

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

А. А. Комзолов¹

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина (Москва, Россия)

Т. В. Кириченко²

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина (Москва, Россия)

В. Д. Бархатов³

РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина (Москва, Россия)

М. В. Манежева⁴

ООО «НИИГазэкономика» (Москва, Россия)

УДК: 331.45:351.78

doi: 10.55959/MSU0130-0105-6-58-5-7

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ОСНОВЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАТРАТ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ РАБОТНИКОВ

На сегодняшний день на законодательном уровне определена обязанность работодателя по проведению количественной оценки профессиональных рисков работников, но не регламентирован единый подход к осуществлению оценки рисков. Работодателями самостоятельно принимается решение о выборе того или иного методического подхода с учетом текущих производственных процессов на предприятии и действующей системы управления охраной труда. Целью настоящего исследования является

¹ Комзолов Алексей Алексеевич — д.э.н., профессор, заведующий кафедрой безопасности цифровой экономики и управления рисками факультета комплексной безопасности ТЭК, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина; e-mail: alexkomzolov@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6268-854X.

² Кириченко Татьяна Витальевна — д.э.н., профессор, заместитель заведующего кафедрой безопасности цифровой экономики и управления рисками факультета комплексной безопасности ТЭК, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина; e-mail: TVKirichenko@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6408-0228.

³ Бархатов Владимир Дмитриевич — к.э.н., доцент кафедры безопасности цифровой экономики и управления рисками факультета комплексной безопасности ТЭК, РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина; e-mail: vdbar@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1137-7263.

⁴ Манежева Мария Валерьевна — научный сотрудник отдела анализа профессиональных рисков, ООО «НИИГазэкономика»; e-mail: mariamanezheva@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3644-5007.

© Комзолов Алексей Алексеевич, 2023

© Кириченко Татьяна Витальевна, 2023

© Бархатов Владимир Дмитриевич, 2023

© Манежева Мария Валерьевна, 2023



разработка унифицированного методического подхода к количественной оценке профессиональных рисков. Методологическую базу работы составляют положения регламентирующих документов в сфере охраны труда, научные публикации по оценке профессиональных рисков. Метод исследования включает анализ нормативно-методической литературы по управлению профессиональными рисками и статистическими данными по расходам компаний в области охраны труда. В статье приведено сравнение основных существующих подходов, применяемых в компаниях в рамках осуществления количественной оценки профессиональных рисков. Результаты анализа свидетельствуют об отсутствии в большинстве методических подходов возможности обоснования расходов на антирисковые мероприятия. Предложен авторский методический подход к количественной оценке профессиональных рисков на основе определения затрат на обеспечение жизни и здоровья работников. Данный подход позволяет разрабатывать и обосновывать мероприятия по снижению профессиональных рисков и улучшению состояния производственной безопасности на предприятии, а также оценивать прогнозируемый эффект от проведения корректирующих мер. Актуальным вектором научных исследований по данной проблематике является создание и внедрение на предприятиях информационных систем по управлению профессиональными рисками и поддержке принятия управленческих решений на базе разработанного подхода.

Ключевые слова: охрана труда, профессиональные риски, количественная оценка, производственный травматизм, профессиональные заболевания, методический подход.

Цитировать статью: Комзолов, А. А., Кириченко, Т. В., Бархатов, В. Д., & Манежева, М. В. (2023). Количественная оценка профессиональных рисков на основе определения затрат на обеспечение жизни и здоровья работников. *Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика*, 58(5), 134–161. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-58-5-7>.

A. A. Komzolov

Gubkin University (Moscow, Russia)

T. V. Kirichenko

Gubkin University (Moscow, Russia)

V. D. Barkhatov

Gubkin University (Moscow, Russia)

M. V. Manezheva

Niigazeeconomika LLC (Moscow, Russia)

JEL: J28

QUANTITATIVE ASSESSMENT OF OCCUPATIONAL RISK BASED ON DETERMINING THE COSTS OF ENSURING LIFE AND HEALTH OF EMPLOYEES

Implementing a quantitative occupational risk assessment is legislated as an employer's responsibility nowadays. Yet, there is no unified approach to risk assessment.

Employers make decision on a certain methodological approach depending on current industrial processes and existing occupational health and management system on their own. The study aims to develop a unified methodological approach to quantitative occupational risk assessment. The research methodology is based on the provisions of regulatory documents in occupational health and safety, scientific publications on occupational risk assessment. The research method involves analyzing normative and methodological literature on occupational risk management and the statistical data on occupational safety expenditures of companies. The article presents a comparison of the main available approaches used in companies to implement a quantitative occupational risk assessment. The results show there is no possibility to justify the costs of risk response activities in a vast majority of methods. The authors propose a methodological approach to occupational risk assessment based on determining the costs of ensuring life and health of employees. This approach allows to develop and substantiate activities on occupational risk reduction and the improvement of industrial safety level in a company as well as to assess the effect expected of the implementation of corrective actions. The actual vector of scientific research on the subject is to create and implement information systems for occupational risk management and decision-making support based on the developed approach in companies.

Keywords: labor protection, occupational risk, quantitative assessment, industrial traumatism, occupational diseases, methodological approach.

To cite this document: Komzolov, A. A., Kirichenko, T. V., Barkhatov, V. D., & Manezheva, M. V. (2023). Quantitative assessment of occupational risk based on determining the costs of ensuring life and health of employees. *Lomonosov Economics Journal*, 58(5), 134–161. <https://doi.org/10.55959/MSU0130-0105-6-58-5-7>.

Введение

В соответствии со ст. 218 Трудового кодекса Российской Федерации (2001) оценка профессиональных рисков должна осуществляться в организациях на регулярной основе в целях соблюдения требований охраны труда. При этом единый порядок проведения количественной оценки профессиональных рисков не утвержден.

Развитие методологии количественной оценки профессиональных рисков является актуальным направлением в сфере безопасности труда в организации.

Можно выделить наиболее часто реализуемые подходы. Так, широкое распространение получил метод Файн — Кинни (EcoStandard. Journal, 2020), суть которого заключается в трехмерной оценке профессиональных рисков по составляющим (степени подверженности риску, вероятности возникновения риска на рабочем месте и последствиям для здоровья работника в случае реализации риска), выраженным в баллах.

Зарекомендованной на практике методикой оценки профессиональных рисков является подход на основании индекса Элмери (Старовойтов и др., 2018) или его модификация — определение уровня рисков по индексу ОВР (Федорец, 2011). Оба индекса являются агрегированными по-

казателями профессионального риска, которые оцениваются в процентах как отношение пунктов, по которым выполняются требования, к полному их количеству.

Определенный интерес представляет интегральная оценка профессионального риска, к которой относятся подходы с использованием показателя индекса безопасности труда, учитывающего результативность применяемых защитных мер (Институт безопасности труда, 2021), а также комплексная методика оценки индивидуального профессионального риска с учетом условий труда на рабочем месте и состояния здоровья работника (Клинский институт охраны и условий труда, 2008). Результаты оценки профессиональных рисков по данным методикам измеряются в долях единицы.

Таким образом, среди существующих многочисленных методик оценки профессиональных рисков, заявленных как количественные, большая часть связана с использованием балльных оценок и экспертных коэффициентов и получением безразмерных величин. Это затрудняет последующую оценку экономической эффективности антирисковых мероприятий.

