

Российское научное общество анализа риска
(РНОАР)



**УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ТЕХНОГЕННЫХ
КАТАСТРОФ И СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ
(ПОСОБИЕ ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ОРГАНИЗАЦИЙ)**

Под общей редакцией Фалеева М.И.

Монография

Москва
2016

УДК 614.8.084
ББК 68.9

Управление рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий (пособие для руководителей организаций). Монография. Под общей редакцией Фалеева М.И./ РНОАР. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. 270 с.

ISBN 978-5-93970-194-5

В монографии изложены научные, правовые и организационные аспекты управления рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий.

Монография предназначена для руководителей организаций, эксплуатирующих потенциально опасные и критически важные объекты, руководителей и специалистов в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций, а также для лиц, являющихся субъектами страховой деятельности.

Монография может быть использована в учебных заведениях, осуществляющих подготовку в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.06.1 «Техносферная безопасность».

УДК 614.8.084
ББК 68.9

ISBN 978-5-93970-194-5

© Авторы, 2016
© РНОАР, 2016
© ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016

Оглавление

Список сокращений	6
Введение	8
Глава 1. Общие сведения о риске техногенных катастроф и стихийных бедствий	10
1.1 Понимание риска техногенных катастроф и стихийных бедствий.....	10
1.2 Исторический экскурс и современные подходы к управлению рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий	39
Литература к разделам 1.1–1.2	55
1.3 Международный опыт управления рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий	58
Литература к разделу 1.3	71
Глава 2. Вопросы идентификации риска техногенных катастроф и стихийных бедствий	72
2.1. Мониторинг и прогнозирование опасностей природного и техногенного характера	77
2.2. Оценка последствий воздействия поражающих факторов природных и техногенных опасностей	86
2.2.1. Оценка и прогноз поражающих факторов природных опасностей.....	86
2.2.2. Оценка и прогноз поражающих факторов техногенных опасностей ..	90
Литература к главе 2	94
Глава 3. Методические подходы к анализу и оценке риска чрезвычайных ситуаций	98
3.1 Количественные и качественные методы анализа риска.....	98
3.2 Количественные показатели риска чрезвычайных ситуаций	103
Литература к разделам 3.1–3.2	105
3.3 Методика оценки риска чрезвычайных ситуаций.....	106
Литература к разделу 3.3	115
3.4 Допустимый риск чрезвычайных ситуаций	117
Литература к разделу 3.4	124

Глава 4. Мероприятия по управлению рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий	126
4.1 Мероприятия, направленные на отказ от риска – эвакуация персонала при чрезвычайных ситуациях	126
4.2 Мероприятия, направленные на передачу риска. Страхование от катастроф и стихийных бедствий	134
4.2.1 Страхование рисков наводнений	135
4.2.2 Страхование рисков лесных пожаров	135
4.2.3 Страхование экологических рисков	136
4.2.4 Страхование от ядерных и радиационных аварий	137
4.2.5 Обязательное страхование гражданской ответственности владельцев опасных объектов	140
4.2.6 Обязательное страхование гражданской ответственности перевозчика	144
4.3 Мероприятия, направленные на принятие риска	148
4.3.1 Создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций	148
4.3.2 Инженерная защита персонала объекта в защитных сооружениях ...	151
4.3.3 Повышение устойчивости функционирования организаций в чрезвычайных ситуациях	161
4.3.4. Планирование социально-экономического развития территорий с учетом рисков чрезвычайных ситуаций	185
4.3.5. Разработка планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций	187
4.3.6 Разработка паспортов безопасности потенциально опасного объекта и критически важного объекта	195
Литература к разделу 4.3	204
4.4 Мероприятия, направленные на снижение риска бедствий	205
4.4.1 Объектовые системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций	205
4.4.2 Локальные (объектовые) системы оповещения о чрезвычайных ситуациях.....	216

4.4.3 Учет мероприятий по предупреждению ЧС в составе проектной документации объектов капитального строительства	227
4.4.4 Вопросы предупреждения, локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций, учитываемые в декларациях промышленной безопасности опасных производственных объектов	242
Литература к разделу 4.4	248
Приложение 1. Типовые причины возникновения источников ЧС техногенного и природного характера.....	250
Приложение 2. Типовые причины (условия), способствующие возникновению последствий чс техногенного и природного характера ...	254
Приложение 3. Методики и нормативные документы, рекомендуемые для прогнозирования последствий аварий	264

Список сокращений

UNISDR	– Международная стратегия ООН по уменьшению опасности бедствий
АЗС	– Автозаправочная станция
АСДНР	– Аварийно-спасательные и другие неотложные работы
АТС	– Автоматическая телефонная станция
АХОВ	– Аварийно химически опасное вещество
АЭС	– Атомная электростанция
ВУВ	– Воздушная ударная волна
ГК	– Гражданский кодекс
ГО	– Гражданская оборона
ГТС	– Гидротехническое сооружение
ДДТ	– Дихлордифенилтрихлорэтан
ЕГСЭМ	– Единая система государственного экологического мониторинга
ЗС ГО	– Защитное сооружение гражданской обороны
КВО	– Критически важный объект
МСУОБ	– Международная стратегия уменьшения опасности бедствий
ООН	– Организации Объединенных Наций
МТС	– Материально-техническое снабжение
НАСА	– Национальное управление по воздухоплаванию и исследованию космического пространства США
НПА	– Нормативный правовой акт
НРС	– Наибольшая работающая смена
НССО	– Национальный союз страховщиков ответственности
ОКС	– Отдел капитального строительства
ОПО	– Опасный производственный объект
ОСП	– Обычные средства поражения
План ГО	– План гражданской обороны и защиты населения
План действий	– План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций
ПЛАС	– План локализации и ликвидации аварий
ПЛРН	– План по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов
ПМЛА	– План мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий
ПОО	– Потенциально опасный объект
ПРУ	– Противорадиационные укрытия
ПУФ	– Повышение устойчивости функционирования
ПХД	– Полихлорированные бифенилы
РСЧС	– Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций
РЯСП	– Российский ядерный страховой пул

СИЗ	– Средства индивидуальной защиты
СМП ЧС	– Система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций
СНЛК	– Сеть наблюдения и лабораторного контроля
СП	– Свод правил
СПЗ	– Специальные права заимствования
ССП	– Современные средства поражения
СТУ	– Специальные технические условия
ФВП	– Фильтровентиляционные помещения
ХФУ	– Хлорфторуглероды
ЧС	– Чрезвычайная ситуация

Введение

За более чем 30 лет в нашей стране мы прошли путь от «общества без риска» к обществу, умеющему анализировать, оценивать риск и управлять им.

За эти годы методология анализа риска перешла из области отдельных научных исследований в нормативные документы и нормативные правовые акты по обеспечению и повышению защищенности человека, общества, государства, окружающей среды от негативных процессов и явлений.

Настоящая монография — современный взгляд ученых Российского научного общества анализа риска на научные, правовые и организационные аспекты управления рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий.

Актуальность монографии обусловлена необходимостью повышения уровня знаний руководителей организаций, эксплуатирующих потенциально опасные и критически важные объекты, в области управления рисками чрезвычайных ситуаций, особенно на этапе перехода на риск-ориентированную модель при отдельных видах государственного контроля (надзора).

В первой главе приводятся общие сведения о риске техногенных катастроф и стихийных бедствий. Рассмотрены современные аспекты понимания риска техногенных катастроф и стихийных бедствий. Проведен исторический экскурс и проанализированы современные подходы к управлению рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий. Рассмотрен международный опыт управления рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий.

Авторами данной главы являются В.В. Артюхин (п.п. 1.1, 1.2) и Е.В. Арефьева (п.1.3).

Во второй главе рассматриваются вопросы идентификации риска техногенных катастроф и стихийных бедствий. Приведены основные сведения о мониторинге и прогнозировании опасностей природного и техногенного характера. Рассматриваются вопросы оценки последствий воздействия поражающих факторов природных и техногенных опасностей на население и территории.

Автором данной главы является Е.В. Арефьева.

Третья глава посвящена рассмотрению методических подходов к анализу и оценке риска чрезвычайных ситуаций. В главе приведены количественные и качественные методы анализа риска. Рассмотрены количественные показатели риска, а также действующие методики оценки риска чрезвычайных ситуаций. Приведены подходы к установлению допустимого риска чрезвычайных ситуаций.

Авторами данной главы являются В.В. Артюхин (п.п. 3.1, 3.2), Л.А. Жукова (п. 3.3) и И.Ю. Олтян (п. 3.4).

В четвертой главе подробно рассматриваются основные мероприятия по уменьшению риска чрезвычайных ситуаций, такие как мероприятия, направленные на отказ от риска (эвакуация), мероприятия, направленные на передачу риска (страхование), мероприятия, направленные на принятие риска (создание резервов, разработка планов действий и пр.) и мероприятия, направленные на снижение риска (использование систем мониторинга, оповещения и пр.).

Авторами данной главы являются А.В. Верескун (п.п. 4.1, 4.3.1), О.А. Морозова (п.п. 4.2, 4.4.4), Н.Н. Посохов (п. 4.3.2), И.В. Сосунов (п.4.3.3), И.Ю. Олтян (п. 4.3.4), Ю.К. Чяснавичюс (п. 4.3.5), С.В. Гутарев (п.4.3.6), Е.В. Арефьева (п. 4.4.1), Е.М. Леонова и А.Н. Леонова (п. 4.4.2), Д.И. Брык и И.Ю. Олтян (п. 4.4.3).

В приложениях приводятся типовые причины возникновения источников ЧС техногенного и природного характера, типовые причины (условия), способствующие возникновению последствий ЧС техногенного и природного характера, а также методики и нормативные документы, рекомендуемые для прогнозирования последствий аварий.

Авторами приложений являются С.В. Гутарев (приложения 1, 2) и О.А. Морозова (приложение 3).

Авторы благодарят М.А. Балер и Н.Ю. Бульдину за подготовку материалов монографии.

Следует отметить, что отдельные положения монографии носят дискуссионный характер, поэтому авторы будут признательны за все замечания и предложения, которые можно отправлять по адресу 107031, Москва, Кисельный тупик, 1, стр. 1, Российское научное общество анализа риска.

Глава 1. Общие сведения о риске техногенных катастроф и стихийных бедствий

1.1 Понимание риска техногенных катастроф и стихийных бедствий

Бытовое понимание риска

Мы имеем дело с риском каждый день нашей жизни. Выходя на улицу в холодную дождливую погоду, мы понимаем, что есть риск промокнуть или даже простудиться и заболеть. Ямы на дороге большинство людей предпочитает обходить или объезжать, а не перепрыгивать, рискуя получить увечье или повредить машину. Всем известно, что улицу следует переходить, когда горит зеленый сигнал светофора. Мы с подозрением относимся к неизвестным продуктам питания, поскольку существует риск отравления. Мы тщательно выбираем маршрут для туристического путешествия или место для отдыха.

С другой стороны, иногда без риска нельзя или не хочется. Некоторые сделки в бизнесе могут сорваться или пройти не так гладко, как ожидалось, но в случае успеха способны принести значительную прибыль. Экстремальные виды спорта, по определению связанные с риском для здоровья или жизни, привлекают многих молодых людей и не только их. Иногда нам приходится возражать коллегам или начальнику, рискуя впасть в немилость или ввязаться в весьма неприятный разговор, но мы сознательно идем на этот риск, если того требуют наши должностные обязанности, интересы, убеждения, здравый смысл или этика.

Слово «риск» и образованные от него слова укоренились и в нашем языке: всем известны выражения «рисковый парень», «рискованное предприятие», «риск — дело благородное», «кто не рискует, тот не пьет шампанского» и т. д.

Таким образом, у каждого человека есть интуитивное, бытовое представление о том, что риск — это мера некоторой опасности, причем опасности будущей, возможной, потенциальной. Мы живем в условиях бесчисленных рисков, возможно, не осознавая этого, и не просто живем, но и управляем ими:

зонтик, захваченный с собою из дома в дождливую погоду, снижает риск промокнуть и заболеть;

если в дождь остаться в квартире, то риск промокнуть будет устранен полностью (риск простудиться и заболеть снизится, но останется);

обходя яму, мы устраняем риск падения в нее и получения травмы;

планируя сделку, мы взвешиваем все за и против, определяем риски и возможную выгоду и сравниваем их между собой и только потом принимаем окончательное решение;

мы оплачиваем туристическую страховку на случай каких-либо неприятностей, которые могут случиться с нами в чужой стране;

мы страхуем свое имущество, здоровье и жизнь — страхование не устраняет соответствующих рисков, но позволяет смягчить последствия, если грядущая опасность становится случившейся бедой;

мы требуем гарантий на приобретенную бытовую технику.

Подсознательно или сознательно мы постоянно выявляем (идентифицируем) и оцениваем риски, принимаем решения с учетом этой оценки, управляем рисками, стремясь устранить, снизить их или смягчить последствия от их реализации (то есть от свершившейся неприятности, которую риск «предвосхищал»).

Риск и связанные с ним потери или ущерб — понятия субъективные, то есть они имеют смысл только в применении к конкретному человеку или группе людей, объекту или объектам, процессам, системам (что бы под ними ни подразумевалось) и т. д. У двух людей, один из которых пришел в казино, чтобы выиграть, а второй — чтобы получить удовольствие от игры, при прочих равных риск проигрыша одинаков, но для первого ущерб будет значителен, а второй в любом случае получит удовольствие.

Что мы далеко не всегда делаем в быту, так это даем риску количественную оценку:

Если опасность существует, то какова вероятность того, что она станет реальной (каковы наши шансы)?

Чего и сколько мы потеряем, если неприятность случится?

Какие меры нужно предпринять, чтобы снизить вероятность реализации риска?

Сколько средств нужно зарезервировать, чтобы смягчить или устранить последствия неудачной сделки?

Очевидно, что риски свойственны не только жизни человека, но и деятельности организаций, предприятий, территориям, зданиям, — любым процессам и системам. Однако, в отличие от мыслящего человека, все названные сущности не имеют механизмов саморегуляции, разума и здравого смысла, а, кроме того, чем сложнее система или процесс, тем больше рисков им присуще, тем сложнее выстроить схему управления такими рисками. Взрослый человек как отдельный представитель вида *homo sapiens* во многом отвечает сам за себя, но если этот человек является руководителем крупной организационной структуры или специалистом, ответственным за функционирование той или иной системы или процесса, если он по долгу службы принимает решения, касающиеся не только его, то ему никуда не деться от управления связанными с этим рисками:

врач отвечает за здоровье своих пациентов, а главный врач больницы — за квалификацию всех остальных врачей;

руководитель фирмы отвечает за ее благосостояние в целом, а также за квалифицированную работу сотрудников;

родители отвечают за своих детей;

туристические агентства отвечают за комфорт и здоровье туристов в чужой стране;

лесники и егеря отвечают за благополучие определенных территорий;
брокер в той или иной мере ответственен за качество консультаций и эффективность действий, которые он выполняет со средствами своего клиента;

чиновники ответственны за то, чтобы принятые ими решения верно воспринимались и выполнялись на местах, а также за то, чтобы сами принимаемые решения несли больше пользы, чем вреда;

архитекторы и строители должны возводить дома так, чтобы они были крепкими, устойчивыми к природным явлениям и пригодными для проживания и т. д.

При разработке стратегии управления рисками нужно принимать во внимание множество аспектов:

природу системы или процесса и то, какие риски с нею связаны;

специфику конкретной системы или процесса и специфические риски;

наличие нескольких сторон, которые могут пострадать в результате реализации того или иного риска — если в стране, популярной для туризма, случается радиационная катастрофа, то угроза нависает и над туристами, и над туристической фирмой, и над сотрудниками этой фирмы (конечно, это разные угрозы);

законодательство и т. д.

Любое принимаемое организационное решение может увеличить или снизить существующие риски, увеличить или уменьшить набор рисков, которым подвержена конкретная система, организация, здание, сооружение, процесс или территория, и каждый руководитель должен принимать это в расчет.

Реальные примеры рисков и катастроф

«Челленджер» (инцидент STS-51L)

«Челленджер» (англ. «*Challenger*» — «Бросающий вызов») — многоразовый транспортный космический корабль (англ. *Space Shuttle* — космический челнок), переданный в эксплуатацию Национальному управлению по воздухоплаванию и исследованию космического пространства США (НАСА) в июле 1982 года, совершил свой первый полет 4 апреля 1983 года. В общей сложности «Челленджер» выполнил 9 успешных миссий. Последний старт челнока был запланирован на утро 28 января 1986 года, затем запуск перенесли на два часа дня из-за того что были найдены мелкие поломки, которые устраняли инженеры. Телевидение вело прямую трансляцию с мыса Канаверал. Чтобы заполнить паузу, вызванную ремонтом корабля, ведущий рассказывал об истории программы «Космический челнок», предсказывая новому чуду ракетной техники большое будущее. За стартом «Челленджера» наблюдали миллионы зрителей по всему миру. На 73-й секунде полёта, на высоте 14 км произошёл отрыв левого твердотопливного ускорителя от одного из двух креплений. Провернувшись вокруг второго, ускоритель пробил основной топливный бак. Из-за нарушения симметрии тяги и сопротивления воздуха корабль отклонился от оси и был разрушен аэродинамическими силами (рисунок 1.1). Как потом выяснилось, астронавты были ещё живы, так как носовую часть, где они находились, просто оторвало от остальной части корабля. Они сразу же поспешили надеть кислородные баллоны.

