

Совершенствование механизма управления рисками безопасности жизнедеятельности на основе оценки изменения уязвимости транспортных средств

С.П. Вишнякова¹, Л.В. Маколова¹, А.А. Маколов²

¹Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва,

²Открытое акционерное общество «Российские железные дороги», Ростов-на-Дону

Аннотация: Рассматривается проблема управления рисками безопасности жизнедеятельности в транспортной сфере в современных условиях. Проведен анализ теоретических подходов к управлению рисками безопасности жизнедеятельности. Предложено рассматривать совокупность рисков, состоящую из типичных и нетипичных рисков. На основе рассмотрения методов управления типичными рисками выявлены проблемные участки механизма риск-менеджмента в транспортной сфере. Сформулированы направления минимизации нетипичных рисков посредством цифровизации транспортной отрасли и применения метода «система многих единиц». На основе анализа факторов внешней среды и уязвимости технического объекта предложена модель оценки типичной и нетипичной уязвимости транспортного средства, позволяющая установить взаимосвязь между уязвимостью транспортного средства и процессами генерации рисков безопасности жизнедеятельности. Для совершенствования механизма управления нетипичными рисками безопасности жизнедеятельности предложено использовать инструменты цифровизации транспортной сферы. Подчеркивается, что для обеспечения высокотехнологичной безопасной транспортной системы требуется объединение усилий всех участников транспортного процесса, в том числе института науки и образования. Требуется подготовка современных кадров, обладающих знаниями, умениями и навыками в различных областях теории и практики, а также современным эколого-ориентированным и риск-ориентированным мышлением с учетом коэволюции человеческого разума и искусственного интеллекта.

Ключевые слова: транспортное средство, безопасность жизнедеятельности, уязвимость, риск, механизм управления рисками, модель оценки уязвимости транспортного средства, подготовка кадров, риск-ориентированное мышление, эколого-ориентированное мышление.

Транспортный комплекс является важнейшим фундаментом обеспечения жизнедеятельности и национальной безопасности Российской Федерации. Транспорт играет ключевую роль в обеспечении экономической стабильности государства, связывая удаленные регионы России и обеспечивая доставку грузов и перемещение людей на большие расстояния.

В условиях ускоренного инновационного развития технических систем транспортный комплекс регулярно сталкивается с новыми вызовами, угрозами и рисками, в том числе террористического характера [1]. Проблема

обеспечения безопасности жизнедеятельности в транспортной сфере является одной из ключевых задач в условиях инновационного технологического развития отрасли. Интенсивное внедрение инновационных разработок в сфере перевозок и совершенствования транспортных средств, а также усложнение функционирования транспортной отрасли, вызванное геополитическими факторами и санкционным давлением на Российскую Федерацию, с одной стороны, повышает интенсивность товаропотоков и перемещения пассажиров по отдельным транспортным направлениям, а, с другой стороны, повышается вероятность нарушения безопасности жизнедеятельности вследствие аварии транспортных средств, которое приводит к человеческим жертвам и травмам пассажиров или персонала транспортных предприятий. Для повышения уровня антитеррористической защищенности транспортного комплекса с целью предотвращения актов незаконного вмешательства и минимизации потенциальных угроз необходимо своевременное выявление потенциальных угроз, опережающее реагирование и обеспечение стабильной работы транспортных объектов и надежности логистических маршрутов.

В последние годы процессы эксплуатации транспортных средств реализуются в условиях неопределенности внешнего окружения, обусловленной изменением динамики и характера воздействия множества факторов. Характерная неопределенность внешней среды является причиной возникновения нетривиальных ситуаций нарушения безопасности жизнедеятельности пассажиров транспортных средств и персонала предприятий, привлекаемого при эксплуатации транспортных средств.

Одновременно с этим необходимо учитывать, что постоянное изменение внешней среды под действием геополитических, природных, экономических факторов генерирует как типичные риски, так и нетипичные риски, которые ранее не реализовывались. Поэтому мероприятия по

эффективному устранению нетипичных рисков разрабатывались без должного учета совокупности условий и факторов внешней среды с учетом их взаимосвязи. Анализ реальных процессов эксплуатации транспортных средств в течение 2024 г. и первого полугодия 2025 г. показал, что при эксплуатации железнодорожного транспорта фиксировалось проявление нетипичных рисков, проявляющихся в нарушении безопасности жизнедеятельности перемещаемых в транспортном средстве людей, вызванных противоправными действиями человека. Так, например, в июле 2025 г. на станции Лихая Ростовской области были остановлены пассажирские поезда вследствие повреждения контактного провода беспилотным летательным аппаратом. В августе 2025 г. была зафиксирована задержка поездов, происшедшая вследствие падения обломков БПЛА на участке между станциями Величковка и Ангелинская в Краснодарском крае. В результате данного происшествия простой поездов также был обусловлен отсутствием напряжения в контактной сети [2].

