от их внедрения в практику транспортного предприятия. Рекомендован ситуационный подход к прогнозированию рисков на транспортном предприятии. Предложенные инструменты и методы позволяют повысить безопасность транспортных систем в чрезвычайных ситуациях. Определена достоверность полученных результатов. Представлены публикации по результатам изучения данной темы исследования. Получили развитие вопросы безопасности транспортной системы в чрезвычайных ситуациях.

Ключевые слова: инструменты и методы, транспортные предприятия, управление рисками

Для цитирования: Нефедьев С.А., Шарапов С.В. Инструменты и методы повышения безопасности транспортных систем в чрезвычайных ситуациях // Проблемы управления рисками в техносфере. 2023. № 4 (68). С. 32–41. DOI: 10.61260/1998-8990-2023-4-32-41.

Scientific article

TOOLS AND METHODS FOR IMPROVING SECURITY TRANSPORT SYSTEMS IN EMERGENCY SITUATIONS

✉ **Nefed'ev Sergey A.**

Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia.

Sharapov Sergey V.

Saint-Petersburg fire and rescue college, Saint-Petersburg, Russia

✉ doktorsan@mail.ru

Abstract. The economic development of the state is connected with the safety of transport systems, transport infrastructure is of exceptional importance in national security, which determined the relevance of the research topic. The theoretical provisions of modern risk management, methods of risk identification, risks of emergency situations at transport enterprises are considered. The risk properties of a transport enterprise are described, a qualitative risk assessment and options for classifying risks of a transport enterprise are presented. Tools for detecting risks of transport systems in emergency situations are presented. The measures of control of identified risks

© Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2023

at the enterprises of the transport system are proposed, the effect of their introduction into the practice of the transport enterprise is revealed. A situational approach to forecasting risks at a transport enterprise is recommended. The proposed tools and methods make it possible to improve the safety of transport systems in emergency enterprises. The reliability of the obtained results is determined. Publications on the results of the study of this research topic are presented. Security issues of the transport system in emergency situations have been developed.

Keywords: tools and methods, transport enterprises, risk management

For citation: Nefed'ev S.A., Sharapov S.V. Tools and methods for improving security transport systems in emergency situations // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere = Problems of risk management in the technosphere. 2023. № 4 (68). P. 32–41. DOI: 10.61260/1998-8990-2023-4-32-41.

Введение

На безопасность Российской Федерации непосредственно влияет исправно работающая экономика, экономический рост государства, который, в свою очередь, зависит от безопасности транспортных систем. Очевидно, что транспорт должен быть безопасным для жизни и здоровья населения, следовательно, снижение количества происшествий на транспорте, повышение всесторонней безопасности транспортной системы – важнейшая цель национальной безопасности. Здесь следует отметить, что безопасность населения на транспорте продолжает оставаться системной комплексной проблемой, и в качестве примера в табл. 1 показано количество погибших в дорожно-транспортных происшествиях в 2020 г.

Таблица 1

Количество погибших в дорожно-транспортных происшествиях

Источники	Число погибших в расчете на 100 тыс. чел. населения			
	Российская Федерация	Германия	Швеция	Норвегия
Федеральная служба государственной статистики	11	–	–	–
Всемирная организация здравоохранения	–	3,8	3,1	2,1

Данные таблицы позволяют сделать вывод о необходимости наращивания потенциала всесторонней безопасности транспортной системы, усовершенствований в теории (практике) надежности транспорта. Последнее, безусловно, требует изучения его жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях (ЧС) из-за увеличения количества, видового состава рисков на объектах транспортной системы (транспортных предприятий).

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2442 «О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие транспортной системы» (постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2442), Федеральному закону Российской Федерации от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» (ФЗ № 16-ФЗ) [1, 2] многопрофильная транспортная инфраструктура приобретает исключительное значение в национальной безопасности из-за насущной необходимости развития: биометрических сервисов идентификации в аэропортах и на наземном городском транспорте; подвижного состава наземного общественного пассажирского транспорта; аэропортовых комплексов. При этом понятие «управление рисками» еще недостаточно изучено и не в полной мере исследовано применительно к транспортным системам. Последнее определило актуальность, цель и задачи исследования, а именно исследование и приспособление существующих инструментов управления рисками для результативности транспортного предприятия в условиях ЧС.