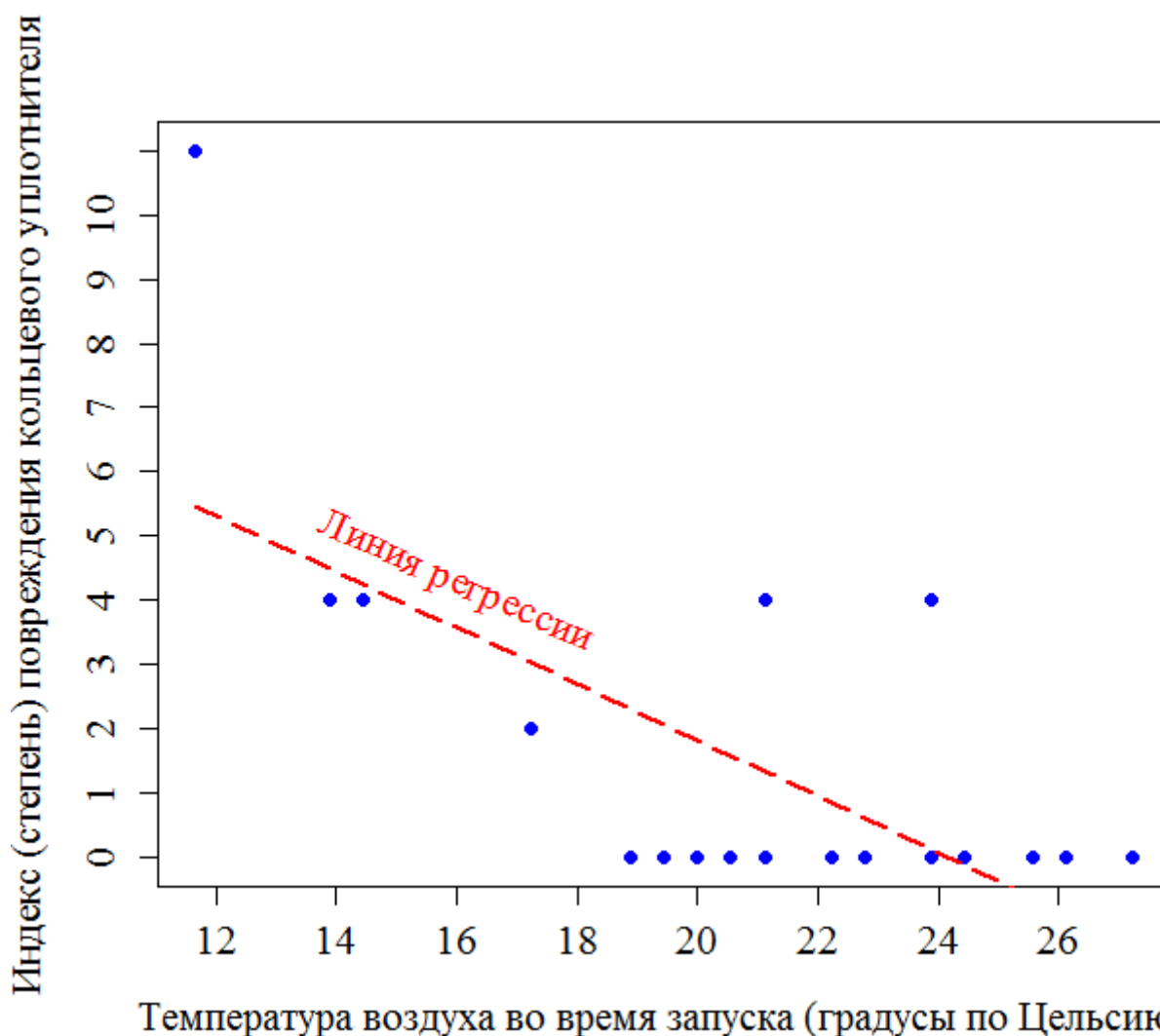
родные маски, но в результате падения с 20 км высоты и колоссальной силы (перегрузки около 200 G) удара о воду все семеро находившихся на борту астронавтов (в том числе и первый астронавт-непрофессионал — бывшая учительница Криста МакОлифф, которая выиграла общенациональный конкурс на право лететь в космос, организованный по инициативе президента США Рональда Рейгана) погибли.



Рисунок 1.1. Взрыв «Челленджера»

Причиной трагедии называют неисправность кольцевого уплотнителя правого твердотопливного ускорителя, вызвавшую утечку раскалённых газов, которые разрушили крепление, а также и то, что запуск осуществлялся при температуре 2 градуса ниже нуля по Цельсию, в то время как рекомендованной температурой воздуха для взлётов является 11 и более градусов тепла. Неисправность была вызвана недостатками конструкции уплотнителя, чувствительного к большому числу факторов, таких как температура, свойства применяемых материалов, эффект повторного использования, реакция на динамическую нагрузку [1].

В результате катастрофы США понесли большие убытки — около 8 млрд долларов, включая и стоимость самого челнока, которая оценивается в 3 млрд. Гибель «Челленджера» — самая крупная на тот момент катастрофа в истории пилотируемых полётов, сильный удар по репутации США и программе «Космический челнок» [2].



Температура воздуха во время запуска (градусы по Цельсию)

Рисунок 1.2. Результаты оценки степени повреждений кольцевых уплотнителей по завершении 23 запусков «Челленджера», предшествовавших катастрофе

Примечательно, что в истории с «Челленджером» еще до запуска риск его неудачи и даже ее возможные причины были в целом идентифицированы правильно, но риск был неверно, недостаточно ясно и четко презентован инженерами компании «*Morton Thiokol*» (создавшей ракету-ускоритель) высокопоставленным сотрудникам НАСА, ответственным за запуск, и, как следствие, был неправильно оценен последними. За день до запуска инженеры изложили свои опасения, представив их на 13 диаграммах. За 12 лет это была первая рекомендация компании отложить запуск космического корабля. О потенциальной опасности дефектов уплотнителей, поставляемых «*Morton Thiokol*», руководителям НАСА было известно с 1977 года. Однако в тот день инженерам не удалось убедить чиновников в том, что между температурой воздуха и повреждениями кольцевых уплотнителей, обнаруженными по итогам прошлых успешных запусков, существует прямая связь (чем ниже была температура при запуске, тем сильнее были повреждены уплотнители) (Рисунок 1.2). Виной тому: недостаточно убедительная аргументация инженеров, а также корпоративная культура и политические соображения сотрудников НАСА (перед 28 января

очередной запуск «Челленджера» по разным причинам откладывался уже трижды) [3].

Наглядно продемонстрировать указанную связь удалось нобелевскому лауреату Ричарду Фейнману, который прямо перед аудиторией, фото и видеокамерами сжал полоску резины небольшим зажимом, поместил эту конструкцию в ледяную воду, затем извлек, снял зажим и обратил внимание аудитории на то, что резина осталась деформированной, поскольку потеряла эластичность из-за низкой температуры. При этом он произнес фразу: «Я обнаружил, что при раскрытии зажима резина не принимает прежнюю форму. Другими словами, в течение более чем нескольких секунд этот материал не обладает эластичностью, когда находится при температуре в 32 градуса (0 градусов по Цельсию — *прим. наше*). Я полагаю, что это имеет некоторое значение для нашей проблемы» [4].

Однако эта демонстрация состоялась уже после инцидента, во время заседания комиссии, расследовавшей катастрофу шаттла («Комиссии Роджерса»).

Формула катастрофы:

Риски	Результат
Недостатки конструкции уплотнителя +	Гибель 7-ых астронавтов +
Отсутствие системы аварийного катапультирования экипажа +	Материальный ущерб \approx 8 млрд долларов, связанный со стоимостью челнока и ликвидацией последствий катастрофы +
Низкая температура воздуха при запуске +	Дискредитация космической программы и США перед лицом мирового сообщества
Неуверенность инженеров и их неспособность четко презентовать свои опасения +	
Безответственность сотрудников НАСА	

Схожие инциденты и катастрофы в истории

28 июля 1960 г., 22 декабря 1960 г. — «Восток-1», СССР; 11 декабря 1961 г. — «Восток-2», СССР; 26 сентября 1983 года г. — «Союз Т-10-1», СССР; 29 июля 1972 г. — «ДОС-2», СССР; 4 июня 1996 г. — «Ариан-5», Франция; 17 января 1997 г. — «Дельта-2», США; 10 июня 2010 г. — «Наро-1», Южная Корея; 25 декабря 2010 г. — "GSLV", Индия.

Цунами 2004 года в Южной и Юго-Восточной Азии

26 декабря 2004 года на побережья сразу 7 стран, омываемых водами Индийского океана, обрушилось цунами высотой до 7 метров (всего землетрясение и его последствия затронули 14 стран).

Сила подземного толчка, эпицентром которого стал район океана в непосредственной близости от северной оконечности индонезийского острова Суматра, была равна 9 баллам по шкале Рихтера (изначально было присвоено значение 6,8 баллов, позже пересмотренное). Землетрясение началось в 7:59 по ме-

стному времени и сразу же породило в океане несколько гигантских волн – цунами, которые начали распространяться во все стороны. Цунами, вызванные землетрясениями, способны перемещаться со скоростью до 500 километров в час. В результате под удар гигантских волн попали побережья Индонезии, Малайзии, Таиланда, Мьянмы (Бирмы), Бангладеша и Индии, а также острова и архипелаги, расположенные в северо-восточной части Индийского океана: Шри-Ланка, Андаманские, Никобарские, Мальдивские, Сейшельские острова и ряд других. Крупная волна пересекла весь океан и докатилась до восточного побережья Африки.

Большое число жертв в этих районах было вызвано тем обстоятельством, что во многих из них расположены курортные зоны, а катастрофа произошла в воскресенье утром, когда на пляжах и в море было множество отдыхающих. В других местах, например, на южном побережье Индии, рыбаки, как обычно, вышли в море, не подозревая об опасности.

По словам очевидцев, которым удалось выжить, все произошло совершенно внезапно. Сам подземный толчок ощутили только жители индонезийской провинции Ачех на Суматре и отдыхающие на побережье Таиланда. Но от местных властей не поступило никаких предупреждений, и цунами всех застало врасплох. Например, курортники на тайландском острове Пхукет — излюбленном месте отдыха для приезжих из США, Европы и России — обратили внимание на то, что вода неожиданно стала отступать от берега в неположенное время, когда до отлива было еще далеко. Но никто не придавал этому значения, так как гигантская волна, накатывавшаяся на берег, шла без гребня, и разглядеть ее издали было очень сложно. Поэтому когда она приблизилась вплотную, у людей было не больше одной–двух минут на то, чтобы попытаться спастись. Как утверждают очевидцы, под удар главным образом попали пожилые люди и дети, не успевшие покинуть пляжи. Уже к вечеру того же дня тайландские власти сообщили о 289 погибших, но еще сотни человек, в том числе дайверы, находившиеся в море, числились пропавшими без вести.

Предупреждение об опасности сразу после удара стихии по Индонезии и Таиланду не поступило в те районы, до которых к тому времени цунами еще не дошло. На Шри-Ланке, например, подземные толчки не ощущались вовсе, а волна докатилась туда лишь к десяти часам дня и, тем не менее, никто ни о чем не подозревал. В результате на Шри-Ланке погибли более 3000 человек, было разрушено множество домов, более миллиона человек остались без крова (рисунки 1.3).

Наиболее тяжелые разрушения испытала Индонезия, прежде всего — провинция Ачех на Суматре. Там количество погибших к ночи 26 декабря, когда спасательные работы пришлось прекратить, достигло 4 420 человек. По словам очевидцев, тела погибших людей приходилось снимать с деревьев, куда их забросила вода. После первого, самого страшного толчка наблюдатели Индонезии зафиксировали еще девять последующих.



Рисунок 1.3. Шри-Ланка, 26 декабря 2004 года, 10:20 утра [5]

Во всех районах, на которые обрушилась стихия, в первые часы после катастрофы царили хаос и неразбериха. Практически везде перестало действовать электричество и телефонная связь, спасатели не могли добраться до места катастрофы [6].

Общее число жертв стихийного бедствия и его последствий составило по разным оценкам от 180 000 до 230 000 человек в 11 странах. В Шри-Ланке и в Индии без крова остались 1,5 миллиона (на острове) и 1 миллион (на материке) местных жителей. В некоторых районах была почти полностью разрушена медицинская инфраструктура. Подземные толчки и цунами разрушили водопроводы и резервуары с пригодной для питья водой, что создало риск эпидемии [7].

Только спустя почти пять месяцев после катастрофы правительство Индонезии подписало первые контракты на восстановление разрушенной инфраструктуры. Причиной проволочек стали политические дразги в Джакарте и строгие требования к контролю над выделенными средствами со стороны гуманитарных организаций, которые вынуждены были приостановить выделение более 7 миллиардов долларов в ожидании, пока индонезийское правительство предоставит им конкретный план освоения средств [8].

Формула катастрофы:

Риски	Результат
Географическое расположение пострадавших стран (в сейсмоопасных зонах) + Стихийное бедствие + Жаркий климат +	Более 180 000 погибших + Миллионы людей, оставшихся без крова + Разрушение инфраструктуры многих пострадавших районов +

Высокая плотность населения +
Недостаточная информирован-
ность людей о потенциальных при-
родных опасностях +

Отсутствие коммуникации служб
разных стран +

Бюрократия

Гуманитарная катастрофа +
Значительный ущерб для сфер ту-
ризма и рыболовства +

Более 7 млрд долларов, выделен-
ных на восстановление

Схожие катастрофы (цунами) в истории:

31 января 1906 г. — Колумбия и Эквадор; 3 февраля 1923 г., 4 ноября 1952 г. — Камчатка; 1 февраля 1938 г., 12 декабря 1992 г., 17 июля 2006 г. — Индонезия; 9 марта 1957 г., 28 марта 1964 г., 4 февраля 1965 г. — Аляска; 22 мая 1960 г., 27 февраля 2010 г. — Чили; 5 сентября 1971 г. — Японское море; 26 декабря 2004 г. — Индийский океан; 29 сентября 2009 г. — Самоа.

Наводнение в Новом Орлеане

Город Новый Орлеан, расположенный в штате Луизиана в США, был построен на естественных запрудах вдоль Миссисипи, недалеко от впадения реки в хорошо известный сегодня Мексиканский залив, и дренажная система всегда была головной болью (Рисунок 1.4). Новый Орлеан — это один из крупнейших портов и центров нефтяной промышленности США, родной город Луи Армстронга, писательницы Энн Райс и Ли Харви Освальда.



Рисунок 1.4. Элементы дренажной системы Нового Орлеана

29 августа 2005 года город сильно пострадал во время урагана «Катрина». Ураган двигался почти точно с юга на север. Рано утром вода начала переливаться через дамбы, защищающие восточную часть округа Сен Бернар (англ. *St. Bernard*), чуть позже вода начала заливать восточную часть города. Ураган пробил две бреши в дамбе, отделяющей канал «Индастриал». К середине того же дня часть жителей округа Сен Бернар вынуждена была перебраться на крыши домов. Ураган частично сорвал крышу крытого стадиона «Супердом» (англ. *Superdome* — «Суперкупол»), где скрывалось от урагана до 30 тысяч человек. Двигаясь на север, ураган дошёл до озера Пончартрейн (англ. *Pontchartrain*), окружающего город с севера (Рисунок 1.5). Воронка урагана выдавливала воду из озера в каналы, идущие от озера на юг через город. Поздно утром дамбы, отделяющие эти каналы от города, были прорваны. Уровень воды в городе продолжал подниматься и после наступления темноты. Более 80 % площади города было затоплено [9].



Рисунок 1.5. Новый Орлеан (внизу), озера Пончартрейн (вверху справа) и Моррепас (вверху слева)

До приближения урагана 28 августа властями была объявлена обязательная эвакуация. Тем не менее, тысячи человек оставались в городе (численность населения до урагана составляла более полумиллиона жителей).

В результате стихийного бедствия в Новом Орлеане погибло по разным источникам от 1 300 до 1 600 человек (всего в результате урагана «Катрина»

в разных штатах погибло более 10 000). Оставшиеся в городе страдали от отсутствия пищи, чистой воды и канализации, а также жары и разгула преступности и мародёров в городе с почти полным отсутствием полиции. Помощь пришла только через 5 дней, поскольку тормозилась всяческими бюрократическими препонами. В связи с неблагоприятной санитарной обстановкой эвакуация продолжилась и после урагана и наводнения, однако тысячи жителей по-прежнему отказывались покидать свои дома и многие готовы были защищать то, что у них осталось, с оружием в руках.

Согласно отчетам аналитиков, причинами столь серьезного ущерба от урагана в Новом Орлеане стала не только скорость ветра свыше 200 км/ч, но и дефекты системы защиты от наводнений и содержание ее сооружений в ненадлежащем порядке [10].

Для оказания помощи всем, пострадавшим от урагана, конгресс США экстренно выделил 10,5 млрд долларов, а общий ущерб от стихийных бедствий, связанных с ним, составил более 200 млрд.