Существующие механизмы управления рисками ориентируются на результаты анализа статистической информации, характеризующей проявление типичных рисков и на результатах испытаний новой выпускаемой продукции, то есть они базируются на применении технического и эксплуатационного подходов. *Технический подход* предполагает управление потенциальными рисками при конструкторском и технологическом обеспечении разработки нового транспортного средства. Проведение прочностных и динамических расчетов позволяет минимизировать риски повреждения или разрушения транспортного средства при его эксплуатации при действии внешних факторов, посредством подбора стандартных или разработки уникальных деталей, обладающих такими характеристиками, которые минимизируют возникновение совокупности типичных рисков. *При эксплуатационном подходе* осуществляется

управление совокупностью типичных рисков повреждения транспортного средства при выполнении им основных технологических функций. Данные подходы обеспечивают устранение множества типичных рисков нарушения безопасности жизнедеятельности еще на стадии проектирования и испытаний новых транспортных средств [3]. Лабинским А.Ю. предлагается для установления закономерностей возникновения чрезвычайных ситуаций применение многомерных методов обработки статистических данных на основе многомерной классификации данных на основе нечеткой логики [4].

Существует подход управления типичными рисками, основанный на проведении анализа дерева событий, представляющий собой индуктивный метод, моделирующий возможные последствия инициирующего события с учетом защитных механизмов. Упомянутый подход позволяет оценить вероятность различных сценариев реализации типичных рисков. Процесс начинается с определения инициирующего события, после чего аналитик задает вопрос: «Что произойдет, если...?», строя дерево возможных исходов. Ключевой этап - составление полного списка инициирующих событий для охвата всех значимых сценариев. Применение данного метода позволяет выявить все возможные пути развития неблагоприятных ситуаций, выделяя ветви, соответствующие успешному срабатыванию или отказу защитных механизмов. Успешные ветви отражают условия, при которых защитные системы технического средства работают корректно [5].

Необходимо учитывать, что понятия риски и уязвимость транспортного средства взаимосвязанные и, следовательно, снижение уязвимости обеспечивает возможность минимального реагирования данного транспортного средства на риски внешней среды. Степень защищенности транспортного средства от влияния рисков внешнего окружения определяется уровнем уязвимости транспортной услуги.

Управление нетипичными рисками является более сложным механизмом, так как возникновение нетипичных рисков обусловлено постоянным внедрением достижений научно-технического прогресса, воздействием политических и социальных факторов внешней среды на процессы эксплуатации транспортных средств и объектов транспортной инфраструктуры. Понятие «уязвимость транспортного средства» определяет уровень его защищенности от внешнего воздействия, наличие слабых мест, неспособность выдержать удар, оказать сопротивление [6, 7].

Рассмотрение теоретических исследований в области определения уровня уязвимости технического объекта показало, что оценка данного параметра основывается на анализе технических, технологических и эксплуатационных параметров объекта. Одним из основных инструментов стратегического планирования является SWOT-анализ (Strengths - Сильные стороны, Weaknesses - Слабые стороны, Opportunities - Возможности и Threats - Угрозы). Применение этого подхода позволит установить сильные и слабые стороны объекта исследования, а также возможные угрозы внешнего воздействия на объект исследования. Кроме того, необходимо использовать инструмент PEST-анализа (Political - Политические, Economic - Экономические, Social - Социокультурные и Technological - Технологические факторы), что дает возможность оценить политические, экономические, социальные и технологические факторы, которые позволят установить уязвимости, связанные с возникновением военных угроз, на основе учета основных направлений эксплуатации технического объекта [8].

Данные теоретические подходы дают возможность выявить уязвимости технического объекта в общем виде, но не устанавливают причинно-следственную взаимосвязь между конкретным типом уязвимости и технической характеристикой или свойством объекта. Например, при исследовании риска нарушения безопасности жизнедеятельности пассажиров

поезда и персонала, обслуживающего поезд вследствие атаки беспилотного летательного аппарата, были определены следующие уязвимости технического объекта - железнодорожного поезда, состоящего из электровоза и вагонов (табл. 1).

