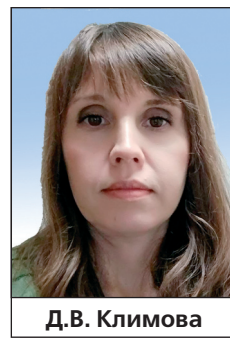


ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА РАБОТНИКОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

В статье приводится описание модели обеспечения безопасности труда работников транспортной отрасли. Использование алгоритмов динамического анализа данных мониторинга состояния условий труда работников железнодорожного транспорта позволит расширить аппарат оценки условий труда и проводить адресное формирование системы профилактических мероприятий.



Д.В. Климова

Ключевые слова: техносферная безопасность, нестационарное рабочее место, санитарно-бытовое обеспечение, условия труда, железнодорожный транспорт, мониторинг условий труда

EDN: GPDJYZ

За последние десятилетия транспортная отрасль претерпевает значительные изменения: обновляются станции, внедряются современные системы управления движением, все более активно используются цифровые технологии. Изменения активно влияют на увеличение пропускной способности железных дорог, уменьшение интервалов между поездами и повышение безопасности движения. Эксплуатационные подразделения железнодорожного транспорта представляют собой сложную производственную структуру. Их функционирование обеспечивается при четком соблюдении технологических процессов, расстановке работников и бригад, оперативном устранении причин возникновения опасностей для движения поездов.

Предотвращение возникновения инцидентов и аварийных ситуаций, которые, помимо сбоев в графике движения, могут нанести вред здоровью работников или принести ущерб окружающей среде, осуществляется на основе управления рисками на предприятии.

Этот процесс основан на использовании разноплановых ресурсов (человеческих, материальных, финансовых, технологических) и эффективен при максимально полной идентификации рисков. В этом случае обеспечивается обоснованное планирование превентивных, управляющих, корректирующих и контролирующих мероприятий, создается основа выявления ключевых направлений совершенствования технологического процесса и обучения работников. Процесс управления рисками начинается с анализа потенциальных источников возникновения инцидентов. Собранная при этом информация используется в дальнейшем в анализе и оценке рисков на основе известных методик, таких как оформление матриц последствий и вероятностей, индекс риска, деревья событий и отказов, анализ видов и последствий отказов, метод «галстук-бабочка», анализ влияния человеческого фактора, оценки критических инцидентов, метод мозгового штурма, контрольные листы и т.п.

Климова Диана Викторовна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Техносферная безопасность» Российского университета транспорта (РУТ (МИИТ)). Область научных интересов: безопасность транспортных систем городских агломераций, системный анализ безопасности, охрана труда. Автор более 110 научных работ, в том числе 10 учебных пособий.

В обязанности работодателя входит обеспечение безопасных условий труда для работников [1], чтобы они имели возможность выполнять свои трудовые функции без риска для здоровья и жизни. Мониторинг вредных и опасных факторов и инициирующих событий включает в себя оценку опасностей на основе анализа должностных инструкций, исполняемых работником трудовых функций, безопасности условий труда на рабочем месте, состоянии используемого оборудования, инструментов, состава бригад, схем выполнения работ, т.е. по сути различных факторов, влияющих на рабочее время работника и его безопасность. Информация о вредных и опасных факторах основана на данных о состоянии рабочей зоны, территории, зданий, сооружений, организации передвижений работников, мест выполнения работ и путей эвакуации, наблюдении за выполнением работниками порученной им работы и их действиями. Эта информация является исходной для прогнозирования возможных сценариев возникновения и развития опасной ситуации на различных этапах выполнения работ. Проведение специальной оценки условий труда начинается с этапа идентификации вредных и (или) опасных производственных факторов. При этом часть факторов производственной среды и трудового процесса идентифицируются как вредные и опасные факторы производственной среды при выполнении определенных условий согласно [2]. Результаты, полученные в ходе проведения специальной оценки условий труда на рабочих местах необходимо учитывать в случаях, перечисленных на рис. 1.

Сведения об условиях труда, результаты специальной оценки условий труда (СОУТ) и (или) производственного контроля условий труда у работодателя

являются инструментом работодателя при идентификации опасностей. Не менее важен в процессе идентификации опасностей опыт практической деятельности работодателя, включая документирование расследования несчастных случаев и профессиональных заболеваний, микротравм, информацию об оказании работникам первой медицинской помощи на рабочем месте. В рамках системы управления охраной труда работодатель выявляет перечень вредностей и опасностей на рабочих местах, проводит оценку профессиональных рисков и на данной основе разрабатывает мероприятия по управлению профессиональными рисками и улучшению условий труда.

