

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2024, Том 16, № 2 / 2024, Vol. 16, Iss. 2 <https://esj.today/issue-2-2024.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/96ECVN224.pdf>

5.2.1. Экономическая теория (экономические науки)

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Маколова, Л. В. Обеспечение комплексной безопасности транспортной деятельности с применением инновационных технологий / Л. В. Маколова, Я. Д. Вишняков, С. П. Вишнякова // Вестник евразийской науки. — 2024. — Т. 16. — № 2. — URL: <https://esj.today/PDF/96ECVN224.pdf>

For citation:

Makolova L.V., Vishnyakov Ya.D., Vishnyakova S.P. Ensuring comprehensive safety of transport activities with the use of innovative technologies. *The Eurasian Scientific Journal*. 2024;16(2): 96ECVN224. Available at: <https://esj.today/PDF/96ECVN224.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

Маколова Людмила Викторовна

ФБГОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения», Ростов-на-Дону, Россия
Профессор
ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия
Профессор
Доктор экономических наук, доцент, действительный член РЭА
E-mail: makolova76@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6070-6318>
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=763417

Вишняков Яков Дмитриевич

ФБГОУ ВО «Государственный университет управления», Москва, Россия
Профессор, заместитель директора Центра цифровой экономики
Комиссия РАН по изучению научного наследия выдающихся ученых, Москва, Россия
Член комиссии
Комиссия РАН по техногенной безопасности, Москва, Россия
Член комиссии
Доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель наук РФ
E-mail: vishnyakov1@yandex.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=113806

Вишнякова Светлана Петровна

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия
Профессор
Комиссия РАН по изучению научного наследия выдающихся ученых, Москва, Россия
Член комиссии
Комиссия РАН по техногенной безопасности, Москва, Россия
Член комиссии
Доктор экономических наук, профессор, действительный член РАЕН и РЭА
E-mail: svetkiseleva@yandex.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=342966

Обеспечение комплексной безопасности транспортной деятельности с применением инновационных технологий

Аннотация. В статье рассматривается проблема обеспечения безопасности транспортной деятельности на основе применения инновационных технологий. Проанализированы источники возникновения рисков при осуществлении транспортных процессов и на примере статистических данных характеризующих частоту происшествий на

железнодорожном транспорте определены ключевые причины остановки транспортных средств в процессе следования по маршруту. Рассмотрены преимущества внедрения инструментов цифровизации с целью повышения эффективности и безопасности реализации инновационных транспортных процессов. Представлены потенциальные угрозы от внедрения инновационных технологий и разработана компромиссная модель генерирования рисков в процессе транспортной деятельности. На примере анализа эксплуатации в качестве модельного объекта БПЛА, рассмотрены сферы его применения и представлена причинно-следственная схема взаимосвязи рисков, формируемых при использовании данного объекта. Обозначена необходимость пересмотра с применением механизма риск-менеджмента существующих механизмов оценки эффективности использования технических объектов. Авторами представлена разработанная матрица рисков, позволяющая провести сравнительный анализ типов БПЛА, в частности аэростатические БПЛА, БПЛА вертолетного типа и БПЛА самолетного типа используемых в настоящее время и отражающая уровень рискогенности БПЛА. На основе матрицы рисков появляется возможность выбора оптимального типа БПЛА в зависимости от сущности задачи повышения безопасности транспортной деятельности, например, для контроля отсутствия посторонних предметов на железнодорожных путях эффективным будет использование БПЛА вертолетного типа, и определить их потенциальные уязвимости, что позволит разработать систему предупреждения создания ситуаций риска. Представленная компромиссная модель генерирования рисков в процессе транспортной деятельности позволит своевременно проводить идентификацию рисков и качественную оценку их степени опасности для транспортного объекта.