Методы исследования

Риск – влияние неопределенности на достижение поставленных целей [3]. Менеджмент риска транспортного предприятия (ТП) – скоординированные действия по руководству, контролю и управлению ТП, то есть развитие ТП с учетом рисков видов деятельности.

В постановлении Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2442, ФЗ № 16-ФЗ, Указе Президента Российской Федерации от 2 июля 2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» [1, 2, 4] и по результатам анализа в работах [5, 6] заметно обновление менеджмента риска ТП с учетом факторов возникновения и характера проявления риска, развития материальной базы транспортных предприятий. В ультрасовременных условиях последние имеют высокую вероятность появления рисков ситуации. Обширное изучение вопросов риска в настоящее время не сформировало единого подхода к его сущности в этих условиях.

Предпосылку статьи формируют работы зарубежных и отечественных авторов [7, 8], нормативные действия Российской Федерации, исследования по управлению в условиях неопределенности [6, 9–11]. При ее подготовке применялась информация Всемирной организации здравоохранения, Федеральной службы государственной статистики, интернет-информация, выкладки автора. В данном случае имеется ввиду одна из классификаций методов идентификации рисков (табл. 2), а также для оценки степени риска методы: количественный (методы: анализ чувствительности, анализ сценариев, анализ моделей (метод «Монте-Карло») и качественный (определить вероятные зоны риска).

Таблица 2

Методы идентификации рисков

Методы	Индивидуальные	Групповые
Экспертные	Метод Дельфи Чек-листы Структурированные интервью	Мозговой штурм Метод номинальных групп Метод Кроуфорда
Социальные	Интервью Анкетирование Опросы	–

Одним из преимуществ в данном случае является проведение системного анализа рисков возникновения ЧС в виде приемлемой моделируемой системы. Последнее связано с решением задач эффективной жизнедеятельности и совершенствования транспортных систем, предупреждения рисков.

Объект исследования – отечественные транспортные предприятия, функционирующие в условиях ЧС. Возможные риски и вероятный источник опасности на ТП представлены в табл. 3.

Таблица 3

Анализ рисков возникновения ЧС на ТП [12]

№ п/п	Наименование источника ЧС	Критерии отнесения события к ЧС	Вероятный источник возникновения риска
Транспортные аварии			
1	Аварии в метро	Столкновение подвижного состава с другим подвижным составом, сход подвижного состава на главных путях перегонов и станций [12]	Промобъекты метро, техсредства, природные события, теракт
2	Аварии на железнодорожном транспорте	Столкновение железнодорожного подвижного состава с другим железнодорожным составом, с транспортным средством, сход железнодорожного подвижного состава на перегоне или железнодорожной станции, при поездной или маневровой работе, экипировке или других передвижениях [12]	Промобъекты ж/д транспорта, техсредства, природные события, теракт

№ п/п	Наименование источника ЧС	Критерии отнесения события к ЧС	Вероятный источник возникновения риска
3	Аварии на монорельсовом транспорте	Столкновение подвижного состава с другим подвижным составом, сход подвижного состава на главных путях перегонов и станций	Монорельсовый транспорт, природа, террористический акт
4	Аварии на подвесной и наземной канатной дороге транспортной	Событие, повлекшее разрушение или повреждение конструкции подвесной канатной дороги транспортной и (или) наземной канатной дороги транспортной (в том числе от воздействия внешних факторов)	Конструкции подвесной (наземной) канатной дороги, природные явления, террористический акт
5	Аварии на автомобильном транспорте	Дорожно-транспортное происшествие с участием автотранспортного средства, осуществляющего пассажирские перевозки и имеющего более восьми сидячих мест помимо сидения водителя [12]	Федеральные автомобильные дороги, региональные автомобильные дороги
6	Аварии на водном транспорте	Столкновение, опрокидывание, затопление, посадка на мель, выбрасывание на берег судов (в том числе вследствие неблагоприятных гидрометеорологических условий), разлив топлива и попадание загрязняющих веществ в водный объект [12]	Портовая инфраструктура, пристани, погрузочно-разгрузочные базы, ремонтные доки, базы, стоянки водного объекта
7	Аварии на воздушном транспорте	Авиационное событие (катастрофа, авария)	Объекты воздушного транспорта, технические средства управления, природа, террористический акт

Из анализа табл. 3 предоставляется решение об условиях и объекте исследования.

