

Не рискуй на работе —
соблюдай требования
безопасности труда!

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ



**ОЦЕНКА РИСКОВ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ И ЦЕЛЬ
ОЦЕНКИ**



**ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И КОМПОНЕНТЫ
РИСКА**



**ЭТАПЫ, ПРОЦЕДУРА И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ
РИСКОВ**

ОХРАНА ТРУДА

Основные направления оценки рисков рабочей среды

Рига, 2005

Основные направления оценки рисков рабочей среды

В данном материале в концентрированном виде даны теоретические аспекты риска и основные направления (процедуры, методы, матрицы риска, примеры) оценки рисков рабочей среды с учетом директивы Европейского Содружества 89/391/ЕЕС, Международной Организации Труда (МОТ), а также стратегии Содружества на 2002-2006 годы в области безопасности труда и защиты здоровья.

Данные Основные направления могут быть использованы в качестве вспомогательного материала работниками различных государственных учреждений, работодателями, специалистами по охране труда и др., которые на практике связаны с факторами риска рабочей среды и их оценкой.

Материалы подготовили:

Профессор, Dr.habil.chem. **Валдис Калькис**

Ing.chem. **Имант Кристиныш**

Магистр наук здоровья **Жения Роя**



ПРОЕКТ СОФИНАНСИРУЕТ ЕВРОПЕЙСКИЙ СОЮЗ

Финансирование издания этого материала проведено в рамках проекта ЕС PHARE двустороннего сотрудничества Латвии и Испании (LE/IB-CO-01) «Поддержка дальнейшего согласования законодательства и усиления институций в области безопасности труда и здоровья»

Перевод с латышского: **А. Веллер**

Напечатано: **SIA «Jelgavas tipogrāfija»**

© Министерство благосостояния ЛР

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	6
1.1. Достижение цели оценки рисков	6
1.2. Методология	7
1.3. Критерии, применяемые для оценки рисков	7
1.4. Примеры действий и ситуаций на рабочем месте при оценке рисков.....	9
1.5. Основные условия определения и оценки рисков	11
1.6. Последовательность определения и оценки рисков	12
II. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ РИСКА	15
III. КОМПОНЕНТЫ РИСКА	17
IV. ОЦЕНКА РИСКА	18
4.1. Этапы оценки риска.....	19
4.2. Процедура оценки риска	22
4.3. Методы оценки риска.....	29
Литература	72

Введение

Риск является естественной составляющей жизни и сопровождает человека во всех сферах его деятельности. В одних случаях риск может быть большим и являться причиной аварий или несчастных случаев на работе, а также причиной профессиональных заболеваний. В других случаях риск меньше, и его последствия не так опасны, например, небольшая травма или незначительные материальные убытки.

У каждого риска есть своя объективная или субъективная причина, его происхождение может быть естественным (ураганы, молния, наводнения, и т. п.) или техногенным (различные действия с химическими, биологически-активными, взрывоопасными, пожароопасными и т. п. веществами, а также другие действия, которые связаны с технологическими процессами в рабочей среде, в т. ч. хранение опасных веществ и транспортировка грузов).

В рабочей среде причины аварий обычно носят промышленный характер, в т. ч. транспортные происшествия, в результате которых люди подвергаются риску с тяжёлыми последствиями. Для риска аварий характерен локальный источник угрозы (утечка опасных веществ или пожар), величина созданной угрозы которого зависит от расстояния до центра аварии. Так как в авариях часто страдает большое количество людей, можно говорить как об индивидуальном, так и о социальном риске.

На малых предприятиях несчастные случаи и заболевания работников создают особые проблемы и влияют не только на здоровье отдельного работника, но и на работу всего предприятия. Отсутствие одного человека может полностью нарушить технологический процесс, изменить рабочий ритм и т. п.

Задачей работодателя, согласно **Закону ЛР «Об охране труда»** (20.06.2001), является обеспечение безопасности и сохранности здоровья работающих на предприятии или в организации, а также упорядочение рабочей среды согласно **правилам Кабинета министров №379 «Порядок осуществления внутреннего надзора за рабочей средой»** (23.08.2001).

Оценку риска предусматривают также основная директива Европейского Союза 89/391/ЕЕС, подчинённые ей специальные директивы по безопасности труда на рабочих местах (89/654/ЕЕС, 89/655/ЕЕС, 89/656/ЕЕС, 90/269/ЕЕС, 90/270/ЕЕС, и др.) и директивы о защите работников от химических, физических и биологических рисков (98/24/ЕС, 2000/54/ЕС, 2002/44/ЕС и др.). Основные положения анализа, управления и оценки риска включены также в следующие международные стандарты: стандарт управления окружающей средой **ISO 14001** («Environmental management systems standards»), стандарт качества **ISO 9001** («Quality systems: Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing»), система управления профессиональным здоровьем и безопасностью труда **OHSAS 18001** («Occupational Health and Safety Assessment series»).

Документы Европейского сообщества «ЗДОРОВЬЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА» (ЕС DOC/05/20/97) предусматривают общий подход к оценке существующих на рабочем месте рисков. Эти положения и рекомендации отображены в «GUIDANCE ON RISK ASSESSMENT AT WORK, Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities, 1996–2000». Некоторые из этих указаний приведены в главах 1.1. и 1.2. данных Основных направлений.

Политику в области безопасности труда и охраны здоровья определяют также «**Основные направления систем управления безопасностью труда и охраны здоровья**» (ILO-OSH 2001) Международной Организации Труда (МОТ). Европейский Союз даёт своё видение дальнейших действий и приоритетов в области безопасности труда в документе «**Приспособление к переменам в труде и обществе: новая стратегия безопасности труда и охраны здоровья Сообщества 2002–2006**».

Юридическая основа оценки рисков

Закон ЛР «Об охране труда»

Правила Кабинета министров № 379

«Порядок осуществления внутреннего надзора за рабочей средой»

п. 2. Внутренний контроль рабочей среды состоит из следующих этапов:

2.1. планирование внутреннего контроля рабочей среды;

2.2. оценка риска рабочей среды...;

Оценка рисков основывается на:

1. Статьях 6.3. (а) и 9.1. (а) директивы Европейского союза **89/391/ЕЕС** «Council directive of on the introduction of measures to encourage improvements in the Safety and Health at work» о требованиях по введению оценки рисков в государствах – членах Европейского Союза;
2. Индивидуальных директивах о безопасности труда на рабочих местах (**89/654/ЕЕС**, **89/655/ЕЕС**, **89/656/ЕЕС**, **90/269/ЕЕС**, **90/270/ЕЕС**, и др.) и о защите работников от химических, физических и биологических рисков (**98/24/ЕС**, **2000/54/ЕС**, **2002/44/ЕС** и др.);
3. Стандарте управления окружающей средой **ISO 14001** «Environmental management systems standards» и стандарте качества **ISO 9001** «Quality systems: Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing»;
4. Системе управления профессиональным здоровьем и безопасностью труда **OHSAS 18001** «Occupational Health and Safety Assessment series»;
5. Специальных количественных и качественных методов оценки рисков, признанных на международном уровне, например:
 - метод исследования угроз и рабочих операций **HAZOP** (*Hazard and Operability Study*),
 - анализ состояния и результатов сбоев **FMEA** (*Failure Mode and Effect Analysis*),
 - «что будет, если» метод **What-if**,
 - анализ «дерева» ошибок **FTA** (*Fault Tree Analysis*); предварительный анализ угроз **РНА** (*Preliminary Hazard Analysis*),
 - различные смешанные или модифицированные методы, которые основываются на количественном или качественном анализе, а также компьютерные программы для оценки рисков (**SIL**, техника **DELPHI**, метод **DEFI**, метод **MOSAR**, **PHA-5**, **Assessor**, **Auditwork**, метод **Markova**, симуляция **Monte-Carlo** и др.);
6. Количественных и полуколичественных методов оценки с использованием матрицы риска и системы баллов/пунктов.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

(в изложении документов Европейского Содружества)

1.1. Достижение цели оценки риска

Цель оценки риска содержит устранение профессиональных рисков, что должно быть главной задачей, хотя этого не всегда удаётся достичь на практике. В случаях, когда невозможно устранить риск, необходимо уменьшить его объём, а оставшийся риск следует контролировать. На более позднем этапе такие оставшиеся риски оцениваются повторно, и в рамках новых знаний рассматривается возможность уменьшить их или вовсе устранить.

Оценку риска необходимо организовывать и применять для того, чтобы помочь работодателям или персонам, контролирующим производимую работу:

- определить угрозы, имеющиеся в рабочем процессе, и оценить связанные с ними риски, чтобы, соблюдая требования существующего законодательства, определить, какие мероприятия необходимо осуществить для обеспечения безопасности и сохранности здоровья работников и других лиц;
- оценить риск, чтобы, основываясь на полученной информации, правильно организовать работу, выбрать необходимые для работы оборудование, химические вещества, материалы и т. п.;
- проверить, адекватны ли осуществляемые мероприятия по охране труда;
- определить приоритеты деятельности, если в результате оценки была установлена необходимость в дальнейших мероприятиях;
- показать работникам и их представителям, что все факторы, связанные с работой, приняты во внимание, а также приняты все необходимые меры для организации безопасного труда;
- обеспечить улучшение здоровья и повышение уровня безопасности работающих при помощи превентивных мероприятий, методов и приёмов работы, которые были признаны необходимыми и внедрены после проведения оценки рисков.

Уровень риска на рабочем месте необходимо оценивать каждый раз, когда вводятся какие-либо изменения, меняющие факторы риска, например, новый процесс, новое оборудование или материалы; изменения в организации труда или новые рабочие ситуации, в т. ч. новые мастерские или другие помещения.

При оценке риска и устранении его последствий, а также при проведении контрольных мероприятий важно, чтобы риск не был перенесён дальше. Например, сомнительны преимущества, которые будут получены после покрытия окон офиса плёнкой для снижения наружного шума, если при этом не будет обеспечена должная вентиляция.

Важно, чтобы риск не был перенесён на другое место. Например, чтобы утечка токсичных веществ не угрожала другому помещению или общественному месту (в одной больнице воздух из системы вытяжной вентиляции морга выводился под окна палаты детского отделения).

Оценку риска работодатель должен проводить не изолированно, а привлекая к этому процессу также работников или их представителей. В процессе оценивания необходимо консультироваться с работниками и предоставлять им информацию о сделанных выводах и проводимых защитных мероприятиях.

Существенный элемент, который надо всегда принимать во внимание – это возможное присутствие на рабочем месте работников с других предприятий или других лиц. Обратит внимание на их присутствие надо не только потому, что они являются лицами, подверженными риску, но и потому, что их действия могут угрожать сотрудникам, которые постоянно работают в этих помещениях. Так, например, субподрядчики используют на объекте свой транспорт, сварочное оборудование, им необходимо перемещать и хранить тяжёлое оборудование и материалы, которые находятся около проходов или дорожек. Таким образом, оборудование и другая техника субподрядчиков может создать потенциальный риск для работающих на предприятии.

Работодатель должен проводить оценку рисков, принимая во внимание существующие взаимосвязи между работниками и работами, производимыми на предприятии, где они работают. Им необходимо информировать арендаторов помещений и других работодателей или их работников, к которым это относится, о возможных рисках и необходимых мерах защиты.

Всегда надо принимать во внимание, что рабочие помещения могут посещать, например, студенты, члены общества, пациенты больниц, причём маловероятно, что они знают о существующих рисках и принимаемых мерах защиты. Именно поэтому многим предприятиям необходимо разработать специальные правила, предназначенные для посетителей. Каждому посетителю необходимо выдавать экземпляр таких правил.

1.2. Методология

Нет определённого закона, который регулирует порядок проведения оценки риска. Но всё же существуют два принципа, о которых всегда надо помнить при оценке риска:

- необходимо учитывать все факторы риска и возможные угрозы;
- определив риск, необходимо выяснить, возможно ли избавиться от него полностью. Если нет, то какие возможны последствия.

Можно использовать самые различные методы оценки риска (и их комбинации) при условии, что они содержат в себе необходимые элементы. Методы оценки рисков обычно разрабатывают, основываясь на:

- наблюдениях за рабочей средой (например, условия труда работника, безопасность оборудования, пыль и дым, температура, освещение, шум и т. д.);
- определении рабочих заданий (определить все задания, чтобы убедиться, что они включены в оценку риска);
- рассмотрении рабочих заданий (оценка рисков, появляющихся в результате заданий);
- наблюдении за происходящей работой (проверить, чтобы выяснить, соответствуют ли процедуры предусмотренным принципам, и чтобы убедиться, не появятся ли какие-либо другие риски);
- характере труда (оценить возможную опасность);
- внешних факторах, влияющих на рабочее место (например, климатические условия для работников, работающих на открытом воздухе);
- отчёте о психологических, социальных и физических факторах, способствующих стрессу на рабочем месте; как они взаимодействуют между собой и с другими факторами организации труда и рабочей среды;
- условиях организации труда (паузы для отдыха рабочих и др.).

Сделанные наблюдения необходимо согласовать с критериями норм гигиены труда и другими нормативными актами в сфере охраны труда, принимая за основу:

- а) правовые требования;
- б) опубликованные стандарты и правила Кабинета министров, инструкции по охране труда, правила трудового распорядка, уровень незащищённости труда, указания производителей и т. д.;
- с) принципы иерархии устранения рисков:
 - избежание риска;
 - замещение опасных рисков безопасными или менее опасными рисками (например, замещение токсичных химических веществ веществами менее вредными для здоровья);
 - ликвидация рисков у самых их истоков;
 - внедрение в первую очередь коллективных, а не индивидуальных средств защиты (например, при защите от дыма приоритет отдаётся оборудованию системы местной вытяжной вентиляции, а не использованию противогазов);
 - приспособление к техническому прогрессу и изменению информации;
 - повышение уровня безопасности.

1.3. Критерии, применяемые для оценки рисков

То, какой метод оценки рисков использовать, зависит от:

- характера рабочего места (например, постоянное или временное рабочее место);
- вида деятельности (например, повторные действия, развивающийся/меняющийся процесс, работа, выполняемая по требованию);
- выполняемого задания (например, обработка данных, работа с токсичными химическими веществами, работа около электrorаспределительного оборудования, работа в ограниченных помещениях и т. п.);
- степени технической сложности.

В некоторых случаях один метод может охватить всё рабочее место и все на нём существующие риски. В других случаях для различных составляющих рабочего места могут применяться несколько различных методов.

Например, в большой инженерно-технической мастерской, где обычно обрабатывается стандартный набор продуктов, оценку рисков необходимо проводить, отдельно рассматривая:

- оборудование и другие опасности механического характера;

Основные направления оценки рисков рабочей среды

- обрабатываемые или используемые в оборудовании материалы (особые расплавы, охлаждающие жидкости и т. д. и их возможное воздействие на здоровье);
- общую рабочую среду (микроклимат, вентиляцию, шум и освещение);
- средства доступа (лифты, лестницы, транспорт и т. п.);
- электробезопасность;
- другие работы (уборка и эксплуатация);
- психологические, социальные и физические факторы, которые способствуют стрессу на рабочем месте.

Некоторые действия, производимые на рабочем месте, необходимо оценивать отдельно, рассматривая работы, относящиеся к помещению в целом. Например, мытьё окон или установка светильников, выбор нового оборудования, обучение новых работников.

В то же время, оценивая эти действия по отдельности, всё же необходимо выяснить, не существует ли между ними взаимосвязь, которая может повлиять на оценку риска.

Большая часть оценки, которую необходимо провести в вышеупомянутых случаях, скорее всего будет проведена, основываясь на исследовании рабочих операций. Однако к некоторым аспектам, таким, как использование компьютерных технологий или особые условия эксплуатации, необходим более детальный подход.

На практике часто имеет смысл подумать об оценке рисков как о многоэтапном процессе, в котором каждая следующая ступень является шагом вперёд, чтобы детальнее оценить конкретное рабочее место, на котором идентифицирован риск. Подробнее эти этапы можно охарактеризовать так:

- общая оценка, когда риски хорошо известны, их можно легко определить и осуществить контрольные мероприятия;
- оценка рисков, на которые необходимо обратить более пристальное внимание. Важно, чтобы, независимо от того, какой метод будет принят, Вы консультировались и привлекали к оценке работающих на данном рабочем месте. Чтобы риски были установлены необходимо:
 - использовать знания об опасности, например, особенностях химических веществ, опасных частях оборудования и т. д.;
 - применять знания об условиях труда и их негативном влиянии, которое может быть не предусмотрено. Например, в случае, если у группы работников или у отдельного работника развиваются острые симптомы болезни, сначала необходимо определить риск и только после этого его оценивать.

При оценке риска, существующего на рабочем месте, часто самый быстрый и надёжный способ получить информацию о том, что на самом деле происходит – это спросить у работников, выполняющих работу (используя опросные листы). Они знают последовательность выполнения действия, есть ли какие-либо проблемы, а также способы выполнения сложного задания и принимаемые защитные меры. Необходимо убедиться, что независимо от того, кто производит оценивание риска – специалист по охране труда с предприятия или консультант, приглашённый со стороны, – он разговаривал с работниками, которые реально выполняют эту работу.

Необходимо обратить внимание на такие риски, которые по своей природе трудноопределяемы. Это проблемы, которые могут появиться в результате неправильной организации труда и которые люди обычно воспринимают как сами собой разумеющиеся или смиряются с ними. Проблемы может создавать способ, каким работодатель указывает на выполнение рабочего задания. Например, рабочие могут посчитать необоснованными работы, которые необходимо выполнить очень быстро, принудительные рабочие позы, которые могут вызвать острые боли и повторные растяжения.

Производя общую оценку:

- необходимо определить риски, которые возможно уменьшить или устранить. Во многих случаях это сделать невозможно, но это всегда надо принимать во внимание;
- необходимо определить те риски, которые хорошо известны и по отношению к которым можно легко определить и осуществить контрольные мероприятия;
- необходимо обдумать действия, которые необходимы для более детальной оценки риска в случаях неординарных ситуаций в рабочем процессе (возможность аварии, пожара или взрыва). Так, например, детальную оценку необходимо проводить, если вверх и вниз по лестнице переносятся тяжелые грузы или если ручные инструменты используются для дробления камней.

1.4. Примеры действий и ситуаций на работе при оценке рисков

Далее приведён примерный список из документа Европейского Содружества «Guidance on risk assessment at work, § 4.3.» В нём не указаны приоритеты.

- 1) Использование рабочего оборудования:
 - недостаточно защищённые вращающиеся или движущиеся детали, которые могут травмировать работника (придавить, уколоть, ушибить, захватить или порвать одежду);
 - свободное движение деталей или материалов (падение, качение, скольжение, перекося, обрыв, скатывание, разрушение), в результате которых работник может быть травмирован;
 - движение оборудования или автомобилей;
 - угроза пожара или взрыва (например, трение или повышенное давление);
 - неправильное использование ручного инструмента.
- 2) Характер и размещение рабочих помещений:
 - опасные поверхности (острые края, выступы);
 - работа на большой высоте;
 - работы, которые связаны с неудобными движениями/позами;
 - ограниченное пространство (например, необходимость работать между закреплёнными частями);
 - скольжение (влажные или другие скользкие поверхности и т. д.);
 - стабильность рабочей ситуации;
 - влияние использования средств индивидуальной защиты на другие аспекты работы;
 - методы труда;
 - вход и работа в ограниченных помещениях.
- 3) Использование электричества:
 - электrorаспределительное оборудование;
 - электрооборудование, например, замкнутая электросеть, осветительные цепи;
 - оборудование, приводимое в действие электричеством, его изоляция;
 - использование переносных электроинструментов;
 - пожар или взрыв, вызванный электричеством;
 - воздушные линии электропередачи.
- 4) Воздействие химических веществ или химических продуктов, вредных для здоровья:
 - вдыхание, приём с пищей или всасывание через кожу (в том числе аэрозолей и мелкой пыли);
 - использование легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов;
 - недостаток кислорода (асфиксия);
 - присутствие веществ, вызывающих коррозию;
 - реагирующие/нестабильные вещества;
 - присутствие сенсibilизаторов.
- 5) Воздействие физических факторов:
 - воздействие электромагнитного излучения (инфракрасного и ультрафиолетового излучения, видимого света, ионизирующего излучения);
 - воздействие электромагнитного поля (микроволн, радарных волн и др.);
 - воздействие лазерного излучения;
 - воздействие шума, ультразвука;
 - воздействие механических вибраций;
 - воздействие горячих веществ/растворителей;
 - воздействие холодных веществ/растворителей;
 - воздействие высокого давления (сжатый воздух, пар, жидкости).
 - воздействие физических факторов:
- 6) Воздействие биологических факторов:
 - использование биологически-активных веществ (риск отравиться эндотоксинами);
 - косвенное воздействие микроорганизмов (инфекционные заболевания);
 - присутствие аллергенов.
- 7) Факторы окружающей среды и рабочая среда:
 - недостаточное или несоответствующее освещение;
 - неподходящий контроль за температурой, влажностью и обменом воздуха;
 - присутствие загрязнителей.
- 8) Взаимодействие рабочей среды и человеческих факторов:

Основные направления оценки рисков рабочей среды

- зависимость системы безопасности труда от:
 - необходимости получать и точно обрабатывать информацию;
 - знаний и способностей персонала;
 - норм поведения работников;
 - хорошей коммуникации;
 - отклонений условий безопасности или изменений процедур безопасности труда;
 - пригодности средств индивидуальной защиты;
 - слабой мотивации соблюдать технику безопасности;
 - эргономических факторов (соответствие конструкции ручного инструмента и оборудования антропометрическим и физиологическим показателям работника).
- 9) Психологические факторы:
 - характер труда (интенсивность, монотонность);
 - размещение рабочего места (работа в одиночестве);
 - неопределённость и конфликтные ситуации;
 - обстоятельства, влияющие на работу и выполнение задания, принятие решений;
 - контроль за работой (слишком тщательный или недостаточный);
 - реакция в случае аварии.
- 10) Организация труда:
 - факторы, определяющие рабочий процесс (например, непрерывная работа, посменная работа, работа в ночную смену);
 - эффективная система управления и организация, планирование, наблюдение и контроль за мероприятиями по безопасности труда;
 - эксплуатация оборудования, в том числе устройств для обеспечения безопасности труда;
 - соответствующие мероприятия для предотвращения происшествий и аварий.
- 11) Другие факторы:
 - насильственные действия на рабочем месте, с которыми сталкиваются работники, охранники и др.;
 - опасность при работе с животными;
 - опасность слишком низкого или высокого атмосферного давления;
 - плохие климатические условия;
 - работа вблизи воды или под водой.
- 12) Работники и другие лица, подверженные риску:
 - работники, занятые в производстве, распространении, розничной торговле, исследованиях и развитии;
 - дополнительные или вспомогательные работники (уборщики, эксплуатационщики, временные работники и т. д.);
 - работающие по договору (работники других организаций);
 - самозанятые лица;
 - студенты, ученики и обучаемые;
 - работники офисов и магазинов;
 - посетители;
 - аварийные службы;
 - работники лабораторий.
- 13) Работники, которым необходима особая защита:
 - инвалиды;
 - молодые и пожилые работники;
 - беременные женщины и кормящие матери;
 - необученные или неопытные работники (например, вновь принятые, сезонные и временные работники);
 - работающие в ограниченных или плохо вентилируемых помещениях;
 - эксплуатационщики;
 - работники, страдающие иммунодефицитом;
 - работники, у которых наблюдаются симптомы профессиональных или связанных с работой заболеваний (например, бронхит);
 - работники, употребляющие лекарства (например, инсулин).

1.5. Основные условия определения и оценки рисков

В параграфе 3.4 европейского документа «Guidance on risk assessment at work» упомянуты такие рекомендации:

- *обобщить самую новую информацию;*
- *произвести осмотр – оценить риски, проверить контрольные мероприятия, и, если необходимо, предложить дополнительные мероприятия;*
- *определить приоритеты;*
- *решить, есть ли необходимость привлечения к оценке рисков других компетентных специалистов;*
- *вести регистр;*
- *информировать всех лиц, вовлечённых в работу;*
- *контролировать соответствие.*

При выполнении этих рекомендаций не забывайте вовлекать в работу работников и/или их представителей, чтобы и они могли участвовать и давать советы.

1) *Обобщить самую новую информацию.*

Важна информация следующего характера:

- узнать опасности, характерные для соответствующей рабочей среды;
- мероприятия по безопасности труда, необходимые для соблюдения соответствующих стандартов, законов и правил;
- мероприятия по безопасности труда, оказавшиеся очень ценными;
- соответствующие критерии для проведения оценки рисков, например, надписи о соответствующем риске на этикетках;
- сообщения работников своим представителям, контролёрам или работодателям о замеченных рисках.

2) *Произвести осмотр – оценить риски, проверить контрольные мероприятия и, если необходимо, предложить дополнительные мероприятия.*

Содержание осмотра. Его цель – выяснить, в связи с какими осознанными действиями могут возникнуть угрозы, характерные для соответствующей рабочей зоны (рабочего места или рабочей среды). Установить, где возникают угрозы, всегда ли и везде используются необходимые, предложенные или другие практические мероприятия по безопасности труда.

Способ осмотра. Способ осмотра включает:

- наблюдение за работой или процессом;
- проверку рабочего места;
- условия и способы организации труда;
- особые опасности или риски.

Проведение осмотра. Осмотр можно производить, сравнивая идеальную ситуацию с фактически существующей, используя:

- проверочные списки, в которых отображены возможные опасности и форма соответствующих контрольных мероприятий;
- проверочные списки защитных мероприятий;
- инструкции по безопасности труда;
- листы данных по безопасности химических веществ, в том числе указания о проводимых контрольных мероприятиях;
- стандарты, законы и правила.

3) *Определить приоритеты.*

Требуется определить срочность необходимых мероприятий и оценить, какой из факторов риска может создать угрозу (пожар, взрыв, возможность отравления и т.п.) и какой из них необходимо устранить в первую очередь. К приоритетам следует отнести также и обязательные проверки здоровья.

4) *Оценить, есть ли необходимость привлечения к оценке рисков других компетентных специалистов.*

Оценивая риски и решая вопросы о принятии соответствующих мер, соответствующим персоналом всегда необходимо задавать себе вопрос, достаточно ли у них способностей и знаний, чтобы правильно произвести оценку ситуации по защите здоровья и безопасности труда.

5) *Вести регистр.*

Необходимо вести сводный регистр мероприятий по охране труда (отчёт по безопасности труда). В нём надо отмечать, когда необходимо контролировать риск, внедряя соответствующие мероприятия по безопасности труда.

Такие регистры можно использовать как основу для:

- информации всем заинтересованным лицам;
- определения, внедрены ли все необходимые мероприятия;
- подтверждения контролирующим учреждениям;
- любого пересмотра, если меняются условия труда.