Эффективность наблюдения за факторами, влияющими на безопасность работника, зависит от системности предоставления специалистам по охране труда деятельности работников, включая взаимодействия между объектом анализа, влияющими на него факторами и обратной связи с различными компонентами анализируемой системы. В этом процессе идентификация потенциальных источников возникновения инцидентов и влияния вредных и опасных факторов на работников должна устанавливаться на основе понимания механизмов взаимодействия в производственной среде путем систематических наблюдений за деятельностью в реальных рабочих ситуациях. Составление «портрета» пострадавшего при несчастных случаях со смертельным исходом помогает в формировании системы превентивных мероприятий по снижению производственного травматизма. Кроме того, «портрет» пострадавшего может являться подспорьем для работодателей и специалистов по охране труда в разработке превентивных мероприятий согласно рис. 2 [14].

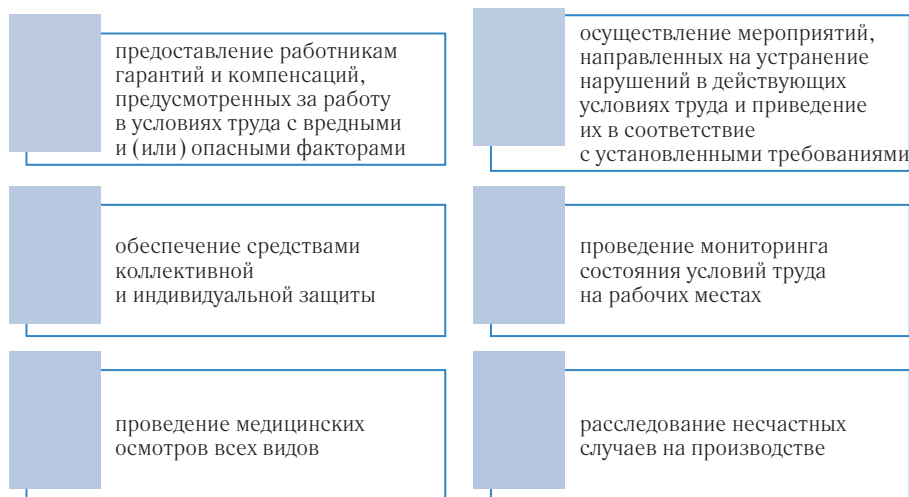


Рис. 1. Использование результатов СОУТ

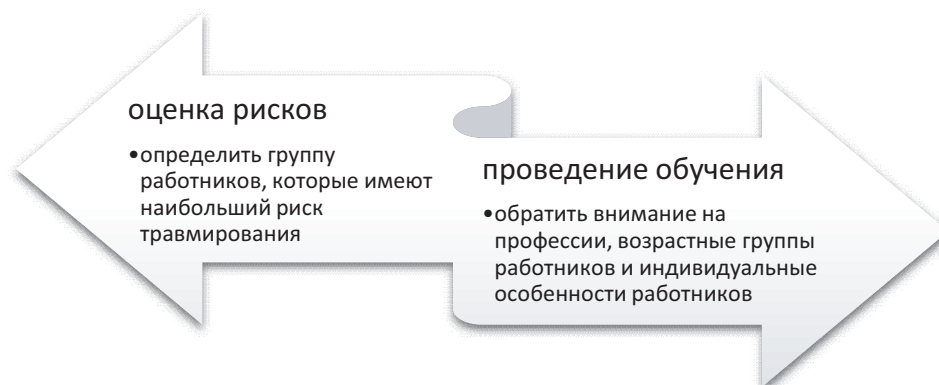


Рис. 2. Направления использования «портрета» нарушителя

В настоящее время инструментарий идентификации в управлении рисками заключается в наблюдении за условиями труда на рабочем месте как за статичным процессом, инструменты анализа профессиональных рисков позволяют увидеть только временные срезы состояния. Однако реальные факторы, влияющие на работника, в том числе со стороны окружающей среды носят строго динамический характер, они действуют постоянно и также постоянно изменяются. В результате из рассмотрения выпадает наблюдение за рядом важных параметров окружающей среды, что на практике приводит к росту профессиональных рисков. Риски по своей природе зачастую носят неявный характер, поэтому не учитывается ряд факторов в цепочке возникновения несчастных случаев и аварийных ситуаций.