Ключевые слова: безопасность транспортной деятельности; железнодорожный транспорт; инновация; инновационные технологии; БПЛА; ресурсы; риск; компромиссная модель функционирования объекта

Введение

Одной из ключевых задач развития любого объекта экономики (промышленные или транспортные предприятия) является создание условий трудовой деятельности работников, соответствующих требованиям по безопасности персонала. Механизм обеспечения безопасности деятельности персонала предприятия и безопасности жизнедеятельности населения, проживающего в регионе, где размещен объект экономики, включает с одной стороны совокупность технологий и технических средств, обеспечивающих выполнение нормативных требований по уровню загрязнения окружающей среды и уровню воздействия технических средств на человеческий организм, с другой стороны, необходимость удовлетворения требований постоянного снижения негативного воздействия предприятия на окружающую среду. Данный механизм ориентирован на устранение негативного воздействия на человека и ОС технологических и логистических операций, реализуемых на соответствующих объектах экономики.

Вследствие постоянного изменения состояния внешней среды, проявляющегося в трансформации факторов внешнего окружения объекта экономики, влияющих на технологические и логистические процессы предприятия, необходимо регулярное проведение мониторинга состояния внешней среды, с целью установления характеристик, определяющих комплексную безопасность объекта экономики. Широкомасштабное внедрение достижений научно-технического прогресса является источником возникновения новых угроз для жизнедеятельности человека и, соответственно, новых нетипичных угроз для деятельности предприятий, проявляющихся в увеличении частоты ЧС. Причиной возникновения ЧС может являться использование инновационных технических средств и цифровых технологий в процессе террористического воздействия. Примерами таких ЧС являются события,

происходящие в результате применения БПЛА с целью сброса взрывных устройств и создания аварий на производственных и энергетических объектах в городах Белгородской и Ростовской областей, Краснодарского края и других регионах Российской Федерации. Проявилась необходимость безотлагательного пересмотра используемых подходов и технологий обеспечения безопасности жизнедеятельности как персонала объекта экономики, так и населения, проживающего рядом с предприятием.

Транспортная сфера в современных условиях является одной из ведущих отраслей, так как обеспечивает движение материального потока от производителя к потребителю. Поэтому эффективное развитие экономики государства предполагает реализацию стратегии эффективного и безопасного функционирования транспортной отрасли. Проблема обеспечения безопасного перемещения грузов и пассажиров в последние годы актуализировалась вследствие увеличения загруженности транспортных магистралей из-за ограниченности использования отдельных видов транспорта на определенных территориях и повышения частоты происшествий на транспорте или транспортной инфраструктуре в результате стихийных бедствий или террористической деятельности. Изменение геополитической обстановки в мире привело к перераспределению транспортных потоков с запада на восток, что также оказало влияние на величину грузооборота по видам транспорта.

Методы и материалы

Железнодорожный транспорт является одним из ключевых видов транспорта, обеспечивающих перемещение грузов внутри страны. Исследование статистических данных в части организации безопасности движения показало, что источниками, генерирующими создание ситуации риска и, как следствие, чрезвычайной ситуации, являются такие факторы как: изменение погодных условий в течение короткого периода времени, увеличение транспортной нагрузки на железнодорожную инфраструктуру вследствие перераспределения транспортных потоков, изношенность подвижного состава и путей общего пользования, а также действия террористического характера. Так, например, в 2023 г. было зафиксировано несколько событий, связанных с поджогами железнодорожного оборудования (релейных шкафов), размывания железнодорожных путей вследствие выпадения большого количества осадков. Соответственно ключевыми причинами, приводящими к созданию риска чрезвычайных ситуаций, являются следующие:

- несоблюдение технологического процесса;
- нарушение требований по эксплуатации подвижного состава;
- износ подвижного состава и объектов транспортной инфраструктуры;
- неправомерные действия сторонних лиц на объектах железнодорожной инфраструктуры.

Анализ происшествий на железнодорожном транспорте по критерию причина возникновения риска показал следующее распределение данных (рис. 1).