Рекомендуем составить регистр, который содержит по меньшей мере следующую информацию:

- имя и фамилия лица, проводящего проверку (если необходимо, также и должность), а также дату проверки;
- предприятие, отдел;
- рабочее место, деятельность;
- угрозы и факторы риска, возникшие в результате деятельности предприятия;
- необходимые мероприятия по безопасности труда (если необходимо – правила, в которых изложены эти требования);
- необходимые превентивные мероприятия (например, упражнения для отдыха офисных работников и т.д.);
- более детальная информация о внедрении необходимых мероприятий (например, имя и фамилия ответственных лиц, дата);
- более детальная информация о последовательных контрольных мерах, например, даты регулярных проверок, ссылка на компетентных лиц.

6) *Информировать всех лиц, вовлечённых в работу.*

Всех заинтересованных лиц необходимо информировать о существовании опасностей или о любом возможном вреде, которому они подвержены, а также обо всех необходимых мерах защиты для устранения или уменьшения этого вреда.

7) *Контролировать соответствие.*

Необходимо регулярно проверять здоровье работников и безопасность на рабочем месте, чтобы выяснить, как соблюдаются защитные меры.

По сути дела, эти действия относятся к элементам управления рисками, и за них отвечает работодатель, осуществляя внутренний контроль за рабочей средой.

Более детальные указания по оценке риска на рабочем месте от производственного оборудования и опасных химических веществ даны в документе Европейского сообщества «Guidance on risk assessment at work» в приложении 2В.

1.6. Последовательность определения и оценки рисков

1) *Оценка рабочего места.*

Определение. Рабочее место – это любое место, находящееся в производственных помещениях, на котором работники выполняют свою работу.

Минимальные требования. Минимальные требования к охране труда на рабочих местах определены в правилах Кабинета министров № 125 «Требования к охране труда на рабочих местах» (19.03.2002), в которые включены требования директивы ЕС 89/654/ЕЕС.

Существуют минимальные требования к:

- стабильности и обоснованности выполняемой работы;
- электрооборудованию;
- путям эвакуации и аварийным выходам;
- обнаружению пожара и противопожарному оборудованию;
- вентиляции;
- температуре в помещениях;
- освещению;
- полам, стенам, потолкам и крышам;
- окнам и слуховым окнам;

Основные направления оценки рисков рабочей среды

- дверям и воротам;
- путям сообщения – для опасных районов;
- эскалаторам;
- погрузочным трапам;
- размерам помещений и возможности передвижения по производственным помещениям;
- возможностям отдыха;
- помещениям для беременных женщин и кормящих матерей;
- медпункту;
- возможности оказать первую помощь;
- рабочим местам для инвалидов;
- рабочим местам вне помещений.

Процесс оценки. Оценка, как правило, представляет собой проверку рабочего места, или в случаях, когда это возможно (например, в строительстве) – оценку профессиональных действий.

Ресурсы. Формы проверочных листов, которые разработаны, чтобы способствовать определению фактической/идеальной ситуации в национальном законодательстве.

2) Оценка риска, вызванного производственным оборудованием.

Определение. К производственному оборудованию причисляются все машины, аппараты, инструменты, которые используются в рабочем процессе.

Минимальные требования. Минимальные требования к безопасности машин определены в правилах Кабинета министров № 186 «Правила о безопасности машин» (30.05.2000), а требования к безопасному использованию оборудования определены в правилах Кабинета министров № 526 «Требования к охране труда при использовании производственного оборудования и работе на высоте» (09.12.2002).

Угрозы, вызванные производственным оборудованием. Как только оборудование установлено и используется на рабочем месте, необходимо провести оценку рисков рабочей среды.

В результате использования производственного оборудования возможны недопустимые риски:

- из-за характера рабочего места;
- из-за неправильной организации труда;
- из-за несовместимого размещения оборудования;
- из-за общего влияния нескольких факторов оборудования (например, совместное влияние шума и инфракрасного излучения);
- из-за различной интерпретации минимальных требований;
- из-за отсутствия европейских или национальных стандартов.

3) Оценка чаще всего встречающихся угроз.

Необходимо проверить:

- есть ли соответствующие инструкции производителя и соблюдаются ли они; всегда ли работают все системы безопасности, указанные производителем;
- стимулирует ли труд работника эргономика оборудования и рабочего места;
- имеет ли персонал, который выполняет работу, необходимое образование;
- устранён ли стресс, вызванный физическими и психологическими факторами;
- соответствует ли оборудование спецификации производителя, установлено ли оно в соответствующем месте и соблюдаются ли при эксплуатации условия, определённые производителем;
- соблюдаются ли дополнительно применяемые на рабочем месте критерии.

4) Процедура оценки.

Обычно процедура оценки охватывает все аспекты вместе, т.е. оборудование, соответствующие действия и рабочее место, применяемые опасные химические вещества и средства индивидуальной защиты.

5) Ресурсы.

Они находятся:

- в инструкциях по эксплуатации;
- в списках по проверке мероприятий по безопасности труда;
- в ссылках на соответствующие критерии или стандарты.

6) Оценка рисков, имеющих место в результате применения вредных для здоровья химических веществ или химических продуктов (химических средств).

Определение. «Химические вещества или средства» – это любой химический элемент или смесь, сам по себе или вместе с каким-либо другим элементом или смесью, в своём естественном состоянии или в состоянии, в котором он был произведён в ходе рабочего процесса, а также в случае, если он не был произведён сознательно.

Химические вещества можно использовать в соответствующем рабочем процессе, они могут появляться в рабочем процессе или быть результатом какого-либо процесса. Химические средства используются для уборки помещений, дезинфекции, ими являются все растворители, которые используются при покрасочных работах.

Необходимо обратить внимание на производство, хранение, перемещение, отбор образцов, использование и транспортировку, а также обработку химических средств.

7) Обязанности работодателя.

Работодатель должен знать о химических веществах, имеющихся на рабочем месте. Для этого необходимо вести регистр всех опасных химических веществ, возникающих на рабочих местах или предназначенных для использования на рабочих местах, и их запасов, указывая фазу «риска» и «безопасности» химических веществ и химических продуктов. Для этого можно использовать листы данных о безопасности от производителей или поставщиков.

В таком регистре следует указывать:

- правила классификации и идентификации;
- листы данных по безопасности;
- письменные инструкции о пользовании или уменьшении риска;
- потенциальное взаимодействие с другими химическими средствами.

Работодателю необходимо провести оценку всех рабочих мест, на которых имеются опасные вещества. Желательно, чтобы оценка оформлялась письменно (кроме рисков, которые часто не считаются значительными, например, использование копировальных аппаратов в хорошо вентилируемом помещении (выделяется озон и окислы азота), и содержала подробную информацию о:

- количестве работников, подверженных риску;
- характере, уровне, длительности и виде воздействия (если возможно, обосновать измерениями);
- концентрации химических веществ в рабочей среде (сравнить с предельно допустимыми значениями количества химических веществ в воздухе рабочей среды);
- всех действиях, связанных с повышенным риском;
- возможном воздействии на здоровье и безопасность;
- необходимой сертификации (если таковая есть);
- необходимой информации из листов с данными по безопасности, которую обеспечивает продавец или поставщик химических веществ или химических продуктов.

8) Идентификация опасных химических веществ и химических продуктов (средств).

Производителю на всех резервуарах и ёмкостях, в которых находится химическое вещество, необходимо указывать его опасность. Изготовителю, со своей стороны, необходимо составить лист данных по безопасности. Если появляются какие-либо сомнения, пользователь должен потребовать, чтобы производитель или поставщик предоставил письменную информацию.

В случаях, когда химическое вещество перемещается в другие резервуары, трубы и т. д., имеющиеся на рабочем месте, на них также необходимо указать их содержимое.

9) Выбор средств индивидуальной защиты.

Средства индивидуальной защиты необходимо использовать только тогда, если с помощью коллективных технических или организационных мероприятий невозможно обеспечить безопасность и защиту здоровья работников.

Определение. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) – это средства, которые предназначены для использования или ношения, чтобы защитить работников от опасностей. Особое средство защиты любого вида, которое работник использует в этих целях, считается средством индивидуальной защиты.

Минимальные требования. Минимальные требования к охране труда при использовании средств индивидуальной защиты определены в правилах Кабинета министров № 372 «Требования к охране труда при использовании средств индивидуальной защиты», в которые включены требования директивы ЕС 89/656/ЕЕС.

Основные направления оценки рисков рабочей среды

Оценка средств индивидуальной защиты. Средства индивидуальной защиты необходимо выбирать, основываясь на оценке, включая:

- оценку рисков, если невозможно должным образом устранить их с помощью других средств;
- определение свойств, которые необходимы средствам индивидуальной защиты, чтобы обеспечить необходимую защиту от риска;
- оценка самого средства защиты (обладает ли предложенное средство защиты необходимыми свойствами);
- к оценке и выбору необходимо привлечь соответствующих работников или их представителей (доверенных лиц).

II. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ РИСКА

РИСК – комплексное понятие, которое охватывает вероятность несчастных случаев или других происшествий с неблагоприятными последствиями, и оценку объема вызванных ими последствий.

Математически риск (R) можно выразить формулой:

$$R = Q \times p, \text{ где}$$

Q – возможность (вероятность происшествия);

p – последствия (объем убытков).

Риск можно охарактеризовать также уравнением, которое содержит **существование угрозы, возможность избежать риска и степень тяжести риска**:

$$\text{Риск } (R) = E \times A \times S, \text{ где}$$

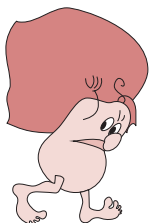
E (*Existence*) – вероятность, что существуют определённый риск;

A (*Avoidance*) – вероятность, что можно избежать риска;

S (*Severity*) – категория, определяющая степень тяжести риска.

ВИДЫ РИСКА

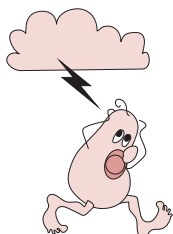
Риск в рабочей среде



Осознанный риск



Неосознанный (непредвиденный) риск



Риск загрязнения окружающей среды



Другие виды риска: риск предпринимательской деятельности, коммерческий и финансовый риск, риск прекращения деятельности, промышленный риск, инвестиционный риск, государственный и политический риски.

Основные направления оценки рисков рабочей среды

Риск по своей сущности может быть управляемым, если создаётся юридическая основа его оценки, методическое обеспечение и процедура оценивания, а также устанавливаются специальные требования к содержанию опасных объектов с целью уменьшить риск.

Термины, которые используются при оценке рисков

Угрозы – угрозой называют такое событие, возможное в будущем, в процессе которого причиняется вред (убытки): ущерб здоровью, имуществу или среде.

Последствия – количественно или качественно выраженный результат несчастного случая.

Инцидент – такое событие или последовательность событий, которое может привести к несчастному случаю, если не будет остановлено.

Происшествие – событие, в результате которого причиняется вред (убытки), ситуация несчастного случая, в которой, по счастливой случайности, люди не пострадали.

Побуждающее событие – первый шаг в последовательности событий, которая ведёт к несчастному случаю.

Основное событие – главное событие несчастного случая, в результате которого проявляются опасности.

Индивидуальный риск – вероятность гибели индивида в результате несчастного случая при нахождении в определённой географической точке по отношению к опасному объекту.

Социальный риск – вероятность, что в результате несчастного случая погибнет не менее «n» человек. Он характеризует серьёзность аварии (двухмерная величина, показывающая связь между количеством погибших людей и вероятностью, что это число будет превышено).

Источник риска – технический объект, социальное или природное явление, которое при определённых обстоятельствах может привести к несчастному случаю.

Зоны риска – территория, на которую могут повлиять нежелательные проявления несчастного случая.

Факторы риска – качественно выраженные признаки (критерии), воздействующие на риск.

Параметры риска – количественно (численно) выраженные признаки, воздействующие на риск, которые можно использовать в математических моделях риска.

Определение приоритетных рисков – ранжирование компонентов риска по их актуальности.

Оперативные мероприятия для уменьшения риска – целенаправленный комплекс мероприятий для локализации и уменьшения последствий происшествия.

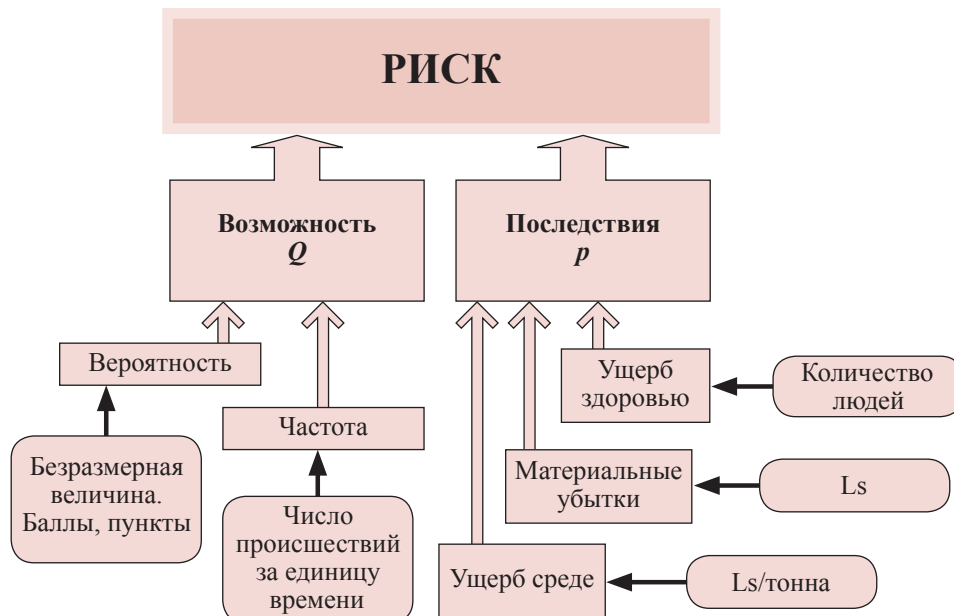
Превентивные мероприятия для уменьшения риска – целенаправленный комплекс мероприятий, направленных на уменьшение вероятности события и уменьшение объёма возможных убытков до происшествия.

Управление риском – совокупность технических, организационных, правовых и политических мероприятий, направленных на уменьшение вероятности происхождения нежелательного события и уменьшение объёма возможных последствий.

Анализ риска – процедуры определения и оценки опасностей источников риска.

III. КОМПОНЕНТЫ РИСКА

В основном риск можно охарактеризовать как двухмерную величину, которая состоит из возможности происшествия и объёма вызванных происшествием убытков (последствий):



Возможность риска измеряют его вероятностью, или частотой несчастных случаев. Вероятность численно равна отношению количества происшествий к возможному количеству всех событий того вида, который содержит происшествие, т.е. вероятность является отношением двух чисел, и у неё нет единицы измерения. Вероятность не может быть меньше нуля (не может быть отрицательным числом) и не может быть больше единицы.

Частоту происшествий выражают количеством происшествий за единицу времени или на единицу расстояния. Это и определяет единицу измерения частоты происшествий: например, число происшествий за год, или, например, число происшествий на километр. Зная связующие зависимости и вероятность, возможно вычислить частоту происшествий.

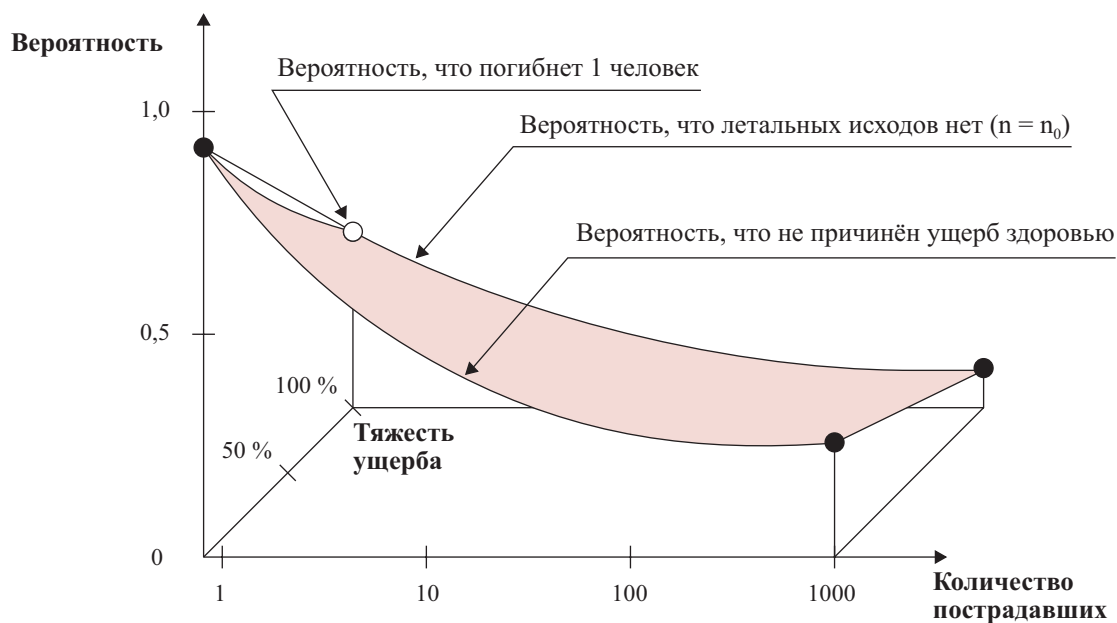
Второе измерение риска – убытки, причинённые происшествием – является составной величиной и её тоже можно вычислить:

- можно вычислить ущерб, нанесенный здоровью, например, вычислив время, когда может проявиться профессиональная патология в результате влияния определённого фактора риска (нарушения слуха и т. п.);
- можно определить материальные убытки, которые обычно показывают в денежном выражении;
- можно определить ущерб, причинённый окружающей среде, как в денежном выражении (например, расходы на очистку акватории), так и отразив, как окружающая среда влияет на здоровье людей (например, влияние утечки токсичных веществ на определённое количество людей и на их здоровье).

За каждым происшествием: взрывом, пожаром, утечкой токсичных веществ и др. – может последовать разное количество пострадавших с ущербом здоровью различной степени тяжести и продолжительности. Если не принимать во внимание фактор изменения времени и рассматривать случай, когда причинённые происшествием потери выражаются как ущерб здоровью, постоянный во времени, становится возможным отобразить риск в трёх измерениях: количество пострадавших, зависимость от серьёзности ущерба и вероятности.

Трёхмерное графическое изображение риска показано на следующем рисунке. Поверхность риска в данном случае отражает возможность всем потенциальным пострадавшим от происшествия получить ущерб здоровью различной степени тяжести. На оси количества пострадавших отложено возможное число пострадавших, от одного до максимального числа людей, находящихся в зоне риска, соответствующей сценарию происшествия.

Тяжесть ущерба выражена в процентах, при этом 0% ущербу соответствует такое событие, которое не влияет на здоровье людей. Сечение риска с 100% ущербом показывает вероятность, что в результате происшествия «п» человек погибнут.



IV. ОЦЕНКА РИСКА

Создающие опасности факторы, требующие оценки, могут быть различными. В основном это физические факторы (шум, вибрация, ионизирующее и неионизирующее излучение, микроклимат и др.), механические факторы, присутствие химических или биологически активных веществ, эргономические, психо-социальные, организационные и др. факторы, а также оборудование, методы труда, технологии и т. п.

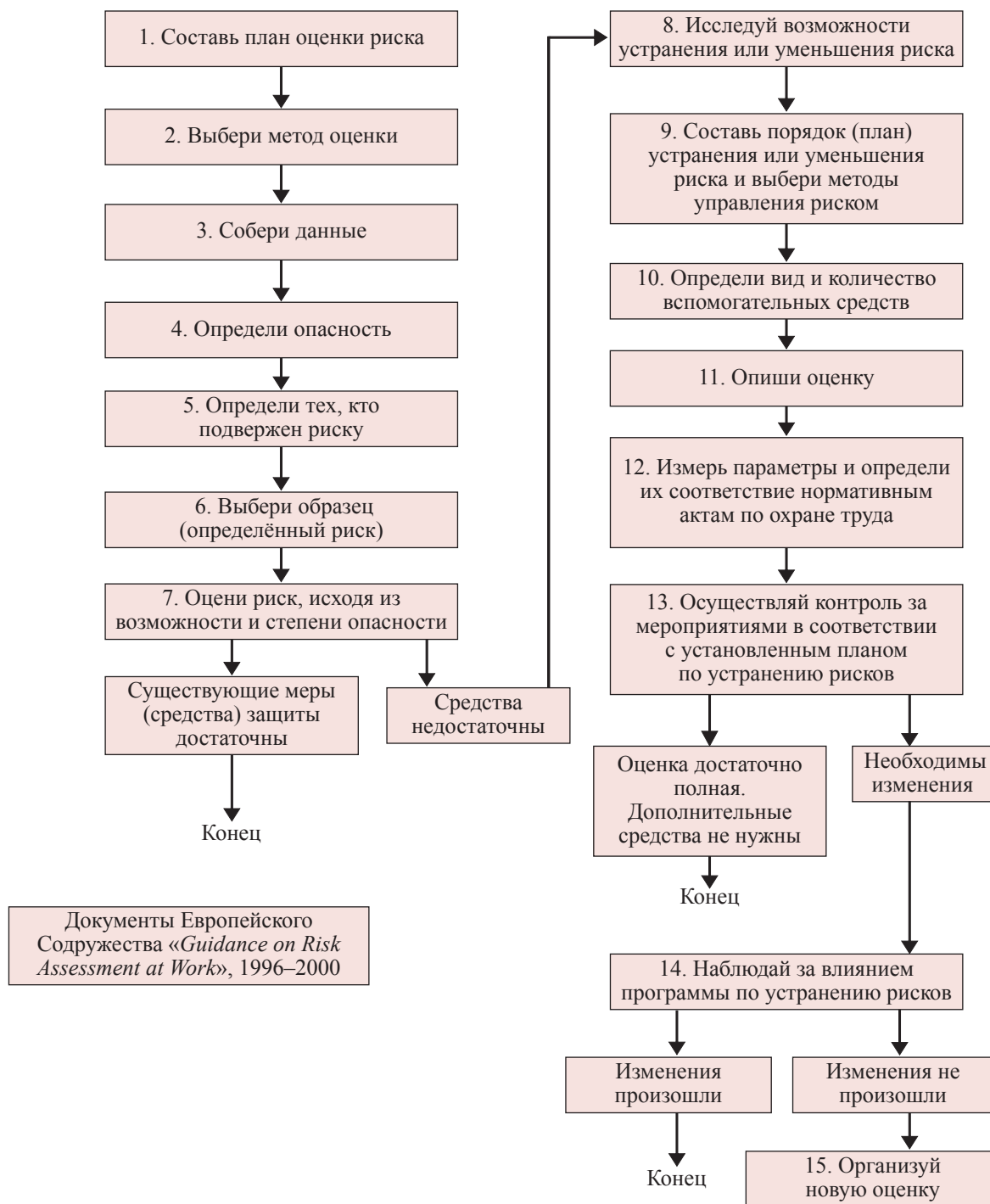
Главные факторы риска рабочей среды можно сгруппировать следующим образом:

ФАКТОРЫ РИСКА РАБОЧЕЙ СРЕДЫ

Химические факторы - Едкие вещества - Раздражающие вещества - Наркотические вещества - Удушающие вещества - Канцерогенные вещества - Аэрозоли и пыль - Органические растворители - Химические элементы и их соединения общего токсического воздействия	Биологические факторы - Грибки - Бактерии - Вирусы и др.
Физические факторы - Микроклимат - Шум - Ультразвук - Инфразвук - Вибрация - Электрический ток - Статическое электричество - Освещение - Ультрафиолетовое излучение - Инфракрасное излучение - Лазерное излучение - Электромагнитные поля - Ионизирующее излучение - Высокое и низкое давление	Механические факторы - Движущиеся механизмы, транспортёры, подъёмники и др. Психосоциальные и организационные факторы - Эстетика труда - Стресс на работе и др. - Превентивные мероприятия, способствующие сохранению здоровья (перерывы для отдыха, профилактика усталости и т. п.) Эргономические факторы - Подъём и перемещение тяжестей - Монотонность работы - Рабочая нагрузка - Рабочее напряжение - Основы биомеханики и антропометрии

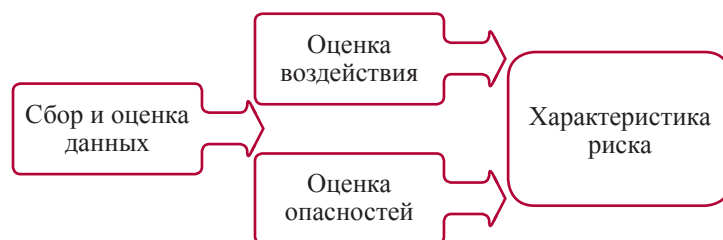
4.1. Этапы оценки риска

Схема процедуры оценки рисков, предложенная Европейским Союзом



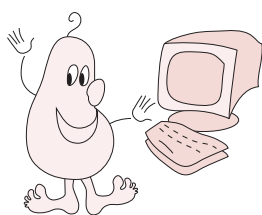
Основные направления оценки рисков рабочей среды

Основную схему оценки в упрощённом виде можно отобразить так:

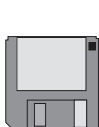


1. Сбор и оценка данных.

- Собери всю необходимую информацию о рисках.
- Рассортируй информацию по отдельным видам среды.
- Проанализируй информацию по определённым критериям (соответствие нормативным актам по охране труда, нормам гигиены, правилам подъёма тяжестей, правилам опасного оборудования и т. п.).



+



Риски в рабочей среде
(физические, эргономические, психосоциальные)
Риски в воздухе рабочей среды
(химические и биологические)
Риски в окружающей среде
(на почве, в воздухе, в воде)



2. Оценка воздействия.

- Охарактеризовать источник опасности, например:
 - влияние шума от оборудования;
 - присутствие органических растворителей в воздухе рабочей среды (покрасочные работы).
- Определить путь или направление воздействия от источника.
- Определить среду, подверженную риску, и круг лиц, которые подвержены воздействию.
- Определить путь передвижения опасности и качественно определить параметры воздействия детектором (например, шум – измерителем уровня шумового давления, концентрацию паров растворителя – портативным анализатором).

3. Оценка источника угрозы.

- Определить опасность источника угрозы.
- Определить возможность (вероятность) события (например, взрыва).
- Определить опасность последствий (травмы, отравления и т. п.).
- Определить приоритет отдельных факторов или источников, если факторов риска несколько (например, шум и легковоспламеняющиеся жидкости), выделяя те, которые необходимо устранить по возможности быстрее.
- Определить зависимость между воздействием источников угрозы и выбором необходимых средств защиты. Например, выбрать определённые средства индивидуальной защиты, если концентрация токсичных веществ превышает предельно допустимые значения (AER – мг/см³, ppm).

