

Владимирский государственный университет

Е. А. КИНДЕЕВ

**УПРАВЛЕНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ
РИСКАМИ**

Учебное пособие

Владимир 2022

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Е. А. КИНДЕЕВ

УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ

Учебное пособие



Владимир 2022

УДК 614.8
ББК 30н+68.9
К41

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор
профессор кафедры автоматизации, мехатроники и робототехники
Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
О. В. Веселов

Специалист по охране труда ООО «Бергус»
Е. К. Мегис

Издается по решению редакционно-издательского совета ВлГУ

Киндеев, Е. А.
К41 Управление профессиональными рисками : учеб. пособие /
Е. А. Киндеев ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. –
Владимир : Изд-во ВлГУ, 2022. – 148 с.
ISBN 978-5-9984-1515-9

Приведены основные положения теории управления профессиональными рисками, математические формулировки, используемые при оценке и расчете профессиональных и производственных рисков. Рассмотрены основы структурно-следственного анализа рисков, сформулированы основные методы управления профессиональными рисками.

Предназначено для студентов вузов 2 – 3-го курсов всех форм обучения направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», изучающих дисциплину «Управление профессиональными рисками».

Рекомендовано для формирования профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

Ил. 10. Табл. 16. Библиогр.: 9 назв.

УДК 614.8
ББК 30н+68.9

ISBN 978-5-9984-1515-9

© ВлГУ, 2022

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в подготовке специалистов по направлениям техносферной безопасности сохраняется существенный пробел. В сфере управления предприятием (в сфере менеджмента) в условиях рыночной экономики в России пока наблюдается серьёзное отставание. Конечно, это утверждение касается не только техносферной безопасности. Общее управление в подавляющем большинстве организаций пока не перестроилось на рыночные принципы, поэтому и специалисты по безопасности производственных процессов, находясь в традиционной структуре управления организацией на второстепенных, вспомогательных позициях, не ощущают потребности в знании основ управления, в частности менеджмента. В настоящее время, с принятием в 1994 г. Гражданского кодекса РФ, все предприятия действуют исключительно на свой страх и риск, без внешнего управления: все решения, касающиеся в том числе и требований безопасности, принимаются внутри предприятия.

Почему в охране труда риск – это понятие, отражающее только вероятность некоторого неблагоприятного события и совершенно игнорирующее тяжесть последствий, не говоря уже о влиянии неопределенности?

У более «продвинутых» специалистов в сфере производственной безопасности возникают и более сложные вопросы, на которые трудно найти ответы в руководящих документах и учебных пособиях.

Настоящее пособие имеет целью восполнить самый заметный пробел в системе подготовки специалистов по техносферной безопасности – практически полное отсутствие управленческой подготовки, достаточной для организации системы обеспечения безопасного производства работ и безопасного осуществления производственных процессов.

В системе государственного управления охраной труда объектом защиты считается человек, занятый наёмным трудом, а субъектом управления выступает не сам работник и даже не работодатель, а федеральный орган исполнительной власти в сфере труда. В пособии речь совершенно не идёт о реализации государственных требований охраны труда. Охрана труда рассматривается только как один из неотъемлемых элементов современного менеджмента – как соблюдение организацией как минимум государственных правовых требований.

Центральным объектом, методологическим ядром деятельности по обеспечению техносферной безопасности (иначе – комплексной безопасности производственной деятельности) выступает не конкретный человек на рабочем месте (работник) и его условия труда, а производственный процесс как источник опасностей и рисков для жизни и здоровья работников и иных лиц, круг которых заранее не определён. Задача менеджмента техносферной безопасности – изучение свойств производственного процесса, выявление связанных с ним опасных факторов, оценка их возможного воздействия на людей, которые могут по работе или совершенно случайно попасть под их воздействие, и в результате – формирование и принятие управленческих решений, направленных на снижение рисков для жизни и здоровья работников предприятия и других лиц, которые могут попасть под воздействие этих факторов.

Именно сам производственный процесс: уровень его современности и технологического совершенства – определяет и безопасность труда, и условия труда. Управляемыми параметрами в системе менеджмента техносферной безопасности считаются не условия труда, а конкретные объективно измеримые свойства и характеристики производственного процесса.

В основу курса «Управление профессиональными рисками» положены современные принципы организационного управления. На тех же принципах строятся и современные системы менеджмента безопасности труда (occupational health and safety management systems, OHSMS). Изложенные в пособии взгляды, принципы, методы – общие для применения на всех уровнях управления процессами, имеющими влияние на безопасность в техносфере.

Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ

1.1. Понятие риска в сфере безопасности труда

Ключевое понятие в сфере безопасности – риск. Последний по времени принятия (введен в действие 1 апреля 2021 г.) ГОСТ Р ИСО 45001-2020 дает следующие определения (пп. 3.20 – 3.22):

Риск (risk) – влияние неопределенности. Влияние выражается в отклонении от ожидаемого результата – позитивном или негативном. Неопределенность – состояние, связанное с недостатком, даже частично, информации, понимания или знания о событии, его последствиях или вероятности.

Риск часто определяют по отношению к потенциальным событиям (как определено в Руководстве ИСО 73:2009, п. 3.5.1.3) и их последствиям (как определено в Руководстве ИСО 73:2009, п. 3.6.1.3) или к их комбинации. Риск часто выражается в терминах комбинации последствий события (включая изменения в обстоятельствах) и связанных с ними вероятностей (как определено в Руководстве ИСО 73:2009, п. 3.6.1.1) возникновения.

В ГОСТ Р ИСО 45001-2020 при использовании термина «риски и возможности» подразумеваются риски (п. 3.21) и возможности (п. 3.22) в области охраны здоровья и безопасности труда (ОЗБТ), а также другие риски и возможности для системы менеджмента. Термин «риск» – один из общих терминов и определений для стандартов ИСО на системы менеджмента.

Риск в области охраны здоровья и безопасности труда (риск в области ОЗБТ, occupational health and safety risk, OH&S risk) – комбинация вероятности возникновения опасной производственной ситуации или воздействия(й) и серьезности травмы или ущерба для здоровья (п. 3.18 ГОСТ Р ИСО 45001-2020), которые могут быть вызваны этой ситуацией или воздействием(ями).

Возможность в области охраны здоровья и безопасности труда (возможность в области ОЗБТ, occupational health and safety op-

portunity, OH&S opportunity) – обстоятельство или совокупность обстоятельств, которые могут вести к улучшению показателей ОЗБТ [3].

В качестве наиболее подходящего для целей управления техносферной безопасностью определения понятия «риск» выберем следующее.

Риск – сочетание возможности наступления случайного опасного события и ущерба, обусловленного этим событием.

В принятом определении риска на первом месте стоит главное слово – сочетание. Иногда вместо него ставят слово «произведение», но такая подстановка сильно сужает понятие риска и ограничивает методологию оценки риска только методами, использующими численные значения сомножителей «вероятность» и «ущерб». Сочетание – это более общее понятие, включающее в себя в частном случае и слово «произведение», и слово «пересечение», и слово «конъюнкция».

Термин «возможность» также более общий по сравнению с часто используемым в понятии риска термином «вероятность». Более того, использование термина «вероятность» в определении риска вводит в заблуждение, которое затем становится источником многих терминологических и нормативных ошибок.

Слово «случайное» применительно к событию указывает на присутствие неопределённости в структуре риска.

Опасность – обстоятельство, которое может привести к получению травмы или ущербу для здоровья.

В оригинальном определении, приведённом в международном стандарте OHSAS 45001-2020, понятие «опасность» основывается на «базовом термине» – травма или ущерб для здоровья, под которыми понимают негативное влияние на физическое, психическое или умственное состояние человека. Эти негативные влияния могут включать в себя профессиональное заболевание, болезнь или смерть.

Ущерб – измеримая величина отклонения измеримого результата деятельности (действия) от цели.

В техносферной безопасности ущерб связывается со здоровьем человека (т. е. неопределённого лица или круга лиц). В области охраны труда в качестве понятия «человек» рассматривается социальная единица – наёмный работник, работающий по трудовому договору, что само по себе существенно сужает сферу действия системы охраны труда по сравнению с менеджментом техносферной безопасности.

Однако и понятие «ущерб» в менеджменте безопасности не такое простое, как может показаться на первый взгляд. Если ущерб связать непосредственно с состоянием здоровья человека вообще (работника, посетителя, прохожего) или даже конкретного человека (работника, занятого на конкретном рабочем месте), то в этой ситуации строгий менеджмент заканчивается и начинается неопределённая охрана труда, так как здоровье конкретного человека не подлежит объективному измерению!

В федеральном законе «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» приводится более подходящее для целей государственного управления определение: здоровье – состояние физического, психического и социального благополучия человека, при котором отсутствуют заболевания, а также расстройства функций органов и систем организма. То есть здоровыми с точки зрения законодательства об основах охраны здоровья граждан являются все люди, у которых официально не установлено заболевание.

Именно невозможность объективного измерения здоровья конкретного человека приводит к тому, что в менеджменте техносферной безопасности (в масштабе организации, государства) измеряется не здоровье человека, а объективный ущерб (денежный убыток) для организации (государства, общества), обусловленный убытком здоровья человека в результате воздействия опасных факторов процесса.

Несмотря на кажущуюся негуманность этого определения, именно такой подход предпочтителен для целей реального управления, а не его имитации. Эта, на первый взгляд, сложная, а на самом деле совершенно логичная схема вытекает из следующего принципа: «управлять можно только тем, что подлежит измерению».

Тем не менее и в этой схеме нет ничего негуманного: если деятельность, направленная на сохранение ресурса предприятия, а именно человеческого капитала, уберёжет жизнь и здоровье конкретного работника, а в результате сохранит и трудовой потенциал общества, что в этом негуманного? Существенно хуже, если громкие заявления о приоритете жизни и здоровья работника над результатами производственной деятельности, о недопустимости деятельности, если она содержит угрозу для жизни и здоровья работников, не дают реального результата.

Федеральным законом от 02.07.2021 г. № 311-ФЗ были внесены поправки в Трудовой кодекс Российской Федерации (ТК РФ), которые вступили в силу 01.03.2022 г.

Статья 209 ТК РФ дополнена новым определением: опасность – потенциальный источник нанесения вреда, представляющий угрозу жизни и (или) здоровью работника в процессе трудовой деятельности.

Пересмотренные в ТК РФ понятия приведены в таблице.

Изменения терминов в Трудовом кодексе

Термин	Определение в ТК РФ до 01.03.2022 г.	Определение в ТК РФ после 01.03.2022 г.
Вредный производственный фактор	Производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию	Фактор <u>производственной среды или трудового процесса</u> , воздействие которого может привести к <u>профессиональному</u> заболеванию работника
Опасный производственный фактор	Производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме	Фактор <u>производственной среды или трудового процесса</u> , воздействие которого может привести к травме <u>или смерти</u> работника
Профессиональный риск	Вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных Трудовым кодексом, другими федеральными законами. <i>Порядок оценки уровня профессионального риска устанавливается федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений</i>	Вероятность причинения вреда жизни и (или) здоровью работника в результате воздействия на него вредного и (или) опасного производственного фактора при исполнении <u>им своей трудовой функции с учетом возможной тяжести повреждения здоровья</u>

Термин	Определение в ТК РФ до 01.03.2022 г.	Определение в ТК РФ после 01.03.2022 г.
Управление профессиональными рисками	Комплекс взаимосвязанных мероприятий, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков	Комплекс взаимосвязанных мероприятий и процедур, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя <u>выявление опасностей, оценку профессиональных рисков и применение мер по снижению уровней профессиональных рисков или недопущению повышения их уровней, мониторинг и пересмотр выявленных профессиональных рисков</u>

Термины «условия труда» и «безопасные условия труда» при этом оставили без изменений.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни воздействия таких факторов не превышают установленных нормативов.

1.2. Основы принятия управленческих решений в сфере безопасности труда

Принятие решений – главная функция руководителя любого уровня управления.

Глубокое изучение процессов принятия решений привело к выводу о том, что в действительности обычные люди редко ведут себя рационально. В большинстве реальных ситуаций человек, как правило, ограничивается не оптимальными, а удовлетворительными (приемлемыми) решениями, которые обычно уступают оптимальным решениям по качеству, но вполне приемлемы с точки зрения достижения поставленной цели. Более того, в личной жизни и профессио-

нальной деятельности люди вынуждены принимать удовлетворительные решения. Это объясняется несколькими причинами.

Во-первых, из большого числа возможностей человек видит лишь несколько альтернатив, поэтому маловероятно, что его выбор будет оптимальным.

Во-вторых, человек не может предвидеть всех возможных последствий каждой альтернативы.

В-третьих, ему часто не хватает знаний, поэтому его решения обычно основываются на весьма приблизительных и общих представлениях о реальности.

В-четвертых, современный человек, как правило, живёт и работает в режиме хронического дефицита времени и поэтому часто ошибается.

В-пятых, он не обладает всей необходимой информацией и принимает решения в условиях неопределённости.

И в-шестых, он часто руководствуется нечёткими, расплывчатыми или даже противоречивыми целями, что, несомненно, ведет к принятию решений на интуитивно-чувственной основе.

Указанные причины обусловлены прежде всего психологическими факторами и ограниченными возможностями человека по переработке информации, которая необходима для принятия оптимального решения. В связи с этим в трудах лауреата Нобелевской премии по экономике Герберта Саймона была предложена концепция ограниченной рациональности. В рамках этой концепции рассматривается не рациональный, а так называемый административный человек, принимающий не оптимальные, а удовлетворительные решения.

Исследования Герберта Саймона показали, что люди принимают решения на основе упрощённых представлений о действительности. При этом они используют три основных правила, или *«стратегии упрощения»*, позволяющие им принять решение.

Во-первых, люди упрощают реальную ситуацию, рассматривая лишь небольшое число альтернатив и их возможных последствий.

Во-вторых, люди упрощают проблему выбора, устанавливая уровни притязаний по всем возможным последствиям, к которым может привести та или иная альтернатива.

И в-третьих, люди выбирают первую альтернативу, которая удовлетворяет всем уровням притязаний.

В процедуре принятия рационального решения принято выделять семь последовательных этапов:

- 1) формулирование цели;
- 2) определение ограничений и формулирование критериев достижения цели;
- 3) выявление возможных методов достижения цели;
- 4) оценка альтернатив и выбор оптимального решения;
- 5) обеспечение решения;
- 6) организация обратной связи и взаимодействия;
- 7) реализация решения, оценка его результативности и эффективности.

В вооружённых силах, например, применяется более простой алгоритм принятия и реализации командирского решения, который предусматривает следующие последовательные шаги: уяснение задачи, оценка обстановки, принятие решения, издание приказа, организация исполнения приказа.

Управленческое решение принимается лицом, принимающим решение (ЛПР), в целях оказания воздействия на других лиц, принуждения их к определённым действиям, которые должны привести к достижению цели, так или иначе затрагивающей интересы других лиц.

Управленческие решения принимают руководители – должностные лица, имеющие властные полномочия для распоряжения подчинёнными сотрудниками и ресурсами. Управленческое решение, в отличие от обычного профессионального решения, содержит в себе волю руководителя и имеет черты властности. Управленческое решение, как правило, оформляется в виде организационно-распорядительного документа, например в виде приказа или иного локального нормативного акта организации.

В менеджменте техносферной безопасности предусмотрен строгий порядок выработки защитных мер (ГОСТ Р ИСО 45001-2020, п. 8.1.2). Организация должна устанавливать, внедрять и поддерживать процессы для устранения опасностей и снижения рисков в области ОЗБТ, следуя нижеприведенной иерархии средств управления:

- 1) устранение опасности;
- 2) замена на менее опасные процессы, операции, материалы или оборудование;

- 3) использование технических средств контроля и изменение организации работ;
- 4) использование административных средств управления, включая обучение;
- 5) использование соответствующих средств индивидуальной защиты.

1.3. Концепции управления рисками в техносфере

1.3.1. Концепция абсолютной безопасности

Концепция абсолютной безопасности (концепция безаварийной эксплуатации) была характерна для периода промышленной революции, которая происходила в ведущих индустриальных странах в середине XIX в. Предполагалось, что непрерывное совершенствование техники и технологии, методов обеспечения надёжности позволит полностью исключить риск аварий и связанных с ними потерь, в том числе и повреждений здоровья работников. Это заблуждение и лежало в основе концепции абсолютной безопасности. Причём в тот период явно недооценивалась роль человеческого фактора в обеспечении безопасности, в связи с чем понятие «безопасность производственной деятельности» практически отождествлялось с понятием «надёжность технических систем».

В качестве ограничения при достижении поставленной цели рассматривались только экономические возможности отдельного предприятия или государства в целом. Развитие инженерии приводило (и сейчас приводит) к появлению все более изощрённых технических решений, направленных на повышение надёжности технологии путём усложнения конструкции с целью исключения все менее и менее вероятных повреждений, причём таких повреждений, которые могли уже не случаться даже за все время жизни технологического оборудования. Но на определённом этапе такие усовершенствования стали экономически нецелесообразными, т. е. неконкурентоспособными. Дальнейшее применение и развитие концепции абсолютной безопасности стало бессмысленным.

Тем не менее в настоящее время эта концепция – методологическая основа деятельности в области охраны труда в Российской Федерации и некоторых странах СНГ. Знаковый индикатор соответствия

охраны труда в России концепции абсолютной безопасности – определение безопасных условий труда (ст. 209 ТК РФ): «Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов».

С точки зрения современного понимания безопасности ситуация, при которой воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено, является принципиально невозможной. Однако этот постулат как раз и заложен в основу концепции абсолютной безопасности.

Именно поэтому управление профессиональными рисками в рамках этой концепции также принципиально невозможно: управление рисками предполагает их постоянное существование. Наличие опасности на рабочем месте автоматически означает отсутствие безопасных условий труда (по ТК РФ). Внедрение в организации методологии риск-менеджмента в сфере охраны труда вступит и в правовое противоречие с законодательным принципом государственного управления охраной труда. Выявление и регистрация опасностей на рабочих местах в рамках действующей концепции абсолютной безопасности трактуются как грубая недоработка работодателя, который «не желает» устранить все опасности.

1.3.2. Концепция приемлемого риска

В основу концепции приемлемого риска были положены следующие эмпирические факты, а также вытекающие из них аксиомы:

- в мире не существует полностью безопасной деятельности;
- достижение абсолютной безопасности принципиально невозможно;
- единственное условие абсолютно безопасной деятельности – полное прекращение этой деятельности;
- единственное условие абсолютной безопасности объекта – ликвидация этого объекта;
- безопасность любого объекта может быть обеспечена на любом уровне, не достигающем абсолютной безопасности.

Таким образом, концепция приемлемого риска постулирует непереносимое наличие вероятности небезопасных событий в любой

техногенной или антропогенной системе. Возможность реализации таких неблагоприятных исходов обусловлена неопределённостью в системе человек – материальные средства производства – окружающая среда. А там, где в деятельности человека возникает неопределённость, автоматически появляется и риск. Таким образом, отправной точкой анализа безопасности становятся понятия риска, связанного с данной технологией, и приемлемого риска, зависящего от социальных и экономических факторов.

Если в качестве цели обеспечения производственной безопасности применять собственно обеспечение полной безопасности производственной деятельности, получим концепцию абсолютной безопасности.

Если заранее согласиться с тем, что никакая деятельность не может быть полностью безопасной, и сконцентрировать все усилия на постепенном, последовательном и непрерывном снижении уровня опасности всех производственных объектов и процессов, то это означает принятие концепции приемлемого риска.

Специалисты социального блока зачастую заблуждаются, полагая, что концепция приемлемого риска предполагает планирование определённого процента травм и гибели работников как допустимой величины. Это представление глубоко ошибочное: никто убытки, чем бы они ни были вызваны, не планирует. Речь идёт о том, что возможные убытки надо иметь в виду и не приступать к деятельности, если возможные убытки будут признаны неприемлемыми.

Поскольку основной результат деятельности предприятия (в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации) – прибыль, то и производственными рисками предприятия должен управлять руководитель, отвечающий за прибыль (в общем случае – высшее руководство). Показатель успешного управления – длительное существование предприятия и поддержание рентабельности на стабильном уровне, быстрое развитие предприятия, рост оборота, расширение рынков сбыта, освоение новых видов продукции и услуг, так называемое экономическое чудо.

Управляет рисками в области производственной безопасности тот, кто отвечает за основной результат деятельности, взвешивает риски и шансы в процессе принятия управленческих решений, т. е. лицо, принимающее решения, он же владелец риска. В масштабе ор-

ганизации управляет всеми рисками, т. е. принимает решения о допустимости рисков и выборе мер управления рисками, высшее руководство. В частном случае управлять рисками может менеджер отдельного проекта или процесса при условии возложения на него полной ответственности за результат проекта, предоставления необходимых полномочий и ресурсов для успешной реализации проекта или процесса.

Было бы нелогично предположить, что управлять организацией в целом и рисками в частности высшее руководство организации должно исключительно в соответствии с некоторым внешним (например, государственным) предписанием, обязательным к исполнению. Также совершенно бессмысленно возлагать ответственность за управление производственными рисками на вспомогательную службу, не несущую ответственности за результат деятельности и даже не входящую в линейную структуру управления, – на службу охраны труда.

Оценивать техносферный риск без учёта или изолированно от общего экономического риска – большая ошибка, именно поэтому оценка техносферного риска происходит на том уровне управления, где оцениваются риски экономические.

Поскольку инженеры сами риски не оценивают, то и распространённое словосочетание «инженерные методы оценки риска» правильнее было бы переформулировать в следующее: «инженерные методы в анализе риска». Оценка, т. е. категорирование риска на приемлемый и неприемлемый, проводится не инженерами (специалистами по охране труда), а лицами, принимающими решения, – владельцами процессов, которые вправе распоряжаться ресурсами, в том числе и в интересах компенсации возможных ущербов, обусловленных рисками, и несут ответственность за результат деятельности.

1.4. Понятие и виды риска в техносфере

Наиболее распространённым определением риска следует считать следующее: **риск** – сочетание вероятности того, что произойдет опасное событие, и тяжести травмы (или ухудшения состояния здоровья, которое может быть вызвано этим событием) или величины нанесенного материального ущерба.

Слово «сочетание» (в некоторых источниках – «произведение») в данном случае обозначает необходимость совместного рассмотрения вероятности (возможности) наступления неблагоприятного события и величины ущерба, связанного с этим событием. В этом случае единица измерения риска – единица измерения ущерба (денежная единица). Далее будет показано, что даже в случае здоровья человека в качестве ущерба следует рассматривать измеримую стоимость ущерба.

Риск может иметь размерность вероятности в том случае, когда точно известен размер ущерба или точно определён исход события, с которым связан одинаково понимаемый ущерб. Примеры таких рисков, определяемых через вероятность: «вероятность проигрыша – 1 000 000 рублей», «вероятность гибели работника», «вероятность получения заболевания нейросенсорной тугоухости со степенью утраты трудоспособности – 25 %». Очевидно, что и в названных случаях сама по себе вероятность ущерба без однозначного соотнесения вида события с величиной ущерба (кроме гибели работника) не играет существенной роли.

Далее будет показано, что риск в многосторонних отношениях (личностных, социальных, политических) имеет структуру, состоящую из отдельных, изолированных элементов. Причём у каждого из элементов имеется свой владелец.

Риск, связанный с возможностью нанесения вреда жизни и здоровью работника в процессе трудовой деятельности, имеет как минимум трёхстороннюю структуру:

- риск работодателя (корпоративный производственный риск);
- риск работника (личный профессиональный риск);
- риск государства (общественный социально-экономический риск).

Рассмотрим, например, следующие определения, справедливость которых будет доказана далее.

Профессиональный риск – риск, связанный с жизнью и здоровьем работника, обусловленный профессиональной деятельностью работника. Владелец профессионального риска (управляющий риском) – сам работник, владелец профессиональных компетенций.

Производственный риск – риск, связанный с имущественным ущербом для организации (работодателя) в результате нанесения вреда жизни и/или здоровью работников или иных лиц, подверженных воздействию производственных факторов организации.

Каждый из указанных видов риска выражается в определённом ущербе, который для каждой из сторон может существенно различаться как по виду, так и по величине. Если рассмотреть профессиональные риски двух рабочих из одной бригады каменщиков, обладающих одинаковым здоровьем, опытом, компетенциями, окажется, что их профессиональные риски могут быть существенно различными (один – холостой, другой – многодетный с женой-домохозяйкой). Поэтому предполагается, что получение двумя различными работниками различных предприятий одной и той же травмы в общем случае приводит к различным объективным ущербам предприятий и различным субъективным ущербам (материальным и моральным) соответствующих работников.

Допустимый риск – риск, который в данной ситуации считают приемлемым при существующих общественных ценностях. В сфере риск-менеджмента соответствие допустимому риску играет роль критерия.

Критерий (в отношении риска) – решающее правило, по которому осуществляется классификация риска и выбор решения: действовать; управлять риском и действовать; отказаться от действия.

В версии стандарта OHSAS 18001:2007 понятие «допустимый риск» (tolerable risk) заменено на понятие «приемлемый риск» (acceptable risk), что отражает направление перехода от учёта риска в деятельности человека к активному управлению риском.

Выражение «допустимый риск» (в русском языке) предполагает наличие субъекта, который «допускает», т. е. высшего уровня управления. Например, значение индивидуального пожарного риска (10^{-6} в год), установленное федеральным законом от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», является собой характерный пример именно допустимого риска. Значение приемлемого риска, наоборот, формируется непосредственно в орга-

низации и принимается таковым добровольно, на основе собственной оценки рисков. При этом, конечно же, значение приемлемого риска не может быть выше соответствующего допустимого риска.

Приведённые термины и определения не претендуют на бесспорность ввиду сложности самой проблемы управления социальными рисками. В то же время полностью ошибочным следует признать определение профессионального риска, введённое в Трудовой кодекс Российской Федерации (ст. 209) в 2011 г.

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных Трудовым кодексом и другими федеральными законами.

Это определение заимствовано (с небольшими изменениями) из федерального закона от 24.07.1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний», регулирующего совершенно иные отношения.

Ошибочность определения профессионального риска, введённого в Трудовой кодекс Российской Федерации, обусловлена тем, что оно не указывает ни на связь риска с величиной ущерба, ни на источник риска, ни на сторону – владельца риска. Этот риск невозможно измерить, следовательно, таким риском невозможно и управлять. В дальнейшем к этому определению, в силу его очевидной ошибочности, возвращаться не будем.

В ГОСТ Р ИСО 45001-2020 даны следующие определения (пп. 3.18 – 3.19).

Травма и ущерб здоровью (injury and ill health) – негативное влияние на физическое, психическое или умственное состояние человека. Это негативное влияние может включать в себя профессиональное заболевание, болезнь и смерть. Термин «травма и ущерб здоровью» подразумевает наличие травмы или ухудшения здоровья как по отдельности, так и вместе.

Опасность (hazard) – обстоятельство, которое может привести к получению травмы и ущербу для здоровья. Опасности могут включать в себя ситуации, потенциально ведущие к причинению вреда или возникновению опасных ситуаций или обстоятельств, способных привести к травме или ухудшению здоровья.

Термины «приемлемый риск» или «допустимый риск» в принципе не предполагаются в ГОСТ Р ИСО 45001-2020. Идея сводится к тому, что необходимо исключать опасности и минимизировать риски, при этом работа по минимизации должна быть непрерывной до момента полного исключения.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение риска согласно ГОСТ Р ИСО 45001-2020.
2. Что понимают под риском в области охраны здоровья и безопасности труда?
3. Что такое опасность?
4. Какие смыслы вкладываются в понятие «ущерб»?
5. По каким причинам человек обычно принимает не оптимальное, а удовлетворительное решение?
6. Какова процедура принятия рационального решения?
7. Перечислите основные отличительные черты управленческого решения.
8. В каком порядке и какие защитные меры предусмотрены в менеджменте техносферной безопасности согласно ГОСТ Р ИСО 45001-2020?
9. В чем заключается основное содержание концепции абсолютной безопасности?
10. Каковы аксиомы концепции приемлемого риска?
11. Что такое профессиональный риск? Кто является его владельцем?
12. В чем проявляется производственный риск? Кто является его владельцем?

Глава 2. НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ И РИСК

2.1. Влияние неопределенности на процесс управления рисками

Международный стандарт ISO 31000:2019 (идентичный национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 31000-2019), развивая представление о риске как о следствии неопределённости, даёт следующее определение риска (п. 3.1).

Риск (risk) – следствие влияния неопределенности на достижение поставленных целей.

Под следствием влияния неопределенности необходимо понимать отклонение от ожидаемого результата или события (позитивное и/или негативное).

Цели могут быть различными по содержанию (в области экономики, здоровья, экологии и т. д.) и назначению (стратегические, общеорганизационные, относящиеся к разработке проекта, конкретной продукции и процессу).

Риск часто характеризуют путем описания возможного события и его последствий или их сочетания.

Риск часто представляют в виде последствий возможного события (включая изменения обстоятельств) и соответствующей вероятности.

Неопределенность – это состояние полного или частичного отсутствия информации, необходимой для понимания события, его последствий и их вероятностей.

В указанном выше ГОСТе уже появляется идея приемлемости риска (п. 3.8.1).

Сравнительная оценка риска – процесс сравнения результатов анализа риска с критериями риска для определения приемлемости риска. Сравнительная оценка риска может быть использована при принятии решения об обработке риска. Последнее представляет собой итеративный процесс, включающий в себя:

- принятие решений о приемлемости остаточного уровня риска;
- дальнейшую обработку риска, если риск неприемлем.

В дальнейшем в качестве определения понятия «риск» примем следующее.

Риск – возможный результат влияния неопределённости на цели деятельности.

В различных ситуациях, связанных с выбором альтернатив и принятием решения, предполагается свободная воля субъекта (ЛПР). О выборе способа достижения цели деятельности речь может идти только в том случае, если выбирающий субъект имеет не только свободу выбора, но и свободу действия. Можно также высказать противоположное суждение: при отсутствии альтернатив или свободы выбора любое суждение о риске не имеет смысла и невозможно управлять риском по принуждению.

В случае рациональной целенаправленной деятельности (при наличии конкретной измеримой цели) имеем следующую формулу:

$$\text{Риск} = \text{Свобода выбора} \cdot \text{Возможный ущерб} \cdot \text{Неопределённость.}$$

Если хотя бы один из логических сомножителей в приведённом выражении равен нулю, то и риск равен нулю, даже если ущерб неприемлемый. Тогда это уже не риск, а некоторое иное понятие.

Свобода принятия риска – это возможность выбора альтернативы и возможность реализации желаемой альтернативы. Возможности реализации альтернативы применительно к техносфере подразумевают отсутствие личностных (моральных) и общественных (культурных, правовых) ограничений, а также наличие достаточных ресурсов для реализации каждой из оцениваемых альтернатив. Отсутствие такого выбора и/или возможности реализации выбора равносильно отсутствию свободы – несвободе.