«В течение 2023 г. на железнодорожном транспорте количество чрезвычайных происшествий увеличилось по сравнению с 2022 г. в том числе по причине незаконного вмешательства посторонних лиц в деятельность железнодорожного транспорта было зафиксировано 5 транспортных происшествий (4 крушения на инфраструктуре ОАО «РЖД» и 1 авария на инфраструктуре ФГУП «КЖД»».¹

¹ Ространснадзор. Госжелдорнадзор проанализировал причины возникновения нарушений безопасности движения поездов на железнодорожном транспорте Российской Федерации за 12 месяцев 2023 года. Электронный ресурс: Режим доступа URL: <https://rostransnadzor.gov.ru/news/5026>.

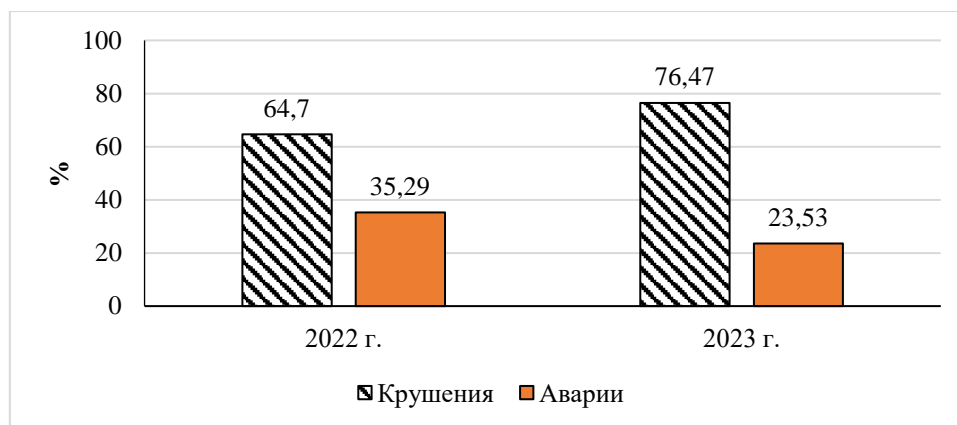


Рисунок 1. Соотношение чрезвычайных происшествий на объектах железнодорожной инфраструктуры (составлено авторами на основе данных¹)

Одним из направлений, позволяющих существенно повысить безопасность транспортной деятельности, является внедрение инструментов цифровизации. В крупных транспортных организациях, например, в ОАО «РЖД» ведется широкомасштабная работа по цифровизации с целью повышения эффективности транспортной деятельности и снижению уровня аварийности процессов погрузки, транспортировки и разгрузки. В последние годы актуализируется обеспечение комплексной безопасности транспортировки грузов и пассажиров не только на основе точного выполнения технологических транспортных процессов, но и посредством предупреждения противоправных действий сторонних лиц в транспортных средствах и объектах транспортной инфраструктуры.

Исследование отечественного и зарубежного опыта решения вышеупомянутых проблем повышения комплексной безопасности транспортной деятельности показало, что внедрение цифровых технологий может существенно повысить комплексную безопасность посредством развития следующих направлений:

- Внедрение инновационных технологий транспортировки грузов, предполагающих минимальный контакт с окружающей средой и человеком. В Швейцарии реализуется проект «Cargo Sous Terrain» подземных беспилотных железных дорог, предполагающих использование автономного транспорта, который будет осуществлять доставку грузов между логистическими центрами страны посредством размещения транспортных магистралей под землей, что снижает вероятность взаимодействия транспортных средств с окружающей природной и техногенной средой и человеком.