Таблица 1.

Сопоставление факторов внешней среды и уязвимости технического объекта (Составлено Маколовой Л.В. по результатам исследования)

Факторы внешней среды	Наименование уязвимости	Предлагаемые меры по снижению уязвимости
Повреждение БПЛА контактного провода на станции и простой при ожидании проведения ремонтных работ	Невозможность эксплуатации электровоза вследствие отсутствия электрического тока в контактной сети	Использование гибридных локомотивов на участках подверженных атакам БПЛА (например, промышленный электротепловоз ОПЭ1-393)
	Отсутствие возможности переключения с электрической тяги на тепловозную	
Вынужденный простой железнодорожного состава при высокой температуре окружающей среды	Отсутствие комфортных условий жизнедеятельности для пассажиров во время простоя поезда	Формирование запасов воды и питания на ключевых станциях или в железнодорожном составе
	Дефицит воды и продуктов питания для пассажиров	
	Нарушение периода транспортировки и несогласование транспортного процесса с другими видами транспорта при смешанной перевозке пассажиров	Формирование гибкого плана перевозок с учетом согласования времени прибытия и убытия транспортных средств различных видов транспорта
		Применение метода «система многих единиц» для объединения поездов при вынужденной задержке их на конкретной станции

Применение метода «система многих единиц» предполагает реализацию способа управления подвижным составом, при котором в один поезд вцепляется несколько локомотивов или моторных вагонов, а управление тяговыми двигателями ведётся с одного поста управления и одной локомотивной бригадой. Данный подход может снизить уязвимость поездов, следующих в одном направлении в случае вынужденного простоя на станции. Приведенные примеры возникновения риска нарушения безопасности жизнедеятельности пассажиров и персонала железнодорожного состава показывают, что управление нетипичными рисками требует инновационных подходов на основе взаимоувязки, с одной стороны, характеристик технического объекта, а, с другой стороны, негативного воздействия на объект в процессе реализации риска такого рода.

По результатам проведенного исследования можно заключить, что существующие подходы к оценке уязвимости транспортных средств в сфере железнодорожных перевозок предполагают анализ надежности эксплуатации элементов железнодорожного состава и железнодорожной инфраструктуры на основе применения методики определения критических элементов объекта транспортной инфраструктуры и транспортного средства, которая предназначена для выявления множества критических элементов, в отношении которых возможно совершение акта незаконного вмешательства, чтобы добиться полного или частичного прекращения его функционирования или возникновения чрезвычайной ситуации (Приказ Росжелдора от 25.10.2011 № 515 «Об утверждении Методических рекомендаций по проведению оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта»). Данный подход недостаточно учитывает возникновение нетипичных рисков повышения уязвимости транспортного средства, базирующихся на применении цифровых технологий и дистанционного управления.

По мнению авторов, применение инструментов цифровизации транспортной деятельности для управления нетипичными рисками возможно посредством реализации следующих мероприятий:

– создание цифровой модели станции позволяет провести моделирование ее функционирования при условии действия совокупности нетипичных рисков, например, вызванных противоправными действиями третьих лиц: атакой беспилотных летательных аппаратов, повреждении объектов транспортной инфраструктуры в процессе движения транспортного средства и т.д.;

– использование подхода «интернет вещей», позволяющего составить цепь датчиков слежения за движением транспортного средства, лидаров и инфракрасных датчиков, камер видеонаблюдения и оборудования, обеспечивающего накопление информации и систематизации ее для выработки управленческих решений для минимизации последствий нетипичного риска.

Предлагается в процессе управления рисками использование модели оценки типичной и нетипичной уязвимости транспортного средства, которая позволяет установить зависимость конструкционных и технологических особенностей транспортного средства в процессе эксплуатации и степень реагирования на действие типичных и нетипичных рисков внешней среды.

Данная модель представляет собой комплексную систему, ориентированную на учет широкого спектра факторов, оказывающих влияние на уровень безопасности железнодорожного движения, включая технические характеристики оборудования, состояние железнодорожной инфраструктуры, человеческий фактор, природно-климатические условия и потенциальные угрозы, возникающие вследствие противоправных действий человека [9, 10].