Таким образом, необходимые условия существования риска как явления следующие:

- наличие свободного субъекта, т. е. субъекта, имеющего свободу выбора цели, свободу выбора пути к цели, свободу действия;
- наличие цели, связанной с некоторым благом для субъекта;
- наличие возможности выбора из нескольких альтернативных путей достижения цели;
- наличие возможных неблагоприятных исходов при реализации некоторых альтернатив и связанных с ними потерь (ущербов);

- наличие неопределённости при реализации альтернатив (неопределённости наступления различных исходов и неопределённости связанных с ними ущербов).

Отсутствие хотя бы одного из условий не позволяет говорить о наличии риска в полной мере. При этом возможны вероятные ущербы.

Примеры отсутствия возможности говорить о наличии риска:

- отсутствие свободы выбора (например, гладиатор был обречен рано или поздно погибнуть на арене);

- отсутствие цели (Илья Муромец стоит на распутье и решает, куда ему ехать);

- отсутствие неопределённости исхода (японский летчик-камикадзе точно знал, что при выполнении боевой задачи должен погибнуть).

Привести примеры ситуаций, при которых вообще отсутствуют альтернативы (имеется только один исход) или отсутствуют альтернативы, связанные с более благоприятным исходом, не представляется возможным, так как альтернативы (как минимум две) есть всегда и по меньшей мере одна из них более предпочтительна, чем другая.

Для успешного управления рисками для жизни и здоровья работника, связанными с трудовой деятельностью, работник должен прежде всего сам уметь управлять своими профессиональными рисками, а именно: уметь оценивать риск и соотносить уровень принимаемого риска с желаемым благом, т. е. с ожидаемым материальным вознаграждением за риск.

Из проведённого анализа можно сделать следующие выводы.

1. По высказыванию У. Томсона, «все, что реально существует, существует в некотором количестве и может быть измерено». То, что невозможно измерить, следует для целей управления считать несуществующим или существующим вне объекта (и вне системы) управления, т. е. внешним фактором.

2. Управлять можно только тем, что можно измерить. Методология оценки риска повреждения здоровья работника (или иного подверженного риску лица) в рамках системы менеджмента организации должна основываться на анализе риска субъекта или организации, так как только эта оценка может быть осуществлена количественно.

3. В существующей национальной системе работодатель – работник оценка риска работодателя объективная, а риска работника – субъективная. Объективный риск можно измерить, оценить. Им можно управлять. Субъективным риском управлять невозможно, но его можно и нужно учитывать.

4. Субъективные (профессиональные) риски работников должны учитываться при выборе вида деятельности и создании системы менеджмента рисков. Профессиональные риски учитываются в качестве внешних рисков (угроз), а также могут учитываться в системе менеджмента социальной ответственности.

5. При оценке производственного риска (риска предприятия, работодателя) целесообразно ориентироваться на максимальный уровень профессионального риска конкретного работника. Это означает учёт возможности принятия работником недопустимого для него самого профессионального риска. Последнее может быть обусловлено недостаточной компетентностью работника, случайными ошибочными действиями, соответствующим состоянием здоровья и другими профессиональными (субъективными) факторами, которые могут привести к неадекватным действиям и недопустимым ущербам для предприятия.

6. Для лучшего управления производственными рисками следует уменьшать неопределённость в отношении профессиональных рисков путём приведения профессиональных компетенций работника в соответствие уровню рисков, применения организационных мер, проведения поведенческого аудита. Тем не менее профессиональный риск остаётся по большей части субъективным.

Таким образом, в техносфере преобладала и, скорее всего, будет преобладать точка зрения на риск как на опасность, т. е. как на возможный (вероятный) ущерб, обусловленный возможным (вероятным) воздействием опасности на производственный процесс.

В приведённом определении просматриваются три ключевых понятия, с которыми и связаны источники риска: цель, воздействие (со стороны опасности, угрозы) и субъект (владелец) риска, он же – лицо, принимающее решение. Иногда в риск-менеджменте используется термин «источник риска» в смысле «источник опасности (угроза)».

Итак, первый фактор (концептуальный источник) риска – цель деятельности. Риск возникает одновременно с появлением цели деятельности или, иными словами, одновременно с принятием решения о начале деятельности для достижения цели. Отсутствие цели деятельности автоматически означает отсутствие риска.

Цели деятельности могут иметь различные аспекты (например, финансовые и экологические цели или цели в отношении здоровья и безопасности) и применяться на различных уровнях (в масштабах организации, проекта, продукта или процесса). При этом важнейшее свойство цели в менеджменте вообще и в риск-менеджменте в частности – её объективная измеримость.

Второй источник риска – объект, содержащий в себе энергию (физическую, химическую, биологическую, психическую, социальную, властную и др.), способную оказать воздействие, т. е. вызвать изменение состояния здоровья работника. В риск-менеджменте такой потенциальный источник ущерба имеет общее название «опасность».

В системе менеджмента безопасности труда и охраны здоровья **опасность** – объект, ситуация или действие, которые способны нанести ущерб или вред.

Следует иметь в виду, что в целях принятия решений лицо, принимающее решение, интересуют только регистрируемые изменения. Каждое такое изменение в риск-менеджменте носит название «событие».

Событие – появление или изменение определённого набора обстоятельств.

В частном случае источником риска может быть и человек как носитель физической, биологической, социальной энергии или орган управления (государственный, муниципальный) как носитель властной воли. В простейшем виде риск часто характеризуется ссылкой на потенциально возможные неблагоприятные события (проявления опасности) и связанные с ними ущербы. При этом вероятность наступления таких событий не учитывается. Например, говорят, что при прикосновении человека к токоведущим частям электроустановки существует риск его поражения электрическим током. Такой риск

действительно существует, но приведённая формулировка непригодна для оценки и управления этим риском.

Если известны цель деятельности и результат воздействия опасности (т. е. ущерб), то результат деятельности определяется точно и однозначно как разность между измеримой целью и измеримым ущербом. Обычно эти данные становятся доступными только после завершения деятельности по достижению цели. Планируемый ущерб можно учесть заранее и сделать соответствующий запас по характеристикам цели. Данный вид возможного ущерба собственно к риску отношения не имеет. Риск часто выражают в виде комбинации вероятности или возможности наступления событий и связанных с ними последствий (включая изменения в обстоятельствах) и обусловленного этими событиями ущерба. Подобные «возможные ущербы» уже имеют отношение к риску. Однако и такое понимание риска сегодня считается неполным.

При неопределённости, равной нулю, ожидаемое событие совсем не связано с риском, речь идет об уже состоявшемся событии, а полная неопределённость имеет место только в исследовательской деятельности с целью познания неведомого.

Величина неопределённости непосредственно влияет на величину риска только в рамках одного сценария с заранее известной целью и максимально возможным ущербом.

В общем случае неопределённость характеризует относительную величину нашего незнания истинного состояния объекта или системы. Наличие третьего источника риска (неопределённости) и отличает современный взгляд на оценку риска от традиционного, который в настоящее время преобладает в техносфере.

2.2. Составные части риска применительно к риск-менеджменту

Составные части риска, которые в риск-менеджменте подлежат вычислению, следующие:

- оценка вероятности наступления определённого события, при котором возможен ущерб данного вида и величины (стоимости);
- оценка величины возможного ущерба, явившегося следствием конкретного события;

- неопределённость оценки вероятности наступления события и связанного с ним ущерба.

В более общем виде речь может идти о риске как о математическом ожидании возможного ущерба, обусловленного развитием неблагоприятной ситуации по одному из множества возможных сценариев. При таком подходе оценка неопределённости также присутствует при исследовании каждого из сценариев.

В надлежащем понимании этой концепции риск-менеджмента важную роль играет понятие «вероятность», которое существенно отличается от известного из курса высшей математики или теории вероятностей. Вероятность (возможность) наступления неблагоприятного события – первый элемент риска. Однако с этим термином в риск-менеджменте все обстоит не вполне ясно и однозначно.

В классическом понимании **вероятностью события A** называют отношение числа m благоприятствующих этому событию исходов к общему числу n всех равновозможных несовместных элементарных исходов, образующих полную группу:

$$P(A) = \frac{m}{n}.$$

Для определения вероятности рассматриваемого события должно быть точно известно:

- 1) общее число n всех возможных исходов;
- 2) число m благоприятствующих рассматриваемому событию исходов.

Кроме того, на условия эксперимента накладываются жёсткие ограничения: исходы должны быть равновозможными, несовместными, элементарными и образовывать полную группу событий.

В риск-менеджменте **вероятность (likelihood)** – шанс того, что что-то может произойти.

Английский термин «likelihood» (вероятность в смысле «многообещающая будущность») не имеет прямого перевода на многие языки, включая и русский, поэтому в русскоязычных переводах руководств по менеджменту рисков часто используется перевод слова «probability» – «вероятность».

Термин «вероятность» в отношении риска часто понимают в узком математическом смысле как классическую вероятность – экстраполяцию прошедших событий на будущее, что на самом деле совершенно не так. Отсюда и проистекают грубейшие ошибки в понимании риска и сущности риск-менеджмента. Наиболее грубый и необоснованный переход, который допускают на практике, – это замена вероятности (likelihood), которую имеют в виду при анализе риска, на частоту (прошлых событий), что вообще недопустимо, исходя из несоответствия размерности.

Для целей риск-менеджмента понимание вероятности как степени (меры) возможности наступления интересующего события в будущем, определённой (вычисленной) на основании данных о частоте прошлых событий, – грубейшая ошибка!

Вероятность в риск-менеджменте рассматривается как возможность, ожидаемость определённого события в будущем, даже если ранее указанное событие ни разу не отмечалось. Риск-менеджмент применяется в реальной жизни, где какие-либо формальные условия, ограничения применить невозможно. Нельзя заранее определить ни число возможных исходов, ни степень их взаимной корреляции. Все известные или предполагаемые (учитываемые) события, как правило, не образуют полную группу.

Поскольку в терминологии менеджмента риска термин «вероятность» имеет совершенно иной смысл, чем в математике или статистике, то для исключения путаницы в тех местах, где это возможно, вместо термина «вероятность» будем использовать термин «возможность», а там, где вынужденно применяется термин «вероятность», понятие «возможность (ожидаемость)» будем иметь в виду.

Второй элемент риска – ущерб. **Ущерб** – это отклонение результата деятельности от намеченной цели в результате случайного воздействия. Более общее понятие, частным случаем которого является понятие «ущерб», – последствие. **Последствие** – исход события, воздействующий на цель деятельности. Исход может быть как благопри-

ятым, так и неблагоприятным. В первом случае говорят об удаче (выигрыше), во втором случае речь будет идти о неудаче (проигрыше, ущербе). В области техносферной безопасности рассматривают только неблагоприятные исходы.

В риск-менеджменте учитывают, что событие в общем случае приводит не к одному исходу, а ко множеству различных исходов, являющихся результатами реализации различных сценариев развития события. А каждый исход уже ассоциируется с одним конкретным ущербом (последствием).

Последствия могут быть выражены качественно или количественно, но в любом случае для целей риск-менеджмента они должны учитываться в измеримой форме, позволяющей сопоставить цель деятельности с реальными последствиями (результатом). Последствия имеют свойство развиваться во времени. Начальные последствия могут в дальнейшем привести к более серьёзным последствиям.

Поскольку риск-менеджмент, являясь особым видом менеджмента организации, ориентирован на рыночные отношения, то ущербы наиболее удобно оценивать в денежном выражении как убытки организации, обусловленные воздействием неопределённости на цели её деятельности.

Неопределённость как третий элемент риска имеет отношение и к оценке вероятности неблагоприятного события, и к оценке возможных последствий события (ущерба).

И оценка вероятности события, и оценка возможного ущерба – случайные величины. В силу их случайности принципиально невозможно измерить их абсолютно точно. Определение этих величин всегда связано с большей или меньшей погрешностью – доверительным интервалом, определяемым доверительной вероятностью. Причём чем выше требования к доверительной вероятности, тем больше доверительный интервал, и наоборот. Таким образом проявляет себя фундаментальный принцип природы – принцип неопределённости.

2.3. Общий подход к анализу многостороннего риска

Социально-экономическая структура риска для жизни и здоровья работника в связи с производственной деятельностью обусловлена прежде всего понятием «владелец риска» – краеугольным в понимании менеджмента риска и риска вообще.

Сформулируем основные постулаты, применимые в целях анализа рисков, связанных с созданием и функционированием сложных социально-экономических или социально-политических систем.

Постулат 1. Оценка риска имеет смысл только и исключительно в интересах лица, принимающего решение и отвечающего за результат решения.

Постулат 2. У каждого существующего конкретного риска есть персональный владелец, при том только один.

Постулат 3. Владелец риска (ЛПР) может управлять только собственным персональным риском (вероятным ущербом, убытком, лишением должности или социального статуса).

Постулат 4. Управлять риском может только владелец риска – лицо, принимающее решение. Это прежде всего конкретный человек, а не организация, административная единица, уровень управления или объект.

Постулат 5. Если сложный социальный или корпоративный риск имеет многостороннюю структуру, то входящие в неё элементы – это не составные части одного риска, а совершенно различные несопоставимые риски, к которым неприменимы какие-либо математические операции.

Постулат 6. Какой-либо риск вообще как понятие без указания персонального владельца риска не имеет смысла, не может быть оценён и, следовательно, не может служить объектом управления.

Следствие из постулатов 3 и 4. В отношении одного и того же частного риска субъектом управления риском и объектом, подверженным риску, является одно и то же лицо – владелец риска. Принципиально невозможно управлять чужим риском. Влиять извне, вынуждая владельца риска управлять риском вполне определённым образом (ограничивая свободу выбора и предоставляя возможности для реализации дополнительных альтернатив), – можно, а собственно управлять – невозможно.

Управляя собственным риском, совладелец общего многостороннего риска оказывает влияние и на связанные риски других сторон социальных отношений, а также подвергается влиянию управляющих воздействий других совладельцев комплексного риска. Эти влияния все владельцы рисков при управлении своими рисками должны рассматривать и оценивать в качестве внешнего воздействия (возмущения, ограничения), а не в качестве управляющего воздействия.

2.4. Обобщенная структура риска для жизни и здоровья, обусловленного производственной деятельностью

В производственном процессе заинтересованы три основные стороны: общество (потребитель продукции и услуг), предприятие (субъект экономической деятельности) и человек (владелец трудового ресурса). От имени общества регулятором производственной деятельности выступает государство.

Аналогичная трёхсторонняя структура сложилась и в сфере социально-трудовых отношений, где основные стороны следующие: наёмный работник (человек, работающий по трудовому договору), работодатель (в общем случае – организация, предприятие, юридическое лицо) и государство как регулятор социально-трудовых отношений.

Ранее было показано, что одним из неотъемлемых условий существования риска как понятия является цель, связанная с желанием получения некоторого блага. С позиции современного взгляда на существование риска последний рассматривается как результат воздействия неопределённости на цели субъекта – владельца этого риска. Поскольку в социально-трудовых отношениях участвуют три стороны, логично предположить наличие у каждой из сторон своих особых целей, интересов и возможностей для достижения целей.

Отсюда следует логический вывод: поскольку цели у сторон трудовых отношений по меньшей мере существенно различаются, то у каждой из сторон должны быть и свои персональные риски, обусловленные участием в социально-трудовом процессе.

Персональные риски сторон трудовых отношений настолько различны, насколько различны и цели сторон, участвующих в общем процессе (см. таблицу).

Структура комплексного риска для жизни и здоровья работников в сфере трудовых отношений

Общий комплексный риск для жизни и здоровья всех работников страны, обусловленный производственной (экономической) деятельностью			
Вид риска Характеристика риска	Риск общегосудар- ственный, социально- экономический	Риск производственный, корпоративный	Риск профессиональный, личный
Субъект управления	Государство – орган власти (должностное лицо)	Высшее руковод- ство организации (менеджер)	Человек, работник, обладатель профес- сиональных компетенций
Объект управления	Национальная экономика	Прибыль	Уровень заработной платы или сохране- ние здоровья
Выгода в результате принятия риска	Рост ВВП, уровня жизни, укрепление социальной стабиль- ности и националь- ной безопасности	Увеличение нормы прибыли, конкурен- тоспособности, рост зарплаты, укрепление лояль- ности работников	Максимальное отно- шение уровня зара- ботной платы к за- тратам труда (плата за риск), повышение конкурентоспособно- сти на рынке труда (согласие на приня- тие повышенного риска)
Ущерб в результате реализации риска	Рост травматизма, профзаболеваемо- сти, социальной напряжённости, потери бюджета	Убыток: трудопоте- ри, (включая утрату части трудового ресурса), санкции и возмещение вреда. Снижение привле- кательности рабо- тодателя для ценных работников	Моральный ущерб (заболевание, трав- ма), утрата заработка, способности к труду, качества жизни, жизни
Инструменты и меры управления риском	Правовое регулиро- вание, стимулиро- вание улучшения структуры экономи- ки, налоговое регу- лирование, управ- ление страховыми тарифами	Выбор вида деятельности, технологии, система менеджмента	Профориентация, повышение уровня компетенций (обуче- ние безопасным методам и приёмам труда), профилактика заболеваний, здоро- вый образ жизни

В приведённой таблице обобщены и систематизированы наиболее существенные факторы, определяющие особенное содержание каждого из структурных элементов общего комплексного риска для жизни и здоровья, обусловленного производственной (экономической) деятельностью.

С позиций системного подхода на более высоком уровне иерархии, безусловно, находится производственный риск, а профессиональный риск соответствует более низкому, подчинённому уровню. Однако на ещё более высоком уровне иерархии находится общественный (государственный) риск, который в специфических национальных условиях можно назвать общегосударственным риском. По своей природе этот риск социально-экономический, поскольку учитывает как социальные отношения, так и конкретные измеримые показатели состояния национальной экономики.

Общегосударственный риск в сфере обеспечения безопасности труда оценивается не только и не столько по среднестатистическому уровню травматизма. Главные показатели общегосударственного риска в сфере общественного производства – это такие общие показатели эффективности государственного управления, как средние уровни доходов и расходов домохозяйств, уровень пенсионного обеспечения, средняя продолжительность жизни, уровни смертности и рождаемости.

Сделаем следующие выводы.

1. Собственным профессиональным риском может управлять только сам работник, обладатель личной воли, сознания, интересов, ответственности и компетенций.

2. Профессиональным риском работника не в состоянии управлять ни государство, ни работодатель. Если возникает такая иллюзия – следует искать действительную цель субъекта риска, действительный риск (с другим названием) и действительного владельца этого иного риска.

3. Основной источник производственного риска – производственный процесс. Производственный риск содержит в своей структуре и риски профессиональные, связанные с конкретными трудовыми функциями (процессами) отдельных работников. Профессиональные риски должны учитываться в системе менеджмента рисков организации как внешнее, случайное, неуправляемое возмущение, а не как управляемый параметр.

4. Общегосударственный социально-экономический риск учитывает в своей структуре и риски производственные, и риски профес-

сиональные, но государство (ЛПР от имени государства) в отношении общегосударственного риска не вправе и не в состоянии управлять производственными или профессиональными рисками.

При построении действенной системы менеджмента, обеспечивающей устойчивое развитие организации, следует распределять роли, ответственность и полномочия по уровням управления и между менеджерами с учётом делегирования риска высшего уровня управления (учитывающего стратегию развития бизнеса и конкурентоспособность) на низшие уровни (линейного менеджмента), исходя из личных (персональных) интересов и целей соответствующих должностных лиц – владельцев управленческих процессов или бизнес-процессов.

Контрольные вопросы

1. Какое определение понятия «риск» дает национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 31000-2019?

2. Какое определение понятия «неопределенность» дает национальный стандарт ГОСТ Р ИСО 31000-2019?

3. В какой формуле расчета риска учтена неопределенность?

4. Какое отношение к риску имеет цель деятельности?

5. Как называется объект, ситуация или действие, которые способны нанести ущерб или вред?

6. Какие составные части риска подлежат вычислению в риск-менеджменте?

7. Сформулируйте основные постулаты, применимые в целях анализа рисков, связанных с созданием и функционированием сложных социально-экономических или социально-политических систем.

8. Кто может управлять частным риском конкретного физического лица?

9. Назовите три основные стороны, заинтересованные в производственном процессе.

10. Какие стороны участвуют в социально-трудовых отношениях?

11. Каким рискам подвержены участники социально-трудовых отношений?

12. Кто может управлять профессиональным риском?

13. Кто может управлять производственным риском?

14. Каким риском может управлять государство как участник социально-трудовых отношений?

Глава 3. ОЦЕНКА РИСКА

3.1. Особенности управления риском

Национальный стандарт ГОСТ Р 51901-2002 «Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем» содержит следующие определения составных элементов деятельности, в целом именуемой «анализ риска»:

- **анализ риска** (risk analysis) – систематическое использование информации для определения источников и количественной оценки риска;
- **оценка риска** (risk assessment) – общий процесс анализа риска и оценивания риска;
- **оценка величины риска** (risk estimation) – процесс присвоения значений вероятности и последствий риска;
- **оценивание риска** (risk evaluation) – процесс сравнения оцененного риска с данными критериями риска с целью определения значимости риска;
- **менеджмент риска** (risk management) – скоординированные действия по руководству и управлению организацией в отношении рисков.

Ещё одно представление структуры менеджмента риска содержит ГОСТ Р 51898-2002 «Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты»:

- **анализ риска** – систематическое использование информации для выявления опасности и количественной оценки риска;
- **оценивание риска** – основанная на результатах анализа риска процедура проверки, устанавливающая, не превышен ли допустимый риск.

По ГОСТ Р ИСО 31000-2019 наиболее общий процесс – оценка риска. Она включает в себя три процесса: идентификацию риска, анализ риска, сравнительную оценку риска. В ГОСТ Р 51901-2002 и ГОСТ Р 51898-2002 используются термины «оценка величины риска» и «количественная оценка риска», которые по смыслу соответствуют термину «оценивание риска», в то время как термин «оценивание риска» (процесс) фактически соответствует не процессу вычисления риска (risk evaluation), а принятию решения о приемлемости риска (рис. 3.1).

Противоречия относительно «анализа», «оценки» и «оценивания» риска в национальных переводных стандартах обусловлены тем, что в русском языке слово «оценка» имеет смысл и процесса (оценивания), и результата процесса оценивания одновременно. Поэтому один раз следует определиться: **оценивание** – это процесс получения оценки (процесс получения приближенного значения определяемой величины), а **оценка** – приближенное значение вычисляемой величины. Процесс принятия решения о соответствии (несоответствии) оценки риска критериям приемлемости риска назовём категорированием риска.

Для того чтобы избежать путаницы с определением понятия «оценка», выстроим перечисленные понятия в стройную, непротиворечивую терминологическую систему, согласованную с основополагающими принципами менеджмента (включая цикл Шухарта – Деминга).

На рис. 3.1 изображена структура предметной области риск-менеджмента, отражающая перечень действий, реализуемых в процессе менеджмента риска.

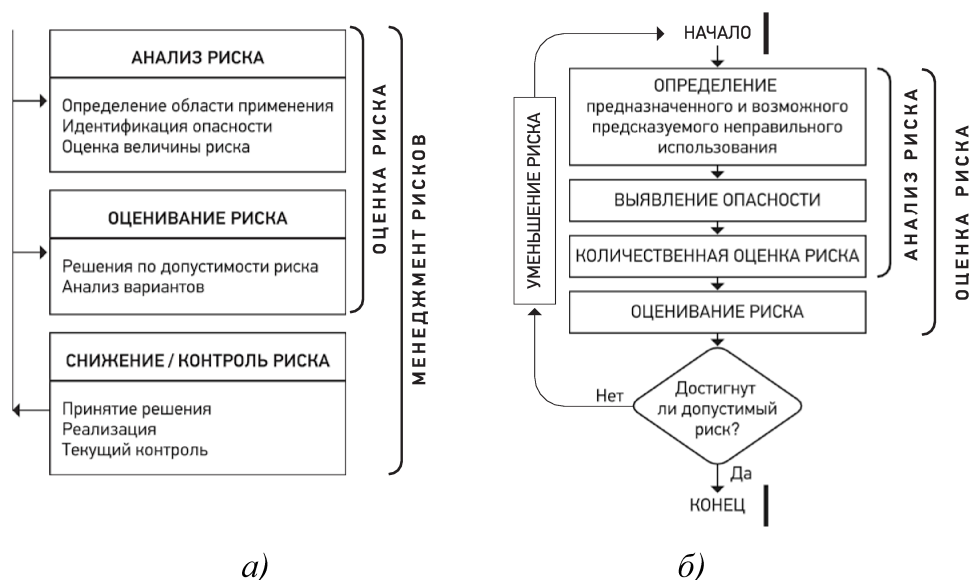


Рис. 3.1. Структура риск-менеджмента: а – по ГОСТ Р 51901-2002; б – по ГОСТ Р 51898-2002

Менеджмент риска в рамках обычной деятельности организации – циклический процесс, содержание которого аналогично процессу (циклу) Шухарта – Деминга (PDCA).

Анализ риска включает в себя следующие элементы: идентификацию риска, оценивание («вычисление») риска и оценку риска («взвешивание» вычисленного и допустимого рисков).

Идентификация риска – выявление источников опасностей, исследование возможных сценариев и исходов их реализации, установление (оценивание) характеристик событий и ущербов.

Цель этапа идентификации риска заключается в составлении всеобъемлющего перечня рисков, основанных на тех событиях, которые могут влиять на возможность достижения целей.

Помимо рисков, обусловленных возможными негативными воздействиями на цели деятельности, важно идентифицировать риски, связанные и с решением не использовать благоприятные возможности. Более тщательная и полная идентификация критически важна, потому что риск, который не был идентифицирован на данном этапе, не будет включён в будущий анализ.

Идентификация должна включать в себя риски независимо от того, контролирует ли организация их источник или нет, даже если их источник или причина могут быть неочевидными. Если источник риска не вполне очевиден, необходимо начинать с анализа известного спектра последствий и далее переходить к идентификации источника риска (рисков). Наряду с идентификацией последствий, необходимо рассматривать возможные причины и сценарии, которые показывают, какие могут наступить последствия. На этапе идентификации риска должны быть рассмотрены все существенные причины и следствия.

Идентификация рисков должна включать в себя рассмотрение эффекта домино (каскада, последовательного появления новых рисков при реализации некоторых опасностей или рисков, сопровождающих реализацию защитных мер) и кумулятивных эффектов (взаимоусиливающие эффекты, когда наличие одной опасности увеличивает риск появления другой опасности).

Оценивание риска – это процесс, включающий в себя вычисление составных частей риска.

Процесс оценивания риска включает в себя: оценивание вероятности события (получение оценки вероятности), оценивание условных вероятностей исходов события, оценивание тяжести последствий (получение оценки ущерба для каждого оцениваемого исхода), оценивание неопределённости (получение оценки неопределённости ре-

зультата оценивания вероятностей и тяжести последствий (ущербов) и в итоге получение значения уровня (степени) риска с учётом неопределённости).

Оценка риска – результат оценивания риска с учётом неопределённости оценок слагаемых (сомножителей) риска. Оценка риска всегда представляет собой приближенное значение математического ожидания возможного ущерба в результате наступления вероятного неблагоприятного события с учётом неопределённости этого значения. Как правило (это зависит от установленного правила принятия решения), оценка неопределённости увеличивает предварительную оценку риска, полученную путём простого сочетания вероятностей исходов и их последствий.

Категорирование риска – процесс применения критериев риска к оценке риска. Иначе говоря, категорирование риска – процесс сравнения оценки риска с критериальными показателями риска для определения, является ли риск:

а) приемлемым и не препятствующим действию без оказания воздействия на риск;

б) неприемлемым и требующим воздействия на риск.

Воздействие на риск (управление риском) – процесс модификации (изменения) риска в целях его приведения к приемлемому уровню.

Воздействие на риск может включать в себя:

- избежание риска посредством решения не начинать или не продолжать деятельность, в результате которой возникает риск;
- принятие или увеличение риска для использования благоприятной возможности;
- устранение источника риска;
- изменение вероятности или возможности наступления нежелательного события;
- изменение тяжести возможных последствий;
- разделение риска с другой стороной или сторонами (включая контракты и финансирование риска);
- осознанное удержание риска.

Воздействие на риск, имеющий отрицательные последствия, иногда называют смягчением риска, устранением риска, предупреждением риска и снижением риска.

Приведённые варианты воздействия на риск раскрывают глубинную сущность понятия риска. Все виды воздействия широко применяются в практике риск-менеджмента, но не в сфере безопасности, а в сферах инвестиционного и инновационного риск-менеджмента, где господствует концепция ян-риска, ориентированного на приобретение блага, а не на предотвращение потерь. В сфере безопасности превалирует концепция инь-риска, ориентированная на предотвращение потерь, поэтому перечень возможных видов воздействия на риск в сфере безопасности производственной деятельности будет несколько короче (рис. 3.2):

- устранение источника риска (опасности), включая отказ от действия;
- изменение вероятности или возможности реализации опасности в процессе действия;
- изменение тяжести последствий в случае реализации опасности.

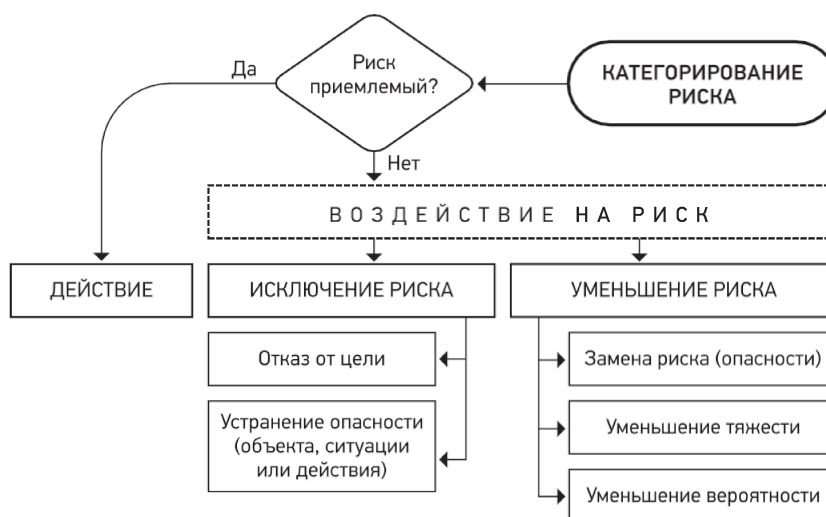


Рис. 3.2. Фрагмент структуры риск-менеджмента в сфере безопасности

Мера управления риском (защитная мера) – организационная или техническая мера, которая модифицирует (изменяет) риск.

Мера и мероприятие – это разные понятия!

Мероприятие – совокупность действий, нацеленных на выполнение единой задачи; организованная деятельность людей (персонала, работников), осуществляемая в рамках ограниченных ресурсов и направленная на достижение поставленной цели.

Мера (по С. И. Ожегову) – средство для осуществления чего-нибудь.