- Внедрение инновационных технических средств, обеспечивающих проведение постоянного мониторинга состояния окружающей среды и передачу данных о перемещении транспортных средств. В ОАО «РЖД» в 2020 г. реализуется проект по использованию искусственного интеллекта в управлении транспортными средствами. В частности, с целью снижения сбоев в движении проводилось тестирование поезда «Ласточка», оборудованного системой датчиков, обеспечивающих более высокую скорость обнаружения и реагирования на посторонние объекты на путях. Планируется организация выполнения всех видов транспортных операций без участия машиниста, что в последствии позволит реализовать идею организации одновременного управления одним оператором четырьмя поездами. Существенно повышает безопасность транспортной деятельности использование технологий беспилотных решений. «Примером внедрения данного механизма является процесс автоматизации сортировочной станции «Лужская» в Ленинградской области. В течение нескольких лет был произведен перевод трех маневровых локомотивов ТЭМ7А на беспилотный режим второго уровня (частичная автономность), разработано программное обеспечение. Для организации

общего управления процессом сортировки вагонов внедрена система MSR32 от Siemens. Тепловозы самостоятельно выполняют надвиг состава на сортировочную горку, съезд с нее, заезд под состав и возвращение на исходную позицию. Машинист вмешивается только в случае нештатных ситуаций. Блок обнаружения препятствий, снабженный комплектом датчиков, идентифицирует объекты на расстоянии до 200 м и дает сигнал на продолжение движения или на торможение. Беспилотные решения на «Лужской» являются важной частью концепции РЖД «Цифровая железнодорожная станция». Конечной целью реализации концепции является максимальное делегирование функций сортировочных узлов искусственному интеллекту» [1; 2].

- Внедрение инновационных технических средств, обеспечивающих проведение постоянного мониторинга состояния железнодорожной инфраструктуры, в процессе осуществления транспортировки груза. «Южнокорейская железнодорожная компания «Korail» разработала инспекционный робота для осмотра путей, который может автономно двигаться по железнодорожному полотну со скоростью 20 км/ч и отправлять на облачный сервер изображения и сигналы в режиме реального времени. Для выполнения своих задач он оснащен LTE-модулем и системой технического зрения, состоящей из камер и лидаров. Целью применения нового аппарата является проверка состояния путей в экстремальных погодных условиях или в ситуациях, когда существует риск возникновения опасности для жизни и здоровья сотрудников» [3].

- Моделирование ЧС на основе использования цифровых двойников с целью отработки типовых действий по устранению последствий от ЧС. Данный механизм с помощью 3D моделей позволяет проводить моделирование реальных ситуаций, так как реально отражает особенности путей, железнодорожной инфраструктуры, а также другие отличительные детали местности, позволит найти эффективное управленческое решение в части повышения безопасности движения на железнодорожном транспорте.

Можно заключить, что внедрение цифровых технологий позволяет оптимизировать транспортную деятельность и существенно повысить уровень безопасности деятельности как для работников транспортной сферы, так и для пассажиров, находящихся в транспортном средстве, так и для населения, проживающего на территории, через которые проходят транспортные магистрали.

Результаты и обсуждение

Для эффективного применения цифровых технологий с целью повышения безопасности движения необходимо учитывать, что данный процесс характеризуется широким использованием технических средств, объединенных в одну сеть. Поэтому помимо преимуществ в использовании существует ряд недостатков, проявляемых в виде потенциальных уязвимостей системы, что в случае нарушения технологии использования или несанкционированного доступа может привести к созданию ЧС. Целесообразно уточнение допустимого уровня цифровизации транспортной деятельности с учетом необходимости обеспечения безопасности деятельности на основе формирования компромиссной модели функционирования объекта.

В процессе исследования практики использования инновационных средств, использующих цифровые технологии на примере использования БПЛА для мониторинга реализации технологических процессов предприятий, была сформировано матрица рисков в зависимости от характеристик БПЛА² (табл. 1) [4].

² Вишняков Я.Д. Общая теория рисков. Учебное пособие. / Я.Д. Вишняков, Н.Н. Радаев — М.: ИЦ «Академия», 2008 г. — 368 с.