Предположим, что железнодорожное транспортное средство в

процессе эксплуатации находится в условиях неопределенности внешней среды, вызванной природно-климатическими, геополитическими, техническими и социальными факторами. Модель оценки типичной и нетипичной уязвимости транспортного средства может быть описана системой уравнений следующего вида [9]:

$$\left\{ \begin{array}{l} Y_{\text{трансп. средства}} = \sum_{i=1}^m R_i \cdot Y_i \rightarrow \min \\ Y_{\text{трансп. инфр.}} = \sum_{j=1}^k R_j \cdot Y_j \rightarrow \min \\ P = W - Z - Q \rightarrow \max; \\ W \rightarrow \max; \\ Z \rightarrow \min; \\ Q \rightarrow \min \end{array} \right. \quad (1)$$

где Y_T – уязвимость транспортного средства в процессе его эксплуатации вследствие действия типичных рисков; R_i – вероятность реализации i -го типичного риска; K_i – потери транспортного предприятия при реализации i -го типичного риска; Y_N – уязвимость транспортного средства в процессе его эксплуатации вследствие действия нетипичных рисков; R_j – вероятность реализации j -го нетипичного риска; K_j – потери транспортного предприятия при реализации j -го нетипичного риска; $i = 1 \dots m$ – порядковый номер узла транспортного средства, выходящего из строя при действии типичного риска; $j = 1 \dots k$ – порядковый номер узла транспортного средства, выходящего из строя при действии нетипичного риска; P – чистая прибыль, получаемая при реализации транспортного процесса; W – прибыль, получаемая при реализации транспортного процесса; Z – совокупные транспортные затраты, включающие эксплуатационные затраты и затраты возникающие при устранении последствий от действия типичных и нетипичных рисков; Q – затраты на медицинскую помощь и реабилитацию пострадавших пассажиров

и персонала транспортного предприятия.

Таким образом можно заключить, что в современных условиях функционирования транспортной отрасли необходим эффективный механизм управления рисками различных типов. Постоянное внедрение достижений научно-технического прогресса в различные сферы производственной и хозяйственной деятельности и изменение геополитической ситуации в мире, с одной стороны, генерирует возникновение новых нетипичных угроз во всех отраслях народного хозяйства и в повседневной жизни населения, а, с другой стороны, позволяет разрабатывать эффективные стратегии минимизации этих угроз. Применительно к рассмотренным нетипичным рискам транспортной сферы, эффективным инструментом минимизации типичных и нетипичных рисков является широкое внедрение инструментов цифровизации в транспортно-логистические процессы, такие как интернет вещей, виртуальные станции и т.д. [11, 12].

В обеспечении безопасности транспортного комплекса Российской Федерации важную роль играет Ространснадзор. Деятельность Ространснадзора направлена на предотвращение аварийных ситуаций, несчастных случаев, а также актов незаконного вмешательства на объектах транспортной инфраструктуры [13]. Особое внимание уделяется оснащению объектов транспортной инфраструктуры инженерно-техническими средствами обеспечения транспортной безопасности, совершенствованию нормативно-правовой в соответствии с современными требованиями и созданию единой государственной информационной системы обеспечения транспортной безопасности. В современных условиях перед Ространснадзором стоят серьезные задачи по совершенствованию контрольно-надзорной деятельности, внедрению новых технологий и методов работы, укреплению транспортной безопасности [14, 15].

Обеспечение высокотехнологичной безопасной транспортной системы – комплексная задача, которая требует объединения усилий всех участников транспортного процесса, в том числе института науки и образования. Значимым шагом в части подготовки кадров для транспортной отрасли явилось утверждение распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 февраля 2021 г. № 255-р Концепции подготовки кадров для транспортного комплекса до 2035 года, а в 15 февраля 2023 года разработана и утверждена Министром транспорта РФ В.Г. Савельевым Концепция развития дорожного образования до 2035 года.

На сегодняшний день, по данным Росстата, работниками транспортного комплекса являются 4,8 млн.чел. Ежегодное высвобождение работников транспортного комплекса составляет 120 тыс.человек. Российская система образования обеспечивает подготовку 141,6 тыс.человек, при этом 148,8 тыс. человек - это ежегодная потребность нашей отрасли в кадрах. Как отмечают специалисты, отраслевая система кадрового обеспечения удовлетворяет потребности рынка.