Таким образом, в составе результативного мероприятия обязательно присутствует действенная мера, но мера может быть реализована и без проведения мероприятия (например, для установления такой защитной меры, как заземление электроустановки, не обязательно организовывать целое мероприятие).

Ошибочное понимание понятий «мера» и «мероприятие» вводит в заблуждение относительно сфер регулирования Трудового кодекса Российской Федерации и законодательства о техническом регулировании. Сравнение приведённых положений свидетельствует только о том, что технические меры, ранее реализовывавшиеся в рамках охраны труда, с 1 июля 2003 г. применяются в рамках сферы технического регулирования.

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия (ст. 209 ТК РФ).

Действие федерального закона **не распространяется** на социально-экономические, организационные, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные **меры в области охраны труда** (ч. 3 ст. 1 федерального закона от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»).

Техническое регулирование не касается организации и проведения каких бы то ни было мероприятий. В то же время технические мероприятия, касающиеся реализации технических мер, могут быть реализованы и в рамках охраны труда.

Защитная мера может включать в себя любой объект, процесс или действие, модифицирующие риск. Применение защитной меры в любом случае приводит к изменению риска, но не к его снижению до нуля. После применения защитной меры сохраняется остаточный риск. Даже полное устранение некоторой опасности исключает риск, связанный только с этой опасностью. При этом любое воздействие на риск, связанное с реализацией любой защитной меры, содержит в себе риск.

Остаточный риск – риск, сохраняющийся после воздействия на риск. Он содержит в себе как остаточную часть идентифицированного риска, так и пока не идентифицированный (скрытый) риск.

Воздействие на риск включает в себя:

- выбор одного из возможных вариантов модифицирования риска (может включать ряд мер);
- применение этих вариантов (наилучшего варианта).

Избранный вариант модификации риска может быть реализован, например, в виде (в форме) мероприятия.

Любое воздействие приводит к регистрируемому изменению объекта воздействия. Будучи применённым, воздействие на риск изменяет объект риск-менеджмента (систему рисков организации), благодаря чему система рисков переходит в другое, явным образом отличное от исходного состояние.

Процесс принятия решений в рамках риск-менеджмента должен быть построен таким образом, чтобы обеспечить в том числе и принятие мер по таким рискам, управление которыми не обосновано с экономической точки зрения, например значительные (с катастрофическими негативными последствиями), но редкие (с низкой вероятностью или возможностью наступления) риски.

Возможные варианты воздействия на риск можно рассматривать и применять либо по отдельности, либо в комбинации таким образом, чтобы воздействие на риск привело к максимальному положительному эффекту (выгоде).

При выборе вариантов воздействия на риск организация должна рассматривать интересы заинтересованных сторон и наиболее подходящие способы обмена информацией с ними. Если альтернативные варианты воздействия на риск могут влиять на риск где-либо ещё в организации или в отношении заинтересованных сторон, то это следует учитывать при принятии решения. Будучи одинаково эффективными для организации, некоторые варианты воздействия на риск могут быть более приемлемы для одних заинтересованных сторон, чем для других.

В плане воздействия на риск должен быть чётко указан порядок приоритета, в соответствии с которым должны применяться отдельные воздействия на риск. Как правило, устанавливается следующий **порядок приоритетов** мер управления риском (в техносфере):

- устранение источника опасности;
- замена одного источника опасности другим (с меньшим риском);
- уменьшение риска в источнике опасности;
- применение технических защитных мер (ограждения, блокировки, средства коллективной защиты);
- применение организационных защитных мер (знаки безопасности, инструктажи, страховка);
- применение средств индивидуальной защиты.

Воздействие на риск может само по себе вызывать риски, поэтому предлагаемые защитные меры подлежат обязательной оценке на допустимость риска.

Принятие решения о действии по результатам категорирования риска, в том числе после воздействия на неприемлемый риск, не означает, что после этого о выявленном риске можно забыть. С началом реальной деятельности необходимо проводить постоянный мониторинг идентифицированных рисков, который завершается после достижения цели.

3.2. Методы, применяемые при анализе риска

3.2.1. Общие замечания, касающиеся терминологии

Когда говорят о методах применительно к менеджменту риска, обычно используют словосочетания «методы оценки риска» и «методы управления рисками». Однако первое словосочетание сразу же вводит в заблуждение. Вспомним (в рамках терминологии, применяемой в стандартах): оценка риска – процесс, включающий в себя идентификацию опасностей, оценивание величины риска и принятие решения о приемлемости риска.

В принятой нами терминологической системе оценка риска – это приближенное значение риска, полученное в результате оценивания его составных частей (вероятности, ущерба и неопределённости). Анализ риска включает в себя все действия по идентификации и оцениванию риска до принятия решения о приемлемости риска (категорирование риска).

Управление риском – заключительный этап менеджмента риска, состоящий в выработке и реализации мер воздействия на риск. К методам управления рисками этот этап отношения не имеет, так же как

и к категорированию риска, т. е. к принятию решения о приемлемости риска. В дальнейшем мы будем знакомиться с методами, применяемыми на различных этапах анализа риска, которые в стандарте ГОСТ Р ИСО 31000-2019, во многих других учебниках, в научных трудах называют методами оценки риска, что, очевидно, неверно с любых позиций.

Рассматриваемые далее методы, применяемые на различных этапах менеджмента риска, правильнее называть методами анализа риска, так как все они имеют отношение к различным этапам анализа риска, таким как:

- идентификация опасностей (идентификация риска), включая выявление опасностей и установление (описание) их характеристик;
- оценивание отдельных слагаемых (сомножителей) риска (вероятность, ущерб, неопределённость).

3.2.2. Классификация методов анализа риска

Методы, применяемые при анализе риска (методы анализа риска), могут быть классифицированы различными способами в зависимости от задач классификации.

Кратко ознакомимся с многообразием методов, используемых при анализе риска, в целях формирования первоначального понимания:

- возможности и целесообразности их применения на различных этапах анализа риска;
- преимуществ и недостатков их использования на определённых этапах анализа риска;
- перспектив их развития и совершенствования в соответствии с развитием риск-менеджмента.

Классификация методов связана с этапами процесса оценки риска (применительно к техносфере):

- выявление опасностей (ВО);
- идентификация опасностей (ИО);
- идентификация опасных событий (ИС);
- оценивание вероятностей наступления событий (ОВ);
- идентификация видов последствий (исходов) событий (ИП);

- оценивание ущербов в результате наступления отдельных исходов (ОУ);
- оценивание неопределённостей полученных оценок вероятностей и ущербов (ОН);
- оценивание риска – совместный количественный анализ вероятностных, стоимостных оценок и оценки неопределённости в целях получения оценки риска (ОР);
- категорирование риска – сравнение риска с допустимым и принятие решения о действии.

В таблице 3.1 перечислены известные методы анализа риска (по ГОСТ Р ИСО 31000-2019). Применимость конкретного метода анализа риска для каждого этапа процесса анализа риска определяется по шкале: полностью применим (ПП), условно применим (УП) и принципиально неприменим (НП).

Сокращённый перечень методов анализа риска приведён в табл. 3.2, где для каждого метода указан уровень соответствия рассматриваемым признакам по шкале: высокий, средний или низкий. Более полный перечень содержится в приложении к национальному стандарту ГОСТ Р ИСО 31000-2019.

Таблица 3.1

Характеристика применимости методов оценки риска

Наименование метода	Процесс анализа риска			
	Идентификация риска	Оценка последствий (ущербов)	Оценка вероятностных характеристик	Оценка уровня риска
Мозговой штурм	ПП	УП	НП	НП
Структурированные или частично структурированные интервью	ПП	УП	НП	НП
Метод Дельфи	ПП	УП	НП	НП
Контрольные листы	ПП	УП	НП	НП
Предварительный анализ опасностей	ПП	УП	НП	НП
Исследование опасности и работоспособности (HAZOP)	УП	УП	УП	УП
Анализ опасности и критических контрольных точек	УП	УП	УП	НП

Окончание табл. 3.1

Наименование метода	Процесс анализа риска			
	Идентификация риска	Оценка последствий (ущербов)	Оценка вероятностных характеристик	Оценка уровня риска
Оценка токсикологического риска	НП	УП	УП	ПП
Структурированный анализ сценариев методом «что, если...» (SWIFT)	НП	УП	НП	НП
Анализ сценариев	НП	ПП	УП	УП
Анализ воздействия на бизнес	НП	ПП	УП	УП
Анализ первопричины	УП	УП	УП	ПП
Анализ видов и последствий отказов (FMEA)	НП	ПП	НП	УП
Анализ дерева неисправностей	НП	УП	УП	УП
Анализ дерева событий	НП	УП	УП	ПП
Анализ причин и последствий	НП	ПП	УП	УП
Причинно-следственный анализ	НП	ПП	УП	УП
Анализ уровней защиты	НП	УП	УП	УП
Анализ дерева решений	НП	УП	УП	ПП
Анализ влияния человеческого фактора	НП	УП	НП	УП
Анализ «галстук-бабочка»	УП	УП	УП	НП
Техническое обслуживание, направленное на обеспечение надёжности	НП	УП	УП	НП
Анализ скрытых дефектов	УП	УП	УП	УП
Марковский анализ	НП	УП	УП	УП
Моделирование методом Монте-Карло	НП	НП	УП	УП
Байесовский анализ и сети Байеса	НП	НП	ПП	ПП
Индексы риска	НП	УП	УП	ПП
Матрица последствий и вероятностей	НП	НП	НП	ПП
Анализ эффективности затрат	НП	НП	НП	УП
Мультикритериальный анализ решений	НП	ПП	ПП	ПП

Примечания. HAZOP – Hazard and Operability Study. SWIFT – Structured What-If Technique. FMEA – Failure Mode Effect Analysis.

Замечания о применимости или неприменимости конкретных методов на различных этапах риск-менеджмента условны. Исследователь сам выбирает метод, наиболее подходящий для конкретной цели исследования в конкретных условиях, и лично отвечает за выбор метода.

Таблица 3.2

Факторы, влияющие на выбор методов оценки риска

Наименование метода оценки риска	Описание	Значимость воздействующих факторов			Количественный результат
		Затраты ресурсов	Неопределённость	Сложность	
Методы наблюдения					
Контрольные листы	Простая форма идентификации риска. Пользователи используют ранее разработанный перечень, кодексы (своды правил) и стандарты	Низкие	Низкая	Низкая	Нет
Предварительный анализ опасностей	Простой индуктивный метод анализа, цель которого состоит в идентификации опасности, опасных ситуаций и событий	Низкие	Высокая	Средняя	Нет
Причинно-следственный анализ	Влияющие факторы (причины) часто идентифицируют во время проведения мозгового штурма и отображают в форме древовидной структуры или рыбьего скелета	Низкие	Низкая	Средняя	Нет
Вспомогательные методы					
Мозговой штурм	Способ получения набора идей и оценок, ранжируемых командой	Низкие	Низкая	Низкая	Нет
Метод Дельфи	Метод обобщения мнений экспертов. Позволяет провести независимый анализ и голосование экспертов	Средние	Средняя	Средняя	Нет
Метод «что, если...» (SWIFT)	Систему используют на небольших совещаниях. Применяют обычно вместе с методами анализа и оценки риска	Средние	Средняя	Низкая	Нет
Анализ влияния человеческого фактора	Метод исследования и оценки ошибок человека, влияющих на работу системы	Средние	Средняя	Средняя	Да

Продолжение табл. 3.2

Наименование метода оценки риска	Описание	Значимость воздействующих факторов			Количественный результат
		Затраты ресурсов	Неопределённость	Сложность	
Анализ сценариев					
Анализ перво-причины	Метод анализа произошедших потерь, используемый для установления их причин и поиска способов совершенствования системы или процесса предупреждения подобных потерь в будущем	Средние	Низкая	Средняя	Нет
Анализ сценариев	Метод исследования и идентификации возможных сценариев развития событий путём представления или экстраполяции известных опасных событий	Средние	Высокая	Средняя	Нет
Оценка токсикологического риска	Метод позволяет получить информацию об уровне экспозиции и вреда для окружающей среды и полезен при оценке вероятности нанесения такого вреда	Высокие	Высокая	Средняя	Да
Анализ воздействия на бизнес	Метод позволяет провести анализ риска нарушения (разрушения) ключевых видов деятельности организации и идентифицировать возможности управления этими нарушениями (разрушениями)	Средние	Средняя	Средняя	Нет
Анализ дерева неисправностей	Метод, в соответствии с которым пути возникновения отказа изображают графически в виде логической древовидной диаграммы. С помощью метода исследуют способы снижения или устранения потенциальных причин/источников неисправности	Высокие	Высокая	Средняя	Да
Анализ дерева событий	Метод, в соответствии с которым для оценки вероятности реализации событий и их перехода в другие события используют индуктивные выводы	Средние	Средняя	Средняя	Да

Окончание табл. 3.2

Наименование метода оценки риска	Описание	Значимость воздействующих факторов			Количественный результат
		Затраты ресурсов	Неопределённость	Сложность	
Функциональный анализ					
Анализ видов и последствий отказов	FMEA – анализ видов и последствий отказов. FMEA с анализом критичности (тяжести) каждого вида отказа – FMESA	Средние	Средняя	Средняя	Да
Исследование опасности и работоспособности	Процесс идентификации потенциальных опасностей, направленный на выявление возможных слабых мест или отклонений в способах выполнения работ (HAZOP)	Средние	Высокая	Высокая	Нет
Анализ опасности и критических контрольных точек	Система предупреждающих действий, основанная на применении мониторинга и измерений специфических характеристик, которые должны находиться в установленных границах (критические контрольные точки)	Средние	Средняя	Средняя	Нет
Анализ уровней защиты	Метод позволяет оценить средства управления и их эффективность (метод называют анализом барьеров)	Средние	Средняя	Средняя	Да
Анализ «галстук-бабочка»	Простой схематический способ описания и анализа путей реализации риска (от опасности до последствий и результатов), а также анализа методов управления	Средние	Высокая	Средняя	Да
Статистические методы					
Марковский анализ	Обычно используют при анализе сложных восстанавливаемых систем	Высокие	Низкая	Высокая	Да
Моделирование методом Монте-Карло	Используется, если входные данные могут быть описаны как случайные величины с соответствующими распределениями и присутствующей им неопределённостью	Высокие	Низкая	Высокая	Да
Байесовский анализ	Статистическая процедура, использующая для оценки вероятности результатов априорное распределение данных	Высокие	Низкая	Высокая	Да

- Факторы, влияющие на выбор метода оценки риска, следующие:
- сложность проблемы и методов, необходимых для анализа риска;
 - характер и степень неопределённости оценки риска, основанной на доступной информации и соответствии целям;
 - необходимые ресурсы: временные, информационные и др.;
 - возможность получения количественных оценок выходных данных.

Контрольные вопросы

1. Дайте определения составных элементов анализа риска согласно ГОСТ Р 51901-2002 «Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем».
2. Какие процессы включает в себя оценка риска согласно ГОСТ Р ИСО 31000-2019?
3. Что такое идентификация риска?
4. Чем различаются оценка риска и оценивание риска?
5. Что такое категорирование риска?
6. Какие могут быть воздействия на риск?
7. Какие могут быть воздействия на риск в области техносферной безопасности?
8. В чем различие понятий «мера» и «мероприятие»?
9. Что такое остаточный риск?
10. Какой порядок приоритетов мер управления риском в сфере безопасности труда?
11. Какие методы анализа риска вы знаете?
12. Какие факторы оказывают влияние на выбор метода оценки риска?

Глава 4. МЕТОДЫ АНАЛИЗА РИСКА

4.1. Методы, используемые на этапе идентификации риска

Идентификация риска – процесс выявления опасностей (источников риска) и установления их характеристик (условий их возможных проявлений и возможных последствий). На этапе идентификации риска необходимо вовлечь в исследование как можно больше информации, которая будет использована на последующих этапах анализа риска. При этом какие-либо количественные оценки не проводятся, объективные подтверждения достоверности полученных выводов не требуются.

В то же время на этом этапе важнее всего не упустить какие-либо источники, которые могут привести к недопустимому воздействию на цели деятельности (недопустимому ущербу). Иными словами, при идентификации крайне важно:

- на этапе выявления опасности охватить наиболее широкий спектр объектов, ситуаций, действий, которые могут служить источником риска;
- на этапе предварительного оценивания выявленных опасностей не упустить опасности, которые могут оказаться связанными с существенными рисками («не выплеснуть младенца из ванны вместе с водой»).

Именно поэтому в рамках идентификации вполне допустимы и широко применяются экспертные методы: мозговой штурм, метод Дельфи, контрольные списки, риск-интервью. Более сложные методы, требующие определённой квалификации, следующие: предварительный анализ опасностей, исследование опасности и работоспособности, анализ опасности и критических контрольных точек. С этими методами можно ознакомиться в приложении к национальному стандарту ГОСТ Р ИСО 31000-2019.

4.1.1. Мозговой штурм

Метод мозгового штурма (мозговой штурм, мозговая атака) – оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования

творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастических. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике. Считается методом экспертного оценивания.

Мозговой штурм (англ. brainstorming) – один из наиболее популярных методов стимулирования творческой активности. Позволяет найти решение сложных проблем путем применения специальных правил обсуждения. Широко используется во многих организациях для поиска нетрадиционных решений самых разнообразных задач.

Цель применения мозгового штурма – исключение оценочного компонента на начальных стадиях создания идей. Классическая техника мозгового штурма основывается на двух основных принципах: «отсрочка вынесения приговора идее» и «из количества рождается качество». Этот подход предполагает применение нескольких правил:

- на стадии генерации идей высказывание любой критики в адрес авторов идей (как своих, так и чужих) не допускается;
- работающие в интерактивных группах должны быть свободны от опасений, что их будут оценивать по предлагаемым ими идеям.

Приветствуется свободный полет фантазии: люди должны попытаться максимально раскрепостить свое воображение. Разрешено высказывать любые, даже самые абсурдные или фантастические идеи. Не существует идей настолько несуразных либо непрактичных, чтобы их нельзя было высказать вслух.

Идей должно быть много: каждого участника сессии просят представить максимально возможное количество идей. На следующем этапе участники развивают идеи, предложенные другими, например комбинируя элементы двух или трех предложенных идей. На завершающем этапе проводится отбор лучшего решения, исходя из экспертных оценок.

Мозговой штурм дает возможность объединить в процессе поиска решений очень разных людей; а если группе удастся найти решение, то ее участники обычно становятся стойкими приверженцами его реализации. В настоящее время метод мозгового штурма может быть эффективно использован организациями для улучшения качества работы в командах.

Принципы метода мозгового штурма следующие.

1. Четкая формулировка цели и/или задач и ограничений.

2. Обеспечение максимальной свободы участникам:

- предоставление слова каждому (поощрение застенчивых, «придерживание» наиболее активных и авторитетных);
- полная свобода мнений, поощрение «безумных» идей, аналогий (литературных, музыкальных, биологических и т. д.).

3. Тщательное формирование состава участников:

- определение численности;
- специализации (полное покрытие необходимой области, а в некоторых случаях и выходящее за ее пределы), а также возможности частичной взаимной замены;
- квалификации (высокий и примерно равный уровень);
- психологической составляющей (отсутствие злокачественных конфликтов, явных лидеров).

4. Иерархическое ведение обсуждений: сначала максимально вширь, затем оценка перспективности вариантов и отбор наилучших, потом снова вширь.

5. Огромная роль ведущего и демократический стиль руководства:

- создание творческой, целенаправленной и бесконфликтной атмосферы;
- умение «выявлять» предложения и направлять ход дискуссии.

Творческое мышление, как правило, проходит три стадии:

1) генерирование идей, их формулировка;

2) оценка или анализ этих идей;

3) использование идеи для разрешения конкретной проблемы или ситуации.

В мозговом штурме эти стадии разделены. На первом этапе реализуется только первая стадия. Если автор выдвигаемой идеи сразу же столкнется с оценочным суждением в свой адрес, то у него наступает так называемый аналитический паралич, который приводит к резкому снижению потока предложений.

Мозговой штурм состоит из следующих этапов: подготовительный, генерирование идей, заключительный – анализ и оценка идей.

Подготовительный этап. Первый этап состоит в подготовке и организации процесса мозгового штурма. Для реализации технологии в процессе делового совещания назначается ведущий, который отвечает за организацию и процедурную часть работы.

Функции ведущего:

- формулировка цели и коррекция задачи;
- подбор участников для последующих этапов работы;
- решение организационных вопросов (подготовка помещения, техники, доски, распределение ролей среди участников и т. п.).

Обычно участники мозгового штурма делятся на две группы: «генераторов» – людей с позитивной установкой к творчеству, обладающих яркой фантазией, способных быстро подхватывать чужие идеи и развивать их; «аналитиков» – людей, обладающих большими знаниями в исследуемом вопросе, т. е. специалистов, способных критически оценить выдвинутые идеи. Эта группа оценивает выдвинутые идеи на основе разработанной ситуации. Однако в случае необходимости может быть создана и третья (дополнительная) группа – «генераторов контридей».

Вначале нужен небольшой разогрев на несколько минут, чтобы мыслительный процесс вошел в нужный темп. Можно, к примеру, решить пробную задачу.

Этап генерирования идей. Оптимальный состав группы – от 5 до 15 человек. Сам процесс генерирования идей, поощряемый ведущим, проходит, как правило, в течение 15 – 20 минут. Однако полная продолжительность штурма, включающая в себя процесс анализа и оценивания идей, составляет 1,5 – 2 часа.

Все идеи записываются или стенографируются. Участники совещания могут выдать более ста идей. Весьма важная составляющая, способствующая успеху проведения мозгового штурма, – особые условия его проведения. Правила, присущие этой технологии: отсутствие всякой критики; поощрение предполагаемых идей; равноправие участников мозгового штурма; свобода ассоциаций и творческого воображения; творческая атмосфера на «игровой поляне» делового совещания; обязательная фиксация всех высказанных идей; время для инкубации (группе нужно дать время – час, день, неделю или месяц,

чтобы обдумать идеи и затем рассмотреть альтернативные подходы или новые предложения к уже имеющемуся списку).

Руководитель штурма во время генерирования идей обеспечивает психологическую поддержку участников совещания и на протяжении всего штурма вводит «генераторов» в состояние максимальной творческой активности.

Заключительный этап. Это подведение итогов мозгового штурма. Первая задача группы «аналитиков» – сделать глубинный анализ проблемы. Затем проводится систематизация и классификация идей по группам в соответствии с признаками, по которым их можно объединить. Осуществляется оценка идей на реализуемость. Затем из общего количества наработанных идей отбирают наиболее оригинальные и рациональные, а потом выбирается оптимальная идея с учетом специфики творческой задачи, диагностики ситуации и анализа проблемы, прогнозирования возможных трудностей. Составляется окончательный список практически используемых идей.

Достоинства и недостатки метода мозгового штурма. Мозговому штурму, как и многим другим коллективным методам принятия решений, свойственны определенные достоинства и недостатки.

Одно из наиболее важных преимуществ мозгового штурма заключается в том, что во время мозгового штурма поощряется творческое мышление, причем генерирование идей происходит в условиях комфортной творческой атмосферы. Идет активизация всех участников процесса. Они глубоко вовлечены в ход генерирования идей и их обсуждение, более гибко осваивают новые идеи, чувствуют себя равноправными. Лень, рутинное мышление, рационализм, отсутствие эмоционального «огонька» в условиях применения этой технологии снимаются автоматически. Раскованность активизирует интуицию и воображение. Происходит выход за пределы стандартного мышления. Интерактивное взаимодействие порождает синергический эффект. Чужие идеи дорабатываются, развиваются и дополняются, уменьшается шанс упустить конструктивную идею.

Привлекается большое количество идей, предложений, что позволяет избежать стереотипа мышления и отобрать продуктивную идею.

Мозговой штурм – это простой метод, который легко понять и легко применять на деловом совещании. Для его проведения не требуется сложное оборудование, техника, много времени и специально организованная пространственная среда.

Выделим также недостатки мозгового штурма, что поможет избежать появления проблем при решении задач методом мозгового штурма. В связи с тем, что при мозговой атаке поощряется генерирование любых идей, даже фантастических, зачастую его участники уходят от реальной проблемы. В потоке разнообразных предложений бывает порой довольно трудно найти рациональные и продуктивные идеи. Кроме того, метод не гарантирует тщательную разработку предлагаемой идеи.

Из-за высокой степени вовлеченности участников совещания ответственность за конечный результат несут все, и если идеи есть у всех, затраты времени на их обсуждение возрастают.

При плохой обученности персонала сотрудничеству и командной работе участники совещания могут быть не удовлетворены эффективностью своей деятельности. Кроме того, многие участники могут настаивать на своем авторстве обсуждаемых идей и предпочитают быть лидерами творческого процесса за счет тех, кто менее развит и подготовлен. Есть трудности и в выборе из большого числа наработанных идей только тех, которые будут реально способствовать решению проблемы или задачи, следовательно, их можно перевести в конкретные действия.

4.1.2. Метод Дельфи

Метод Дельфи – это один из групповых методов экспертных оценок, который позволяет обобщить оценки многих специалистов.

Цель данного метода – получение информации с достаточно высокой степенью достоверности в процессе анонимного обмена мнениями в группе экспертов.

Как метод экспертного прогнозирования метод Дельфи был разработан в 1950-е гг. в корпорации RAND (США) и впервые для широкого ознакомления опубликован в работе Т. Гордона и О. Хелмера в 1964 г. Первоначально метод предназначался для повышения согла-

сованности мнений экспертов относительно обобщенной групповой оценки или суждения. Группу экспертов называли жюри, последовательно проводимые опросы – турами, опросные документы с дополнительной информацией и аргументацией оценок предыдущего тура – анкетами. Проведенные Т. Гордоном и О. Хелмером экспериментальные исследования точности и надежности метода Дельфи и схожести его результатов при повторных опросах позволили дать эмпирические рекомендации по числу туров от двух до четырех. Большое число туров существенно не улучшает согласованность.

Данный метод прогнозирования был назван в честь дельфийского оракула при храме Аполлона города Дельфы (Греция). По легенде, храм основал бог Аполлон в честь победы над змеем Пифоном. Дельфийский оракул, по легендам, давал советы всем нуждающимся, начиная от царей и заканчивая обычными людьми, которые совершали паломничества.

Основные черты этого метода прогнозирования следующие:

- анонимность мнений экспертов;
- регулируемая обработка полученных промежуточных результатов и связь, которая осуществляется аналитической группой на протяжении ряда туров опроса, причем результаты каждого тура сообщаются экспертам;
- групповой ответ, который получается с помощью статистических методов и отображает обобщенное мнение участников экспертизы.

Достоинства метода

1. Позволяет обобщить разные мнения участвующих в исследовании экспертов.
2. Обратная связь между аналитической группой и экспертами позволяет повысить квалификацию экспертов.
3. Позволяет уменьшить разброс мнений по всей совокупности индивидуальных экспертных оценок.
4. Помогает более-менее точно прогнозировать будущие события при малом количестве информации.

Недостатки метода

1. Требуется много времени и организационных усилий.

2. Возможен конформизм экспертов из-за стремления не конфликтовать с большинством экспертного сообщества.

3. Невозможно исключить внешнее воздействие на экспертов заинтересованных сторон.

Оценки, получаемые при помощи экспертов, носят статичный и одноразовый характер, в результате чего возникает необходимость повторного обращения к экспертам при составлении прогноза на последующие периоды. Кроме того, метод внутреннего и внешнего экспертного прогнозирования характеризуется определенной степенью субъективности.

Надежность данного метода считается высокой при прогнозировании на период от 1 года до 3 лет и на более отдаленный период времени. В зависимости от цели прогноза для получения экспертных оценок может привлекаться от 10 до 150 экспертов.

Метод Дельфи целесообразно применять в таких случаях, когда имеющиеся в распоряжении или доступные данные непригодны для анализа существующей проблемы; в распоряжении нет нужных данных; нет достаточного времени для сбора данных; процесс получения и анализа необходимых данных слишком дорог.

Область применения метода Дельфи достаточно широкая. Его используют для прогнозирования во многих отраслях техники и экономики. Многие государства применяют его для определения перспективных направлений научно-технологического и инновационного развития и при оценке последствий принятия управленческих решений.

Метод Дельфи – наиболее формальный из всех методов экспертного прогнозирования и наиболее часто используется в технологическом прогнозировании, данные которого применяются затем в планировании производства и сбыта продукции. Это групповой метод, при котором проводится индивидуальный опрос группы экспертов относительно их предположений о будущих событиях в различных областях. На рис. 4.1 представлены этапы, реализующиеся при прогнозировании методом Дельфи.



Рис. 4.1 . Этапы реализации метода Дельфи

Процесс прогнозирования может занять 3 – 4 тура. Для проведения первого тура экспертам предлагаются вопросы. Ответы должны быть представлены в виде количественных оценок на поставленный вопрос.

После голосования аналитическая группа проводит статистическую обработку полученной от всех экспертов информации. Для этого рассчитывается среднее значение исследуемого параметра, его средневзвешенное значение, определяется медиана как средний член общего ряда чисел, полученных от экспертов, и область доверительности.

Эксперты должны обязательно ознакомиться с результатами и выводами аналитиков, после чего проводится второй (очередной) тур.

Эксперты по результатам представленных расчетов могут увидеть мнение всей группы экспертов. После чего они могут изменить свои мнения или оставить прежними, но в этом случае выдвинуть контраргументы в свою пользу. При этом строго соблюдается принцип анонимности. Таким образом проводится 2 – 3 тура. В итоге получается довольно точная групповая оценка.

При использовании метода Дельфи полезно учитывать следующее:

- группы экспертов должны быть стабильными, их численность должна удерживаться в разумных рамках;
- время между турами опросов не должно быть более месяца;
- вопросы в анкетах должны быть тщательно продуманы и однозначно сформулированы;
- число туров должно быть достаточным, чтобы обеспечить всем участникам возможность для ознакомления с причиной появления той или иной оценки, а также и для критики этих причин;
- должен проводиться систематический отбор экспертов;
- необходимо иметь самооценку экспертов в отношении их компетенции по рассматриваемым проблемам;
- необходима формула согласованности оценок, основанная на данных самооценок.

Пример прогнозирования на основе метода Дельфи. Предполагается использовать новое средство защиты органов дыхания. Прежде чем принимать решение о замене, руководство предприятия решило провести исследование методом Дельфи для выявления возможных недостатков. Новое средство индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) выдано 14 экспертам для исследования, опробования и оценки. Им предложено также оценить самих себя как экспертов в баллах от 0 до 10. Уровень качества нового СИЗОД предлагается оценить в процентах в диапазоне от 0 до 100. При этом ширина доверительного интервала должна быть не более 26 (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Экспертные оценки и самооценки

Номер эксперта	Коэффициент самооценки, баллы	Оценка эксперта, %	Комментарий эксперта
1	7,5	84	Слишком большой вес
2	6	90	Не понравилась маска
3	8	78	Маленький ресурс фильтрующего элемента
4	9	49	Неудобная регулировка крепления
5	8,5	87	Немного тяжеловат
6	7	70	Большое сопротивление дыханию
7	6	76	Слишком яркий цвет
8	9	94	Неудобно расположен фильтр
9	10	55	Нет большого выбора типоразмеров
10	5,5	71	Не нравится расцветка
11	7	80	Громоздкий в сравнении с аналогами
12	8	46	Неудобная эргономика
13	6	58	Большой расход фильтрующих элементов
14	8,5	74	Плохо прилегает к лицу

Затем аналитическая группа проводит расчет следующих необходимых для определения результатов показателей.

