

Роль рискориентированного подхода в системе охраны труда для здоровья, долголетия и когнитивных функций работников

И. А. Соломатин¹, Е. Э. Смирнова², М. А. Телепина²

¹Балтийский государственный технический университет им. Д. Ф. Устинова, Санкт-Петербург, Россия

²Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Елена Эдуардовна Смирнова, esmirnovae@yandex.ru

АННОТАЦИЯ. В статье рассматривается влияние рискориентированного подхода в охране труда на здоровье, долголетие и когнитивное благополучие работников в условиях современных вызовов рынка труда. Актуальность темы обусловлена дефицитом квалифицированных кадров, старением рабочей силы и возрастающим вниманием соискателей к условиям труда и их влиянию на здоровье. Исследование направлено на обоснование эффективности рискориентированного подхода в охране труда для обеспечения безопасности, сохранения здоровья и поддержания когнитивных функций работников на протяжении всей их трудовой деятельности. На основе анализа статистических данных о производственном травматизме за последние годы показано, что внедрение рискориентированного подхода способствует снижению уровня травматизма и профессиональной заболеваемости. Подчеркивается, что эффективная оценка и управление профессиональными рисками позволяют заблаговременно нейтрализовать опасности и предотвращать несчастные случаи, что, в свою очередь, положительно влияет на здоровье и долголетие работников. Особое внимание уделяется влиянию условий труда на когнитивные функции работников и необходимости профилактики когнитивных нарушений, связанных с хроническим стрессом, переутомлением и другими неблагоприятными факторами производственной среды. Результаты исследования подтверждают значимость рискориентированного подхода для обеспечения безопасных и здоровых условий труда, способствующих сохранению трудоспособности, когнитивного благополучия и увеличению продолжительности активной жизни работников.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: охрана труда; профессиональные риски; рискориентированный подход; производственный травматизм; когнитивные нарушения; здоровье работников; неблагоприятные условия труда

ВВЕДЕНИЕ

В современных социально-экономических условиях организации сталкиваются с проблемой дефицита квалифицированных кадров, обусловленной демографическими тенденциями, расширением рынка труда и цифровой трансформацией экономики. Для повышения уровня удержания персонала и обеспечения его долгосрочной трудоспособности работодатели все чаще акцентируют внимание на создании безопасных условий труда, что оказывает непосредственное влияние на здоровье, долголетие и когнитивное благополучие работников. В настоящее время при выборе места работы соискатели все реже ориентируются исключительно на уровень заработной платы или карьерные перспективы, уделяя все большее внимание потенциальным последствиям профессиональной деятельности для своего физического и психического здоровья. В этой связи особую значимость приобретает рискориентированный подход в охране труда, позволяющий минимизировать профессиональные риски, снижать травматизм и предотвращать когнитивные нарушения, обусловленные хроническим стрессом, переутомлением и неблагоприятными факторами производственной среды.

Особую актуальность приобретает поддержание не только физического, но и когнитивного благополучия, поскольку именно когнитивные функции определяют способность человека к обучению, адаптации к изменяющимся условиям и эффективному выполнению профессиональных задач [1]. Влияние производственной среды на здоровье и долголетие работников является предметом пристального внимания исследователей и специалистов в области охраны труда [2].

Традиционные подходы к охране труда, ориентированные на соблюдение нормативных требований и минимизацию травматизма, зачастую оказываются недостаточными для обеспечения комплексной защиты здоровья работников, особенно в условиях современных производств, характеризующихся высокой степенью интенсификации труда, психоэмоциональным напряжением и воздействием разнообразных вредных факторов [3].

В последние годы все большую популярность приобретает рискориентированный подход к управлению охраной труда, который предполагает идентификацию, оценку и управление рисками для здоровья и безопасности работников на основе анализа конкретных производственных процессов и условий труда [4]. Этот подход позволяет перейти от реактивного реагирования на произошедшие инциденты к проактивному предотвращению потенциальных угроз, что способствует созданию более безопасной и благоприятной рабочей среды.

Однако, несмотря на очевидные преимущества рискориентированного подхода, его влияние на долгосрочные аспекты здоровья и когнитивное благополучие работников изучено недостаточно. Большинство исследований сосредоточено на оценке влияния отдельных факторов производственной среды на когнитивные функции, таких как шум, вибрация, химические вещества и психосоциальный стресс [5]. В то же время комплексное воздействие рискориентированной системы управления охраной труда на когнитивное здоровье и долголетие работников остается малоизученным.

В данной статье мы рассмотрим, как рискориентированный подход в охране труда способствует улучшению здоровья работников, а также проанализируем статистические данные и предложим рекомендации по профилактике.

Цель данной обзора – обоснование эффективности рискориентированного подхода как стратегии обеспечения безопасности, сохранения здоровья и поддержания когнитивных функций работников на протяжении всего трудового стажа.