В практической деятельности возникают ситуации, ведущие к инцидентам, когда работник выполняет действия, не прописанные в должностных инструкциях и инструкциях по охране труда. В результате влияющие на работника одновременно вредные и опасные факторы оказываются не учтены при проведении СОУТ и в результатах производственного контроля. Преодолеть этот разрыв видится возможным на основе регулярного мониторинга выполняемых работником действий. Переход к мониторингу за действиями работника в течение всей рабочей смены создаст условия для проведения полномасштабной идентификации факторов, влияющих на безопасность работников и позволит разработать модель для анализа безопасности труда.

Необходимо сосредоточить управление рисками на безопасности работника, как реципиенте риска, но при этом одним из главных источников возникновения инцидентов, т.е. рассматривать работника и его действия как неотъемлемый элемент системы «человек-машина-окружающая среда» с постоянно

наблюдаемыми и анализируемыми параметрами взаимодействия элементов каждой из подсистем данной системы (рис. 3).

Наличие вредных и опасных факторов на рабочем месте, снижает правильность и безопасность выполнения работы, отклоняя действия работника от параметров идеальной модели безопасного поведения (модели, прописанной в нормативных документах) в соответствии со степенью вредности и опасности влияющих факторов. Влияние на работника каких-либо других факторов также ведет к небезопасному поведению, создавая отклонение его действий от эталона, это отклонение необходимо рассматривать как некое отвлечение внимания работника, т.е. реакцию на внешние раздражители, снижение концентрации работника на основной задаче.



Рис. 3. Подсистемы

Рассматривая влияющие на работника вредные и опасные факторы с позиций системного анализа методик исследования их воздействия и соответствующего измерительного оборудования можно условно разделить отклоняющие факторы на внутренние и внешние. Внутренними факторами могут быть личные проблемы (проблемы в семье, финансовые проблемы) или проблемы, связанные с работой. Внешние факторы обусловлены влиянием окружающей среды (шум, дискомфортные температурные условия, нетипичный характер работы).

На практике не существует двух абсолютно идентичных рабочих мест с абсолютно идентичными влияющими на работника факторами, поэтому и оцениваемые отклонения параметров состояния работников могут варьироваться (в том числе и незначительно). В реальных практических условиях влияние отдельных элементов окружающей среды на текущие действия работника оценить достаточно проблематично, но сочетание действующих факторов в течении рабочей смены становится уже заметно. Общеизвестно, что влияние вредных производственных факторов (шум, освещенность, температура окружающей среды) повышают усталость работников [3;23;27]. При этом исследования [29] показывают, что усталость влияет на восприятие ситуации работником, что, в свою очередь, снижает его безопасность и работоспособность. Следует также учесть, что разные люди воспринимают воздействие окружающей среды по-разному, это во многом зависит от индивидуального восприятия (например, небольшой ток может восприниматься всеми по-разному, от полного отсутствия ощущения до легкого болевого восприятия). В ряде работ [3; 7;8; 28]

показано влияние факторов на восприятие получаемой информации людьми, их реакцию и выполняемые действия.

В модели безопасного поведения работника обозначим четыре основные подсистемы факторов, оказывающих влияние на работника, его поведение и психоэмоциональное состояние (рис. 4).

Необходимо выявить взаимосвязи в анализируемой системе и обозначить влияния и обратные связи между элементами и подсистемами. Общеизвестно, что эргономика, качество и расположение оборудования, а также состояние рабочей среды влияют на психофизиологическое состояние работника, его здоровье обеспечение безопасности труда и показатели работоспособности. Состояние работника влияет на используемое им оборудование и инструменты, от этого зависят процессы адаптации работника к условиям рабочей среды. Состояние рабочей среды влияет на состояние оборудования, показатели его надежности и безопасности, а также срок службы. Оптимальная конфигурация и компоновка оборудования, в свою очередь, помогают создать безопасные условия рабочей среды.

Использование систем автоматизированного мониторинга за параметрами среды и состоянием работника позволит адаптировать модель согласно измененным данным о величине переменных параметров данной модели. Переменные состояния факторов вызывают отклонения поведения работника от безопасного поведения. К ним относятся личностные/когнитивные факторы (внутренние тенденции работников к небезопасному поведению) и условия, влияющие на работника извне.