Результаты исследования и их обсуждение

Согласно существующим взглядам [13] в группе задач менеджмента риска определяют: идентификацию, оценку, анализ и управление рисками. По результатам анализа теоретических и научных разработок, выполненных в работе [14], определяют: планирование управления рисками, идентификацию рисков, качественную оценку (анализ) рисков, количественную оценку (анализ) рисков, планирование реагирования на риски, мониторинг и контроль рисков.

Идентификация рисков может проводиться независимыми консалтерами, а также на транспортном предприятии (что практичнее). Описание свойств риска транспортного предприятия выделено в табл. 4.

Таблица 4

Описание свойств риска

№ п/п	Свойства, их описание
1	Источник: осуществление риска
2	Признаки риска: факт риска или вот-вот произойдет
3	Результат риска: ущерб, трудности и сложности
4	Действие риска: воздействие факта риска на деятельность ТП

Так как риск ТП – это отклонение от ожидаемого результата его деятельности, последствия от события ЧС и его вероятность, то риск можно выразить зависимостью:

$$R = P_i * C_i * P_s,$$

где R – риск; P_i – вероятность события; C_i – последствия события; P_s – вероятность сбоя предохранительно-предупредительных мер.

Отклонение от ожидаемого результата деятельности ТП может выражаться (рис. 1): риск полный – $P_i = 1$; риск отсутствует – $P_i = 0$.

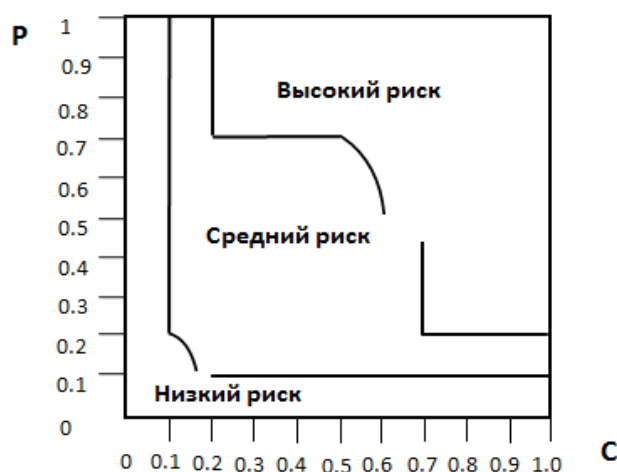


Рис. 1. График деления риска

Величину дисперсии (разброс) риска можно выразить по формуле:

$$\sigma^2 = \sum (R_i - R_{cp})^2 \times P_i,$$

где σ^2 – дисперсия; R_i – величина допустимого ущерба, потерь; R_{cp} – среднее ожидаемое значение ущерба, потерь ТП; P_i – допустимая вероятность вариантов риска; n – количество наблюдений.

Отклонение от ожидаемого результата деятельности ТП может считаться (рис. 2): высоким (σ^2 выше 0,7), средним (σ^2 от 0,7 до 0,3) и низким (σ^2 не превышает 0,3). При неприемлемо высоком риске необходимы меры по его устранению, снижению, классификации (как допустимый риск).