Целью исследования, представленного в статье, является разработка методического подхода к количественной оценке профессиональных рисков, позволяющего обосновывать затраты на мероприятия в области охраны труда.

Задачи исследования включают:

- определение основных способов (инструментов) оценки профессиональных рисков;
- сравнительный анализ известных методических подходов, относящихся к конкретному способу оценки риска;
- создание нового методического подхода к количественной оценке профессиональных рисков.

Применяемая повсеместно на практике оценка профессиональных рисков в условных, балльных единицах не меняет сущности качественного метода. Использование на практике авторского методического подхода к количественной оценке профессиональных рисков, представленного в статье, позволит:

- определять приемлемость текущего уровня профессиональных рисков для рабочих мест;
- оценивать достаточность существующих мер управления рисками;
- определять профессии (должности) и рабочие места с критическим уровнем профессиональных рисков;
- формировать перечень приоритетных мероприятий по снижению профессиональных рисков;
- обосновывать затраты на мероприятия, направленные на улучшение условий труда работников;
- осуществлять мониторинг профессиональных рисков.

Анализ литературы

Одним из документов, которые допускается взять за основу при выборе или создании методического подхода к количественной оценке профессиональных рисков в организации, являются утвержденные Минтрудом РФ Рекомендации по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков (2021). Рекомендации содержат обзор основных подходов к оценке уровня профессиональных рисков, критерии выбора способа оценки рисков, описание процесса и основных этапов выбора определенного подхода.

Нормативно-методические документы, также используемые при выборе/разработке методического подхода к оценке профессиональных рисков, включают:

- Рекомендации по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ, 2022) (Приложения № 4 и 5);
- ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска» (Национальный стандарт Российской Федерации, 2019);
- ГОСТ Р 12.0.010-2009 «Определение опасностей и оценка рисков» (Национальный стандарт Российской Федерации, 2009) (раздел 4.2);
- ГОСТ 12.0.230.5-2018 «Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ» (Межгосударственный стандарт, 2018);
- Р 2.2.1766-03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников» (ГУ НИИ медицины труда имени академика Н. Ф. Измерова, 2003) (раздел 4).

Основные требования, которым должен соответствовать методический подход к количественной оценке профессиональных рисков, с учетом положений стандартов по управлению рисками (International Organization for Standardization, 2019; Project Management Institute, 2019; The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission, 2017) и Рекомендаций Минтруда РФ (2021) включают:

- наличие необходимых исходных данных для оценки;
- простоту выполнения расчетов;
- надежность и однозначность получаемых результатов оценки профессиональных рисков;
- возможность ранжирования рисков;
- сравнимость результатов оценки;
- возможность обоснования мероприятий по снижению профессиональных рисков;
- обеспечение возможности оценки рисков для работодателя в отношении идентифицированных опасностей;
- мониторинг профессиональных рисков.

Поскольку в настоящее время отсутствует стандартизированная процедура количественной оценки профессиональных рисков, целесообразно руководствоваться таким подходом к оценке (комбинацией подходов), который учитывает специфику деятельности организации, существующие технологические процессы и операции и соответствует требованиям к применяемой методике оценки профессиональных рисков.

Современная методология оценки профессиональных рисков в отечественных и зарубежных компаниях представлена подходами, основанными на использовании:

- матриц оценки рисков;
- опросных листов;
- расчетных коэффициентов травматизма;
- ранжирования уровня требований;
- показателя средней полноценной жизни (СПЖ);
- результативности применяемых защитных мер;
- прогнозирования травм и профзаболеваний;
- зависимости «доза – эффект»;
- теории нечетких множеств.

Наиболее часто применяемой формой представления уровня профессиональных рисков является матрица оценки рисков, позволяющая наглядно выявлять ключевые риски, для которых необходимо принятие мер по их управлению, и соответствующая «Методам оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ» (Межгосударственный стандарт, 2018). Матричный подход обеспечивает быстрое ранжирование рисков по разным уровням значимости. Однако использование данного подхода субъективно, достоверность оценок рисков зависит от того, насколько хорошо разработаны и откалиброваны шкалы.

Как показывает практика, формальное упорядочение факторов и возможных ситуаций делают оценку риска более простой и доступной для эксперта. Это обуславливает широкое распространение методов, основанных на применении опросных листов, контрольных/проверочных листов, часто называемых «чек-листами», позволяющих провести статистический анализ результатов. Наиболее эффективен данный подход при оценке риска на давно организованных рабочих местах с устоявшейся практикой эксплуатации и с хорошо известными технологиями и оборудованием, и идентифицированными опасностями. В качестве примера реализации метода можно привести разработанный В. В. Кулешовым и др. (2021) интегральный критерий оценки влияния человеческого фактора на уровень профессиональных рисков, который включает три параметра: восприятие информации, принятие решений и выполнение действий. В исследованиях (Pinto et al., 2011) и (Putra et al., 2021) также показано применение опросных листов при определении ключевых факторов риска возникновения несчастных случаев на этапе строительства объекта, в том числе с использованием метода анализа иерархий (Putra et al., 2021).

Подход с использованием расчетных коэффициентов травматизма представляет собой оценку условий труда с позиции производственного травматизма и предполагает сбор материала о несчастных случаях и вычисление соответствующих показателей (ГОСТ Р 12.0.010-2009). Исследуемый подход используется в качестве метода количественных оценок в менеджменте производственных и профессиональных рисков (Севастьянов, 2008) и позволяет оценивать уровни отдельных составляющих производственной безопасности и в определенной степени учитывать их при мониторинге эффективности антирисковых мероприятий. Тем не менее методы, основанные на использовании статистической информации о несчастных случаях, не позволяют выявить все возможные источники опасностей на исследуемых объектах. Требуется также большой объем статистических данных для осуществления расчета.

Представляют практический интерес подходы к оценке профессионального риска в организации, основанные на ранжировании уровня требований, к которым относятся ранее упомянутые методики с использованием индексов Элмери и ОВР (Старовойтов и др., 2018; Сидоров и др., 2021), и методы, учитывающие результативность применяемых защитных мер (Институт безопасности труда, 2021). Общим недостатком перечисленных подходов является невозможность получения результата в натуральном или денежном выражении и, следовательно, обоснования затрат на мероприятия по снижению профессиональных рисков.

В научной литературе встречаются методики, в которых реализовано моделирование риска профзаболеваний и несчастных случаев. Например, в трудах В. М. Минько (2002) и Н. В. Зайцевой и др. (2020) предложена многофакторная оценка профессиональных рисков по показателям состояния охраны труда с получением безразмерных коэффициентов по каждому фактору рабочей среды с целью вычисления комплексного критерия. В работе А. Г. Хрупачева и др. (2010) отдельные составляющие уровня профессионального риска оцениваются с использованием так называемого показателя средней продолжительности жизни. В обеих методиках влияние на работника производственных факторов принимается равноценным, что не позволяет ранжировать риски и определять приоритетные к осуществлению мероприятия.