Рис. 4. Подсистемы факторов, анализируемые в модели

Внутренние тенденции присущи конкретному работнику — это те качества, которые сформированы и зависят от физических и психологических особенностей. Исследовать и измерить их достаточно сложно, но современные методики уже обеспечивают достаточно серьезную базу регистрации физического и психологического состояния работников, их дальнейшего анализа с использованием методов экспертных оценок и анкетирования работников. Внешние факторы при определенных условиях влияют на поведение людей и даже частично его определяют (например, недостаток кислорода в помещении вызывает снижение работоспособности и концентрации внимания работника). Длительные неудобные позы, подъем тяжестей, силовые нагрузки, повторяющиеся движения создают нагрузку на опорно-двигательный аппарат работника. Например, усталость возникает при повторяющихся движениях в системе «кость-предплечье», при частых или значительных напряжениях риск травмирования увеличивается.

Исследование влияния вредных и опасных производственных факторов на безопасность труда работников основано на традиционном аппарате санитарно-гигиенической оценки условий труда работников. По сути, это модель влияния окружающей среды на физическое и психическое здоровье работника, его сенсорный комфорт. Например, наличие света и его соответствие санитарно-гигиеническим нормативам является необходимым условием для выполнения человеком всех операций технологического процесса. Если работа выполняется в помещении, световая среда в основном зависит от искусственных источников света и их параметров, при этом может возникать зрительное переутомление. Свет оказывает влияние на биоритмы человека, метаболизм организма. Даже эмоциональное состояние человека зачастую зависит от освещенности и времени суток. Правильное использование естественного освещения смягчает негативное воздействие искусственного света на здоровье.

Трудовая деятельность работников при нахождении на объектах инфраструктуры железных дорог зачастую осуществляется в неблагоприятных микроклиматических условиях. Условия труда в регионах существенно различаются и имеют свою специфику в зависимости от географических и климатических условий. Одновременно работники находятся под влиянием шумового и электромагнитного загрязнения, источниками которых являются многие объекты железнодорожного транспорта [9;11;20]. Соответствующие исследования показывают, что при работе в условиях действия повышенных температур и при нахождении во влажной среде люди склонны к повышенной утом-

ляемости, слабости, головокружениям, чаще возникают респираторные инфекции, так как нарушается теплообмен и снижается тепловой комфорт человеческого тела [26].

Как известно, профилактика неблагоприятных влияний на человека состоит в снижении воздействия вредных и опасных производственных факторов до безопасных уровней на основе их гигиенического нормирования [19]. Большинство установленных нормативов предельно допустимой концентрации, предельно допустимого уровня (ПДК, ПДУ) представляют собой установленные экспериментальным путем максимально допустимые величины [19]. Санитарные нормы установлены для изолированно действующих факторов и на практике очень сложно полноценно учесть сочетанный эффект одновременного влияния факторов различного происхождения. В ряде работ [19;29] отмечается снижение работоспособности, увеличение количества заболеваний при одновременном действии шума, вибрации и теплового влияния на организм работника. Установлено, что шум, электромагнитные поля влияют и на электрофизиологию человека [17;19;21].

В исследованиях достаточно часто упоминается о сочетании воздействия физических факторов с вредными веществами [19;30]. Наиболее часто не только в производственной, но и в окружающей среде в целом встречаются различные пылегазовые композиции [10;19]. Работы, осуществляемые при обслуживании инфраструктуры путевого хозяйства, осуществляются во время кратковременных технологических окон. При работе магистральных тепловозов в атмосферу выделяются отработавшие газы, по составу аналогичные выхлопам автомобильных дизелей [6]. Достаточно большая развернутая длина железнодорожных линий имеет значительную степень загрязнения пылящими грузами [16]. В работах [19;28;30] отмечается, что совместное воздействие вредных производственных факторов отрицательно сказывается на функциональном состоянии организма в целом и в ряде случаев способствует развитию заболеваний профессионального характера, даже при малой и средней интенсивности влияющих факторов. Исследования [25] указывают на сильную взаимосвязь между психологическими факторами и состоянием опорно-двигательного аппарата работника, загрязнение воздуха увеличивает риск психических расстройств, у работника могут проявиться тревожность и раздражительность.