1. Среднегрупповая оценка – сумма коэффициентов самооценки по отношению к количеству экспертов. Рассчитывается по следующей формуле:

$$S_{\text{ср.гр}} = \frac{7,5+6+8+9+8,5+7+6+9+10+5,5+7+8+6+8,5}{14} = 8 \text{ баллов.}$$

2. Среднее значение оценки качества – сумма значений оценки качества нового СИЗОД каждого эксперта по отношению к количеству экспертов. Рассчитывается по следующей формуле.

$$S_{\text{оц.кач}} = (84 + 90 + 78 + 49 + 87 + 70 + 76 + 94 + 55 + 71 + 80 + 46 + 58 + 74)/14 = 72,3.$$

3. Средневзвешенная оценка качества – сумма произведений коэффициента самооценки на уровень качества СИЗОД по отношению к сумме коэффициентов самооценки. Рассчитывается следующим образом:

$$S_{\text{ср.взв}} = (7,5 \cdot 84 + 6 \cdot 90 + 8 \cdot 78 + 9 \cdot 49 + 8,5 \cdot 87 + 7 \cdot 70 + 6 \cdot 76 + 9 \cdot 94 + 10 \cdot 55 + 5,5 \cdot 71 + 7 \cdot 80 + 8 \cdot 46 + 6 \cdot 58 + 8,5 \cdot 74) / (7,5 + 6 + 8 + 9 + 8,5 + 7 + 6 + 9 + 10 + 5,5 + 7 + 8 + 6 + 8,5) = 71,8.$$

4. Медиана (так как четное число экспертов) рассчитывается как среднеарифметическое значение между срединными оценками. Для начала упорядочим все оценки экспертов, выставив их от меньшего к большему. Упорядоченные оценки будут выглядеть следующим образом:

46 – 49 – 55 – 58 – 70 – 71 – 74 – 76 – 78 – 80 – 84 – 87 – 90 – 94

Срединные оценки – 74 и 76.

Следовательно, медиана будет следующей:

$$ME = \frac{74+76}{2} = 75.$$

Далее находим доверительный интервал.

Минимальная оценка из набора экспертиз составляет 46, максимальная – 94. Квартиль равен $\frac{94-46}{4} = 12$.

Следовательно:

- нижняя граница доверительной области: $46 + 12 = 58$;
- верхняя граница доверительной области: $94 - 12 = 82$.

Соответственно, доверительный интервал следующий: от 58 до 82 %, т. е. равен 24. Значит, первый тур соответствует поставленному критерию. Все полученные результаты предлагаются на рассмотрение экспертам. Если эксперты считают целесообразным откорректировать свое мнение, то они передают свои коррективы аналитической группе. И аналитическая группа рассчитывает новые результаты по тому алгоритму, который был рассмотрен выше.

4.1.3. Метод контрольных списков

Контрольные списки – это списки опасностей, рисков и сбоев в управлении. Они составляются на основе опыта работы, либо как результат предшествующей оценки рисков, либо по результатам сбоев, которые случались раньше.

Контрольные списки могут применяться для идентификации опасностей и рисков или для оценки эффективности управления рисками. Могут быть использованы на любом этапе жизненного цикла продукта, процесса или системы. Они могут служить дополнением другого метода оценки рисков и наиболее полезны для проверки того, все ли было охвачено при применении более образной, креативной методики, выявляющей новые проблемы.

Для реализации метода необходима предварительная информация по проблеме, позволяющая выбрать или разработать релевантный и желательно подлежащий валидации контрольный список.

Процедура составления и применения контрольных списков заключается в следующем.

1. Определить цель работы.

2. Выбрать или разработать контрольный список, адекватно отвечающий поставленной цели. Контрольные списки необходимо тщательно анализировать на предмет соответствия поставленной цели. Например, контрольный список, составленный для стандартных ситуаций, не может быть использован для идентификации новых опасностей или рисков.

3. Провести тщательный анализ каждого элемента исследуемого процесса или системы для выявления наличия пунктов контрольного списка. Если контрольный лист включает в себя риски, то в процессе проверки необходимо определить, характерны ли для данного элемента риски из списка.

Результатом применения метода могут быть, например, выявленные несоответствия между рисками и мерами управления (меры управления не соответствуют списку выявленных рисков).

Метод контрольных списков наиболее эффективен, когда релевантный контрольный список уже существует и требуется проверить качество управления рисками на отдельных участках бизнес-процесса или элементах системы, т. е. сопоставить фактическую реализацию риск-менеджмента с регламентирующими его документами. Это особенно важно для российской практики управления рисками, так как выполняться могут не все положения регламентов и инструкций, как бы качественно они ни были разработаны. Метод контрольных списков предоставляет, таким образом, удобный инструмент для проведения аудита системы управления рисками в части соответствия документов и повседневной практики. Спектр возможностей для применения метода тем не менее значительно шире. Вариант, требующий предварительного составления контрольного списка, более сложный и предполагает более высокий уровень подготовки исполнителей. Составить контрольный список можно, например, на основе анализа результатов риск-интервью, в котором выявляются наиболее часто встречающиеся на практике риски и опасности, или посредством ис-

следования истории работы компании на протяжении ряда лет с фиксацией основных сбоев и реализовавшихся рисков. Последнее может также потребовать проведения опросов работников и руководителей.

Достоинства метода контрольных списков

1. Может применяться даже неспециалистами.
2. При правильной организации он позволяет объединить широкий спектр опытных данных в простую для использования систему.
3. Позволяет убедиться, что распространенные проблемы не выпали из рассмотрения.

Ограничения применения метода

1. Не способствует активизации воображения экспертов при идентификации рисков.
2. Поощряет поведение в стиле «поставить галочку».
3. Основывается на результатах наблюдений, поэтому не дает возможности выявить ранее не встречавшиеся проблемы.
4. Нацелен на «известные известные», а не на «известные неизвестные» или «неизвестные неизвестные» риски.

Примечание. Выражение стало популярным после того, как было высказано министром обороны США Дональдом Рамсфелдом на брифинге в 2002 г.

«Известные известные» (known knowns) – мы знаем, что мы о них знаем.

«Известные неизвестные» (known unknowns) – мы знаем, что мы о них не знаем.

«Неизвестные неизвестные» (unknown unknowns) – мы не знаем, что мы о них не знаем.

Применительно к рискам используется в следующем значении.

«Известные известные» – это риски, которые уже реализовывались в практике работы компании. По ним имеется информация, можно оценить их вероятность и ущерб, определить методы управления. Можно сказать, что это не риски, а затраты.

«Известные неизвестные» – это риски, реализация которых не наступала, но они прогнозируются, могут быть описаны и можно запланировать некоторую реакцию на них. Оценить вероятность и ущерб, скорее всего, не представляется возможным. Это тоже не риски, а затраты, только менее определенные.

«Неизвестные неизвестные» – это риски, которые невозможно предвидеть в текущей ситуации. Эти риски нельзя оценить, нельзя спланировать управление ими, поэтому в случае реализации они представляют наибольшую опасность. Именно они и являются рисками в полном значении этого слова.

Процесс управления рисками должен быть построен таким образом, чтобы минимизировать возможное число «неизвестных неизвестных». Именно поэтому в стандартах риск-менеджмента большое внимание уделяется методам идентификации рисков, задействующим воображение и креативное мышление, так как они позволяют выявить риски такого рода.

Таким образом, метод контрольных списков представляет собой хороший инструмент, позволяющий идентифицировать и систематизировать наиболее типичные и часто встречающиеся риски, а также проверить качество управления ими. Это важный элемент методологии идентификации и оценки рисков. Однако он, как и другие методы, в частности мозговой штурм и риск-интервью, не может быть единственным способом выявления рисков. Качественно организованное систематическое управление рисками должно базироваться на использовании разнообразного инструментария, где каждый метод применяется точно – для подходящих целей и в соответствующих ситуациях, поскольку только в этом случае можно воспользоваться преимуществами отдельных методов и компенсировать их недостатки за счёт комплексного подхода.

4.1.4. Риск-интервью

Идентификация рисков может проводиться с использованием различных методов и их сочетаний. Один из наиболее понятных и доступных, но достаточно сложных в применении методов – риск-интервью: опрос владельцев рисков с целью выявления и оценки рисков, входящих в сферу их компетенции.

В статистике научно организованный сбор данных по заранее разработанному плану называется статистическим наблюдением. Последнее для целей идентификации и оценки рисков может проводиться в разных формах.

Специально организованное наблюдение применяется при построении системы риск-менеджмента, ее реинжиниринге, анализе рисков проекта. Оно нацелено на идентификацию и оценку рисков.

Текущее наблюдение за рисками – элемент процесса управления рисками, называемый мониторингом и пересмотром (monitoring and review).

Одна из форм статистического наблюдения для целей идентификации рисков – риск-интервью. Цель риск-интервью заключается в выявлении и качественной оценке рисков единицы исследования рисков (предприятия, подразделения, бизнес-процесса и т. п.). Опрашиваться могут руководители подразделений (лица, принимающие решения, владельцы риска), заинтересованные лица, эксперты.

В стандарте ISO/IEC 31010 «Risk management – Risk assessment techniques» интервью рассматриваются как инструмент идентификации рисков, не дающий информации для анализа и оценки рисков. Интервью рекомендуются для случаев, когда нет возможности собрать команду для проведения мозгового штурма, либо если очная встреча вовлеченных в оценку риска людей по каким-то причинам нежелательна. Могут проводиться на любой стадии проекта или процесса.

«Входы» процесса интервью – четко определенные цели интервью, список интервьюируемых лиц и подготовленный список вопросов.

«Выходы» – представления опрашиваемых о предмете интервью.

Достоинства риск-интервью как метода идентификации рисков следующие:

- возможность опрашиваемых обдумать мнение о предмете опроса при структурированном интервью;
- общение один на один опрашиваемого и интервьюера дает возможность высказывать более глубокое суждение о предмете интервью;
- возможность вовлечения в опрос большого числа заинтересованных лиц.

Ограничения и недостатки метода следующие:

- длительное время для получения множественных мнений о предмете интервью;
- возможная смещенность мнений и оценок, которая не устраняется из-за отсутствия групповой дискуссии;
- могут не задействоваться воображение и более широкий взгляд на предмет интервью.

Риск-интервью может проводиться в форме структурированного, полуструктурированного и неструктурированного интервью.

Структурированное риск-интервью – это опрос, проводимый с помощью специально разработанной анкеты. Вопросы, не включенные в анкету или опросный лист, не задаются. Вопросы в основном закрытого типа.

Достоинства структурированного риск-интервью: унифицированность, более низкие требования к интервьюерам, чем в других видах интервью, возможность повтора опроса.

Недостатки структурированного риск-интервью: негибкость, невозможность выявить что-либо, не предусмотренное при составлении анкеты.

Полуструктурированное интервью содержит перечень вопросов для ответов в свободной форме либо список тем, которые необходимо охватить. Порядок вопросов может быть заданным или произвольным. Стандартами рекомендуется по возможности использовать открытые вопросы, простые, сформулированные на понятном интервьюируемому лицу языке и не наводящие опрашиваемого на тот или иной ответ.

Достоинства полуструктурированного интервью: гибкость, возможность углубленного исследования рисков.

Недостатки полуструктурированного интервью: разным опрашиваемым лицам могут быть заданы разные вопросы, т. е. существует возможность несопоставимости результатов и их невоспроизводимости; высокие требования к подготовке интервьюеров.

Неструктурированное интервью – свободная беседа на заданную тему. Может использоваться на начальных этапах построения системы риск-менеджмента для определения контекста и знакомства с организацией.

В рекомендациях для аудиторов вопросы интервью о рисках делятся на следующие группы:

- вопросы, нацеленные на выявление всех моментов, касающихся предмета интервью и роли опрашиваемого лица;
- вопросы, помогающие опрашиваемым идентифицировать риски;
- вопросы, помогающие опрашиваемым думать об управлении;
- вопросы, дающие возможность углубиться в специфику и уточнить информацию;
- вопросы на проверку понимания интервьюером опрашиваемого;
- вопросы или утверждения, направленные на то, чтобы остаться в рамках предмета интервью.

Двойственность проблемы построения риск-интервью обусловлена высоким уровнем индивидуальности каждого предприятия и ситуации, что затрудняет универсализацию вопросов, необходимостью в унификации подходов в связи с требованиями формализации регламентов идентификации и оценки рисков, возможностью их использования для всех бизнес-процессов организации и на каждом уровне агрегирования.

Немногочисленные существующие опросники по рискам в основном предназначены для использования высшим менеджментом, имеющим, помимо знаний и опыта стратегического управления, хорошую подготовку в сфере риск-менеджмента, поскольку включают в себя вопросы непосредственно о рисках и стратегических целях.

Укажем причины нежелательности формулировки прямых вопросов о рисках и вопросов в терминах стратегических целей.

1. «Бытовое» восприятие рисков и «отвращение к потере». На практике нельзя гарантировать, что опрашиваемый о рисках руководитель, особенно не высшего уровня управления, будет иметь необходимые знания и обладать правильным пониманием сущности рисков и системы управления ими.

Как правило, риски воспринимаются как нечто негативное, то, чего следует избегать, вследствие этого неподготовленный в плане риск-менеджмента руководитель будет, отчасти даже бессознательно, искажать информацию о рисках. Поэтому опросник, включающий в себя прямые вопросы о том, какие риски характерны для зоны ответственности данного руководителя, может оказаться неработоспособным и/или неэффективным. Считая риски чем-то нежелательным, индивиды будут склонны не признавать их наличия либо занижать масштабы их влияния.

Это можно объяснить особенностью поведения людей, называемой «отвращение к потере», изученной первоначально в рамках психологии и в дальнейшем подтвержденной в рамках нейронаук. Если в психологии такая особенность относится к так называемым эвристикам (познавательным или когнитивным), то нейроэкономика объясняет ее как взаимодействие нейронных структур, ответственных за ожидание, регистрацию и вычисление гедонистического влияния (аффекта) от связанного с риском решения. Индивиды ощущают отвращение к потере, так как имеют тенденцию испытывать (или уже испытывали)

негативную реакцию, связанную с потерей. Поэтому они будут стараться минимизировать свое ощущение сожаления, полученное как следствие принятого решения.

Так как риск в рамках обыденного, бытового представления ассоциируется с угрозой и потерей, то срабатывание механизма эвристики «отвращение к потере» в процессе риск-интервью способно привести к не осознаваемому индивидом искажению картины рисков в сторону их снижения или даже отсутствия.

2. Неумение большинства людей мыслить категориями стратегических целей и сопоставлять их с повседневной тактической деятельностью.

Приведем общую схему риск-интервью. В каждом конкретном случае риск-интервью готовится с учетом специфики ситуации, предприятия, опрашиваемых лиц и т. д. Однако в целом оно может концептуально укладываться в рамки следующей схемы.

1. Что именно может пойти не так? (Какие риски возможны?)
2. По какой причине это может произойти? (Каковы источники данных рисков?)
3. Что случится далее, если это произойдет? (Каковы последствия реализации рисков (включая стоимостную оценку ущерба)?)
4. Как это можно предотвратить? (Какие возможны методы управления данными рисками?)
5. Кто может (должен) это предотвратить? (лицо, ответственное за управление данным риском)
6. Как часто это происходит (или может происходить)? (оценка риска через частоту возникновения)

В случае необходимости вопросы могут ветвиться, конкретизироваться и видоизменяться, сохраняя общую идею.

Основные принципы построения риск-интервью следующие:

- метод опроса – индивидуальное глубокое (глубинное) интервью с руководителем, ответственным за единицу исследования рисков (предприятие, подразделение, бизнес-процесс и т. п.);
- унифицированный характер построения риск-интервью и подходов к идентификации рисков для всех уровней иерархии управления;
- учет склонности к риску конкретного интервьюируемого руководителя;

- масштабируемость по уровням ответственности опрашиваемых руководителей;
- сочетание определенной формализации с возможностью гибкой подстройки под особенности каждой единицы исследования рисков (предприятия, подразделения, бизнес-процесса и т. п.);
- возможность идентификации как стратегических, так и тактических рисков;
- возможность выявления внешних и внутренних источников риска;
- возможность систематизации и наглядного представления информации об идентифицированных и оцененных рисках;
- возможность объединения информации об идентифицированных и оцененных рисках разных единиц, ее систематизации и обобщения для использования в системе управления рисками предприятия.

4.1.5. Предварительный анализ опасностей

Предварительный анализ опасностей – это простой индуктивный метод анализа, цель его – идентификация опасностей и опасных ситуаций и событий, которые могут нанести ущерб деятельности, оборудованию или системе.

Обычно данный метод применяется на начальной стадии разработки проекта, когда имеется недостаточно информации о проекте или процедурах функционирования, и часто предшествует дальнейшему изучению или используется для получения информации с целью установления требований к проекту системы. Метод целесообразен при проведении анализа существующих систем для определения приоритета опасностей и рисков для дальнейшего анализа или тогда, когда обстоятельства препятствуют применению более подробных и всесторонних методик.

Входные данные включают в себя всю имеющуюся информацию об оцениваемой системе.

Перечень опасностей и обобщенных опасных ситуаций и рисков составляется посредством рассмотрения таких характеристик, как:

- 1) используемые или производимые материалы и их химическая активность;
- 2) применяемое оборудование;

- 3) среда функционирования;
- 4) расположение;
- 5) интерфейсы компонентов системы и т. д.

Качественный анализ последствий нежелательного события и их вероятностей может проводиться для того, чтобы идентифицировать риски для дальнейшей оценки.

РНА (Preliminary Hazard Analysis) – метод предварительного анализа угроз, заключающийся в изучении источников энергии, источников опасности и наличия инициирующих событий, при которых высвобождаемая энергия приводит к выходу из-под контроля опасных материалов. Исходную информацию следует актуализировать во время этапов проектирования, конструирования и испытания для того, чтобы выявлять любые новые опасности и при необходимости проводить корректировки. Полученные результаты могут быть представлены различным образом, например в виде таблиц или древовидных схем.

Выходные данные включают в себя:

- перечень опасностей и рисков;
- рекомендации об утверждении проекта, рекомендованные меры управления, техническое задание на разработку или запросы для получения более подробной оценки.

Метод РНА имеет следующие преимущества: применим при наличии ограниченной информации; позволяет рассматривать риски на раннем этапе жизненного цикла системы.

Метод имеет недостатки: предоставляет только предварительную информацию; не является всесторонним и не обеспечивает подробной информацией о рисках и о том, как их можно наилучшим образом предотвращать.

4.2. Качественные методы анализа и оценивания риска

Качественные методы анализа и оценивания риска позволяют принять предварительное решение о величине риска, например, на этапе идентификации опасностей, после проведения первой стадии мозгового штурма. Для качественного анализа риска применяют следующие методы: анализ сценариев, анализ уровней защиты, матрицу оценки риска, анализ влияния человеческого фактора, анализ «галстук-бабочка».

В рамках пособия будут рассмотрены два качественных метода:

- матрица оценки риска (матрица последствий и вероятностей) – метод, используемый в подавляющем большинстве систем менеджмента безопасности труда и охраны здоровья;
- анализ «галстук-бабочка» – метод, используемый редко, но дающий наиболее наглядное совместное представление о причинах риска и защитных мерах.

4.2.1. Матрица последствий и вероятностей

Матрица последствий и вероятностей – средство объединения качественных или смешанных (качественно-количественных) оценок последствий и вероятностей. Применяется для определения или ранжирования уровня риска.

В силу её качественного характера матрицу обычно используют в качестве средства предварительной оценки, если было выявлено несколько видов риска, например для определения того, какой риск требует дальнейшего или более подробного анализа, какой риск необходимо обрабатывать в первую очередь, а какой следует рассматривать на более высоком уровне менеджмента. Данную матрицу также применяют для отбора видов риска, не требующих дальнейшего рассмотрения (пренебрежимые риски).

Важнейший элемент оценки пригодности результатов, получаемых этим методом, – способ, которым устанавливаются уровни риска (в частности, значения вероятности и тяжести). В национальной практике в подавляющем большинстве случаев именно этому важному элементу внимания не уделяют, поэтому зачастую данные в матрицу вносятся исключительно произвольным способом.

Шкала последствий может иметь любое количество градаций, но наибольшее распространение получили шкалы, имеющие три, четыре или пять градаций. Шкала вероятности также может иметь любое количество градаций. Определения вероятности необходимо выбирать настолько точными и однозначными, насколько это возможно. Если для различных вероятностей применяются численные значения, то должны быть представлены единицы измерения. Шкала вероятности должна охватывать диапазон, соответствующий проводимому исследованию, с учётом того, что самая низкая вероятность должна быть приемлемой для наибольшего определённого последствия,

в противном случае всю деятельность, связанную с наибольшим последствием, рассматривают как недопустимую. Пример матрицы представлен на рис. 4.2. В ячейках матрицы проставлены уровни риска, отражающие условное сочетание вероятности и тяжести оцениваемых событий.

Класс вероятностей	E	IV	III	II	I	I	I
	D	IV	III	II	II	I	I
	C	IV	IV	III	II	II	I
	B	V	IV	III	III	II	II
	A	V	V	III	III	II	II
	1	2	3	4	5	6	
	Класс последствий						

Рис. 4.2. Пример матрицы оценки риска

Уровни риска, установленные для ячеек таблицы, зависят:

- от определений, применяемых для шкал вероятности и последствий;
- правил (критериев) принятия решения относительно приемлемости риска.

Оценочные шкалы и матрица могут быть разработаны и на основе количественных шкал. Например, по отношению к риску шкала вероятности может отображать количественную оценку вероятности (возможности) наступления определённого несчастного случая с конкретным исходом, а шкала последствий – потери (дни утраты трудоспособности или полные убытки), вызванные несчастным случаем, выраженные в денежных единицах.

Как правило, именно определение исходных данных о предполагаемой вероятности наступления и тяжести возможного несчастного случая и представляет собой наибольшую трудность. Но в этом методе такие данные предполагаются каким-то образом известными или определяются произвольным методом.

Именно произвольный характер матричного метода обеспечил ему самое широкое распространение в «обязательных» системах управления охраной труда и (или) промышленной безопасностью. В национальном стандарте ГОСТ 12.0.010-2009 матричный метод полу-

чил развитие в направлении детализации видов опасностей, которые могут воздействовать на работника определённой профессии (на его рабочем месте).

Исходные количественные (балльные) данные о тяжести и вероятности проявления определённой опасности стандарт предлагает получить с использованием вербальных функций (табл. 4.2 и 4.3).

Таблица 4.2

Балльная оценка ущерба

Тяжесть ущерба	Весовой коэффициент	Вербальное описание ущерба
Малый	5	Пострадавшему работнику не требуется оказание медицинской помощи; в худшем случае – 3-дневное отсутствие на работе
Средний	10	Пострадавшего работника доставляют в организацию здравоохранения, или ему необходимо её посетить; отсутствие на работе до 30 дней; развитие хронического заболевания
Большой	15	Несчастный случай вызывает серьёзное (неизлечимое) повреждение здоровья; требуется лечение в стационаре; отсутствие на работе более 30 дней; стойкая утрата трудоспособности или смерть

Таблица 4.3

Балльная оценка вероятности

Вероятность	Весовой коэффициент	Вербальное описание вероятностей (частот) проявления опасностей и наступления ущерба
Низкая	1	Опасность или её проявления, которые могут вызвать определённый ущерб, не должны возникнуть за все время профессиональной деятельности работника
Средняя	3	Опасность или её проявления, которые могут вызвать определённый ущерб, возникают лишь в определённые периоды профессиональной деятельности работника
Высокая	7	Опасность или её проявления, которые могут вызвать определённый ущерб, возникают постоянно в течение всей профессиональной деятельности работника

Результат оценивания риска (оценка риска) получается посредством перемножения балльных оценок тяжести и вероятности. По значимости риски категорируются на три уровня: низкий ($0 < R \leq 5$), умеренный ($5 < R \leq 10$) и высокий ($10 < R \leq 15$).

4.2.2. Метод анализа рисков «галстук-бабочка»

Анализ рисков по методу «галстук-бабочка» представляет собой схематический способ описания и анализа пути развития опасного события от причин до последствий. Данный метод сочетает исследование причин события с помощью дерева неисправностей (причин) и анализ последствий с помощью дерева событий (исходов).

Однако основное внимание метода «галстук-бабочка» сфокусировано на барьерах между причинами и опасными событиями, а также между опасными событиями и их последствиями. Диаграммы «галстук-бабочка» могут быть построены на основе выявленных неисправностей и деревьев событий, но чаще их строят непосредственно в процессе проведения мозгового штурма.

Анализ «галстук-бабочка» обладает исключительной наглядностью, вследствие чего метод используют для исследования риска на основе демонстрации методов и принципов риск-менеджмента. Метод чаще всего применяют в ситуации, когда сложно провести полный анализ с использованием аналитических или графических методов или когда исследование в большей мере направлено на разработку мер управления рисками.

Входные данные метода – информация о причинах и последствиях опасных событий, риске, барьерах и средствах управления, которые могут их предотвратить, смягчить или стимулировать.

Выходные данные метода – простая диаграмма (графическая модель, рис. 4.3), показывающая основные пути опасных событий и установленные средства управления, направленные на предотвращение или смягчение нежелательных последствий (защитные меры) и (или) усиление и ускорение (эскалацию) желаемых последствий.

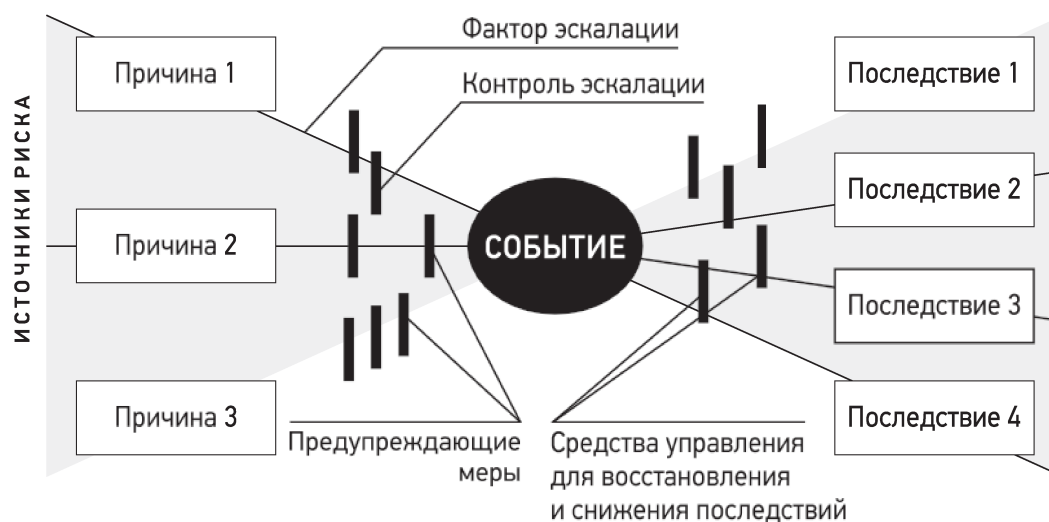


Рис. 4.3. Пример диаграммы «галстук-бабочка» для нежелательных последствий

Несмотря на свои достоинства (простота и наглядность), метод имеет и недостатки:

- метод качественный и не позволяет получать достоверные количественные результаты оценки риска. При применении количественной оценки метод может представить сложные ситуации в чрезмерно упрощённом виде;
- метод статичный и не позволяет отображать совокупности причин, вызывающих последствия только при одновременном возникновении (логическая операция «И») или при строго определённой последовательности их наступления.

4.2.3. Оценка профессионального риска

Оценку вероятности получения того или иного вида профессионального заболевания с определённой степенью тяжести в медицине труда называют оценкой профессионального риска, что в целом отражает существо этого процесса и его результата.

При оценке профессионального риска, обусловленного длительной работой определённой категории работников (представителей одной профессии или нескольких родственных профессий, не различающихся условиями труда), проводят углублённые исследования состояния здоровья значительного по составу контингента работников (углублённый профессиональный медосмотр), в ходе которых выявляют профессиональные заболевания и степени их тяжести. На основе этих дан-

ных затем устанавливают распределение выявленных случаев профзаболеваний (ПЗ) по категориям частоты K_p и тяжести K_t (табл. 4.4 и 4.5).

Таблица 4.4

Категорирование профессиональных заболеваний по частоте выявления

Категория K_p	Выявленные случаи ПЗ, %	Выявленные случаи ранних признаков ПЗ, %
1	Более 10	Более 30
2	1 – 10	3 – 30
3	Менее 1	Менее 3

Таблица 4.5

Категорирование профессиональных заболеваний по тяжести последствий

Категория K_t	Класс нетрудоспособности	Смена профессии
1	Постоянная прогрессирующая	Безусловно
2	Постоянная (тяжёлая)	Возможно
3	Постоянная умеренная	–
4	Тяжёлая временная (более 3 недель)	–
5	Умеренная временная (менее 3 недель)	–

По итогам исследования распределения устанавливают результирующие показатели профессионального риска K_p и K_t , по которым и рассчитывается конечный результат оценки – индекс профессионального риска получения профзаболевания ($I_{пз}$).

В таблице 4.6 приведены данные, содержащие все возможные значения индекса профессионального риска получения профессионального заболевания при различных значениях K_p и K_t .

Таблица 4.6

Возможные значения индекса $I_{пз}$

Категория частоты проявления ПЗ K_p	1	0,2	0,25	0,333	0,5	1,0
	2	0,1	0,125	0,167	0,25	0,5
	3	0,067	0,083	0,111	0,167	0,333
	5	4	3	2	1	
Категория тяжести ПЗ K_t						

Представленный здесь метод соответствует матричному методу оценки риска.

Индекс риска – это мера риска, представляющая собой количественную оценку риска, полученную с применением балльных оценок на основе порядковых шкал. Во многих случаях, когда применяемые модель или система недостаточно хорошо изучены или их нельзя должным образом представить, предпочтителен качественный подход. Индексы риска применяют для упорядочения значений риска на основе сходных критериев таким образом, чтобы их можно было сравнивать.

Несмотря на то что индекс риска представляет собой число, метод принципиально качественный, применяется для ранжирования и сравнения рисков. Численные значения индексов нельзя складывать, умножать, определять среднее значение и т. п.