Роль рискориентированного подхода в обеспечении безопасности и здоровья работников в условиях современного рынка труда

Современные тенденции на рынке труда обуславливают необходимость применения комплексного подхода к обеспечению безопасности и здоровья работников. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики (Росстата) за 2023–2024 гг., в возрастной структуре занятого населения России отмечается значительная доля работников среднего и старшего возраста, что подчеркивает актуальность сохранения их трудоспособности и здоровья. Внедрение рискориентированного подхода в охране труда, законодательно закрепленного в Трудовом кодексе Российской Федерации с 2011 года, является ключевым инструментом для предотвращения несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Данный подход, включающий идентификацию, оценку и управление профессиональными рисками, способствует не только снижению травматизма, но и улучшению качества жизни работников, включая их когнитивное здоровье.

Когнитивные нарушения, такие как снижение памяти, внимания и способности к концентрации, могут быть вызваны хроническим стрессом, шумовым загрязнением, физическим переутомлением и другими факторами, связанными с профессиональной деятельностью. Профилактика таких нарушений требует комплексного подхода, включающего улучшение условий труда, внедрение эргономичных рабочих мест и обучение работников методам управления стрессом.

Анализ статистических данных о продолжительности жизни в России за последние 25 лет (рис. 1) демонстрирует устойчивую тенденцию к увеличению, обусловленную развитием медицины, профилактическими мероприятиями, популяризацией здорового образа жизни и улучшением санитарно-гигиенических условий.

Однако пандемия COVID-19 оказала значительное негативное влияние на данный показатель, вызвав резкое снижение средней продолжительности жизни с 73,34 лет в 2019 году до 70,03 лет в 2020 году. В постковидный период наблюдается восстановление прежних темпов роста, и в 2023 году продолжительность жизни в России достигла 73,41 года и, по прогнозам [6–8], продолжит увеличиваться, достигнув к 2050 году 82 лет для женщин и 75 лет для мужчин. Данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат) за 2023–2024 гг. о процентном распределении занятого населения в России представлены в (табл. 1).

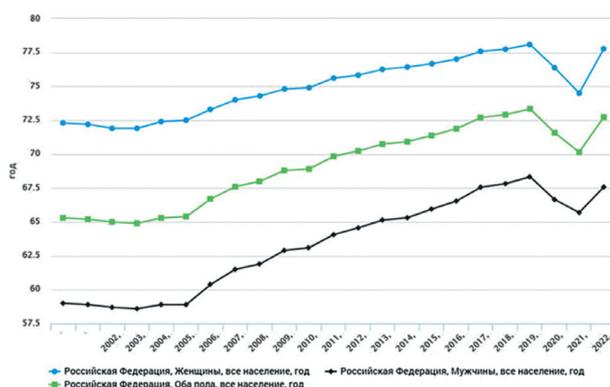


Рис. 1. Статистика продолжительности жизни в России
Fig. 1. Life expectancy statistics in Russia

Возрастная структура занятого населения (2023–2024 гг.) в России

Табл. 1.

Age structure of the employed population (2023–2024) in Russia

Table 1.

Возрастная группа	Доля в общем числе занятых
15–24 года	11,5%
25–34 года	22,0%
35–44 года	23,5%
45–54 года	21,0%
55–64 года	17,0%
65 лет и старше	5,0%

Таблица показывает распределение занятого населения по возрастным группам в 2023–2024 гг. Возрастная группа 35–44 года составляет 23,5% от общего числа занятых, что делает её самой многочисленной. Это указывает на то, что люди среднего возраста (35–44) являются основной рабочей силой.

Группы 25–34 года (22,0%) и 45–54 года (21,0%) также имеют высокую долю, что отражает активное участие людей в этих возрастных диапазонах в трудовой деятельности.

Группа 15–24 года (11,5%) и группа 65 лет и старше (5,0%) имеют наименьшую долю, что связано с ограниченным опытом и выходом на пенсию соответственно.

Группа 55–64 года (17,0%) показывает, что значительная часть людей предпенсионного возраста продолжает работать.

Таким образом, доля работников компаний, которым 55 лет и больше, составляет 22% от общего числа рабочего населения, что указывает на увеличение возраста трудоспособного населения. Данные показывают важность и необходимость качественного подхода к обеспечению охраны труда и оценки рисков на рабочих местах для обеспечения безопасности работников [9, 10].

Обеспечение безопасных условий труда и соблюдение требований охраны труда является обязательным требованием для каждого работодателя [11, 12].

Согласно статье 218 Трудового кодекса РФ, работодатели обязаны внедрять систему управления охраной труда, включающую постоянную оценку и управление профессиональными рисками. Этот процесс предпола-

гает выявление потенциальных опасностей, анализ их вероятности и последствий, а также разработку превентивных мер. В отличие от традиционного подхода, который фокусировался на реагировании на уже произошедшие инциденты (например, обучение оказанию первой помощи или ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций), рискориентированный подход направлен на предотвращение несчастных случаев.

Введение понятий «профессиональный риск» и «управление профессиональными рисками» в 2011 году, а также установление порядка их оценки в 2016 году (с корректировками в 2022 году) ознаменовали переход к проактивной модели охраны труда. Сотрудников обучают распознавать риски, оценивать их и принимать меры для предотвращения опасных ситуаций. Это особенно важно в таких отраслях, как тяжелая промышленность, металлургия и добыча полезных ископаемых, где риски травматизма и профессиональных заболеваний традиционно высоки.