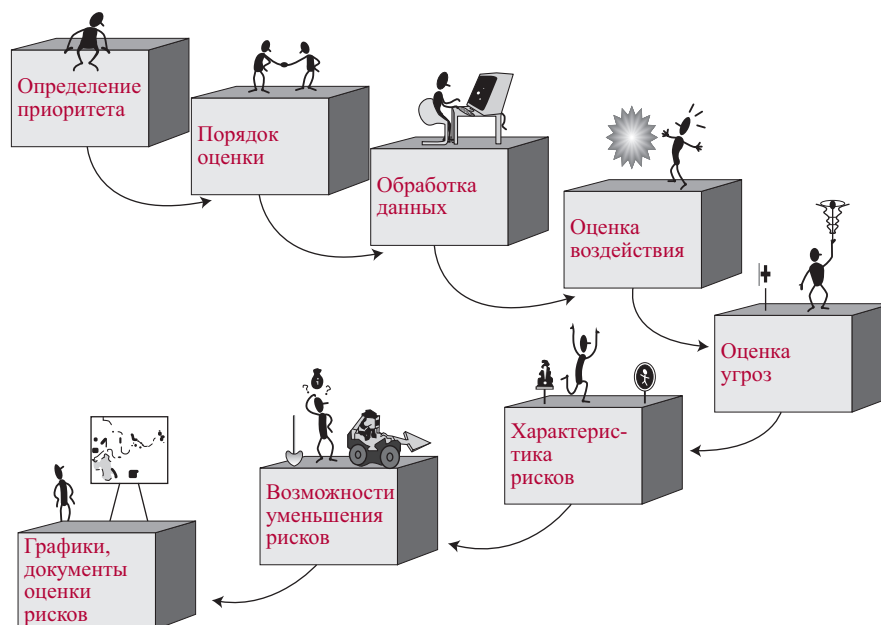
4. Характеристика риска.

- Составить отчёт об оценке или токсичности воздействия.
- Вычислить риски (выразить качественно, например с помощью «да» или «нет», или оценить численно – выразив в баллах, пробит-функция и т. п.).
- Объединить риски, принимая во внимание человеческий фактор: требования к здоровью работников, психофизиологические, психосоциальные, эргономические и др. требования (по данным опросных листов).
- Обобщить результаты оценки, зафиксировать их в виде записей (документов), включив их в отчёты о безопасности и четко определив необходимые мероприятия по ликвидации рисков.

Основные направления оценки рисков рабочей среды

- Дополнить отчёт о безопасности, используя один из методов (матриц) оценки рисков или используя специальные компьютерные программы по оценке рисков.

5. Общий порядок оценки риска.



Этапы процедуры оценки могут быть и другими. Часто используют 5-ти, 6-ти и многоэтапные методы. Упомянем некоторые из них.

5-ти этапный метод

- 1 ЭТАП. Ищите угрозы или факторы риска.
- 2 ЭТАП. Решите, на что эти риски могут повлиять; если на людей, тогда на скольких и как.
- 3 ЭТАП. Оцените вероятные последствия риска и определите, какие риски существуют и какой из них имеет приоритет с точки зрения безопасности труда или возможности нанесения вреда человеку.
- 4 ЭТАП. Документируйте результаты своих исследований/оценки.
- 5 ЭТАП. Проверьте свою оценку, исправьте, если это необходимо.

6-ти этапный метод

- 1 ЭТАП. На кого он может повлиять?

Думайте не только о тех, кто может получить травмы, повредить здоровье и т. п. из-за специфики своей работы, т.е. о тех, кто работает на данном рабочем месте, но и о тех, кто вас посещает. Это могут быть клиенты, посетители, студенты, уборщики и др. Учитывайте их количество.

- 2 ЭТАП. Определение угрозы.

Необходимо учесть все возможные факторы риска на рабочем месте. Помните, что опасности могут появиться при различных действиях. Нет необходимости искать отдельные типы опасностей для каждого действия. Угрозы необходимо идентифицировать:

- наблюдая за работой своего предприятия (технологические процессы, работу офиса и т. п.);
- опрашивая работников, выполняющих работу (также заполняя опросные листы, если работников много);
- используя контрольные вопросы, разработанные и применяемые с учётом специфики вашего предприятия (аудит рабочих мест).

Если опасностей или специфических рисков много, тогда в отчёте о безопасности опишите и за документируйте их в виде аннотаций, а в приложении дайте полностью, например, список химических веществ (с параметрами, характеризующими опасность).

3 ЭТАП. Оценка рисков.

Выберите метод оценки (качественный, полуколичественный или количественный) в зависимости от специфики и величины предприятия/организации, количества работников и т. д.

4 ЭТАП. Определение необходимых методов для устранения рисков.

Методы устранения необходимо дополнить разработкой профилактических мероприятий (например, в случае эргономических рисков – различные упражнения для разгрузки, длительность перерыва для отдыха и т. п.).

5 ЭТАП. Дальнейшие действия.

Под дальнейшими действиями подразумевается разработка системы управления рисками (например, разработка плана внутреннего контроля за рабочей средой, разработка политики предприятия в области охраны труда) и другие действия, необходимые для анализа рисков.

6 ЭТАП. Проверка своей оценки, составление отчета о безопасности.

В отчёте о безопасности отобразите результаты оценки (например, в виде таблиц), определите приоритеты, необходимые профилактические мероприятия, объём средств и время выполнения этих мероприятий.

4.2. Процедура оценки риска

Требования ISO 14000 для начала процедуры оценки рисков:

- точно определить риск, чтобы работодатель мог выбрать необходимые приёмы организации труда, исходя из требований охраны труда, использовать соответствующие химические вещества и т. п.;
- точно определить опасность, чтобы работодатель мог решить, какие требования законодательства необходимо соблюдать в деятельности предприятия, в т. ч. в отношении выбора средств индивидуальной защиты;
- определить количество лиц, подверженных влиянию опасных или вредных для здоровья факторов;
- оценить достаточность защитных мер и средств;
- наглядно показать (карты, таблицы, графики и т. п.), что учтены все возможные риски на рабочем месте;
- определить мероприятия для устранения или уменьшения рисков.

Факторы, которые необходимо учитывать при оценке риска:

- опасности, включающие вредное влияние факторов риска рабочего места (физических, химических, биологических и др.);
- прогнозируемая возможность (вероятность) и тяжесть нанесённого вреда;
- риск, включающий взаимодействие комплекса человек/машина;
- риск, включающий взаимодействие комплекса человек/машина с окружающей средой;
- возможность увеличения риска, учитывая взаимодействие и воздействие комплекса человек/машина на окружающую среду.

Главные критерии оценки:

- риски, которых можно избежать;
- риски, которых нельзя избежать;
- обустройство рабочего места согласно запросам работника (планирование, выбор производственного оборудования, уменьшение монотонности труда);
- замена опасных производственных факторов безопасными или менее опасными;
- информирование работников об опасных факторах, их соответствующий и надлежащий инструктаж.

Подготовка к оценке (требования к экспертизе в соответствии с ISO 14000):

- Анализ законодательства.
- Анализ специфических нормативов.
- Связь с нормативами по опасному оборудованию.
- Связь с нормативами по пожарной безопасности.
- Связь с нормативами по охране окружающей среды.

Основные направления оценки рисков рабочей среды

- Анализ травм и заболеваемости на рабочем месте.
- Существующие факторы риска и их замеры.
- Имеющиеся жалобы работников.
- Осмотр.
- Опрос.
- Документирование.
- Оценка.
- Факторы риска, требующие более детального исследования.

Описание обстоятельств, влияющих на безопасность труда и здоровье:

- Описание влияния ситуации и действующих факторов риска (заполнение опросных листов).
- Возможные последствия риска (травмы, профессиональные заболевания, авария).
- Степень подверженности человека риску (недостаток квалификации, физиологические особенности и др.).
- Количество людей, подверженных риску.

Обстоятельства, стимулирующие опасность:

- Отсутствие необходимого образования и квалификации.
- Отсутствие инструктажа.
- Отсутствие замеров факторов риска.
- Отсутствие регулярного медицинского осмотра.
- Отсутствие норм гигиены.
- Отсутствие обучения оказанию первой помощи.
- Отсутствие статистики заболеваемости и травм.
- Отсутствие правил трудового распорядка.
- Отсутствие допустимых норм по факторам риска.
- Отсутствие средств индивидуальной защиты.
- Отсутствие или неиспользование защитных устройств.
- Монотонная работа, работа в вынужденной позе, большая физическая нагрузка (динамическая, статическая или статокINETическая).
- Психологическая несовместимость работников и др.

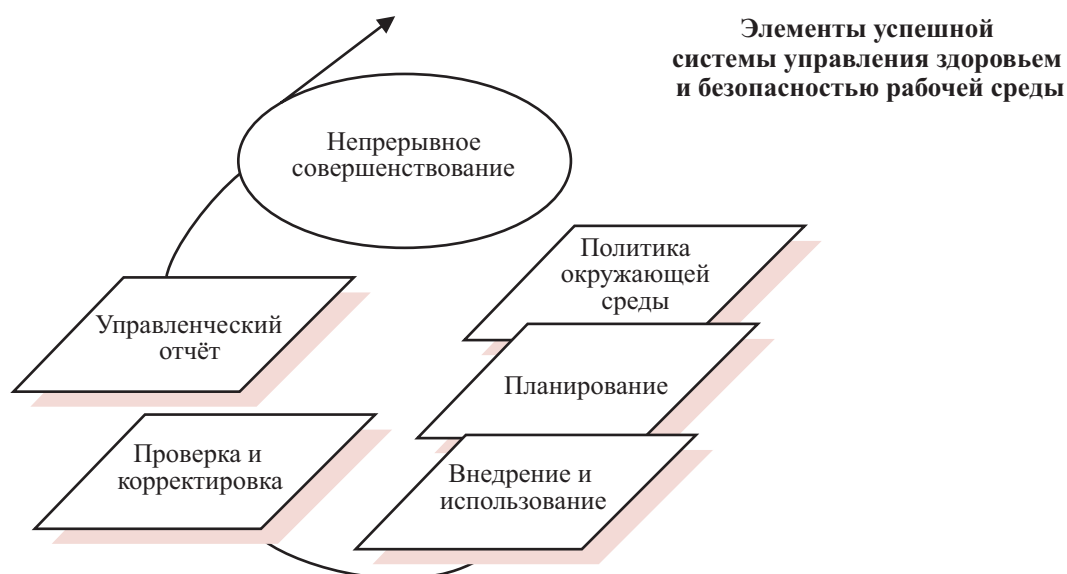
Оценочная шкала:

- Производство возможно, факторы риска не констатированы, или их присутствие и нормативные параметры соответствуют национальному законодательству и/или требованиям международных стандартов.
- Производство ограничено до устранения выявленных недостатков и повторной экспертизы.
- Необходимы дополнительные проверки риска.
- Производство необходимо остановить в случае очевидного риска.

Требования стандарта управления здоровьем и безопасностью рабочей среды OHSAS 18001 (OHSAS 18002: 1999, Guidelines for the implementation of OHSAS 18001. BS 8800: 1996, Guide to occupation health and safety management systems)

Система управления здоровьем и безопасностью рабочей среды является частью всеобъемлющей системы управления рисками, связанными с деятельностью предприятия. В неё входят организационная структура, действия по планированию, ответственность, практические действия, процедуры, процессы и развитие ресурсов, внедрение, достижение, просмотр, поддержание политики здоровья и безопасности рабочей среды предприятия.

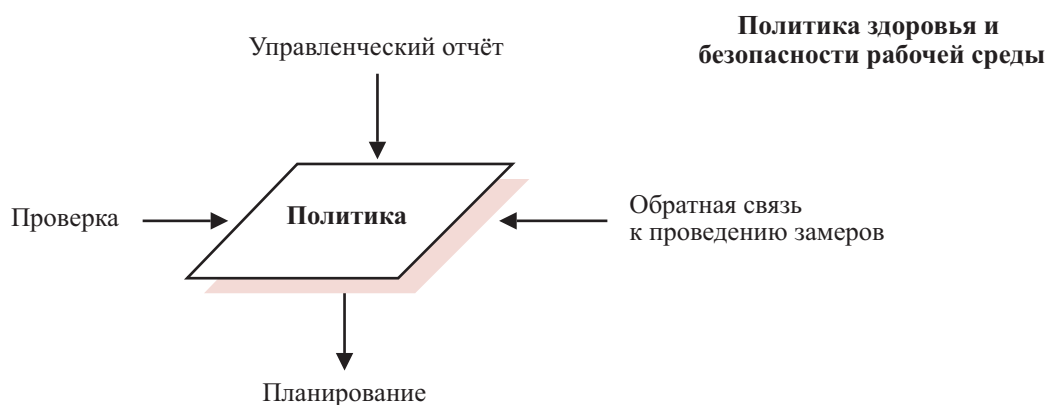
Элементы успешной системы управления здоровьем и безопасностью рабочей среды можно отобразить таким образом:



• **Политика системы здоровья и безопасности рабочей среды**

Высшему руководству следует определить политику предприятия в области здоровья и безопасности рабочей среды, которая определяет всеобъемлющие цели по отношению к здоровью и безопасности и их улучшению. Политика должна:

- а) соответствовать характеру и объёму рисков системы здоровья и безопасности рабочей среды организации;
- б) включать обязательства по непрерывному улучшению рабочей среды;
- в) включать обязательства по выполнению требований соответствующих правовых актов об окружающей среде и других требований, с которыми связана деятельность предприятия;
- г) документироваться, внедряться и актуализироваться;
- д) разъясняться всем работникам, чтобы они осознавали свои индивидуальные обязательства по отношению к системе здоровья и безопасности рабочей среды;
- е) быть доступной для заинтересованных сторон;
- ж) периодически пересматриваться, чтобы убедиться в её важности и соответствии организации.



• **Планирование идентифицирования угроз, оценки и контроля риска**

Организации или предприятию необходимо разработать и поддерживать процедуры для идентификации возникающих угроз, оценки риска и осуществления необходимых контрольных мероприятий. В них входят:

- привычные и непривычные действия;
- действия всех работников (включая подрядчиков и посетителей), которым доступна рабочая среда;

Основные направления оценки рисков рабочей среды

- возможности на рабочем месте, которые гарантирует организация.

Организации или предприятию необходимо убедиться, что результаты этих оценок и контрольных мероприятий учитываются при определении целей в области профессионального здоровья и безопасности труда. Организации следует документировать информацию и актуализировать её.

Организации или предприятию необходимо соблюдать ряд условий по отношению к идентификации угроз и оценке рисков:

- методика оценки должна быть разработана и сформулирована в зависимости от вида, характера и времени деятельности, чтобы обеспечить активность работы, а не пассивность;
- следует предусмотреть классификацию и идентификацию для тех рисков, которые необходимо устранить или контролировать;
- необходимо учитывать оперативный опыт и потенциальные возможности способов контроля;
- необходимо обеспечить работников информацией о требованиях, которые нужны для определения потребностей в развитии обучения и/или оперативного контроля;
- следует обеспечить контроль за необходимыми действиями, чтобы обеспечить их эффективное и своевременное осуществление.

Что такое допустимый риск

Допустимый риск – это критерий, позволяющий работать с таким уровнем безопасности, когда вероятность риска уменьшена до минимума, или последствия риска (при большой его вероятности) минимальны. Если использовать более строгую шкалу оценки, тогда единственный допустимый риск относится к вероятности Q , равной нулю, и безопасность на рабочем месте полностью гарантирована. В реальных рабочих условиях такого обычно нет, потому что существует хотя бы небольшая, но определённая вероятность риска, т.е. $Q > 0$.

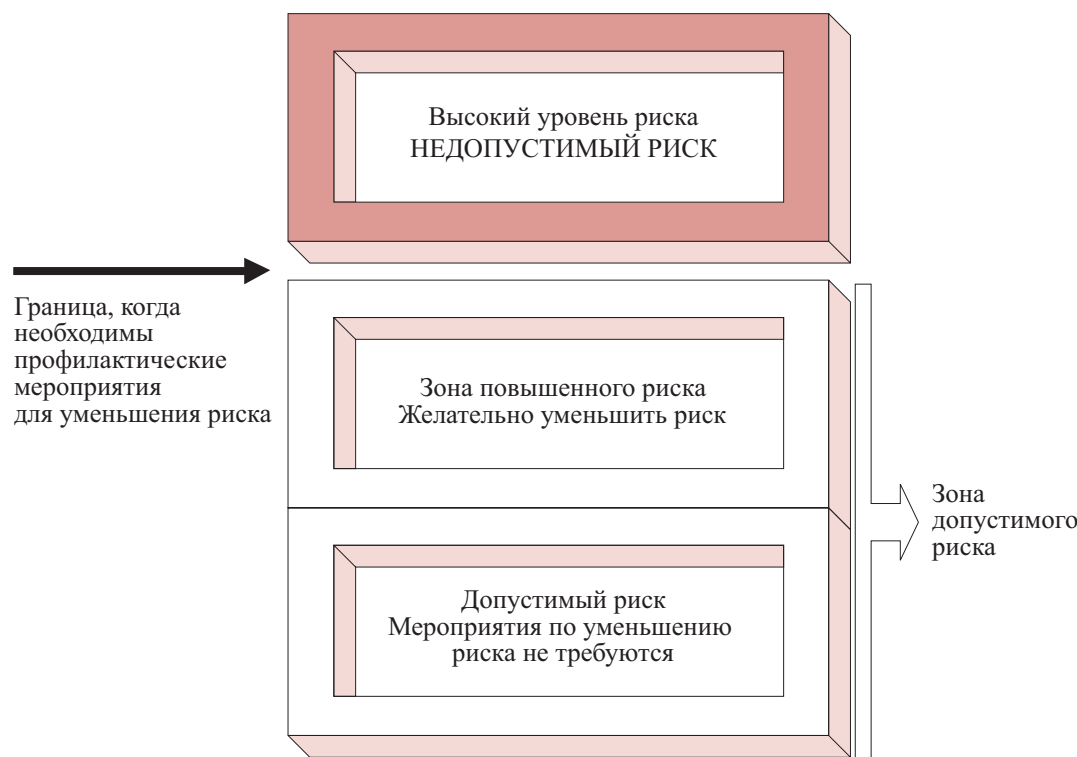
Так как риск возможен всегда, то нулевые риски являются практически недостижимой целью, но в любом случае необходимо стремиться уменьшить риск до минимума.

Если риск оценён как допустимый, то можно считать, что защитные мероприятия (средства) для дальнейшего повышения безопасности не нужны, особенно, если для этих целей необходимы большие материальные средства.

Примеры, когда риск является допустимым:

1. Вполне достаточной мерой безопасности является снижение концентрации в воздухе рабочей среды химических веществ или химических продуктов до допустимых предельных значений, определённых законом (AER, мг/м³, ppm). В Латвии они определяются государственным стандартом LVS 89:2004 «Предельные значения профессиональной экспозиции химических веществ в воздухе рабочей среды».
2. Шум в рабочей среде (например, в производственных технологических процессах) необходимо, по возможности, устранить или уменьшить до предельно допустимых значений экспозиции, установленных в нормативных актах, т.е. уровень давления звука необходимо уменьшить до 70...80 дБА (по шкале, эквивалентной децибелам), который можно считать допустимым и неопасным для здоровья (для сравнения: 60 дБА – это громкая разговорная речь). Уровень давления звука для шума не может превышать 87 дБА. Если шум нельзя устранить, то работающим обязательно надо использовать средства индивидуальной защиты (бируши или антифоны). Обязательным проверкам здоровья работники подвергаются, если уровень шума превышает 80 дБА.

Схема зоны допустимого риска (Rowe, 1980)



Достигнуть зоны допустимого риска можно, используя превентивные меры для уменьшения риска, технические вспомогательные средства (например, уменьшение шума с помощью установки акустических поглотителей шума), а также эстетические средства (окраска, дизайн помещений) для уменьшения психо-социального риска, в т. ч. стресса.

Чем больше прибыль, которую человек хочет получить от своей деятельности, тем больше риск, на который он готов пойти. Иногда трудно определить границу допустимого риска. Решение, на какой риск идти, обычно принимают, руководствуясь больше выгодой деятельности, а не величиной риска. Поэтому определение допустимого риска или границы риска всегда субъективно и связано с определённой ситуацией. Человек считает риск допустимым, учитывая множество обстоятельств. Их можно отобразить следующим образом:

Факторы, которые влияют на допустимый риск

Психолог П. Словиц (Slovic, 1978) приводит простую схему и матрицу, которая показывает отношение одного человека или всего общества к риску в окружающей среде:

Риск по своему выбору Последствия риска видны сразу Нет другой возможности Опасность неизбежна Риск существует на рабочем месте Обычная опасность (на улице и др.) Риск влияет на обычных людей Последствия риска обратимы	Вынужденный риск Последствия видны через какое-то время Есть другие возможности Опасности можно избежать На рабочем месте риск не существует Особая опасность Влияет на особо чувствительных людей Необратимые последствия
---	---

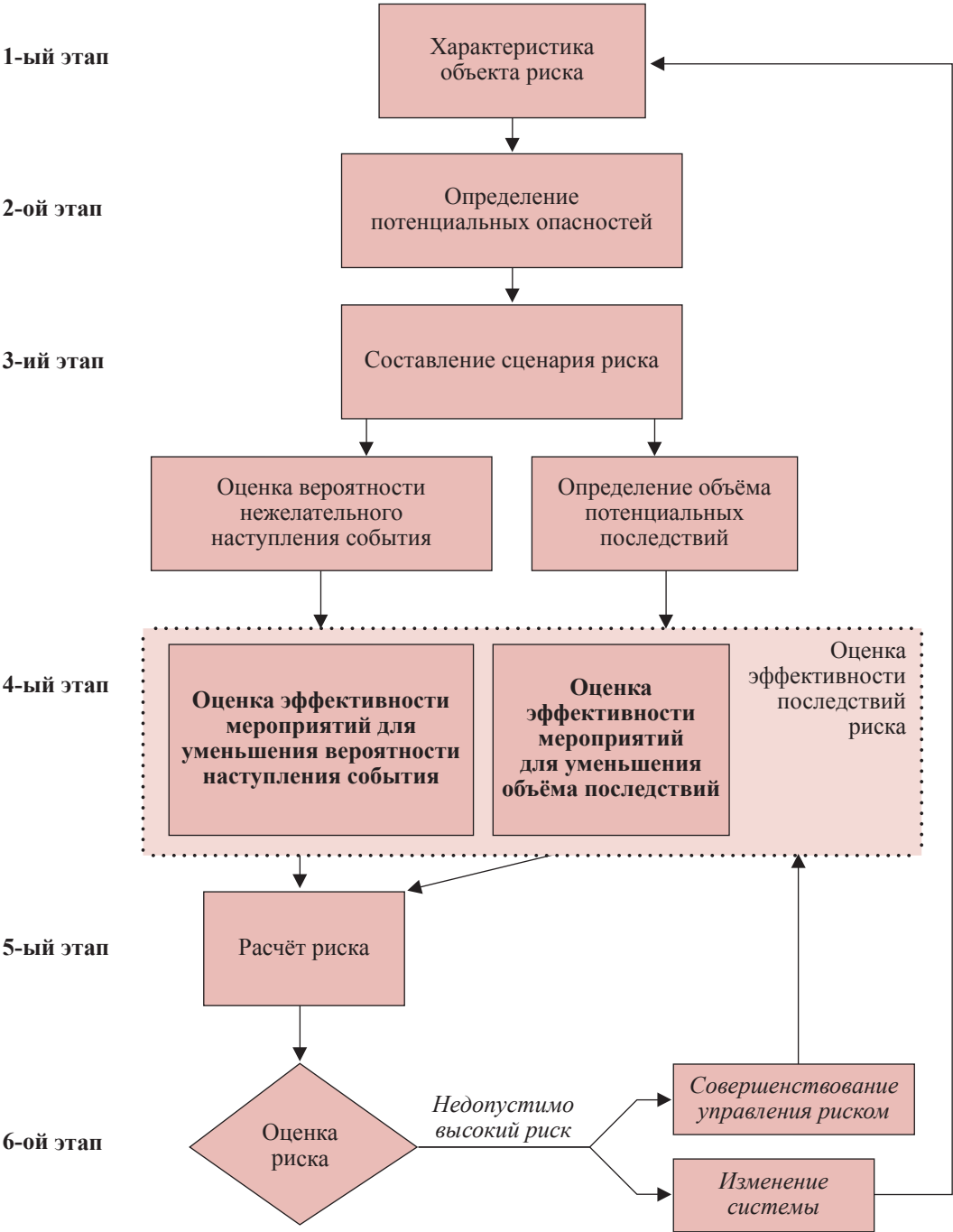
Основные направления оценки рисков рабочей среды

Матрица отношения к определению риска показывает, какое взаимодействие существует между знаниями о риске и его последствиям.

Матрица определения отношения к риску



6-ти этапная схема процедуры оценки риска



4.3. Методы оценки

Для оценки рисков можно использовать различные методы и схемы. Риски можно оценить **качественно** или **количественно**. При использовании качественных методов риски, в основном, оцениваются субъективно. Во многих случаях в основе этих методов лежат так называемые «матрицы риска». Если в процедуру оценки риска вводится система баллов или пунктов, которая более или менее объективно (численно) оценивает возможность происшествия и опасность последствий, тогда можно говорить о полуколичественном методе оценки. Полуколичественный метод обычно дополняет качественный анализ. Его используют также на начальной стадии количественного анализа.

Качественно оценённый риск характеризует происхождение потенциальной угрозы и вид опасности, например, *около горячего нагревательного элемента можно обжечься, эфир может воспламениться, динамит может взорваться и т. п.* Качественная оценка риска фактически не определяет ни вероятность наступления опасного события в пространстве и времени, ни объём возможных последствий. Если даже она показывает вероятность и опасность последствий, то необходимые параметры определяются по системе баллов или пунктов.

Численная или количественная оценка риска имеет ряд преимуществ:

- полученная численная оценка риска даёт основание объективно судить о степени угрозы и сравнить её с требованиями нормативов;
- даёт возможность разработать систему управления риском, соответствующую его степени.

Только численно оценённые риски можно сравнивать между собой, несмотря на различную природу их происхождения и негативного проявления. Например, можно сравнивать риски, появившиеся из-за взрыва и токсического воздействия какого-либо вещества, можно определить приоритеты, какой из упомянутых процессов может проявиться быстрее и воздействие какого из них может создать большую опасность (большее количество происшествий, больший вред здоровью и т. п.).