Большинство улиц и домов Нового Орлеана были высушены, расчищены и открыты для жителей к маю 2006 года, но большая часть людей, покинувших город, так и не вернулась назад. Летом 2006 года в городе находилось 223 тысячи человек — вдвое меньше, чем до урагана.

Формула катастрофы:

Риски	Результат
<p>Географическое расположение города + Дефекты системы защиты от наводнений и дренажной системы + Скорость ветра свыше 200 км/ч + Недостаточно эффективные действия по информированию и эвакуации жителей + Неготовность экстренных служб к чрезвычайным ситуациям крупного масштаба + Бюрократия</p>	<p>Более 1500 тысяч погибших в результате наводнения (более 10 000 погибших в результате урагана) + Гуманитарная катастрофа + Разрушение инфраструктуры Нового Орлеана (затоплено более 80 % площади города) + Общий материальный ущерб более 200 млрд долларов (имеется в виду ущерб от урагана, а не только он наводнения), связанный с ликвидацией последствий катастрофы</p>

Схожие катастрофы (наводнения) в истории:

1876 г., 1931 г. — Китай, р. Янцзы; 1931 г. — СССР, р. Днепр; 1954 г. — Чехословакия, Австрия и Венгрия; 1940 — 1950 гг. — около сотни крупных наводнений на р. Миссури, США; 1960 г. — Италия, р. По и Арно; 1962 г. — ФРГ, Голландия и Великобритания; 1970 г. — Индия, р. Ганг; 1970 г. — Франция, р. Сена; 1988 г. — Германия, р. Рейн, Мозел, Майн и Дунай.

«Deepwater Horizon»

20 апреля 2010 года на нефтедобывающей платформе «Deepwater Horizon», принадлежавшей компании «BP» (в прошлом — «British Petroleum»),

произошел пожар. В результате аварии погибли 11 человек. Через два дня платформа затонула, и в воды Мексиканского залива начала поступать нефть. Образовавшийся разлив, как и экологическая катастрофа, к которой он привел, были признаны самыми крупными в истории США. Нефтяное пятно вскоре достигло берегов штата Луизиана, где было введено чрезвычайное положение, через некоторое время нефть добралась до Флориды, Миссисипи, Алабамы и Техаса (рисунок 1.6).



Рисунок 1.6. Нефтяное пятно в Мексиканском заливе, 26 июня 2010 г. [11]

Руководство компании «BP» взяло на себя обязательство по ликвидации последствий утечки. Специалисты компании предпринимали многочисленные попытки закрыть поврежденную скважину куполом и залить цементом. Однако в течение нескольких месяцев их усилия были тщетны. Полностью герметизировать скважину удалось только 19 сентября (с учетом всех проверок) [12]. К этому моменту в воду попало около 5 миллионов баррелей нефти (американский нефтяной баррель равен 42 галлонам или 158,988 л).

К сентябрю расходы компании, связанные с ликвидацией последствий катастрофы, достигли 8 млрд долларов. По оценкам «BP» на выплаты компенсаций ущерба от разлива нефти необходимо будет потратить до 60 млрд долларов в течение пяти лет.

Расследование «BP» показало, что к взрыву привели как человеческий фактор, в частности неправильные решения персонала, так и технические неполадки и недостатки конструкции нефтяной платформы. Цементная подушка на дне Мексиканского залива не смогла удержать природный газ от попадания

в буровую колонну. После этого специалисты «BP» и компании «Transocean» неверно истолковали показания измерений давления в скважине, не убедившись при этом в ее целостности, а работавшие на платформе буровики «Transocean» в течение 40 минут не могли распознать проникновения в буровую колонну углеводородов. Газ распространился по буровой платформе из-за ошибки с перенаправлением потока из скважины, хотя он мог быть сброшен за борт. При этом противопожарные системы не смогли предотвратить его распространение через вентиляцию. Уже после взрыва на платформе не сработал противосбросовый предохранитель, который должен был автоматически закупорить скважину и предотвратить утечку нефти в случае аварии [13].

В свою очередь Британское Управление по вопросам охраны здоровья, техники безопасности и охраны труда (англ. *Health and Safety Executive, HSE*) обвинило компанию «Transocean», владельца затонувшей в Мексиканском заливе платформы, в несоблюдении техники безопасности. Сотрудники Управления подготовили отчет, в котором утверждали, что на объектах «Transocean» в Северном море распространено недопустимое отношение к работникам, в частности, отмечались случаи запугивания, домогательств и проявления расизма [14].

В декабре 2010 г. к десяткам исков жителей страны против «BP» в связи с аварией в Мексиканском заливе присоединились власти США: Министерство юстиции подало иск к «BP» в суд Нового Орлеана, назвав в качестве соответчиков по иску еще несколько фирм, в том числе совладельцев буровой платформы «*Deepwater Horizon*» — «*Anadarko*» и «*MOEX*», а также страховщика «BP» — «*QBE Underwriting*».

Формула катастрофы:

Риски	Результат
<p>Технология глубоководной добычи нефти +</p> <p>Неполадки и недостатки конструкции платформы +</p> <p>Человеческий фактор (атмосфера, стресс) +</p> <p>Несоблюдение техники безопасности +</p> <p>Некомпетентность или безответственность персонала +</p> <p>Игнорирование руководством компаний предупреждений о возможных проблемах</p>	<p>Глобальная экологическая катастрофа (гибель флоры и фауны, загрязнение воды, неизвестные последствия в долгосрочной перспективе) +</p> <p>11 погибших +</p> <p>Около 60 млрд долларов, затраченных на ликвидацию последствий катастрофы +</p> <p>Замена генерального директора «BP» +</p> <p>Дискредитация компании «BP» и в целом технологии глубоководного бурения</p>

Схожие катастрофы в истории:

Март 1980 г. — нефтедобывающая платформа «Alexander Keilland», Северное море; сентябрь 1982 г. — платформа «Ocean Ranger», Северная Атлантика, США; февраль 1984 г. — нефтедобывающая платформа, Мексиканский

залив, США; август 1984 г. — платформа компании «Petrobras», Бразилия; 6 июля 1988 г. — платформа «Occidental Petroleum's Piper Alpha», Северное море, США; сентябрь 1988 г. — платформа французской компании «Total Petroleum Co.», побережье Борнео; сентябрь 1988 г. — платформа «Ocean Odyssey», Северное море; май 1989 г. — платформа компании «Union Oil Co.», Аляска, США; ноябрь 1989 г. — платформа «Penrod Drilling Co.», Мексиканский залив, США; август 1991 г. — платформа «Fulmar Alpha» компании «Shell», Северное море; январь 1995 г. — платформа компании «Mobil», недалеко от побережья Нигерии; январь 1996 г. — платформа «Morgan», Суэцкий залив; июль 1998 г. — платформа «Glomar Arctic IV»; январь 2001 г. — платформа компании «Petrobras», Бразилия; 16 марта 2001 г. — платформа «P-56» компании «Petrobras», Бразилия; 22 ноября 2001 г. — платформа норвежской компании «Statoil», Норвежское море; 6 декабря 2001 г. — нефтяная платформа, Египет; 14 октября 2002 г. — платформа «P-34» компании «Petrobras», Бразилия; сентябрь 2008 г. — платформа «Central Azeri» компании «BP», Азербайджан.

«Фукусима»

11 марта 2011 года в 08:46 по московскому времени у берегов Японии произошло землетрясение магнитудой не менее 8,9. Эпицентр был расположен в 130 километрах от побережья префектуры Мияги. Вскоре на берега Японии обрушилось мощное цунами, высота волн которого в некоторых местах составила десять метров. Обширное затопление привело к отключению света в миллионах домов. По предварительной оценке, число жертв и пострадавших составило около 23 тысяч человек.

В результате землетрясения из строя вышли системы охлаждения, по крайней мере, на двух АЭС страны. Наибольший ущерб был нанесен станции «Фукусима-1» (англ. *Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant*), на четырех энергоблоках которой с 12 марта произошла целая серия взрывов и отключение системы охлаждения реактора (Рисунок 1.7). Пострадали четверо рабочих. В результате аварий на территории вокруг станции значительно повысился радиационный фон (по некоторым данным — в тысячу раз). Население, проживающее в радиусе 20 километров от АЭС «Фукусима-1» и «Фукусима-2», было эвакуировано. 31 марта премьер-министр Японии Наото Кан заявил, что аварийную АЭС «Фукусима-1» необходимо закрыть.

Потери мировой экономики от землетрясения и цунами в Японии только в первом полугодии 2011 года составили рекордные 265 млрд долларов.

Во время своего выступления в Хиросиме 6 августа 2011 года, в день 66-й годовщины первого в истории боевого применения ядерного оружия премьер-министр Японии призвал полностью отказаться от получения электроэнергии путем проведения контролируемых ядерных реакций [16]. Катастрофа в Японии оживила страхи перед атомной энергетикой во всем мире.



Рисунок 1.7. Район бедствия и АЭС «Фукусима 1» [15]

В Германии депутаты бундестага большинством голосов одобрили предложенный правительством Ангелы Меркель законопроект, который предусматривает полный отказ от атомных электростанций к 2022 году [17].

Формула катастрофы:

Риски	Результат
<p>Особенности географического расположения Японии и АЭС (сейсмическая опасность, опасность возникновения цунами) +</p> <p>Стихийное бедствие</p>	<p>Жертвами землетрясения и цунами стали более 28 000 человек +</p> <p>Загрязнение прибрежных вод +</p> <p>Загрязнение почвы +</p> <p>Угроза для здоровья людей (по оценкам экспертов, радиация убьет до 500 000 человек) +</p> <p>Нехватка электроэнергии +</p> <p>Потери мировой экономики в 265 млрд долларов +</p> <p>Дискредитация атомной энергетики</p>

Схожие катастрофы в истории:

19 июня 1948 года и 3 марта 1949 года — объект «А» комбината «Маяк», Челябинская область, СССР; 12 декабря 1952 года — АЭС «Чолк-Ривер», Онтарио, Канада; 29 ноября 1955 года — экспериментальный реактор "EBR-1", Айдахо, США; 29 сентября 1957 года — ПО «Маяк», Челябинская область, СССР; 10 октября 1957 года — реактор по наработке оружейного плутония, Виндскейл, Великобритания; апрель 1967 года — ПО «Маяк», Челябинская область, СССР; 1969 год — подземный ядерный реактор, Люценс, Швейцария; 1969 год — АЭС «Святой Лаврентий», Франция; 28 марта 1979 года — АЭС «Тримайл-Айленд», Пенсильвания, США; 25–26 апреля 1986 года — Чернобыльская АЭС, СССР; 30 сентября 1999 года — завод по изготовлению топлива для АЭС, Ибараки, Япония; 9 августа 2004 года — АЭС «Михама», 320 км от Токио, Япония [18].

Аксиомы

Описанные случаи, с одной стороны, у всех на слуху и широко освещаются (или освещались в прошлом), но с другой, несмотря на их абсолютную реальность, по какой-то злой иронии, они всегда кажутся далекими и не имеющими отношения к деятельности одного конкретного человека, одного небольшого предприятия или учреждения. Хорошо бы понимать, что на одну крупную, всем известную аварию или катастрофу приходится множество не столь значительных по масштабу, не так широко описываемых в средствах массовой информации, но, к сожалению, также ведущих к человеческим жертвам, убыткам, дискредитации компаний и организаций, а еще — к судебным разбирательствам в отношении чиновников, сотрудников и руководителей этих компаний и организаций.

Приведенные примеры были призваны проиллюстрировать несколько простых аксиом:

Аварий и катастроф (в том числе крупных или глобального характера) происходит больше, чем это кажется большинству людей.

Возникновение аварии или катастрофы — это системное явление, то есть они происходят под воздействием многих факторов. Эти факторы бывают природными — их нельзя изменить, но необходимо учитывать, а бывают техногенными — связанными с деятельностью человека, и только люди могут решить, как организовывать эту деятельность, чтобы снизить, устранить риски или смягчить последствия чрезвычайной ситуации.

И природные, и техногенные катастрофы могут иметь масштабы от локального до глобального, а что касается второй их разновидности, то такие катастрофы непрерывно учащаются. Негативные природные явления преследовали человека на протяжении всей его истории, но во второй половине XX века научно-техническая революция привела к тому, что в хозяйственный оборот вовлекается все больше природных ресурсов, используются все более сложные технологические системы, растет потребление человечеством энергии, а вместе со всем этим — непрерывно возрастает число аварий и их разрушительный эф-

факт. Только на период с 1990 по 2000 годы приходится почти половина всех погибших в катастрофах и стихийных бедствиях и 40 % пострадавших за все XX столетие [19].

Аварии и катастрофы также системны по своим последствиям, причем эти последствия могут сказываться спустя продолжительное время. Разрушение зданий в результате землетрясения, гибель людей, отключение энергоснабжения — это немедленные эффекты (и они могут быть разнообразными в зависимости от конкретной ситуации), но последствия загрязнения почвы и воды, психологические травмы, нанесенные выжившим в катастрофе людям, судебное преследование компаний, несущих за нее ответственность, — в виде исков, или их сотрудников — в виде уголовных дел могут проявиться и через много лет.

Определенные виды деятельности человека, технологические системы, процессы, территории подвержены характерным видам рисков, которые необходимо целенаправленно идентифицировать (выявлять) и принимать меры, направленные на защиту и смягчение последствий в случае реализации опасности. В противном случае факторы, увеличивающие риск, могут быть незаметны или неизвестны до катастрофы или аварии.

Так что же такое риск?

Основные термины и определения

Терминологический или понятийный аппарат — это фундамент, на котором строится понимание, о чем бы ни шла речь, а уж если мы должны что-то вычислить или оценить, то без единой, четкой терминологии не обойтись. Например, сам термин «риск» имеет множество определений. Риск — это:

возможная опасность чего-либо [20];

действие наудачу в надежде на счастливый исход [21];

возможность опасности, неудачи [21];

возможность того, что человеческие действия или результаты его деятельности приведут к последствиям, которые воздействуют на человеческие ценности [19];

рисковать, то есть пускаться наудачу, на неверное дело, наудалую, отважиться, идти на авось, делать что без верного расчета, подвергаться случайности, действовать смело, предприимчиво, надеясь на счастье, ставить на кон (от игры) [22].

Все это понятные определения, совпадающие с интуитивным представлением о риске, но они годятся только для того, чтобы указать на наличие опасности или ее характер (разновидность). Нам же необходимо определение, которое (помимо этого) позволит перейти к численной оценке риска, то есть к его количественным показателям. В данной работе предлагается пользоваться именно таким определением риска. Оно дано в Федеральном законе Российской Федерации «О техническом регулировании» [23].

Риск — вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муници-

пальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда. Как правило, риск отождествляется с вероятностью наступления негативного события за определенный период времени (как правило, за год) и с размером ущерба в натуральном (число погибших, площадь территории, подвергшейся опасному воздействию и т.д.) или стоимостном выражении.

В целях создания единой терминологической базы в области менеджмента риска чрезвычайных ситуаций специалистами Всероссийского научно-исследовательского института по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций был разработан национальный стандарт ГОСТ Р 55059-2012 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент рисков чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Термины и определения». Национальный стандарт однозначно трактует понятие риск чрезвычайной ситуации как сочетание вероятности возникновения чрезвычайной ситуации и ее последствий.

Другие термины также определяются в соответствии с российским законодательством в области технического регулирования, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и пожарной безопасности, вот некоторые из них:

авария — опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению или повреждению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, нанесению ущерба окружающей среде [23];

безопасность продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации — состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений [24];

здание — результат строительства, представляющий собой объемную строительную систему, имеющую надземную и (или) подземную части, включающую в себя помещения, сети инженерно-технического обеспечения и системы инженерно-технического обеспечения и предназначенную для проживания и (или) деятельности людей, размещения производства, хранения продукции или содержания животных [23];

инцидент — отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса [25] (отличительной особенностью инцидента является отсутствие тяжелых последствий, например, человеческих жертв);

ликвидация чрезвычайных ситуаций — это аварийно-спасательные и другие неотложные работы, проводимые при возникновении чрезвычайных ситуаций и направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь, а также

на локализацию зон чрезвычайных ситуаций, прекращение действия характерных для них опасных факторов [26];

пожар — неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства [27];

предупреждение чрезвычайных ситуаций — комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь в случае их возникновения [26];

продукция — результат деятельности, представленный в материально-вещественной форме и предназначенный для дальнейшего использования в хозяйственных и иных целях [24];

промышленная катастрофа — крупная промышленная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей либо разрушения и уничтожение объектов, материальных ценностей в значительных размерах, а также приведшая к серьезному ущербу окружающей природной среде [28] (наличие тяжелых последствий, например гибели людей или уничтожения объектов, является отличительной особенностью любой катастрофы);

сооружение — результат строительства, представляющий собой объемную, плоскостную или линейную строительную систему, имеющую наземную, надземную и (или) подземную части, состоящую из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих строительных конструкций и предназначенную для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов [23];

стихийное бедствие — разрушительное природное и (или) природно-антропогенное явление или процесс значительного масштаба, в результате которого может возникнуть или возникла угроза жизни и здоровью людей, произойти разрушение или уничтожение материальных ценностей и компонентов окружающей природной среды [29];

техносфера — часть биосферы, преобразованная с помощью технических средств в социально-экономических целях;

чрезвычайная ситуация — это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [26].