Практическая реализация этого метода основана на апостериорной оценке результатов воздействия вредных факторов на работников в целях экстраполяции этого результата на будущие периоды. Такая оценка может быть справедливой при выполнении двух условий:

- объём выборки работников одной профессии, у которых выявлены профессиональные заболевания, достаточно большой (по меньшей мере несколько десятков);
- изменений технологии выполнения работ, организации труда, которые повлияли бы на условия труда, не планируется (стабильный производственный процесс в стабильных производственных условиях в течение десятилетий).

Этот метод был применим в условиях крупного промышленного производства, отличающегося длительной стабильностью производственных (технологических) процессов и, соответственно, условий труда. В настоящее время применение этого метода пока еще возможно на крупных металлургических комбинатах и в сфере добычи полезных ископаемых подземным способом (в шахтах).

По результатам комплексной оценки профзаболеваемости определённой профгруппы (при наличии нескольких видов профзаболеваний) определяется интегральный показатель профзаболеваемости $I_{пр}$:

$$I_{пр} = (I_{пз} \cdot 1 + \dots + I_{пз} \cdot i + \dots + I_{пз} \cdot n) / (N \cdot L),$$

где $I_{пз} \cdot i = 1/I_{пзи}$ – величина, обратная индексу профзаболевания $I_{пз}$; n – количество видов выявленных профзаболеваний в данной профгруппе; N – численность данной профгруппы; L – число лет наблюдений.

В одном из руководящих документов (Руководство Р 2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки) предлагалось сопоставить индексы профессионального заболевания и классы условий труда, определяемые по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда (или специальной оценки условий труда). При реализации такого подхода можно было бы установить индекс профзаболевания по результатам оценки условий труда (априорной оценки профессионального риска). Например, при установлении класса условий труда по уровню шума 3.2 по табл. 4.7 определяем ожидаемый индекс профзаболевания: 0,12 – 0,24, исходя из него можно установить и частные показатели: $K_p = 2$; $K_T = 3 \dots 4$. Эти показатели соответствуют частоте профзаболеваний $K_p = 1 \dots 10 \%$ или же выявлению ранних признаков профзаболеваний $K_p = 3 \dots 30 \%$ при тяжести от тяжелой временной до постоянной умеренной. При этом категория риска была бы отнесена к средней (риск существенный, недопустимый, т. е. управляемый).

Таблица 4.7

Условная взаимосвязь между классами условий труда
и уровнями рисков

Класс условий труда	Индекс профзаболевания	Категория риска	Уровень риска	Меры по управлению
Оптимальный (1)	–	Отсутствует	Несущественный	Не требуются
Допустимый (2)	< 0,05	Пренебрежимый	Приемлемый	Обучение
Вредный 1-й степени (3.1)	0,05 – 0,11	Малый	Существенный (управляемый)	Устранение или снижение уровней воз- действующих факторов, применение СИЗ, обучение, инструктаж
Вредный 2-й степени (3.2)	0,12 – 0,24	Средний		
Вредный 3-й степени (3.3)	0,25 – 0,49	Высокий		
Вредный 4-й степени (3.4)	0,5 – 1,0	Очень высокий		
Опасный (4)	> 1	Чрезвычайно высокий (недопустимый)	Неприемлемый (исключаемый)	Запрещение работы

Примечание. В процессе специальной оценки условий труда оценивается более 40 факторов.

Однако на практике применение этого метода оказалось невозможным из-за отсутствия единых методик исследования фактических условий труда, надёжных научных данных по оценке токсикологического риска и других видов риска, обусловленных вредными факторами для здоровья работника.

В настоящее время имеются научные данные, содержащие зависимости «доза – эффект (воздействие)» только по нескольким десяткам химических факторов (нормируется и оценивается более 3000), некоторым видам пыли (аэрозолям преимущественно фиброгенного действия (АПФД)), виброакустическим факторам (шум, локальная вибрация), ионизирующим излучениям.

В то же время взаимосвязь между экспозицией вредного фактора и его воздействием на здоровье человека доказана только для нескольких десятков химических факторов, шума, локальной вибрации, ионизирующих излучений. Даже по электромагнитным полям таких данных нет, не говоря уже о таких факторах, как микроклимат, световая среда или напряжённость труда.

4.3. Количественные методы анализа риска

Рассмотрим несколько взаимоисключающих требований, которые одновременно применяются к методам оценки рисков, и попытаемся выработать ответ, который удовлетворял бы всем требованиям (в большей или меньшей мере):

- принятие решений в системах менеджмента основывается на объективных фактах, в связи с чем все данные, используемые для принятия решений в системах менеджмента, должны быть представлены в количественном виде с известной точностью и достоверностью;

- неотъемлемая характеристика риска – неопределённость. Отсутствие неопределённости не позволяет говорить о риске вообще. Наличие неопределённости не позволяет считать некоторые нечёткие данные фактом;

- риск как возможный ущерб, который может быть нанесён цели деятельности в результате возможного наступления маловероятного

(как правило) случайного события, каким-либо методом точно и достоверно определить также принципиально невозможно.

И тем не менее мы говорим о менеджменте рисков и о принятии решений на основе объективных фактов.

Изложенное выше противоречие разрешается достаточно просто: данные, на основании которых ЛПР принимает решение о приемлемости риска, объективны и достоверны применительно к этому лицу. Иными словами, эти данные получены количественным методом, известным всем заинтересованным сторонам и одобренным ими (например, аттестованным методом).

Таким образом права и полномочия разнообразных владельцев разнообразных рисков, связанных с принятием решений, делегируются лицу, уполномоченному этими сторонами принимать решение. Формализация методов оценки риска не даёт нам права считать эти оценки точными и достоверными.

Адекватность методов подтверждается в процессе их многократного применения. Если в результате применения этих методов эффективность деятельности растёт, значит, методы правильные. Если применение методов ведёт к убыткам – следует поменять методы.

Формализация методов принятия ответственных решений также дисциплинирует ЛПР, ограничивает его возможности в злоупотреблении полномочиями владельца риска, если это лицо таковым на самом деле не является.

Примеры из практики:

- принятие решения руководителем работ о выполнении опасной работы, которая грозит гибелью работникам (но не руководителю работ);
- принятие решения назначенным руководителем предприятия, которое может грозить убытками для акционеров и разорением предприятия (но при этом может принести значительную выгоду руководителю);
- риск загрязнения окружающей среды, которое скажется в сотнях километров ниже по течению реки, на которой стоит предприятие.

Таким образом, количественные методы оценивания рисков (и их составных частей) необходимы для принятия правильных управленческих решений, но методы принципиально несовершенны и требуют дальнейшего совершенствования.

4.3.1. Анализ дерева событий

Метод «анализ дерева событий» – широко распространённый графический метод представления взаимоисключающих последовательностей событий, следующих за появлением исходного события. Метод может быть применён для качественной и (или) количественной оценки. В теории вероятностей широко используется метод графов – базовый аналог дерева событий.

Вариации метода анализа дерева событий – анализ дерева неисправностей, анализ причин и последствий.

На рис. 4.4 показаны простые расчёты для типового дерева событий в ситуации, когда ветви дерева событий полностью независимы. Каждый условный столбец (вертикаль) дерева (графа) содержит информацию об определённом событии, которое с определённой (известной) вероятностью может наступить или не наступить. Возможно несколько вариантов исходов события, которые должны быть несовместными (сумма вероятностей должна быть равна единице). Каждая ветвь заканчивается конечным событием (исходом), с которым связан определённый заранее конечный измеримый результат.

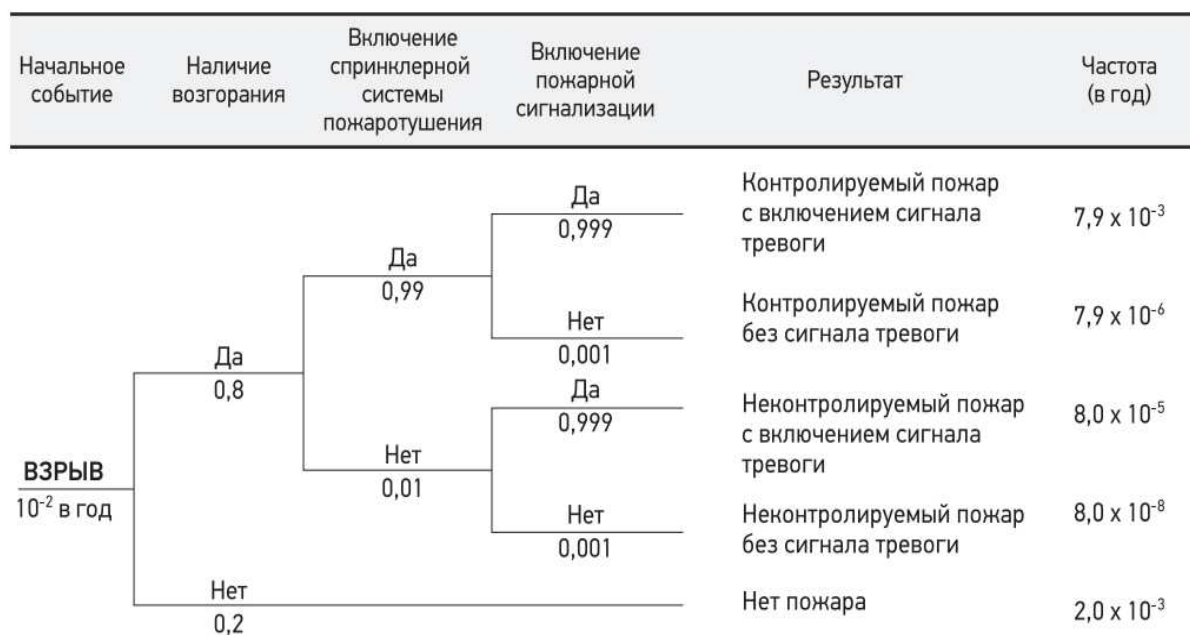


Рис. 4.4. Пример дерева событий

Граф – очень простой и наглядный метод определения оценки математического ожидания результата события, которое может развиваться по различным сценариям.

Пример. Применительно к рис. 4.4 обозначим:

$P_{\text{в}} = 10^{-2}$ – вероятность возникновения взрыва опасного объекта в течение года;

$P_{\text{п}} = 0,8$ – условная вероятность возгорания опасного объекта (пожара) в течение года в результате взрыва;

$P_{\text{т}} = 0,99$ – условная вероятность штатного срабатывания системы пожаротушения при возникновении пожара;

$P_{\text{э}} = 0,999$ – условная вероятность штатного срабатывания системы пожарной сигнализации (успешной эвакуации людей) при возникновении пожара.

В результате реализации возможных сценариев (всего пять) возможны следующие ущербы:

W_1 – контролируемый пожар с включением сигнала тревоги (с эвакуацией людей), 10 млн рублей;

W_2 – контролируемый пожар без включения сигнала тревоги (эвакуации), 100 млн рублей;

W_3 – неконтролируемый пожар с включением сигнала тревоги (эвакуации), 50 млн рублей;

W_4 – неконтролируемый пожар без включения сигнала тревоги (эвакуации), 200 млн рублей;

W_5 – нет пожара, 1 млн рублей (при наличии взрыва); нет взрыва, ущерб (0 рублей) не учитывается.

Итоговое выражение для определения оценки математического ожидания ущерба в результате возможного взрыва на опасном объекте получают следующим путём: складывают пять слагаемых – произведения возможных ущербов и вероятностей, соответствующих данной ветви сценария:

$$W_{\Sigma} = W_1 \cdot P_{\text{в}} \cdot P_{\text{п}} \cdot P_{\text{т}} \cdot P_{\text{э}} + W_2 \cdot P_{\text{в}} \cdot P_{\text{п}} \cdot P_{\text{т}} (1 - P_{\text{э}}) + W_3 \cdot P_{\text{в}} \cdot P_{\text{п}} (1 - P_{\text{т}}) P_{\text{э}} + W_4 \cdot P_{\text{в}} \cdot P_{\text{п}} (1 - P_{\text{т}}) (1 - P_{\text{э}}) + W_5 (1 - P_{\text{в}}).$$

Наихудший исход (W_4) связан с неконтролируемым пожаром без включения сигнала тревоги (эвакуации). Максимальный ущерб в результате этого исхода оценивается в 200 млн рублей. Эта оценка соответствует концепции максимальной проектной аварии.

Однако, подставив численные значения W_i и P_i в полученную таким образом формулу, имеем итоговое значение искомого вероятного ущерба W_{Σ} , т. е. риска, который в данном случае составит примерно 2625 рублей.

Это значение и является оценкой риска взрыва опасного объекта, сопровождающегося еще и возможным пожаром. Полученные данные могут быть приняты и в качестве исходных данных для страхования объекта повышенной опасности. Такое же значение оценки риска даёт расчёт вероятного ущерба от аварии ядерного реактора или разрушения плотины крупной ГЭС. Достаточно убедительно обосновать мизерное значение вероятности такого события (например, 10^{-7} или 10^{-9}).

Как видим, основное влияние на итоговую величину ожидаемого среднестатистического ущерба оказали не значительные суммы ущерба, а малые величины вероятностей, характеризующих отказы систем пожаротушения и оповещения о пожаре.

Цель приведённого примера состоит в том, чтобы продемонстрировать простоту и наглядность применения метода графов (анализа дерева событий) для расчёта математического ожидания ущерба, обусловленного различными сценариями развития опасного события.

В виде дерева событий легко представить последовательность развития различных событий (сценариев), вычисление математических ожиданий последствий событий, развивающихся по различным возможным сценариям. Кроме того, с помощью метода легко установить ухудшающие или смягчающие последствия события, принимая во внимание дополнительные системы, функции или барьеры.

Метод анализа дерева событий может быть успешно использован для моделирования, вычисления и ранжирования (с точки зрения риска) различных сценариев инцидента после возникновения начального события; на качественном уровне при мозговом штурме, определении сценариев и последовательностей событий, которые могут возникнуть после начального события, и при определении воздействия на результат различных видов обработки риска, защитных мер или иных средств управления, предназначенных для снижения нежелательных последствий. Метод дерева событий может быть также ограничено использован и при моделировании начала события для выявления возможных потерь и преимуществ (для поиска оптимального

решения). Однако в обстоятельствах, когда необходимо найти пути оптимизации и получения наибольших преимуществ, чаще применяют моделирование с помощью дерева решений.

4.3.2. Анализ дерева решений

Метод дерева решений – вариант реализации дерева событий. Но если в дереве событий развитие ситуации идёт от известного события к оценке последствий этого события через известные промежуточные события, то в дереве решений развитие идёт от имеющихся исходных данных к наилучшему варианту (оптимальному значению целевой функции) через анализ возникающих в ходе решения ситуаций.

Дерево решений (дерево принятия решений, дерево классификации, регрессионное дерево) – средство поддержки принятия решений, используемое в статистике и анализе данных для прогнозных моделей.

Структура дерева, как и любого другого графа, представляет собой совокупность «листьев» и «веток». На «ветках» дерева решения записываются атрибуты, от которых зависит целевая функция, в «листьях» – значения целевой функции, а в остальных узлах – атрибуты, по которым различаются ситуации. Чтобы классифицировать новую ситуацию, надо спуститься по дереву до «листа» и выдать соответствующее значение.

Метод дерева решений используется как визуальный и аналитический инструмент поддержки принятия решений, с помощью которого рассчитываются ожидаемые значения (или ожидаемая полезность) конкурирующих альтернатив. Дерево решений состоит из трёх типов узлов:

- 1) узлы решения, обычно представлены квадратами;
- 2) вероятностные узлы, представлены в виде кругов;
- 3) замыкающие узлы, представлены в виде треугольников.

На рис. 4.5 дерево решений следует читать слева направо. Оно не может содержать в себе циклические элементы, т. е. каждый новый лист впоследствии может лишь расщепляться, отсутствуют сходящиеся пути. Таким образом, при конструировании дерева вручную можно столкнуться с проблемой его размерности. Как правило, дерево решений можно получить с помощью специализированного программного обеспечения. Обычно дерево решений представляется в виде символической схемы, благодаря которой его проще воспринимать и анализировать.

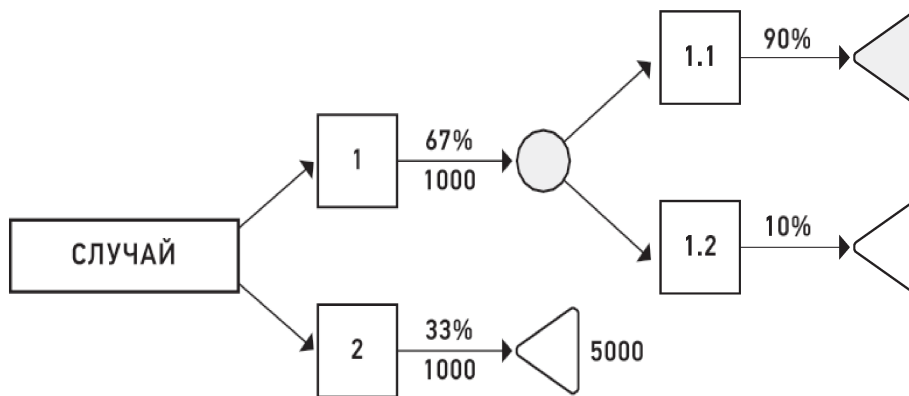


Рис. 4.5. Дерево решений (горизонтальный вид)

На рис. 4.6 дерево решений представлено в виде алгоритма принятия решения. В обоих случаях принимается одно из решений, предположительно обеспечивающее достижение наилучшего результата. В зависимости от принятой стратегии это может быть либо наибольшая вероятная выгода, либо наиболее вероятный положительный результат.

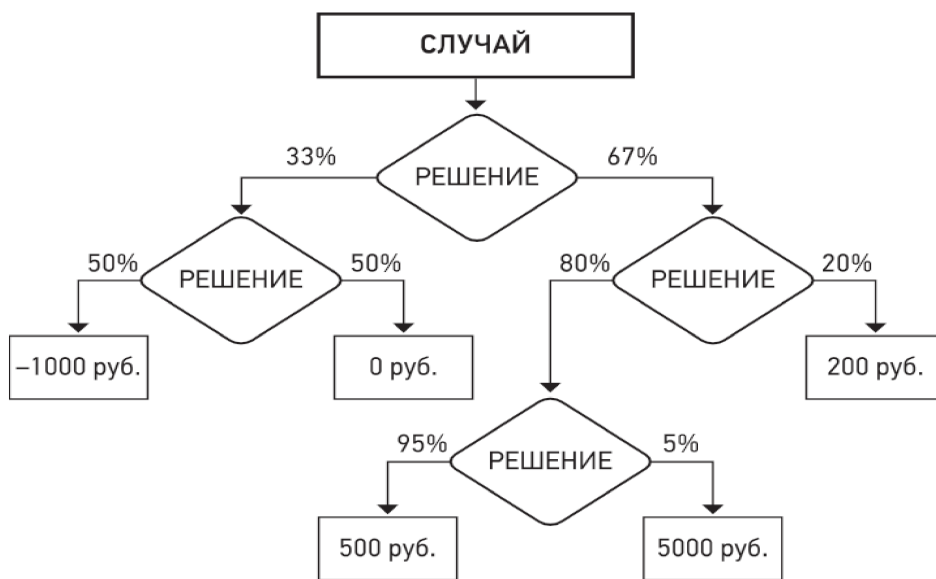


Рис. 4.6. Дерево решений (вертикальный вид)

4.3.3. Анализ эффективности затрат (анализ затрат и выгод)

Анализ эффективности затрат используют для категорирования риска в ситуации, когда необходимо сравнить общие ожидаемые затраты с общими ожидаемыми выгодами (доходами и преимуществами).

ми) и выбрать лучший или наиболее выгодный вариант решения. Данный метод – неявная часть многих систем анализа риска.

Количественный анализ эффективности затрат включает в себя все суммарные затраты и доходы всех причастных сторон в денежном выражении, попадающие в область применения анализа и приведенные за периоды времени, в которые накапливаются затраты и доходы. Входные данные для принятия решений о риске – полученная чистая приведённая стоимость (ЧПС).

Положительное значение ЧПС обычно значит, что должно быть принято положительное решение относительно целесообразности желаемого действия. Однако в отдельных случаях для рисков, включающих, например, риск для жизни человека или значительный вред окружающей среде, может быть применён принцип ALARP (рис. 4.7).

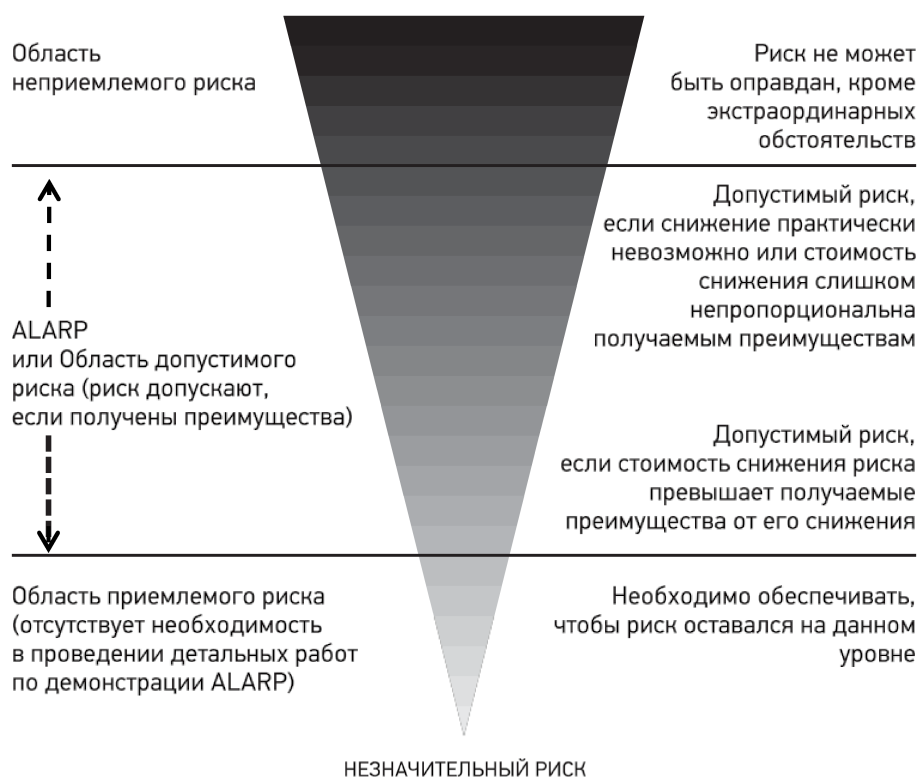


Рис. 4.7. Концепция ALARP

Этот принцип позволяет разделить риск на три уровня:

- уровень неприемлемого риска, выше которого отрицательный риск недопустим и не должен быть принят, кроме как в экстраординарных обстоятельствах;

- уровень приемлемого (пренебрежимого) риска, ниже которого риск незначителен и необходимо лишь проводить мониторинг для поддержания низкого риска;
- центральная зона приемлемого (допустимого, терпимого) риска, где риск следует удерживать настолько низким, насколько это практически целесообразно (ALARP).

ALARP (As Low As Reasonably Practicable) в переводе на русский означает «удерживать риск настолько низким, насколько это практически целесообразно». Существуют и другие критерии анализа риска, например ALARA (As Low as Reasonably Achievable) – так низко, насколько это практически достижимо без учёта экономической целесообразности.

К более низкому уровню риска (ближе к пренебрежимому) может быть применён строгий анализ эффективности затрат. Однако, если значение риска близко к недопустимому, принцип ALARP предполагает, что необходимо провести обработку риска, если затраты на такую обработку не будут существенно превышать полученную выгоду. Входные данные включают в себя информацию о затратах и выгодах для соответствующих причастных сторон и об оценке неопределённости этих затрат и выгод. Необходимо рассматривать материальные и нематериальные затраты и выгоды. Затраты охватывают израсходованные ресурсы и потери, связанные с получением отрицательных результатов. Выгоды включают в себя положительные результаты и сэкономленные ресурсы, связанные с возможностью избежать отрицательных результатов.

В начале процесса идентифицируют владельцев риска – причастные стороны, которые могут понести затраты или получить выгоды. В полный анализ эффективности затрат включают все причастные стороны. Далее идентифицируют прямые и косвенные выгоды и затраты всех причастных сторон, связанных с областью применения анализа.

Прямые выгоды – это выгоды, полученные непосредственно от предпринятых действий.

Косвенные выгоды носят обычно случайный характер, но могут оказывать существенное влияние на решение задачи. Примерами косвенных выгод могут быть повышение репутации, удовлетворённость персонала и «душевное спокойствие» владельцев риска. Часто их трудно учесть при принятии решений.

Прямые затраты – это затраты, непосредственно связанные с предпринятыми действиями.

Косвенные затраты – это дополнительные, вспомогательные и некупаемые затраты, такие как потеря рентабельности, потеря времени высшего руководства организации или отвлечение капитала от других инвестиций. Применяя анализ эффективности затрат к решениям о необходимости обработки риска, следует также учитывать затраты и выгоды, связанные с обработкой и принятием риска.

При количественном анализе эффективности затрат после идентификации всех материальных и нематериальных затрат и выгод определяют их стоимость в денежном выражении (включая нематериальные затраты и выгоды).

Если существует неопределённость в уровне затрат или выгод, то они по отдельности или вместе могут быть соотнесены с соответствующими им вероятностями.

4.3.4. Статистический метод оценивания уровня профессионального риска

Поскольку статистический метод опирается на официальные методы учёта и анализа травматизма, рассмотрим законодательно установленный термин «профессиональный риск», который не имеет прямого отношения ни к профессии (виду профессиональной деятельности конкретного работника), ни к вероятности получения работником травмы или заболевания, ни к виду или тяжести последних.

Статистический метод обеспечивает требуемую точность оценки только при наличии достаточной однородной и достоверной статистики. В соответствии со статистическим методом, применяемым в системе страхования, показатель профессионального риска получения работником травмы в результате несчастного случая на производстве можно оценить по формуле

$$v_{\text{нс}} = n_{\text{нс}} / N_{\text{р}},$$

где $v_{\text{нс}}$ – частота несчастных случаев, $1/(\text{чел.} \cdot \text{год})$; $n_{\text{нс}}$ – число несчастных случаев на производстве в год на предприятии (в отрасли, на территории); $N_{\text{р}}$ – численность персонала, подвергающегося рассматриваемому риску в оцениваемом году.

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент частоты несчастных случаев, $1/(1000 \text{ чел.} \cdot \text{год})$, $K_{\text{ч}} = 1000v_{\text{нс}}$.

Общее количество зарегистрированных несчастных случаев в России по данным Фонда социального страхования Российской Федерации неуклонно снижается (табл. 4.8). Во всяком случае, официальный уровень травматизма в России примерно в 10 раз ниже, чем в Германии.

Таблица 4.8

Показатели травматизма в Российской Федерации

Показатель \ Год	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2020
Численность работающих (база, млн чел.)	29,8	27,4	24,58	21,9	21,1	21,7	19,7	20,4
Общее число пострадавших (тыс. чел.)	151,8	106,7	70,7	46,1	40,4	28,2	23,6	20,7
К _ч на 1000 работающих (в скобках – в Германии)	5,1 (38,6)	3,9 (30,0)	2,9 (29,7)	2,1 (24,3)	1,9 (23,7)	1,3 (23,5)	1,2 (21,6)	1,017 (19,4)
Число погибших на производстве (тыс. чел.)	4,40	3,54	2,90	1,97	1,82	1,29	1,07	0,91
К _{см} на 1000 работающих	0,15	0,13	0,12	0,09	0,08	0,062	0,054	0,045

Примечание. К_{см} – коэффициент смертности: количество погибших на 1000 работающих в год.

Радикальное снижение производственного травматизма в России в течение последних 10 – 15 лет обусловлено не улучшением условий труда (статистика условий труда как раз говорит об обратном) или деятельности в сфере безопасности. Причина такого резкого снижения кроется прежде всего в сокрытии несчастных случаев и объективном изменении структуры экономики: от преобладания реального промышленного производства к преобладанию сферы оказания услуг.

Уровень сокрытия несчастных случаев от статистического учёта (уровень достоверности статистических данных) определяется по методике Международной организации труда: если отношение общего числа учтённых несчастных случаев к числу учтённых несчастных случаев со смертельным исходом превышает 500, страна относится к категории стран с удовлетворительным учётом травматизма, если меньше 500 – к странам с неудовлетворительным учётом. В Германии показатель прозрачности (достоверности) статистики травматизма превышает 1500, а в России этот показатель имеет значение менее 25.

На диаграмме (рис. 4.8) представлено изменение показателя достоверности статистики травматизма в России и СССР за все время статистического учёта.

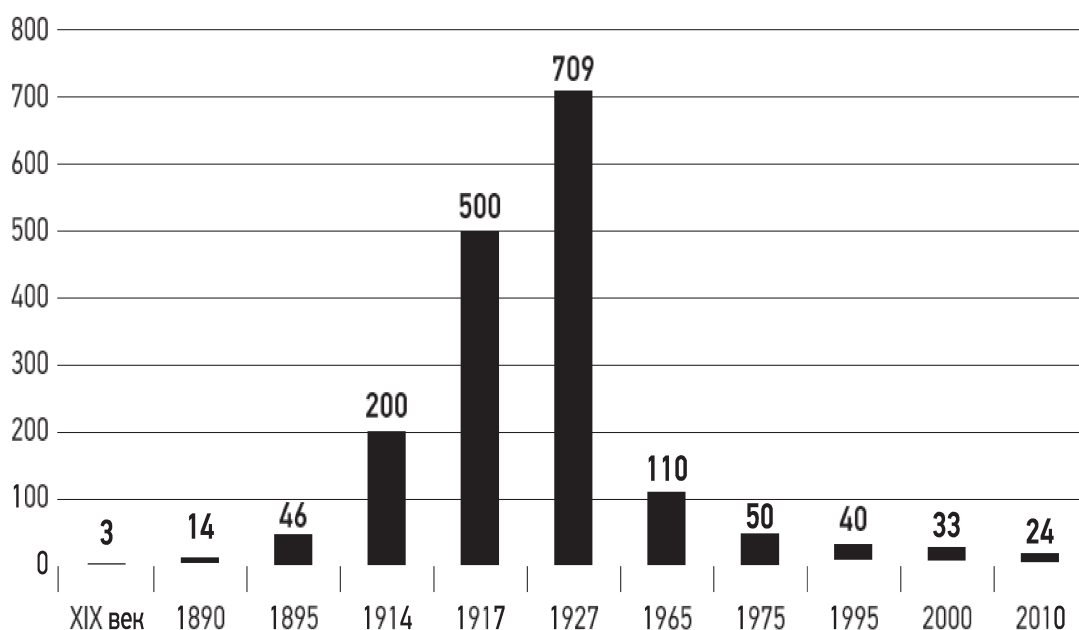


Рис. 4.8. Достоверность статистики травматизма в России

Применимость и достоверность статистического метода зависят от объёма выборки и её однородности. В таблице 4.9 приведены значения относительных погрешностей (нижней и верхней границы) определения параметров распределения случайной величины при ограниченном объёме выборки. Частота травматизма в России примерно соответствует двум учтённым несчастным случаям на 1000 работающих в год ($K_{\text{ч}}$). Таким образом, средний объём выборки n несчастных случаев из 50 000 работающих составит примерно 100.