В систему транспортного образования РФ входит 28 вузов, из которых 19 подведомственны Минтрансу, 4 - Минобрнауки, 5 - Минсельхозу. Кроме того, в стране свыше 200 средних специальных учебных заведений, где есть факультеты или открыто направление подготовки кадров по группе транспортных специальностей. Общее финансирование транспортного образования сегодня составляет 70,3 млрд рублей: 43,1 млрд выделяется из федерального бюджета и 27,2 млрд зарабатывают вузы. Для безопасного развития транспортного комплекса требуется опережающее междисциплинарное развитие транспортной науки с учетом современных вызовов, угроз и рисков. Это определяет необходимость подготовки современных кадров, обладающих знаниями, умениями и навыками в различных областях теории и практики, а также современным эколого-

ориентированным и риск-ориентированным мышлением с учетом коэволюции человеческого разума и искусственного интеллекта [16]. Ведь, по прогнозам специалистов, к 2030 году порядка 10 % всех грузовых потоков в России будут управляться с помощью искусственного интеллекта, а к 2050 году этот показатель вырастет до 60 % [17].

Литература

1. Вишнякова С.П., Вишняков Я.Д., Маколова Л.В., Родионов А.С., Рожков Р.С., Григорьев С.М. Технологическая безопасность, устойчивость экономики и территорий. Экологический императив технологического развития. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство «КноРус», 2025. – 144 с.
2. Минаева П. Движение поездов в Краснодарском крае возобновили после удара дрона. Официальный сайт РБК. URL: rbc.ru/rbcfreenews/689470eb9a7947c6fbee4b3b
3. Зырянов В.В., Семчугова Е.Ю., Скрынник А.М. Применение информационных технологий при повышении мобильности и обеспечении транспортной безопасности // Инженерный вестник Дона, 2012, №4. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1083.
4. Лабинский, А.Ю., Бородушко И.В., Таранцев А.А. Поддержка принятия управленческих решений при рисках чрезвычайных ситуаций на основе применения методов анализа многомерных статистических данных // Инженерный вестник Дона. 2023. № 10. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n10y2023/8745
5. Масаев С.Н., Минкин А.Н., Галунский И.А., Луценко Р.В. Разработка дерева событий по цели, стратегиям и задачам системы // Инженерный вестник Дона. – 2025. – № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2025/10015

6. Ugol'nitskii G.A. Game-theoretical study of some hierarchical control methods. J. of Computer and Systems Science International. 2002. P. 321.

7. Ougolnitsky G.A., Usov A.B. «Computer Simulations as a Solution Method for Differential Games». «Computer Simulations: Advances in Research and Applications». New York. Nova Science Publishers. 2018. Pp. 63-106.

8. Овсяник А.И., Апарина Ю.П. Оценка устойчивости региона страны при риске возникновения чрезвычайных ситуаций // Гражданская оборона на страже мира и безопасности: Материалы VIII Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 5-ти частях, Москва, 01 марта 2024 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы, 2024. – С. 130-141.

9. Вишнякова С.П., Маколова Л.В. Риск-ориентированный анализ безопасности эксплуатации транспортных средств на основе использования инструментов цифровизации // Безопасность труда в промышленности. – 2024. – № 10. – С. 52-58. – DOI 10.24000/0409-2961-2024-10-52-58. – EDN CROOCC.

10. Казаков Н.В., Абузов А.В., Михеева Т.К. К управлению движением транспортными потоками: технологические аспекты // Инженерный вестник Дона. 2023. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2023/8292

11. Дэй Х., Зырянов В.В., Булатова О.Ю., Кулев А.В. Оценка условий движения с целью обеспечения безопасности дорожного движения / Мир транспорта и технологических машин. 2024. – № 4-2 (87). – С. 62-73.

12. Дергунова М.А., Алтынов Д.С. О необходимости проведения оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры железнодорожного транспорта на этапе их проектирования // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. 2021. – № 4 (57). – С. 28-32.

13. Киселева С.П. Комплексная эколого-ориентированная и риск-ориентированная экспертиза инновационных проектов в интересах развития оборонно-промышленного комплекса и обеспечения национальной безопасности // Отходы и ресурсы. 2021. Т. 8. № 4. DOI 10.15862/03ECOR421.

14. Буй П.М., Кульгавик С.Г. Методика перекрестной оценки уязвимостей и угроз безопасности информационных систем железнодорожного транспорта. Информационные технологии и системы 2018 (ИТС 2018). Материалы международной научной конференции. 2018. С. 192-193.