Нужно иметь в виду, что в разных законах определения одних и тех же терминов часто даются по-разному — имеет место отраслевая специфика. Так, в законодательстве отсутствует определение «инцидента» вообще, зато имеются определения «авиационного инцидента», «инцидента информационной безопасности», «инцидента на опасном производственном объекте» и т. д.

Схему возникновения чрезвычайной ситуации (в несколько упрощенном виде) можно представить следующим образом (Рисунок 1.8).

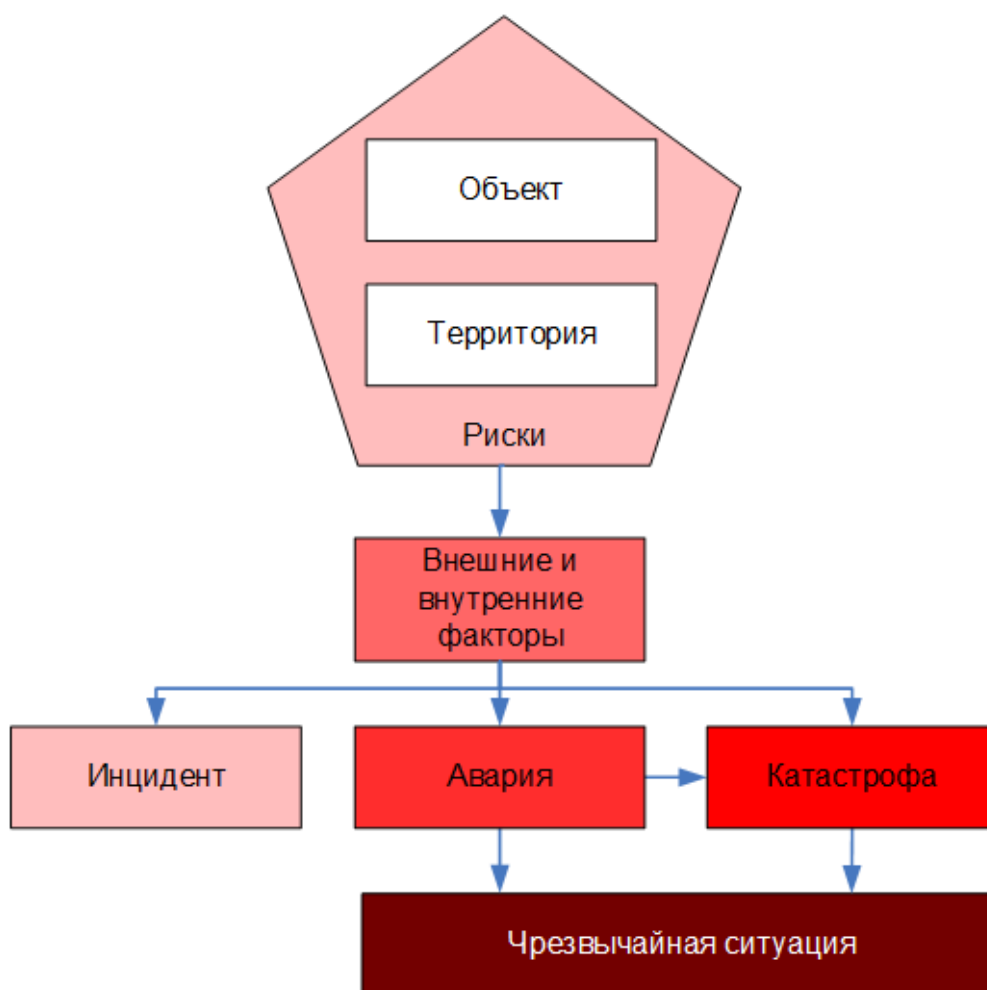


Рисунок 1.8. Возникновение чрезвычайной ситуации

Какими бывают риски

Само понятие риска, как его ни определяй, весьма широко. Риски можно классифицировать в зависимости от того, кому или чему грозит опасность, вида этой опасности и ее источника (что может произойти и почему), возможных последствий соответствующего опасного события и направления этих последствий (кто и как может пострадать), необходимости данного риска (можно ли «свести его на нет»), его оправданности (имеет ли смысл идти на риск) и по другим признакам (рисунок 1.9).

Под субъектом риска понимается его источник: природа, человек, объект техносферы. Объект риска — это то, что может пострадать в результате реализации опасности.

Исходя из того, с какой целью и по отношению к кому или чему рассматривается или оценивается риск, а также от области деятельности и объекта, которому он присущ, дополнительно возникают и другие классификации.

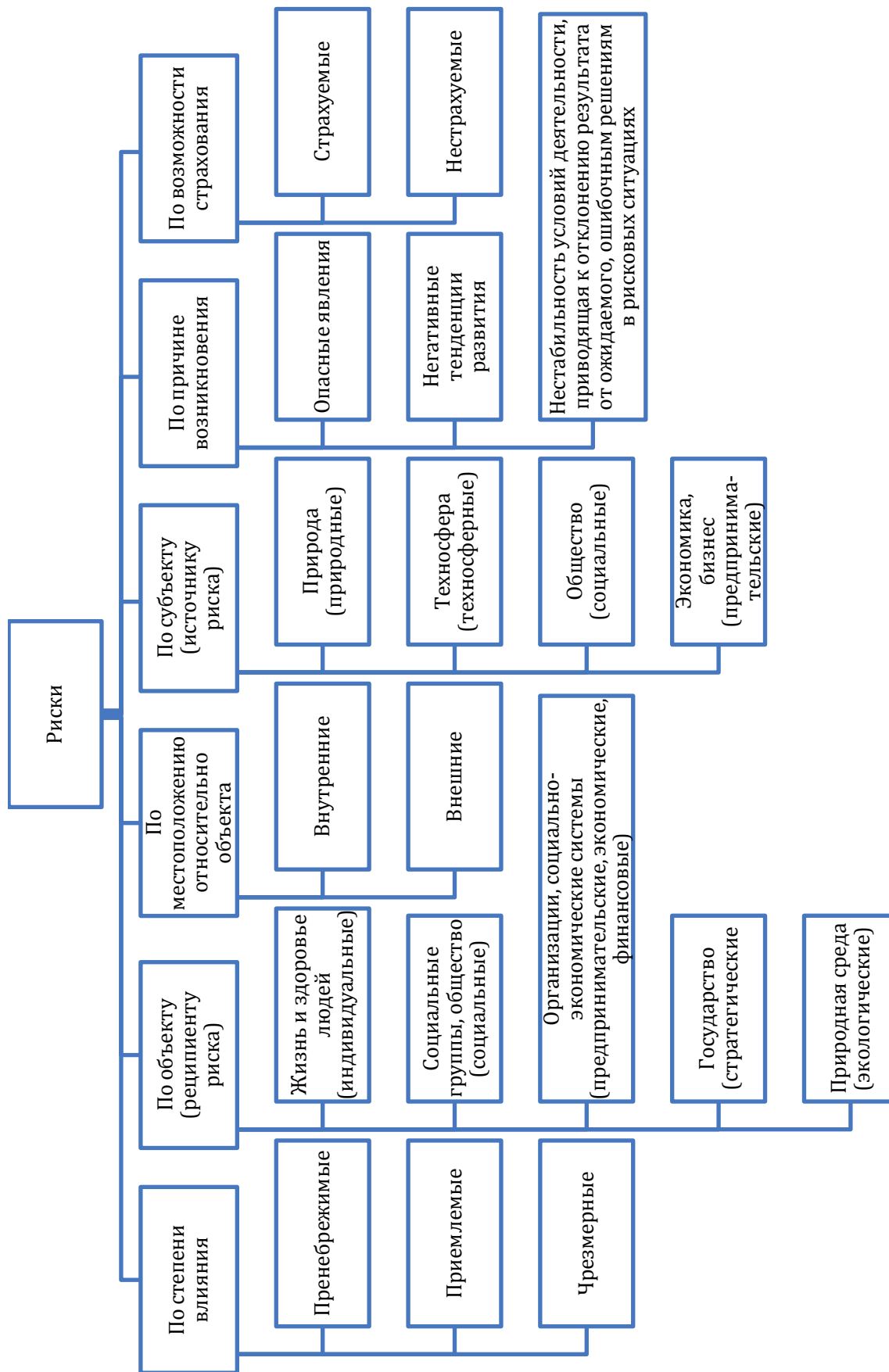


Рисунок 1.9. Классификация рисков [30]

В частности, если речь идет о жизнедеятельности людей (социальный объект риска), то можно дополнительно разделить риски на следующие категории:

добровольный, который человек берет на себя самостоятельно, например, занимаясь экстремальными видами спорта, или вынужденный (вмененный), связанный с его профессиональной деятельностью;

мотивированный, рассчитанный на ситуативное преимущество в деятельности, и немотивированный;

оправданный или неоправданный, что определяется исходя из соотношений ожидаемых выигрыша и проигрыша при выполнении соответствующего действия и т.д.

Риски могут быть разделены на чистые и спекулятивные. Чистые риски означают возможность ущерба или убытка, а спекулятивные — возможность получения как положительного, так и отрицательного результата. Управление рисками активно применяется в финансовом секторе, и большинство финансовых рисков (кредитный риск, процентный риск, валютный риск и т. д.) являются спекулятивными. Однако в данной работе основное внимание уделено рассмотрению природных и техногенных рисков, которые являются чистыми. Подробнее рассмотрим их классификацию (таблица 1.1).

Таблица 1.1

Классификация рисков и опасностей по источникам возникновения и поражаемым объектам

Субъект риска (источник)	Объект риска (реципиент, то, что может пострадать)		
	Природный	Социальный	Техногенный
Природный	Природный	Природно-социальный	Природно-техногенный
Социальный	Социо-природный	Социальный	Социо-техногенный
Техногенный	Техно-природный	Техно-социальный	Техногенный

К техногенным источникам чрезвычайных ситуаций относятся:

транспортные аварии;

пожары, взрывы в зданиях, на коммуникациях, технологическом оборудовании промышленных объектов, а зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения;

аварии с выбросом химически опасных веществ;

аварии с выбросом радиоактивных веществ;

аварии с выбросом биологически опасных веществ;

внезапное обрушение производственных зданий, сооружений, пород, обрушение зданий и сооружений, жилого, социально-бытового и культурного назначения;

аварии на электроэнергетических системах;

аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения;

аварии на очистных сооружениях;

прорывы плотин, дамб, шлюзов.

К природным источникам аварийных и чрезвычайных ситуаций относятся: землетрясения, извержения вулканов;

оползни, сели, обвалы, осыпи, лавины, просадка земной поверхности в результате карста, пыльные бури и др.;

бури, ураганы, смерчи, шквалы, сильные дожди и снегопады, крупный град, сильные гололед, мороз, метель, туман, заморозки, снежные лавины, засуха; тайфуны, цунами, отрыв прибрежных льдов; наводнения, низкий уровень воды, ранний ледостав; низкие и высокие уровни грунтовых вод; природные пожары.

К биолого-социальным источникам чрезвычайных ситуаций относятся:

инфекционная заболеваемость и групповые отравления людей и сельскохозяйственных животных;

поражения сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями.

Аварии и катастрофы также различаются по масштабу и степени тяжести.

Стороны риска

Люди и организации осуществляют свою деятельность в рамках определенных систем жизнедеятельности. В качестве такой системы может выступать земной шар, государство, населенный пункт, дом, транспортное средство или что-то другое. Определенные потребности осуществляются в рамках отдельных систем. Например, человек, его рабочее место и предмет труда составляют систему, в которой человек работает. Важнейшими свойствами систем жизнедеятельности (и для людей, и для организаций) являются опасность и безопасность.

Человек живет в мире опасностей, часть из которых непосредственно представляет угрозу его жизни или здоровью, а другие — опосредованно через ухудшение условий жизни. Спектр интересов человека постоянно расширяется, ширится и круг опасностей. «Безопасность» в отношении человека может рассматриваться по-разному:

как объект воздействия опасных факторов;

как субъект негативных воздействий, способных нанести вред другим людям, организациям, обществу, государству;

в смысле состояния его здоровья (лечения заболеваний);

как безопасность человека для него самого (курение, алкоголизм, суицид и т. д.).

В качестве источника риска человек может выполнить действие или принять решение, последствием которого станет вред для других людей, объектов техносферы или природы. При этом такой вред может быть нанесен человеком умышленно, неосторожно или случайно.

Улучшать жизнь людей призваны *объекты техносферы* (любые). Однако и сами эти объекты нуждаются в защите как от внешних факторов, так и от внутренних. Особенно важна задача защиты опасных промышленных объектов, которая заключается, с одной стороны, в недопущении возникновения аварии, а с другой — в защите людей и окружающей среды от негативных факторов, если авария все же произошла.

Безопасность *организаций* рассматривается с четырех сторон:
как *объекта* воздействия негативных факторов, тенденций, нестабильности;
как *субъекта* негативных воздействий (например, преступные организации или конкуренты, организации по отношению к кредиторам);
по отношению к ее внутренней среде (противоречия в коллективе, конфликты между сотрудниками разных уровней, снижение квалификации персонала);
безопасности организации для самой себя, своего финансового состояния (риски развития, решения, предпринимаемые в сфере хозяйственной деятельности, технологий производства).

Понятие безопасности *государства* можно трактовать как состояние защищенности жизненно важных интересов государства от внутренних и внешних негативных факторов (для чего создается система национальной безопасности), а также как его способность не допускать воздействия собственных негативных факторов на своих граждан и другие государства. На уровне государства могут возникать специфические (стратегические) риски, связанные с угрозами национальной безопасности и устойчивому развитию страны. Кроме того, государство по своему предназначению призвано обеспечивать безопасность населения страны.

Развитие человечества по пути машинной цивилизации привело к повышению его защищенности от негативных природных явлений, но одновременно породило целый ряд опасностей природы, как таковой. Первоначально природоохранная деятельность проявлялась в сохранении естественных экосистем, затем она была дополнена рациональным использованием ресурсов и оздоровлением окружающей человека природной среды. Как и другие объекты риска (люди, техносфера, организации и государства), *природа* выступает также и его субъектом, чье негативное воздействие может нанести вред.

Ущерб от любой чрезвычайной ситуации первоначально всегда оценивается по числу погибших и пострадавших людей, но гибель людей практически никогда не бывает единственным результатом чрезвычайной ситуации — имеют место различные виды ущерба для разных объектов риска: людей, организаций, природы, объектов техносферы. Некоторые последствия проявляются спустя продолжительное время.

Отложенные последствия

Первые научные статьи о возможном влиянии хлорфторуглеродов (ХФУ) на озоновый слой появились в 1974 г. Но только в 1985 г. было убедительно доказано существование большой дыры в озоновом слое над Атлантическим океаном. Потребовалось 15 лет для того, чтобы высвобожденные на земной поверхности молекулы ХФУ поднялись в верхние слои стратосферы и разрушили защитный озоновый слой. Сделанные в 1985 г. измерения показали эффект ХФУ, высвобожденных еще в 1970 г. В 1990 г. представители 92 стран собрались в Лондоне и договорились к 2000 г. прекратить производство ХФУ, но теперь потребуется около ста лет, чтобы эти молекулы исчезли из стратосферы.

Полихлорированные бифенилы (ПХД) во всем мире использовались в электротехнике. В течение сорока лет они попадали на мусорные свалки и

в канализацию, и никто не задумывался о долгосрочных последствиях. Исследование, проведенное в 1966 г. для выявления присутствия ДДТ, обнаружило, что следы ПХД встречаются повсеместно. Они медленно просачиваются через почву и попадают в подземные источники воды. В краткосрочной перспективе от ПХД нет никакого вреда, но они задерживаются в «памяти» окружающей среды. Эти промышленные химикаты имеют свойство растворяться в жире и накапливаться в тканях животных. Продвигаясь по пищевой цепи, они достигают самой высокой концентрации в тканях морских птиц, млекопитающих и женском молоке. ПХД оказывают влияние на иммунную систему и на репродуктивные функции. В 1970-х гг. их производство было запрещено в большинстве стран. Однако значительная часть произведенных ПХД до сих пор исполняют роль изолирующего материала в электродвигателях. Остальные уже попали в окружающую среду. Часть этих веществ проникла в океан, где они достигли заметных концентраций и оказывают влияние на жизнь его обитателей. Оставшиеся вещества пока пребывают в почве, в реках и озерах, откуда попадут в ткани живых организмов в предстоящие десятилетия и столетия [20].

«Булгария»

10 июля 2011 г. около 13:30 по московскому времени на Куйбышевском водохранилище в районе села Сюкеево Камско-Устьинского района Республики Татарстан затонул круизный двухпалубный теплоход «Булгария», следовавший круизным маршрутом из поселка «Болгары» в Казань.

Теплоход был построен в 1955 году и не подвергался капитальному ремонту. Из Казани судно вышло с неисправным левым двигателем и систем радиооповещения, недостатком средств спасения, а, кроме того, оно было перегружено (вместо 156 человек на борту находился 201).