При оценке профессиональных рисков, в частности в сфере медицины труда, популярны подходы, направленные на гигиеническую и токсикологическую оценки профессионального риска. Например, оценка последствий влияния вредных факторов на производстве может осуществляться посредством применения функции «доза — эффект» (Мешков, Рахманин, 2021) — оценки экспозиции работников по уровню фактора и времени его действия и последующее сравнение с нормативами (Федорович, 2017). Для реализации данного подхода требуется значительный объем информации, позволяющий обосновать конкретный вид функции «доза — эффект»

с учетом большого числа влияющих факторов. Кроме того, применение метода осложняется неопределенностью поведения функции «доза — эффект» при относительно небольших уровнях воздействия источников риска и неопределенностью степени влияния дополнительных вредных факторов за пределами рабочего места (Лесных и др., 2017).

За последние пять лет опубликован ряд научных работ по проблематике оценки рисков в области охраны труда на основе анализа нечетких множеств. По мнению ряда исследователей (Gul, Guneri, 2018; Korkmaz et al., 2019; Климова, 2019), использование элементов теории нечетких множеств позволяет оценивать условия многокомпонентных негативных воздействий, обуславливающих множественные негативные эффекты, в том числе в виде причиненного вреда здоровью. Однако отсутствие единого подхода к переводу нечетких чисел в четкие может приводить к разным результатам в зависимости от выбранного способа преобразования. Кроме того, применение нечетких множеств характеризуется сложностью восприятия результатов оценки в нечетких числах, а также требует высокого уровня подготовки специалистов по охране труда в области высшей математики и специального программного обеспечения.

Как правило, применяемые методические подходы к количественной оценке профессиональных рисков адаптируются под цели конкретной организации в части алгоритмов расчета. Примеры крупных российских компаний это подтверждают.

Так, количественная оценка рисков в области промышленной безопасности и охраны труда в ПАО «ЛУКОЙЛ» осуществляется с использованием трехуровневой матрицы оценки рисков (в баллах) с учетом влияния реализации рисков на здоровье людей, материальные активы, окружающую среду и репутацию компании (Глебова и др., 2017).

В ОАО «РЖД» реализуется комбинированная методика оценки профессиональных рисков, сочетающая матрицу оценки рисков на основе произошедших и учтенных событий (руб./год), и экспертный анализ по модифицированной методике Элмери (Комзолов и др., 2022).

В ГК «Росатом» для опасностей, при идентификации которых производились измерения уровней производственных факторов или оценивались факторы трудового процесса, уровень риска определяется на основании Руководства Р 2.2.1766-2003 в зависимости от класса условий труда. При оценке рисков на рабочих местах применяются также контрольные листы (чек-листы), а итоговый уровень рисков определяется экспертным методом с применением матрицы оценки риска с получением результата в баллах¹.

¹ ОАО «Концерн Росэнергоатом. (2011). *Типовое руководство по идентификации опасностей и оценке рисков на рабочих местах*. <https://meganorm.ru/Data2/1/4293729/4293729425.pdf>

Количественная оценка профессиональных рисков работников ПАО «Газпром» осуществляется по составляющим: оценка риска травматизма по матрице, класс условий труда и класс опасного производственного объекта. Результат количественной оценки профессиональных рисков определяется на основании сводной балльной оценки по пятиуровневой шкале с использованием пропорционального рейтингования в соответствии с «Методикой количественной оценки профессиональных рисков» (Рекомендации публичного акционерного общества «Газпром», 2022).

Как видно из обзора рассмотренных методик, наиболее часто применяемыми методами оценки риска в сфере безопасности труда на сегодняшний день являются качественные.

На современном этапе руководством компаний осознается необходимость внедрения новых подходов к организации системы управления охраной труда. Сегодняшним трендом выступает автоматизация процедур оценки профессиональных рисков. По мнению Г. З. Файнбурга и Д. Г. Просвирнина (2019), для интегрирования всех составляющих профессиональных рисков в реальную оценку и выработку мер по управлению рисками требуются автоматизация и цифровизация, включая в том числе использование методов искусственного интеллекта.

К настоящему времени разработан ряд программных продуктов, позволяющих проводить цифровую оценку профессиональных рисков, в частности созданных на платформе 1С (Зонова и др., 2022), а также систем управления производственной безопасностью: ИСУПБ «Техэксперт», РискПроф, Performance Solution, Q4 Safety, RiskNet, ИСОБР «Производственный контроль» и др.

К примеру, подсистема «Охрана труда» комплекса 1С: Производственная безопасность предназначена для автоматизации процессов организации охраны труда на предприятиях в соответствии с требованиями федерального законодательства, с учетом отраслевой и корпоративной специфики и с возможностью автоматизированного формирования регламентированной отчетности¹.

Подсистема «Риски» программы «Охрана труда» для 1С: Предприятия (Файнбург, Просвирнин, 2019) направлена на идентификацию опасностей и оценку значимости профессиональных рисков на объектах с учетом средств индивидуальной защиты, а также на автоматизацию проведения мероприятий по снижению рисков и управлению ими. В данной системе оценка профессиональных рисков может проводиться либо по матричному методу, либо по расчетной методике ГОСТ Р 12.0.010-2009.

Комплект ИСУПБ «Техэксперт» Охрана труда включает набор модулей для автоматизации процессов обучения, медицинских осмотров, учета происшествий, мероприятий, выдачи средств индивидуальной защиты,

¹ ООО «Производственная безопасность и экология». (2023). *Комплексная автоматизация производственной безопасности*. <https://www.1c-prombez.ru>

предоставления компенсаций. Использует матричный подход к оценке профессиональных рисков¹.

Система РискПроф, являясь онлайн-сервисом для оценки профессиональных рисков и управления охраной труда, позволяет специалистам, ответственным за проведение оценки профессиональных рисков, с минимальными трудозатратами поддерживать в актуальном состоянии соответствующую документацию, планы мероприятий, анализировать динамику изменения уровня профессиональных рисков и оценивать эффективность мер управления, а также формировать инструкции по охране труда в соответствии с требованиями действующего нормативного законодательства (Зонова и др., 2022). В системе реализован матричный метод на основе балльной оценки профессиональных рисков.

Отечественные компании предпринимают шаги в направлении цифровизации системы управления охраной труда, поэтапно реализуя переход к автоматизации процессов учета, планирования, контроля и формирования отчетности. Имеется положительный опыт внедрения автоматизированных систем на следующих предприятиях:

- ПАО «Газпром нефть», ГК «Ростех», АК «АЛРОСА», МКПАО «ОК РУСАЛ» — 1С: Производственная безопасность;
- СП ООО «Сахалин-Шельф-Сервис», ООО «КНАУФ ГИПС БАЙКАЛ», ОАО «ПУЛ транс» ООО «Оренбург Водоканал» — программный продукт «Охрана труда» для 1С: Предприятия;
- АО «Газпром газораспределение Ленинградская область», ООО «Томскнефтехим», ООО «Киберсталь», ОАО «Московская объединенная энергетическая компания» — ИСУПБ «Техэксперт».

Эффект от внедрения в компании вышеперечисленных цифровых решений проявляется:

- в повышении эффективности деятельности специалистов по охране труда и промышленной безопасности;
- систематизации учета и контроля затрат на мероприятия по охране труда;
- накоплении статистической информации для принятия управленческих решений;
- создании предпосылок к сокращению размеров экономического и социального ущерба от ненадлежащего состояния охраны и условий труда;
- снижении риска штрафных санкций со стороны контролирующих органов (Роспотребнадзор, Ростехнадзор, Инспекция труда).