Пример успешного внедрения

Металлургический завод «СтальПром», расположенный в северо-западном регионе России, является крупным предприятием с численностью персонала около 5000 сотрудников, специализирующимся на производстве стального проката для машиностроения и строительства. До 2016 года завод сталкивался с высокими показателями производственного травматизма (150 случаев в год), вызванными устаревшим оборудованием, недостаточной подготовкой персонала и отсутствием системного подхода к управлению рисками. Шумовые

загрязнения, превышающие 85 дБ в цехах, и эргономически неудобные рабочие места способствовали росту профессиональных заболеваний (тугоухости и заболеваний опорно-двигательного аппарата), снижению когнитивных функций сотрудников, таких как концентрация внимания и память. Высокий уровень стресса из-за интенсивного графика и потенциальных опасностей приводил к выгоранию и текучести кадров (15% ежегодно).

В 2016 году руководство «СтальПром» приняло решение о переходе к рискориентированному подходу в охране труда, мотивированное ужесточением законодательных требований (введение порядка оценки профессиональных рисков) и стремлением повысить конкурентоспособность предприятия. Внедрение началось с комплексного аудита рабочих мест, проведенного с привлечением независимых экспертов. Были идентифицированы ключевые риски: механические травмы от работы с тяжелым оборудованием, воздействие шума и вибрации, а также психоэмоциональный стресс. На основе аудита разработан трехэтапный план действий на 2016–2022 гг.

Первый этап (2016–2018 гг.). Основное внимание уделялось обучению сотрудников и модернизации оборудования. Все работники (от операторов до руководителей) прошли обязательные курсы по идентификации и оценке рисков, основанные на международных стандартах ISO 45001. Было организовано более 200 тренингов, охвативших 4500 сотрудников. На предприятии внедрены автоматические системы контроля, такие как датчики безопасности на прокатных станах, которые останавливают оборудование при обнаружении человека в опасной зоне. Установлены шумопоглощающие панели в основных цехах, что снизило уровень шума с 85–90 дБ до 70–75 дБ. В результате к 2018 году количество травм сократилось до 120 случаев в год (снижение на 20%), а уровень профессиональных заболеваний снизился на 10%.

Второй этап (2018–2020 гг.). Фокус сместился на улучшение эргономики и профилактику когнитивных нарушений. Были закуплены эргономичные кресла и регулируемые рабочие столы для операторов, а также модернизировано освещение в цехах (с 200 до 500 люкс), что снизило зрительную утомляемость. Введены программы управления стрессом, включая регулярные консультации с психологами и тренинги по тайм-менеджменту. Для работников старше 50 лет (около 30% персонала) организованы нейропсихологические тесты для мониторинга когнитивных функций. Результаты показали улучшение концентрации внимания на 12% и снижение жалоб на усталость на 15%. К 2020 году травматизм снизился до 90 случаев в год (снижение на 40% от исходного уровня), а количество профессиональных заболеваний сократилось на 20%.

Третий этап (2020–2022 гг.). Упор сделан на цифровизацию и интеграцию данных. Внедрена система мониторинга рисков на основе искусственного интеллекта, которая анализировала данные с датчиков и камер для прогнозирования потенциальных инцидентов. Сотрудники получили доступ к мобильному приложению для оперативного сообщения о выявленных рисках. Оптимизированы графики работы: введены дополнительные перерывы и сокращены ночные смены, что снизило переутомление. К 2022 году травматизм достиг минимального

уровня – 60 случаев в год (снижение на 60%), а профессиональные заболевания сократились на 25%. Удовлетворенность сотрудников выросла с 65% до 85%, а текучесть кадров снизилась до 8% в год.

Экономические выгоды от внедрения рискориентированного подхода оказались значительными. Снижение травматизма позволило сократить затраты на компенсации и медицинское обслуживание на 30% (с 50 млн руб. в 2016 году до 35 млн руб. в 2022 году). Уменьшение простоев, связанных с авариями, повысило производительность на 10%, что эквивалентно дополнительной прибыли в 100 млн руб. ежегодно. Снижение уровня шума и улучшение эргономики привели к снижению числа жалоб на когнитивные нарушения (например, снижение памяти) на 20%, что особенно важно для работников старшего возраста, составляющих значительную часть персонала.

Социальное воздействие также было заметным. Улучшение условий труда повысило лояльность сотрудников, что позволило «СтальПром» привлекать квалифицированных специалистов даже в условиях дефицита кадров. Программы психологической поддержки и гибкие графики работы способствовали снижению уровня стресса, что отразилось на улучшении психоэмоционального состояния работников. В 2022 году завод получил награду регионального уровня за достижения в области охраны труда, что укрепило его репутацию как социально ответственного работодателя.

Прогноз до 2030 года. При сохранении текущей политики и дальнейшем развитии цифровизации ожидается, что к 2030 году травматизм на «СтальПром» снизится до 30–40 случаев в год (снижение на 73–80% от уровня 2016 года). Уровень профессиональных заболеваний может сократиться на 40%, а когнитивные показатели работников (например, скорость реакции и память) улучшатся на 15–20% благодаря профилактическим мерам. Это позволит предприятию не только сохранить рабочую силу, но и повысить конкурентоспособность в условиях старения населения и роста требований к условиям труда (табл. 2).