При маневре и выходе на главный судовой ход, теплоход подвергся сильному кренению на правый борт и в течение 3-х минут произошло затопление палуб и внутренних помещений, после чего судно полностью затонуло на глубине около 18 метров в 2 560 метрах от правого берега реки Волги. Шлюпки на воду спустить не успели, были использованы надувные спасательные плоты и спасательные жилеты. На шедший следом теплоход «Арабелла», были приняты 76 спасенных человек (53 пассажира и 23 члена экипажа), 3 лица были спасены другими судами и силами МЧС [31]. Большинству людей, находившихся на борту, спастись не удалось. Погибло 122 человека, в том числе 28 детей.

Затонувшее судно подняли со дна 26 июля. По факту крушения было возбуждено несколько уголовных и административных дел. Капитанам буксира «Дунайский 66» и сухогруза «Арбат», проходившим мимо «Булгарии» в момент ее затопления, были предъявлены обвинения в неоказании помощи. После анализа документов, изъятых в офисах субарендатора судна ООО «АргоРечТур», а также у владельца судна ОАО «Судоходная компания «Камское речное пароходство» и арендатора судна ООО «Бриз», следователями Приволжской транспортной прокуратуры было установлено, что судно эксплуатировалось незаконно, без лицензии и не прошло перед рейсом должных проверок. Компания

«АргоРечТур» осуществляла туроператорскую деятельность незаконно, поскольку не входила в реестр туроператоров Ростуризма.

По делу о крушении «Булгарии» были арестованы гендиректор «АргоРечТура» и эксперт камского филиала Российского речного регистра, разрешивший теплоходу выход в последний рейс. На четверых чиновников управления Волжского Госморречнадзора ранее было наложено взыскание за недостаточный надзор за теплоходом. Также были задержаны двое сотрудников Ространснадзора.

Президент России Дмитрий Медведев заявил, о необходимости «провести тотальное обследование всех транспортных средств, которые занимаются перевозкой пассажиров». Были проведены массовые проверки на речном транспорте. В ходе проверок выяснилось, что более 700 пассажирских судов находятся в эксплуатации более 30 лет, а их владельцы зачастую безответственно относятся к соблюдению правил безопасности и поддержанию технического состояния судов. Генпрокуратура обратила внимание на многочисленные факты эксплуатации судов с неполным экипажем, без необходимых разрешений и учета пассажировместимости, а также на многие другие нарушения. Прокуроры отметили недостаток контроля за состоянием судов со стороны государства в лице Речного регистра. В ходе проверки были выявлены случаи незаконного продления сроков действия документов на суда и необоснованного переноса проверки состояния плавсредств. Благодаря действиям прокуроров классификационные свидетельства ряда судов, признанных непригодными к плаванию, были аннулированы. Также были выявлены недостатки в работе органов Ространснадзора. По итогам проверки Генпрокуратура внесла Ространснадзору и Речному регистру представление о необходимости соблюдения закона в области соблюдения безопасности на водном транспорте. В общей сложности прокуроры направили в суд более 500 исковых заявлений. К административной и дисциплинарной ответственности было привлечено более 800 человек [32].

Формула катастрофы:

Риски	Результат
Многочисленные нарушения законодательства о безопасности на транспорте + Ненадлежащее состояние и перегрузка судна	122 погибших, включая 28 детей + Более 800 человек, привлеченных к административной и дисциплинарной ответственности + Привлечение к уголовной ответственности организаторов круиза, капитанов судов, чиновников

Схожие катастрофы в истории:

22 октября 1707 г. — 4 военных корабля, острова Силли, Великобритания; 15 апреля 1912 г. — «Титаник», Великобритания; 1926 г. — войсковой транспорт, р. Янцзы, Китай; 4 декабря 1948 г. — пароход «Кянгя», Китай; 24 апреля 1986 г. — паром «Дона Джозефина», порт Себу-Сити, Филиппины; марта 1987 г. — английский морской паром “Gerald of Free Enterprise”, Зееб-

рюгге, Бельгия; 20 декабря 1987 г. — паром «Дона Паз» и танкер «Вектор», Филиппины; 28 сентября 1994 г. — паром «Эстония», Эстония; 22 сентября 2002 г. — паром «Джоза», Гамбия.

В данном случае очень сложно абстрагироваться от причин катастрофы, связанных с нарушениями законодательства, поскольку нарушения эти серьезные и многочисленны. Однако речные перевозки и любая транспортировка — это всегда риск. Само выходящее в рейс судно подвержено рискам:

пострадать от негативных природных явлений — природно-техногенный риск;

от внутренних неисправностей — техногенный риск;

от неверных или злонамеренных действий экипажа или пассажиров — социо-техногенный риск.

Пассажиры этого судна рискуют:

получить травму или погибнуть, если судно попадет в зону негативного природного явления (шторма, цунами и др.) — природно-социальный риск;

пострадать или лишиться жизни вследствие повреждения или затопления судна — техно-социальный риск;

пострадать в результате намеренных или ненамеренных действий других пассажиров или членов экипажа — социальный риск.

Также имеет место и техно-природный риск, в особенности, если судно перевозит груз, который при попадании в природную среду способен нанести ей вред.

Законодательство в области технического регулирования, пожарной безопасности, транспорта и т. д. разрабатывается, в том числе, с целью сориентировать и заставить руководителей предприятий, организаций и индивидуальных предпринимателей соблюдать меры по предотвращению инцидентов, аварий и катастроф и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций. С этой же целью создаются контрольные органы и процедуры проверок. Ответственность за гибель людей и другой ущерб всегда лежит не на природе или случае, а на конкретных руководителях и специалистах, принимающих те или иные решения в отношении организации процессов, обустройства территорий и т. д., а также на государстве. Если судно выходит в рейс — судно всегда подвергается риску затонуть. Если на складе есть что-то, что может гореть — есть и риск пожара (хотя даже если на складе нет ничего, риск пожара все равно остается).

Управление «во избежание»

Проблема управления риском включает решение задач по его идентификации и анализу, обоснованию и реализации мер по снижению риска (защите, обеспечению безопасности), а также коммуникации риска, то есть доведению информации до ответственных субъектов и общества в целом.

Беспорядок и хаос, неопределенность и непредсказуемость, временность и постоянные перемены — реальный порядок, общий закон природы. И в этой обстановке нужно научиться выживать.

Риски связаны со свойством неоднозначности происходящих в мире процессов. Риск есть везде, где есть неопределенность будущего. Чем туманнее будущее, тем выше риск. Риск — это неизбежная реальность для всех. Он был, есть и будет везде, поэтому им нужно заниматься, им нужно управлять. В различной степени это возможно применительно к рискам, возникающим в природе, техносфере, обществе и экономике. Объединяет все эти риски единый научно-методический аппарат их анализа. Без понимания возможностей влияния на будущее и без практической реализации этих возможностей, без знания и применения теории вероятностей и теории риска современная цивилизация вряд ли была бы возможна. Каждый ответственный руководитель, и, вообще, каждый индивид, должен если не рассчитывать вероятности и размер ущерба от реализации риска по формулам, то хотя бы представлять себе в целом, как это делается и зачем.

Ключевым этапом управления риском является его анализ, заключающийся в исследовании влияющих на риск факторов. На основе анализа разрабатываются и реализуются меры по снижению риска, которые состоят в целенаправленном воздействии на влияющие факторы (факторы риска) (Рисунок 1.10).



Рисунок 1.10. Содержание задачи управления риском

Основными причинами существования риска являются природные процессы и деятельность человека. Риск отражается или опосредуется через человека и общество, поэтому можно выделить две его составляющие:

объективную, которую можно идентифицировать, оценивать и предсказывать на базе фундаментальных закономерностей независимо от человеческого восприятия;

субъективную, связанную с восприятием конкретного субъекта, попавшего в ситуацию неопределенности или сомнений относительно последствий некоего события.

Объективный риск может быть измерен на основе статистики произошедших событий или спрогнозирован с использованием теоретико-вероятностных методов и моделей. Наиболее распространенными мерилami риска являются вероятность и последствия, а также различные комбинации этих характеристик.

Субъективная составляющая риска требует применения других измерителей, например, субъективной вероятности. Субъективная оценка вероятности похожа на субъективную оценку физических величин, таких как расстояние

или размер. Так, предположительное расстояние до объекта во многом зависит от четкости его изображения: чем четче виден объект, тем он кажется ближе. Именно поэтому возрастает число аварий на дорогах во время тумана: при плохой видимости расстояния часто переоцениваются, потому что контуры объектов размыты. Таким образом, использование четкости в качестве показателя расстояния ведет к распространенным предубеждениям. Такие предубеждения проявляют себя и в субъективной оценке вероятности [33].

В целом можно выделить ряд общих свойств, которые связаны с понятием и проявлением риска:

- риск является многомерной характеристикой будущих состояний мира;
- риск связан со случайными явлениями и процессами;
- проявление риска является условным событием;
- риск проявляется через взаимодействие природы, человека и техносферы;
- риск можно измерить.

В настоящее время используется ряд концепций риска (рисунок 1.11). Вот наиболее популярные из них:

Риск как опасность или угроза. В рамках этой концепции рассматриваются негативные события, приводящие к вреду для человека и организаций, а под риском подразумевается возможность наступления событий с негативными последствиями, то есть возможность реализации предполагаемой опасности. Риск-менеджмент означает технику уменьшения вероятности наступления негативных событий и (или) последствий от них с помощью мероприятий, которые требуют разумных затрат.

Риск как возможность — рассматривает взаимосвязь между риском и доходностью (применяется при управлении спекулятивными рисками).

Риск как неопределенность — апеллирует к такому теоретическому понятию, как вероятностное распределение возможных исходов (позитивных и негативных). В рамках этой концепции риск — мера несоответствия между различными результатами решений, которые оцениваются через их полезность, вредность и эффективность. Эта концепция используется в теории принятия решений в условиях неопределенности, в теории игр. С этой точки зрения цель риск-менеджмента — уменьшение разброса между ожидаемыми исходами и действительными результатами.

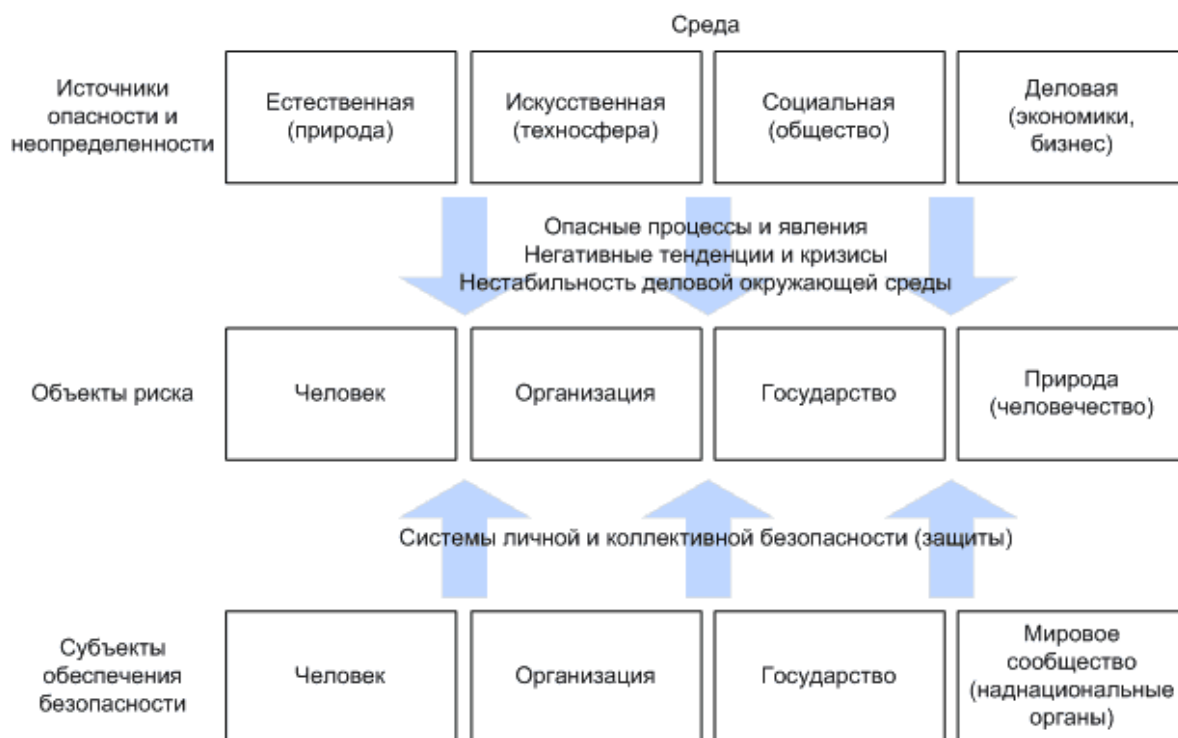


Рисунок 1.11. Что изучается в рамках исследования риска

1.2 Исторический экскурс и современные подходы к управлению рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий

Когда собственник производственных объектов, вообще любых объектов капитального и иного строительства, территорий и т. д. и государство, которое законодательно регулирует требуемый уровень безопасности, представляют собой единое целое (иными словами, когда государство внутри своих границ и является единственным собственником), нет смысла принимать законы, предусматривающие какой-либо уровень самостоятельности со стороны строителей, директоров предприятий и организаций. Вместо этого достаточно ввести *нормы*, то есть *технические требования* в стиле «как нужно делать». Эти нормы автоматически становятся типовыми проектными решениями: в соответствии с ними строят и используют объекты и территории. Именно такая «*жесткая система нормирования*» сложилась в Советском Союзе в 50–60-х годах XX века. Она в полной мере соответствовала принятой в то время унитарной модели государственного управления и полностью выполнила возложенные на нее тогда задачи. Жесткая система нормирования имеет ряд особенностей:

Требования просты и конкретны. Система предписывает, что набор типовых проектных решений или требований обязательно должен быть удовлетворен на каждом объекте. Требования системы предназначены для прямого применения, что способствует высокой эффективности прямого контроля (надзора) за их реализацией.

Система нормирования определяет необходимую квалификацию специалистов, ее использующих, а именно — для применения требований системы (включая контроль/надзор за их использованием) не требуется глубокая и все-

сторонняя специальная инженерная или иная подготовка. Например, в части пожарной безопасности система разрабатывалась в расчете на массовое применение инженерами-строителями, не имеющими пожарного образования, и инспекторами Государственного пожарного надзора со средним специальным пожарно-техническим образованием.

Система требует постоянной корректировки — внесения изменений и дополнений. При этом процедура исключения «устаревших» требований (типовых проектных решений) превращается в неразрешимую проблему. Со временем жесткая система нормирования увеличивается в размерах до такой степени, что становится невозможно эффективно ее использовать. Так, в области пожарной безопасности по разным оценкам насчитывается от 80 до 150 тысяч требований. Запомнить и отследить такое количество требований по физиологическим причинам не способен обычный специалист, проектировщик или эксперт, что снижает эффективность применения данной системы и качество выполняемых работ. Данная проблема имеет методологические корни (или изъяны), которые были очевидны для специалистов, но их устранение требовало политической воли, которой в тот период времени жесткая система нормирования была выгодна.

В основе жесткой системы нормирования лежит принцип приоритета требований по обеспечению безопасности объектов (например, зданий и сооружений) как имущества, а мероприятия по обеспечению безопасности людей решаются во вторую очередь. Этот принцип нормирования коренным образом противоречит целям технического регулирования, установленным Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [24].

Поскольку, как уже было сказано, одной из особенностей жесткой системы нормирования было прямое применение требований, то никаких дополнительных правил использования этих норм не требовалось. Поэтому только авторы отдельных положений знали причины их введения и задачи, которые решались с помощью установления той или иной нормы. Однако природу невозможно ограничить, и практика применения жесткой системы нормирования продемонстрировала удивительные по красоте и банальные по сути образцы «обхода» ее положений, которые мы знаем как «вынужденные отступления», «компенсирующие мероприятия» и др., ярко иллюстрировавшие и иллюстрирующие в настоящем все недостатки этой системы.

Перечисленные недостатки жесткой системы нормирования привели в условиях действия новых правил технического регулирования к сложностям ее применения, которые можно сформулировать следующим образом: норм много, даже слишком много. Какие из них нужно (или можно) применять на конкретном объекте? Корректное применение технических норм стало чрезвычайно трудной задачей. Норм много, но их постоянно не хватает.

Для решения задачи «подстройки» жесткой системы нормирования под реальные экономические проблемы была «изобретена» процедура разработки и согласования специальных технических условий на проектирование и строи-

тельство, в том числе в части обеспечения пожарной безопасности, которые в настоящее время приходится разрабатывать практически на каждый объект капитального строительства.

Специальные технические условия (СТУ) являются техническими требованиями в области безопасности объекта капитального строительства, содержащими (применительно к конкретному объекту капитального строительства) дополнительные к установленным или отсутствующим техническим требованиям в области безопасности, отражающими особенности инженерных изысканий, проектирования, строительства, демонтажа (сноса) объекта капитального строительства, а также содержащими отступления от установленных требований [34].