Оценивая сочетание влияния неблагоприятных факторов рабочей среды, необходимо учесть, что при малых интенсивностях влияния, изменения в организме работников представляют собой незна-

чительные отклонения (нарушения) адаптационных механизмов. При продолжительных воздействиях и уровнях влияющих факторов, значительно превышающих гигиенические нормативы, адаптационные механизмы организма человека уже не справляются и возрастает частота профессионально обусловленных заболеваний. Изучение характера одновременного влияния факторов при сочетанном действии имеет чрезвычайно важное значение для гигиены труда [19]. В ходе выполнения трудовых действий оказывается нагрузка на дыхательную, выделительную, сердечно-сосудистую и нервно-психологическую системы организма работника. При нахождении работников на нестационарных рабочих местах необходимо автоматизировать мониторинг факторов, влияющих на безопасность труда работников (рис. 5).

На безопасность труда работника, его работоспособность и психологическое состояние существенно влияют и организационные факторы. Необходимо учесть различия в технологии, порядке выполнения работ, а также составе формируемых бригад. Если работник видит рациональную организацию системы управления, справедливость в оценке персонала и распределении заработной платы, компенсационных выплат, гармоничные межличностные отношения в коллективе, он воспринимает условия работы более позитивно, выполняет работу ответственно и дисциплинированно. Корпоративная культура, перспективы карьерного роста, внимание со стороны работодателя способствуют мотивации работников. Формирование культуры безопасности работников создает основу для совпадения целей работников и соответствия целям и задачам организации.

К группе факторов безопасности функционирования подсистемы «работник» отнесем факторы согласно рис. 6. Оценка физиологического состояния здоровья включает регистрацию отклонений давления, пульса и температуры работников, состояний усталости, головокружений, возникновения респираторных и иных видов заболеваний.

Качество оборудования, используемых в работе инструментов прямо или косвенно оказывают влияние на безопасность и здоровье работников, а также их работоспособность. Не меньшее влияние оказывают надлежащая установка и размещение оборудования в соответствии с действующими нормативными документами, что позволяет эффективно предотвращать опасности, снижать профессиональные риски. Обоснованное использование средств коллективной и индивидуальной защиты повышает физиологический и психологический комфорт работников [15;17;18]. Если работа проводится в закрытом помещении, то важен подбор оборудования (светильников, вентиляционного и вытяжного оборудования, оборудования для увлажнения или осушения воздуха, регулирования температуры, шумоподавления). С другой стороны, анализируя состояние производственного оборудования, в первую очередь на опасных промышленных объектах, необходимо обеспечить проведение мониторинга состояния элементов эксплуатируемого оборудования, измерение его параметров и сравнение с нормативными показателями.

Изменение факторов окружающей среды может быть обоюдно неблагоприятным, и для работников, и для оборудования. Например, влажная физическая среда ускоряет старение и выход из строя оборудо-



Рис. 5. Факторы влияния на здоровье работников

вания за счет коррозионных процессов, сокращает срок его службы и при этом увеличивает риски для здоровья и безопасности работников, создавая дополнительную нагрузку на органы дыхания. Чем хуже состояние оборудования, тем меньше его безопасность и эффективность и тем меньше удобства и комфорта оно приносит людям. Обозначим основные

группы факторов безопасности функционирования подсистемы «оборудование» (рис. 7).

Традиционно используемая основа для выявления факторов, которые приводят к несчастным случаям и профессиональным заболеваниям, сводится к анализу результатов расследования несчастных случаев на производстве, статистики профзаболеваний, све-