Несмотря на возможность выбора применяемого алгоритма оценки рисков в области охраны труда (экспертный подход, Файн — Кинни либо настраиваемая под локальную методику предприятия матрица рисков),

¹ *Интегрированная система управления производственной безопасностью «Техэксперт»*. (2023). <https://isupb.ru>

большинство существующих на текущий момент ИТ-решений, равно как и методики, на которых они основаны, не дают возможность решать задачу количественной оценки профессиональных рисков. Исключения составляют наработки, основанные на стандарте по определению опасностей и оценке рисков, где рассчитываются относительные показатели травматизма. Повышение эффективности процесса управления профессиональными рисками путем разработки соответствующей методологии и внедрения отечественного программного обеспечения представляет собой направление для дальнейших научных изысканий.

Методология исследования

Методологическую основу работы составляют положения нормативно-методических документов по охране труда, научные публикации в области оценки профессиональных рисков.

В настоящей статье авторами предлагается методический подход к количественной оценке профессиональных рисков, осуществляемой в денежном выражении, на уровне рабочего места и профессии (должности).

Составляющие оценки были определены на основании анализа нормативно-методической литературы по управлению профессиональными рисками и статистических данных по расходам компаний, связанным с обеспечением благоприятных условий труда (Федеральная служба государственной статистики, 2022).

В рамках предлагаемого подхода профессиональные риски оцениваются как уровень затрат организации на обеспечение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включая затраты, связанные с последствиями реализации профессиональных рисков — травмированием на производстве и возникновением профзаболеваний.

К основным затратам организации на обеспечение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности относятся затраты на обеспечение работников СИЗ, расходы на обучение в области производственной безопасности, страховые взносы и компенсационные выплаты по несчастным случаям и профзаболеваниям.

Проведение количественной оценки профессиональных рисков согласно разработанному авторами методическому подходу предполагает учет следующих составляющих для конкретной профессии (рабочего места):

- среднегодовые затраты¹ на страховые взносы на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний P_1 ;

¹ Учитываемый в расчетах временной период составляет три финансовых года, представляющих анализируемому, согласно Методике расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ, 2012).

- среднегодовые прямые выплаты по травматизму и профессиональным заболеваниям (выплаты по коллективному договору организации) P_2 ;
- среднегодовые затраты на обеспечение работников СИЗ P_3 ;
- среднегодовые расходы на обучение и мотивационные программы в области производственной безопасности P_4 ;
- среднесписочная (за три года) численность работников конкретной профессии (число рабочих мест) N .

Источниками исходных данных для проведения количественной оценки профессиональных рисков работников в соответствии с предлагаемым авторами подходом являются:

- формы корпоративной периодической и годовой статистической отчетности организации в области производственной безопасности;
- отчетные данные по начисленным и уплаченным страховым взносам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также по расходам на выплату страхового обеспечения;
- бухгалтерская отчетность организации.

Профессиональные риски в рамках профессии (рабочего места) рассчитывают по формуле (1):

$$R = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + P_4}{N}, \text{ руб. /чел. в год.} \quad (1)$$

Приемлемость (допустимость) профессиональных рисков, получаемых в ходе количественной оценки по формуле (1), определяется на основании установленной в организации толерантности к рискам, которая может быть выражена, например, следующей шкалой (табл. 1).

Таблица 1

Шкала оценки профессиональных рисков

Балльная оценка	Качественная оценка	Профессиональные риски, тыс. руб./чел. в год
1	Несущественный риск	Менее 100
2	Малосущественный риск	От 100 до 1000
3	Существенный риск	От 1000 до 10 000
4	Критический риск II уровня	От 10 000 до 20 000
5	Критический риск I уровня	Более 20 000

Источник: составлено авторами.

Результаты категоризации профессиональных рисков согласно табл. 1 следует считать основанием для определения методов и разработки

мер по снижению уровней профессиональных рисков, а также для мониторинга и контроля уровня профессиональных рисков на рабочем месте (в рамках определенной профессии).

Результаты количественной оценки профессиональных рисков по методическому подходу на основе определения затрат на обеспечение жизни и здоровья работников рекомендуется использовать для обоснования планирования и финансирования мероприятий, направленных на улучшение условий труда и состояния производственной безопасности на предприятии.

На этапе обоснования мероприятий, направленных на снижение профессиональных рисков, оценивают прогнозируемый эффект от проведения корректирующих мер.

Обоснование мероприятий заключается в сопоставлении затрат на планируемые мероприятия с изменением составляющих затрат на обеспечение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности (затраты на страховые взносы, прямые выплаты по травматизму и профзаболеваниям, обеспечение СИЗ, расходы на обучение).

По результатам обоснования мероприятий по снижению профессиональных рисков принимается решение о первоочередных к выполнению мероприятиях в организации.

Результаты исследования

Использование разработанного авторами методического подхода рассмотрено на примере количественной оценки профессиональных рисков на рабочих местах маляра, сварщика и электромонтера в организации N. Выбор данных профессий обусловлен вредными условиями труда (по химическому фактору, шуму и тяжести трудового процесса соответственно) и вследствие этого высокой подверженностью риску воздействия вредных и опасных факторов на рабочем месте.

Данные по составляющим затрат для проведения оценки профессиональных рисков были получены на основании следующих сведений, фиксируемых в бухгалтерской отчетности организации:

- P_1 — форма расчета по начисленным и уплаченным страховым взносам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, а также по расходам на выплату страхового обеспечения (Форма 4 — ФСС);
- P_2 — выплаты по травматизму и профессиональным заболеваниям, осуществляемые согласно коллективному договору организации или трудовому законодательству;
- P_3, P_4 — формы годовой отчетности организации в области производственной безопасности.

Исходные данные для количественной оценки профессиональных рисков и полученные результаты по текущему уровню рисков приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Пример количественной оценки профессиональных рисков
до осуществления мероприятий**

Наименование рабочего места	Среднесписочная численность, чел.	Финансовые составляющие профессиональных рисков, тыс. руб. в год				Уровень профессиональных рисков до мероприятий, тыс. руб./чел. в год
		P_1	P_2	P_3	P_4	
Маляр	8	201	172	47	170	74
Сварщик	32	1856	1647	298	1526	166
Электромонтер	6	1586	2297	624	1736	1041

Источник: составлено авторами.

По данным табл. 1 и 2, уровни профессиональных рисков для работников на рассматриваемых рабочих местах распределились следующим образом:

- маляр — несущественный риск (балльная оценка 1);
- сварщик — малосущественный риск (балльная оценка 2);
- электромонтер — существенный риск (балльная оценка 3).

Исходя из расчетов наиболее высокий уровень профессиональных рисков определен в отношении рабочего места электромонтера.

Мероприятия, разрабатываемые применительно к анализируемым рабочим местам с целью снижения профессиональных рисков, стоимость мероприятий и планируемый эффект указаны в табл. 3.

При определении первоочередных к осуществлению мероприятий необходимо сопоставить стоимость мероприятий с изменением составляющих (P_1, P_2, P_3, P_4). Пояснения к расчетам и результаты представлены в табл. 3. Прогнозируемый эффект от мероприятий, выражающийся в снижении уровня профессиональных рисков на рабочих местах, распределился следующим образом:

- рабочее место маляра — снижение уровня профессиональных рисков на 1,4 тыс. руб./чел. в год;
- рабочее место сварщика — на 3,2 тыс. руб./чел. в год;
- рабочее место электромонтера — на 58 тыс. руб./чел. в год.