При этом принятая процедура разработки и согласования СТУ чрезвычайно сложна и непрозрачна. Несмотря на многочисленность этапов согласования СТУ, ни на одном из них не осуществляется глубокое и всестороннее изучение обоснований применения или неприменения тех или иных проектных решений в конкретной проектной документации, которые в тексте СТУ называются требованиями. Однако без всестороннего анализа и оценки безопасности всех проектных решений, включая изучение обоснований таких решений, часто невозможно принять однозначное решение о допустимости использования тех или иных проектных требований для конкретного объекта.

В этой связи часто складывается ситуация, при которой проектная документация, подготовленная с использованием СТУ, не имеет обоснований принятых мероприятий и проектных решений по обеспечению безопасности, что исключает возможность объективной и достоверной ее оценки при государственной экспертизе, приводит к появлению замечаний и необходимости разработки обоснований.

Жесткая система нормативных требований безопасности, разработанная для унитарной модели государственного управления, обладает такими качествами, что ее прямое применение в современной рыночной модели государственного управления является грубым нарушением законодательства о техническом регулировании. Однако прямое использование данной системы в силу огромной инерционности общественного сознания современной России еще очень часто осуществляется на практике и приводит к постоянным противоречиям и конфликтам, которые протекают в явной и неявной формах. Для корректного применения этой нормативной системы нужны специальные правила, которые будут выполнять роль технического и правового фильтров.

Поскольку центром жесткой системы нормирования является типовое требование, которое при его реализации становится типовым проектным решением, то такая система ориентирована на многократное повторение «старого», что, в свою очередь, исключает ее применение для проектирования, строительства и эксплуатации чего-то «нового»: новых объектов, реализации новых идей, применения новых строительных технологий и технологических производств. Эта система по своей сути является антиинновационной. С такой системой тех-

нических требований невозможно эффективно управлять техническими, социальными, имущественными рисками на объекте [35].

Чернобыльская АЭС

Авария на Чернобыльской АЭС по совокупности последствий является самой крупной техногенной катастрофой в истории человечества. Она затронула судьбы миллионов людей, проживающих на огромных территориях не только бывшего Советского Союза, но и Европы. Общее количество радиоактивности в 100 раз превышало аналогичные показатели после взрыва двух атомных бомб, сброшенных на Хиросиму и Нагасаки. В результате общая площадь радиоактивно загрязненных территорий достигла 200 тыс. кв. км. В 1986 году на данных территориях проживало свыше 18 млн человек, в том числе 3 млн детей. По существу, в центральной части Европы образовалась территория общей площадью около 150 000 кв. км, которая до сих пор остается загрязненной опасными изотопами цезия-137 и стронция-90, имеющими большой период полураспада и представляющими угрозу для окружающей среды региона в течение многих, многих лет.

Преодоление последствий катастрофы потребовало выделения значительных материальных и финансовых средств для обеспечения условий безопасной жизнедеятельности населения и ведения хозяйственной деятельности на территориях, подвергшихся воздействию радиации [36].

Риски	Результат
Недостатки конструкции реактора +	Непосредственно во время взрыва на 4-м энергоблоке погиб один человек, ещё один скончался утром от полученных травм +
Проведение эксперимента «любой ценой» +	У 134 сотрудников ЧАЭС и членов спасательных команд, находившихся на станции во время взрыва, развилась лучевая болезнь, 28 из них умерли в течение следующих нескольких месяцев +
Вывод из работы исправных технологических защит, которые просто остановили бы реактор ещё до того, как он попал в опасный режим +	В первые дни после аварии было эвакуировано население 10-километровой зоны +
Низкое качество регламента эксплуатации в части обеспечения безопасности +	В последующие дни было эвакуировано население других населённых пунктов 30-километровой зоны +
Общая недостаточность культуры безопасности в ядерных вопросах как на национальном, так и на местном уровне +	Общее количество ликвидаторов (включая последующие годы) составило около 600 тысяч +
Отсутствие эффективного обмена информацией по безопасности как между операторами, так и между операторами и проектировщиками +	Серьёзный удар по мировой атомной энергетике +
Замалчивание масштаба аварии в первые дни	

В СССР было законсервировано или прекращено строительство и проектирование 10 новых АЭС, заморожено строительство десятков новых энергоблоков на действующих АЭС

Даже после чернобыльской аварии, которая произошла на фоне практически всеобщей убежденности в полной безопасности ядерной энергетики в СССР, методологические подходы, находящие свое отражение в нормативной базе безопасности атомных электростанций, менялись крайне медленно. Многие годы потребовались для осознания того, что требования, выработанные при реализации политики приемлемого риска (например, нормативы состояния здоровья человека и качества окружающей среды), определяют те требования, которым должны соответствовать технические системы безопасности. При этом коренным образом должна была измениться вся законодательная и исполнительная системы управления безопасностью: концепция «реагировать и выправлять» нежелательные изменения в окружающей человека среде должна была быть заменена концепцией «предвидеть и предупреждать». Именно после Чернобыльской катастрофы в нашей стране стали развиваться исследования по оценке, анализу и управлению рисками.

Основной смысл закона «О техническом регулировании»

Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» № 184-ФЗ был принят 15 декабря 2002 года Государственной Думой и введен в действие с 1 июля 2003 года. Он заменил Законы РФ «О стандартизации», «О сертификации продукции и услуг», а также положения многих других законодательных актов, которые затрагивают правоотношения в сфере разработки, утверждения и применения нормативно-технических документов, подтверждения соответствия и осуществления надзора за их соблюдением.

Согласно российскому законодательству о техническом регулировании *технический регламент* — это документ, который принят международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или межправительственным соглашением, заключенным в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, или Федеральным законом, или указом Президента Российской Федерации, или постановлением Правительства Российской Федерации, или нормативным правовым актом федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции, в том числе зданиям, строениям и сооружениям или к связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации) [24].

Технический регламент — это документ особого рода, содержащий исчерпывающий перечень требований, предъявляемых государством к тому или иному виду деятельности. Иные требования могут вноситься только изменениями и дополнениями в данный регламент, но не документами. Таким образом, это — не обрывки нормирования, а целостное и системное регулирование направлений деятельности, что принципиально меняет ситуацию.

Проведение реформы технического регулирования коренным образом меняет правовые механизмы установления обязательных требований к объектам технического регулирования. Прежде всего, это относится к принципиальному недопущению ведомственного регулирования и ориентированности правового закрепления обязательных требований нормами федеральных законов. Данное положение является прямым указанием в законе.

Обязательные требования к объектам технического регулирования составляют основу технического регламента. Регламент может быть принят только в целях:

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей;
- энергетической эффективности.

В регламенте должен содержаться полный перечень продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, в отношении которых устанавливаются его требования. Не включенные в технические регламенты требования к продукции или к связанным с ними процессам проектирования, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, правилам и формам оценки соответствия, правила идентификации, требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения не могут носить обязательный характер.

Закон предусматривает освобождение предпринимателей от мелочной опеки органов исполнительной власти, кардинальное повышение уровня правового регулирования, дебюрократизацию экономики и имеет целью устранение необоснованных технических и административных препятствий в развитии предпринимательства, прекращение хозрасчетной деятельности надзорных органов, упорядочение в целом порядка разработки обязательных технических норм, уменьшение проблем при обязательной сертификации. Данный документ имеет огромное социально-экономическое значение, поскольку направлен на установление правил государственного регулирования требований к продукции, включая товары народного потребления, а также требований к работам и услугам в интересах потребителей. Закон ввел новую систему государственного нормирования в данной области, систему нормативной документации, внес ясность во многие понятия, коренным образом изменил роль и значение стандартизации и стандартов, порядок функционирования различных институтов в данной области, включая организацию государственного контроля, карди-

нально изменил порядок установления требований к проведению работ и оказанию услуг [37].

Саморегулирование

Менеджмент риска (управление риском) чрезвычайной ситуации — это скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией для снижения опасности чрезвычайной ситуации с использованием целевых показателей снижения риска чрезвычайной ситуации до допустимого или удержания риска чрезвычайной ситуации в установленном допустимом диапазоне (рисунок 1.12) [38].



Рисунок 1.12. Мероприятия по управлению риском (риск-менеджменту)

Управление рисками — неотъемлемая часть эффективного управления. Это процесс постоянного снижения риска, который лучше всего встраивается в существующие методы работы или бизнес-процессы. Эффективное управление рисками (своевременное, непрерывное) предполагает наличие культуры, процедур и структур, нацеленных на реализацию потенциальных возможностей при обеспечении контроля над негативными факторами.

Все чаще во всем мире понятие управления рисками употребляется для обозначения новой философии управления, основанной на здравом смысле и позволяющей обеспечить базу для принятия обоснованных решений в рамках предприятия, что понимают руководители наиболее преуспевающих сегодня отраслей и организаций. Специалисты по управлению рисками должны предоставлять руководителям компаний и государственных структур информацию, необходимую для принятия ими обоснованных решений в целях обеспечения существования и устойчивости организации.

Как раз когда управление риском достигло этого нового уровня зрелости, в сфере бизнеса назрела потребность в повышении ответственности корпора-

тивного управления. Эффективное корпоративное управление невозможно без тщательного управления рисками и обеспечения действенного контроля. Необходимые механизмы контроля выявляются в процессе управления рисками, а внутренний аудит обеспечивает гарантии их применения и эффективности.

Перед корпоративным управлением организации стоит задача четко определить риски, которыми необходимо управлять для достижения поставленных целей, и назначить людей, ответственных за эффективное управление этими рисками. И здесь формирование и внедрение *культуры риска*, характерной для данной конкретной организации, приобретает решающее значение.

Культура риска сформирована в том случае, если каждый сотрудник любого уровня полностью отвечает за свою работу. Сюда входит принятие обоснованных решений и совершение или несвершение каких-либо действий на основе надлежащего анализа предсказуемых рисков, их влияния на стратегические цели корпорации. Если же такой культуры риска нет, то управление рисками лишено четкой системы ответственности лиц, создающих риски, и лиц, принимающих на себя риски.

Риск-менеджеры часто превращаются в своих злейших врагов, когда речь идет об отстаивании изменений в культуре риска, необходимых организации, желающей эффективно управлять своими рисками. Феликс Кломан, давний пропагандист риск-менеджмента, еще в октябре 1971 г. сделал замечание (в статье *"The Revolt of the Risk Manager"* — «Бунт риск-менеджера», опубликованной в *"Bests Review"*), не утратившее своей актуальности за прошедшие 40 лет: «До тех пор, пока риск-менеджер полностью не освободится от реальной и психологической зависимости от страхования и индустрии страхования, он не сможет выполнять свою работу по управлению рисками». Сегодня перед риск-менеджером стоит задача не просто освободиться от мантры «риск-менеджмент — это страхование, если у нас все застраховано, значит, мы решили задачу управления рисками», но, что еще важнее, добиться признания своей функции как консультанта и помощника лиц, создающих и принимающих на себя риски на всех уровнях предприятия. Именно те, кто создает и принимает риски, должны ими управлять и нести ответственность за эффективность этого управления. Следствием такой неопределенности места риск-менеджера в организации и его функций стало появление множества лиц и профессиональных организаций, представляющихся истинными «риск-менеджерами».

Точно так же, как в традиционных профессиях, например, бухгалтерском деле, признана необходимость в программе профессионального обучения в дополнение к университетскому диплому, есть несомненная потребность в аналогичных программах для практикующих риск-менеджеров. Она уже реализуется в той или иной степени и завоевала признание в ряде стран, в первую очередь в Австралии, Канаде, Южной Африке, Великобритании и США. Разработанные там официальные программы подготовки риск-менеджеров не заменяют собой существующие квалификации, они, скорее, являются тем «зонтиком», под которым может собраться все множество практикующих риск-менеджеров, чтобы

получить признание общества в качестве профессионалов, у которых есть своя общая база знаний и строгий кодекс поведения [39].

На что рассчитывать?

Рассмотренные ранее аспекты касаются национальной системы управления рисками. Закон «О техническом регулировании», технические регламенты — все это является ее компонентами и находится за пределами конкретной компании и организации. Однако это не означает, что сами компании, организации, предприниматели не должны прикладывать никаких усилий. Реальность такова, что чем бы вы ни занимались, риски повсюду. С ними сопряжен любой проект и любая деятельность.

Элементы *национальной системы управления рисками* выдвигают требования к различным видам деятельности (в форме технических регламентов), позволяют оценить риск со стороны и принять меры административного характера в случае, если он велик. Государственная функция сводится к сохранению заданного уровня безопасности населения, территорий, объектов экономики и инфраструктуры, поддержанию риска на необходимом уровне, приемлемом в социальном и экономическом отношениях [40]. Эта деятельность имеет разные формы.

Экономические механизмы федерального и территориального уровней управления, используемые для решения задач защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, предусматривают планирование, нормирование и финансирование мероприятий по обеспечению безопасности объектов и территорий.

Большое значение имеет правильно организованный учет, ведение государственного кадастра прогнозируемых и реальных ущербов от чрезвычайных ситуаций, оценка их социально-экономических последствий. Такая работа проводится совместно и во взаимодействии федеральными и территориальными органами исполнительной власти.

Однако за то, насколько велик риск и за принимаемые меры по его снижению, ответственны руководители компаний и организаций, а также сотрудники последних.

Один из крайних случаев — это полное игнорирование техногенных и природных рисков, связанных с хозяйственной деятельностью. В этом случае риски не оцениваются (также отсутствует система аудита), средства в защиту от них не инвестируются (неадекватная экономия), специальные стратегии управления не разрабатываются и не применяются. Предприятие может получать максимальную выгоду, но лишь то тех пор, пока государственная проверка не установит беспрецедентные нарушения технических регламентов, или пока наступившая чрезвычайная ситуация не унесет жизни людей. Не стоит забывать и про долговременные и отложенные последствия, которые деятельность, организованная подобным образом, может иметь, например, для окружающей среды.

Другая крайность — это перестраховка, вкладывание денег в защиту от опасности, вероятность реализации которой пренебрежимо мала. Разумеется, в этом случае предприятие лишает себя выгоды, но есть и другая опасность: не заметить за деревьями леса, то есть, увлекшись защитой и страхованием от падающих метеоритов и наводнения в пустыне, не среагировать вовремя на тот факт, что на складе предприятия скопились сотни тонн разных опасных химикатов.

«Директива по Севезо»

10 июля 1976 года в 12 час. 40 мин. в небольшом итальянском городе Севезо произошла страшная катастрофа. В результате аварии на местном химическом заводе «ICMESA» по производству трихлорфенола (антисептика, применяющегося при небольших травмах и раздражениях кожи, а также для полосканий при простудах и боли в глотке) в воздух вырвалось огромное ядовитое облако, содержащее более 2 кг диоксинов — одних из самых токсичных веществ на земле (такого количества диоксинов достаточно, чтобы убить более 100 тысяч человек). Причиной аварии послужило нарушение технологического процесса. В результате в реакторе началась неконтролируемая реакция, повысились температура и давление, произошло срабатывание предохранительного разрывного диска печи и утечка содержимого реактора, в том числе диоксина, в атмосферу. Утечка длилась две-три минуты, образовавшееся белое облако начало с ветром распространяться на юго-восток и растянулось над городом (над площадью в 16 кв. км). Затем оно начало опускаться и покрывать землю туманом. С неба сыпались мельчайшие частицы химикатов, а воздух наполнился едким хлороподобным запахом. Тысячи людей охватили приступы кашля, тошноты, появилась сильная резь в глазах и головная боль.

Руководство завода посчитало, что произошел всего лишь небольшой выброс трихлорфенола, который в миллион раз менее токсичен, чем диоксины. Подробный отчет о происшествии был предоставлен лишь к 12 июля. Все это время люди продолжали употреблять в пищу овощи и фрукты, как уже оказалось позже, с загрязненной диоксинами местности.

Трагические последствия случившегося в полной мере начали проявляться с 14 июля. Сотни людей, получивших серьезные отравления, оказались в больницах. Кожа пострадавших покрылась экземой, рубцами и ожогами, они мучилась от рвоты и сильной головной боли. У беременных женщин наблюдался чрезвычайно высокий процент выкидышей. Доктора, полагаясь на информацию компании, лечили больных от отравления трихлорфенолом. Началась массовая гибель животных. Они получали смертельные дозы яда намного быстрее, чем люди, из-за того пили дождевую воду и ели траву. В этот же день было проведено совещание мэров городов Севезо и недалеко расположенного Меда, на котором был принят план первоочередных действий. На следующий день было принято решение о сожжении всех деревьев, а также урожая фруктов и овощей, собранных на загрязненной территории.

Только через 5 дней химической лабораторией в Швейцарии было установлено, что в результате утечки в атмосферу было выброшено большое коли-

чество диоксинов. О загрязнении местности диоксинами оповестили всех здешних врачей, был установлен запрет на употребление в пищу продуктов с загрязненного региона.

24 июля началась эвакуация жителей из наиболее загрязненных территорий. В течение 16 месяцев город Севезо был необитаем. Эта зона была огорожена колючей проволокой, и вокруг нее были расставлены полицейские кордоны. После этого туда вошли люди в защитных комбинезонах, для уничтожения оставшихся животных и растений. Вся растительность в наиболее загрязненной зоне была выжжена, вдобавок к 25 тысячам умерших животных было убито еще 60 тысяч. На этих участках до сих пор невозможно здоровое существование человека.