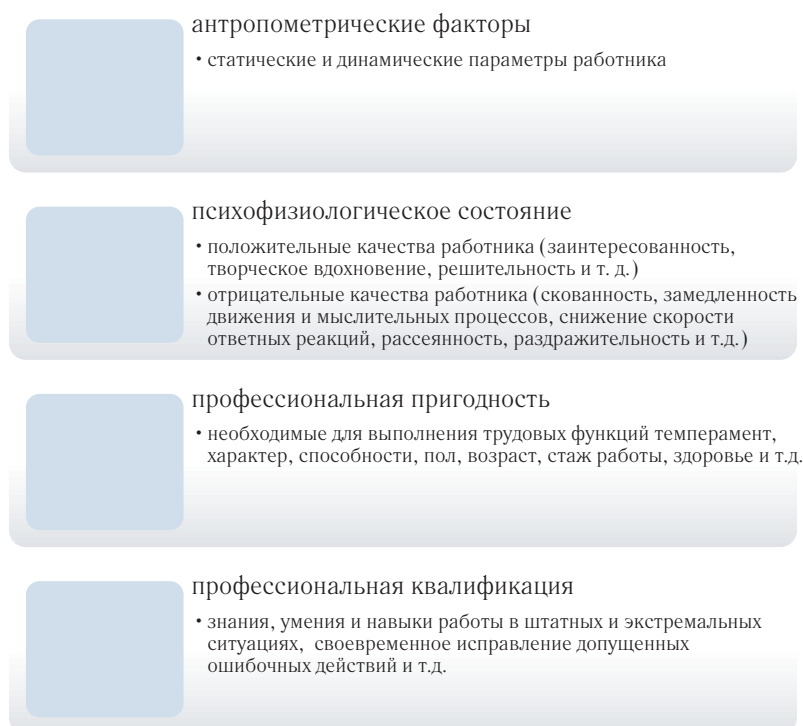


Рис. 6. Факторы подсистемы «Работник»

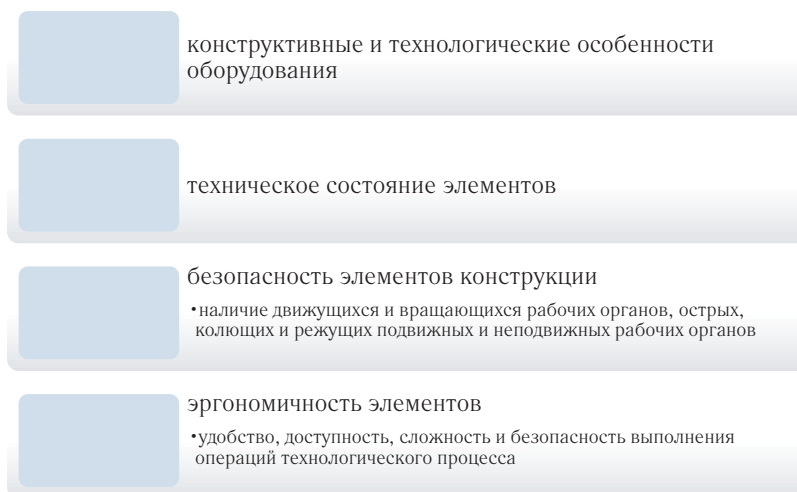


Рис. 7. Факторы подсистемы «Оборудование»

дений страховых организаций, данных СОУТ, оценки профессиональных рисков, результатов производственного контроля. Формирование системы профилактических мероприятий требует адресного направления согласно результатам анализа организации системы охраны труда и безопасности транспортной системы, а также возникающих в ней профессиональных рисков. Возможность совместного использования динамических алгоритмов анализа поведения элементов системы, влияющих на безопасность работника, с данными мониторинга цифровых платформ «РЖД» является основой для создания платформы оценки состояния транспортных систем и адаптированной реакции системы управления безопасностью на возникающие инциденты. Внедрение алгоритмов динамического анализа данных, получаемых путем мониторинга параметров системы «человек-машина-окружающая среда», позволит расширить данный аппарат. 

Литература

1. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 13.12.2024). - URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=10207-4279>. - Режим доступа: Электронный фонд правовых документов (дата обращения: 30.03.2025). - Текст : электронный.
2. Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению (Зарегистрировано в Минюсте России 30.11.2023 № 76179): Приказ Минтруда России от 21.11.2023 № 817н. - URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202311300-048>. - Режим доступа: Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов (дата обращения: 30.03.2025). - Текст : электронный.
3. Денисов, Э. И. Шум на рабочем месте: ПДУ, оценка риска и прогнозирование потери слуха / Э. И. Денисов. - Текст : непосредственный // Анализ риска здоровью. - 2018. - № 3. - С. 13-23. - DOI 10.21668/health.risk/2018.3.02. - EDN YCKCDZ.
4. Климова, Д. В. Особенности обеспечения безопасных условий труда на нестационарных рабочих местах работников железнодорожного транспорта / Д. В. Климова. - Текст : непосредственный // Наука и техника транспорта. - 2024. - № 1. - С. 88-96. - EDN UGXADB.
5. Климова, Д. В. Система управления безопасностью транспортного комплекса с учетом человеческого фактора / Д. В. Климова. - Текст : непосредственный // Системы управления, сложные системы: моделирование, устойчивость, стабилизация, интеллектуальные технологии : материалы IX Международной научно-практической конференции, Елец, 24-25 апреля 2023 года. - Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2023. - С. 66-70. - EDN OWDBCW.
6. Козлов, А. Д. Методы повышения экономичности и экологичности тепловозных двигателей внутреннего сгорания / А. Д. Козлов. - Текст : непосредственный // Актуальные вопросы современной науки : сборник трудов по материалам XIX Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ, Уфа, 07 октября 2024 года. - Уфа : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр «Вестник науки», 2024. - С. 21-29. - EDN TQOFLB.
7. Корневский, Н. А. Математическая оценка влияния электромагнитных полей промышленной частоты на иммунную систему человека / Н. А. Корневский, А. А. Трусевич, А. Ю. Рыбаков. - Текст : непосредственный // Инфокоммуникации и космические технологии: состояние, проблемы и пути решения : сборник научных статей по материалам VIII Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 60-летию Юго-Западного государственного университета, Курск, 21-22 марта 2024 года. - Курск : Юго-Западный государственный университет, 2024. - С. 247-252. - EDN BPGUTJ.
8. Кочиева, Э. Р. Оценка действия на биологические объекты электромагнитных излучений промышленной частоты : специальность 03.00.32 «Биологические ресурсы» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Кочиева Элина Романовна. - Владикавказ, 2006. - 22 с. - EDN NKNUJF. - Текст : непосредственный.
9. Леванчук, Л. А. Использование существующих методов оценки профессионального риска для прогноза заболеваемости работников транспортной отрасли / Л. А. Леванчук, Е. Н. Дубровская, О. И. Копытенкова. - Текст : непосредственный // Проблемы гигиенической безопасности и профилактики нарушений трудоспо-