Таблица 1

Матрица рисков использования различных типов БПЛА

Наименование риска	Наименование типа БПЛА		
	Аэростатические БПЛА	БПЛА вертолетного типа	БПЛА самолетного типа
Риск нарушения работы использования БПЛА вследствие подмены сигнала GPS	+	+	
Риск нарушения работы использования БПЛА вследствие резкого изменения погоды	+		+
Риск ограничений по маневренности вследствие сильного ветра	+		
Риск загрязнения окружающей среды при падении БПЛА		+	+
Риск потери БПЛА вследствие высокой сложности управления		+	+
Риск невозможности использования вследствие наличия требований к стартовой площадке			+

Составлено авторами на основе данных³

Таким образом на основе сформированной матрицы рисков можно выявить потенциальные уязвимости БПЛА и разработать систему предупреждения создания ситуаций риска.

При разработке компромиссной модели генерирования рисков в процессе транспортной деятельности на основе применения эвристических методов было рассмотрено в качестве модельного объекта инновационное техническое средство, а именно беспилотный летательный аппарат (БПЛА). Компромиссная модель генерирования рисков в процессе транспортной деятельности предполагает, что техническое средство состоит из n-й совокупности элементов A_i . В каждом элементе может генерироваться m-е количество рисков для окружающей среды и человека. Каждый риск характеризуется двумя параметрами: вероятностью реализации риска, обозначаемой как P_{ij} и величиной потерь от риска, обозначаемой как U_{ij} . Также в модели отражаются потери от синергетического эффекта при условии действия нескольких рисков, одновременно являющихся источниками генерирования новых не предусмотренных ранее рисков. Примером таких вторичных рисков является риск активизации скрытых опасностей для окружающей среды вследствие длительного использования технического средства [5–8].

Уравнение, характеризующее совокупность всех рисков одного элемента технического средства, принимает следующий вид:

$$U_{Ai} = \sum_{j=1}^m (P_j \cdot U_j) + \sum_{j=1}^m P_{sj} \cdot U_{sj}, \quad (1)$$

где P_{ij} — вероятность реализации j-го риска для i-ого элемента технического средства; U_{ij} — ущерб от j-го риска для i-ого элемента технического средства; P_{sj} — вероятность реализации j-го вторичного риска для i-ого элемента технического средства; U_{sj} — ущерб от j-го вторичного риска для i-ого элемента технического средства; $j = 1 \dots m$ — порядковый номер риска для i-ого элемента технического средства; $i = 1 \dots n$ — порядковый номер элемента технического средства.

Далее для всего технического средства совокупность рисков может быть представлена в виде системы уравнений следующего вида:

³ Типы беспилотных летательных аппаратов. Обзор. URL: <https://aviatest.aero/articles/typy-bespilotnykh-letatelnykh-apparatov-obzor/?ysclid=lxdi0mxqkx328405920> (дата обращения: 10.06.2024).

$$\left\{ \begin{array}{l} U_{A1} = \sum_{j=1}^m (P_j \cdot U_j) + \sum_{j=1}^m P_{sj} \cdot U_{sj} \quad \square \\ U_{A2} = \sum_{j=1}^m (P_j \cdot U_j) + \sum_{j=1}^m P_{sj} \cdot U_{sj} \quad \square \\ \dots \\ U_{An} = \sum_{j=1}^m (P_j \cdot U_j) + \sum_{j=1}^m P_{sj} \cdot U_{sj} \quad \square \end{array} \right. \quad (2)$$

Численная реализация предложенной модели возможна на основе систематизации первичных данных по анализу динамики совокупности рисков и ущербов, характерных для стандартных транспортных аварий и ЧС.

Рассмотрена схема генерирования реальным техническим средством рисков для человека и окружающей среды, выявлены их последовательность и взаимосвязь (рис. 2).