Диоксины обладают иммунодепрессивными, мутагенными, тератогенными, эмбриотоксическими и канцерогенными свойствами. Учеными Миланского университета было произведено исследование по изучению частоты раковых образований у населения близлежащих к городу Севезо поселений. Под наблюдение попало более 36 тысяч людей, и у них выявлена значительно превышающая норму частота онкологических заболеваний. С 1976 по 1986 года в районе катастрофы от рака скончалось около 500 человек. В 1977 году там было зафиксировано 39 случаев врожденных уродств, что значительно больше, чем до катастрофы [41].

Европейское сообщество отреагировало на эти аварии принятием так называемой «Директивы по Севезо» или «*Seveso I*». (Директива Европейского Сообщества от 24 июня 1982 № 82/501/ЕЕС по предотвращению крупных промышленных аварий), которая обязала руководителей опасных производств проводить оценку опасности или риска, принимать меры по подготовке к возможным авариям и предоставлять информацию об опасностях [42].

Директивой предусматривалось создание межгосударственной системы сотрудничества и взаимодействия национальных законодательных и исполнительных органов власти в ЕС в сфере промышленной безопасности. По мнению Еврокомиссии, принятие странами европейского сообщества основных положений «*Seveso I*» позволило снизить уровень аварийности в развитых странах ЕС в 4–8 раз — от 400 аварий (в т. ч. 75 крупных) в 1983 году до 70 (в т. ч. 21 крупной) в 1989 году.

Впоследствии были предложены и вступили в силу дополнения и поправки в данную директиву (известные как «*Seveso II*» от 9 декабря 1996 и «*Seveso III*» от 1 июня 2015), нацеленные на введение жестких правил по предотвращению крупных аварий, связанных с оборотом химических веществ и материалов, введение более строгих стандартов контроля, повышение уровня и качества информации, доступной для общественности в случае аварии на производстве. Транслирование норм директив «*Seveso*» не является обязательным, поскольку Россия не является членом Европейского экономического союза, но не учитывать их нельзя [43].

Формула катастрофы:

Риски	Результат
Характер производства + Территориальное расположение завода вблизи населенного пункта + Ошибки при анализе чрезвычайной ситуации.	В течение 16 месяцев город Севе- зо был необитаем + Эвакуировано более 7000 чело- век + 85 тысяч животных погибли или убиты + Сожжены деревья и другие расте- ния на загрязненной территории + Значительное увеличение частоты раковых заболеваний и врожденных уродств.

Схожие катастрофы в истории:

12 февраля 1960 г. — взрыв корпуса в ипритном цехе на заводе N 96 в г. Дзержинске; Февраль 1965 г. — прорыв дамбы, отделявшей от Волги шла-монакопитель с отходами производств, г. Волгоград (ВПО «Химпром»); 1 января 1966 г. — выброс 28 тонн жидкого хлора из-за разрушения трубопровода хранилищной емкости на станции г. Горький; 1 января 1967 г. — взрыв смеси хлора с попавшим в него водородом на целлюлозно-бумажном комбинате г. Архангельск; 28 апреля 1974 г. — большой пожар на заводе «Химпром» (Чу-вашия), разгерметизация партии складированных авиационных химических бомб с выбросом в окружающую среду города нескольких тонн V-газа; 15 ноября 1983 г. — утечка 50 тонн хлора из поврежденной цистерны на станции Кемерово, площадь поражения 5 000 квадратных метров, пострадало 200 человек, в том числе погибло 26 человек; 3 декабря 1984 г. — химическая катастрофа в г. Бхопал (Индия), от облака 43 тонн токсичного газа метилизоцианата, вырвавшегося с территории завода фирмы «Юнион Карбайд», была заражена территория длиной 5 км и шириной 2 км, погибло 2 347 человек, пострадало еще более 40 000 человек; 17 января 1985 г. — выброс 7,5 тонны жидкого хлора из цистерны на Волгоградском ПО «Химпром»; 9 сентября 1990 г. — взрыв большой массы (1 400 кубических метров) ацетилена из-за разрушения газгольдера на ПО «Карбид», г. Караганда, Казахстан; 20 марта 1995 г. — химическое преступление секты «Аум Синрике» в Японии, вызвавшее гибель людей в токийском метро в результате отравления заринном; 20 мая 1998 г. — экологическая катастрофа в урочище Барскаун (Киргизстан), в горную реку Барскаун попало 1 762 кг цианида натрия (в 13 км от ее впадения в Иссык-Куль).

Благодаря перестраховке часто создается иллюзия безопасности, а на самом деле многочисленные принятые внутренние регламенты и значительные вклады в защиту от незначительных рисков затмевают здравый смысл, скрывают истинное положение дел и не позволяют вовремя среагировать на изменившуюся ситуацию.

Необходим разумный компромисс, лежащий где-то между описанными стратегиями. Компании существуют не изолированно, и для любой компании важно иметь технологию управления рисками, которая позволяет оценить риски проекта с нескольких точек зрения на будущее организации и нейтрализовать их. Таким образом, главный вопрос, который стоит перед руководителем и в период планирования некоего предприятия, и в ходе активной деятельности это: как достичь баланса между получаемой выгодой и возможным ущербом? При этом и выгода, и ущерб могут выступать в разных ипостасях (рисунок 1.13).



Рисунок 1.11. Анализ «выгода – ущерб»

«Ваза»

Для политики полного игнорирования рисков есть хорошая историческая иллюстрация (и не одна). В проекте, о котором пойдет речь ниже, не просто были допущены ошибки — в нем были допущены, кажется, все возможные ошибки, причем с вполне предсказуемым результатом.

Гордость королевского флота Швеции, «Ваза», была спущена на воду в августе 1628 г. (рисунок 1.14). Через двадцать минут после спуска налетел не-большой порыв ветра, и она затонула на дне стокгольмской гавани. Через 333 года она была поднята на поверхность, тщательно отреставрирована и выставлена на всеобщее обозрение. Для анализа причин трагедии было отпущено несколько веков, и строительство военно-морских судов за этот период достиг-

ло значительных успехов. С нашей сегодняшней точки зрения, история с «Вазой» — это чрезвычайная ситуация техногенного характера, и из нее можно извлечь ряд интересных уроков.

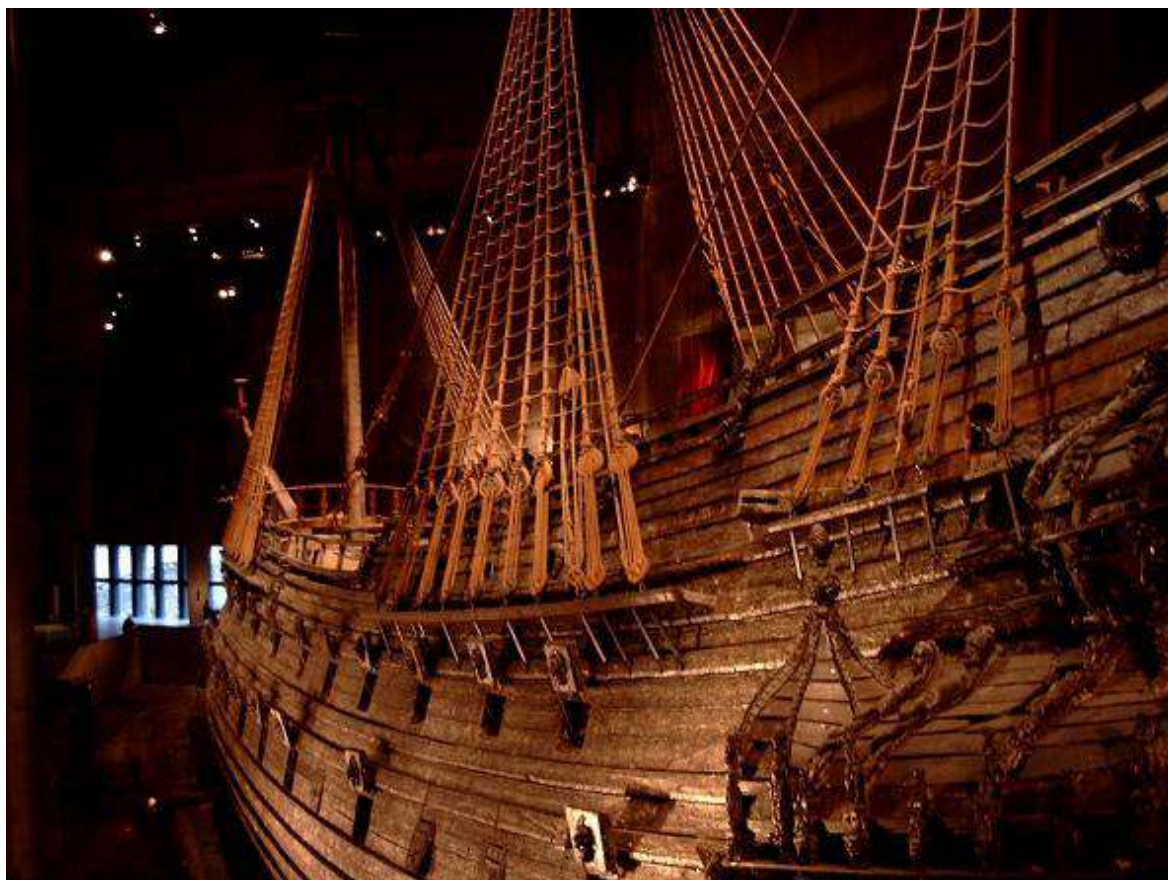


Рисунок 1.12. Левый борт «Вазы» (музей корабля, 2004 год)

Одна из проблем «Вазы» состояла в том, что спецификации для нее составлял и переделывал сам король. Корабль по конструкции находился посередине между «малыми» и «большими» судами того времени. Киль был первоначально заложен как для маленького судна, а потом несколько удлинен. Это помешало строителям увеличить соответствующим образом ширину судна, хотя они и пытались это сделать. В конечном счете «Ваза» получилась высоким и узким судном.

Кроме того, у нее было две орудийные палубы. В первоначальном проекте была только одна такая палуба. Но король узнал, что в соперничающей Дании строилось судно с двумя орудийными палубами, и он не хотел отстать. Позднейшее добавление второй орудийной палубы утяжелило надводную часть судна.

Чертежей «Вазы» не сохранилось, поскольку их никогда и не было! Сегодня подобное отсутствие документации было бы скандалом, но в те времена наличие детальных чертежей не было обязательным; у кораблестроителя были тщательно оберегаемые таблицы расчетов и эмпирические правила, а в основном судно строилось по вдохновению. Хотя в те времена была распространена

такая практика, недопустимая сегодня, можно только гадать, могло ли наличие чертежей повлиять на последовавшие события.

Практика кораблестроения того времени по современным меркам пребывала в зачаточном состоянии. Расчет центра масс делать не умели или не хотели. Исходя из имевшихся теоретических и практических средств, было почти невозможно выяснить, устойчива ли данная конструкция. Говорить о какой-либо надежности прогнозов не приходилось. Удивительно лишь, что тонуло так мало судов.

Аналогичная ситуация сложилась в Америке со строительством мостов в начале XIX века. Очень многие мосты разваливались, потому что инженеры не умели делать точные расчеты. Джон Реблинг, построивший Бруклинский мост, знал, что не умеет рассчитывать мосты, поэтому он предусмотрел повышенные меры предосторожности (рисунок 1.15).



Рисунок 1.13. Бруклинский мост (открыт 24 мая 1883 года)

«Ваза» была построена примерно за два года под сильным давлением с целью ускорить постройку — за постройкой наблюдал король. Судно обошлось в 4 % валового национального продукта, и оно было срочно необходимо для предстоявшей войны. Несомненно, это повлияло на принятие ряда неудачных решений.

Витиеватая резьба и украшения, законченные к моменту спуска, производят сильное впечатление. Очевидно, на эту работу были израсходованы большие ресурсы. На самом деле это были не просто украшения: они должны были

оказать психологическое воздействие на прибалтийских соседей Швеции. Они бы и выполнили эту функцию, останься судно на плаву.

После катастрофы строителей критиковали за то, что они загрузили в трюмы недостаточно балласта, что позволило бы повысить устойчивость корабля. На самом деле балласта набили столько, сколько было возможно, но места для него было мало. И даже если бы оно было, более низкая осадка судна не помогла бы, поскольку при волнении вода стала бы захлестывать судно через порталы нижней оружейной палубы. Конечно, если бы была только одна оружейная палуба...

За несколько дней до спуска конструкторы осуществили очень практичную проверку устойчивости: они заставили 30 моряков перебегать с одного борта «Вазы» на другой и обратно. После нескольких попыток испытание пришлось прекратить, потому что судно слишком кренилось. Проверка закончилась зловещим предзнаменованием. Однако короля в тот момент не было в стране, и никто не посмел отложить спуск. Что было дальше, известно. Представление, будто с помощью тестирования или оценки можно «добавить» качества, ошибочно в принципе. После того, как судно построено, оценка может только охарактеризовать то, что в нем уже есть. Для того, чтобы результаты оценки можно было использовать для улучшения судна, ее нужно было проводить в процессе строительства.

Из 150 находившихся на борту людей погибло от 30 до 50. Сразу после трагедии оставшийся в живых капитан был арестован и посажен в тюрьму. Конечно, было расследование. Но как только знающие люди поняли, что слишком многие проблемы связаны с вмешательством самого короля, дело стало окутываться туманом. Расследование ничего толком не дало: никто не был признан виновным. Мачты, торчавшие над поверхностью воды, спилили, и вся история была тихо погребена в море [44].

Допущения часто ведут к неприятным последствиям: если допущения приводят к облегчению требований, результатом может стать чрезвычайная ситуация; с другой стороны, ужесточение требований влечет за собой дополнительные издержки.

Формула катастрофы:

Риски	Результат
Отсутствие детально проработанного проекта +	От 30 до 50 погибших +
Отсутствие научного обоснования проекта +	Загромождение стокгольмской гавани +
Изменение требований в процессе строительства +	Арест капитана судна +
Сжатые сроки +	Убыток в 4% ВВП
Повышенное внимание к незначительным деталям +	
Не были учтены результаты оценки устойчивости +	

Процесс принятия и выполнения управленческих решений, направленных на снижение риска и минимизацию возможных потерь, вызванных его реализацией, а также научное направление, изучающее и предлагающее методы принятия таких решений, называются *риск-менеджментом* или *управлением рискам*.

Литература к разделам 1.1–1.2

1. Presidential Commission on the Space Shuttle Challenger Accident. Report of the Presidential Commission on the Space Shuttle Challenger Accident. *Kennedy Space Center*. [В Интернете] 03 02 1986 г. [Цитировано: 03 08 2011 г.] <http://science.ksc.nasa.gov/shuttle/missions/51-l/docs/rogers-commission/table-of-contents.html>.

2. Челленджер (шаттл). *Википедия*. [В Интернете] 04 07 2011 г. [Цитировано: 03 08 2011 г.] [http://ru.wikipedia.org/wiki/Челленджер_\(шаттл\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Челленджер_(шаттл)).

3. Tufte, Edward F. *Visual Explanations. Images and Quantities, Evidence and Narrative*. Cheshire, Connecticut : Graphics Press LLC, 1997. ISBN-13: 978-0961392123.

4. Feynman, Richard P. *What Do You Care What Other People Think?* New York : Unwin/Hyman, 1989.

5. NASA. Earthquake Satellite Imagery. *NASA.org*. [В Интернете] 1 10 2005 г. [Цитировано: 06 08 2011 г.] http://www.nasa.gov/vision/earth/lookingatearth/indonesia_quake.html.

6. Иванов, Дмитрий. Большая волна. Количество жертв цунами в Южной и Юго-Восточной Азии исчисляется тысячами человек. *Lenta.ru*. [В Интернете] 24 12 2004 г. [Цитировано: 06 08 2011 г.] <http://lenta.ru/articles/2004/12/27/tsunami/>.

7. Карамаев, Сергей. 150 тысяч жертв, голод, болезни и 4 миллиарда долларов. Предварительные итоги масштабного стихийного бедствия в Индийском океане. *Lenta.ru*. [В Интернете] 07 01 2005 г. [Цитировано: 06 08 2011 г.] <http://lenta.ru/articles/2005/01/07/quake/>.

8. В Индонезии началось восстановление пострадавших от цунами районов. *Lenta.ru*. [В Интернете] 16 05 2005 г. [Цитировано: 06 08 2011 г.] <http://lenta.ru/news/2005/05/16/tsunami/>.

9. Новый Орлеан. *Википедия*. [В Интернете] 04 08 2011 г. [Цитировано: 05 08 2011 г.] http://ru.wikipedia.org/wiki/Новый_Орлеан.

10. Leithhead, Alastair. US hurricane damage 'preventable'. *BBC NEWS*. [В Интернете] 02 11 2005 г. [Цитировано: 05 08 2011 г.] <http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/4401692.stm>.

11. NASA. Earth Observatory. *NASA.gov*. [В Интернете] 26 06 2010 г. [Цитировано: 10 08 2011 г.] <http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/view.php?id=44457>.

12. Lenta.ru. ВР окончательно запечатала аварийную скважину. *Lenta.ru*. [В Интернете] 19 09 2010 г. [Цитировано: 10 08 2011 г.] <http://lenta.ru/news/2010/09/19/bp/>.