способности у работающих : материалы Всероссийской научно-практической интернет-конференции с международным участием, Нижний Новгород, 29-30 ноября 2023 года. - Нижний Новгород : Медиааль, 2023. - С. 66-70. - EDN MJFOAI.

10. Медведева, В. М. Экологическая безопасность объектов железнодорожного транспорта / В. М. Медведева, А. В. Матешева, М. В. Устинова; М-во транспорта Рос. Федерации, Рос. ун-т транспорта (МИИТ), Рос. открытая акад. транспорта. - Москва : РУТ (МИИТ): POAT, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - Формат pdf, 214 с. - ISBN 978-5-7473-1110-7. — EDN DL0MXK. - Текст : электронный.

11. Медико-биологическая и экологическая безопасность транспортных систем / О. С. Сачкова, М. Ф. Вильк, И. А. Коновал [и др.]. - Москва : Всероссийский научно-исследовательский институт гигиены транспорта Роспотребнадзора, 2024. - 362 с. - ISBN 978-5-907450-74-5. - EDN PVFYZU.

12. Овсянников, В. Е. Разработка модели оценки влияния человеческого фактора на эффективность эксплуатации строительно-дорожных машин / В. Е. Овсянников, В. И. Васильев. - Текст : непосредственный // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. - 2020. - Т. 17, № 4 (74). - С. 476-486. - DOI 10.26518/2071-7296-2020-17-4-476-486. - EDN NKZLSK.

13. Подход к обработке параметров безопасности в системах поддержки принятия решений / А. А. Петров, Д. В. Климова, О. В. Дружинина, О. Н. Масина. - Текст : непосредственный // Прикладные проблемы системной безопасности : Материалы Всероссийской конференции с международным участием, Елец, 21-22 сентября 2023 года. - Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2023. - С. 60-63. - EDN JAONRC.

14. Поляков, А. В. «Портрет» пострадавшего при несчастных случаях со смертельным исходом / А. В. Поляков // Экономика труда. - 2023. - Т. 10, № 3. - С. 461-474. - DOI 10.18334/et.10.3.117434. - EDN HYMMHY.

15. Практическая техника безопасности на железнодорожном транспорте / В. А. Аксенов, Д. В. Климова, Е. А. Киселева, В. В. Самойлов; Москва : РУТ (МИИТ): POAT, 2024. - 1 CD-ROM. - Систем. требования. - Загл. с титул. экрана. - Формат pdf, 293 с. - ISBN 978-5-7473-1193-0. - EDN GITSDE.

16. Самойлов, В. В. Пути улучшения условий труда работников, связанных с перевозкой сыпучих грузов / В. В. Самойлов, О. С. Сачкова, В. И. Апатцев. - Текст : непосредственный // Наука и техника транспорта. - 2021. - № 1. - С. 78-81. - EDN CXQSEO.

17. Сачкова, О. С. Обеспечение санитарно-эпидемиологической безопасности работников транспортного комплекса / О. С. Сачкова, А. А. Кириллин, Д. В. Климова. - Текст : непосредственный // Наука и техника транспорта. - 2023. - № 1. - С. 101-112. - EDN VJTDZI.