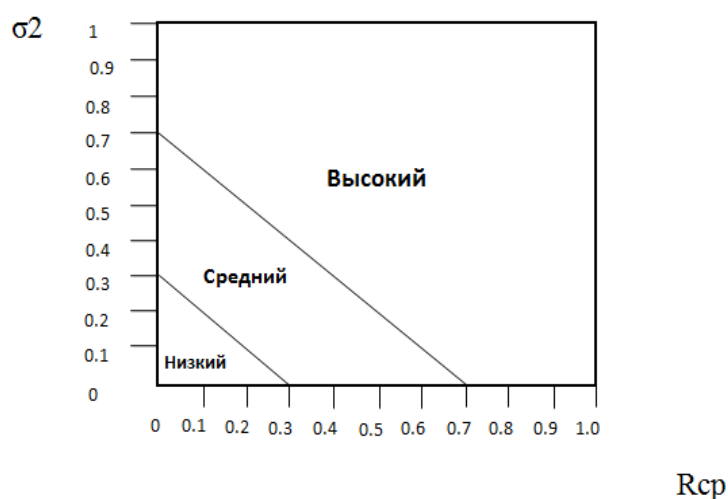


Рис. 2. График разброса риска

По формам деятельности транспортного предприятия возможно классифицировать риски, а именно: производственные, инновационные, финансовые, коммерческие, информационные, социальные, экологические, политические. Результатом качественного анализа рисков является описание неопределенностей, присущих ТП, причин, которые

их вызывают, и, как результат, рисков ТП и обстоятельств рисков ТП [15]. Качественная оценка рисков представлена в табл. 5.

Таблица 5

Качественная оценка рисков транспортного предприятия

№ п/п	Виды и описание рисков
1	Рыночные риски по: рынку реализации; потребительскому спросу; предприятиям-конкурентам; концепции финансирования
2	Производственные риски по: составу технологического (транспортного) оборудования; по мощности оборудования; вариантам месторасположения; нормам на материалы, энергоресурсы
3	Операционные: наличие в программах: капрестроительства (капремонта); инвестиций; ввода объектов в эксплуатацию
4	Кредитные риски: контроль капитала, результат от кредитных средств
5	Риски персонала: наличие плана по трудресурсам; наличие оценки издержки на содержание трудресурсов

Из табл. 5 видно, что классификация рисков отражает только стороны сложной транспортной системы, а значит условна. Исходя из этого, в табл. 6 описаны варианты классификации рисков ТП.

Таблица 6

Варианты классификации рисков

№ п/п	Классификационный признак риска и его характеристика
1	По сфере происхождения: внешние, внутренние
2	По уровню принятия решений: транспортное предприятие, глобальные риски
3	По продолжительности действия: кратковременный, постоянный
4	По степени воздействия: допустимые, критические, катастрофические
5	По сфере происхождения: производственные, экологические, социальные, политические
6	По объектам, подверженных риску: ущерб жизни и здоровью граждан

По вышеизложенному в табл. 6 возможно определение потенциальных методов контроля рисков.

Методы структурного анализа позволяют осуществить выработку адаптированных к ТП мер контроля идентифицированных рисков, которые составляют в связанности с их характерными признаками (табл. 7).

Таблица 7

Меры контроля идентифицированных рисков

Категории (1-3) и меры контроля рисков (КР)	Важнейшие миссии меры
1: По предотвращению рисков	В снижении вероятности проявления рисков
1: По смягчению рисков	В снижении степени ущерба в проявлении рисков
2: Технического КР	Обеспечение конструкционной безопасности
2: Существенного КР	Снижение уровня потенциального риска
2: Процедурного КР	Исполнение предписанных процедур контроля рисков операций
3: Непрямого КР	Обеспечение контроля рисков ТП, транспортной системы
3: Избыточного КР	Контроль отдельного риска в системах повышенной надежности
3: Неактивного КР	Контроль рисков гарантируется применением защитного оборудования

На основании теоретических данных табл. 7 выявлены задачи мер контроля рисков, эффект от их внедрения в практику ТП [16].

Использование инструментов и методов процедур менеджмента риска транспортных систем позволяют добиваться вероятности снижения рисков на ТП в ЧС. Реестр основных методов процессов управления рисками транспортных систем представлен в табл. 8.

Таблица 8

Реестр основных методов процессов управления рисками

Методы	
Наименование	Характеристика
Анализ дерева решений	Процесс решений альтернатив и последствий выбора альтернатив
Анализ допущений	Анализирует точность допущений и идентифицирует риски ТП, вызванные неточностью, противоречивостью, неполнотой
Метод Дельфи	Интерактивное прогнозирование на оценках группы экспертов
Метод Монте-Карло	Основан на получении большого числа реализаций стохастического процесса
Метод оценки и анализа программ	Инструмент для вычисления ожидаемого значения продолжительности отдельных процессов при управлении ТП и проведения их анализа
Мозговой штурм	Поиск решения конкретной проблемы путем сбора списка идей, спонтанно внесенных участниками группового творчества

Реестр основных инструментов и техник процессов управления рисками транспортных систем представлен в табл. 9.