Таблица демонстрирует устойчивое снижение травматизма (с 150 до 60 случаев, или на 60%) и профессиональных заболеваний (с 80 до 60 случаев, или на 25%) за 2016–2022 гг. Производственные простои сократились на 64% (с 2500 до 900 часов), а затраты на компенсации снизились на 30% (с 50 до 35 млн руб.). Прогноз на 2025 и 2030 гг. предполагает дальнейшее снижение показателей при условии продолжения текущих мер (рис. 2).

Очень важно понимать, что охрана труда напрямую влияет на продолжительность и качество жизни работников, особенно на производстве и в технически сложных отраслях, таких как тяжелая промышленность, металлургия, добывающая промышленность [13–15]. Обеспечение безопасных условий труда приводит к снижению риска травм, а также к уменьшению стресса, тревоги и выгорания у работников. Спокойствие на рабочем месте и уверенность в завтрашнем дне – важнейший фактор психологического долголетия.

В частности, исследователи из Отделения профилактической геронтологии, Центра геронтологии и социальных наук Национального центра гериатрии и геронтологии Японии, отмечают [16], что в японской культуре работа часто рассматривается не только как источник

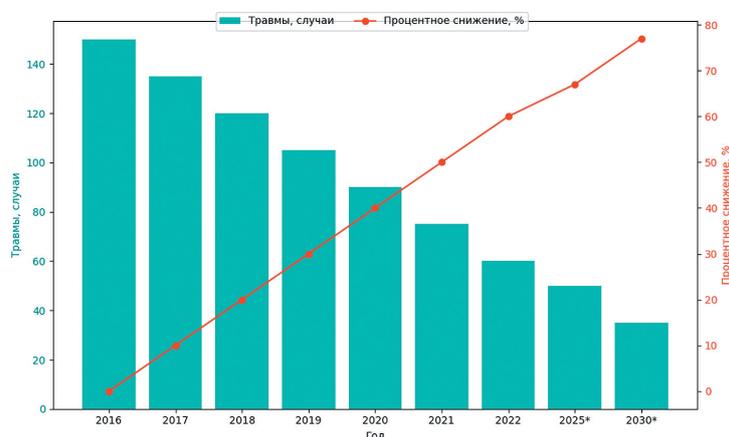


Рис. 2. Динамика травматизма и процентного снижения (2016–2030 гг.) с прогнозными значениями
 Fig. 2. Injury dynamics and percentage reduction (2016–2030): Actual and projected values

Динамика травматизма, профессиональных заболеваний и экономических показателей на заводе «СтальПром» (2016–2030 гг.)
 Dynamics of injuries, occupational diseases and economic indicators at the StalProm plant (2016–2030)
 Табл. 2.
 Table 2.

Год	Травмы, случаи	Профессиональные заболевания, случаи	Процентное снижение травматизма (от 2016)	Производственные простои, часов	Затраты на компенсации, млн руб.
2016	150	80	0%	2 500	50
2017	135	75	10%	2 200	48
2018	120	72	20%	1 900	45
2019	105	68	30%	1 600	42
2020	90	64	40%	1 300	40
2021	75	62	50%	1 100	37
2022	60	60	60%	900	35
2025*	50*	55*	67%*	700*	32*
2030*	35*	48*	77%*	500*	28*

*Прогнозные значения, основанные на тенденции снижения травматизма на 5–7% в год и профессиональных заболеваний на 3–5% в год.

дохода, но и как фактор, формирующий личную идентичность и самосознание, даже в пожилом возрасте [17]. Данные культурные установки могут оказывать влияние на пожилых людей, побуждая их рассматривать занятость как средство поддержания самоуважения и внесения вклада в общество, независимо от финансовой необходимости. Однако, в ситуациях, когда профессиональная деятельность не соответствует личным потребностям и интересам работника («работа, но не желание работать»), занятость может оказывать негативное влияние на когнитивные функции, что требует активного предотвращения подобных ситуаций. В целях стимулирования мотивированной занятости необходимо создавать рабочую среду и предлагать профессиональные задачи, которые позволяют пожилым людям ощущать самореализацию и вносить вклад в общество, а также обеспечивать рабочие места, использующие их навыки и предлагающие значимую деятельность [18].

Раньше большинство проблем в сфере охраны труда были связаны с тем, что работников готовили к тому, как реагировать на чрезвычайные ситуации. Им рассказывали и обучали, как оказывать первую помощь, как правильно действовать при ЧС и ликвидировать последствия. Все вышесказанные мероприятия подразумевали

уже факт свершившегося несчастного случая. Безусловно все несчастные случаи и профессиональные заболевания влияли на здоровье работника и его возможное долголетие [19, 20].