Рисунок 2. Причинно-следственная схема взаимосвязи рисков, генерируемых использованием БПЛА (составлено авторами на основе данных³)

При эксплуатации любого технического объекта помимо получения положительного эффекта происходит генерация рисков, которые могут оказать негативное воздействие на человека и окружающую среду. В связи с чем в процессе проектирования этого объекта необходимо параллельное проведение исследований в области динамики опасности технического средства в случае его нештатной эксплуатации, аварийной работы или в ситуации неправомерных воздействий. БПЛА до 2022 г. применялись во многих отраслях экономики: в агропромышленном комплексе для проведения мониторинга развития растений на полях, посредством фиксирования высоты посевов и степени их развития; в транспортной сфере для оптимизации доставки малых партий продукции; в сфере охраны жизнедеятельности человека для мониторинга территорий; в научной сфере для изучения опасных для человека явлений, таких как извержение вулкана и т. д. После начала Специальной Военной Операции зафиксированы новые риски, которые создают БПЛА [9; 10].

Таким образом можно заключить, что применение предложенной модели позволит определить причинно-следственную связь между рисками и разработать систему предупреждения возникновения рисков в процессе реализации транспортных процессов.

Заключение

На основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Внедрение инновационных продуктов на объектах экономики с целью модернизации технологических процессов обеспечивает эффективное функционирование предприятия и поддержание уровня его конкурентоспособности.
2. В процессе проведения исследований по необходимости и возможности использования инновационных технических средств, включая интеллектуальные роботы, необходимы параллельные оценка экономической эффективности внедрения инновации и проведение исследований в области безопасной (для окружающей среды и человека) эксплуатации инновационного технического средства.
3. Изучение механизма использования инновационного технического средства должно предполагать использование механизма риск-менеджмента с целью прогнозирования потенциальных рисков при различных сценариях изменения факторов внешнего окружения технического средства или предприятия, их идентификацию и оценку степени опасности для человека и окружающей среды.
4. Применение предлагаемой в работе компромиссной модели генерирования рисков в процессе транспортной деятельности предполагает проведение комплексной диагностики потенциально опасных рисков, генерируемых при использовании технического объекта, и разработку системы предупреждающих мероприятий по минимизации ущерба при реализации рисков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Солоп И.А. Инновационные направления развития транспортно-логистической инфраструктуры при пропуске поездов / И.А. Солоп, Е.А. Чеботарева, П.В. Куренков // Транспорт и логистика: актуальные проблемы стратегического развития и оперативного управления. Сборник трудов VI международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2022 — С. 223–226. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49428192> (дата обращения: 04.06.2024).
2. Чеботарева Е.А. Моделирование элементов профессиональной интуиции в человеко-машинных системах для решения задач оперативного управления железнодорожным транспортом / Е.А. Чеботарева. — DOI: 10.33979/2073-7432-2023-3-4(82)-61-69 // Мир транспорта и технологических машин. 2023 — № 3-4(82). — С. 61–69. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54620290> (дата обращения: 24.04.2024).
3. Куренков П.В. Проблемы развития транспортной отрасли в условиях процессов глобализации и регионализации / П.В. Куренков, И.А. Солоп, Е.А. Чеботарева, С.А. Сафронов. — DOI: 10.36535/0236-1914-2023-07-1 // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. 2023. № 7. С. 3–6. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54362799> (дата обращения: 10.06.2024).