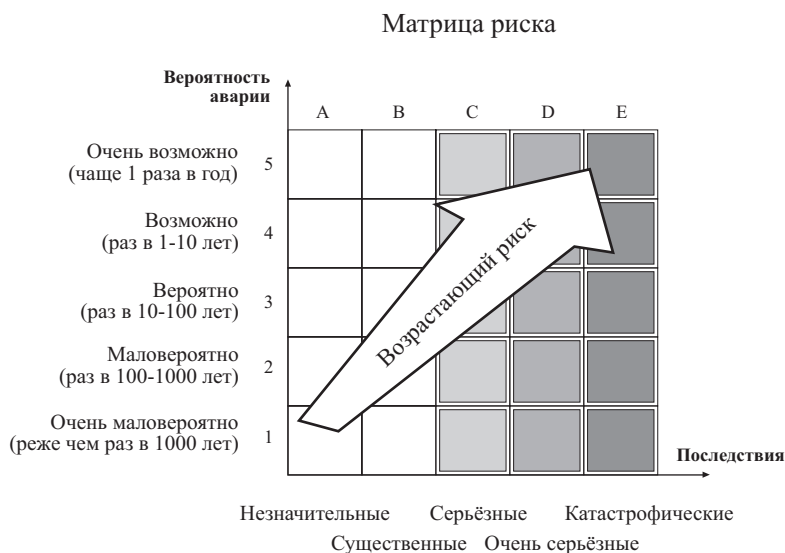
4.3.1. Качественная оценка рисков

В каких случаях будет достаточно качественной оценки, а в каких необходим численный расчёт риска?

Ответ на этот вопрос могут дать компетентные эксперты, потому что это зависит от величины предприятия, вида деятельности, производственной технологии, параметров конкретного опасного объекта и среды, в которой он находится. Например, нагревательное оборудование инфракрасного излучения может отличаться по типам оборудования, конструкции и мощности нагревательных элементов, системе технического контроля и обслуживания, системе безопасности, интенсивности эксплуатации, близости нахождения других устройств и т. п. Для микроволновых печей, используемых в быту, вполне достаточно мер безопасности, указанных в инструкции (в основном, электробезопасность).

На практике качественные методы оценки риска используются чаще всего, так как обладают рядом преимуществ по сравнению с численными (или количественными) методами. Самое главное из них – простота. Методы легко использовать, они не требуют глубоких знаний и детального анализа материала, соответственно оценка производится быстро и является финансово выгодной. Разработаны методы для различных отраслей и для каждого конкретного риска.

Во многих государствах разработаны матрицы риска, которые ощутимо облегчают процесс классификации источников риска. Зная критерии шкал вероятности происхождения аварии и серьёзности последствий, источник риска классифицируется как элемент определённой клеточки матрицы риска с соответствующими требованиями мер безопасности.



Матрицы с оценкой по баллам, пунктам или буквам

МАТРИЦА (I) для качественной оценки рисков по пятибалльной системе

Для этой системы применяется модель управления рисками (необходимые меры), разработанная в Технологическом университете Тампере, Финляндия (Booth, 1994), которую часто используют, чтобы оценить риски рабочей среды на предприятиях с относительно простыми производственными технологическими процессами:

Возможность риска	Последствия риска		
	Мало опасен	Опасен	Очень опасен
Невозможен	Незначительный риск (I)	Приемлемый риск (II)	Терпимый риск (III)
Маловероятен	Приемлемый риск (II)	Терпимый риск (III)	Значительный риск (IV)
Возможен	Терпимый риск (III)	Значительный риск (IV)	Недопустимый риск (V)

Степени риска и необходимые меры для матрицы I

Степень риска		Необходимые мероприятия
Незначительный риск	I	Специальные мероприятия не нужны. Документировать риски необязательно.
Приемлемый риск	II	Специальные мероприятия для уменьшения риска не нужны, но рекомендуется оценить, какие мероприятия могли бы быть реализованы с минимальными затратами. Риск всё же необходимо контролировать.
Терпимый риск	III	Необходимы мероприятия для уменьшения риска, но их необязательно реализовывать немедленно, необходимо принимать во внимание экономические соображения. Мероприятия необходимо проводить по крайней мере в течение 3-5 месяцев после оценки риска.
Значительный риск	IV	Работу нельзя продолжать, пока не приняты меры для уменьшения или устранения риска. Если работу невозможно прервать, то мероприятия (коллективные) необходимо принять в течение 1-3 месяцев, в зависимости от количества работников, подверженных риску. Необходимо своевременно приобрести средства индивидуальной защиты.
Недопустимый риск	V	Уменьшение риска обязательно. Если из-за недостатка средств нет возможности осуществить превентивные мероприятия, то работа в опасной зоне категорически запрещается.

МАТРИЦА (II) (Geronimo, 2001)

Частота происшествий	Категория опасности			
	1 Катастрофическая	2 Значительная	3 Допустимая	4 Незначительная
А – часто	1А	2А	3А	4А
В – возможно	1В	2В	3В	4В
С – редко	1С	2С	3С	4С
Д – маловероятно	1Д	2Д	3Д	4Д
Е – невозможно	1Е	2Е	3Е	4Е
Индекс риска	Рекомендуемый критерий			
1А, 1В, 1С, 2А, 2В, 3А	Недопустимый			
1Д, 2С, 2Д, 3В, 3С	Нежелательный			
1Е, 2Е, 3Д, 4А, 4В	Допустимый с аттестацией (анализ, документирование)			
4С, 4Д, 4Е	Допустимый без документирования			

МАТРИЦА (III) (Geronimo, 2001)

Частота происшествий	Категория опасности			
	1 Катастрофическая	2 Значительная	3 Допустимая	4 Незначительная
А – часто	1	3	7	13
В – возможно	2	5	9	16
С – редко	4	6	11	18
Д – маловероятно	8	10	14	19
Е – невозможно	12	15	17	20
Индекс риска	Рекомендуемый критерий			
1–5	Недопустимый			
6–9	Нежелательный			
10–17	Допустимый с аттестацией (анализ, документирование)			
18–20	Допустимый без документирования			

Последствия опасностей

Характеристика	Категория	Определение происшествия
Катастрофические	1	Смерть или полное разрушение системы
Значительные	2	Серьёзное повреждение, профессиональное заболевание, частичное повреждение системы
Допустимые	3	Маловажное повреждение, заболевание, травмы средней степени тяжести
Незначительные	4	Небольшое повреждение (систем, оборудования и т. п.), незначительные травмы

Возможность опасностей для матриц II и III:

Характеристика	Уровень	Специфическое индивидуальное мнение	Описание архива
Часто	A	Возможно происшествие	Сплошной по опыту
Возможно	B	Иногда случается несколько раз	Часто случается
Редко	C	Случаи редки	Случаев несколько
Маловероятно	D	Практически редкие случаи	У случаев есть определённые причины
Невозможно	E	Так мало, что не нужно принимать во внимание	Случаи возможны, но редко

Объяснение матриц II и III

Опасность для парашютиста создаёт осознание высоты в свободном падении, потому что падение может привести к фатальным последствиям. Последствия *катастрофические* или *1-ая* категория (см. матрицу I). Вероятность, что это произойдёт, может быть часто, значит, уровень A.

В общем виде угроза от неосознания высоты прыжка может быть *катастрофические* – часто и риск можно назвать (оценить) как категорию *1A* в примере матрицы (I) и *1-ую* категорию – в примере матрицы (II).

Угроза определена как недопустимая. Вопрос – как её уменьшить. Необходимо установить мероприятия, которые повлияют на систему, чтобы уменьшить параметры матрицы. Изменение любого параметра в функции вероятность-последствия (или обоих параметров вместе) приведут к уменьшению риска.

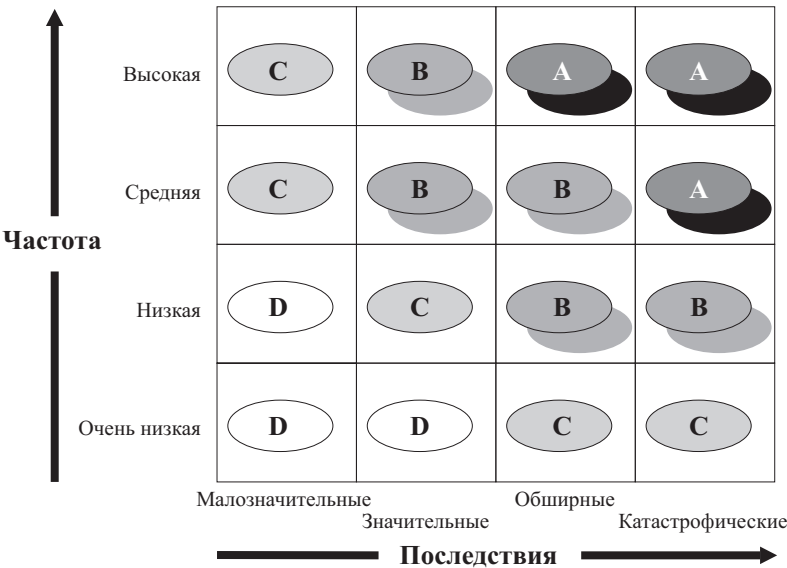
Один из способов уменьшения последствий опасности в приведённом примере – обеспечить парашютиста устройством, которое автоматически открывает запасной парашют вблизи земли. Таким образом можно избежать смерти или тяжёлых телесных повреждений.

Есть много способов уменьшения вероятности опасности. Парашютист может использовать визуальный альтиметр; альтиметр, подающий сигнал на определённой высоте; может время от времени смотреть на приближающуюся землю или на других парашютистов (если таковые есть) – когда у них откроются парашюты. Если эти меры приняты, вероятность можно уменьшить до *D* – маловероятная.

Если парашютист обеспечен устройством, автоматически открывающим запасной парашют, у него есть альтиметр и он осознаёт приближение земли, классификация оценки будет *допустимый* – *маловероятно*. Это категория *3D* во второй матрице риска или *14-ая* категория в третьей матрице риска.

Это не означает, что риск полностью исключается. Парашютист должен знать, что упомянутые вспомогательные средства не гарантируют безопасность полностью, но позволяют оценить высоту, на которой необходимо открыть парашют. Дополнительные методы оценки риска, такие как «анализ неудач (сбоев)» (*Failure mode analysis*) и другие количественные методы, могут дать намного более полную оценку рисков.

МАТРИЦА (IV) (Long and John, 1993)



Основные направления оценки рисков рабочей среды

Категории риска или частоты событий (матрица IV):

Высокая – 1 раз в месяц;
Средняя – 1 раз в год;
Низкая – 1 раз в 3 года;
Очень низкая – 1 раз в 10 лет.

Объём последствий (матрица IV):

A – очень серьёзные (нетрудоспособность более 300 дней) или смерть;
B – серьёзные (проходящая нетрудоспособность 30–299 дней);
C – заметные (проходящая нетрудоспособность 3–29 дней);
D – небольшие (проходящая нетрудоспособность 1–2 дня).

МАТРИЦА (V) (US-Army, 2000)

		Вероятность происшествия			
		обязательно	возможно	может быть	невозможно
		A	B	C	D
Категория тяжести	1-я кат.	1	1	2	3
	2-я кат.	1	2	3	4
	3-я кат.	2	3	4	5
	4-я кат.	3	4	5	5

Степени риска для матрицы (V):

1 – критическая
2 – серьёзная
3 – средняя
4 – небольшая
5 – ничтожная

Код оценки риска для матрицы (V):

1-я категория – опасность может вызвать смерть или серьёзную угрозу для большого количества людей (заболевание, эпидемия, травмы).

2-я категория – опасность может вызвать серьёзные травмы, болезни, изменения особенностей материала, долговременную неисправность оборудования.

3-я категория – опасность может вызвать телесные повреждения средней степени тяжести, кратковременное заболевание или кратковременную неисправность оборудования.

4-я категория – опасность для персонала минимальная, незначительные повреждения оборудования.

Подкатегория A: событие обязательно произойдёт, последствия наступят немедленно (например, повреждение оборудования, если не в порядке электроинсталляция), или же будет часто повторяться в течение короткого промежутка времени.

Подкатегория B: возможно, что событие произойдёт через какое-то определённое время, или же будет часто повторяться в течение длительного периода.

Подкатегория C: может быть несколько случаев по прошествии длительного периода времени;

Подкатегория D: случаи могут быть, но очень редко (не чаще, чем раз в год/5 лет/10 лет).

Матрица (VI) (Edith Cowan University, 2003).

Возможность	Последствия					Иерархия контроля риска
	1 Мало- важные	2 Небольшие	3 Средние	4 Большие	5 Катастро- фические	
A Обязательно	Б	Б	Э	Э	Э	Устранение – необходимо производить в первую очередь, т.к. угроза постоянна
B Очень часто	С	Б	Б	Э	Э	Замещение менее опасным риском, процессом, химическим веществом и т. д.
C Часто	М	С	Б	Э	Э	Технологический контроль, связанный с лабораторными измерениями параметров
D Маловероятно	М	М	С	Б	Э	Административный контроль, уменьшающий риск, внедрение инструкции
E Редко	М	М	С	Б	Б	Кратковременный контроль риска и использования СИЗ

Пояснение к матрице VI:

Э – экстремальный (очень серьезный) риск; необходимы незамедлительные действия; работодателю/специалисту по охране труда необходимо разработать детальный план по устранению риска, необходимо докладывать отделу по охране труда.

Б – большой риск; работодатель, производя оценку риска и внутренний контроль рабочей среды, должен уделить ему особое внимание; необходимы превентивные мероприятия для уменьшения риска и внедрение их по возможности в короткие сроки.

С – средний риск; необходимо уделять должное внимание мероприятиям по управлению риском, необходимо установить параметры риска, используя тестовую лабораторию.

М – небольшой риск; необходимы обычные (стандартные) процедуры в сфере охраны труда, иногда необходимы кратковременные специфические мероприятия.

МАТРИЦА (VII) (NASA, Huoston, Texas, 2003)

Национальная администрация авиации и космоса США NASA предлагает схему оценки и управления рисками, которую можно использовать для качественной оценки финансовых рисков, рисков аварий, рисков рабочей среды и др. рисков, однако её необходимо приспособить к специфике коммерческих предприятий Латвии (миллионные расходы можно трансформировать в намного меньшие, принимая во внимание бюджет конкретного предприятия):

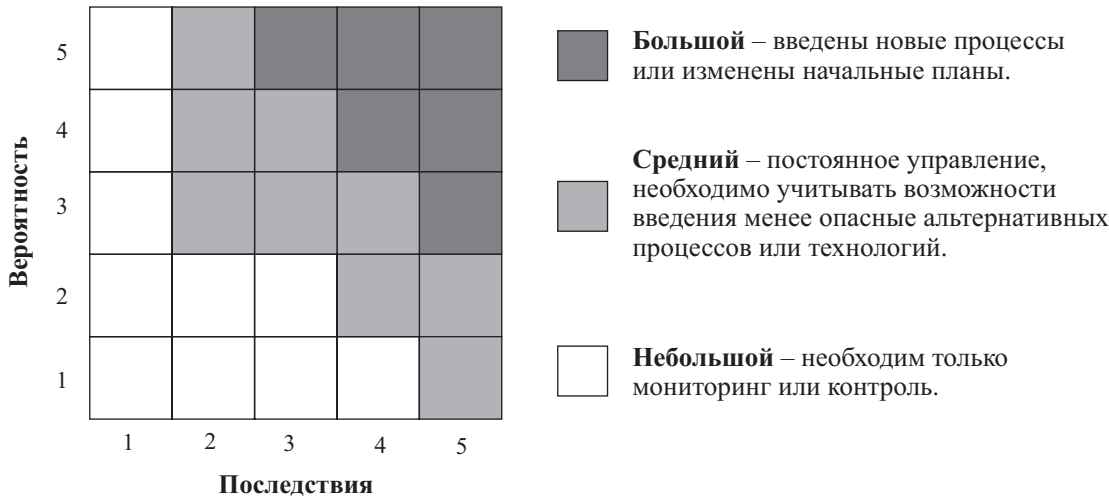


Схема управления рисками, предложенная NASA, и пояснения к матрице VII:



Что является Последствиями (издержки, планирование или техника) в данном Риске?						
П О С Л Е Д С Т В И Я	Степень	1	2	3	4	5
	Издержки	Влияет минимально или мало (менее 10000 \$)	Увеличение бюджета до 1 млн \$	Увеличение бюджета от 1 млн \$ до 10 млн \$	Увеличение бюджета от 10 млн \$ до 50 млн \$	Увеличение бюджета более чем на 50 млн \$
	Планирование	Минимально или не влияет	Необходимы дополнительные мероприятия	Выполнение 1-ой или 2-ой степени плана задерживается менее чем на 1 месяц	Выполнение 1-ой или 2-ой степени плана задерживается более чем на 1 месяц. Проект критический	Запланированный проект не может быть выполнен
	Техника	Минимально или не влияет	Небольшое вложение средств	Среднее вложение средств	Большое вложение средств	Недопустимое вложение средств. Альтернативы нет

Какова вероятность, что происшествие или аварийная ситуация произойдёт?		
Степень	Вероятность	... или существующий процесс...
5	Очень высокая	Невозможно воспрепятствовать происшествию, нет альтернативы или другого подходящего процесса или технологии
4	Высокая	Невозможно воспрепятствовать происшествию, но существуют альтернативные варианты и возможность изменить процесс
3	Средняя	Возможно воспрепятствовать происшествию, но необходимы дополнительные мероприятия (расходы, защитная техника и т. п.)
2	Низкая	Полностью достаточны имеющиеся средства и защитные мероприятия
1	Очень низкая	Возможно полностью или частично предотвратить происшествие

Обоснование последствий для матрицы VII:

- 1. Расходы определены в долларах, которые необходимы для уменьшения риска. Это не расходы, появившиеся из-за последствий риска (несчастный случай, авария оборудования и т. п.).
- 2. Планирование: 2-я степень устанавливает дату поставки (аппаратуры, амуниции и т. п.), 1-я степень относится к дате начала процесса (запуск оборудования, технологии, ракет и др.).

3. В определение техники входит всё, что не является расходами и планированием (средства защиты, программное обеспечение, технологические процессы и т. п.).
4. Планирование, технические последствия и расходы могут существовать самостоятельно, не влияя друг на друга.
5. Степени риска подчиняются закону: **Риск = Вероятность × Последствия.**

Матрица основана на пятиуровневой шкале оценки вероятностей и трёхуровневой шкале оценки последствий.

Последствия, <i>p</i>	×	Вероятность, <i>Q</i>		=	Риск
Небольшие – 1	×	Малая – маловероятно	1	1	Малый
		Малая – редко	2	2	Малый
		Средняя	3	3	Малый
		Большая – возможно	4	4	Малый
		Большая – почти наверняка	5	5	Малый
Средние – 2	×	Малая – маловероятно	1	2	Малый
		Малая – редко	2	4	Малый
		Средняя	3	6	Средний
		Большая – возможно	4	8	Средний
		Большая – почти наверняка	5	10	Средний
Большие – 3	×	Малая – маловероятно	1	3	Малый
		Малая – редко	2	6	Средний
		Средняя	3	9	Средний
		Большая – возможно	4	12	Большой
		Большая – почти наверняка	5	15	Большой

1–15 (высокий)

Идентификация риска	<i>p</i>	<i>q</i>	Существующий контроль и соответствие	Уровень риска	Риск	Действия для уменьшения риска
Слишком большая газонокосилка (тяжёлая)	Большие расходы. Нагрузка на мускулы Средний – 2	2	Не соответствует условиям покоса на небольшой территории	4	Малый	Существующий контроль безопасности. Приобрести другую газонокосилку.
На участке много камней	Возможны травмы Большой – 3	3	Неубранный участок	9	Средний	Необходимо использовать СИЗ органов зрения. Собрать камни.

Идентификация опасности	Оценка риска			Оценка ($P = B_o \times B_e \times \Pi$)	Степень риска
	Воздействие (B_o)	Вероятность (B_e)	Последствия (Π)		

М – малый риск; необходим порядок организации управления работой и охраны труда.

Основные направления оценки рисков рабочей среды

Формулировки					
Воздействие Во		Вероятность Ве		Последствия П	Р
Непрерывное	10	Несомненная	1,00	Катастрофические	20
Частое	6	Возможная	0,60	Большие	10
Иногда	3	Вероятная	0,30	Средние	5
Редкое	2	Малая	0,10	Малые	2
Очень редкое	1	Очень малая	0,05	Незначительные	1
Последовательность контроля риска					
Уменьшение риска: необходимо проводить постоянно. Замена: опасные вещества/процессы на менее опасные. Административный контроль: инструкции, обучение, управление риском. СИЗ: необходимо использовать, если риск невозможно устранить.					

МАТРИЦА (X) (Bristol Business School, UK, 2003)

Матрица предназначена для сравнительной или предварительной оценки рисков, совместно с такими методами, как «Анализ состояния и эффектов неудач (сбоев) (FMEA)», анализ Парето и др. Матрицу часто используют для сравнения нескольких технологических процессов, оценивая преимущества или возможные неудачи (сбои) каждого процесса.

Таблица 1. Последствия сбоев

Последствия, <i>p</i>	Описание	Пункты
Эффекта нет	Сбой, который не имеет никакого серьёзного влияния на процесс	0
Маловажные	Очень малый сбой (повреждение). Незначительно влияет на процесс и безопасность.	1
Малые	Сбой с кратковременным эффектом, нет риска для персонала. Его можно устранить в короткие сроки и с небольшими расходами.	2
Средней величины	Сбой, который может создать дискомфорт (риск для персонала), требует принятия мер безопасности и может быть устранён, например, в течение 1-3 дней.	4
Серьёзные	Сбой создаёт серьёзные помехи работе оператора, повреждения оборудования, что может привести, например, к утечке токсичных веществ в рабочую среду, требует специальных мер защиты и безопасности, для устранения необходимо более длительное время (больше недели).	6
Очень серьёзные	Сбой создаёт существенные изменения в технологическом цикле, отравляет и рабочую, и окружающую среду. Производство необходимо приостановить, если из-за повреждения ухудшается качество продукции или если повреждение влияет на здоровье большого количества людей.	8
Катастрофические	Сбой влечёт за собой неадекватную продукцию (полное изменение свойств), создаёт серьёзную угрозу здоровью (острое отравление) людей и т. п. Производство необходимо остановить.	10

Таблица 2. Возможная частота сбоев

Происшествие, <i>Q</i>	Описание	Пункты
Очень редко	Сбой практически невозможен. Он может произойти с вероятностью 1:100 000.	1
Редко	Сбой может происходить один раз в два-три года. Это нормальное явление в технологии. Вероятность – 1:15 000.	3
Средне	Сбой может происходить раз в год. Встречается у новых технологий. Вероятность 1:1000.	5
Часто	Сбой может происходить два-три раза в год. Технологическое оборудование может быть устаревшим. Вероятность 1:100.	8
Очень часто	Сбои происходят часто, по крайней мере два-три раза в месяц. Вероятность 1:10.	10

Из первой и второй таблиц образована т. н. «Критическая матрица» (таблица 3), показывающая количество пунктов по совокупной оценке риска (100 пунктов соответствует максимальному уровню риска).

Таблица 3. Возможная частота сбоев

Критическая матрица		Величина последствий						
		0	1	2	4	6	8	10
Значение частоты происшествий	1	0	1	2	4	6	8	10
	3	0	3	6	12	18	24	30
	5	0	5	10	20	30	40	50
	8	0	8	16	32	48	64	80
	10	0	10	20	40	60	80	100

Таблица 4. Матрица характеристики критических технологий/этапов/циклов

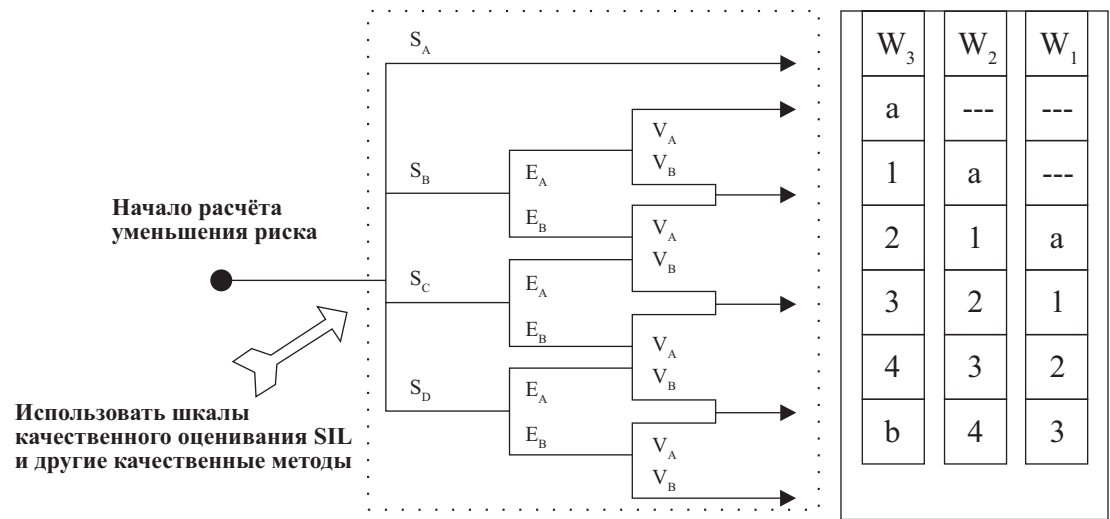
Критичность		Риск = $p \times Q$			
		C1	C2	C3	C4
Вид повреждения	T1	50	62	70	24
	T2	75	30	50	9
	T3	12	56	40	10
	T4	30	81	16	40

Пример применения матрицы характеристики технологического цикла (таблица 4).

Используя матрицу, приведённую в таблице 4, показана оценка рисков различных технологий термической обработки полимеров T1...T4 (литьё под давлением, вакуумное формование и др.) по количеству пунктов Критической матрицы, соблюдая условия работы этих технологий или обстоятельства C1...C4. Например, в условиях C4 всему технологическому оборудованию обеспечено охлаждение только потоком сжатого холодного воздуха. Видно, что охлаждения таким способом достаточно только для технологий T2 и T3 (наименьшее количество пунктов). Для других технологий, чтобы не происходили частые сбои, очевидно, необходимы другие способы охлаждения.

МАТРИЦА (XI) (*Standard of Safety Instrumental System – SIL, Bently, Nevada, USA, 2002*)

Метод SIL можно использовать, чтобы упростить количественные методы анализа «Анализ дерева ошибок» или метод Маркова.