Как уже отмечалось, в России внедрение рискориентированного подхода в охране труда началось относительно недавно. В то время как глобальный рынок страхования компенсаций работникам демонстрирует значительный рост, оцениваемый в 54 миллиарда долларов США в 2024 году и прогнозируемый до 74 миллиардов долларов США к 2032 году (CAGR 5.6%) (Future Market Report), российский рынок характеризуется более сдержанными темпами. Это обусловлено рядом факторов, включая экономическую нестабильность, особенности законодательства в сфере охраны труда, относительно высокий уровень производственного травматизма и недостаточную культуру охраны труда. Несмотря на наличие нормативно-правовой базы, эффективность страховой защиты работников остается под вопросом, а ограниченное финансирование мероприятий по улучшению условий труда со стороны многих работодателей сдерживает развитие рынка страхования. В этой связи государственная политика, направленная на стимулирование работодателей к улучшению условий труда и сни-

Динамика производственного травматизма среди мужчин и женщин за 2013-2022 годы, тыс. человек



Рис. 3. Динамика производственного травматизма среди мужчин и женщин в России за период 2013–2022 гг. (в тысячах человек)
Fig. 3. Occupational injury dynamics, 2013–2022 (men and women, thousands)

жению профессиональных рисков, приобретает особое значение для обеспечения безопасности и здоровья работников и, в перспективе, для развития рынка страхования работников [21].

Статистические данные как подтверждение эффективности рискориентированного подхода в охране труда

Статистика производственного травматизма за последние годы демонстрирует эффективность рискориентированного подхода к обеспечению безопасных условий труда. В целом, наблюдается снижение уровня травматизма, несмотря на временное увеличение показателей в 2021 году, которое, вероятно, обусловлено возвращением к очным формам работы после COVID-ограничений. При этом в 2022 году, после стабилизации эпидемиологической обстановки, значения вернулись к допандемийному уровню. Анализ данных (рис. 3) подтверждает, что подход к обеспечению безопасности работников, основанный на превентивных мерах в рамках рискориентированного подхода, позволяет снижать производственный травматизм и профессиональную заболеваемость, что способствует улучшению здоровья и увеличению продолжительности жизни работников.

Следует еще раз подчеркнуть, что применение рискориентированного подхода в обеспечении безопасных условий труда оказывает непосредственное влияние на здоровье работников и, как следствие, на их долголетие. Качественная оценка и эффективное управление профессиональными рисками позволяют заблаговременно нейтрализовать потенциальные опасности и предотвратить возникновение несчастных случаев. Статистические данные свидетельствуют о том, что в организациях с высоким уровнем развития системы охраны труда работники в среднем живут на 5–10 лет дольше, и это наиболее заметно в таких отраслях, как машиностроение, тяжелая промышленность и оборонные предприятия.

Охрана труда является многоаспектной проблемой, требующей комплексного подхода к обеспечению безопасности, сохранению здоровья и поддержанию трудоспособности работников. Реализация эффективных мероприятий по охране труда способствует увеличению продолжительности жизни и повышению производительности труда работников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рискориентированный подход в системе охраны труда выступает не просто как инструмент снижения травматизма и профессиональных заболеваний, а как стратегический механизм обеспечения устойчивого развития трудовых ресурсов. Его внедрение влияет на фундаментальные аспекты человеческой жизни – здоровье, когнитивное благополучие и продолжительность активного трудового периода. Особенно актуален этот подход в условиях старения населения, дефицита квалифицированных кадров и роста требований к качеству рабочей среды. Анализ статистических данных за последние годы подтверждает, что профилактическая направленность рискориентированного управления позволяет не только снизить уровень производственного травматизма, но и предотвратить хроническое воздействие неблагоприятных условий труда на психоэмоциональное состояние и когнитивные функции работников. Это способствует сохранению трудоспособности работников старших возрастных групп и повышению социальной устойчивости трудовых коллективов.

Основным достижением данного подхода является его способность трансформировать культуру безопасности: от реактивного реагирования на уже произошедшие инциденты к прогнозированию, предупреждению и минимизации потенциальных угроз. Такая модель управления охраной труда становится основой формирования экологически безопасной и социально ответственной организации, где здоровье работника рассматривается

как один из главных ресурсов устойчивого развития. Эмпирические данные, представленные в исследовании, демонстрируют прямую связь между уровнем развития системы охраны труда и показателями здоровья и долголетия работников. Внедрение современных методов анализа рисков, цифровых технологий мониторинга, обучения и психологической поддержки сотрудников не только снижает уровень травматизма, но и улучшает общее качество жизни, создавая условия для профессиональной самореализации и личностного развития.

Особое значение приобретает учет региональных, возрастных и профессиональных особенностей при разработке мер по охране труда. Снижение уровня стрес-