4. Гусейнов Р.Г. Использование беспилотных летательных аппаратов в войнах: экологические последствия / Р.Г. Гусейнов // Вопросы российской юстиции, 2020 — № 9 — С. 758–764. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44335750> (дата обращения: 10.04.2024).
5. Вишняков Я.Д. Научная школа «Управление рисками и обеспечение безопасности социально-экономических и общественно-политических систем и природно-техногенных комплексов». Брошюра / Я.Д. Вишняков, С.П. Киселева. — М.: Мир науки, 2021. — Сетевое издание. — URL: <https://izd-mn.com/PDF/08MNNPM21.pdf> (дата обращения: 24.04.2024).
6. Овсяник А.И. Теория и практика экономики гражданской защиты на страже безопасности жизнедеятельности современного общества / А.И. Овсяник, С.П. Киселева, П.П. Годлевский // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2023. — № 2. — С. 131–135. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54118811> (дата обращения: 08.05.2024).
7. Маколова Л.В. Прогнозирование логистических рисков в цепях поставок на основе моделирования процессов / Л.В. Маколова, О.И. Веревкина // Транспорт Азиатско-Тихоокеанского региона. 2022. — № 4(33). — С. 41–47. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50424720> (дата обращения: 10.06.2024).
8. Позаченюк Е.А. Обеспечение экологической безопасности и рационального природопользования в трансграничных регионах / Е.А. Позаченюк, А.В. Мурава-Середа, В.Н. Максимова, Л.И. Шестакова, С.П. Вишнякова, И.В. Калинин. — DOI: 10.52575/2712-7443-2023-47-4-630-642 // Региональные геосистемы. 2023. — Т. 47. № 4. — С. 630–642. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=62494195> (дата обращения: 05.04.2024).
9. Власенко М.Н. Управление логистическими рисками в цепях поставок / М.Н. Власенко. — DOI: 10.24412/2500-1000-2022-3-3-126-130 // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. — № 3-3(66). — С. 126–130. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48334632> (дата обращения: 15.05.2024).
10. Кузнецов В.А. Транспортная безопасность и правовые основы противодействия экстремизму на объектах транспорта / В.А. Кузнецов, О.А. Чаптыков, Ю.В. Захарова // Форум. 2023. — № 3(29). — С. 309–315. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53816264> (дата обращения: 23.05.2024).

Makolova Lyudmila Viktorovna

Rostov State Transport University, Rostov-on-Don, Russia
Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia
E-mail: makolova76@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6070-6318>
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=763417

Vishnyakov Yakov Dmitrievich

State University of Management, Moscow, Russia
RAS Commission for the Study of the Scientific Heritage of Outstanding Scientists, Moscow, Russia
RAS Commission on Technogenic Safety, Moscow, Russia
E-mail: vishnyakov1@yandex.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=113806

Vishnyakova Svetlana Petrovna

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia
RAS Commission for the Study of the Scientific Heritage of Outstanding Scientists, Moscow, Russia
RAS Commission on Technogenic Safety, Moscow, Russia
E-mail: svetlkiseleva@yandex.ru
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=342966

Ensuring comprehensive safety of transport activities with the use of innovative technologies

Abstract. The article deals with the problem of ensuring the safety of transport activities based on the use of innovative technologies. The sources of risks in the implementation of transport processes are analyzed and, using the example of statistical data characterizing the frequency of accidents in railway transport, the key reasons for stopping vehicles while in route are identified. The advantages of the introduction of digitalization tools in order to increase the efficiency and safety of the implementation of innovative transport processes are considered. Potential threats from the introduction of innovative technologies are presented and a compromise model of risk generation in the process of transport activities is developed. Using the example of an analysis of the operation of a UAV as a model object, the scope of its application is considered and a causal scheme of the relationship of risks formed when using this object is presented. The necessity of revising the existing mechanisms for evaluating the effectiveness of the use of technical facilities using the risk management mechanism is indicated. The authors present a developed risk matrix that allows for a comparative analysis of UAV types, in particular aerostatic UAVs, helicopter-type UAVs and aircraft-type UAVs currently in use and reflecting the level of UAV risk. Based on the risk matrix, it becomes possible to choose the optimal type of UAV depending on the essence of the task of improving the safety of transport activities, for example, to control the absence of foreign objects on railway tracks, it will be effective to use helicopter-type UAVs and identify their potential vulnerabilities, which will allow developing a system to prevent the creation of risk situations. The presented compromise model of risk generation in the process of transport activities will allow timely identification of risks and a qualitative assessment of their degree of danger to the transport facility.

Keywords: safety of transport activities; railway transport; innovation; innovative technologies; UAVs; resources; risk; compromise model of the facility functioning