S – параметр последствий
E – параметр времени воздействия
V – вероятность избежать опасности
W – величина, характеризующая требования защиты

--- – защита не нужна
a – не нужна специальная защита
b – средства защиты недостаточны
1, 2, 3, 4 – степень интеграции безопасности (СИБ)

Параметры риска		Классификация	Примеры
Последствия (C)	S _A	Сбой минимален. Иногда может влиять на выполнение производственного плана.	Небольшая утечка из перекрывающего клапана. Утечка из резервуара. Небольшое загрязнение окружающей среды маслом из машины.
	S _B	Сбой вызывает серьёзные повреждения.	Паровое облако, созданное утечкой химических веществ. Повреждение компрессора.
	S _C	Сбой вызывает большие повреждения, но их можно быстро ликвидировать.	Количество аэрозолей/паров в воздухе настолько велико, что начинает загрязнять рабочую среду, способствуя отравлению. Наблюдается загрязнение сточных вод.
	S _D	Сбой вызывает большие повреждения, но их нельзя быстро ликвидировать.	Количество паров или сточных вод настолько велико, что происходит загрязнение окружающей среды.

а) Степени интеграции безопасности: Запланированная/рассчитанная вероятность сбоя

Требующийся режим операции		
Степень интеграции безопасности (СИБ)	Рассчитанная средняя вероятность отказов (СВО)*	Уменьшение риска
4	< 10 ⁻⁵ до 10 ⁻⁴	> 10 000 до < 1
3	< 10 ⁻⁴ до 10 ⁻³	> 1000 до < 10 000
2	< 10 ⁻³ до 10 ⁻²	> 100 < 1000
1	< 10 ⁻² до 10 ⁻¹	>10 < 100

* Возможность, что система перестаёт работать.

б) Степени интеграции безопасности: Частота опасных сбоев в час

Степень интеграции безопасности (СИБ)	Частота опасных сбоев в час
4	<10 ⁻⁹ до 10 ⁻⁸
3	<10 ⁻⁸ до 10 ⁻⁷
2	<10 ⁻⁷ до 10 ⁻⁶
1	<10 ⁻⁶ до 10 ⁻⁵

Метод также даёт возможность прогнозировать пригодность или готовность технологической продукции, определяя т.н. «Степень интеграции пригодности – СИП», если вычислены следующие параметры: СВМС – среднее время между сбоями (период времени, когда можно ждать сбой); СВРС – среднее время для ремонта системы (оборудования и т.п.) и средняя вероятность отказа.

В оценке используют зависимости:

$$СВО = (\text{скорость возникновения сбоев})^2 \times \text{тестовый интервал}.$$

Скорость происхождения сбоев = 1/СВМС

$$СИП = a - \frac{b \times c \times d}{e}, \text{ где}$$

СИП – степень интеграции пригодности; *a* – время, потраченное на ремонт и обслуживание (в сравнении с рабочим временем), %; *b* – потерянная сумма денег (\$) и др.) за единицу времени; *c* – СВРС; *d* – СВН (вероятность опасного сбоя за единицу времени); *e* – настоящие расходы за единицу времени.

Другие численные примеры вероятности, применяемые на практике:

Возможность	Описание	Вероятность
Высокая	Большая возможность происшествия	Степень = 0,7 – 1
Средняя	Происшествие будет происходить равномерно	Степень = 0,3 – 0,7
Низкая	Происшествие будет происходить неравномерно	Степень = 0,05 – 0,3
Очень низкая	Происшествие будет происходить редко	Степень = 0,001 – 0,05
Крайне низкая	Происшествие будет происходить очень редко	Степень = 10 ⁻⁶ – 0,001
Незначительная	Происшествие практически не произойдет	Степень = 0 – 10 ⁻⁶

Описание	Вероятность
Редкий случай	0,00 – 0,01
Маловероятный случай	0,02 – 0,05
Возможный случай	0,06 – 0,20
Часто возможный случай	0,21 – 0,50
Случай происходит постоянно	0,51 – 1,00

4.3.2. Количественная и полуколичественная оценка риска

Количественная оценка риска рабочей среды основывается на математических методах (используются принципы теории вероятности, алгоритмы, эмпирические коэффициенты, функции, методы анализа (Монте-Карло, Маркова и др.), а также различные компьютерные программы).

Параметры, наиболее часто используемые в оценке:

- **вероятность заболевания (профессиональные болезни и другие болезни, связанные с работой);**
- **вероятность отравления;**
- **вероятность профессиональной патологии;**
- **вероятность рабочего стресса или синдрома «сгорания»;**
- **вероятность травматизма;**
- **вероятность взрыва;**
- **вероятность пожара;**
- **вероятность аварии;**
- **вероятность химических, радиационных, биологических, экологических, эпидемиологических и др. рисков.**

Методы количественной оценки трудоёмки и обычно их применение связано с привлечением специалистов из различных областей. Однако численным методам оценки риска присущ ряд преимуществ, из-за которых они практически незаменимы. Во-первых, только численно выраженные риски или их компоненты можно сравнивать между собой. Во-вторых, расчёты можно повторить. В-третьих, значения, полученные путём расчётов, являются объективными.

Начальный этап количественной оценки обычно основывается на **полуколичественном** методе (*Semi-Quantitative Risk Assessment*), когда в оценке риска используют опросные листы, расчёты упрощённого анализа вероятности и последствий опасностей по балльной системе и матрицам.

Число методов количественной оценки риска, наиболее часто используемых на практике, не очень велико. Как и у качественных методов, у каждого количественного метода есть своё основное задание и ограничения в использовании. Например, чтобы определить вероятность происхождения нежелательного события, используют метод логического анализа ошибок, или метод дерева ошибок (*Fault tree analysis*), который обеспечивает понимание логического механизма реализации риска и численную оценку. С помощью метода логического анализа события (*Event tree analysis*) можно производить оценку эффективности системы безопасности. Объединение обоих методов называется методом причинно-следственного анализа (*Cause-consequence analysis*).

При оценке риска химических технологических процессов чаще всего используют метод исследования опасностей и оперативной деятельности (*HAZOP – Hazard and Operability Study*), дополняя его численными расчётами.

Существует также много других методов оценки, применяемых в международной практике, и связанных с ними компьютерных программ, которые облегчают работу специалиста, производя математическую обработку всех данных (решают уравнения, дают наглядные схемы, таблицы и рекомендации для превентивных мероприятий).

Для количественной оценки риска в основном используют математическую зависимость:

$$R = \sum_i P_i X_i = \int x p(x) dx \quad (1)$$

где P_i – вероятность, что наступят нежелательные последствия X_i .

Если последствия X_i в формуле (1) считаются первичной величиной, которая не повторяется, то вероятность P_i формируется из различных побудительных событий I_j , и, оценивая вероятность, необходимо руководствоваться закономерностями теории вероятности. Например, если побудительные события I_j не зависят друг от друга, то вероятность будет:

$$P_i = P\left(\sum_j I_j\right) = 1 - \prod_j \{1 - P(I_j)\} \quad (2)$$

где $P(I_j)$ – вероятность, что побудительное событие I_j приведёт к последствиям X_i .

Пример.

В химической промышленности мы часто сталкиваемся с утечкой различных веществ, которая происходит из-за повреждения оборудования или в результате аварии. В таких случаях вероятность сбоя «Утечка из» оценивают, используя такое уравнение:

$$\text{Вероятность «Утечка из»} = 1 - \prod_{LB} (1 - P_{LB}) \quad (3)$$

где P_{LB} – вероятность, связанная с повреждением оборудования.

Если в оборудовании есть несколько повреждений и произошла авария, тогда риск аварии R_{AV} определяется математическая зависимость:

$$R_{AV} = \left\{ \left(\sum_{LB} P_{LB} \right)^2 \right\} + \left\{ \beta \times \sum_{LB} P_{LB} \right\} + \left\{ 1 - \prod_{LT} (1 - P_{LT}) \right\} \quad (4)$$

где β – бета фактор для данного повреждения (обычно равен 0,2); P_{LB} – вероятность, связанная с повреждением оборудования; P_{LT} – вероятность, связанная со сбоями – утечками жидкостей.

Если есть несколько не связанных между собой параметров, например, вязкость текучих веществ – μ и особенности узлов труб – σ (изгибы, засорения, закупорки и т. п.), тогда используют дисперсионный анализ, где для расчётов используют т. н. *информационные матрицы*, которые вероятность сбоя P_i определяют в зависимости от изменений упомянутых параметров:

$$- \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 \log(P_i)}{\partial \mu^2} & \frac{\partial^2 \log(P_i)}{\partial \mu \partial \sigma} \\ \frac{\partial^2 \log(P_i)}{\partial \mu \partial \sigma} & \frac{\partial^2 \log(P_i)}{\partial \sigma^2} \end{pmatrix} \bar{\mu} \bar{\sigma} \quad (5)$$

Если необходимо оценить стабильность какого-либо процесса в заданном интервале параметров (например, чтобы не произошла авария, не перегрелся материал и т. п.) или же сохранить среднее значение X какого-либо параметра, используют *функции кумулятивного распределения* (ФКР) – $F(x)$:

$$F(x) = \text{вероятность, что } X \leq x = P[X \leq x] \quad (6)$$

$$F(x) = \text{вероятность, что } [a \leq X \leq b] = P[a \leq X \leq b] \quad (7)$$

$$P[a \leq X \leq b] = \int_a^b p(x) dx \quad (8)$$

Вероятность несчастного случая с летальным исходом определяется значениями опасного фактора, которые характеризуют *пробит-функции*. Например, в количественной оценке химических рисков, когда возможна утечка токсичных веществ (газов, жидкостей), можно использовать пробит-функции, которые для самых распространённых веществ можно найти в специальной литературе.

В общем виде единицу вероятности – пробит-функцию – в случае утечки токсичных веществ характеризует зависимость:

$$Pr = a + b \ln(C^n \times t) \quad (9)$$

где C – концентрация вещества, мг/м³; t – время воздействия, мин; a , b , n – коэффициенты.

Основные направления оценки рисков рабочей среды

Пример: Сероводород (H_2S) в воздухе рабочей среды.

$$Pr = -36 + 2,363 \ln(C^{2,5} \times t) \quad [Gaslon, 1900]$$

Опасности	C, мг/м³	Пробит-функция, Pr	Летальный исход, %
Воздействие H_2S 5 минут	380	2,67	1
	563	5,00	50
	836	7,33	99

Таким образом, с помощью пробит-функций, зная или вычислив соответствующие величины, можно оценить вероятность летального исхода в случае пожара, взрыва или других рисков.

В случае взрыва: $Pr = 5 - 0,26 \ln(V)$

$$V = \left(\frac{17500}{\Delta P} \right)^2 + \left(\frac{290}{Im} \right)^{9,3} \quad (10)$$

где ΔP – увеличение давления на рабочем месте, созданное взрывом, Па; Im – импульс взрыва, Па · с.

В случае термического воздействия:

$$Pr = -14,9 + 2,56 \ln(\tau \times q^{1,33}) \quad (11)$$

где q – тепловое излучение на рабочем месте, кВт/м²; τ – воздействие теплового излучения, с.

Если определено значение пробит-функции Pr , тогда можно вычислить вероятность летальных последствий $(X_{let})P_{let}$:

$$P_{let} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{Pr} \exp(-x^2 / 2) dx \quad (12)$$

Так как здоровье человека во многих случаях является решающим фактором, когда необходимо оценить риски в рабочей среде, количественные расчёты могут дать необходимые данные, определяя возможность заболеваний.

В этом случае можно использовать формулу численного расчёта, в основе которой показатель экспозиции трудового стажа E_T :

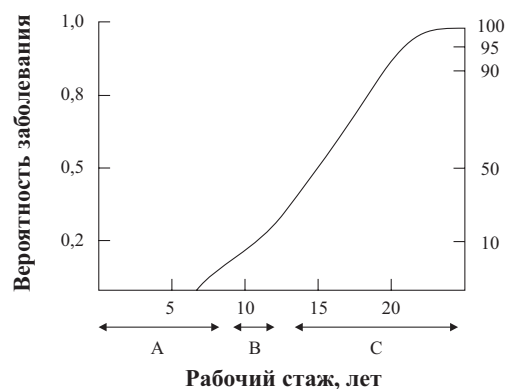
$$E_T = \sum_{i=1}^n B_i \times T_i / T_0 \quad (13)$$

где B_i – степень опасности определённого фактора, выраженная в баллах (см. данные анализа риска, опросные листы и т. п.); T_i – трудовой стаж при соответствующем риске, лет; $T_0 = 1$ год; n – число принимаемых во внимание и оценённых факторов риска.

Пример:

В производственном цехе, где работают 100 человек, определён уровень шумового давления – 90 дБА. Рабочие не используют СИЗ для защиты органов слуха.

Интегральная функция формулы (13) определяет возможные зоны риска: зоны риска А, В и С в зависимости от стажа (в А можно безопасно работать, В – средняя зона, С – работать опасно). Видно, что, если при уровне шумового давления 90 дБА работники на рабочем месте не будут использовать СИЗ, то через 15 лет у 50 процентов работников разовьётся профессиональная глухота – шумовая болезнь.



Используя формулу (1), потерю работоспособности можно оценить мерой нежелательных событий X_i , которую выражает произведение:

$$X_i = (1 - ROS_i) D_i \tag{14}$$

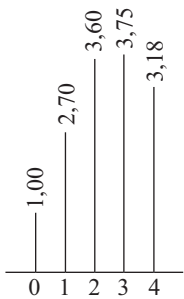
где ROS_i –коэффициент потери работоспособности по шкале Россера; D_i – количество потерянных дней в году.

Шкала Россера для определения потери работоспособности

Степень потери работоспособности	Уровень			
	Ничтожный	Лёгкий	Средний	Тяжёлый
Работа не прерывается	1,000	0,995	0,990	0,967
Легкие нарушения здоровья	0,990	0,980	0,973	0,932
Легкие нарушения работоспособности	0,980	0,972	0,956	0,912
Ограниченная работоспособность	0,964	0,956	0,942	0,870 (3-я группа инвалидности)
Неспособность работать на оплачиваемой работе	0,946	0,935	0,900	0,760 (2-я группа инвалидности)
Передвижение в инвалидном кресле	0,875	0,845	0,680 (1-я группа инвалидности)	0,000 (смерть)

Симуляция Монте-Карло

Этот метод используется, когда необходимо выбрать самую большую вероятность или достоверность для риска или сбоя. Метод основывается на определении стохастических параметров, выбирая случайные числа. Например, в химической технологии известно, что распределение молекул вещества в определённом процессе зависит от термодинамики этого процесса (второй закон термодинамики). В состоянии термодинамического равновесия тепловое движение молекул вещества характеризует средняя кинетическая энергия E , которая зависит от температуры и числа степеней свободы молекул, причём одной степени свободы соответствует энергия $E = \frac{1}{2} \kappa T$, где κ – константа Больцмана ($1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K), и она тесно связана с термодинамической вероятностью W и системной энтропией S ($S = \kappa \ln W$). Таким образом, в симуляции Монте-Карло можно определить количество степеней свободы, которое характеризует возможность процесса в определённом температурном диапазоне. Для разных этапов процесса можно получить различные т. н. числа Монте-Карло M , которые характеризуют возможность отдельных этапов (например, в данном случае 3-й этап даёт наибольший выход вещества в какой-то реакции синтеза):

$$\bar{M} = \frac{1}{N} \frac{\sum_{i=1}^N M(C_i) e^{-E(C_i)/kT}}{\sum_{i=1}^N e^{-E(C_i)/kT}}$$


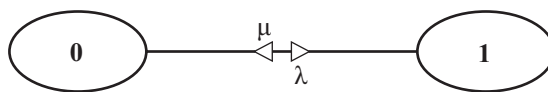
(15)

Анализ Маркова

Этот анализ основывается на линейных дифференциальных уравнениях, которые выбраны, чтобы установить возможные сбои через определённый период времени t или же скорость распространения и устранения сбоев. Диаграмма Маркова, упрощённая схема которой показана ниже, отображает законо-

Основные направления оценки рисков рабочей среды

мерности сбоев и их устранения. Показанная система в рабочем состоянии = «0», а в испорченном состоянии (сбой) = «1».



Сбой может быть устранён немедленно или же для его устранения может понадобиться определённое время. Эту взаимосвязь можно вычислить математически:

$$\begin{aligned} \frac{dP_0(t)}{dt} &= -\lambda P_0(t) + \mu P_1(t) \\ \frac{dP_1(t)}{dt} &= \lambda P_0(t) - \mu P_1(t) \end{aligned} \quad (16)$$

Если нужно вычислить, например, только вред (потери) для здоровья, то риск можно охарактеризовать численной моделью, которую можно взять за основу полуколичественной оценки риска.

Например, риск $R = Q \times p$ графически можно отобразить как функцию: **вероятность несчастного случая – тяжесть последствий**.

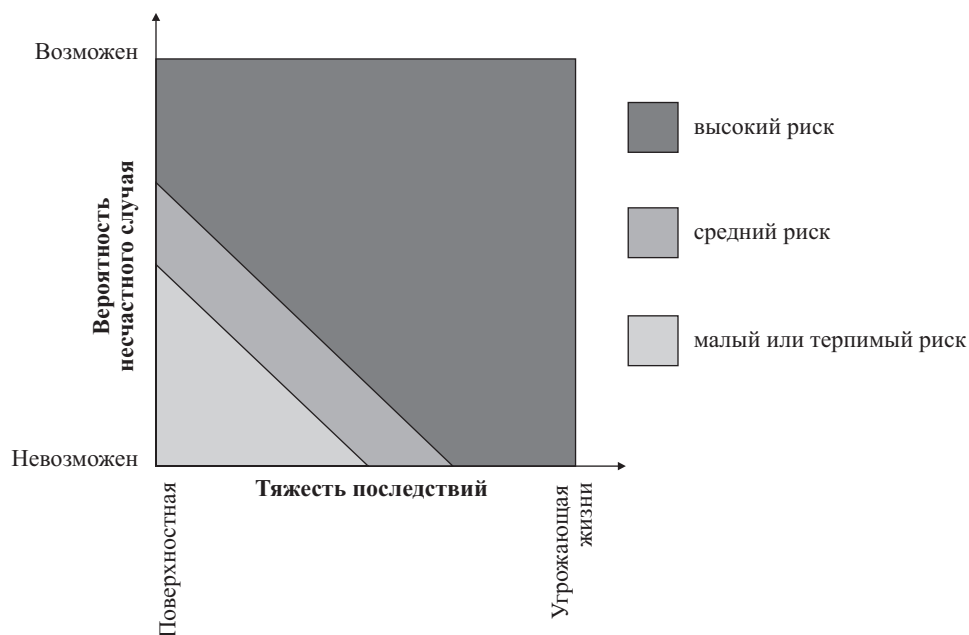


Рисунок 1. Графическое отображение функции «Вероятность несчастного случая – тяжесть последствий».

Основные направления оценки рисков рабочей среды

Существуют компьютерные программы, например «Assessor» (см. рис. 2), которые позволяют производить необходимую математическую обработку данных оценки риска, используя упомянутую зависимость ($R = Q \times p$).

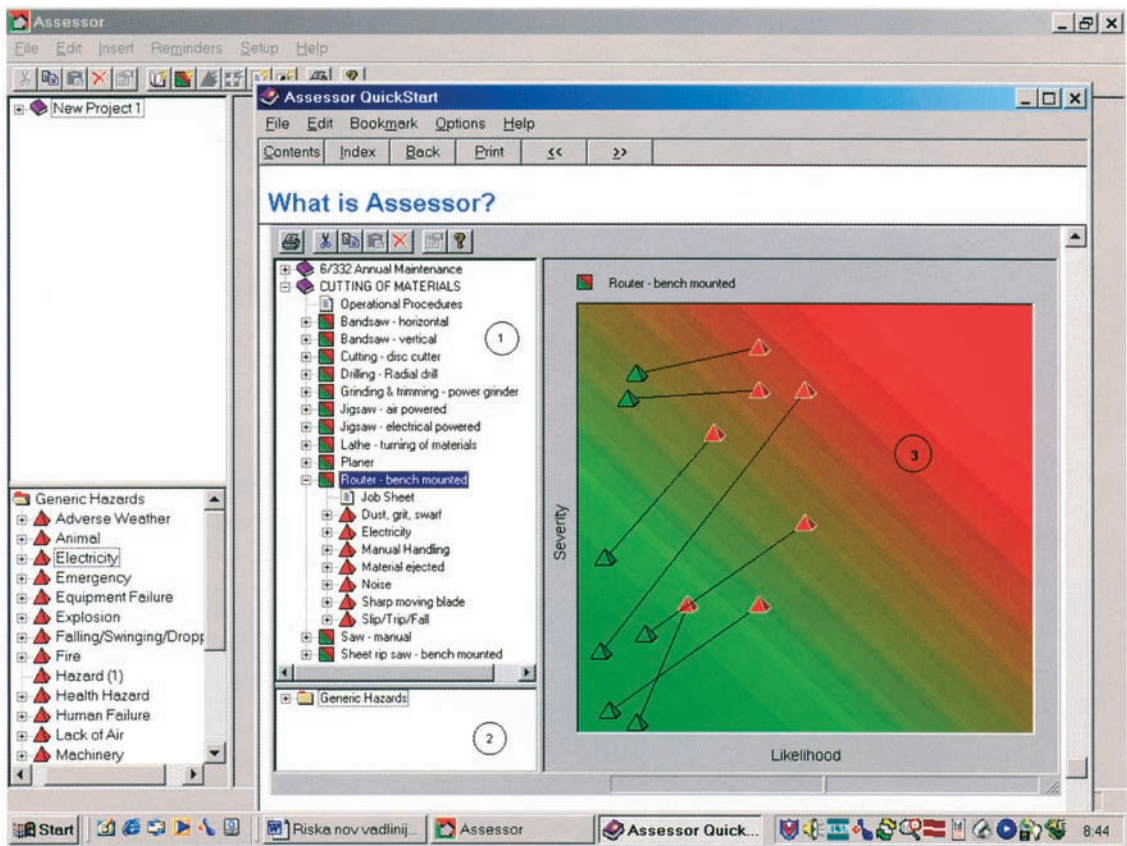


Рисунок 2. Компьютерная программа «Assessor» для общей оценки риска на рабочих местах.

Полуколичественная оценка риска по 9-балльной системе

Вероятность, Q	Степень тяжести, p
9 – почти обязательно	9 – смерть
8 – очень возможно	8 – инвалидность 1-й группы
7 – возможно	7 – инвалидность 2-й группы
6 – больше чем случайность	6 – инвалидность 3-й группы
5 – случайность	5 – потеря работоспособности более чем на 4 недели
4 – меньше чем случайность	4 – потеря работоспособности менее чем на 4 недели
3 – маловероятно	3 – потеря работоспособности до 4 дней
2 – очень маловероятно	2 – небольшие ранения
1 – практически невозможно	1 – ранений нет

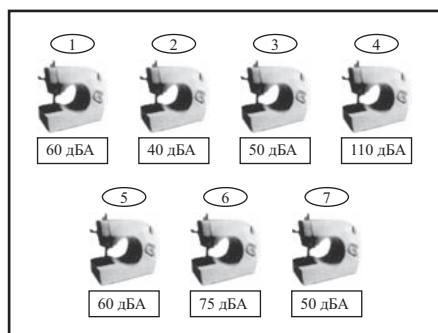
Эту таблицу удобно использовать при полуколичественной оценке рисков, потому что здесь достаточно точно можно определить вероятность риска и тяжести последствий.

Пример 1.

Работник во время смены поднимает тяжести, например, резиновую грушу большого диаметра, вокруг которой есть масляная прослойка. Вероятность, что она выпадет из рук, довольно высока, но ранений можно не бояться. Значит, величина риска, используя формулу $R = Q \times p$, будет, например, $7 \times 1 = 7$. Представим, что эта резиновая груша окаймлена стальной арматурой с острыми краями. Вероятность того, что груша

выпадет из рук, будет такая же, а последствия будут гораздо тяжелее, возможна даже инвалидность 2-й группы, если она упадёт на ноги и отрубит кончики пальцев. Значит, величина риска будет $7 \times 7 = 49$.

Пример 2.



В швейном цеху на протяжении всей рабочей смены непрерывно работают 7 швейных машин, создающих шум. Уровень шумового давления измерен на каждом рабочем месте швеи: 1-е – 60 дБА; 2-е – 40 дБА; 3-е – 50 дБА; 4-е – 110 дБА; 5-е – 60 дБА; 6-е – 75 дБА; 7-е – 50 дБА.

Так как швейные машины, в основном, работают весь рабочий день (возможны короткие паузы для отдыха швей), то вероятность риска определим как восьмой уровень. Швеи в рабочее время не используют средства индивидуальной защиты (антифоны или бируши). Зная влияние шума на организм (длительная работа при уровне шума выше 80 дБА может вызвать профессиональное сенсорное ослабление слуха, или шумовую болезнь) и критерии

(допустимые нормы), относящиеся к производственному шуму, можем определить, что: на рабочих местах, где уровень шумового давления не превышает 50 дБА (уровень разговорной речи), риск на работе практически отсутствует ($R = 8 \times 1 = 8$). При увеличении уровня шумового давления последствия риска возрастут. Поэтому, если машина создаёт шум 110 дБА, то через 5 лет у швеи уже будет профессиональное заболевание и ей, возможно, будет присвоена инвалидность второй группы. Значит, уровень риска будет уже $R = 8 \times 7 = 56$.

Наглядно это можно показать, используя следующую таблицу, где произведение $R = Q \times p$ отображено на одной из осей координат. Риск можно считать допустимым, если численное значение произведения не превышает 40. По этой таблице работодатель может определить, что необходимо провести мероприятия по устранению шума на четвёртой машине (возможно, её следует заменить).

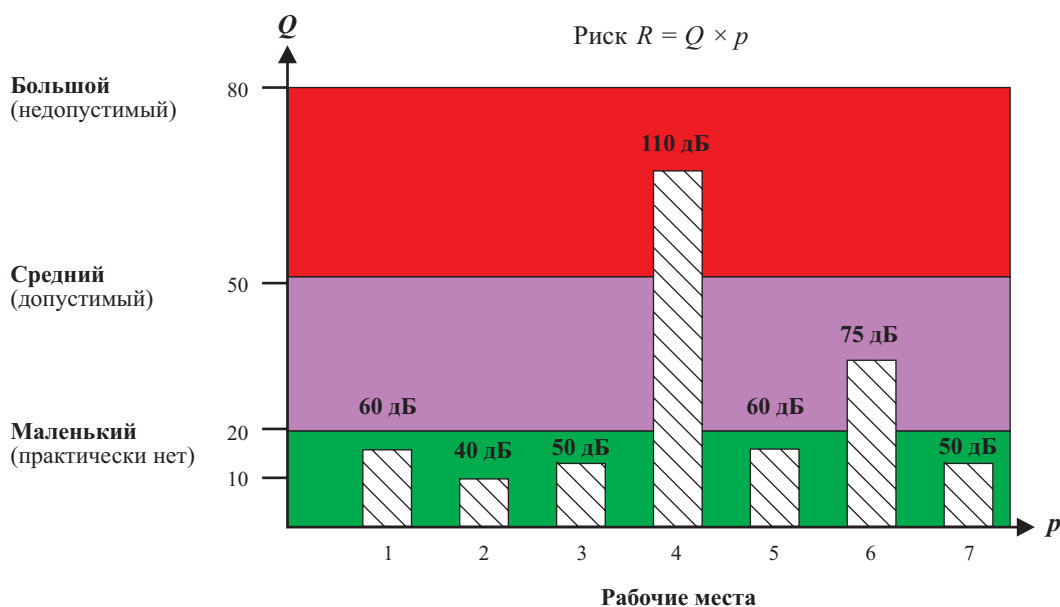


Рисунок 3. Диаграмма для оценки риска по 9-балльной шкале.