Таблица 4.9

Верхняя и нижняя границы относительных погрешностей
в зависимости от объёма выборки

Число n случаев	Относительная погрешность, %	
	$\delta_{\text{н}} (-)$	$\delta_{\text{в}} (+)$
1	89,5	284
10	37,9	53,8
100	12,3	13,6

Такая выборка даёт уже приемлемую достоверность оценок (улучшения или ухудшения показателей травматизма) с погрешностью чуть более 10 %.

Если в выборке, например, только 10 случаев, то математическое ожидание действительного коэффициента частоты (например, при $K_{\text{ч}} = 2$) с вероятностью 0,95 находится в диапазоне от 1,6 до 3,0, а если в выборке один случай – в диапазоне от 0,2 до 7,6.

Отсюда следует вывод, что изменение в течение года $K_{\text{ч}}$ с 2 до 1 при выборке 1 – 2 несчастных случая вовсе не означает улучшения показателей травматизма в два раза. Правильнее было бы в этом случае написать: «Динамика показателей травматизма находится в пределах статистической погрешности».

Объём наблюдений, при котором возможна практическая реализация статистического метода оценки профессионального риска получения производственной травмы работником на производстве с погрешностью $\delta_{\text{треб}} = 10 \%$, составит около 1 млн чел.

Понятно, что этот критерий удовлетворяется лишь для крупных отраслей экономики и неприменим даже для крупнейших монополий.

Для обеспечения требуемой точности оценки показателя риска получения травмы при недостаточности фактически выявленных событий в течение одного года можно увеличивать объём наблюдений за счёт увеличения интервала наблюдения, т. е. путём объединения имеющихся данных статистики за ряд последовательных лет.

Но и заключение о риске получения травмы конкретным работником, занятым в определённой сфере профессиональной деятельности, на основе среднестатистических показателей по виду экономической деятельности (ранее, до 2002 г., – в отрасли народного хозяйства) является ошибочным.

Во-первых, каждое предприятие осуществляет не один, а, как правило, несколько видов экономической деятельности, которые могут входить в разные виды профессиональной деятельности работников. Кроме того, виды экономической деятельности – это унифицированные коды ОКВЭД (ОКВЭД – Общероссийский классификатор видов экономической деятельности), предназначенные для регулирования экономических процессов и оптимизации структуры экономики. Эти коды только весьма опосредованно связаны с профессиями, технологиями, оборудованием и другими реальными источниками травматизма и заболеваемости. В двух организациях, соответствующих одному и тому же ОКВЭД, могут быть совершенно разные профес-

сии, оборудование и технологии, разное соотношение специалистов и рабочих, совершенно разные условия и организация труда и т. д.

Например, риски получения смертельной травмы у горнового и юриста металлургического комбината будут существенно различаться, несмотря на то что для соответствующего кода ОКВЭД их средне-статистические риски будут одинаковыми.

Во-вторых, приведённое значение применимо только к однородной выборке. Для того чтобы использовать эту статистику для управления риском сантехника, совершенно недостаточно владеть обобщёнными данными по травматизму во всем жилищно-коммунальном хозяйстве Российской Федерации. Сантехники могут работать и в банках, и на заводах, и на предприятиях, обслуживающих канализационные сети. Все они проходят в данных статистического учёта по совершенно разным видам экономической деятельности. Необходимы же данные именно по травматизму сантехников с учётом выполняемых работ, используемого оборудования и инструмента, технологии и организации труда.

Использование статистического подхода, безусловно, выгодно для страховых компаний, работающих в области страхования рисков, поскольку некоторая деятельность по снижению травматизма в организациях-страхователях все-таки ведётся. Кроме того, объективное снижение травматизма в России обусловлено изменением структуры экономики и занятости в результате снижения удельного веса реального сектора экономики, прежде всего перерабатывающих производств, и роста сектора сферы услуг. Производство, хоть и медленно, но движется в направлении более высокой степени автоматизации и исключения опасных производств и работ. В связи с этим риск страховых выплат неуклонно снижается, прибыль страховой компании, рассчитанная по статистике травматизма в прошлых периодах, неуклонно растёт.

4.3.5. Байесовский анализ

Наиболее значимое препятствие для реализации модели менеджмента рисков в сфере безопасности труда на основе апостериорной статистики – действительная частота событий (несчастных случаев). Как было показано ранее, для более-менее достоверной оценки относительной частоты наступления определённого события в про-

шлом требуется непомерно большое число «независимых испытаний». Для получения оценки с относительной погрешностью 10 % необходимо исследование выборки, состоящей из сотни событий (несчастных случаев), произошедших с работниками одного предприятия и одной профессии при выполнении одной и той же работы (операции).

Тем не менее существует метод, который позволяет получить оценку вероятности интересующего нас события, даже если оно ни разу до этого не наблюдалось. Он получил название «метод Байеса», или «байесовский анализ». Создание этого метода приписывают пресвитерианскому священнику Томасу Байесу (около 1740 г.). Для оценки полной вероятности он предложил объединить априорные данные с апостериорными.

Данный подход широко используется в настоящее время в распознавании образов, в поисковых системах в интернете. В менеджменте рисков с помощью данного метода можно предсказывать вероятность определённого события даже в том случае, если это событие ни разу не происходило, но имеется статистика событий, причинно связанных с интересующим нас событием. При этом при наращивании апостериорной статистики уверенность в прогнозировании интересующего нас события возрастает.

Общий вид теоремы Байеса следующий:

$$P(A|B) = \{P(A)P(B|A)\} / \sum P(B|E_i)P(E_i),$$

где $P(A)$ – вероятность события A ; $P(B|A)$ – вероятность события B при условии, что произошло событие A ; E_i – i -е событие.

В самой простой форме теорему Байеса можно записать так:

$$P(A|B) = \{P(A)P(B|A)\} / P(B).$$

Байесовский анализ отличается от классической статистики предположением, что параметры распределений – не постоянные, а случайные переменные. Вероятность Байеса можно легко понять, если рассматривать её как степень уверенности в определённом событии в противоположность классическому подходу, основанному на объективных свидетельствах.

Теория Байеса может быть применена различными способами.

Рассмотрим пример построения таблицы Байеса для исследования склонности работника к сознательному нарушению требований безопасности технологии выполнения работ.

До начала исследований предполагается, что у 90 % работников этой склонности нет, а у 10 % такая склонность есть (априорная информация). На самом деле в методе Байеса начальные предположения практически не влияют на достоверность результата уже после нескольких испытаний (уточнений).

В качестве теста используем незаметный для работника поведенческий контроль, в ходе которого, возможно, установим факт нарушения. А возможно, и не установим. Достоверность теста такова, что если у работника имеется склонность к нарушению требований, то результаты тестов положительны в 80 % (20 % – работнику повезло, удалось за время наблюдения ничего не нарушить, ошибка 1-го рода). Если у работника такая склонность отсутствует, то результаты теста могут оказаться положительными в 10 % (случайное нарушение, ошибка 2-го рода).

Ниже приведена таблица Байеса для рассмотренного примера (табл. 4.10).

Таблица 4.10

Таблица Байеса для тестов на склонность работника к нарушениям

Номер листа	Есть склонность					Нет склонности				
	Априорная вероятность	Условная вероятность	Произведение	Сумма произведений	Апостериорная вероятность	Априорная вероятность	Условная вероятность	Произведение	Сумма произведений	Апостериорная вероятность
1-й тест	0,1	0,8	0,08	0,17	0,47	0,9	0,1	0,09	0,17	0,53
2-й тест	0,47	0,8	0,376	0,429	0,88	0,53	0,1	0,053	0,429	0,12
3-й тест	0,88	0,8	0,704	0,716	0,98	0,12	0,1	0,012	0,716	0,02

Применяя теорему Байеса, произведение вычисляют умножением априорной вероятности на условную вероятность. Апостериорные вероятности определяют делением значения отдельного произведения

на сумму произведений. Расчёт показывает, что в отношении положительного результата теста априорное значение возросло с 10 до 88 % уже после второго контроля, а после 3-го контроля – до 98 %.

При использовании классического метода оценки вероятности (по относительной частоте наблюдения события) для получения результата 98 % против 2 % необходимо было бы провести ровно 100 таких тестов (вместо трёх).

Метод Байеса можно аналогичным образом применять:

- для оценивания вероятностей наступления нежелательных событий;
- оценивания тяжести последствий нежелательных событий;
- непосредственного категорирования риска (отнесения риска к определённому классу).

4.3.6. Метод оценки рисков на основе системы Элмери

Косвенные методы оценки рисков не основываются на идентификации опасностей, оценивании вероятностей и тяжести несчастных случаев. Оценка риска получается непосредственно из анализа объективных обстоятельств, имеющих прямое или косвенное отношение к безопасности. Один из косвенных методов количественной оценки производственных рисков – метод (система) Элмери. Его разработали Институт профессионального здравоохранения Финляндии и Управление по охране труда при Министерстве социального обеспечения и здравоохранения Финляндии. В разработке принимали участие более десяти предприятий и большое количество опытных инспекторов по безопасности.

Метод Элмери основан на наблюдениях, которые охватывают все важнейшие составляющие части безопасности труда, такие как соблюдение требований безопасности при выполнении работ, состояние помещений и сооружений, рабочих мест, оборудования, инструментов, применение работниками СИЗ, порядок на рабочем месте, вопросы гигиены труда и эргономики.

Метод Элмери устанавливает корреляционную связь между общим уровнем производственной дисциплины и общим уровнем безопасности. В системе Элмери уровень рисков в подразделении и на предприятии оценивается по так называемому индексу безопасности (индекс Элмери):

$$\text{Индекс Элмери} = \frac{\text{пункты "ХОРОШО"}}{\text{пункты "ХОРОШО"} + \text{пункты "ПЛОХО"}} 100(\%)$$

Индекс обозначает процентное соотношение, значение которого может быть от 0 до 100. Например, результат 60 % показывает, что 60 % из всех пунктов соответствуют требованиям.

Недостаток системы Элмери состоит в том, что все факторы, оказывающие влияние на безопасность труда, принимаются равнозначными (отсутствие ограждений при работе на высоте, недостаточной ширины проходы между столами в бухгалтерии, отсутствие чистоты на рабочем месте). Это положение существенно искажает действительную картину рисков организации и не позволяет планировать мероприятия по охране труда с учётом приоритетности защитных мер. Несмотря на это, применение системы Элмери позволяет планировать мероприятия по охране труда не бесцельно («для галочки» или с целью израсходования выделенного лимита денежных средств), а с конкретной целью – устранение выявленного несоответствия. А формирование у управленческого персонала организации современных взглядов на целенаправленное планирование деятельности в области охраны труда – один из краеугольных камней современной системы организационного управления (менеджмента).

Таким образом, система Элмери – простейший метод косвенной оценки рисков, который не затрагивает процессов выявления и идентификации опасностей на рабочих местах, оценки вероятностей нежелательных событий и их последствий, а также конкретных рисков.

В связи с этим работодатель не имеет возможности, например, информировать работника об имеющихся на его рабочем месте рисках для здоровья и жизни, а может только сообщить работнику, какие требования охраны труда на его рабочем месте выполняются, а какие – нет.

Для эффективного результата к процедуре привлекают руководителей, различных специалистов и самих работников. По методу Элмери оценщик выбирает рабочее место и наблюдает за рабочим процессом. Затем заполняет анкету по приведенной ниже инструкции.

Инструкция для наблюдения

1. Производственный процесс

Что оценивать? Насколько безопасны действия работника.

Количество отметок в анкете – 1.

Как оценивать? Если во время наблюдения нет работника, в анкете ставьте отметку в графе «Отсутствует». Поставьте отметку в графе «Хорошо», если работник использует необходимые средства защиты и защитную одежду, не рискует. Оцените, какие СИЗ нужны сотруднику для безопасной работы, использует ли он их при работе. Например, работы на высоте проводят с исправной системой обеспечения безопасности. Проверьте, защищены ли во время работы голова, ноги, руки, глаза и лицо и т. д. Работник рискует, если трудится в обход устройств безопасности, например чистит включенное оборудование или курит в пожароопасных местах. В этом случае ставьте отметку в графе «Плохо».

2. Порядок и чистота

Что оценивать? Порядок и чистоту на рабочих столах, верстаках, стеллажах, поверхностях, полу и в мусорных контейнерах.

Количество отметок в анкете – минимум 5.

Как оценивать? Если чего-то из перечисленного выше нет на рабочем месте, напротив пункта в анкете делайте отметку в графе «Отсутствует». Если по какому-то из пунктов несколько объектов, отдельно оценивайте каждый из них. В этом случае контрольных отметок в анкете будет больше пяти.

Отметки в графе «Хорошо» ставьте, если:

2.1. Рабочие столы и верстаки в исправном состоянии и на них нет лишних предметов;

2.2. Стеллажи и полки в исправном состоянии, надежно и безопасно закреплены, не перегружены. Также не сломаны вешалки, крепления, крючки, катушки для шлангов и т. п.;

2.3. Поверхности станков, шкафов, подоконников и прочего убраны, не перегружены, без лишних предметов, заусенцев и т. д.;

2.4. Мусорные контейнеры не переполнены;

2.5. Пол чистый, в хорошем состоянии и без выступов, о которые могут споткнуться работники. Также пол пригоден для передвижения и транспортировки грузов.

3. Безопасность труда при работе с машинным оборудованием

Что оценивать? Состояние оборудования, устройств управления и защиты, аварийных выключателей, стационарных площадок для обслуживания и подъемов к ним.

Количество отметок в анкете – 4 по каждому станку или устройству на рабочем месте.

Как оценивать? Ставьте отметку в графе «Хорошо», если:

3.1. Оборудование или устройство без повреждений, стоит прочно, знаки безопасности на нем четкие, их хорошо видно. Нет острых краев или углов, о которые можно травмироваться. Нет трещин, разломов, следов временного ремонта, например, в виде скруток пластыря или проволоки;

3.2. Устройства управления целые и размещены согласно требованиям безопасности и технологического процесса, на них нанесены четкие и видимые необходимые обозначения. Аварийные выключатели обозначены и расположены на видном месте с быстрым доступом к ним из опасной зоны;

3.3. Движущие части станков располагаются внутри корпуса и имеют устройства защиты, которые предотвращают или уменьшают угрозу прикосновения к ним. При этом устройства защиты целые, установлены в правильном месте и соответствуют требованиям стандартов. Сотрудники не работают в обход устройств защиты или с выключенными устройствами защиты;

3.4. В качестве площадки для обслуживания не используют временные подставки. Стационарные площадки и подъемы к ним смонтированы в нужных местах, не захламлены, имеют безопасное строение и достаточное количество места для выполнения на них работы. Лестница расположена под углом менее 45°.

Стационарные площадки для обслуживания и подъемы к ним устанавливаются на станках и оборудовании только при необходимости, например на рабочих местах и объектах, где требуются ежедневная регулировка и обслуживание.

Устройства защиты, площадки и подъемы к ним не оценивают, если их нет.

4. Факторы окружающей среды

Что оценивать? Уровни производственных факторов: шума, освещения, температуры, а также чистоту воздуха и возможные взаимодействия с химическими веществами.

Количество отметок в анкете – 5.

Как оценивать? При оценке используйте результаты специальной оценки условий труда (СОУТ) или производственного контроля. Если их нет, в конце анкеты в заметках укажите, что нужно провести соответствующие замеры. Если фактор нельзя оценить с помощью органов чувств или на основе опыта, ставьте отметку в графе «Отсутствует».

Ставьте отметку в графе «Хорошо», если:

4.1. Уровень шума в пределах нормы и нет необходимости применять средства защиты органов слуха. Когда уровень допустимый, вы сможете разговаривать не повышая голоса и слышать друг друга на расстоянии не менее одного метра. Если в разговоре голос приходится повышать, вероятно, уровень шума превышает допустимые нормы. Для более точного анализа нужно проводить замеры. Отметку «Хорошо» по шуму не ставят, если есть ударная техника, например кузнечное производство, пневматические инструменты и оборудование;

4.2. Освещение, достаточное по освещенности, не ослепляет и равномерно распределено по всей поверхности рабочего места;

4.3. Чистота воздуха на удовлетворительном уровне, т. е. на рабочем месте нет пыли, волокон, газов, дыма и биологических раздражителей в количествах, превышающих 10 % от установленных предельных концентраций. Если проводили СОУТ и производственный контроль, делайте выводы на основе их результатов. Если нет, ставьте отметку исходя из опыта, осязаемых и видимых наблюдений: запахи, количество грязи и пыли, осевшее на поверхностях;

4.4. Температурный режим комфортный для вида физической работы: легкая работа – при температуре +21...+25 °С, средняя работа – при температуре +17...+21 °С, тяжелая работа – при температуре

+12...+17 °С. Система вентиляции обеспечивает циркуляцию воздуха, но не создает сквозняка;

4.5. Упаковка химических веществ не нарушена, на ней есть название и необходимые знаки опасности. Работники правильно обращаются с химическими веществами, и на их коже нет вредных раздражений.

Ставьте отметку в графе «Плохо», если на рабочем месте есть емкости, содержание которых не обозначено. Если на рабочем месте нет химических веществ, ставьте отметку в графе «Отсутствует».

5. Эргономика

Что оценивать? Размеры рабочего места, положение тела при работе, количество физических усилий при подъеме тяжестей, повторяющиеся рабочие операции и смену положений тела в процессе работы.

Количество отметок в анкете – 4.

Как оценивать? Ставьте отметку в графе «Хорошо», если:

5.1. У работника достаточно пространства для работы, он может свободно менять положение тела при работе. Расположение и устройство рабочего места и оборудования на нем позволяют:

- принимать удобное положение тела;
- использовать при необходимости спинку или опору;
- регулировать место в зависимости от параметров работника или вида работы;

5.2. Трудовой процесс не предусматривает применения больших физических усилий для перемещения и поднятия грузов вручную. Обратите внимание на вес, размер и форму груза, высоту подъема и физическое состояние рабочего, а также на то, в каком положении и насколько часто он поднимает груз.

Дополнительно оцените, как часто и с какой продолжительностью работник выполняет погрузочно-разгрузочные работы;

5.3. Рабочий процесс не содержит монотонных, повторяющихся рабочих операций, или продолжительность повторяющейся фазы рабочей операции составляет более 30 с;

5.4. Трудовой процесс позволяет работнику менять положение тела: физическая работа, сидение, стояние и движение.

6. Проходы и проезды

Что оценивать? Пути движения, которые ведут к рабочему месту, на протяжении 10 м. Чтобы не повторяться, не оценивайте поверхность проходов на рабочем месте, отметку по ней делают в п. 2.5.

Количество отметок в анкете – 3.

Как оценивать? Ставьте отметку в графе «Хорошо», если:

6.1. Проходы правильно рассчитаны, обозначены, а пешеходные дорожки отделены от транспортных. Проезды для транспорта четко отделены от остальной поверхности пола краской, возвышениями, ограждениями или дорожными знаками;

6.2. Поверхность проходов целая и нескользящая, на путях перемещения нет лишних предметов;

6.3. Видимость на дорожках хорошая во все стороны движения. Освещение проходов достаточное и ровное.

7. Возможности для спасения и оказания первой помощи

Что оценивать? Средства пожаротушения, спасения и оказания первой помощи, пути эвакуации и возможность доступа к электрощиту, чтобы экстренно отключить питание.

Количество отметок в анкете – 4.

Как оценивать? Если на самом рабочем месте нет оборудования, осмотрите аналогично ближайшее к рабочему месту оборудование. Если спасательное средство или оборудование общее для нескольких рабочих мест, результат учитывайте только один раз, для остальных мест ставьте отметку в графе «Отсутствует».

Ставьте отметку в графе «Хорошо», если:

7.1. Электрощит имеет обозначения и перед ним есть как минимум 80 см свободного пространства;

7.2. Есть необходимые средства спасения и оказания первой помощи и они в пригодном состоянии;

7.3. Средства пожаротушения обозначены, подходы к ним свободны;

7.4. Пути эвакуации свободны и имеют четкие обозначения. Информационные знаки видны с рабочего места, в том числе при отключении освещения.

Анкета для наблюдений

Предприятие: _____ Дата: _____ Составил: _____
 Рабочее место: _____

Объекты наблюдения	Хорошо	Всего	Плохо	Всего	Отсутствует	Всего
1. Производственный процесс						
Использование средств защиты						
2. Порядок и чистота						
2.1. Рабочие столы и верстаки						
2.2. Стеллажи						
2.3. Поверхности						
2.4. Мусорные контейнеры						
2.5. Пол						
3. Безопасность машин и оборудования						
3.1. Строение и состояние						
3.2. Устройства управления и аварийной остановки						
3.3. Устройства защиты						
3.4. Стационарные площадки для обслуживания и подъема						
4. Факторы окружающей среды						
4.1. Шум						
4.2. Освещение						
4.3. Чистота воздуха						
4.4. Температурный режим						
4.5. Химические вещества						
5. Эргономика						
5.1. Размеры рабочего места и положения тела при работе						
5.2. Перемещение и поднятие грузов вручную						
5.3. Повторяющиеся рабочие операции						
5.4. Смена физических положений во время работы						

Объекты наблюдения	Хорошо	Всего	Плохо	Всего	Отсутствует	Всего
6. Проходы и подъезды						
6.1. Строение, обозначение и защитные ограждения						
6.2. Порядок и состояние						
6.3. Видимость и освещение						
7. Возможность для спасения и оказания первой помощи Ближе всего к рабочему месту:						
7.1. Электрощит						
7.2. Средства спасения и оказания первой помощи						
7.3. Средства пожаротушения						
7.4. Пути эвакуации						
		всего		всего		
$\text{Индекс ЭЛМЕРИ} = \frac{\text{хорошо}}{\text{хорошо} + \text{плохо}} 100 = \text{---} 100 = \%$						
Замечания:						

Инструкция для обучения оценщиков методу Элмери

1. Раздайте методический материал всей оценочной группе: анкету, инструкцию к ней и карточки с критериями для оценки. Еще лучше и удобнее, если вышлете раздаточный материал по электронной почте для ознакомления до начала обучения.

2. Объясните, зачем проводят оценку рисков на предприятии.

Оценка профрисков позволяет предупреждать несчастные случаи на производстве и улучшать условия труда работников. Расскажите, что оценку рисков обязаны проводить все предприятия без исключений. Ссылайтесь на требования ст. 209 и 212 Трудового кодекса и на типовое положение о СУОТ. Поясните, что выявить реальные опасности можно, только если в оценке рисков будут участвовать сами работники, их представители и руководители, которые отвечают за

безопасное производство работ на местах. Именно они детально знают производственный процесс и внутренние причины, из-за которых работники нарушают правила и травмируются.

3. Расскажите суть метода Элмери.

Оценщик выбирает конкретное рабочее место и наблюдает за объектами, перечисленными в готовой анкете. Отметки делает по принципу «хорошо/плохо». Критерии для оценки есть в инструкции к анкете. После наблюдений нужно посчитать количество отметок «хорошо» и «плохо» и рассчитать индекс безопасности по формуле в конце анкеты.

4. Научите определять границы рабочего места.

Чтобы исключить повторные отметки, а также ускорить и упростить процесс, нужно определить точные границы рабочих мест. Как это сделать?

4.1. Разделите все пространство на функциональные рабочие места, закрепленные за конкретными работниками.

4.2. Присоедините общие зоны к отдельным рабочим местам. Например, зону с копировальным устройством оценивайте вместе с примыкающим к ней рабочим местом менеджера.

4.3. Определите примыкающие к рабочему месту маршруты движения и возможности для спасения и оказания первой помощи.

4.4. Не оценивайте одну и ту же территорию дважды, иначе результаты будут искаженными.

4.5. Следите, чтобы площадь наблюдения была небольшой. Сделайте так, чтобы была возможность наблюдать за рабочим местом и прилегающим пространством с одной точки или на малой площади.

4.6. Обширную рабочую зону поделите на небольшие участки и оценивайте каждый в отдельности. Например, на несколько участков следует разделить длинный конвейер или прокатный стан.

5. Обговорите условия оценки по каждому фактору и объекту наблюдения. Используйте для этого инструкцию к анкете и карточки с критериями оценки.

6. Разделите предприятие на отдельные зоны и распределите их между членами оценочной группы.

7. Обсудите сроки проведения наблюдений, согласуйте удобную дату для следующего сбора.

4.3.7. Метод косвенной оценки рисков на основе ранжирования уровней требования

Для более адекватной оценки рисков можно использовать усовершенствованный вариант индекса Элмери – индекс ОВР, предложенный автономной некоммерческой организацией «Институт безопасности труда» и установленный в национальном стандарте ГОСТ Р 12.0.010-2009:

$$\text{Индекс ОВР} = \frac{\text{СОТВ}(\langle\text{О}\rangle \times 3 + \langle\text{В}\rangle \times 2 + \langle\text{Р}\rangle)}{\text{ВСЕ}(\langle\text{О}\rangle \times 3 + \langle\text{В}\rangle \times 2 + \langle\text{Р}\rangle)} 100(\%),$$

где пункты с индексом «О» содержат *обязательные требования* безопасности, несоблюдение которых может непосредственно привести к травме или профзаболеванию, а также все государственные нормативные требования охраны труда (заземление, ограждение, применение СИЗ и др.), несоблюдение которых может привести к применению санкций; пункты с индексом «В» содержат *важные требования* безопасности, несоблюдение которых непосредственно не приводит к травме или заболеванию, но указывает на недостаточный уровень организации деятельности по охране труда или может привести к отягчению последствий инцидента, несчастного случая (наличие знаков безопасности, укомплектованность аптечек первой помощи, состояние проходов, состояние факторов производственной среды: шум, освещение, микроклимат, воздух рабочей зоны и др.); пункты с индексом «Р» содержат *рекомендации* по организации рабочего места и трудового процесса, которые сами по себе не обязательны, но свидетельствуют о внимании руководителей и работников к вопросам охраны труда, об уровне производственной культуры и трудовой дисциплины (содержание в чистоте помещений и рабочих мест, состояние спецодежды, эргономические и другие факторы, способствующие созданию в коллективе подразделения атмосферы культуры и безопасности труда). Выполнение каждого из пунктов «О», «В», «Р» на обследуемом рабочем месте или в подразделении (организации) оценивается соответственно в 3, 2 и 1 балл.

Обозначения «О – обязательные», «В – важные», «Р – рекомендуемые» условные. На самом деле все требования, включаемые в индекс ОВР, обязательны в организации.

Оценивание безопасности по индексу ОВР позволяет более точно оценить действительный уровень рисков и указать на мероприятия, которые следует провести в первую очередь, а также на мероприятия с наибольшей ожидаемой результативностью.

Для проведения наблюдений разрабатывается соответствующая анкета. Оценивается выбранное рабочее место, и результаты заносятся в анкету по принципу «соответствует – не соответствует – отсутствует».

Состояние проверяемого элемента признается *соответствующим*, если проверяемое требование или рекомендация соблюдены и для улучшения состояния элемента проведения каких-либо мероприятий не требуется.

Состояние проверяемого элемента признается *не соответствующим*, если он не отвечает уровню требований законодательства, а также дополнительным требованиям, установленным в организации и выработанным на основании требований законодательства об охране труда и положительного опыта на других предприятиях.

Запись «Отсутствует» используется в случае, если проверяемый элемент не имеет отношения к данному рабочему месту или по какой-либо причине проверяющее лицо не может оценить данный вопрос в графе «Фактическое состояние элемента». В эту же графу заносятся фактические данные результатов измерений, если методом наблюдения нельзя определить состояние «соответствует – не соответствует». В этом случае необходимо провести специализированный анализ, например сделать замеры производственных факторов.

Каждой записи «Соответствует» присваивается балл (1, 2 или 3) в зависимости от категории требования (ОВР). Затем баллы подсчитываются и выводится индекс ОВР, характеризующий уровень безопасности наблюдаемого участка.

Наиболее рациональное направление совершенствования этой системы – установление причинно-следственной связи между несоблюдением требований и возможными последствиями. В этом случае работодатель свою деятельность по улучшению условий труда будет

вести осознанно, с опорой на собственные ресурсы, с учётом локальных особенностей производства, планируя достижение конкретных целей.

Тем не менее и метод ОВР, как выяснилось при его применении, не свободен от принципиальных недостатков. Представление индекса в относительном виде (со знаменателем) не позволяет проводить сравнительную оценку рисков на различных рабочих местах. Иногда риск юриста оказывается выше риска монтажника наружных трубопроводов. Отметим, что этот же недостаток характерен и для метода Элмери.

4.3.8. Метод косвенной оценки рисков

«Индекс максимального потенциального риска»

Разработчик (Институт безопасности труда) в дальнейшей модификации метода ОВР отказался от относительной (дробной) формы представления в пользу отдельного оценивания числителя («индекс максимального потенциального риска» (ИМПР)) и знаменателя («индекс остаточного риска» (ИОР)):

$$\text{ИМПР} = \text{ВСЕ}(\langle\text{О}\rangle \times 3 + \langle\text{В}\rangle \times 2 + \langle\text{Р}\rangle)$$

$$\text{ИОР} = \text{ВСЕ}(\langle\text{О}\rangle \times 3 + \langle\text{В}\rangle \times 2 + \langle\text{Р}\rangle) - \text{СОТВ}(\langle\text{О}\rangle \times 3 + \langle\text{В}\rangle \times 2 + \langle\text{Р}\rangle)$$

Применение усовершенствованного метода (ИМПР и ИОР) позволило создать в некоторых организациях системы объективной оценки деятельности по охране труда и промышленной безопасности и учитывать результаты этой оценки в системе оплаты труда.

4.3.9. Оценка рисков по методу Файна – Кинни

Одним из самых популярных методов оценки профессиональных рисков на практике стал метод Файна – Кинни. Его преимущество состоит в простоте расчетов, наглядности и возможности получить количественную оценку уровня риска. Недостаток метода – субъективность при проведении оценки.

Чтобы оценить риски по этому методу, сначала необходимо идентифицировать опасности и составить их реестр. Затем следует

рассчитать индекс профессионального риска (ИПР). Значение ИПР определяют умножением балльных значений трех показателей: вероятности, подверженности и последствий наступления событий (табл. 4.11) – по формуле $ИПР = Вр \cdot Пд \cdot Пс$.