Кроме того, реализация мероприятий применительно к рабочему месту электромонтера приведет к изменению значимости уровня профессиональных рисков — с существенного на малосущественный.

Пример количественной оценки профессиональных рисков после осуществления мероприятий

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Стоимость мероприятий, тыс. руб.	Планируемый эффект ¹	Изменение составляющей профессиональных рисков P_2 , тыс. руб. в год ²	Уровень профессиональных рисков после осуществления мероприятий, тыс. руб./чел. в год ³
Маляр	Применение новых СИЗ органов дыхания (респиратор строительный малярный ЗМ 6200, 1,0 тыс. руб. на чел. ⁴), уменьшение времени контакта с вредными веществами	8,2	Снижение выплат за работу во вредных условиях труда на 5%	172-0,05 = 8,6	$(201 + (172 - 8,6) + 47 + 170)/8 = 72,6$
Сварщик	Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах (шумомер Smatsensors ST9604, 4,5 тыс. руб. на чел.)	145,3	Снижение выплат за работу во вредных условиях труда на 7%	1647-0,07 = 115,3	$(1\ 856 + (1\ 647 - 115,3) + 298 + 1526)/32 = 162,8$
Электромонтер	Спецодежда, применение новых СИЗ для работы на высоте (привязь страховочная Профи Мастер Фаст Vento, 19,6 тыс. руб. на чел.)	117,6	Снижение выплат по травматизму на 15%	2297-0,15 = 344,6	$(1\ 586 + (2\ 297 - 344,6) + 624 + 1736)/6 = 983,0$
Суммарный эффект от проводимых мероприятий: $(8,6 + 115,3 + 344,6) - (8,2 + 145,3 + 117,6) = 197,4$ тыс. руб. в год.					

Источник: составлено авторами.

¹ Эффект от мероприятий по снижению профессиональных рисков, устанавливаемый руководством компании, закрепляется в документации системы управления охраной труда (политика, стратегия, цели и задачи, план мероприятий/программа улучшения условий труда) в виде целевых показателей (индикаторов) в области охраны труда на планируемый период.

² Уменьшение значения P_2 в результате проводимых мероприятий.

³ Рассчитывается как отношение суммы составляющих профессиональных рисков P_1, P_2, P_3, P_4 (с учетом проводимых мероприятий) к количеству работников.

⁴ Здесь и далее в таблице представлены усредненные цены на 2023 г.

Обсуждение результатов

В табл. 4 представлен сравнительный анализ групп рассмотренных методических подходов, включая разработанный авторский подход, выявлены возможности и ограничения их применения для количественной оценки профессиональных рисков.

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о невозможности использования большинства методических подходов с целью планирования мероприятий по снижению профессиональных рисков. В основном представленные подходы к оценке рисков позволяют получить результат, выраженный в качественной форме (балл, безразмерная величина, значение в интервале от 0 до 1). Данное обстоятельство противоречит положениям (International Organization for Standardization, 2019; Project Management Institute, 2019; The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission, 2017), согласно которым количественная оценка осуществляется посредством определения сочетания частотной составляющей опасного события и тяжести последствий такого события — ущерба в денежном выражении.

К недостаткам существующих методических подходов также относятся субъективность оценочных суждений экспертов, высокие трудозатраты по сбору информации и необходимость проведения дополнительных исследований для получения требуемых исходных данных для расчетов.

На приведенном практическом примере (см. табл. 2 и 3) показано, что разработанный методический подход к количественной оценке профессиональных рисков дает возможность компании решать центральные задачи в сфере безопасности труда, а именно:

- определять профессии, должности, рабочие места для приоритетного внедрения мероприятий по снижению профессиональных рисков;
- обосновывать затраты на мероприятия по снижению профессиональных рисков, включая мероприятия по улучшению условий труда;
- осуществлять проактивный подход к управлению профессиональными рисками.

Сравнительный анализ методических подходов к оценке профессиональных рисков

№ п/п	Способ (инструмент) оценки риска	Содержание методических подходов	Форма представления результата	Возможности	Ограничения
1	Матрицы оценки рисков	Матрицы могут разрабатываться по данным статистики травматизма в организации или на основании опросных листов. Определение степени риска через показатели вероятности возникновения опасных событий и тяжести последствий	Качественная: описательная интерпретация, балл, безразмерный коэффициент	Позволяет производить простые расчеты. Не требует значительных финансовых, временных, трудовых и дополнительных обучения специалистов. Возможно применение на разных уровнях оценки рисков: как в целом по организации, так и на уровне подразделения или рабочего места	Сложность установления категорий рисков в матрице. Возможно получение недостоверного результата оценки при анализе маловероятных событий. Оценка рисков преимущественно по прошедшим событиям. Субъективная оценка подверженности риску (в методе Файн — Кинни) реализации опасного события
2	Опросные листы (например, в рамках метода Дельфи)	Разработка и заполнение опросника для отдельного рабочего места или по каждому вредному фактору. Результаты могут оформляться в виде матрицы оценки рисков	Качественная: балл, процент, безразмерный коэффициент	Учитывает мнения экспертов, позволяет проводить независимый анализ профессиональных рисков	Субъективная оценка, значительные временные затраты на проведение опроса и последующей обработки информации, проблема определения согласованности экспертных оценок

Продолжение табл. 4

№ п/п	Способ (инструмент) оценки риска	Содержание методических подходов	Форма представления результата	Возможности	Ограничения
3	Оценка рисков с использованием расчетных коэффициентов травматизма	Расчет показателей частоты и тяжести травматизма на основании статистических данных	Количественная: относительные показатели	Позволяет определять значения коэффициентов частоты (в том числе, со смертельным исходом) и тяжести травматизма. Используются интуитивно понятные показатели	Оценка по прошедшим событиям. Необходимость наличия достаточной статистической базы по несчастным случаям. Отсутствие возможности обоснования затрат на мероприятия по снижению рисков
4	Оценка рисков на основе ранжирования уровня требований	Основан на визуальных наблюдениях за условиями труда на рабочем месте, в том числе за использованием работниками средств защиты, соблюдением норм безопасности при работе с техникой, гигиеной труда, состоянием помещений и оборудования и т. д.	Качественная: доли единицы, процент от выполненных требований	Простота расчетов показателя, возможность определения приоритетного направления работ для устранения выявленных несоответствий в области охраны труда	Не позволяет ранжировать опасности и риски. Субъективная оценка уровней производственных факторов на рабочем месте при наблюдении. Отсутствие возможности обоснования затрат на мероприятия по снижению рисков