Эту систему оценки используют также многие компьютерные программы, например, *ASSESSOR*, *ErgoEaser* и др.

Например, с помощью программы *ErgoEaser* (см. рис. 4) легко оценить эргономические риски на рабочем месте при определенных условиях труда и количественно определить потенциальный вред (возможность травм и профессиональных заболеваний).

На примере показан вид программы *ErgoEaser* и рабочие места, оценённые с помощью программы *ASSESSOR* (см. рис. 5). Наглядно показано, какие условия труда работникам на разных рабочих местах необходимо улучшить, чтобы они соответствовали допустимому риску (самая светлая зона).

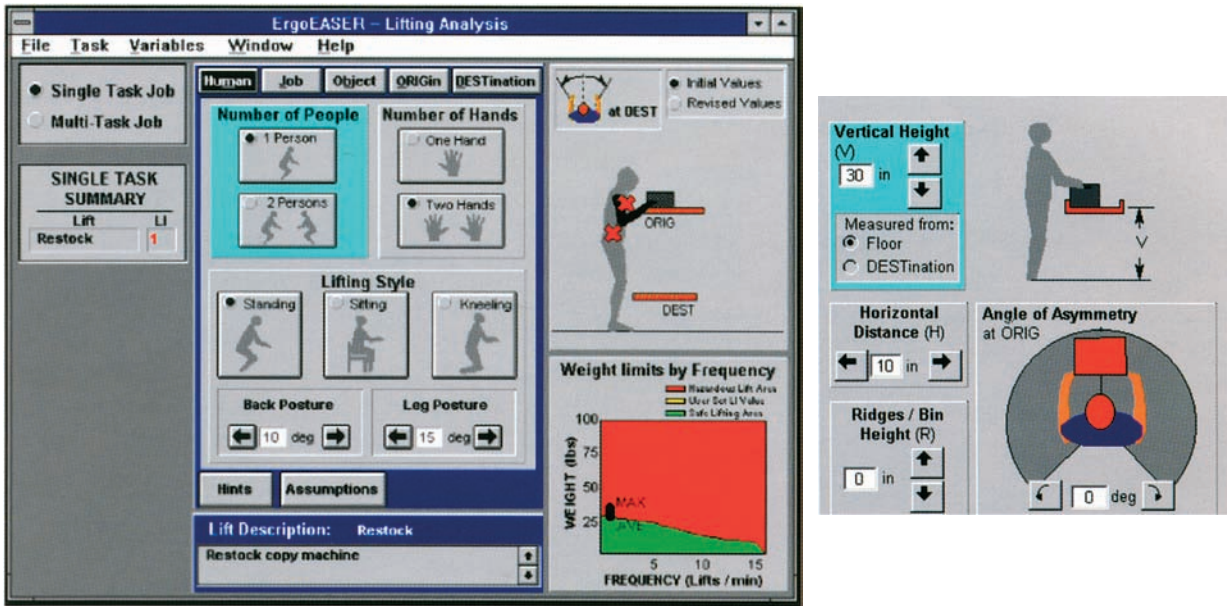


Рисунок 4. Компьютерная программа «ErgoEaser» для оценки эргономических рисков.

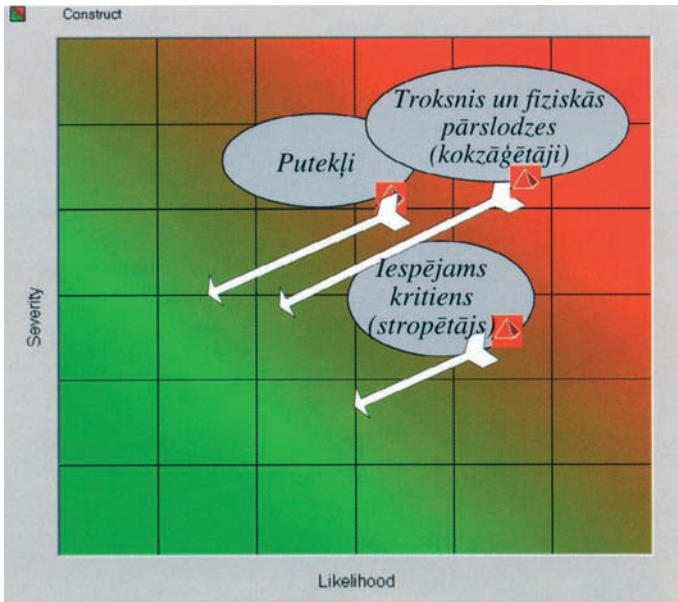


Рисунок 5. Рабочие места, оценённые с помощью компьютерной программы «Assessor».

«Метод кодовых пунктов» для оценки эргономических рисков
(поднятие и перемещение тяжестей)
(Федеральный институт профессиональной безопасности и здоровья, Тюринг, Германия)

1-й шаг: Определение перемещаемой тяжести (массы объекта)

Поднимаемая или перемещаемая масса для мужчин	Поднимаемая или перемещаемая масса для женщин	Пункты оценки
< 10 кг	< 5 кг	1
10 – 20 кг	5 – 10 кг	2
20 – 30 кг	10 – 15 кг	4
30 – 40 кг	15 – 25 кг	7
> 40 кг	> 25 кг	10

Основные направления оценки рисков рабочей среды

2-й шаг: Определение эргономических условий

Положение тела, позиция при подъёме или перемещении тяжести	Пункты оценки
- верхняя часть туловища прямая, поворотов нет - тяжесть близко к телу - перемещение на расстояние нескольких шагов (до 2 м)	1
- небольшой наклон вперёд, небольшие повороты - тяжесть близко к телу - сидение, стояние или перемещение на большие расстояния	2
- большой наклон или дотягивание - небольшой наклон с одновременным вращением верхней части туловища - тяжесть далеко от тела или выше уровня плеч	4
- большой наклон или наклон в разные стороны с одновременным вращением верхней части тела - тяжесть далеко от тела - ограниченная стабильность позы стоя, присев или на коленях	8

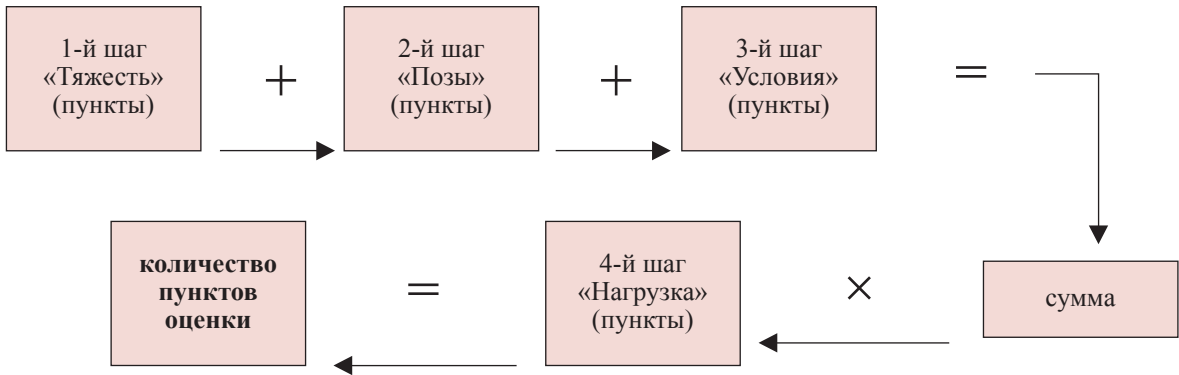
3-й шаг: Определение условий выполнения работы

Условия	Пункты оценки
- хорошие эргономические условия (площадь, соответствующая работе; оптимальные условия захвата тяжестей; есть вспомогательные средства для поднятия тяжестей; стабильный и ровный пол; освещение, соответствующее нормам)	0
- движение в помещении ограничено (недостаточная высота, площадь меньше 1,5м ²) - небезопасный, скользкий или неровный (наклонный) пол; плохое освещение	1

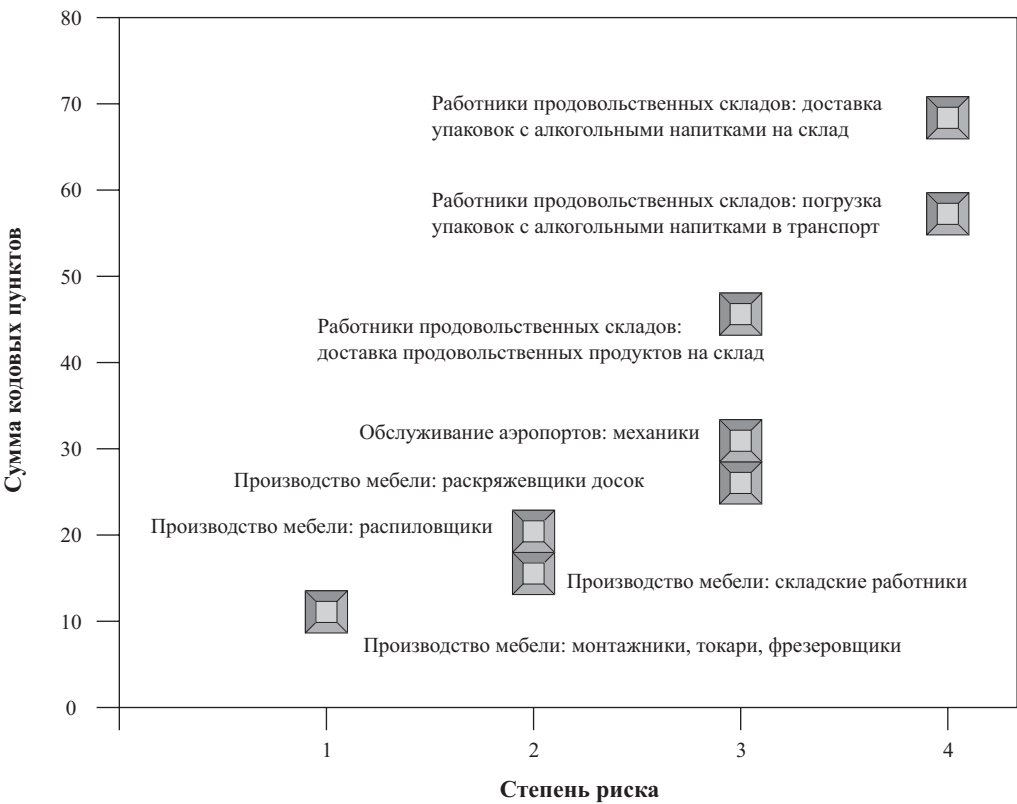
4-й шаг: Определение интенсивности работы (физической нагрузки)

Регулярно повторяющееся кратковременное поднятие или перемещение	Длительная переноска или удержание	Пункты оценки
< 10 раз за смену	Общая продолжительность < 30 минут	1
10 – 40 раз за смену	Общая продолжительность от 30 минут до 1 часа	2
40 – 200 раз за смену	Общая продолжительность от 1 часа до 3 часов	4
200 – 500 раз за смену	Общая продолжительность от 3 часов до 5 часов	6
> 500 раз за смену	Общая продолжительность > 5 часов	8

5-й шаг: Оценка



Пример использования немецкого Метода кодовых пунктов для оценки эргономических условий работников различных отраслей



4.3.3. Классические методы оценки

Метод логического анализа ошибок или метод «Дерева ошибок» и «Дерева событий» (*Fault Tree analysis, Event Tree analysis*)

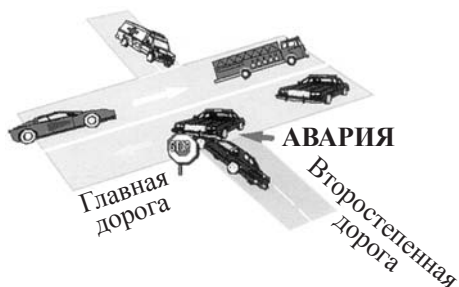
Метод анализа ошибок (МАО) является дедуктивным методом, с помощью которого можно распознать причинность какого-либо конкретного нежелательного события или ошибки. Это графический метод, который в виде диаграммы отображает возможные взаимные комбинации технических дефектов, человеческих ошибок, природных явлений и др. событий, которые могут привести к конкретному нежелательному событию.

В основе метода находится выяснение логических связей между элементарными событиями. Анализ начинают, определяя главное нежелательное событие и устанавливая логические связи между промежуточными событиями первой, второй, n-й степени до основного (побудительного) события. Диаграмма МАО формируется, связывая элементарные события сценария риска логическими символами «и» или «или». В схемах используют различные условные обозначения (символы), которые могут входить в компьютерные программы, производящие математические расчёты. В конечном результате создаётся диаграмма – дерево со многими ответвлениями, которые последовательно определяют вероятность возможного события.

Оба этих метода могут быть использованы как в качественном, так и в количественном анализе риска. Примеры процедуры и графического анализа:



Метод можно сделать количественным, используя шкалу вероятности соответствующих событий. Это показано на примере использования «Дерева ошибок» для определения возможности аварии автомобилей.



Шкала вероятностей событий	
1 из 10	Очень часто
1 из 100	Возможно
1 из 1000	Время от времени
1 из 10 000	Довольно редко
1 из 100 000	Очень редко
1 из миллиона	Крайне редко

Основные направления оценки рисков рабочей среды

На «Дереве ошибок» можно показать возможные причины аварии и вероятность их появления. В данном примере вероятность аварии = 0,001 или 1 из 1000 случаев. Это означает, что, если каждый год по второстепенной дороге проезжает 6000 автомобилей, в год происходит 6-7 аварий.

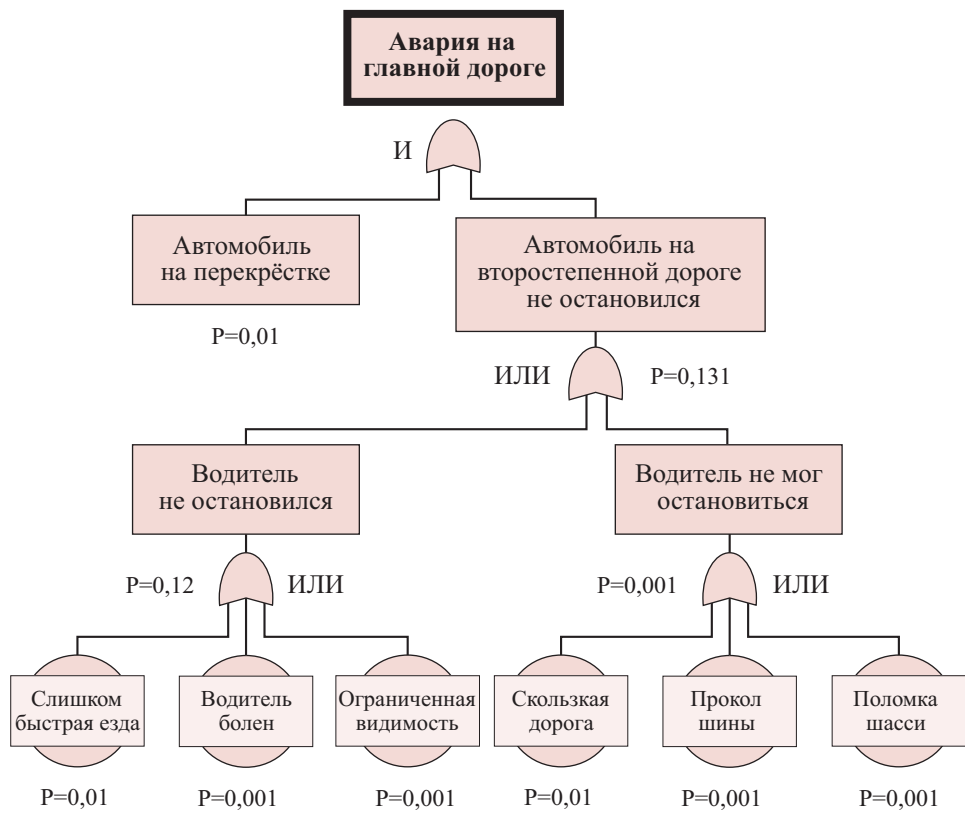


Рисунок 6. Схематичное изображение Деревя ошибок.

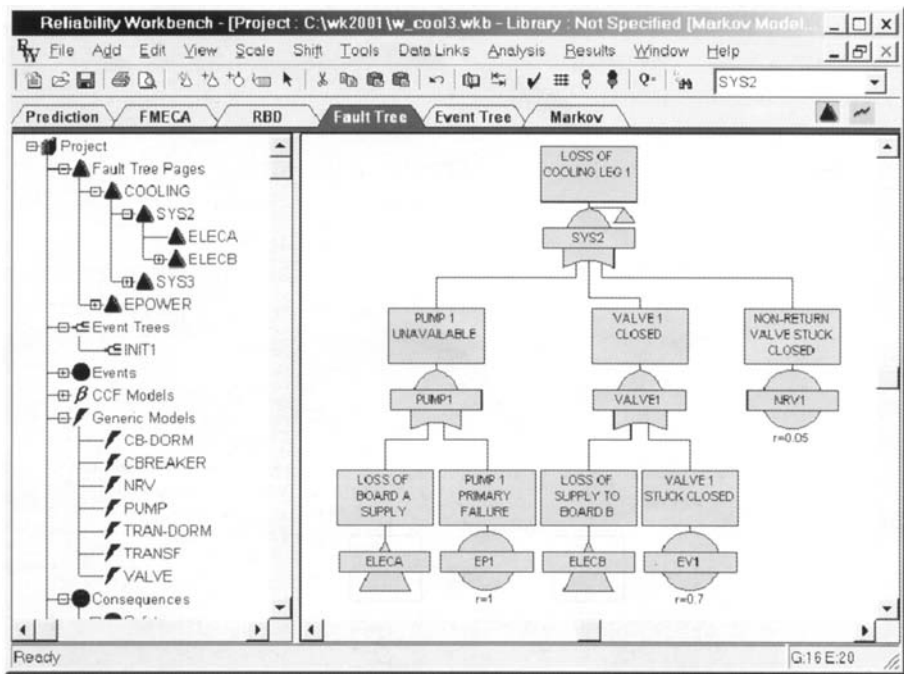


Рисунок 7. Компьютерная программа для анализа Деревя ошибок и анализа Маркова.

Предварительный анализ опасностей (РНА – *Preliminary Hazard Analysis*)

Главная цель этого анализа – своевременно предусмотреть потенциальные угрозы на начальном этапе проектирования технологических процессов, таким образом экономя время и расходы, которые могли бы появиться из-за изменений в проекте на заключительной стадии проектирования или после начала функционирования процесса. Этот метод акцентирует внимание на опасных материалах и главных производственных элементах, которые доступны в самом начале планирования, пока нет остальной информации о самом производственном процессе. Предварительный анализ опасностей иногда используется, чтобы оценить возможность утечки неконтролируемой энергии.

РНА состоит из перечня угроз, связанных с:

1. исходными материалами, промежуточными и конечными продуктами;
2. производственным оборудованием;
3. взаимодействием компонентов системы;
4. производственной средой;
5. техническим контролем;
6. мерами безопасности.

Результаты содержат рекомендации по уменьшению или ликвидации опасностей в дальнейших фазах проектирования. Задание: Помочь проектировщикам выявить потенциальные угрозы на начальной стадии проектирования.

Метод анализа «Что было бы, если бы...» (*What-if method*)

Главная цель этого метода – скрупулезно оценить последствия неожиданных событий. Метод включает проверку возможных отклонений проектирования, устройства, эксплуатации. Вопросы разделяются более подробно по отдельным сферам. Например, электробезопасность, пожарная безопасность, безопасность труда.

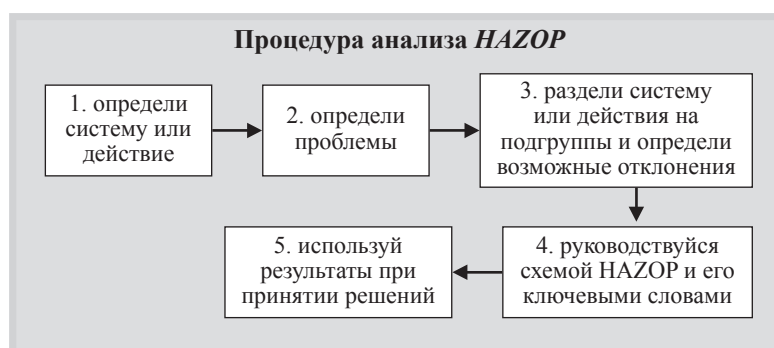
Вопросы составляются, исходя из имеющегося опыта и технической документации. Вопросы относятся к любой тематике в сфере деятельности предприятия, не только к техническим дефектам и отклонениям процесса.

Метод исследования угроз и оперативной деятельности (HAZOP – *Hazard and Operability Study*)

Метод HAZOP разработан, чтобы определить опасность производственного процесса, возможное появление вредных веществ, а также необходимость коррекции во время процесса. Во многих случаях этот метод используют, чтобы проанализировать проблемы, которые мешают предприятию достичь оптимальных объёмов производства или же получить качественную продукцию в соответствии с требованиями стандарта ISO 9000. В процедурах этого метода обычно участвуют компетентные специалисты из разных областей (физики, химики, механики и др.).

Эффективность применения этого метода в большой степени зависит от компетенции и опыта команды оценщиков (рабочей группы). В ходе анализа рабочая группа методично просматривает проектную и техническую документацию, применяя типовые обозначения («Guide works»). После обнаружения проблемы рабочая группа определяет причины найденной проблемы и возможные последствия.

Если причины и последствия реальны и значительны, разрабатывается особая программа действий, которая не входит в анализ. В случаях, когда возможны реальные отклонения, но невозможно оценить последствия, рекомендуются дополнительные исследования для выяснения последствий.



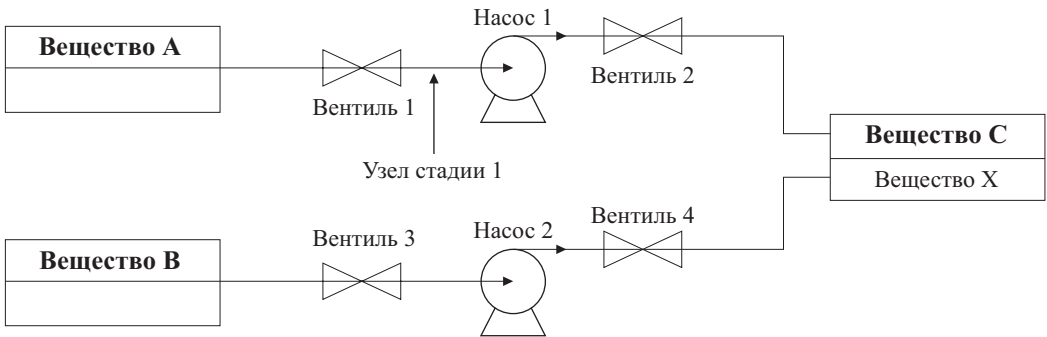
Пример применения HAZOP.

В химическом технологическом процессе происходит подача гелия по трубам. Метод HAZOP позволяет оценить все возможные происшествия, которые могут произойти, если:

- скорость потока гелия слишком большая или слишком малая;
- гелий подаётся в неправильном направлении;
- по трубам подаётся другой газ или жидкость;
- в поток гелия попадают другие вещества (газ, другие примеси);
- гелий слишком нагрет или охлаждён;
- давление в системе слишком большое или малое.

Пример типовых обозначений («Guide words») для химических процессов, таких, как поток, давление, температура и операции, которые обеспечивают пуск, остановку системы и другие действия:

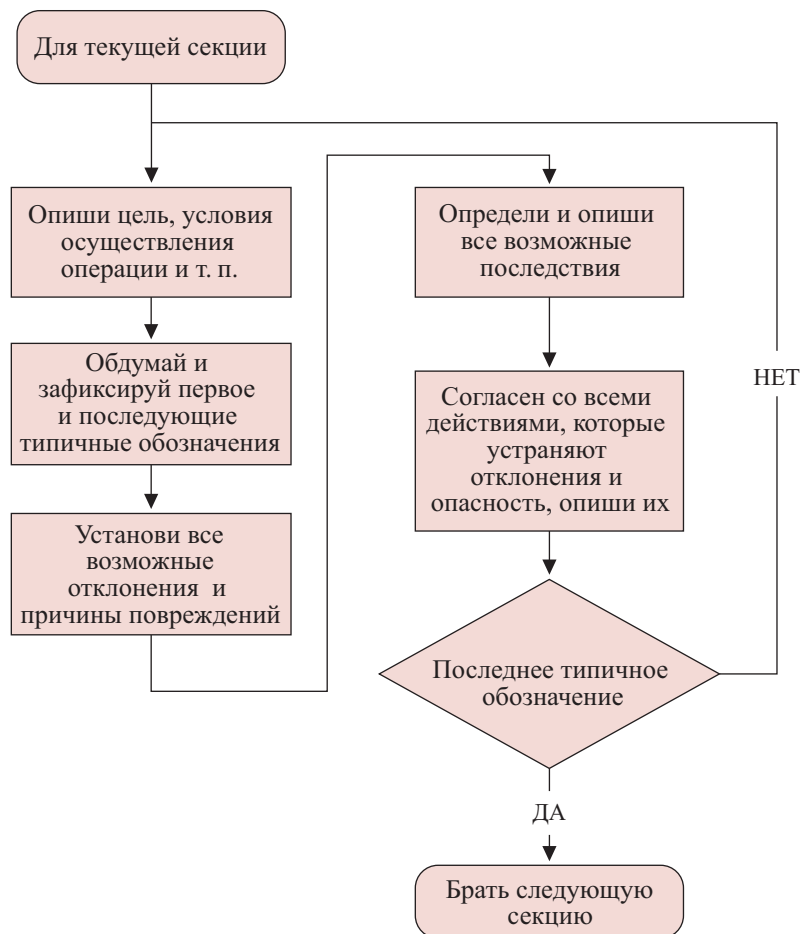
«Guide-word»	Значение	Пример
НЕТ	Цель запрета	В прогнозируемом процессе нет потока
БОЛЬШЕ	Количественное увеличение	Температура больше, чем в проекте
МЕНЬШЕ	Количественное уменьшение	Давление меньше нормального
А ТАКЖЕ	Качественные изменения	Другие клапаны в то же самое время закрыты (сбой или ошибка человека)
ЧАСТЬ ИЗ	Качественное уменьшение	Только часть системы не работает
ИЗМЕНЕНИЕ НАПРАВЛЕНИЯ	Логическое противодействие цели	Противопоток, когда система выключена
ИНАЧЕ ЧЕМ	Полное замещение	В газовый трубопровод попала жидкость



Например, жидкость А необходимо смешать с жидкостью В, чтобы получить вещество С. Соотношение реагирующих веществ, температура и давление реакции являются важными параметрами, чтобы получить вещество С с определёнными свойствами.