18. Сачкова, О. С. Обеспечение эпидемиологической безопасности работников подвижного состава железнодорожного транспорта / О. С. Сачкова, О. И. Копытенкова, В. В. Шуреков. - Текст : непосредственный // Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения - 2024 : материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием, Пермь, 14-16 октября 2024 года. - Пермь : Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 2024. - С. 402-408. - EDN FXAULT.

19. Сочетанное действие на человека физических факторов различной природы / А. И. Сидоров, Е. В. Зыкина, А. В. Кудряшов, А. С. Калинина. - Текст : непосредственный // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. - 2018. - Т. 17, № 1. - С. 60-70. - DOI 10.15593/2224-9923/2018.1.6. - EDN YXHWMP.

20. Спирин, В. Ф. Труд на железнодорожном транспорте: риски для взрослых работников и подростков / В. Ф. Спирин, Ю. В. Елисеева, Н. Н. Пичугина // Медицина труда и экология человека. - 2022. - № 1 (29). - С. 133-143. - DOI 10.24411/2411-3794-2022-10109. - EDN LZIBJT.

21. Электротравма (обзор литературы) / Е. А. Жиркова, Т. Г. Спиридонова, А. В. Сачков, К. В. Светлов. - Текст : непосредственный // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. - 2019. - Т. 8, № 4. - С. 443-450. - DOI 10.23934/2223-9022-2019-8-4-443-450. - EDN JTYQUM.

22. Boatca, M.-E., Draghici, A., Irimie, S. I., & Gajsek, B. (2025). Safety, health and comfort in the workplace: An innovative framework to support implementation of ergonomic interventions. Human Systems Management, 44(1), 59-68. <https://doi.org/10.3233/HSM-230159> (Original work published 2025).

23. de Miranda Prottes, V., Oliveira, N. C., & de Oliveira Andrade, A. B. (2012). Ergonomic work analysis as a tool of prevention for the occupational safety and health management system. *WORK*, 41(S1), 3301-3307. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0597-3301> (Original work published 2012).
24. Eliasson K, Lind CM, Nyman T. Factors influencing ergonomists' use of observation-based risk-assessment tools. *Work*. 2019;64(1):93-106. doi: 10.3233/WOR-192972. PMID: 31450532; PMCID: PMC6839459.
25. Kadir A, Sunindijo RY, Widanarko B, Erwandi D, Nasri SM, Satrya BA, Sunarno SDAM, Atmajaya H, Yuniar P, Yuantoko TD, Qomariyah L, Maharani CF. Impact of Physical and Psychological Strain on Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Cross-Sectional Study in the Construction Industry. *Inquiry*. 2025 Jan-Dec;62:469580251315348. doi: 10.1177/00469580251315348. PMID: 39885616; PMCID: PMC11783478.
26. Li, J., Guo, B., & Du, Z. (2024). Evaluation of orderliness of underground workplace system based on occupational ergonomics: A case study in Guangzhou and Chengdu metro depots. *WORK*, 78(3), 687-703. <https://doi.org/10.3233/WOR-230017> (Original work published 2024).
27. Mahdinia M, Mohammadfam I, Aliabadi MM, Hamta A, Soltanzadeh A. Linking mental health to safety behavior in construction workers: The mediating effect of work ability and sleep quality. *Work*. 2022;73(2):579-589. doi: 10.3233/WOR-205256. PMID: 35938264.
28. Mahdinia M, Yarandi MS, Hosseinzadeh K, Fallah H, Hokmabadi R, Soltanzadeh A. Effect of environmental distraction on safety behavior: A path analysis approach. *Work*. 2025 Apr;80(4):1532-1540. doi: 10.1177/10519815241292149. Epub 2024 Nov 29. PMID: 40337817.
29. Mirzaei, E., Kouhnavard, B., Daneshmandi, H., Seif, M., & Zamanian, Z. (2024). Determining the effect of environmental factors, work postures and mental workload on musculoskeletal disorders in rescue workers and accidents of one of the water and sewage companies in Iran. *WORK*, 78(4), 969-981. <https://doi.org/10.3233/WOR-220372> (Original work published 2024).
30. Rachman, M. (2021) The Impact of Work Stress and the Work Environment in the Organization: How Job Satisfaction Affects Employee Performance?. *Journal of Human Resource and Sustainability Studies*, 9, 339-354. doi: 10.4236/jhrss.2021.92021.