Таблица 4.11

Определение ИПР по методу Файна – Кинни

Вероятность (Вр)	Баллы	Подверженность (Пд)	Баллы	Последствия (Пс)	Баллы
Ожидается, что это случится	10	Постоянно (чаще одного раза в день или более 50 % времени смены)	10	Катастрофы, много жертв	100
Очень вероятно	6	Регулярно (ежедневно)	6	Разрушения, есть жертвы	40
Не характерно, но возможно	3	От случая к случаю (еженедельно – до шести раз в неделю)	3	Очень тяжелые, один смертельный случай	15
Невероятно	1	Иногда (ежемесячно – до трех раз в месяц)	2	Потеря трудоспособности, инвалидность, профзаболевания	7
Можно себе представить, но невероятно	0,5	Редко (ежегодно – до 11 раз в год)	1	Случаи временной нетрудоспособности	3
Почти невозможно	0,2	Очень редко (до одного раза в год)	0,5	Легкая травма, достаточно оказания первой помощи	1
Фактически невозможно	0,1				

Пример. Комиссия по оценке рисков в ООО «Гамма» выявила и идентифицировала опасности на рабочих местах и составила их перечень. Далее представители комиссии стали рассчитывать индекс профессионального риска по методу Файна – Кинни для «опасности падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или

мокрым полам», которая возникла из-за того, что при входе в кабинет бухгалтерии высокий порог, о который можно споткнуться и получить травму. Чтобы рассчитать риск, члены комиссии изучили статистику несчастных случаев в организации и опросили бухгалтеров, часто ли они спотыкаются о порог.

По данным статистики выявили, что несчастных случаев, которые произошли из-за того, что работники спотыкались о порог, в организации не было. Опрос показал, что бухгалтеры спотыкаются о порог примерно раз в месяц. Таким образом, риск споткнуться о порог не характерен для работников бухгалтерии, но возможен.

По таблице 4.11 для критериев риска поставили следующие оценки:

- вероятность риска – 3 балла, не характерно, но возможно;
- подверженность – 10 баллов, поскольку бухгалтеры входят и выходят из кабинета много раз в день;
- последствия – 7 баллов, так как при оценке последствий желательно выбирать наихудший случай, что позволяет более точно оценить риски. Представители комиссии решили, что есть вероятность, что работник может неудачно упасть и получить тяжелую травму.

Перемножив баллы, комиссия рассчитала, что ИПР равен 210.

Далее комиссия оценила риск для «опасности поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)». Представители комиссии изучили статистику несчастных случаев в организации из-за ударов током, документы по электробезопасности, проверили, проводят ли работникам инструктажи на первую группу по электробезопасности, соблюдены ли требования электробезопасности в кабинете, и провели опрос работников бухгалтерии, не было ли случаев удара током от бытовых приборов. Комиссия выяснила, что несчастных случаев по этой причине не происходило, требования электробезопасности соблюдаются, документы в порядке, инструктажи регулярно проводят, а работники сказали, что случаев удара током не было.

По таблице 4.11 для критериев риска поставили следующие оценки:

- вероятность риска – 0,2 балла, поскольку прецедентов не было, а вероятность удара током от бытовых приборов, учитывая соблюдение всех требований безопасности и состояние проводки, мала;
- подверженность – 10 баллов, поскольку бухгалтеры во время работы постоянно используют компьютер и несколько раз в день пользуются другими электроприборами;
- последствия – 15 баллов, поскольку от удара током работник может умереть.

Перемножив баллы, комиссия рассчитала, что ИПР равен 30.

Индексы профессионального риска для остальных рисков представители комиссии рассчитывали аналогично.

После оценки уровня риска следует определить срочность мероприятий по профилактике риска по табл. 4.12.

Таблица 4.12

Определение срочности мероприятий в зависимости от уровня риска

ИПР	Уровень риска	Срочность мероприятий по профилактике
0 – 20	Небольшой риск	Меры не требуются
21 – 70	Возможный риск	Необходимо уделить внимание
71 – 200	Серьезный риск	Требуются меры по снижению степени риска в установленные сроки
201 – 400	Высокий риск	Требуются неотложные меры и усовершенствования
Более 400	Крайне высокий риск	Немедленное прекращение деятельности

В результате предпринятых действий и мер управления риск должен быть снижен до пренебрежимо малого или приемлемого уровня. Если риск остается выше среднего, следует разработать новые мероприятия по его снижению и провести повторную оценку. Если и после этого риск остается выше среднего, то необходимо принципиально пересмотреть метод выполнения работ.

Далее следует повторить оценку вероятности с учетом всех действующих и плановых профилактических мероприятий для определения вероятности остаточного риска. Аналогично необходимо провести оценку степени тяжести последствий с учетом всех действующих и плановых мероприятий по снижению риска для определения степени тяжести остаточного риска.

Пример уменьшения уровня риска. Комиссия рассчитала, что ИПР равен 210 для риска «опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам», т. е. это высокий уровень риска и он требует принятия неотложных мер. Члены комиссии изучили порог и решили, что его можно убрать и риск полностью исчезнет. Они занесли эти сведения в перечень мер по управлению рисками, установив срок в один месяц и назначив ответственным сотрудника административно-хозяйственного отдела А. А. Сафронова.

Далее комиссия рассмотрела «опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)», ИПР которой равен 30. Это возможный риск, которому необходимо уделить внимание, поэтому комиссия указала в перечне мер на обязанности ответственного по электробезопасности проводить инструктажи, следить за состоянием бытовых приборов и проводки. Уровень риска и срочность мероприятий по профилактике для остальных опасностей определяется аналогично.

Пример оформления процедуры оценки уровней профессиональных рисков на рабочих местах предприятия по методу Файна – Кинни, классификатор опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, приведены в приложении.

Контрольные вопросы

1. Что такое идентификация риска?
2. Какие методы применяются для идентификации риска?
3. В чем состоят задачи и особенности проведения метода оценки риска «мозговой штурм»?

4. Для чего и как используется метод Дельфи?
5. В каких случаях и как применяется метод контрольных списков?
6. Каковы достоинства и недостатки метода риск-интервью?
7. Когда и как проводится предварительный анализ опасностей?
8. Для чего используются качественные методы анализа риска?
9. В чем заключаются достоинства и недостатки матрицы последствий и вероятностей?
10. В каких случаях целесообразно использовать метод анализа риска «галстук-бабочка»?
11. Как проводится оценка вероятности получения того или иного вида профессионального заболевания с определённой степенью тяжести в медицине труда?
12. Для чего служат количественные методы оценивания рисков?
13. Как проводится анализ деревьев событий и решений?
14. В каких случаях и как применяется статистический метод оценивания уровня профессионального риска?
15. Как проводится анализ рисков методом Элмери?
16. В чем сущность методов косвенной оценки рисков и индекса максимального потенциального риска?
17. Как проводится оценка рисков по методу Файна – Кинни?

Глава 5. НОРМАТИВНАЯ БАЗА ИДЕНТИФИКАЦИИ ОПАСНОСТЕЙ

С 1 марта 2022 г. вступили в силу изменения в Трудовой кодекс Российской Федерации, а также ряд новых актов по охране труда. В их числе два документа, которые касаются оценки профессиональных рисков:

- 1) «Примерное положение о системе управления охраной труда»;
- 2) методические рекомендации по выбору метода оценки профессиональных рисков (ОПР).

По новым правилам работодателям необходимо не только иметь систему управления охраной труда, но еще и оценивать эффективность рисков, выявлять опасности и снижать их уровень (ст. 214 ТК РФ «Обязанности работодателя в области охраны труда»).

За непроведение оценки рисков Кодексом об административных правонарушениях предусматривается ответственность согласно ст. 5.27.1 «Нарушение государственных нормативных требований охраны труда, содержащихся в федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации»:

- штраф для должностных лиц от 2000 до 5000 руб.;
- штраф для индивидуальных предпринимателей от 2000 до 5000 руб.;
- штраф для юридических лиц от 50 000 до 80 000 руб.

Основные нормативные и справочные документы, регламентирующие порядок идентификации опасностей и оценивания рисков, следующие:

- 1) приказ Минтруда России от 19.08.2016 г. № 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда» (зарегистрировано в Минюсте России 13.10.2016 г. № 44037);
- 2) ГОСТ 12.0.230.4-2018 «Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ»;
- 3) ГОСТ 12.0.230.5-2018 «Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ».

Приказ Минтруда России от 19.08.2016 г. № 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда» – нормативно-правовой документ, обязательный к исполнению всеми работодателями на территории Российской Федерации. Порядок управления профессиональными рисками определен в нем следующим образом.

<...>

V. Процедуры, направленные на достижение целей работодателя в области охраны труда

<...>

33. С целью организации процедуры управления профессиональными рисками работодатель исходя из специфики своей деятельности устанавливает (определяет) порядок реализации следующих мероприятий по управлению профессиональными рисками:

- а) выявление опасностей;
- б) оценка уровней профессиональных рисков;
- в) снижение уровней профессиональных рисков.

34. Идентификация опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, и составление их перечня осуществляются работодателем с привлечением службы (специалиста) охраны труда, комитета (комиссии) по охране труда, работников или уполномоченных ими представительных органов.

35. В качестве опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, работодатель исходя из специфики своей деятельности вправе рассматривать любые из следующих:

а) *механические опасности*: опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам; опасность падения с высоты, в том числе из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации; опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот; опасность удара; опасность быть уколотым или проткнутым в результате воздействия движущихся колющих частей механизмов, машин; опасность натекания на неподвижную колющую поверхность (острие); опасность запутаться, в том числе в растянутых по полу сварочных проводах, тросах, нитях; опасность затягивания или попадания в ловушку; опасность затягивания в подвижные части машин и механизмов; опасность наматывания волос, частей одежды, средств индивидуальной защиты; опасность воздействия жидкости под давлением при выбросе (прорыве); опасность воздействия газа под давлением при выбросе (прорыве); опасность воздействия механического упругого элемента; опасность травмирования от трения или абразивного воздействия при соприкосновении; опасность раздавливания, в том числе из-за наезда транспортного средства, из-за попадания под движущиеся части механизмов,

из-за обрушения горной породы, из-за падения пиломатериалов, из-за падения; опасность падения груза; опасность разрезания, отрезания от воздействия острых кромок при контакте с незащищенными участками тела; опасность пореза частей тела, в том числе кромкой листа бумаги, канцелярским ножом, ножницами, острыми кромками металлической стружки (при механической обработке металлических заготовок и деталей); опасность от воздействия режущих инструментов (дисковые ножи, дисковые пилы); опасность разрыва; опасность травмирования, в том числе в результате выброса подвижной обрабатываемой детали, падающими или выбрасываемыми предметами, движущимися частями оборудования, осколками при обрушении горной породы, снегом и (или) льдом, упавшими с крыш зданий и сооружений;

б) *электрические опасности*: опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением; опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт); опасность поражения электростатическим зарядом; опасность поражения током от наведенного напряжения на рабочем месте; опасность поражения вследствие возникновения электрической дуги; опасность поражения при прямом попадании молнии; опасность косвенного поражения молнией;

в) *термические опасности*: опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру; опасность ожога от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру; опасность ожога от воздействия открытого пламени; опасность теплового удара при длительном нахождении на открытом воздухе при прямом воздействии лучей солнца на незащищенную поверхность головы; опасность теплового удара от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру; опасность теплового удара при длительном нахождении вблизи открытого пламени; опасность теплового удара при длительном нахождении в помещении с высокой температурой воздуха; ожог роговицы глаза; опасность от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих низкую температуру;

г) *опасности, связанные с воздействием микроклимата и климатические опасности*: опасность воздействия пониженных температур

воздуха; опасность воздействия повышенных температур воздуха; опасность воздействия влажности; опасность воздействия скорости движения воздуха;

д) *опасности из-за недостатка кислорода в воздухе*: опасность недостатка кислорода в замкнутых технологических емкостях; опасность недостатка кислорода из-за вытеснения его другими газами или жидкостями; опасность недостатка кислорода в подземных сооружениях; опасность недостатка кислорода в безвоздушных средах;

е) *барометрические опасности*: опасность неоптимального барометрического давления; опасность от повышенного барометрического давления; опасность от пониженного барометрического давления; опасность от резкого изменения барометрического давления;

ж) *опасности, связанные с воздействием химического фактора*: опасность от контакта с высокоопасными веществами; опасность от вдыхания паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма; опасность веществ, которые вследствие реагирования с щелочами, кислотами, аминами, диоксидом серы, тиомочевинной, солями металлов и окислителями могут способствовать пожару и взрыву; опасность образования токсичных паров при нагревании; опасность воздействия на кожные покровы смазочных масел; опасность воздействия на кожные покровы чистящих и обезжиривающих веществ;

з) *опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия*: опасность воздействия пыли на глаза; опасность повреждения органов дыхания частицами пыли; опасность воздействия пыли на кожу; опасность, связанная с выбросом пыли; опасности воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ; опасность воздействия на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих смазочные масла; опасность воздействия на органы дыхания воздушных смесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества;

и) *опасности, связанные с воздействием биологического фактора*: опасность из-за воздействия микроорганизмов-продуцентов, препаратов, содержащих живые клетки и споры микроорганизмов; опасность из-за контакта с патогенными микроорганизмами; опасности из-за укуса переносчиков инфекций;

к) *опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса*: опасность, связанная с перемещением груза вручную; опасность от подъема тяжестей, превышающих допустимый вес; опасность, связанная с наклонами корпуса; опасность, связанная с рабочей

позой; опасность вредных для здоровья поз, связанных с чрезмерным напряжением тела; опасность физических перегрузок от периодического поднятия тяжелых узлов и деталей машин; опасность психических нагрузок, стрессов; опасность перенапряжения зрительного анализатора;

л) *опасности, связанные с воздействием шума*: опасность повреждения мембранной перепонки уха, связанная с воздействием шума высокой интенсивности; опасность, связанная с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности;

м) *опасности, связанные с воздействием вибрации*: опасность от воздействия локальной вибрации при использовании ручных механизмов; опасность, связанная с воздействием общей вибрации;

н) *опасности, связанные с воздействием световой среды*: опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне; опасность повышенной яркости света; опасность пониженной контрастности;

о) *опасности, связанные с воздействием неионизирующих излучений*: опасность, связанная с ослаблением геомагнитного поля; опасность, связанная с воздействием электростатического поля; опасность, связанная с воздействием постоянного магнитного поля; опасность, связанная с воздействием электрического поля промышленной частоты; опасность, связанная с воздействием магнитного поля промышленной частоты; опасность от электромагнитных излучений; опасность, связанная с воздействием лазерного излучения; опасность, связанная с воздействием ультрафиолетового излучения;

п) *опасности, связанные с воздействием ионизирующих излучений*: опасность, связанная с воздействием гамма-излучения; опасность, связанная с воздействием рентгеновского излучения; опасность, связанная с воздействием альфа-, бета-излучений, электронного или ионного и нейтронного излучений;

р) *опасности, связанные с воздействием животных*: опасность укуса; опасность разрыва; опасность раздавливания; опасность заражения; опасность воздействия выделений;

с) *опасности, связанные с воздействием насекомых*: опасность укуса; опасность попадания в организм; опасность инвазий гельминтов;

т) *опасности, связанные с воздействием растений*: опасность воздействия пыльцы, фитонцидов и других веществ, выделяемых растениями; опасность ожога выделяемыми растениями веществами; опасность пореза растениями;

у) *опасность утонуть*: опасность утонуть в водоеме; опасность утонуть в технологической емкости; опасность утонуть в момент затопления шахты;

ф) *опасность расположения рабочего места*: опасности выполнения электромонтажных работ на столбах, опорах высоковольтных передач; опасность при выполнении альпинистских работ; опасность выполнения кровельных работ на крышах, имеющих большой угол наклона рабочей поверхности; опасность, связанная с выполнением работ на значительной глубине; опасность, связанная с выполнением работ под землей; опасность, связанная с выполнением работ в туннелях; опасность выполнения водолазных работ;

х) *опасности, связанные с организационными недостатками*: опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте инструкций, содержащих порядок безопасного выполнения работ, и информации об имеющихся опасностях, связанных с выполнением рабочих операций; опасность, связанная с отсутствием описанных мероприятий (содержания действий) при возникновении неисправностей (опасных ситуаций) при обслуживании устройств, оборудования, приборов или при использовании биологически опасных веществ; опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте перечня возможных аварий; опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте аптечки первой помощи, инструкции по оказанию первой помощи пострадавшему на производстве и средств связи; опасность, связанная с отсутствием информации (схемы, знаков, разметки) о направлении эвакуации в случае возникновения аварии; опасность, связанная с допуском работников, не прошедших подготовку по охране труда;

ц) *опасности пожара и чрезвычайных ситуаций*: опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре; опасность воспламенения; опасность воздействия открытого пламени; опасность воздействия повышенной температуры окружающей среды; опасность воздействия пониженной концентрации кислорода в воздухе; опасность воздействия огнетушащих веществ; опасность воздействия осколков частей разрушившихся зданий, сооружений, строений; опасность чрезвычайной ситуации природного характера; опасность чрезвычайной ситуации техногенного характера;

ч) *опасности обрушения*: опасность обрушения подземных конструкций; опасность обрушения наземных конструкций;

ш) *опасности транспорта*: опасность наезда на человека; опасность падения с транспортного средства; опасность раздавливания чело-

века, находящегося между двумя сближающимися транспортными средствами; опасность опрокидывания транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов; опасность от груза, перемещающегося во время движения транспортного средства, из-за несоблюдения правил его укладки и крепления; опасность травмирования в результате дорожно-транспортного происшествия; опасность опрокидывания транспортного средства при проведении работ;

щ) *опасность, связанная с дегустацией пищевых продуктов*: опасность, связанная с дегустацией отравленной пищи;

ы) *опасности насилия*: опасность насилия от враждебно настроенных работников; опасность насилия от третьих лиц;

э) *опасности взрыва*: опасность самовозгорания горючих веществ; опасность возникновения взрыва, происшедшего вследствие пожара; опасность воздействия ударной волны; опасность воздействия высокого давления при взрыве; опасность ожога при взрыве; опасность обрушения горных пород при взрыве;

ю) *опасности, связанные с применением средств индивидуальной защиты*: опасность, связанная с несоответствием средств индивидуальной защиты анатомическим особенностям человека; опасность, связанная со скованностью, вызванной применением средств индивидуальной защиты; опасность отравления;

я) *опасность профзаболевания*: опасность, связанная с получением профзаболевания.

36. При рассмотрении перечисленных в пункте 35 настоящего Типового положения опасностей работодателем устанавливается порядок проведения анализа, оценки и упорядочивания всех выявленных опасностей исходя из приоритета необходимости исключения или снижения уровня создаваемого ими профессионального риска и с учетом не только штатных условий своей деятельности, но и случаев отклонений в работе, в том числе связанных с возможными авариями.

37. Методы оценки уровня профессиональных рисков определяются работодателем с учетом характера своей деятельности и сложности выполняемых операций. Допускается использование разных методов оценки уровня профессиональных рисков для разных процессов и операций.

38. При описании процедуры управления профессиональными рисками работодателем учитывается следующее:

а) управление профессиональными рисками осуществляется с учетом текущей, прошлой и будущей деятельности работодателя;

б) тяжесть возможного ущерба растет пропорционально увеличению числа людей, подвергающихся опасности;

в) все оцененные профессиональные риски подлежат управлению;

г) процедуры выявления опасностей и оценки уровня профессиональных рисков должны постоянно совершенствоваться и поддерживаться в рабочем состоянии с целью обеспечения эффективной реализации мер по их снижению;

д) эффективность разработанных мер по управлению профессиональными рисками должна постоянно оцениваться.

39. К мерам по исключению или снижению уровней профессиональных рисков относятся:

а) исключение опасной работы (процедуры);

б) замена опасной работы (процедуры) менее опасной;

в) реализация инженерных (технических) методов ограничения риска воздействия опасностей на работников;

г) реализация административных методов ограничения времени воздействия опасностей на работников;

д) использование средств индивидуальной защиты;

е) страхование профессионального риска.

Государственные стандарты системы безопасности труда в настоящее время имеют статус национальных стандартов. Они не обязательны к применению, но если они добровольно приняты к исполнению на данном предприятии, то они также должны выполняться, в противном случае необходимо обосновать и издать внутренний документ, регламентирующий описанные в них методы.

ГОСТ 12.0.230.4-2018 «Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ»:

<...>

5. Основные приемы и методы идентификации опасностей

5.1. Организация использует в качестве основных методов идентификации опасностей:

а) анализ документированной информации об опасностях, результатах их контактного воздействия на организм человека;

б) прямое наблюдение за опасностями в местах их идентификации, включая инструментальные измерения, исследования и/или визуальные наблюдения и использование их данных;

в) прогнозирование возможных сценариев возникновения и развития опасной ситуации на местах идентификации, в том числе на различных этапах выполнения работ.

Организация, проводящая идентификацию опасностей, может использовать также комбинации вышеперечисленных основных методов и/или иные методы и приемы.

5.2. В качестве источников документированной информации при идентификации опасностей организация может использовать:

- а) инструкции по охране труда;
- б) техническую документацию (технологические регламенты) на производственные процессы;
- в) техническую документацию на устройство и эксплуатацию оборудования;
- г) техническую документацию по применению инструментов и/или приспособлений;
- д) материалы оценки условий труда, проводимой в соответствии с национальным законодательством и/или на основе иных методических подходов;
- е) опубликованную литературу, научные разработки и иные материалы об опасностях и их источниках;
- ж) иные справочно-информационные материалы.

<...>

5.4. Организация проводит идентификацию опасностей в несколько последовательно выполняемых этапов.

Первый этап – предварительный (или подготовительный) – проводится в основном методом анализа документированной информации и состоит:

- а) в выявлении и регистрации всех опасностей и их возможных источников, присутствующих на рабочих местах;
- б) составлении перечня работ и рабочих операций, при выполнении которых эта опасность присутствует. При этом отдельно выделяют все перемещения, а также рабочие места вне территории и вне производственных объектов, контролируемых организацией.

Второй этап – основной – проводится на рабочих местах и является наиболее важным и основным этапом идентификации опасностей. Он состоит в прямом выявлении всех опасностей применительно к каждому конкретному местонахождению работающего человека. При необходимости прямое выявление опасностей и их источников может быть дополнено

данными ранее проведенных или специально организованных исследований, испытаний и/или измерений.

Третий этап – заключительный (результатирующий) – заключается в анализе полученных результатов идентификации опасностей, прогнозировании возможных сценариев возникновения и развития опасной ситуации на местах идентификации, в том числе на различных этапах выполнения работ, в проверке полноты и правильности проведенной идентификации опасностей, устранении возможно допущенных недостатков и дополнении новой информации об источниках опасностей.

Организации следует установить порядок документирования результирующего (или заключительного) этапа идентификации опасностей.

5.5. Организация, исходя из специфики своей производственной деятельности, самостоятельно выбирает и устанавливает, какие из методов идентификации опасностей она будет использовать для различных опасностей с учетом различия в их свойствах и закономерностях реализации.

Описания основных методов, приемов и процедур по идентификации опасностей, применяемых в зависимости от выбранного(ых) организацией метода(ов) оценки рисков, приведены в ГОСТ 12.0.230.5 и в разделе 6 настоящего стандарта.

Выбранный метод идентификации опасностей должен обеспечивать всесторонний анализ производственной деятельности организации с целью исключения возможности неполного описания всех потенциальных опасностей и их источников.

ГОСТ 12.0.230.5-2018 «Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ»:

<...>

Настоящий стандарт не содержит детального, единообразно определенного для любой организации метода оценки риска. Руководствуясь положениями настоящего стандарта, организации вправе самостоятельно выбирать методы оценки риска, в том числе и не приведенные в настоящем стандарте, с учетом их применимости в конкретных случаях и в зависимости от конкретной ситуации, а также требований национального законодательства.

<...>

5.1. Оценка риска должна проводиться организацией:

а) в случаях, если ранее такая оценка не проводилась;

б) при любых изменениях (пункт 4.10.2 ГОСТ 12.0.230).

<...>

5.3. Реализуемый в организации процесс оценки рисков должен состоять из следующих этапов:

а) предварительного, состоящего из планирования проведения оценки риска;

б) основного, включающего в себя определение:

1) степени риска;

2) допустимости степени риска;

в) заключительного, состоящего в формировании реестра результатов оценки рисков.

<...>

5.4. На предварительном этапе работ по оценке риска организация должна:

а) определить цели и задачи проводимой оценки риска, вытекающие из причин, вызвавших необходимость проведения оценки риска;

б) определить рабочие места и/или виды работ, для которых проводится оценка риска, создать их перечень и дать их формализованное описание;

в) подобрать для оценки риска персонал и/или экспертов, компетентных в вопросах оценки риска;

г) установить источники информации о безопасности/опасности рабочих мест и видов работ, подвергаемых оценке риска;

д) уяснить исходные данные и ограничения, обуславливающие особенности проведения оценки риска для рабочих мест и видов работ организации;

е) обоснованно выбрать методы оценки риска, которые организация планирует использовать в дальнейшем, и на их основе разработать и утвердить «Методику проведения оценки риска» (см. раздел 6 настоящего стандарта).

<...>

5.6. В процессе оценки риска организация по выбору использует следующие основные приемы:

а) визуальный, когда на местах выполнения работ проводится визуальный осмотр всех идентифицированных опасностей, выявляются их ситуационные риски и риски воздействия, а также проводится субъективная интуитивная оценка степени риска;

б) ситуационный, когда анализируются возможные сценарии развития нештатных и опасных ситуаций на местах выполнения работ, возможного воздействия опасностей на организм работающего на различных этапах выполнения работ;

в) документально-аналитический, когда изучается зафиксированная информация о степени возможности (вероятности) возникновения опасной ситуации и степени значимости (тяжести) последствий возникновения опасной ситуации для работающего, включая риск воздействия опасностей на его организм.

Организация, проводящая оценку риска, может использовать и иные приемы, необходимые и применимые в тех или иных случаях.

<...>

5.11. При проведении оценки риска организации следует иметь в виду возможное возникновение неопределенности результатов такой оценки, связанной с неопределенностями исходных параметров и предположений, а именно с информацией по надежности оборудования и человеческим ошибкам, а также с допущениями применяемых моделей развития нештатных, опасных и аварийных ситуаций.

Организации следует критически оценивать достоверность и практическую пригодность полученных результатов оценки рисков.

5.12. Для каждого выявленного риска организация должна оценить его степень.

5.13. Для каждого оцененного риска организация принимает решение о допустимости степени данного риска. Решение о допустимости степени риска может быть принято путем сравнения степени риска с критериями его допустимости, установленными:

- а) национальным законодательством;
- б) организацией самостоятельно.

Основными требованиями к выбору или определению критерия допустимости риска являются его обоснованность и определенность.

5.14. На заключительном этапе работ по оценке рисков организация уточняет полноту и правильность проведения самой оценки риска и правильность решений относительно допустимости риска, в том числе с учетом требований национального законодательства.

6. Практическая реализация процедур оценки риска

6.1. Оценка риска проводится организацией собственными силами или с привлечением сторонних специалистов и/или организаций.

<...>

6.2. Организация проводит оценку риска силами специальной комиссии, включающей в себя как минимум специалиста по оборудованию, специалиста по производственным процессам, специалиста по энергетике, специалиста по нормированию труда и специалиста по охране труда и/или промышленной безопасности.

Возглавляет комиссию один из членов высшего руководства организации, например технический руководитель (главный инженер).

<...>

6.3. Перед началом процесса оценки риска проводящая ее организация должна провести целевое специальное обучение привлекаемого для оценки риска персонала приемам и методам проведения такой оценки.

Лица, проводящие оценку риска, должны знать:

- а) область и специфику деятельности, а также цели организации;
- б) требуемые и доступные ресурсы для выполнения оценки риска;
- в) способы включения процедур оценки риска в процессы управления организацией;
- г) методы оценки риска и способы их применения;
- д) способы регистрации и анализа результатов оценки риска;
- е) критерии установления допустимого риска, связанные с требованиями национального законодательства или установленные организацией самостоятельно (см. приложение Б);
- ж) методы и способы управления рисками.

6.4. При необходимости организация привлекает сторонних квалифицированных специалистов (экспертов) и/или экспертные компетентные организации для обучения, консультирования, планирования, проведения и/или независимой экспертизы всей работы по оценке риска или ее отдельных элементов и/или этапов.

Приложение А

Рекомендации по применению различных методов оценки риска

А.1 Общие положения

Наиболее часто применяемыми методами выявления, анализа, оценки и оценивания риска для обеспечения безопасного выполнения работ в сфере безопасности труда являются качественные методы.

<...>

Практика показала, что предварительное наименование и формальное упорядочение факторов и возможных ситуаций делают оценку риска более простой и доступной для эксперта, даже высококвалифицированного. Это обуславливает широкое распространение методов, основанных на применении опросников/вопросников, контрольных/проверочных листов, часто называемых чек-листами, которые содержат в себе так называемые открытые и закрытые вопросы.

<...>

Составление любых вопросников полезно начинать с опроса наиболее опытных работников и специалистов-экспертов (методы интервью). Затем рекомендуется применить методы работы группы экспертов типа метода Дельфи или метода мозгового штурма.

<...>

Наиболее часто при оценке риска применяют качественные вербальные методы, использующие простые открытые и закрытые вопросы, исследующие условия труда в целом и/или составляющие их факторы и не требующие каких-либо оценок степени риска:

- а) метод проверочного листа, или метод чек-листа (см. А.2);
- б) метод «система Элмери» (см. А.3);
- в) метод «что будет, если...?» (см. А.4).

В процессе оценки риска, особенно при трудностях распознавания рисков или их оценивания, используются методы организации работы в группе для выработки любых неординарных решений на основе экспертных мнений:

- а) метод мозгового штурма (см. А.5);
- б) метод Дельфи (см. А.6);
- в) метод структурированного или частично структурированного интервью (см. А.7).

На практике хороших результатов можно достичь при применении матричных методов или методов оценки степени риска, исходя из отдельных оценок возможности (вероятности) и значимости (тяжести) последствий реализации риска:

- а) матричный метод (см. А.8);
- б) метод Файна – Кинни (см. А.9);
- в) метод идентификации опасностей (см. А.10).

Для оценки степени риска сложных систем на основе полуколичественных оценок возможности (вероятности) и значимости (тяжести) последствий реализации риска используют:

- а) метод «Исследование опасности и работоспособности» (см. А.11);
- б) методы «Анализ видов и последствий отказов» (см. А.12);
- в) метод «Анализ видов, последствий и критичности отказов» (см. А.12);
- г) метод «Анализ дерева отказов (неисправностей)» (см. А.13);
- д) метод «Анализ дерева событий» (см. А.14).

В ряде случаев используют и такие полезные методы, как:

- а) метод предварительного анализа опасностей (см. А.15);
- б) метод «Оценка влияния человеческого фактора» (см. А.16).