Отклонения	Опасности	Причины	Предложенные действия
Нет потока из А	Неадекватная химическая реакция, образуется токсичный продукт	Ошибка из-за: • вентиля 1; • насоса 1; • вентиля 2; • утечки вещества А; • засорения трубы; • повреждения трубы.	Необходимо автоматическое закрытие вентиля 4 для уменьшения потока вещества В
Поток из А уменьшился	Неадекватная химическая реакция, образуется токсичный продукт	• Вентиль 1 или 2 частично закрыты; • сбой в насосе 1.	Необходимо автоматическое закрытие вентиля 4
Нормальный поток, но уменьшилась концентрация вещества А	Неадекватная химическая реакция, образуется токсичный продукт	• Поврежден автомат подачи вещества А; • сбой в баке приготовления исходного материала.	Проверить концентрацию вещества и работу автомата подачи

Процедура HAZOP для каждого этапа технологии



Анализ ошибок человека

Анализ ошибок человека предназначен для методического установления факторов, которые влияют на работника в рабочем процессе. Он включает исследование влияния физических факторов и факторов среды вместе со знаниями, навыками и способностями, которые необходимы для выполнения задания. Этот анализ помогает установить ситуации, которые могут вызвать аварию. Использование этого метода позволяет эффективно выявить причины самых частых ошибок человека. Необходимые данные:

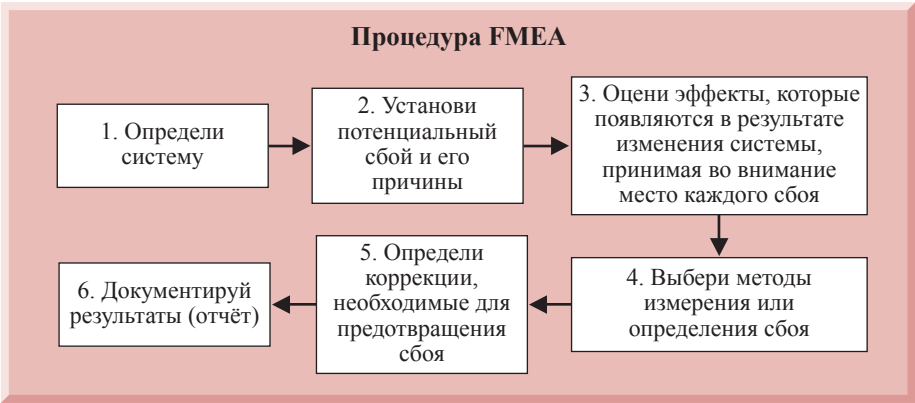
- 1) производственная процедура (процесс);
- 2) интервью с работниками;
- 3) знания о деятельности производства, его размещении, разделении обязанностей;
- 4) размещение контрольной панели и системы тревоги.

Анализ причин, последствий и опасности ошибок (FMEA/FMECA – *Failure Mode and Effects Analysis*)

Анализ причин, последствий и опасности возможных ошибок (FMEA) или его расширение, которое относится к анализу критических (*C – critical*) параметров (FMECA), является перечнем сбоев системы или оборудования и их влияния. Для каждого возможного сбоя определяется ранг опасности. Для каждого вида сбоев составляются характеристики повреждений оборудования или ошибок (открыто, закрыто, выключено, включено). Последствия сбоев – это ответная реакция системы или авария, вызванная повреждением оборудования.

С помощью FMECA отдельно выясняется каждый возможный вид сбоев, который непосредственно или косвенно может привести к серьезной аварии. Ошибки человека этим методом обычно не проверяют. FMECA неэффективен в случаях, когда одновременно возможны несколько технических сбоев или их комбинации. FMEA отличается тем, что не предусматривает ранжирование опасности сбоев по важности.

Основные направления оценки рисков рабочей среды



В оценке можно использовать известную зависимость – $Риск = Q \times p$, где последствия сбоя p определяют, руководствуясь категориями и степенью вероятности Q :

Категория	Степень	Описание
I	Маловажная	Функциональный сбой в машине или процессе – нет потенциальной опасности
II	Значительная	Сбой может угрожать функционированию машины или процесса
III	Очень важная	Большие сбои в машине или процессе, которые создают угрозу (травмы и др.)
IV	Катастрофическая	Сбой такой большой, что угрожает жизни человека

Степень	Q	Описание	Режим появления отдельных сбоев
A	10^{-1}	Широко распространён	Появляются очень часто или непрерывно
B	10^{-2}	Случайный характер	Возможны через какой-то интервал времени
C	10^{-3}	Время от времени	Возможны несколько раз в ходе процесса
D	10^{-4}	Малозначительный	Иногда появляются, но незначительные
E	10^{-5}	Практически невозможен	Сбои очень редкие, незначительные и на них не обращают внимание

Результат оценки рисков можно отобразить графически:

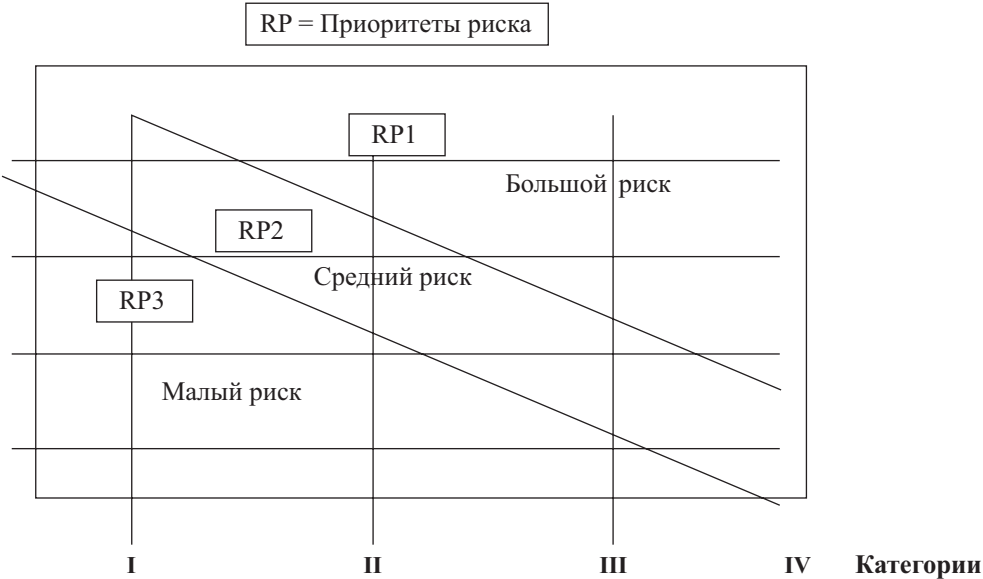


Рисунок 8. Графическая запись оценки FMEA.

Оценка (аудит) экспертов в анализе риска

Наиболее широко используемые методы экспертной оценки можно разделить на три группы – индивидуальные, коллективные и комбинированные. Они схематично показаны на 9-ом рисунке:

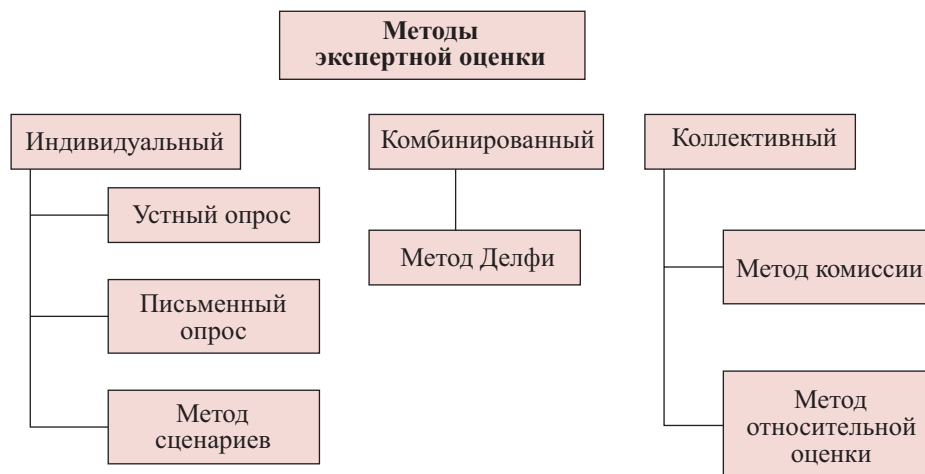


Рисунок 9. Схема экспертной оценки.

Индивидуальные методы в основном применяют для оценки хорошо известного объекта по отработанным и проверенным на практике критериям. Например, если проводят проверку безопасности труда, соблюдения норм пожарной безопасности и т. п. Оценка экспертов в таких проверках ограничивается выводами «есть» – «нет» или «отвечает» – «не отвечает», которые указывают в предварительно разработанном опросном листе. Аудит такого типа в большей или меньшей степени является рутинной работой, которая не требует глубоких знаний о сущности анализируемого риска. В связи с этим индивидуальная оценка экспертов допустима в случаях, когда необходимо сделать малозначительные выводы или принять маловажные решения.

Понятие индивидуальной оценки здесь используется в том смысле, что каждый участник экспертной комиссии производит оценку независимо от остальных членов комиссии. Работа экспертной комиссии выражается в открытом обсуждении проблем и оценок и коллективном принятии решения. Преимущества методов обоих видов – и индивидуальных, и коллективных – объединяет комбинированный метод, который называют методом Делфи (*DELPHI-technique*).

Метод Делфи (DELPHI)

Принципиальная схема метода Делфи показана на рисунке 10. Он основывается на индивидуальных оценках экспертов. Однако, если при обработке результатов опроса выявляются слишком большие различия во мнениях, создается экспертная комиссия, чтобы коллективно обсудить и уточнить критерии оценки. После оценки комиссии процедура повторяется.

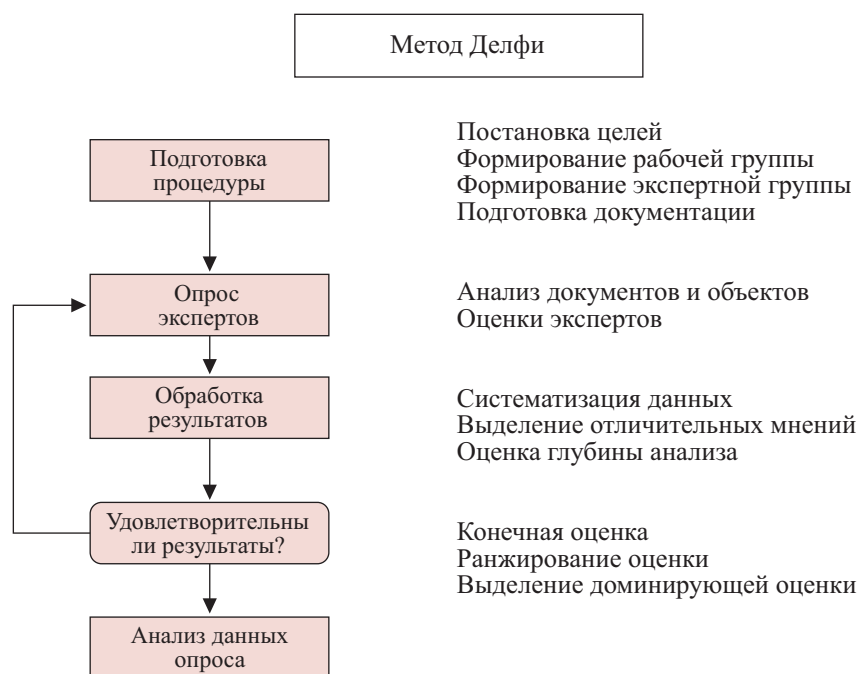


Рисунок 10. Схема метода Делфи.

Опросные анкеты

Метод опросных анкет разработан, чтобы оценить опасность производства или отдельных рабочих операций, основываясь на типовых рабочих операциях. Метод используется, чтобы оценить соответствие требованиям нормативов или стандартов, а также чтобы объективно оценить и принять во внимание мнения и пожелания самих работников.

Опросными анкетами легко пользоваться и они являются удобным средством, чтобы обеспечить минимальный принятый уровень опасности в любой рабочей среде. Преимуществом является то, что специалист по охране труда без специальной подготовки, анализируя информацию, полученную из опросных анкет, может прийти к удовлетворительному результату и получить необходимые данные для дальнейшей более полной оценки рисков. Эффективность использования анкет зависит от компетенции и опыта их составителей, поэтому их необходимо постоянно пересматривать и дополнять.

В анкету желательно включать вопросы, затрагивающие отношение работников к рискам, существующим в рабочей среде (соответствующий микроклимат, существует ли шум, вибрация и др. физические факторы, присутствие химических и биологических факторов, психосоциальные проблемы и т. п.), а также позволяющие определить профессию работника, профессиональный стаж, возраст, пол и получить другую необходимую информацию.

Наличие эргономических факторов определяет рабочая нагрузка, поднятие и перемещение тяжестей и т. п. Поэтому в вопросы необходимо включать сведения о тяжести поднимаемого или перемещаемого предмета или груза, количество операций за смену, информацию (можно отобразить графически) о дискомфорте или болевых ощущениях в отдельных частях тела к концу смены, удовлетворяет или нет длительность пауз для отдыха, и др. сведения.

Таким образом, опросные анкеты бывают очень разными и их необходимо разрабатывать индивидуально для каждого вида деятельности (профессии). Можем привести несколько примеров, которые отображают необходимую информацию, оценивая условия труда работников офиса, а также необходимость выбора средств индивидуальной защиты (СИЗ):

Пример опросной анкеты
(для работников офиса)

1. Пол: мужской ☐ женский ☐
2. Стаж работы по профессии (лет): 0–5 ☐ 6–10 ☐ 10–20 ☐ 21–35 ☐ больше ☐

Да	Нет	
		1. Оценка рабочего места • Регулируется ли Ваше кресло по высоте и удобно ли оно? • Сколько у кресла опорных элементов на полу (3, 5)? • Есть ли у кресла подлокотники? • Есть ли у клавиатуры поддержка для основания ладони? • Есть ли у мыши поддержка для основания ладони? • Находится ли верхний край дисплея на уровне глаз? • Достаточно ли освещение на рабочем месте? • Используете ли держатель документов? • Достаточно ли места под столом для удобного размещения ног? • Наблюдается ли мерцание экрана (какова установленная частота смены картинки – 60, 70, 85 Гц)? 2. Рабочая нагрузка • Необходимы или нет резкие повороты головы и шеи при чтении/письме? • Необходимы или нет изменения положения тела при чтении/письме? • Работая с мышью, ощущаете ли усталость ладони? • Работая с компьютером, ощущаете ли усталость глаз или всего тела? 3. Характеристика помещения • Составляет ли площадь одного места оператора по меньшей мере 4,8м² ? • Удовлетворительна ли температура? • Удовлетворительно ли освещение? • Возможно ли проветривание помещения? 4. Организация труда • Организованы ли паузы для отдыха? Как часто? • Используете ли паузы для отдыха для релаксации, упражнений глаз и пальцев? • Возможно ли самому планировать рабочую нагрузку? • Равномерно ли распределены рабочие задания? • Организованы ли обязательные проверки здоровья? 5. Другие вопросы

Опрос для выбора средств индивидуальной защиты глаз
(предложена Французским Национальным институтом охраны труда – INRS)

Описание риска	Да	Нет	Примечания
<u>Механические риски</u>			
Удары	☐	☐	
Осколки или летающие частицы	☐	☐	
Ранения острыми предметами	☐	☐	
<u>Термические риски</u>			
Холод	☐	☐	Температура (в т. ч. пол и помещение): °C.....
Жар	☐	☐	Подвержен воздействию: часы в день:
Расплавленные металлы	☐	☐	
<u>Химические риски</u>			
Пыль	☐	☐	Свойства естественных продуктов (едкие, легковоспламеняющиеся, взрывоопасные и т. п.):
Агрессивные жидкости	☐	☐	
Токсичные и др. вредные для здоровья вещества	☐	☐	
<u>Риск связанный с излучением</u>			
Ультрафиолетовое излучение	☐	☐	Длина или диапазон волн
Инфракрасное излучение	☐	☐	
Лазерное излучение	☐	☐	Применяемый метод
Ионизирующее излучение	☐	☐	Интенсивность
Излучение во время сварки	☐	☐	
<u>Условия труда и обстановка вблизи рабочего места</u>			
Условия на других рабочих местах вблизи данного рабочего места.....	☐	☐	Типы условий
Условия на рабочем месте, вне помещения	☐	☐	
Условия внутри помещения	☐	☐	
Поверхности, излучающие в окружающую среду	☐	☐	
<u>Требования, связанные с выполняемой задачей</u>			
Необходимая видимость	☐	☐	
Хорошая	☐	☐	
Очень хорошая	☐	☐	
Отличная	☐	☐	
Длительность использования СИЗ	☐	☐	
Периодичность использования СИЗ	☐	☐	
Длительное использование СИЗ	☐	☐	
Требования к хорошему восприятию цветов	☐	☐	
Требования к полю видимости	☐	☐	
<u>Индивидуальные аспекты</u>			
Используются оптические корректирующие средства			Количество работников
Очки	☐	☐	
Контактные линзы	☐	☐	
Не требуется	☐	☐	

Отчёт о безопасности

Этот отчёт введён, чтобы определить и описать производственные условия, которые могут стать причиной несчастных случаев с человеческими жертвами и ущербом для имущества. Этот качественный метод используется в основном для описания отдельных цехов, лабораторий, складов, технологических операций, вспомогательных операций, а также предприятия в целом. Отчёт о безопасности позволяет убедиться, что порядок производства и внутреннего контроля соответствует условиям труда и нормативным требованиям. Отчёт о безопасности объективно показывает возможные опасности, обеспечивает регулярную проверку технологических процессов, позволяет выявить изменения оборудования или процессов, которые могут создать новые угрозы, предлагает ввести новые технологии. Обычно срок отчёта о безопасности – 5–10 лет, после чего его необходимо обновлять. На предприятиях повышенной опасности его составляют раз в 2–3 года. Персоналу, который проводит эту проверку, необходимо знать стандарты безопасности, необходимо иметь специальные технические знания о процессах и оборудовании, материалах, химических веществах и др.

Отчёт содержит интервью (используя опросные анкеты, или контрольные вопросы), со многими людьми, вовлечёнными в производство: операторами, обслуживающим персоналом, инженерами, руководителями, специалистами по охране труда и др.

В отчёте отражаются главные опасные ситуации. При составлении отчёта о безопасности необходимо принимать во внимание отношение персонала (работников) к серьёзным опасностям или проблемам, в т. ч. психосоциальным и организационным факторам.

В отчёт о безопасности желательно включить политику предприятия в сфере охраны труда, результаты аудита, информацию о выявлении факторов риска, схематично отображая рабочие места, подверженные риску (схема одновременно является информативным материалом для тестовой лаборатории), а также числовую информацию, например, какое количество работников подвержено эргономическим и другим рискам.

Информацию можно обработать, используя различные программы для обработки статистической информации, и полученные данные можно наглядно показать графически (см. рис. 11).

Отчёт о безопасности может быть дополнен другими методами оценки опасностей: PNA, HAZOP, FMEA, FTA, *What-if* и др.

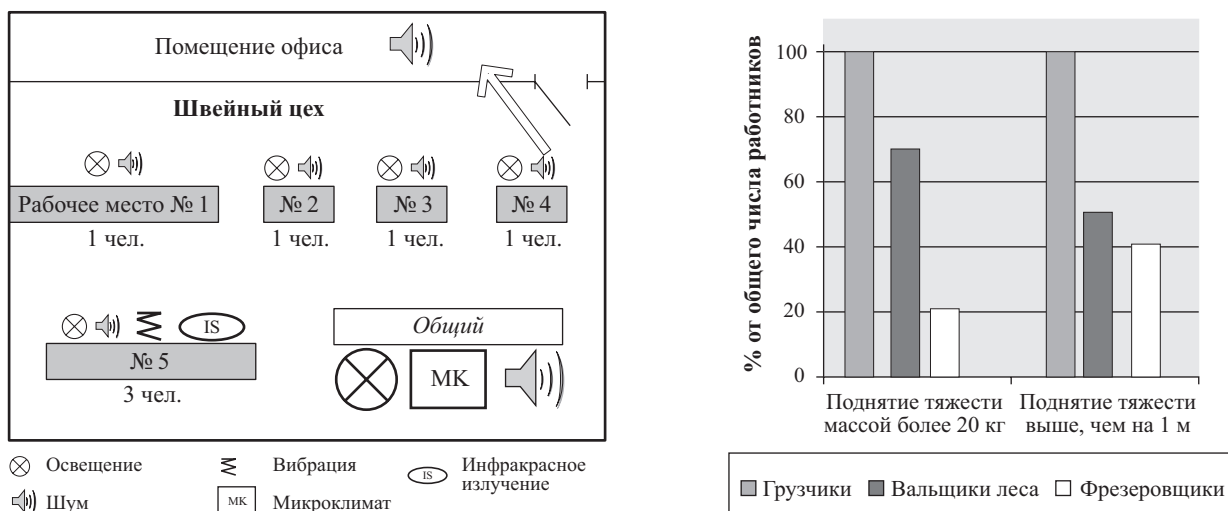


Рисунок 11. Схема наглядно показывает риски, выявленные на рабочем месте, места, где необходимо производить лабораторные замеры, а также результаты опроса сотрудников, полученные с помощью компьютерной программы для обработки статистических данных.

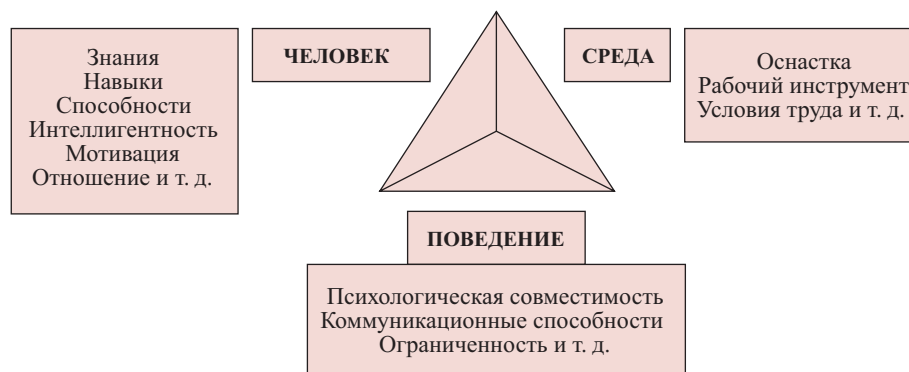
4.3.4. Оценка психосоциальных рисков

В связи со стремительными изменениями в характере труда меняются также и факторы риска на рабочем месте. Возрастает влияние вредных психосоциальных и организационных факторов на работника. Установлено, что почти 28%, или 41 миллион жителей ЕС, страдают от стресса, полученного на работе. Многие работники признали, что пострадали на работе от сексуального преследования и сообщили, что стали жертвами запугиваний и драк. Подсчитано, что в ЕС 40% работников исполняют монотонную работу и им необходимо строго укладываться в сроки, а одна треть чувствует стресс из-за того, что не может влиять на свои условия труда.

Сегодня всем известен факт, что «вновь появляющиеся» болезни, такие, как стресс, депрессия, неуверенность, насилие на работе, истязание и запугивание, являются основой примерно 18% проблем на работе, связанных со здоровьем, и четвертая часть их вызывает пропуски работы в две недели и более. Эти жалобы связаны не с влиянием специфического риска, а скорее с целым комплексом факторов, таких как организация труда, организация рабочего времени, иерархические отношения, соблюдение этических норм в рабочем коллективе, усталость, вызванная транспортом, а также культурные и этнические различия. Эти факторы рассматриваются в глобальном контексте, и по терминологии Международной организации труда – МОТ (ILO) определяются как «благополучие на рабочем месте».

Отношения человека и рабочей среды оцениваются как *динамические отношения*. В них входят фактические возможности и требования, а также осознанные возможности и требования.

Схематично связь между человеком, его поведением и средой показывает «треугольник безопасности»: все три величины связаны между собой и, если меняется одна из них, меняются и остальные.



Здоровье работников тесно связано со «здоровьем» организации (предприятия). Поэтому важно разобратся в роли психосоциальных и организационных факторов в формировании здоровой организации.

Группа или организация считается нездоровой, если стрессу подвержены более чем 40% работающих в ней людей.

В рабочей среде опасными факторами являются текучесть кадров, пропуски работы, безответственность и низкий моральный уровень. Таким образом, по оценке МОТ психосоциальные и организационные факторы риска характеризуют взаимодействие между содержанием работы, условиями труда, организацией и управлением, компетенцией и потребностями работников.

Стресс и насилие сегодня являются самыми большими угрозами для предприятий и общества в целом. Всё более отчётливо проявляются вызванные ими последствия: развал предприятий, плохой имидж компании, пропуски работы, текучесть кадров, несчастные случаи на рабочем месте, «сгорание» и выплата компенсаций. Самое главное – эти опасности негативно влияют и на общую жизнеспособность и конкурентоспособность организации. Эта проблема, в сущности, влияет на все секторы и все категории работников. Поэтому устранение вышеупомянутых угроз является главным заданием предпринимателей, работников и разработчиков политики предприятия.

Позитивный и негативный стресс

СТРЕСС – физическая и эмоциональная реакция организма, которая появляется, если требования работы не отвечают способностям, ресурсам и потребностям работника.

В нормальных обстоятельствах работникам необходимо уметь приспосабливаться к новой ситуации. Стресс не является исключительно негативным явлением. Было бы ошибкой концентрироваться только на патологических аспектах стресса, не подчёркивая его значение при поиске способа оперативно приспособиться к соответствующей ситуации. Если считать здоровье динамическим равновесием, тогда стресс является составляющей частью этого равновесия, потому что здоровье не существует без взаимодействия с другими людьми и окружающей средой. Недопустимыми являются только чрезмерности.