Таблица 9

Реестр основных инструментов и техник процессов управления рисками

Инструменты	
Наименование	Характеристика
Диаграмма Парето	Гистограмма производственных браков, их частота
Иерархическая структура рисков	Организованное представление идентифицированных рисков плана, которые разделены по уровням и подуровням угроз
Матрица вероятности и воздействия	Применяется для определения и ранжирования уровня риска
Матрица ответственности	Инструмент управления проектами для определения ответственности членов команды проекта в выполнении конкретных задач управления ТП (планирование, контроль, управление изменениями, качество и риски)
Система управления конфигурацией	Порядок применения технического и административного управления: распознавание и документирование характеристик результата; аудит результатов для верификации их соответствия требованиям

Предложенные инструменты и методы позволяют достигать наибольшей оперативности менеджмента риска, повысить безопасность транспортных систем в ЧС.

Достоверность полученных результатов определяется корректным выбором показателей и критериев; использованием современного математического аппарата; обоснованным выбором допущений и ограничений при формировании исходных данных для решения задачи исследования; экспертной оценкой сходимости результатов с имеющимся опытом менеджмента риска ТП. По результатам изучения данной темы имеются публикации [17].

Заключение

Условия жизнедеятельности транспортных систем изменяются, в условиях политической турбулентности возникают другие риски. Для результативности транспортного предприятия изучены существующие инструменты управления рисками и их адаптация для условий ЧС.

Рекомендации по использованию полученных результатов: в последующих работах по менеджменту риска в ЧС.

Основные направления дальнейших исследований по повышению безопасности транспортных систем: обеспечение устойчивого функционирования транспортных систем при военных конфликтах, в том числе за счет мероприятий и рекомендаций [18]; пересчет структуры и интенсивности движения автотранспортного потока в условиях чрезвычайно опасной уязвимости городского населения [19]; составление мер реагирования на риски в части развития процесса «Осуществление реагирования на риски».

Список источников

1. О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие транспортной системы»: постановление Правительства Рос. Федерации от 24 дек. 2021 г. № 2442. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. О транспортной безопасности: Федер. закон Рос. Федерации от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. ГОСТ Р 51897–2021. Менеджмент риска. Термины и определения. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента Рос. Федерации от 2 июля 2021 г. № 400. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».

5. Нефедьев С.А. Современные инструменты управления риском чрезвычайных ситуаций на транспорте // Пожаровзрывобезопасность. 2016. № 9. С. 60–69.

6. Нефедьев Д.С., Нефедьев С.А., Саратов Д.Н. Методы раскрытия рисков промышленного предприятия // Проблемы управления рисками в техносфере. 2014. № 1 (29). С. 43–50.

7. Малыгин И.Г., Королев О.А. Применение автоматизированной информационно-управляющей системы мониторинга чрезвычайных ситуаций на автомобильном транспорте // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2021. № 3. С. 1–12.

8. Малыгин И.Г., Королев О.А. Высокоскоростной алгоритм передачи видеоинформации о чрезвычайных ситуациях на объектах транспорта // Морские интеллектуальные технологии. 2021. № 1-1 (51). С. 64–70. DOI: 10.37220/МИТ.2021.51.1.009.

9. Елисеев Ю.Н., Копкин Е.В., Бардулин Е.Н. Применение инструментальных методов при исследовании последствий пожаров транспортных средств // Проблемы управления рисками в техносфере. 2017. № 4 (44). С. 75–81.

10. Руководство к своду знаний по управлению проектом (Руководство РМВОК) // Институт управления проектами. 6-е изд. 2017. URL: <https://www.litres.ru/book/raznoe-4340152/rukovodstvo-k-svodu-znaniy-po-upravleniu-proektami-rukovods-44774691/chitat-onlayn/> (дата обращения: 17.09.2023).