15. Гвоздев О.Г., Овсяник А.И., Шахраманьян М.А., Годлевский П.П., Киселева С.П. Подход к преодолению дефицита исходных данных при обосновании требований к инфраструктурным проектам федерального масштаба в условиях риска чрезвычайных ситуаций с применением искусственных нейронных сетей // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2022. № 4. С. 89-103.

16. Киселева С.П. Совершенствование научно-методических основ стратегического обоснования инфраструктурных проектов в интересах национальной безопасности России // Вестник университета. 2022. № 11. С. 56-64.

17. Вишнякова С.П. Перспективы развития педагогического мастерства с учетом коэволюции человеческого разума и искусственного интеллекта в интересах развития теории и практики экономики гражданской защиты. В сборнике: Теория и практика экономики гражданской защиты на страже безопасности жизнедеятельности современного общества. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. Москва, 2025. С. 496-504.

References

1. Vishnyakova S.P., Vishnyakov Ya.D., Makolova L.V., Rodionov A.S., Rozhkov R.S., Grigor`ev S.M. *Texnologicheskaya bezopasnost`, ustojchivost` e`konomiki i territorij. E`kologicheskij imperativ texnologicheskogo razvitiya* [Technological security, sustainability of the economy and territories. The ecological imperative of technological development]. Moskva: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost`yu «Izdatel`stvo «KnoRus, 2025. 144 p.
2. Minaeva P. *Dvizhenie poezdov v Krasnodarskom krae vozobnovili posle udara drona*. Oficial`nyj sajt RBK. [Train traffic in the Krasnodar Territory resumed after a drone strike. The official website of RBC]. URL: rbc.ru/rbcfreenews/689470eb9a7947c6fbee4b3b
3. Zy`ryanov V.V., Semchugova E.Yu., Skry`nnik A.M. *Inzhenernyj vestnik Dona*, 2012, № 4. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4p1y2012/1083.
4. Labinskij, A.Yu., Borodushko I.V., Tarancev A.A. *Inzhenernyj vestnik Dona*, 2023, № 10. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n10y2023/8745
5. Masaev S.N., Minkin A.N., Galunskij I.A., Lucenko R.V. *Inzhenernyj vestnik Dona*, 2025. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2025/10015
6. Ugol'nitskii G.A. Game-theoretical study of some hierarchical control methods. *J. of Computer and Systems Science International*. 2002. P.321.
7. Ougolnitsky G.A., Usov A.B. «Computer Simulations as a Solution Method for Differential Games». «Computer Simulations: Advances in Research and Applications». New York. Nova Science Publishers. 2018. Pp. 63-106.
8. Ovsyanik A.I., Aparina Yu.P. *Grazhdanskaya oborona na strazhe mira i bezopasnosti: Materialy` VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj Vsemirnomu dnyu grazhdanskoj oborony`*. V 5-ti chastyax, Moskva, 01 marta 2024 goda. Moskva: Akademiya Gosudarstvennoj protivopozharnoj sluzhby`, pp. 130-141



Vishnyakova S.P., Makolova L.V. Bezopasnost` truda v promy`shlennosti. 2024, No. 10. PP. 52-58. DOI 10.24000/0409-2961-2024-10-52-58. EDN CROOCC.

10. Kazakov N.V., Abuzov A.V., Mixeeva T.K. Inzhenernyj vestnik Dona. 2023. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2023/8292

11. De`j X., Zy`ryanov V.V., Bulatova O.Yu., Kulev A.V. Mir transporta i texnologicheskix mashin. 2024. № 4-2 (87). pp. 62-73.

12. Dergunova M.A., Alty`nov D.S. Trudy` Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putej soobshheniya. 2021. № 4 (57). pp. 28-32.

13. Kiseleva S.P. Otxody` i resursy`. 2021. T. 8. № 4. DOI 10.15862/03ECOR421.

14. Buj P.M., Kul`gavik S.G. Informacionny`e texnologii i sistemy` 2018 (ITS 2018). Materialy` mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. 2018. pp. 192-193.

15. Gvozdev O.G., Ovsyanik A.I., Shaxraman`yan M.A., Godlevskij P.P., Kiseleva S.P. Problemy` mashinostroeniya i avtomatizacii. 2022. № 4. pp. 89-103.

16. Kiseleva S.P. Vestnik universiteta. 2022. № 11. pp. 56-64.

17. Vishnyakova S.P. Sbornik materialov IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Moskva, 2025. pp. 496-504.

Авторы согласны на обработку и хранение персональных данных.

Дата поступления: 14.01.2026

Дата публикации: 28.02.2026