№ п/п	Способ (инструмент) оценки риска	Содержание методических подходов	Форма представления результата	Возможности	Ограничения
5	Оценка рисков на основе показателя средней полноценной жизни (СПЖ)	Расчеты с использованием показателей, установленных на основании данных международной статистической отчетности по смертельному травматизму и значений предельно допустимых гигиенических нормативов	Количественная: показатель сут СПЖ/год	Позволяет осуществлять анализ условий труда в различных отраслях промышленности и профессиональных группах, обосновывать социальные льготы и компенсации для определенных категорий работников	Не учитывает травмирование разной степени тяжести (учитывает только смертельные случаи). Принимается допущение о равнозначном влиянии на работника производственных факторов в рамках одного класса условий труда. Не учитываются индивидуальные особенности организма
6	Оценка рисков с учетом результативности применяемых защитных мер	Оценка рисков через определение вероятности наступления редкого опасного события с учетом вредных и опасных производственных факторов, результативности принятых защитных мер и на основании результатов СОУТ	Качественная: балл	Учитывает существующие защитные меры. Оценка вероятности реализации опасного события ориентирована в будущее. Позволяет оценить снижение риска после реализации дополнительных защитных мер	Результат оценки зависит от степени детализации (количества идентифицированных факторов). Отсутствие алгоритма перевода итогового значения риска в натуральное или денежное выражение. Затраты на дополнительное обучение специалистов или привлечение экспертов для проведения оценки. Практическая ценность результата оценки не отличается от рекомендаций в рамках СОУТ

Продолжение табл. 4

№ п/п	Способ (инструмент) оценки риска	Содержание методических подходов	Форма представления результата	Возможности	Ограничения
7	Оценка рисков на основе прогнозирования травм и профзаболеваний	Используются оценки условий труда, определяемые Гигиеническим руководством Р 2.2.2006-05; гигиеническая оценка факторов рабочей среды, трудового процесса и их экспозиции	Качественная: безразмерная величина в интервале от 0 до 1	Позволяет определить влияние каждого вредного фактора, рассчитывать риски травмирования и профзаболеваний	Представленные в подходе функции для оценки влияния каждого вредного фактора не обоснованы, что существенно ограничивает их практическое применение. Значительные временные затраты для проведения измерения показателей состояния производственной среды. Отсутствие возможности обосновывать затраты на мероприятия по снижению профессиональных рисков
8	Оценка рисков с учетом зависимости «доза — эффект»	Метод идентификации и анализа опасностей и возможных путей их распространения, оценка эффективности адаптации к условиям профессиональной деятельности, оценка последствий влияния вредных факторов на производстве	Качественная: интервалы значений	Обеспечивает измерение степени риска для здоровья человека или окружающей среды, может использоваться в качестве основы для определения пределов приемлемого риска	Отсутствие необходимых исходных данных и обоснования метода построения кривых, а также пороговых значений для накопленного эффекта по производственным факторам. Результат оценки — сведения о степени утраты здоровья — дублирует результаты профилактических медосмотров

Продолжение табл. 4

№ п/п	Способ (инструмент) оценки риска	Содержание методических подходов	Форма представления результата	Возможности	Ограничения
9	Оценка рисков с применением теории нечетких множеств	Определение нечетких чисел, подготовка численной характеристики профессионального риска для расчетов, получение четких значений	Качественная: вероятностные интервалы значений от 0 до 1	Позволяет включать в анализ качественные переменные, лингвистические критерии, быстро производить вычисления	<p>Затраты на дополнительное обучение специалистов в области охраны труда либо привлечение экспертов.</p> <p>Необходимо наличие специального программного обеспечения.</p> <p>Результат оценки не является надежным, так как точность расчетов нивелируется высокой погрешностью при переходе от нечетких чисел к четким.</p> <p>Применение теории нечетких множеств, основанной на теории возможностей, требует наличие высокой квалификации и опыта в соответствующей области знаний</p>

Окончание табл. 4

№ п/п	Способ (инструмент) оценки риска	Содержание методических подходов	Форма представления результата	Возможности	Ограничения
10	Оценка рисков на основе определения затрат на обеспечение жизни и здоровья работников (авторский подход)	Риски оцениваются как уровень затрат, связанных с травмированием и профзаболеваниями, обеспечением работников СИЗ, расходами на обучение в области производственной безопасности, страховыми взносами и компенсационными выплатами по несчастным случаям и профзаболеваниям.	Количественная: руб./чел. в год	Доступность исходной информации, простота расчетов уровня рисков, однозначная интерпретация результатов оценки, возможность обосновывать антирисковые мероприятия	Результаты оценки профессиональных рисков могут оказаться существенно ниже показателей деятельности организации, что приведет к сокращению затрат на антирисковые мероприятия. Отсутствие в системе учета расходов на охрану труда в организациях отдельной статьи затрат на мероприятия по снижению профессиональных рисков применительно к рабочему месту

Источник: составлено авторами.

В условиях сегодняшней цифровизации экономики важным трендом в контексте улучшения уровня производственной безопасности на предприятиях является автоматизация бизнес-процессов системы управления охраной труда (Файнбург, Просвирин, 2019; Зонова и др., 2022). Внедрение информационных технологий способствует оптимизации трудозатрат, связанных со сбором и обработкой информации для анализа профессиональных рисков, и более оперативному реагированию соответствующих служб на возникающие опасности и риски.

Несмотря на растущий уровень применения ИТ-технологий, в большинстве проанализированных цифровых инструментов профессиональные риски не оцениваются количественно.

Созданный авторами практико-ориентированный методический подход пригоден для единообразного применения в организациях в качестве инструментария количественной оценки профессиональных рисков, что свидетельствует о перспективной возможности реализации автоматизированных комплексов на основе разработанного авторами алгоритма оценки рисков. В связи с этим необходимым представляется формирование в организации следующих задокументированных перечней (реестров) с учетом наработанной базы данных по опасностям и рискам:

- типовой перечень профессий (рабочих мест) с выполняемыми видами работ;
- типовой перечень выполняемых видов работ на рабочем месте и связанные с ними опасности;
- типовой перечень мероприятий по охране труда в зависимости от опасностей на рабочем месте.

Результаты данной работы свидетельствуют о важности проведения дальнейших исследований, направленных на апробацию разработанного методического подхода к количественной оценке профессиональных рисков в организациях.

Заключение

В результате проведенного исследования существующих подходов, предназначенных для количественной оценки профессиональных рисков, доказано, что большинство из них направлено на получение результата оценки рисков, выраженного в баллах, что затрудняет обоснование корректирующих мероприятий. Существенные временные и трудозатраты по агрегированию и анализу информации также значительно ограничивают применение рассмотренных методических подходов к количественной оценке профессиональных рисков.

В настоящее время отсутствует единая методика количественной оценки профессиональных рисков, что подтверждает актуальность исследований в этой области. Авторами статьи предложен подход на основе определения затрат на обеспечение жизни и здоровья работников,

учитывающий законодательно утвержденные рекомендации по выбору методов оценки профессиональных рисков (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ, 2021) и в полной мере соответствующий необходимым требованиям, а также позволяющий достоверно оценивать величину риска для организации.

Использование предложенного методического подхода к количественной оценке профессиональных рисков способствует:

- обеспечению соответствия требованиям законодательства РФ в области охраны труда;
- определению приемлемости уровня профессиональных рисков для профессий (должностей) и рабочих мест;
- формированию перечня приоритетных мероприятий по снижению профессиональных рисков и прогнозированию их эффективности;
- улучшению как социальных показателей (снижение числа несчастных случаев на производстве, случаев профзаболеваний, количества рабочих мест с вредными условиями труда), так и производственных (сокращение потерь рабочего времени вследствие нетрудоспособности от травмирования работников и профессиональных заболеваний);
- мониторингу и своевременному реагированию на профессиональные риски.