11. Черных А.К., Яшин М.Г. Подход к интеллектуализации автоматизированных систем на железнодорожном транспорте // Транспорт России: проблемы и перспективы – 2019: материалы Междунар. науч.-практ. конф. СПб.: Ин-т проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Рос. акад. наук, 2019. С. 135–140.

12. Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: приказ МЧС России от 5 июля 2021 г. № 429. Доступ из информ.-правового портала «Гарант».

13. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: учеб. 10-е изд., перераб. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. 874 с.

14. A Guide to the Project MAnAGeMent Body of KnowledGe (PMBOK® Guide) – Fifth Edition. 2014.

URL: <http://www.mim.ac.mw/books/Guide%20to%20Project%20Management,5th%20Edition.pdf> (дата обращения: 24.09.2023).

15. Рыхтикова Н.А. Анализ и управление рисками организации. М.: ИНФРА-М, 2023. 248 с.
16. Нефедьев С.А., Нефедьев Д.С. Способы повышения безопасности железнодорожного транспорта при чрезвычайных ситуациях // Проблемы управления рисками в техносфере. 2014. № 2 (30). С. 18–23.
17. Нефедьев С.А. Совершенствование методов обеспечения безопасности транспортных систем в чрезвычайных ситуациях // Транспорт России: проблемы и перспективы: Юбилейная Междунар. науч.-практ. конф.: сб. материалов конф. 2020. 10–11 нояб. С. 368–372.
18. ГОСТ Р 22.2.12–2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Повышение устойчивости функционирования организаций в чрезвычайных ситуациях. Основные положения. Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
19. Ложкин В.Н., Косовец М.А., Гавкалюк Б.В. Инженерная методика расчета изменения структуры и интенсивности движения автотранспортного потока в условиях чрезвычайно опасной уязвимости городского населения // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2019. № 2. С. 14–21.

References

1. O vnesenii izmenenij v gosudarstvennyuyu programmu Rossijskoj Federacii «Razvitie transportnoj sistemy»: postanovlenie Pravitel'stva Ros. Federacii ot 24 dek. 2021 g. № 2442. Dostup iz spravочно-правовой системы «Konsul'tantPlyus».
2. O transportnoj bezopasnosti: Feder. zakon Ros. Federacii ot 9 fevralya 2007 g. № 16-FZ. Dostup iz spravочно-правовой системы «Konsul'tantPlyus».
3. GOST R 51897–2021. Menedzhment riska. Terminy i opredeleniya. Dostup iz spravочно-правовой системы Konsul'tant Plyus.
4. O Strategii nacional'noj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: Ukaz Prezidenta Ros. Federacii ot 2 iyulya 2021 g. № 400. Dostup iz spravочно-правовой системы «Konsul'tantPlyus».
5. Nefed'ev S.A. Sovremennye instrumenty upravleniya riskom chrezvychajnyh situacij na transporte // Pozharovzryvobezopasnost'. 2016. № 9. S. 60–69.
6. Nefed'ev D.S., Nefed'ev S.A., Saratov D.N. Metody raskrytiya riskov promyshlennogo predpriyatiya // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2014. № 1 (29). S. 43–50.
7. Malygin I.G., Korolev O.A. Primenenie avtomatizirovannoj informacionno-upravlyayushchej sistemy monitoringa chrezvychajnyh situacij na avtomobil'nom transporte // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2021. № 3. S. 1–12.
8. Malygin I.G., Korolev O.A. Vysokoskorostnoj algoritm peredachi videoinformacii o chrezvychajnyh situacijah na ob"ektah transporta // Morskie intellektual'nye tekhnologii. 2021. № 1-1 (51). S. 64–70. DOI: 10.37220/MIT.2021.51.1.009.
9. Eliseev Yu.N., Kopkin E.V., Bardulin E.N. Primenenie instrumental'nyh metodov pri issledovanii posledstvij pozharov transportnyh sredstv. Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2017. № 4 (44). S. 75–81.
10. Rukovodstvo k svodu znaniy po upravleniyu proektom (Rukovodstvo PMBOK) // Institut upravleniya proektami. 6-e izd. 2017. URL: <https://www.litres.ru/book/raznoe-4340152/rukovodstvo-k-svodu-znaniy-po-upravleniu-proektami-rukovods-44774691/chitat-onlayn/> (data obrashcheniya: 17.09.2023).
11. Chernyh A.K., Yashin M.G. Podhod k intellektualizacii avtomatizirovannyh system na zheleznodorozhnom transporte // Transport Rossii: problemy i perspektivy – 2019: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. SPb.: Institut problem transporta im. N.S. Solomenko Rossijskoj akademii nauk, 2019. S. 135–140.
12. Ob ustanovlenii kriteriev informacii o chrezvychajnyh situacijah prirodnogo i tekhnogennoho haraktera: prikaz MCHS Rossii ot 5 iyulya 2021 g. № 429.
13. Shapkin A.S., Shapkin V.A. Teoriya riska i modelirovanie riskovyh situacij: ucheb. 10-e izd., pererab. M.: Izdatel'sko-torgovaya korporaciya «Dashkov i K°», 2023. 874 s.