са, оптимизация эргономики рабочих мест, внедрение гибких графиков работы и программ восстановления позволяют эффективно решать задачи удержания кадров и повышения их продуктивности. Таким образом, ориентированный подход становится не просто элементом корпоративной политики, а ключевой частью стратегии устойчивого развития общества в целом. В условиях стремительных технологических изменений, экономической неопределенности и роста экологических вызовов, переход к системному управлению профессиональными рисками закладывает основу для формирования безопасной, справедливой и устойчивой модели. Только такая парадигма позволит обеспечить гармоничное развитие трудовых ресурсов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Pereira G.A., Nunes S.M.V., Alzola P., Contador I. Cognitive reserve and brain maintenance in aging and dementia: An integrative review // *Applied Neuropsychology: Adult* 2022. Vol. 29(6). Pp. 1615–1625. doi: 10.1080/23279095.2021.1872079
2. Ropponen A., Rugulies R., Burdorf A. Towards the year 2049: The next 25 years of occupational health and safety research // *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. 2024. Vol. 50(8). Pp. 581–587. doi: 10.5271/sjweh.4200
3. Arregi A., Vegas O., Lertxundi A., Silva A., Ferreira I., Bereziartua A., et al. Road traffic noise exposure and its impact on health: evidence from animal and human studies—chronic stress, inflammation, and oxidative stress as key components of the complex downstream pathway underlying noise-induced non-auditory health effects // *Environmental Science and Pollution Research International*. 2024. Vol. 31. Pp. 46820–46839. doi: 10.1007/s11356-024-33973-9
4. Alinejad V., Parizad N., Almasi L., Cheraghi R., Piran M. Evaluation of occupational stress and job performance in Iranian nurses: The mediating effect of moral and emotional intelligence // *BMC Psychiatry*. 2023. Vol. 23. Pp. 769. doi: 10.1186/s12888-023-05277-8
5. Guo J., Tian P., Xu Z., Zhang H. (). Introduction to environmental harmful factors // H. Zhang, J. Yan (Eds.), *Environment and Female Reproductive Health (Ser.: Advances in Experimental Medicine and Biology, vol 1300)*, pp. 3–19. Singapore: Springer, 2021. doi: 10.1007/978-981-33-4187-6_1
6. Соломатин И. А., Смирнова Е. Э. Повышение уровня безопасности путем автоматизации производственных процессов на основе анализа статистики травматизма // Сборник трудов Конкурса научно-исследовательских работ (Конкурса НИР). Материалы Молодежной программы 26-й Международной специализированной выставки и Форума. М.: Ассоциация разработчиков, изготовителей и поставщиков средств индивидуальной защиты, 2023. С. 228–231.
7. Smirnova E., Solomatin I. Modeling professional risk based on the analysis of Workplace Conditions Assessment (WCA) to improve the safety of production activities // *E3S Web of Conferences*. 2023. Vol. 371. P. 05041.
8. Смирнова Е. Э., Соломатин И. А. Культура безопасности как экологический средообразующий фактор для обеспечения безопасной жизнедеятельности населения // *Безопасность в строительстве. Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием 24–25 ноября 2022 года. Сборник статей*. СПб.: СПбГАСУ, 2023. С. 337–342.
9. Smirnova E., Subbotina N. Modeling professional risk // *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2023. Vol. 510. Pp. 933–943.
10. Смирнова Е. Э., Бахарева А. А. О наиболее продуктивных методиках в сфере изучения культуры безопасности // *Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности. Материалы IX Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых исследователей*. Волгоград: ВолгГТУ, 2022. С. 224–228.
11. Смирнова Е. Э., Соломатин И. А. Оценка статистики производственного травматизма в России и европейских странах // *Безопасность в строительстве. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. СПб.: СПбГАСУ, 2021. С. 80–88.
12. Смирнова Е. Э., Бахарева А. А. Повышение культуры безопасности в РФ и странах ЕЭС: аспекты и проблемы // *Безопасность – 2021. Материалы XXVI Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием*. Иркутск: ИРНИТУ, 2021. С. 58–60.
13. Смирнова Е. Э., Соломатин И. А. Принципы безопасности производства в РФ и европейских странах: сравнительный анализ // *Актуальные проблемы строительства. ЖКХ и техносферной безопасности. Материалы УШ Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых исследователей*, Волгоград, 19–24 апреля 2021 г. Волгоград: ВолгГТУ, 2021. С. 78–79.
14. Смирнова Е. Э., Казанцева Я. В. Оценка рисков безопасности труда в российских и международных стандартах // *Развитие рынков «зеленого» финансирования*

ния в России и мире. Сборник статей I Международной научно-практической конференции. Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2020. С. 95–101.

15. Смирнова Е. Э., Ларин Д. В. Оценка рисков как часть системы управления охраной труда на предприятии // Материалы 3-й Всероссийской научно-методической конференции с международным участием «Актуальные проблемы охраны труда» 22–23 ноября, 2018. СПб.: СПбГАСУ, 2018. С135–139.

16. Akaida S., Katayama O., Yamaguchi R., Yamaguchi D., Shimada H. et al. Occupational gaps and mild cognitive impairment among older workers // *European Geriatric Medicine*. 2025. doi: 10.1007/s41999-025-01253-5

17. Estévez-Abe M. An international comparison of gender equality: Why is the Japanese gender gap so persistent? // *Japan Labor Review*. 2013. Vol. 10. Pp. 82–100.

18. van den Berg P.T. Characteristics of the work environment related to older employees' willingness to continue working: Intrinsic motivation as a mediator // *Psychological Reports*. 2011. Vol. 109(1). Pp. 174–186. doi: 10.2466/01.09.10.PRo.109.4.174-186

19. Быстрова Е. Д., Смирнова Е. Э. Обеспечение безопасности производственных помещений путем снижения шумового воздействия от вентиляционного оборудования // Материалы III Международной научно-методической конференции «Безопасность в строительстве» 23–24 ноября 2017. СПб.: СПбГАСУ, 2017. С. 89–92.