Перспективным направлением является создание цифрового модуля (инструментария) количественной оценки профессиональных рисков на основе разработанного методического подхода, что позволит снизить трудоемкость функциональных обязанностей специалистов по охране труда благодаря автоматизации рутинных процессов и принимать взвешенные управленческие решения.

Список литературы

Глебова, Е. В., Ретинская, И. В., Волохина, А. Т., & Погодаева, А. Э. (2017). Совершенствование методики управления рисками на примере Усинского газоперерабатывающего завода ООО «ЛУКОЙЛ-Коми». *Образовательные ресурсы и технологии*, 2(19), 64–71. <https://doi.org/10.21777/2500-2112-2017-2-64-71>

ГУ НИИ медицины труда имени академика Н. Ф. Измерова. (2003). *Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки*. (Р 2.2.1766-03). Дата обращения 11.07.2022, <http://www.consultant.ru/>

Зайцева, Н. В., Шур, П. З., Алексеев, В. Б., Савочкина, А. А., Савочкин, А. И., & Хрушева, Е. В. (2020). Методические подходы к оценке категорий профессионального риска, обусловленного различными видами нарушений здоровья работников, связанными с комплексом факторов рабочей среды и трудового процесса. *Анализ риска здоровья*, 4, 23–30. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.4.03>

Зонова, Н. О., Сердюк, В. С., & Фомин, А. И. (2022). Разработка цифрового инструмента для автоматизации процессов оценки профессиональных рисков с учетом

влияния человеческого фактора. *Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности*, 2, 45–59.

Институт безопасности труда. (2021). *Пояснительная записка к Методу ИБТ для оценки профрисков*. Дата обращения 08.07.2022, https://ohsi.ru/upload/%D0%9F%D0%BE%D1%8F%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%83%20%D0%98%D0%91%D0%A2_2021.pdf?ysclid=13k0ns0c7u

Климова, И. В. (2019). Применение методов нечеткого моделирования для решения задач техносферной безопасности. *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*, 57, 87–98.

Клинский институт охраны и условий труда. (2008). *Разработка методики интегральной оценки условий труда на рабочем месте с учетом комплексного воздействия производственных факторов с различными классами вредности (гигиеническая оценка условий труда, оценка травмобезопасности, оценка обеспеченности СИЗ)*. Дата обращения 11.07.2022, <https://www.kiout.ru/>

Комзолов, А. А., Кириченко, Т. В., Бархатов, В. Д. & Манежева, М. В. (2022). Анализ методических подходов к количественной оценке профессиональных рисков. *Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика*, (2), 110–141. <https://doi.org/10.38050/01300105202226>

Кулешов, В. В., Ковальковская, Н. О., Бакико, Е. В., & Сердюк, В. С. (2021). Количественная оценка влияния человеческого фактора на уровень профессионального риска. *Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности*, 2, 47–54.

Лесных, В. В., Каширин, А. Б., Суворова, О. С., & Ивенков, С. Г. (2017). Анализ современных подходов к оценке профессионального риска в газовой промышленности. *Газовая промышленность*, 757(9), 128–136.

Межгосударственный стандарт. (2018). *Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ*. (ГОСТ 12.0.230.5-2018). Дата обращения 11.07.2022, <http://www.consultant.ru/>

Мешков, Н. А., & Рахманин, Ю. А. (2021). Методологические аспекты гигиенической оценки адаптивной реакции организма на влияние факторов профессиональной деятельности в системе оценки риска. *Гигиена и санитария*, 4, 387–395. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-4-387-395>

Минько, В. М. (2002). *Математическое моделирование в управлении охраной труда*. Калининград: Янтарный сказ.

Национальный стандарт Российской Федерации. (2019). *Менеджмент риска. Технологии оценки риска*. (ГОСТ Р 58771-2019). Дата обращения 11.07.2022, <http://www.consultant.ru/>

Национальный стандарт Российской Федерации. (2009) *Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков*. (ГОСТ Р 12.0.010-2009). Дата обращения 11.07.2022, <http://www.consultant.ru/>

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ (2012, 1 августа) «Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» от 01.08.2012, действующая редакция (№ 39н).

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ (2021, 28 декабря) «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» от 28.12.2021 (№ 796).

Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ (2022, 31 января) «Об утверждении Рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей» от 31.01.2022 (№ 36).

Рекомендации публичного акционерного общества «Газпром». (2022). *Единая система управления производственной безопасностью. Методика количественной оценки профессиональных рисков*. (Р Газпром 18000.4-025-2022). Дата обращения 27.03.2022, <http://www.consultant.ru/>

Севастьянов, Б. В. (2008). Методы количественных оценок в менеджменте производственных и профессиональных рисков. *Безопасность в техносфере*, 1, 13–18.

Сидоров, А. И., Богданов, А. В., Медведева, Ю. В., & Филиппов, А. Н. (2021). Определение профессионального риска с помощью методики интегральной оценки условий труда. *Безопасность труда в промышленности*, 3, 88–93. <https://doi.org/10.24000/0409-2961-2021-3-88-93>

Старовойтов, И. Г., Бирюк, В. А., & Булавка, Ю. А. (2018). Методы оценки риска в системе управления охраной труда. *Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси*, 1, 5–17.

Трудовой кодекс Российской Федерации. (2001, 30 декабря) от 30.12.2001. Принят ГД ФС РФ 21.12.2001, действующая редакция (№ 197-ФЗ).

Файнбург, Г. З., & Просвирнин, Д. Г. (2019). Проблемы автоматизации и цифровизации процедур оценки профессиональных рисков. *Безопасность и охрана труда*, 2, 4–11.

Федеральная служба государственной статистики. (2022). *Условия труда*. Дата обращения 08.07.2022, https://rosstat.gov.ru/working_conditions

Федорец, А. Г. (2011). Методисты требуются? Методические подходы к оценке производственных рисков на основе анализа выполнения нормативных требований. *Безопасность и охрана труда*, 1, 13–17.

Федорович, Г. В. (2017). Зависимость «доза — эффект». Риск-ориентированный подход для тяжелого труда. *Безопасность и охрана труда*, 3, 52–61.

Хрупачев, А. Г., Хадарцев, А. А., Каменев, Л. И., Панова, И. В., & Седова, О. А. (2010). Методологическая концепция профессионального риска и его количественная оценка. *Угрозы и безопасность*, 35(92), 69–80.

EcoStandard.journal. (2020, 18 августа). *Методика оценки и управления рисками EcoStandard group*. Дата обращения 11.07.2022, <https://journal.ecostandardgroup.ru/opinion/metodika-otsenki-i-upravleniya-riskami-ecostandard-group/>

Gul, M., & Guneri, A. F. (2018). Use of FAHP for occupational safety risk assessment: an application in the aluminum extrusion industry. *Fuzzy Analytic Hierarchy Process*, 249–271. <https://doi.org/10.1201/9781315369884-12>

International Organization for Standardization. (2019). *Risk management. Risk assessment techniques*. (ISO Standard No. 31010:2019). <https://www.iso.org/ru/standard/72140.html>

Korkmaz, H., Canayaz, E., Birtane, S., & Altikardeş, A. (2019). Fuzzy logic based risk assessment system giving individualized advice for metabolic syndrome and fatal cardiovascular diseases. *Technol Health Care*, 1, 59–66.