14. A Guide to the Project MAnAGeMent Body of KnowledGe (PMBOK® Guide) – Fifth Edition. 2014.

URL: <http://www.mim.ac.mw/books/Guide%20to%20Project%20Management,5th%20Edition.pdf> (data obrashcheniya: 24.09.2023).

15. Ryhtikova N.A. Analiz i upravlenie riskami organizacii. M.: INFRA-M, 2023. 248 s.

16. Nefed'ev S.A., Nefed'ev D.S. Sposoby povysheniya bezopasnosti zheleznodorozhnogo transporta pri chrezvychajnyh situacijah // Problemy upravleniya riskami v tekhnosfere. 2014. № 2 (30). S. 18–23.

17. Nefed'ev S.A. Sovershenstvovanie metodov obespecheniya bezopasnosti transportnyh sistem v chrezvychajnyh situacijah // Transport Rossii: problemy i perspektivy: sb. materialov Yubilejnoj Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 2020 g. 10–11 noyab. S. 368–372.

18. GOST R 22.2.12–2020. Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii. Bezopasnost' v chrezvychajnyh situacijah. Povyshenie ustojchivosti funkcionirovaniya organizacij v chrezvychajnyh situacijah. Osnovnye polozheniya. Dostup iz spravочно-pravovoj sistemy «Konsul'tantPlyus».

19. Lozhkin V.N., Kosovec M.A., Gavkalyuk B.V. Inzhenernaya metodika rascheta izmeneniya struktury i intensivnosti dvizheniya avtotransportnogo potoka v usloviyah chrezvychajno opasnoj uyazvimosti gorodskogo naseleniya // Nauch.-analit. zhurn. «Vestnik S.-Peterb. un-ta GPS MCHS Rossii». 2019. № 2. S. 14–21.

Информация о статье:

Статья поступила в редакцию: 26.09.2023; одобрена после рецензирования: 27.10.2023; принята к публикации: 28.10.2023

The information about article:

The article was submitted to the editorial office: 26.09.2023; approved after review: 27.10.2023; accepted for publication: 28.10.2023

Информация об авторах:

Нефедьев Сергей Аркадьевич, профессор кафедры пожарной безопасности технологических процессов и производств Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), доктор военных наук, профессор, e-mail: doktorsan@mail.ru, SPIN-код: 8084-2125

Шарапов Сергей Владимирович, директор Санкт-Петербургского пожарно-технического колледжа (193315, Санкт-Петербург, пр. Большевиков, д. 52, к. 1, лит. К), доктор технических наук, профессор, e-mail: shcsv@mail.ru, SPIN-код: 7386-9524

Information about the authors:

Nefediev Sergey A., professor of the department of fire safety of technological processes and productions of the Saint-Petersburg university of EMERCOM of Russia (196105, Saint-Petersburg, Moskovsky ave., 149), doctor of military sciences, professor, e-mail: doktorsan@mail.ru, SPIN: 8084-2125

Sharapov Sergey V., director of the Saint-Petersburg fire technical college (193315, Saint-Petersburg, Bolshevnikov ave., 52, room 1, lit. K), doctor of technical sciences, professor, e-mail: shcsv@mail.ru, SPIN: 7386-9524