Поэтому определённое количество стресса является нормальным и даже необходимым. Но если стресс сильный, длительный и регулярно повторяется, если человек не способен справиться с ним или ему не хватает моральной поддержки, тогда стресс становится негативным явлением, которое приводит к физическим болезням и психологическим травмам. Спектр вредных последствий, вызванных стрессом, очень широк: бессонница, беспокойство, мигрень, эмоциональное беспокойство, хроническая усталость, депрессия, язва желудка, аллергия, кожные болезни, люмбаго, приступы ревматизма, и может привести к очень серьёзным последствиям: сердечному приступу, несчастному случаю или даже самоубийству.

Физическое насилие и психологическое насилие

НАСИЛИЕ – инциденты, в которых работники неправильно эксплуатируются, подвергаются физическим угрозам и оскорблениям, или они подвергаются оскорбительным действиям какого-либо другого вида в обстоятельствах, связанных с работой этого лица.

Существование физического насилия на рабочем месте признано уже давно. Однако существование психологического насилия долгое время оценивалось как слишком незначительное, и только теперь ему уделяется необходимое внимание. Сейчас психологическое насилие на рабочем месте признано актуальной проблемой.

Всё чаще признаётся также то, что психологическое насилие зачастую осуществляется повторно, в таком виде, который сам по себе, возможно, незначителен, но, длительно повторяясь, он становится серьёзной формой насилия. Хотя даже отдельный инцидент уже может вызвать последствия, психологическое насилие часто состоит из повторяющихся, нежелательных, односторонних и насильственных действий, влияние которых на жертву может оказаться крайне губительным.

Физическое и психологическое насилие часто перекрываются, поэтому трудно разграничить различные формы насилия. Некоторые чаще всего используемые понятия, связанные с насилием, перечислены в следующей таблице.

Нападение	Попытка нанести физическую травму или напасть на человека, таким образом причиняя реальный физический вред. Сюда входит избивание, толкание, хлестанье, укалывание, стрельба, кусание, сексуальное использование и изнасилование.
Угрозы	Обещание использовать противозаконную силу, в результате чего у жертвы появляется страх физической, сексуальной или психологической расправы или других негативных последствий.
Злонамеренное использование положения	Поведение, не отвечающее благоразумному, общепринятому способу руководства и включающее злонамеренное использование физической или психологической власти. Сюда входит подавление, терроризирование и оскорбления.
Подавление	Нежелательное обращение – вербальное (устное), невербальное, визуальное, психологическое или физическое – которое основано на возрасте, инвалидности, ВИЧ-статусе, домашних обстоятельствах, половом признаке, сексуальной ориентации, расе, цвете кожи, языке, религии, политических взглядах, принадлежности к профсоюзу, а также других взглядах или убеждениях, национальном или социальном происхождении, принадлежности к меньшинству, происхождении и т. п., которое негативно влияет на уважении мужчины или женщины на рабочем месте. Сюда входит также сексуальное преследование.
Сексуальное преследование	Нежелательное обращение сексуального характера, которое жертва воспринимает как установление правил сексуального характера по отношению к его/её рабочему месту, или которое может быть обоснованно воспринято жертвой как унижение или угрозу его/её благосостоянию.
Терроризирование/оскорбления (буллинг)	Форма психологического преследования, состоящая из назойливого поведения – мстительные, злобные или безжалостные попытки унижить индивида или группу работников или поколебать их репутацию. Сюда входят косвенные, непрерывные негативные замечания, изоляция человека от социальных контактов и распускание слухов, или распространение информации, не отвечающей действительности.

Стресс на рабочем месте затрагивает как мужчин, так и женщин. Но именно женщинам часто необходимо объединять исполнение обязанностей в семье с рабочими обязанностями. По причине разделения труда женщины часто работают на местах, где у них большая нагрузка и маленькие возможности принимать решения или участвовать в процессе принятия решений. Эти два фактора часто означают, что женщинам необходимо справляться с большим количеством стрессовых ситуаций, чем мужчинам.

На работе женщины часто подвергаются большему риску насилия, так как они вовлекаются во многие работы с высокой степенью риска, такие как обучение, социальная работа, профессия медсестры или другие профессии в здравоохранении, а также работа в банках и магазинах. В общем, мужчины больше подвержены риску физического нападения, в то время как женщинам особенно угрожают инциденты сексуального характера, например, приставания.

Метод «Шаг за шагом»

Важно, чтобы антистрессовые и антинасильственные мероприятия проводились систематически, выполняя серию фундаментальных шагов. В такую серию входят:

- распознавание стресса;
- оценка стресса;
- антистрессовые мероприятия;
- контроль и оценка.

Одним из первых шагов, который нужно сделать, рассматривая устранение стресса и насилия, связанных с работой, является оценка и диагностика существенных источников опасностей и рискованных ситуаций. Это часто делается с помощью *аудита* стресса или насилия.

Каждый аудит должен быть тщательно подогнан к конкретной ситуации на соответствующем предприятии или в организации, в различных её отраслях и отделах. Это может быть относительно формальный процесс, или же менее формальный и меньшего масштаба. Чтобы сделать результаты исследования достойными внимания, в любом случае необходимо приложить усилия, чтобы установить цели и задания аудита и уточнить модель исследования, которая представляла бы работников и была бы достаточно обширной. После того, как результаты аудита проанализированы, очень важно убедиться, что об этих результатах сообщено и тем, кто участвовал в исследовании, и всему коллективу.

Существуют очень разные методы оценки рабочего стресса, и работодателю или эксперту следует выбрать конкретный метод, основываясь на специфике работы, количестве и структуре персонала (женщины, мужчины, разнообразие профессий и т.п.) организации или предприятия. Данные, необходимые для определения вреда, причинённого психосоциальными и организационными факторами, можно получить и из обширных эпидемиологических исследований (в области профессионального здоровья эпидемиологические исследования связаны с влиянием определённых условий труда или рисков рабочей среды на заболеваемость работников), и моделируя результаты исследования отобранных групп.

Для выявления психосоциальных и организационных факторов на рабочем месте можно использовать таблицу, в которой указаны характерные черты работы и условий труда, которые могут создать стресс. Таблицу можно использовать также для составления контрольных вопросников для оценки стресса на рабочем месте.

Причины стресса на работе и их выявление

(T. Cox and A. Griffith: *Manual and Occupational Stress in Nursing*, ILO, 1994)

Характеристики труда	Вредные факторы	- нет - очевидны - частые
Функционирование и культура организации	- плохие внутренние связи - трудности в решении проблем в организации - плохое развитие организации	
Участие	малое участие в разработке решений	
Карьера и рабочий статус	- неопределённость и незапрограммированность карьеры - малоквалифицированный труд - нецелесообразный и социально малоценный труд - неуверенность в дальнейшей работе - плохая оплата	
Роль работника в организации	- неясная роль или конфликты - ответственность за других людей - длительный контакт с другими людьми	
Содержание работы	- малопонятная работа - однообразная работа - бессмысленная и бессвязная работа - неполное использование навыков - физическая зависимость	
Рабочая нагрузка и темп	- слишком большая или малая нагрузка (количественно) - слишком большая или малая нагрузка (качественно) - быстрый темп работы - недостаточный контроль за темпом работы - ограниченное время для исполнения работы	
Организация труда	- неизменный рабочий график - непрогнозируемое рабочее время - многочасовое рабочее время - посменная работа	
Отношения с другими работниками	- социальная или физическая изоляция - нехватка общественной поддержки - разногласия и/или злонамеренность среди рабочих - плохие или недостаточные отношения с руководством	
Отношения дом – работа	- разногласия в отношениях дом – работа - нехватка поддержки домашних - проблема двойной карьеры	

Создание *здорового психологического климата* в рабочей команде является одной из главных задач лидера. Здоровый психологический климат существует тогда, когда возникающие конфликты решаются в атмосфере взаимного доверия. Психоэмоциональная атмосфера в коллективе оценивается в контексте с духовным миром, эмоциональной сферой, стилем и настроением коммуникации индивидуумов, в результате чего определяются взаимные отношения, рабочие отношения и отношение к происходящему. Таким образом, улучшение психологического климата в коллективе означает открытие творческого потенциала индивидуума, подчёркивая значение человеческого фактора и стимулируя полноценный и счастливый образ жизни работников.

Чтобы судить о психологическом климате коллектива (рабочей команды), рекомендуется использовать методы экспертной оценки. В этих целях необходимо провести анонимный опрос всех работающих (экспертов) (см. таблицу ниже). Оценку необходимо проводить по пятибалльной системе, точно записывая количество баллов в зависимости от Вашей оценки. Общая оценка находится в диапазоне от 65 до 13 баллов (65 – в Вашей команде царит здоровая атмосфера, 13 – в Вашей команде царит нездоровая атмосфера). Обобщив ответы опрошенных, можно судить не только об общем психологическом климате в коллективе, но и о том, в каком направлении необходимо работать, чтобы создать благоприятную психоэмоциональную атмосферу в коллективе.

Анкета для оценки психологической атмосферы на рабочем месте
(V. Spalski: *Psychology of Management*, 2001)

Признаки здорового психологического климата	Шкала оценки (5-4-3-2-1)	Признаки нездорового психологического климата
1. В начале рабочего дня я редко вижу коллег в плохом настроении		1. У большинства работников в начале рабочего дня будничное настроение. Они не чувствуют подъёма и бодрости
2. Большинство из нас радуется, что появляется возможность контактировать друг с другом		2. Члены нашей команды безразличны к взаимному эмоциональному контакту
3. В наших деловых отношениях преобладает благожелательность и доверительная атмосфера		3. Наши деловые контакты создают очевидную или замаскированную нервозность или неприязнь
4. Успехи каждого члена команды неподдельно радуют остальных и почти никто не чувствует зависть		4. Удача кого-либо вызывает у окружающих неприязнь или даже зависть
5. В нашей рабочей команде новенький скорее всего будет встречен благожелательно		5. В нашей команде новичок ещё долго будет чувствовать себя чужим
6. В случае неприятностей мы не спешим обвинять друг друга, а стараемся спокойно выяснить обстоятельства дела		6. В случае неприятностей в нашей команде будут пытаться свалить вину друг на друга или найти «крайнего»
7. В присутствии начальника чувствуем себя свободно и непринуждённо		7. Многие в присутствии начальника чувствуют себя напряжённо или растерянно
8. Мы обычно в своём кругу обсуждаем семейные радости и печали		8. Многие из нас не хотят обсуждать свои проблемы с другими
9. Внезапный вызов к начальнику у большинства работников не вызывает негативных эмоций		9. Внезапный вызов к начальнику у многих вызывает негативные эмоции
10. Нарушитель рабочей дисциплины отчитывается не только перед начальником, но и перед членами рабочей команды		10. Нарушитель рабочей дисциплины отчитывается только перед начальником
11. Высказывая критические замечания, большинство из нас делает это тактично		11. Критические замечания звучат открыто или замаскировано оскорбительно
12. Появление начальника вызывает у нас позитивные эмоции		12. Появление начальника у многих вызывает неприязнь
13. В нашей команде «прозрачность» является нормой жизни		13. До «прозрачности» в нашей команде ещё очень далеко

Успехи в коммуникации, тактика в конфликтных ситуациях, самочувствие на работе – это некоторые тестовые параметры, которые могут дать информацию о влиянии психоэмоциональных факторов при оценке стресса на рабочем месте.

Способность к коммуникации (один пункт за каждый ответ «нет» на вопросы № 1, 5, 7 и за каждый ответ «да» на остальные вопросы)

Вопросы	Да	Нет
1. Мне легко передразнить другого человека		
2. Я, наверное, мог бы попаясничать, чтобы привлечь к себе внимание, лишь бы только развлечь окружающих		
3. Из меня мог бы получиться очень хороший актёр		
4. Другим людям кажется, что я переживаю гораздо сильнее, чем на самом деле		
5. В компаниях я редко бываю в центре внимания		
6. В разных ситуациях и с разными людьми я веду себя по-разному		
7. Я могу защищать только то, в чём действительно уверен		
8. Чтобы добиться успехов в работе и в общении с людьми, я стараюсь вести себя соответственно тому, чего от меня ждут		
9. Я могу приветливо относиться даже к тем, кого на самом деле терпеть не могу		
10. Я всегда таков, каков я есть		

Основные направления оценки рисков рабочей среды

Интерпретация:

0–3 пункта. У Вас низкий коммуникативный контроль. Ваше поведение стабильно. Вы не считаете нужным менять его в зависимости от ситуации. Вы умеете быть искренним в разговоре. Вы человек прямой, и некоторые считают Вас «неудобным» собеседником.

4–6 пунктов. У Вас средний коммуникативный контроль. Вы искренни, но сдержанны в своих эмоциональных проявлениях. Вам не мешало бы больше считаться с теми, с кем Вы не контактируете.

7–10 пунктов. У Вас высокий коммуникативный контроль. Вы можете легко войти в любую роль, гибко реагировать на изменения ситуации и партнёров. Вам даже присуща способность прогнозировать то впечатление, которое Вы производите на окружающих людей.

Тактика в конфликтных ситуациях

Тактика	Использую чаще всего	Использую довольно часто	Использую очень редко	Почти что не использую
1. <i>Конкуренция.</i> Я активно защищаю свои интересы.				
2. <i>Уклонение.</i> Я стараюсь уклониться от конфликтов или нивелировать их.				
3. <i>Приспособление.</i> Я стараюсь приспособиться к партнёрам.				
4. <i>Сотрудничество.</i> Я стараюсь достигнуть соглашения, которое устраивает обе стороны.				
5. <i>Компромисс.</i> Я стараюсь достигнуть решения, которое основывается на уступках обеих сторон.				

(С. Омарова, Человек говорит с человеком, Камене, 2001)

В данной таблице заполните клеточки, используя цифры от 1 (чаще всего используемая тактика) до 5 (реже всего используемая тактика). Если две тактики используете одинаково часто (редко), ставьте им одинаковые цифры. Оцените общее количество пунктов и определите приоритеты в тактике.

Было ли у Вас какое-либо из этих чувств в последнее время
(тест на депрессию) (обведите свой ответ)

Вопросы	Нет	Иногда	Часто	Очень часто
1. Чувствуете ли усталость, недостаток энергии	0	1	2	3
2. Чувствуете ли обеспокоенность, тревогу, неспособность успокоиться	0	1	2	3
3. Чувствуете ли заторможенность, выполнение простой работы занимает больше времени	0	1	2	3
4. Мучает ли вас сонливость или бессонница	0	1	2	3
5. Чувствуете ли вы подавленность, ощущение пустоты	0	1	2	3
6. Чувствуете ли изменение аппетита: он повышенный или пониженный	0	1	2	3
7. Чувствуете ли трудность сконцентрироваться или постоянные сомнения	0	1	2	3
8. Чувствуете ли, что жизнь стала неинтересной	0	1	2	3
9. Чувствуете ли осознание вины или постоянную подавленность	0	1	2	3

(Депрессионный клуб, Рига, 2001)

Интерпретация:

5–10 пунктов. Лёгкие признаки депрессии.

10–20 пунктов. Средние признаки депрессии.

> 20 пунктов. Рекомендуется проконсультироваться с психотерапевтом.

4.3.5. Примеры оценки риска

Покос травы электрической газонокосилкой

A. Качественный анализ

Описание рабочих действий Покос травы	Опасность (выявление риска) 1. Захват ноги вращающимся ножом 2. Короткое замыкание в газонокосилке из-за влажности 3. Летящие камни, ветки и др. 4. Обрыв кабеля
На кого это влияет 1. Оператор 2. Оператор 3. Оператор и окружающие 4. Оператор	Прогнозируемые последствия 1. Ампутация части тела 2. Удар током (может наступить смерть) 3. Телесные повреждения, глазные травмы 4. Удар током (может наступить смерть)
Стандарты, которые необходимо соблюдать, профилактика, методы защиты, приёмы уменьшения риска 1 и 4. Уменьшить риск, используя подходящую обувь (механически прочную, не скользит, обеспечивает электрическую изоляцию и т. п.). Не косить мокрую траву. При покосе соблюдать установленные приёмы и последовательность (положение, план и т. д.), которые не позволят газонокосилке зацепить кабель. 2 и 3. Заранее осмотреть место покоса, собрать камни, ветки и др. предметы. Не допускать, чтобы мимо ходили люди. Носить длинные брюки. Использовать защитные очки.	
Оценка риска. План мероприятий для устранения риска. Данные измерений. Запланированные работы. Информация о проделанном.	
Действия по соблюдению необходимых правил по охране труда, стандартов безопасности. Учитывать работы, которые уже проведены. Описать план дальнейших действий. Отчёт о проделанном.	

B. Полуколичественный анализ

Упомянутый процесс можно оценить с помощью системы баллов, которая является более полной и её можно назвать также полуколичественным методом. В основе метода лежат ранее рассмотренные зависимости, которые выражают:

$$Risk\ R = Q\ (\text{возможность}) \times p\ (\text{последствия})$$

Оценивая опасность работы и возможные последствия, можно сформировать таблицу.

Последствия опасностей *p*:

L = большие, возможны тяжёлые травмы, смерть

V = средние, возможны травмы средней степени тяжести, необходимость длительного лечения

M = малые, небольшие травмы, в лечении нет необходимости

Возможность травмы *Q*:

l = большая вероятность

v = средняя вероятность

m = малая вероятность

При определении риска учитывается профессионализм работника, опыт, обеспечение оборудованием, оснащение, условия окружающей среды и др.

Риск можно оценить по следующей зависимости, отображая результаты в таблице или в другой форме:

$L \times l = L$	$L \times v = L$	$V \times l = L$	$L \times m = V$	$M \times l = V$
$V \times v = V$	$V \times m = V$	$M \times v = V$	$M \times m = Z$	

Основные направления оценки рисков рабочей среды

Оценка риска Действие: покос травы электрической газонокосилкой					
Опасности	Последствия опасностей (p)	<i>Q</i>	<i>R</i>	Метод уменьшения риска	Оставшийся риск
Травма ноги лезвием	Срезание ступни <i>L</i> Срезание пальцев <i>V</i>	<i>v</i> <i>m</i>	<i>L</i> <i>V</i>	Более прочная (лучше специальная) обувь	Нет
Короткое замыкание	Электрошок <i>L</i>	<i>m</i>	<i>V</i>	Не косить в сырую погоду	Нет
Летающие камни и ветки	Ушибы <i>M</i> Травмы глаз <i>L</i>	<i>v</i> <i>m</i>	<i>V</i> <i>V</i>	Очистить место покоса. Не подпускать близко детей Использовать защитные очки	М
Обрыв кабеля	Электрошок <i>L</i>	<i>l</i>	<i>L</i>	Кабель разместить подальше. Обеспечение заземления.	Нет
Конечная оценка: Всеобъемлющий риск Необходима большая внимательность при работе				Общая внимательность, средства индивидуальной защиты	М

Оценка риска на участке производства мебели по финскому методу

ФАКТОРЫ РИСКА, наблюдаемые на рабочих местах	Характер опасности при обслуживании оборудования и т. д.	Уровень риска
*ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВЫЗВАТЬ ТРАВМЫ		
Скольжение	Небольшой (древесная пыль на полу)	II
Зацепление	Детали мебели	III
Падение работника	С лестницы, стеллажей	II
Падение предмета на человека	Детали мебели	II
Удар от движущегося предмета	Внутрицеховой транспорт	IV
Травмы от острого предмета	Нож, другие режущие инструменты	IV !!!
Удар электрическим током	Неизолированные провода и др.	III
*ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ (необходимые измерения)		
Шум		
Постоянный фон (не превышающий 85 дБА)	Механическая вентиляция	III
Тональный, периодический или импульсный (>85 дБА)	Оборудование (фрезы, пилы – 100 дБА и др.)	IV !!!
Инфразвук	–	
Ультразвук	–	
Микроклимат		
Температура в рабочей среде	Соответствует норме (18...22 °С)	I
Теплообмен:		
Общая вентиляция	Достаточна	III
Местная вытяжная вентиляция	Недостаточна около стола склейки	III
Сквозняк	Сильный	IV !!!
Горячие поверхности и предметы	Формовочный пресс	III
Относительная влажность воздуха	Соответствует норме (40...60%)	I
Работа вне цеха (иногда необходима)	Зависит от погодных условий	I
Освещение		
Совместное	300 лк, достаточное	I
Местное	150 лк, недостаточное	IV !!!
Общее	150 лк, достаточное	I
Отражение	От металлических деталей прессов	I
Вибрация		
Местная (на руках):		
Виброускорение ниже 2,5 м/с ²	Около стола склейки	III !!!
Виброускорение ниже 0,5 м/с ²	Незначительное	I
Излучение		
Неионизирующее:		
Ультрафиолетовое (UV-A)	–	
Инфракрасное	От пресса	III
Лазерное	–	
Радиочастотное и низкочастотное	50 Гц	II
Ионизирующее, в т. ч. UV-C	–	

Основные направления оценки рисков рабочей среды

*ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ		
Рабочее место:	Работа стоя	II
Рабочая поза:	Вынужденная поза	III
Методы труда:	Немонотонная работа	I
*ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ , которые могут вызвать отравление, аллергию, кожные заболевания и др.		
Химические вещества и химические продукты: в т. ч.	Формальдегид, растворители	III
Пожаробезопасность и взрывобезопасность	Растворители, древесная пыль	V
Идентификация химических веществ	Недостаточная	IV
Безопасность труда при работе с химическими веществами	Недостаточная	IV
*ПСИХОСОЦИАЛЬНЫЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ , которые могут создать серьезные стрессовые ситуации		
Организация труда:		
Монотонная работа	Небольшая	II
Ротация работников (возможность замещения)	Небольшая	II
Работа в одиночестве	Небольшая	I
Возможности квалификации работников	Необходим опрос	
Информированность работников о безопасности труда	Низкая	III
Инструкции на рабочем месте	Необходима замена	III
Психология труда:		
Плохие отношения между работниками	Необходим опрос	
Конфликтные ситуации с руководителем	Необходим опрос	

Литература

- Booth, B. Practical Risk Assessment. Tampere University of Technology, Occupational Safety Engineering, Seminar, 1994, 14 pp.
- European Communities (EC). Council Directive 82/501/EEC of 24 June 1982 on the Major-accident hazards of certain industrial activities (Official Journal of the European Communities (OJ) No L 230, 5.8.82, p.1). Amended by 87/216/EEC (OJ, No L 85, 28.3.87, p.36) and 88/610, EEC (OJ, No L 336, 7.12.88, p.14).
- EC. Council Directive 80/1107/EEC of 22 November 1980 on the protection of workers from the risks related to exposure to chemical, physical and biological agents at work (OJ, No L 327, 3.12.80, p.8). Amended by 88/642/EEC (OJ, No L 356, 24.12.1988, p.74).
- EC. Council Directive 67/548/EEC of 27 June 1967 on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of substances amended by 92/32/EEC (OJ, No L 154, 5.6.92, p.1). EC. Council Directive 88/379/EEC of 7 June 1988 on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to the classification, packaging and labelling of dangerous preparations (OJ, No L 187, 16.7.88, p.14). Amended by 90/492/EEC (OJ, No L 275, 5.10.90, p.35).
- Fischer, G.W., Granger Morgan, M., Fischhoff, B.Nair, I. & Lave, L.B. What risks are people concerned about? Risk Analysis, 1991, pp. 303-314.
- Guidance on risk assessment at work. Advisory committee for safety, hygiene and health protection at work, Draft Opinion Doc. 5196/94 PA. 1994, 61 pp.
- Hale, A.R. Subjective risk. In: Singleton, W.T. & Hovden, J.J. (Edit.) Risks and Decision. John Wiley & Sons LTD. 1987, pp. 67–85.
- Lowrance, W.W. Of Acceptable Risk. William Kauffmann Inc. 1976, 180 pp.
- Risk Management. Practical techniques to minimise exposure to accidental losses. Staff of Jardine Glanvill (UK) Ltd. London, WIN 4 AB, 1986, 60 pp.
- Rowe, Ew.D. Risk assessment and methods. In: Conrad, J. (Eds) Society, Technology and Risk Assessment. London, Academic Press, 1980, pp. 3–29.
- Wilde, G.J. Target Risk, PDE Publications. 1994, 234 pp.
- Darba vides riska faktori un strādājošo veselības aizsardzība. V. Kaļķa un Ž. Rojas red. Rīga, Elpa-2, 2001, 500 lpp.
- Eglīte M. Darba medicīna. Rīga, 2000, 700 lpp.
- **European Agency for Safety and Health at Work:**
<http://europe.osha.eu.int>
- **European Comission Health and Safety:**
http://europe.eu.int/comm/index_en.htm
- **The Canadian Centre for Occupational Health and Safety:**
<http://www.ccohs.ca>
- **NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health (USA):**
<http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html>
- **WHO/Europa (World Health Organization) Regional Office for Europe:**
<http://www.who.dk>

Часто задают вопрос – *Где можно ознакомиться с нормативными актами по охране труда? или Где можно получить информацию по вопросам охраны труда?* В этом разделе попробуем дать ответы на эти вопросы, указав, где можно найти подобную информацию.

Информацию или консультацию по вопросам охраны труда можно получить в:

- Государственной инспекции труда
ул. К. Валдемара 38
Рига, LV-1010
тел. 7021704
www.vdi.gov.lv

Информацию по вопросам охраны труда можно найти и на интернет-страницах других учреждений:

- Министерство благосостояния: www.lm.gov.lv
- Конфедерация работодателей Латвии: www.lddk.lv
- Союз Свободных профсоюзов Латвии: www.lbas.lv
- Институт здоровья среды и труда Рижского университета Страдиня: www.parks.lv/home/ioeh/

Законодательные акты по вопросам охраны труда можно искать по следующим адресам:

- www.likumi.lv
- www.mk.gov.lv
- www.saeima.lv

Одной из наиболее подробных интернет-страниц по вопросам охраны труда является недавно созданная интернет-страница национального контактного пункта в Латвии Европейского агентства по безопасности и охране здоровья на работе: <http://osha.lv>

Информацию об актуальных новостях, исследованиях и ситуации в странах-участниках и странах-кандидатах Европейского Союза Вы можете найти на интернет-странице Европейского агентства по безопасности и охране здоровья на работе: <http://europe.osha.eu.int/>

С замечаниями и предложениями, а также за более подробной информацией, связанной с данным Руководством, можно обращаться в:

Государственную инспекцию труда

ул. К. Валдемара 38, Рига, LV-1010, тел. 7021704
или в региональные инспекции Государственной инспекции труда

В серии ОХРАНА ТРУДА на русском языке вышли следующие издания:

- Руководство по оценке и устранению факторов риска, связанных с производством строительных работ