20. Смирнова Е. Э., Ларин Д. В. Совершенствование мероприятий, направленных на обеспечение безопасности при проведении строительно-монтажных работ на высоте // Материалы 73 международной научной конференции профессоров, преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов университета. СПб.: СПбГАСУ, 2017. Ч. 2. С 172–174.

21. Страхование компенсации работникам: Размер рынка, доля и анализ отрасли по типу (Медицинские льготы, Денежные льготы, Инвестиционный доход, ...). По применению (Агентство, Bancassurance, Цифровые и прямые каналы,...). И региональный прогноз 2024–2032 [Электронный ресурс] // *Future Market Report*. URL: <https://www.futuremarketreport.com/ru/industry-report/workers-compensation-insurance-market> (дата обращения: 15.06.2025).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Иван Александрович Соломатин – аспирант кафедры Е5 Балтийского государственного технического университета имени Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербург, Россия, ivansolomatin99@yandex.ru

Елена Эдуардовна Смирнова – канд. тех. наук, доцент кафедры «Промышленная экология» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия, esmirnovae@yandex.ru

Марина Алексеевна Телепина – студент факультета промышленной технологии лекарств Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия, marina.telepina@spcru.ru

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 05.06.2025 г., одобрена после рецензирования 19.06.2025 г.,

принята к публикации 27.06.2025 г.

Статья доступна по лицензии CC BY-NC-ND 4.0 International © Эко-Вектор, 2025

The Impact of Risk-based Occupational Health and Safety on Employee Health, Longevity, and Cognitive Well-being

Ivan A. Solomatin¹, Elena E. Smirnova², Marina A. Telepina²

¹Baltic State Technical University named after D.F. Ustinov, Saint Petersburg, Russia,

²Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, Saint Petersburg, Russia

Corresponding author: Elena E. Smirnova, esmirnovae@yandex.ru

ABSTRACT. This article examines the impact of a risk-oriented approach to occupational health and safety on the health, longevity, and cognitive well-being of workers in the context of contemporary labor market challenges. The relevance of this topic is driven by a shortage of skilled labor, an aging workforce, and a growing focus among job seekers on working conditions and their effects on health. The research aims to substantiate the effectiveness of a risk-oriented approach as a strategy for ensuring safety, preserving health, and maintaining the cognitive functions of workers throughout their working lives. Based on the analysis of statistical data on occupational injuries over recent years, the implementation of a risk-oriented approach is shown to contribute to a reduction in the incidence of injuries and occupational diseases. It is emphasized that effective assessment and management of occupational risks enable the timely neutralization of hazards and the prevention of accidents, which, in turn, has a positive impact on workers' health and longevity. Particular attention is paid to the influence of working conditions on workers' cognitive functions and the need for the prevention of cognitive impairments associated with chronic stress, fatigue, and other adverse factors in the work environment. The research findings confirm the importance of a risk-oriented approach in ensuring safe and healthy working conditions, promoting the preservation of working capacity, cognitive well-being, and increasing the duration of workers' active lives.

KEYWORDS: Occupational health and safety; Occupational risks; Risk-oriented approach; Occupational injuries; Cognitive impairments; Worker health; Adverse working conditions

REFERENCES

- Pereira G.A., Nunes S.M.V., Alzola P., Contador I. Cognitive reserve and brain maintenance in aging and dementia: An integrative review // *Applied Neuropsychology: Adult* 2022. Vol. 29(6). Pp. 1615–1625. doi: 10.1080/23279095.2021.1872079
- Ropponen A., Rugulies R., Burdorf A. Towards the year 2049: The next 25 years of occupational health and safety research // *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. 2024. Vol. 50(8). Pp. 581–587. doi: 10.5271/sjweh.4200
- Arregi A., Vegas O., Lertxundi A., Silva A., Ferreira I., Bereziartua A., et al. Road traffic noise exposure and its impact on health: evidence from animal and human studies—chronic stress, inflammation, and oxidative stress as key components of the complex downstream pathway underlying noise-induced non-auditory health effects // *Environmental Science and Pollution Research International*. 2024 Vol. 31. Pp.46820-46839. doi: 10.1007/s11356-024-33973-9
- Alinejad V., Parizad N., Almasi L., Cheraghi R., Piran M. Evaluation of occupational stress and job performance in Iranian nurses: The mediating effect of moral and emotional intelligence // *BMC Psychiatry*. 2023. Vol. 23. Pp. 769. doi: 10.1186/s12888-023-05277-8
- Guo J., Tian P., Xu Z., Zhang H. (). Introduction to environmental harmful factors // H. Zhang, J. Yan (Eds.), *Environment and Female Reproductive Health (Ser.: Advances in Experimental Medicine and Biology, vol 1300)*, pp. 3–19. Singapore: Springer, 2021. doi: 10.1007/978-981-33-4187-6_1
- Solomatin I. A., Smirnova E. E. Improving the level of safety by automating production processes based on the analysis of injury statistics // *Collection of works of the Research and Development Competition (R&D Competition). Materials of the Youth Program of the 26th International Specialized Exhibition and Forum. Moscow: Association of Developers, Manufacturers and Suppliers of Personal Protective Equipment, 2023. Pp. 228–231. (In Russ.)*