Контрольные вопросы

1. Какие основные нормативные и справочные документы регламентируют порядок идентификации опасностей и оценивания рисков?
2. Порядок реализации каких мероприятий по управлению профессиональными рисками устанавливает работодатель?
3. Кто осуществляет идентификацию опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, и составление их перечня?
4. Кто определяет методы оценки уровня профессиональных рисков?
5. Какие меры по исключению или снижению уровней профессиональных рисков указаны в нормативно-правовых актах?
6. Какие приемы и методы идентификации опасностей может использовать организация согласно ГОСТ 12.0.230.4-2018 «Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ»?
7. Каковы этапы оценки риска по ГОСТ 12.0.230.5-2018 «Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ»?
8. Что необходимо сделать на предварительном этапе работ по оценке риска?
9. Какие основные приемы может использовать организация в процессе оценки риска?
10. Каков порядок проведения оценки риска в организации?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Содержание учебного пособия соответствует образовательному стандарту по дисциплине «Управление профессиональными рисками» для направления подготовки «Техносферная безопасность». Материалы ряда глав пособия даны в сокращенном виде. Подробно рассмотрены некоторые методы оценки рисков.

Задача развития дисциплины «Управление профессиональными рисками» состоит в разработке учебных пособий, детально описывающих методы анализа риска, основные и дополнительные, определенные стандартами.

Автор рекомендует пристальное внимание уделить вопросам, связанным с управлением рисками: целям, основным этапам и методам анализа риска, особенно анализу деревьев событий и деревьев решений как наиболее информативных и трудоемких методов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бакаева, Т. Н. Управление профессиональными рисками : учеб. пособие / Т. Н. Бакаева, И. А. Дмитриева, Л. В. Толмачева. – Таганрог : Юж. федер. ун-т, 2016. – 98 с. – ISBN 978-5-9275-2328-3.
2. ГОСТ Р ИСО 31000-2019. Менеджмент риска. Принципы и руководство. – М. : Стандартинформ, 2020. – 19 с.
3. ГОСТ Р ИСО 45001-2020. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по применению. – М. : Стандартинформ, 2020. – 39 с.
4. ГОСТ 12.0.230.4-2018. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы идентификации опасностей на различных этапах выполнения работ. – М. : Стандартинформ, 2019. – 16 с.
5. ГОСТ 12.0.230.5-2018. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Методы оценки риска для обеспечения безопасности выполнения работ. – М. : Стандартинформ, 2019. – 23 с.
6. Корчагин, А. Б. Надежность технических систем и техногенный риск : учеб. пособие : в 2 ч. / А. Б. Корчагин, В. С. Сердюк, А. И. Бокарев. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2011. – ISBN 978-5-8149-1066-0.
7. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : приказ Минтруда России от 19.08.2016 г. № 438н. – Режим доступа: www.consultant.ru (дата обращения: 13.07.2022).
8. Роик, В. Д. Управление профессиональными рисками : учеб. для вузов / В. Д. Роик. – М. : Юрайт, 2021. – 657 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14160-3.
9. Федорец, А. Г. Менеджмент техносферной безопасности / А. Г. Федорец. – М. : Ин-т безопасности труда, 2016. – 596 с. – ISBN 978-5-905531-03-3.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Пример оформления оценки уровней профессиональных рисков на рабочих местах предприятия по методу Файна – Кинни

Приложение 3 к Положению о системе управления охраной труда

УТВЕРЖДАЮ:

«__» _____ 20__ г.

Процедура № 3 «Управление профессиональными рисками»

1. Настоящая процедура определяет порядок управления профессиональными рисками и устанавливает методику оценки уровней профессиональных рисков, а также порядок дальнейшей работы, направленной на их исключение, снижение и предотвращение роста уровня профессиональных рисков.

2. Оценка уровней профессиональных рисков на рабочих местах проводится комиссией в соответствии с настоящей Процедурой. Состав комиссии, сроки и особенности проведения процедуры определяются приказом руководителя организации (филиала).

3. Оценка уровней профессиональных рисков на рабочих местах организации может проводиться поэтапно. В таком случае приказом руководителя организации (филиала) утверждается календарный план работ и порядок оформления единого или отдельных отчетов о проведении оценки уровней профессиональных рисков на рабочих местах.

4. Периодичность проведения оценки уровней профессиональных рисков на рабочих местах определяется руководителем при утверждении отчета о проведении оценки уровней профессиональных рисков на рабочих местах и может корректироваться при ежегодном планировании мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

5. После проведения расследований аварий, несчастных случаев и случаев возникновения профессиональных заболеваний проводится внеплановая оценка уровней профессиональных рисков.

6. Для проведения оценки уровней профессиональных рисков для каждого рабочего места проводится идентификация факторов риска в соответствии с Классификатором опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников (факторов риска)¹ (Приложение 1 к настоящей процедуре). По результатам идентификации определяется перечень факторов риска, характерных для данного рабочего места, дальнейшая оценка проводится в объеме перечня факторов риска рабочего места.

7. При проведении идентификации факторов риска учитываются:

- наличие нарушений и (или) неисправностей, способных привести к аварии, несчастному случаю, профессиональному заболеванию;
- техническое состояние оборудования, инструментов и приспособлений, зданий и сооружений, помещений, инженерных коммуникаций;
- особенности применяемого оборудования, инструмента и приспособлений, материалов и сырья, иной технической оснастки рабочего места;
- особенности технологических процессов и характерных видов работ (технические, психофизиологические и т. д.);
- особенности расположения рабочего места (изолированное помещение, помещение общее для нескольких участков работ, открытая территория, общественное пространство и т. д.);
- результаты специальной оценки условий труда;
- периодичность и своевременность проведения необходимых стажировок, инструктажей и обучений (проверок знаний) по охране труда;

¹ В целях облегчения восприятия по тексту документа термины «факторы риска» и «опасности, представляющие угрозу жизни и здоровью работников» равнозначны.

- обеспеченность работников специальной одеждой, специальной обувью, другими средствами индивидуальной защиты, а также смывающими и (или) обезвреживающими средствами;

- результаты прохождения обязательных медицинских осмотров, психиатрического освидетельствования (для отдельных категорий работников);

- организация труда на рабочем месте;

- санитарно-бытовые условия;

- удаленность и труднодоступность рабочего места;

- статистика аварий и инцидентов, несчастных случаев и микро-травм, случаев профессиональных заболеваний и общей заболеваемости в организации;

- аргументированное мнение работников и их руководителей в части, касающейся присутствия факторов риска на рабочих местах и их источников;

- иные особенности условий труда работников.

8. Оценка уровней профессиональных рисков проводится отдельно для каждого рабочего места с учетом всех характерных для этого рабочего места факторов риска. При этом если для нескольких работников характерны аналогичные условия труда (одинаковое наименование должности/профессии, аналогичное или общее оборудование и инвентарь, одинаковые функциональные обязанности и рабочие операции), то оценка уровней профессиональных рисков в таком случае проводится для группы таких рабочих мест. В таком случае факторы риска, характерные для деятельности хотя бы одного работника из группы, считаются характерными и для остальных.

9. Оценка уровней профессиональных рисков проводится по методу Файна – Кинни путем определения индекса профессионального риска ($I_{ПР}$):

$$I_{ПР} = V_p \cdot P_d \cdot P_c,$$

где индексы вероятности, подверженности и последствий определяются по следующим таблицам.

Оценка индекса вероятности

Вероятность (Вр)	Баллы	Особенности интерпретации
1	2	3
Ожидаемо, что это случится	10	Технологический процесс, организация рабочего пространства или оборудование (инвентарь) имеют явные нарушения и не соответствуют установленным нормам
Очень вероятно	6	Технологический процесс, организация рабочего пространства или оборудование (инвентарь) имеют нарушения или особенности, которые отчасти компенсируются организационными мерами
Не характерно, но возможно	3	Возможно при нарушении работником технологического процесса, мер безопасности при работе и (или) правил эксплуатации оборудования и инвентаря, в том числе по неосторожности или в нестандартных (аварийных) ситуациях
Невероятно	1	Возможно при неблагоприятном стечении обстоятельств, при нарушении работником технологического процесса, мер безопасности при работе и (или) правил эксплуатации оборудования и инвентаря, а также по неосторожности
Можно себе представить, но невероятно	0,5	Возможно при крайне неблагоприятном стечении обстоятельств, связанных с деятельностью данного предприятия, например при аварии в удаленном помещении, а также по вине третьих лиц и (или) в случае намеренного пренебрежения работником мерами безопасности
Почти невозможно	0,2	Возможно при крайне неблагоприятном стечении обстоятельств, не связанных непосредственно с деятельностью данного предприятия, например при возникновении чрезвычайной ситуации
Фактически невозможно	0,1	Практически исключено

В таблице «Оценка индекса вероятности» первый столбец дает формальное наименование степени вероятности в соответствии с принятым к оценке методом, а третий столбец – ориентировочную, но не исчерпывающую смысловую расшифровку указанных степеней. Окончательное решение об уровне индекса вероятности принимается членами комиссии с учетом всех нюансов оцениваемого рабочего места.

Оценка индексов подверженности и последствий

Подверженность (Пд)	Баллы	Последствия (Пс)	Баллы
1	2	3	4
Постоянно (чаще одного раза в день или более 50 % времени смены)	10	Катастрофы, много жертв	100
Регулярно (ежедневно)	6	Разрушения, есть жертвы	40
От случая к случаю (еженедельно – до шести раз в неделю)	3	Очень тяжелые, один смертельный случай	15
Иногда (ежемесячно – до трех раз в месяц)	2	Потеря трудоспособности, инвалидность, профзаболевания	7
Редко (ежегодно – до 11 раз в год)	1	Случай временной нетрудоспособности	3
Очень редко (до одного раза в год)	0,5	Лёгкая травма, достаточно оказания первой помощи	1

10. Индекс подверженности оценивает периодичность получения травм или иных негативных последствий любой степени тяжести в результате воздействия фактора опасности.

11. Индекс последствий оценивает наиболее неблагоприятный из практически вероятных последствий воздействия фактор риска.

12. Индекс профессионального риска рассчитывается для каждого фактора риска на рабочем месте отдельно.

13. Итоговый уровень профессионального риска в зависимости от полученного значения индекса производственного риска для оцениваемого фактора риска определяется по таблице.

Индекс профриска	Уровень риска	Срочность мероприятий по профилактике
1	2	3
0 – 20	Небольшой риск	Меры не требуются
21 – 70	Возможный риск	Необходимо уделить внимание
71 – 200	Серьезный риск	Требуются меры по снижению степени риска в установленные сроки
201 – 400	Высокий риск	Требуются неотложные меры и усовершенствования
Более 400	Крайне высокий риск	Немедленное прекращение деятельности

14. Результаты оценки уровней профессиональных рисков по каждому рабочему месту оформляются отдельным протоколом (Приложение 3 к настоящей процедуре). В протоколе отображаются:

- порядковый номер протокола (рабочего места);
- наименование рабочего места и подразделения;
- дата составления;
- характеристика рабочего места (место выполнения работ, применяемое оборудование, инвентарь, материалы и сырье). Иные особенности рабочего места указываются при необходимости на усмотрение комиссии;
- наименование группы факторов риска и перечень кодов всех факторов риска в соответствии с Классификатором опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников (факторов риска), идентифицированных на данном рабочем месте;
- результаты расчета индекса профессионального риска для каждого идентифицированного фактора опасности; мероприятия по снижению уровня профессионального риска;
- заключение по результатам проведенной оценки уровней профессиональных рисков на рабочем месте.

15. В зависимости от результатов оценки профессиональных рисков по каждому рабочему месту делается заключение о необходимых мероприятиях по каждому фактору опасности.

16. По результатам оценки уровней профессиональных рисков формируется сводный план мероприятий, направленных на исключение или снижение уровней профессиональных рисков (Приложение 4 к настоящей процедуре, далее – сводный план мероприятий), с указанием сроков исполнения и ответственных лиц.

17. В сводный план мероприятий не включаются мероприятия по контролю и плановой реализации утвержденных процедур.

18. Мероприятия, включенные в сводный план мероприятий, также подлежат включению в ежегодный план мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

19. Протоколы оценки уровней профессиональных рисков на рабочих местах, сводный план мероприятий и листы ознакомления оформляются в единый отчет, утверждаемый руководителем организации на титульном листе (Приложение 2 к настоящей процедуре). Протоколы и сводный план мероприятий подписываются комиссией.

20. По завершении проведения процедуры оценки профессиональных рисков работники знакомятся с результатами оценки профессиональных рисков на своих рабочих местах. Вновь принимаемые работники знакомятся с результатами оценки профессиональных рисков при прохождении вводного инструктажа по охране труда.

21. Руководители структурных подразделений (лица, ответственные за обеспечение соблюдения требований охраны труда) знакомятся с результатами оценки уровней профессиональных рисков на всех рабочих местах подчиненных сотрудников.

22. По истечении сроков выполнения мероприятий проводится повторная оценка уровней профессиональных рисков на данном рабочем месте. В целях оптимизации рабочего процесса повторную оценку целесообразно проводить для группы рабочих мест, для которых были установлены одинаковые сроки выполнения мероприятий (через три или шесть месяцев, через один год и т. д.). Конкретные сроки проведения повторной оценки уровней профессиональных рисков для всех рабочих мест определяются приказом руководителя организации (филиала).

Разработано:

Специалист по охране труда

Приложение 1 к Procedure № 3
«Управление профессиональными рисками»

Классификатор опасностей, представляющих угрозу жизни
и здоровью работников (факторов риска)

Наименование	Код
<i>Механические опасности</i>	<i>Группа А</i>
Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	А-1
Опасность падения с высоты, в том числе из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации	А-2
Опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот	А-3
Опасность удара	А-4
Опасность быть уколотым или проткнутым в результате воздействия движущихся колющих частей механизмов, машин	А-5
Опасность натекания на неподвижную колющую поверхность (острие)	А-6

Продолжение

Наименование	Код
Опасность запутаться, в том числе в растянутых по полу сварочных проводах, тросах, нитях	А-7
Опасность затягивания или попадания в ловушку	А-8
Опасность затягивания в подвижные части машин и механизмов	А-9
Опасность наматывания волос, частей одежды, средств индивидуальной защиты	А-10
Опасность воздействия жидкости под давлением при выбросе (прорыве)	А-11
Опасность воздействия газа под давлением при выбросе (прорыве)	А-12
Опасность воздействия механического упругого элемента	А-13
Опасность травмирования от трения или абразивного воздействия при соприкосновении	А-14
Опасность раздавливания, в том числе из-за наезда транспортного средства, из-за попадания под движущиеся части механизмов, из-за обрушения горной породы, из-за падения пиломатериалов, из-за падения	А-15
Опасность падения груза	А-16
Опасность разрезания, отрезания от воздействия острых кромок при контакте с незащищенными участками тела	А-17
Опасность пореза частей тела, в том числе кромкой листа бумаги, канцелярским ножом, ножницами, острыми кромками металлической стружки (при механической обработке металлических заготовок и деталей)	А-18
Опасность от воздействия режущих инструментов (дисковые ножи, дисковые пилы)	А-19
Опасность разрыва	А-20
Опасность травмирования, в том числе в результате выброса подвижной обрабатываемой детали, падающими или выбрасываемыми предметами, движущимися частями оборудования, осколками при обрушении горной породы, снегом и (или) льдом, упавшими с крыш зданий и сооружений	А-21
<i>Электрические опасности</i>	<i>Группа Б</i>
Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела деталей, находящихся под напряжением	Б-1
Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)	Б-2
Опасность поражения электростатическим зарядом	Б-3

Продолжение

Наименование	Код
Опасность поражения током от наведенного напряжения на рабочем месте	Б-4
Опасность поражения вследствие возникновения электрической дуги	Б-5
Опасность поражения при прямом попадании молнии	Б-6
Опасность косвенного поражения молнией	Б-7
<i>Термические опасности</i>	<i>Группа В</i>
Опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру	В-1
Опасность от контакта незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих низкую температуру	В-2
Опасность ожога от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру	В-3
Опасность от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих низкую температуру	В-4
Опасность ожога от воздействия открытого пламени	В-5
Опасность теплового удара при длительном нахождении на открытом воздухе при прямом воздействии лучей солнца на незащищенную поверхность головы	В-6
Опасность теплового удара от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру	В-7
Опасность теплового удара при длительном нахождении вблизи открытого пламени	В-8
Опасность теплового удара при длительном нахождении в помещении с высокой температурой воздуха	В-9
Ожог роговицы глаза	В-10
<i>Опасности, связанные с воздействием климата и микроклимата (климатические опасности)</i>	<i>Группа Г</i>
Опасность воздействия пониженных температур воздуха	Г-1
Опасность воздействия повышенных температур воздуха	Г-2
Опасность воздействия влажности	Г-3
Опасность воздействия скорости движения воздуха	Г-4
<i>Опасности из-за недостатка кислорода в воздухе</i>	<i>Группа Д</i>
Опасность недостатка кислорода в замкнутых технологических емкостях	Д-1
Опасность недостатка кислорода из-за вытеснения его другими газами или жидкостями	Д-2
Опасность недостатка кислорода в подземных сооружениях	Д-3
Опасность недостатка кислорода в безвоздушных средах	Д-4

Продолжение

Наименование	Код
<i>Барометрические опасности</i>	<i>Группа Е</i>
Опасность неоптимального барометрического давления	Е-1
Опасность от повышенного барометрического давления	Е-2
Опасность от пониженного барометрического давления	Е-3
Опасность от резкого изменения барометрического давления	Е-4
<i>Опасности, связанные с воздействием химического фактора (химические опасности)</i>	<i>Группа Ж</i>
Опасность от контакта с высокоопасными веществами	Ж-1
Опасность от вдыхания паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма	Ж-2
Опасность веществ, которые вследствие реагирования с щелочами, кислотами, аминами, диоксидом серы, тиомочевинной, солями металлов и окислителями могут способствовать пожару и взрыву	Ж-3
Опасность образования токсичных паров при нагревании	Ж-4
Опасность воздействия на кожные покровы смазочных масел	Ж-5
Опасность воздействия на кожные покровы чистящих и обезжиривающих веществ	Ж-6
<i>Опасности, связанные с воздействием аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПДФ)</i>	<i>Группа З</i>
Опасность воздействия пыли на глаза	З-1
Опасность повреждения органов дыхания частицами пыли	З-2
Опасность воздействия пыли на кожу	З-3
Опасность, связанная с выбросом пыли	З-4
Опасности воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ	З-5
Опасность воздействия на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих смазочные масла	З-6
Опасность воздействия на органы дыхания воздушных смесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества	З-7
<i>Опасности, связанные с воздействием биологического фактора</i>	<i>Группа И</i>
Опасность из-за воздействия микроорганизмов-продуцентов, препаратов, содержащих живые клетки и споры микроорганизмов	И-1
Опасность из-за контакта с патогенными микроорганизмами	И-2
Опасности из-за укуса переносчиков инфекций	И-3
<i>Опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса</i>	<i>Группа К</i>
Опасность, связанная с перемещением груза вручную	К-1
Опасность от подъема тяжестей, превышающих допустимый вес	К-2

Продолжение

Наименование	Код
Опасность, связанная с наклонами корпуса	К-3
Опасность, связанная с рабочей позой	К-4
Опасность вредных для здоровья поз, связанных с чрезмерным напряжением тела	К-5
Опасность физических перегрузок от периодического поднятия тяжелых узлов и деталей машин	К-6
Опасность психических нагрузок, стрессов	К-7
Опасность перенапряжения зрительного анализатора	К-8
Опасность при работе в положении стоя	К-9
Опасность при работе в положении сидя	К-10
<i>Опасности, связанные с воздействием шума</i>	<i>Группа Л</i>
Опасность повреждения мембранной перепонки уха, связанная с воздействием шума высокой интенсивности	Л-1
Опасность, связанная с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности	Л-2
<i>Опасности, связанные с воздействием вибрации</i>	<i>Группа М</i>
Опасность от воздействия локальной вибрации при использовании ручных механизмов	М-1
Опасность, связанная с воздействием общей вибрации	М-2
<i>Опасности, связанные с воздействием световой среды</i>	<i>Группа Н</i>
Опасность недостаточной освещенности в рабочей зоне	Н-1
Опасность повышенной яркости света	Н-2
Опасность пониженной контрастности	Н-3
<i>Опасности, связанные с воздействием неионизирующих излучений</i>	<i>Группа О</i>
Опасность, связанная с ослаблением геомагнитного поля	О-1
Опасность, связанная с воздействием электростатического поля	О-2
Опасность, связанная с воздействием постоянного магнитного поля	О-3
Опасность, связанная с воздействием электрического поля промышленной частоты	О-4
Опасность, связанная с воздействием магнитного поля промышленной частоты	О-5
Опасность от электромагнитных излучений	О-6
Опасность, связанная с воздействием лазерного излучения	О-7
Опасность, связанная с воздействием ультрафиолетового излучения	О-8
<i>Опасности, связанные с воздействием ионизирующих излучений</i>	<i>Группа П</i>
Опасность, связанная с воздействием гамма-излучения	П-1

Продолжение

Наименование	Код
Опасность, связанная с воздействием рентгеновского излучения	П-2
Опасность, связанная с воздействием альфа-, бета-излучений, электронного или ионного и нейтронного излучений	П-3
<i>Опасности, связанные с воздействием животных</i>	<i>Группа Р</i>
Опасность укуса	Р-1
Опасность разрыва	Р-2
Опасность раздавливания	Р-3
Опасность заражения	Р-4
Опасность воздействия выделений	Р-5
<i>Опасности, связанные с воздействием насекомых</i>	<i>Группа С</i>
Опасность укуса	С-1
Опасность попадания в организм	С-2
Опасность инвазий гельминтов	С-3
<i>Опасности, связанные с воздействием растений</i>	<i>Группа Т</i>
Опасность воздействия пылицы, фитонцидов и других веществ, выделяемых растениями	Т-1
Опасность ожога выделяемыми растениями веществами	Т-2
Опасность пореза растениями	Т-3
<i>Опасность утонуть</i>	<i>Группа У</i>
Опасность утонуть в водоеме	У-1
Опасность утонуть в технологической емкости	У-2
Опасность утонуть в момент затопления шахты	У-3
<i>Опасность расположения рабочего места</i>	<i>Группа Ф</i>
Опасности выполнения электромонтажных работ на столбах, опорах высоковольтных передач	Ф-1
Опасность при выполнении альпинистских работ	Ф-2
Опасность выполнения кровельных работ на крышах, имеющих большой угол наклона рабочей поверхности	Ф-3
Опасность, связанная с выполнением работ на значительной глубине	Ф-4
Опасность, связанная с выполнением работ под землей	Ф-5
Опасность, связанная с выполнением работ в туннелях	Ф-6
Опасность выполнения водолазных работ	Ф-7
<i>Опасности, связанные с организационными недостатками</i>	<i>Группа Х</i>
Опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте инструкций, содержащих порядок безопасного выполнения работ, и информации об имеющихся опасностях, связанных с выполнением рабочих операций	Х-1

Продолжение

Наименование	Код
Опасность, связанная с отсутствием описанных мероприятий (содержания действий) при возникновении неисправностей (опасных ситуаций) при обслуживании устройств, оборудования, приборов или при использовании биологически опасных веществ	Х-2
Опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте перечня возможных аварий	Х-3
Опасность, связанная с отсутствием на рабочем месте аптечки первой помощи, инструкции по оказанию первой помощи пострадавшему на производстве и средств связи	Х-4
Опасность, связанная с отсутствием информации (схемы, знаков, разметки) о направлении эвакуации в случае возникновения аварии	Х-5
Опасность, связанная с допуском работников, не прошедших подготовку по охране труда	Х-6
Опасность, связанная с допуском работников, не прошедших обязательные медицинские осмотры и (или) психиатрические освидетельствования	Х-7
Опасности пожара и чрезвычайных ситуаций	Группа Ц
Опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре	Ц-1
Опасность воспламенения	Ц-2
Опасность воздействия открытого пламени	Ц-3
Опасность воздействия повышенной температуры окружающей среды	Ц-4
Опасность воздействия пониженной концентрации кислорода в воздухе	Ц-5
Опасность воздействия огнетушащих веществ	Ц-6
Опасность воздействия осколков частей разрушившихся зданий, сооружений, строений	Ц-7
Опасность чрезвычайной ситуации природного характера	Ц-8
Опасность чрезвычайной ситуации техногенного характера	Ц-9
Опасности обрушения	Группа Ч
Опасность обрушения подземных конструкций	Ч-1
Опасность обрушения наземных конструкций	Ч-2
Опасности транспорта	Группа Ш
Опасность наезда на человека	Ш-1
Опасность падения с транспортного средства	Ш-2
Опасность раздавливания человека, находящегося между двумя сближающимися транспортными средствами	Ш-3

Окончание

Наименование	Код
Опасность опрокидывания транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов	Ш-4
Опасность от груза, перемещающегося во время движения транспортного средства, из-за несоблюдения правил его укладки и крепления	Ш-5
Опасность травмирования в результате дорожно-транспортного происшествия	Ш-6
Опасность опрокидывания транспортного средства при проведении работ	Ш-7
Опасность, связанная с дегустацией пищевых продуктов	Группа Щ
Опасность, связанная с дегустацией отравленной пищи	Щ-1
Опасности насилия	Группа Ы
Опасность насилия от работников	Ы-1
Опасность насилия от третьих лиц	Ы-2
Опасности взрыва	Группа Э
Опасность самовозгорания горючих веществ	Э-1
Опасность возникновения взрыва, происшедшего вследствие пожара	Э-2
Опасность воздействия ударной волны	Э-3
Опасность воздействия высокого давления при взрыве	Э-4
Опасность ожога при взрыве	Э-5
Опасность обрушения горных пород при взрыве	Э-6
Опасности, связанные с применением средств индивидуальной защиты	Группа Ю
Опасность, связанная с несоответствием средств индивидуальной защиты анатомическим особенностям человека	Ю-1
Опасность, связанная со скованностью, вызванной применением средств индивидуальной защиты	Ю-2
Опасность отравления	Ю-3
Опасность профзаболевания	Группа Я
Опасность, связанная с получением профзаболевания	Я-1

Приложение 2 к процедуре № 3
«Управление профессиональными рисками»

УТВЕРЖДАЮ:

_____ / _____ /

«___» _____ 20__ г.

ОТЧЕТ
о проведении оценки уровней
профессиональных рисков
на рабочих местах

(наименование организации)

в подразделении

(наименование подразделений)

Приложение 3 к Procedure № 3 «Управление профессиональными рисками»

Протокол оценки уровней профессиональных рисков на рабочем месте _____ № _____

1. **Дата составления:** _____
2. **Наименование подразделения:** _____
3. **Обозначение мест выполнения работ:** _____
(помещение, цех, участок, территория и т.д.)
4. **Применяемое оборудование:** _____
5. **Применяемый инвентарь:** _____
(инструменты, приспособления, инвентарь и техническая оснастка рабочего места)
6. **Применяемые материалы и сырье:** _____
7. **Иные особенности рабочего места:** _____
(заполняется при необходимости на усмотрение комиссии)

Наименование группы факторов риска	Код фактора риска	Наиболее вероятный источник	Индекс вероятности	Индекс подверженности	Индекс последствий	Индекс проф. риска	Мероприятия, направленные на снижение уровней профессиональных рисков
1	2	3	4	5	6	7	8

Заключение: _____

Председатель комиссии:

_____ (должность) _____ (подпись) _____ (ФИО) _____ (дата)

Члены комиссии:

_____ (должность) _____ (подпись) _____ (ФИО) _____ (дата)

_____ (должность) _____ (подпись) _____ (ФИО) _____ (дата)

Приложение 4 к Procedure № 3 «Управление профессиональными рисками»

Сводный план мероприятий, направленных на исключение или снижение уровней профессиональных рисков

Наименование мероприятия	Код фактора риска	Рабочие места, на которых осуществляется мероприятие	Срок выполнения мероприятия	Финансирование	Ответственное лицо

Председатель комиссии:

_____ (должность) _____ (подпись) _____ (ФИО) _____ (дата)

Члены комиссии:

_____ (должность) _____ (подпись) _____ (ФИО) _____ (дата)

_____ (должность) _____ (подпись) _____ (ФИО) _____ (дата)

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ.....	5
1.1. Понятие риска в сфере безопасности труда.....	5
1.2. Основы принятия управленческих решений в сфере безопасности труда.....	9
1.3. Концепции управления рисками в техносфере.....	12
1.3.1. Концепция абсолютной безопасности.....	12
1.3.2. Концепция приемлемого риска	13
1.4. Понятие и виды риска в техносфере	15
<i>Контрольные вопросы</i>	19
Глава 2. НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ И РИСК.....	20
2.1. Влияние неопределенности на процесс управления рисками.....	20
2.2. Составные части риска применительно к риск-менеджменту.....	25
2.3. Общий подход к анализу многостороннего риска	29
2.4. Обобщенная структура риска для жизни и здоровья, обусловленного производственной деятельностью	30
<i>Контрольные вопросы</i>	33
Глава 3. ОЦЕНКА РИСКА	34
3.1. Особенности управления риском	34
3.2. Методы, применяемые при анализе риска	41
3.2.1. Общие замечания, касающиеся терминологии.....	41
3.2.2. Классификация методов анализа риска	42
<i>Контрольные вопросы</i>	48

Глава 4. МЕТОДЫ АНАЛИЗА РИСКА	49
4.1. Методы, используемые на этапе идентификации риска....	49
4.1.1. Мозговой штурм.....	49
4.1.2. Метод Дельфи.....	54
4.1.3. Метод контрольных списков	60
4.1.4. Риск-интервью	63
4.1.5. Предварительный анализ опасностей	68
4.2. Качественные методы анализа и оценивания риска	69
4.2.1. Матрица последствий и вероятностей	70
4.2.2. Метод анализа рисков «галстук-бабочка».....	73
4.2.3. Оценка профессионального риска	74
4.3. Количественные методы анализа риска	78
4.3.1. Анализ дерева событий	80
4.3.2. Анализ дерева решений.....	83
4.3.3. Анализ эффективности затрат (анализ затрат и выгод) ...	84
4.3.4. Статистический метод оценивания уровня профессионального риска.....	87
4.3.5. Байесовский анализ.....	91
4.3.6. Метод оценки рисков на основе системы Элмери	94
4.3.7. Метод косвенной оценки рисков на основе ранжирования уровней требования	104
4.3.8. Метод косвенной оценки рисков «Индекс максимального потенциального риска»	106
4.3.9. Оценка рисков по методу Файна – Кинни	106
<i>Контрольные вопросы</i>	110
 Глава 5. НОРМАТИВНАЯ БАЗА ИДЕНТИФИКАЦИИ ОПАСНОСТЕЙ.....	112
<i>Контрольные вопросы</i>	126
 ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	127
 БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	128
 ПРИЛОЖЕНИЕ	129

Учебное издание

КИНДЕЕВ Евгений Александрович

УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ

Учебное пособие

Редактор Т. В. Евстюничева

Технические редакторы С. А. Володин, Н. В. Пустовойтова

Компьютерная верстка Е. А. Герасиной

Выпускающий редактор А. А. Амирсейидова

Подписано в печать 23.12.22.

Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 8,60. Тираж 40 экз.

Заказ

Издательство

Владимирского государственного университета
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.
600000, Владимир, ул. Горького, 87.