Pinto, A., Nunes, I. L., & Ribeiro, R. A. (2011). Occupational risk assessment in construction industry — overview and reflection. *Safety Science*, 49(5), 616–624.

Project Management Institute. (2019). *The Standard for Risk Management in Portfolios, Programs, and Projects*. <https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/risk-management>

Putra, A. B., Putra, B. A., Suhendra, A., & Arumsari P. (2021). Analysis on risk management of occupational health and safety on ongoing building project. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 794.

The Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission. (2017). *Enterprise Risk Management — Integrated Framework*. <https://www.coso.org/Documents/2017-COSO-ERM-Integrating-with-Strategy-and-Performance-Executive-Summary.pdf>

References

EcoStandard.journal. (2020, August 18). *The EcoStandard group methodology of risk assessment and management*. Retrieved July 11, 2022, from <https://journal.ecostandardgroup.ru/opinion/metodika-otsenki-i-upravleniya-riskami-ecostandard-group/>

Fainburg, G. Z., & Prosvirnin, D. G. (2019). The automation and digitalization problems of the occupational risk assessment procedures. *Occupational Safety and Health*, 2, 4–11.

Federal State Statistics Service. (2022). *Working conditions*. Retrieved July 7, 2022, from https://rosstat.gov.ru/working_conditions

Fedorets, A. G. (2011). Methodologists to be required? The methodological approaches to industrial risks assessment based on the analysis of regulations implementing. *Occupational Safety and Health*, 1, 13–17

Fedorovitch, G. V. (2017). The dose-effect relationship for heavy work. Risk-oriented approach. *Occupational Safety and Health*, 3, 52–61.

FSI Izmerov Research Institute of Occupational Health. (2003). *Guidelines on occupational risk assessment for workers' health. Organizational and methodological aspects, principles and criteria*. Retrieved July 11, 2022, from <http://www.consultant.ru/>

Glebova, E. V., Retinskaya, I. V., Volokhina, A. T., & Pogodaeva, A. E. (2017). Improvement of risk management methods on the example of the Usian gas processing factory LLC «LUKOIL Komi». *Educational resources and technologies*, 2(19), 64–71. <https://doi.org/10.21777/2500-2112-2017-2-64-71>

Khrupachyov, A. G., Hadartsev, A. A., Kamenev, L. I., Panova, I. V., & Sedova, O. A. (2010). The methodological conception of occupational risk and its quantitative assessment. *Hazards and safety*, 35(92), 69–80.

Klimova, I. V. (2019). Application of methods of fuzzy modeling for solving problems of technosphere safety. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' (nauchno-tekhnicheskii zhurnal)*, 57, 87–98.

Klin Institute of Occupational Safety and Conditions. (2008). *Development of the methodology of working conditions integral assessment in terms of integrated effect of the workplace factors of different hazard classes (hygienic assessment of working conditions, workplace safety assessment, PPE provision assessment)*. Retrieved July 11, 2022, from <https://www.kiout.ru/>

Komzolov, A. A., Kirichenko, T. V., Barkhatov, V. D. & Manezheva, M. V. (2022). The analysis of methodological approaches to occupational risk assessment. *Moscow University Economic Bulletin*, (2), 110–141. <https://doi.org/10.38050/01300105202226>

Kuleshov, V. V., Kovalkovskaya, N. O., Bakiko, E. V., & Serdyuk, V. S. (2021). Quantitative assessment of the human factor influence on the occupational risk level. *Vestnik Nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugolnoy promyshlennosti*, 2, 47–54.

Lesnykh, V. V., Kashirin, A. B., Suvorova, O. S., & Ivenkov, S. G. (2017). The analysis of modern approaches to the assessment of occupational risk in the gas industry. *Gas industry*, 757(9), 128–136.

Meshkov, N. A., & Rakhmanin, Yu. A. (2021). Methodology for environmental health assessment of adaptive response to professional activity factors as part of health risk assessment. *Gigiena i Sanitariya*, 4, 387–395. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-4-387-395>

Min'ko, V. M. (2002). *Mathematical modeling in occupational health and safety management*. Kaliningrad: Yantarnyj skaz.

Occupational Health and Safety Institute. (2021). *The explanatory note to OHSI method for occupational risk assessment*. Retrived July 8, 2022, from https://ohsi.ru/upload/%D0%9F%D0%BE%D1%8F%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%83%20%D0%98%D0%91%D0%A2_2021.pdf?ysclid=13k0ns0c7uclid=13k0ns0c7u

Recommendations of the public joint-stock company Gazprom. (2022). *The Unified System of Industrial Safety Management. The quantitative occupational risk assessment methodology*. (R Gazprom 18000.4-025-2022). Retrived March 27, 2022, from <http://www.consultant.ru/>

Russian National Standard. (2019). *Risk management. Risk assessment technologies*. (GOST R 58771-2019). Retrived July 11, 2022, from <http://www.consultant.ru/>

Russian National Standard. (2009). *Occupational safety standards system. Occupational safety and health management systems. Hazard and risks identification and estimation of risks*. (GOST R 12.0.010-2009). Retrived July 11, 2022, from <http://www.consultant.ru/>

Sevast'yanov, B. V. (2008). Methods of quantitative assessments in the management of industrial and occupational hazards. *Safety in technosphere, 1*, 13–18.

Sidorov, A. I., Bogdanov, A. V., Medvedeva Yu. V., & Filippov A. N. Occupational risk determination using the integral assessment of working conditions methodology (2021). *Occupational Safety in Industry, 3*, 88–93. <https://doi.org/10.24000/0409-2961-2021-3-88-93>

Starovoitov, I. G., Biruk, V. A., & Bulauka, Yu. A. (2018). Risk assessment methods in the management system of labor protection. *Vestnik Universiteta grazhdanskoj zashchity MChS Belarusi, 1*, 5–17.

State Standard. (2018). *Occupational safety standards system. Health management systems. Risk assessment methods to ensure the safety of work*. (GOST R 12.0.230.5-2018). Retrived July 11, 2022, from <http://www.consultant.ru/>

The Decree of the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation (2012, August 1) «On approval of the Methodology for calculating discounts and surcharges for the insurance rate concerning compulsory social insurance against industrial accidents and industrial diseases» from 01.08.2012, the current wording (No. 39Н).

The Decree of the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation (2021, December 28) «On approval of the guidance on the choice of methods for occupational risk assessment and reduction in risk levels» from 28.12.2021 (No. 796).

The Decree of the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation (2022, January 31) «On approval of the guidance on the classification, detection, recognition and description of hazards» from 31.01.2022 (No. 36).

The Labour Code of the Russian Federation. (2001, December 30) of 30.12.2001. Passed by the Parliament from 21.12.2001, the current wording (No. 197-FZ).

Zaitseva, N. V., Shur, P. Z., Alekseev, V. B., Savochkina, A. A., Savochkin, A. I., & Khrushcheva, E. V. (2020). Methodical approaches to assessing categories of occupational risk predetermined by various health disorders among workers related to occupational and labor process factors. *Health Risk Analysis, 4*, 23–30. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2020.4.03>

Zonova, N. O., Serdyuk, V. S., & Fomin, A. I. (2022). Development of a digital tool for automation of professional risk assessment processes taking into account the influence of the human factor. *Vestnik Nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugolnoy promyshlennosti, 2*, 45–59.