7. Smirnova E., Solomatin I. Modeling professional risk based on the analysis of Workplace Conditions Assessment (WCA) to improve the safety of production activities // E3S Web of Conferences. 2023. Vol. 371. P. 05041.
8. Smirnova E. E., Solomatin I. A. Safety culture as an environmental environment-forming factor for ensuring safe life of the population // Safety in construction. Proceedings of the VI All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation November 24–25, 2022. Collection of articles. Saint Petersburg: SPbGASU, 2023. Pp. 337–342. (In Russ.).
9. Smirnova E., Subbotina N. Modeling professional risk // Lecture Notes in Networks and Systems. 2023. Vol. 510. Pp. 933–943. (In Russ.).
10. Smirnova E. E., Bakhareva A. A. On the most productive methods in the field of studying safety culture // Actual problems of construction, housing and communal services and technosphere safety. Proceedings of the IX All-Russian (with international participation) scientific and technical conference of young researchers. Volgograd: VolgSTU, 2022. Pp. 224–228. (In Russ.).
11. Smirnova E. E., Solomatin I. A. Assessment of statistics of industrial injuries in Russia and European countries // Safety in construction. Proceedings of the V All-Russian scientific and practical conference with international participation. Saint Petersburg: SPbGASU, 2021. Pp. 80–88. (In Russ.).
12. Smirnova E. E., Bakhareva A. A. Improving safety culture in the Russian Federation and the EEC countries: aspects and problems // Safety – 2021. Proceedings of the XXVI All-Russian student scientific and practical conference with international participation. Irkutsk: IRNITU, 2021. Pp. 58–60. (In Russ.).
13. Smirnova E. E., Solomatin I. A. Principles of production safety in the Russian Federation and European countries: a comparative analysis // Actual problems of construction. Housing and communal services and technosphere safety. Proceedings of the US All-Russian (with international participation) scientific and technical conference of young researchers, Volgograd, April 19–24, 2021. Volgograd: VolGTU, 2021. Pp. 78–79. (In Russ.).
14. Smirnova E. E., Kazantseva Ya. V. Occupational safety risk assessment in Russian and international standards // Development of green financing markets in Russia and the world. Collection of articles of the I International scientific and practical conference. Ufa: Ufa State Petroleum Technological University, 2020. Pp. 95–101. (In Russ.).
15. Smirnova E. E., Larin D. V. Risk assessment as part of the occupational safety management system at the enterprise // Proceedings of the 3rd All-Russian scientific and methodological conference with international participation “Actual problems of labor protection” November 22–23, 2018. Saint Petersburg: SPbGASU, 2018. Pp. 135–139. (In Russ.).
16. Estévez-Abe M. An international comparison of gender equality: Why Is the Japanese gender gap so persistent? // Japan Labor Review. 2013. Vol. 10. Pp. 82–100
17. Estévez-Abe M. (2013). An International Comparison of Gender Equality: Why Is the Japanese Gender Gap so Persistent? Japan Labor Review, 10, 82–100.
18. van den Berg P.T. Characteristics of the work environment related to older employees' willingness to continue working: Intrinsic motivation as a mediator // Psychological Reports. 2011. Vol. 109(1). Pp. 174–186. doi: 10.2466/01.09.10.PR0.109.4.174-186
19. Bystrova E. D., Smirnova E. E. Ensuring the safety of industrial premises by reducing noise exposure from ventilation equipment // Proceedings of the III International scientific and methodological conference “Safety in construction” November 23–24, 2017. Saint Petersburg: SPbGASU, 2017. Pp. 8–92. (In Russ.).
20. Smirnova E. E., Larin D. V. Improving measures aimed at ensuring safety during construction and installation work at height // Proceedings of the 73rd international scientific conference of professors, teachers, researchers, engineers and graduate students of the university. St. Petersburg: SPbGASU, 2017. Part 2. Pp. 172–174. (In Russ.).
21. Strakhovanie kompensatsii rabotnikam: Razmer rynka, dolya i analiz otrasli po tipu (Meditsinskie l'goty, Denezhnye l'goty, Investitsionnyi dokhod, ...). Po primeneniyu (Agentstvo, Bancassurance, Tsifrovye i pryamye kanaly,...). I regional'nyi prognoz 2024-2032 [Elektronnyi resurs] // Future Market Report. URL: <https://www.futuremarketreport.com/ru/industry-report/workers-compensation-insurance-market> (data obrashcheniya: 15.06.2025). (In Russ.).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ivan A. Solomatin – postgraduate student of the E5 department of the Baltic State Technical University named after D.F. Ustinov, Saint Petersburg, Russia, ivansolomatin99@yandex.ru

Elena E. Smirnova – Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Industrial Ecology, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, Saint Petersburg, Russia, esmirnovae@yandex.ru

Marina A. Telepina – student of the Faculty of Industrial Technology of Medicines, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, Saint Petersburg, Russia, marina.telepina@spcpu.ru

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted June 05, 2025; approved after reviewing June 19, 2025; accepted for publication June 27, 2025.

The article can be used under the CC BY-NC-ND 4.0 license © Eco-Vector, 2025