13. ВР назвала виновных в аварии в Мексиканском заливе. *Lenta.ru*. [В Интернете] 08 09 2010 г. [Цитировано: 10 08 2011 г.] <http://lenta.ru/news/2010/09/08/report/>.
14. Macalister, Terry. US rig owner Transocean accused of compromising safety in North Sea. *guardian.co.uk*. [В Интернете] 05 09 2010 г. [Цитировано: 10 08 2011 г.] <http://www.guardian.co.uk/business/2010/sep/05/transocean-oil-rig-safety>.
15. Japan Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism. National Land Image Information (Color Aerial Photographs). *Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism*. [В Интернете] [Цитировано: 11 08 2011 г.] http://w3land.mlit.go.jp/cgi-bin/WebGIS2/WC_AirPhoto.cgi?IT=p&DT=n&PFN=СТО-75-30&PCN=C29B&IDX=21.
16. Lenta.ru. Японский премьер призвал отказаться от ядерной энергии. *Lenta.ru*. [В Интернете] 06 08 2011 г. [Цитировано: 11 08 2011 г.] <http://lenta.ru/news/2011/08/06/nuclearfree/>.
17. —. Бундестаг одобрил отказ Германии от атомной энергетики. *Lenta.ru*. [В Интернете] 30 06 2011 г. [Цитировано: 11 08 2011 г.] <http://lenta.ru/news/2011/06/30/atomausstieg/>.
18. РИА НОВОСТИ. Крупнейшие радиационные аварии и катастрофы в мире. Справка. *РИА НОВОСТИ*. [В Интернете] 12 03 2011 г. [Цитировано: 11 08 2011 г.] http://ria.ru/jpquake_info/20110312/347505544.html.
19. Акимов, В. А., Новиков, В. Д. и Радаев, Н. Н. *Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски*. М.: ЗАО ФИД "Деловой экспресс", 2001. ISBN 5-89644-042-1.
20. Буянов, В. П. *Управление рисками (рискология)*. М.: Экзамен, 2002. ISBN 5-8212-0301-5.
21. Ожегов, С. И. *Толковый словарь русского языка*. М.: Оникс, 2010. ISBN: 978-5-488-02732-9.
22. Даль, В. И. *Толковый словарь русского языка. Иллюстрированное издание*. М.: Эксмо, 2010. ISBN: 978-5-699-40133-8.
23. Федеральный закон Российской Федерации "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений". *КонсультантПлюс*. [В Интернете] 30 12 2009 г. [Цитировано: 19 08 2011 г.] <http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc;base=LAW;n=95720>.
24. Федеральный закон Российской Федерации "О техническом регулировании". *КонсультантПлюс*. [В Интернете] 28 09 2010 г. [Цитировано: 19 08 2011 г.] <http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc;base=LAW;n=105178>.
25. Федеральный закон российской Федерации "О промышленной безопасности опасных производственных объектов". *КонсультантПлюс*. [В Интернете] 18 07 2011 г. [Цитировано: 19 08 2011 г.] <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=117415;fld=134;dst=100015>.
26. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций

природного и техногенного характера". *КонсультантПлюс*. [В Интернете] 29 12 2010 г. [Цитировано: 19 08 2011 г.]

<http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc;base=LAW;n=108742>.

27. Федеральный закон Российской Федерации "О пожарной безопасности". *КонсультантПлюс*. [В Интернете] 18 07 2011 г. [Цитировано: 20 08 2011 г.]

<http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc;base=LAW;n=117166#p44>.

28. ГОСТ Р 22.0.05-94 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения».

29. ГОСТ Р 22.0.02-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения». <http://docs.cntd.ru/document/1200139176>

30. Акимов, В. А., Лесных, В. В. и Радаев, Н. Н. *Риски в природе, техносфере, обществе и экономике*. М.: Деловой экспресс, 2004. ISBN 5-89644-065-0.

31. Приволжское следственное управление на транспорте Следственного комитета Российской Федерации. «По факту затопления пассажирского теплохода «БУЛГАРИЯ» и гибели пассажиров Приволжским следственным управлением на транспорте Следственного комитета России возбуждено уголовное дело». *Приволжское следственное управление на транспорте Следственного комитета Российской Федерации*. [В Интернете] 11 07 2011 г. [Цитировано: 27 08 2011 г.] <http://www.pskp.su/1/15/?nid=224&a=entry.show>.

32. Lenta.ru. Генпрокуратура отчиталась о проверке по следам крушения "Булгарии". *Lenta.ru*. [В Интернете] 03 08 2011 г. [Цитировано: 27 08 2011 г.] <http://lenta.ru/news/2011/08/03/water/>.

33. Коган, Наталья. Как мы принимает решения, или что такое субъективная вероятность. *Флогистон*. [В Интернете] 11 05 2009 г. [Цитировано: 30 08 2011 г.] <http://flogiston.ru/articles/labour/frechonarodru>.

34. Порядок разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства. Утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 апреля 2016 г. № 248/пр.

35. Коробко, В. Б. и Глуховенко, Ю. М. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: первый опыт применения при проектировании и экспертизе проектной документации. *Международная академия пожарной безопасности*. [В Интернете] [Цитировано: 21 09 2011 г.] <http://www.mapb.info/ru/izdaniya/94-statya-1>.

36. Малышев, В. П. Уроки преодоления последствий чернобыльской катастрофы: 25 лет спустя. *Проблемы анализа риска*. 2011 г., Т. 8, 2.

37. Основные положения и сущность Закона "О техническом регулировании" и технического регламента. *Инфоцентр "УБА"*. [В Интернете] 20 10 2006 г. [Цитировано: 23 09 2011 г.] <http://www.uba.ru/news?news=7670>.

38. ГОСТ Р 55059-2012. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Термины и определения.

39. Быков, А. А. Эффективное управление невозможно без риск-менеджмента. *Проблемы анализа риска*. 2011 г., Т. 8, 1.
40. Владимиров, В. А., Измалков, В. И. и Измалков, А. В. *Оценка риска и управление техногенной безопасностью*. М. : ФИД "Деловой экспресс", 2002.
41. Сосунов, И. В. и Сахнова, Н. Итальянская Хиросима. *Информационно-аналитический центр "Экспертиза промышленной безопасности"*. [В Интернете] 29 05 2006 г. [Цитировано: 22 10 2011 г.] <http://www.safeprom.ru/articles/detail.php?ID=1253>.
42. Совет европейских сообществ. Директива Совета Европейского Союза 96/61/ЕС от 24 сентября 1996 г. о комплексном предотвращении и контроле загрязнений. *Юридическая Россия*. [В Интернете] 24 09 1996 г. [Цитировано: 04 12 2011 г.] <http://law.edu.ru/norm/norm.asp?normID=1375085>.
43. Директива Совета ЕС 96/82/ЕС от 9 декабря 1996 г. О контроле за представляющими собой серьезную опасность авариями на объектах, имеющих дело с опасными веществами. *RRec*. [В Интернете] 09 12 1996 г. [Цитировано: 04 12 2011 г.] http://www.rusrec.ru/files/eudir_96-82_1996_12_09_ru.pdf.
44. Мараско, Дж. *IT-проекты: фронтовые очерки*. СПб. : Символ-Плюс, 2007.

1.3 Международный опыт управления рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий

На современном этапе рост числа и масштабности катастрофических событий, а также ущербов от них, носят явно нелинейный характер, и зачастую малые негативные воздействия могут приводить к катастрофическим последствиям. Управление рисками опирается на деятельность по идентификации риска, прогнозирования развития опасных процессов и явлений, а также возможных аварий, и деятельность по выработке управленческих решений по снижению риска ЧС.

Наиболее распространенным подходом в прогнозировании развития опасностей и их поражающих воздействий на население, объекты и территории является статистический анализ динамических рядов параметров и данных об аварийности для последующего построения трендовых зависимостей развития опасных процессов и их последствий. Но в силу нелинейности воздействия поражающих факторов по трендовым моделям не всегда удастся предсказать последствия воздействия негативных факторов и степень поражения объекта и прилегающей территории. Поэтому инструментарий, основанный на анализе статистических данных, нуждается в дополнении другими методами анализа и прогноза развития как источников ЧС, так и оценки их последствий с учетом состояния объектов экономики и инфраструктуры, систем инженерной защиты населений и территорий. Кроме того, возрастание угроз трансграничного, глобального характера требует объединения усилий по прогнозированию и предотвращению природных и техногенных ЧС на международном уровне, что

влечет за собой необходимость приведения национальных систем оценки риска к единым стандартам оценивания, измерения показателей риска, т.е. требуется унификация оценочных шкал и выбора согласованной системы индикаторов риска, параметров анализа и оценивания. В этом направлении целесообразно ознакомиться с имеющимися некоторыми зарубежными подходами управления рисками бедствий.

В основе глобального подхода к управлению рисками бедствий природного и антропогенного характера лежит разработанная под эгидой ООН Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы (далее — СРП по СРБ), принятая на Всемирной конференции ООН по снижению рисков бедствий 14–18 марта 2015 г. в г. Сендай (Япония) [5].

Приоритетными направлениями деятельности в области снижения риска бедствий, утвержденными в Сендайской рамочной программе, являются следующие:

- понимание риска бедствий;

- совершенствование организационно-правовых рамок управления рисками бедствий;

- инвестиции в меры по снижению риска бедствий в целях укрепления потенциала противодействия;

- повышение готовности к бедствиям для обеспечения эффективного реагирования и внедрение принципа «сделать лучше, чем было» в деятельности по восстановлению, реабилитации и реконструкции.

Приведенные ниже подходы к управлению рисками бедствий раскрывают механизм практической реализации обозначенных приоритетов.

Остановимся на некоторых распространенных подходах к построению системы индикаторов, оценивающих деятельность в сфере снижения рисков бедствий и хорошо зарекомендовавших себя в ряде стран, как на национальном, так и на местном и объектовом уровне.

Управление рисками бедствий на объектовом уровне может опираться на подход, который включает регулирование деятельности по трем направлениям:

- 1) оценка всего спектра возможных опасностей и угроз природного и техногенного характера (опасности);
- 2) оценка состояния защищаемого объекта (его уязвимость);
- 3) оценка наличия и состояния системы инженерной защиты, системы реагирования на ЧС (потенциал противодействия).

Данные виды деятельности оцениваются посредством измерения установленных показателей с некоторой периодичностью, затем формируются обобщенные интегральные показатели (по направлениям), из которых формируется общий индекс. Интегральные показатели по направлениям не сводимы друг к другу, поэтому являются независимыми.

В результате принятия управленческих решений по совершенствованию потенциала противодействия на защищаемом объекте и прилегающей территории в целях улучшения системы инженерной защиты от опасностей (система дренажей, ливневая канализация, укреплении осыпающихся стен грунта, созда-

ние убежищ и др.) повышается сопротивляемость объекта внешним воздействиям, угрозам.

Если удастся построить некий интегральный показатель, отражающий опасности и угрозы, состояние объекта, систему инженерной защиты, системы реагирования и оповещения, то можно отслеживать уровень прогресса защищенности объекта и территории, и тем самым можно управлять рисками бедствий, улучшать значение интегрального показателя и каждого показателя в отдельности.

1) *Метод, реализованный в подходе ИНФОРМ* [1].

Одним из методов построения интегрального показателя риска является метод ИНФОРМ — интегральный индекс для риск-менеджмента [1]. ИНФОРМ является универсальным инструментом, одинаково применимым как на глобальном, национальном, региональном, местном, так и на объектовом уровне. Метод ИНФОРМ основан на оценке трех составляющих риска путем измерения соответствующих индикаторов в каждом из направлений (рисунок 1.18):

- а) степени опасностей;
- б) уровня уязвимости;
- в) потенциала противодействия угрозам.

Этот подход позволяет получать прогнозную оценку рисков ЧС на основе построения трендов изменения опасностей, уязвимостей и отсутствия потенциалов противодействия. ИНФОРМ является также сравнительным инструментом для выявления наиболее уязвимых регионов, районов, муниципалитетов. Структура интегрального индекса риска представлена на рисунке 1.16.

Интегральный индекс риска ИНФОРМ включает около 50 различных индикаторов для измерения опасностей и воздействия на них, показателей уязвимости и определения необходимых ресурсов для купирования опасностей и определяется по формуле [1]:

$$R = \sqrt[3]{H * V * L},$$

где H — индикатор опасности и угроз; V — индикатор уязвимости; L — индикатор недостаточности потенциала противодействия опасностям и угрозам.

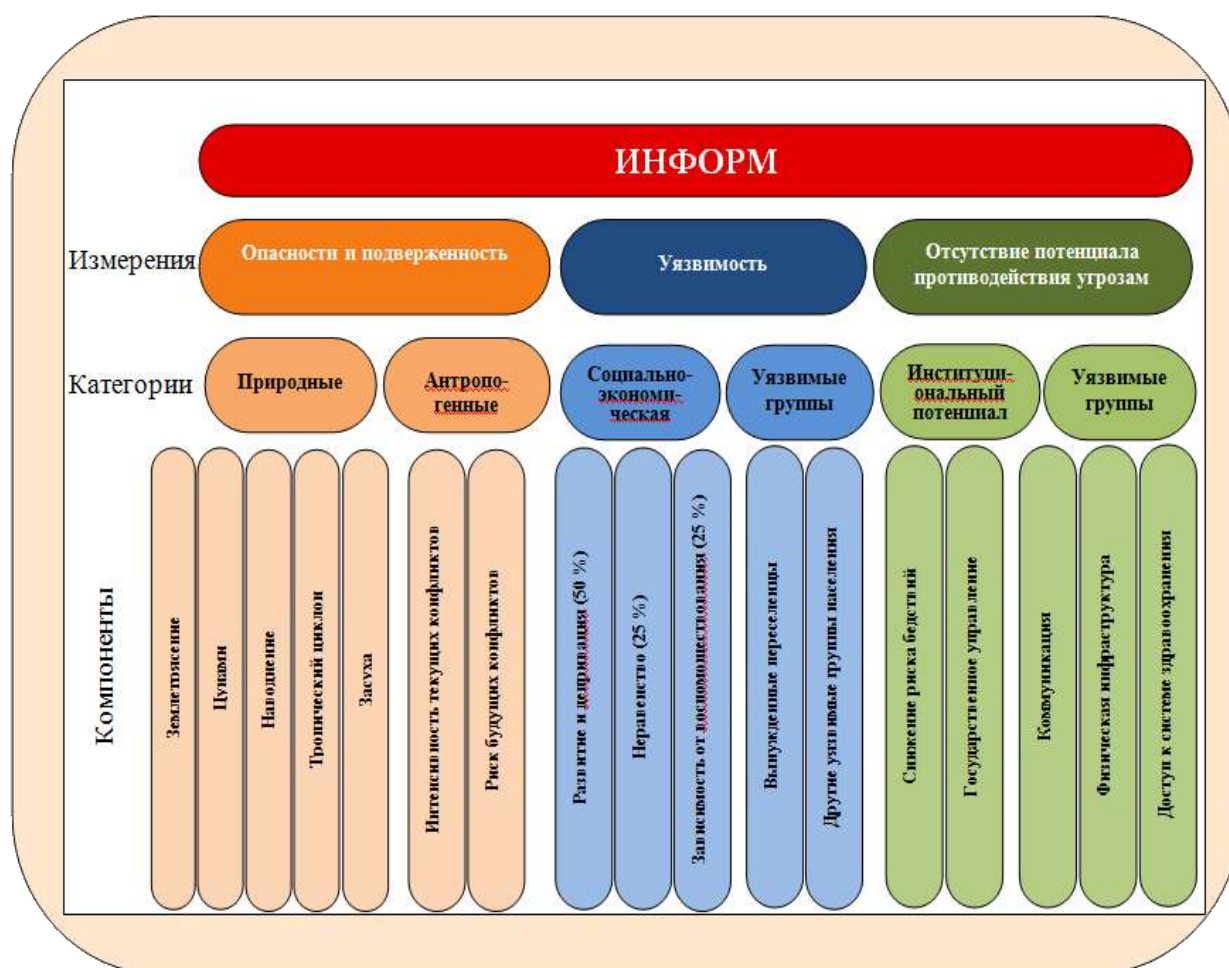


Рисунок 1.16. Структура интегрального показателя риска

В соответствии со структурой интегрального показателя риска индикаторы распределены по трем измерениям (опасность, уязвимость и недостаточность потенциала противодействия опасностям и угрозам), в каждом из трех измерений соответствующий индекс оценивается по 10–балльной интервальной шкале. Шкала включает 4 интервала, числовые значения границ интервалов получены в результате анализа большого статистического материала с использованием аппарата нечетких множеств и процедур дефаззификации нечетких множеств. Более опасное состояние характеризуется значением, близким к 10, благоприятное состояние — значением, близким к 0. Значения интервалов для каждого измерения и интегрального индекса риска приведены в таблице 1.2.

Показатель по первому измерению включает индикаторы по природным и техногенным опасностям, которые, в свою очередь, подразделяются на подгруппы (рисунок 1.18).

Показатель второго измерения характеризует состояние уязвимости и включает две группы индикаторов: индикаторы социально-экономической уязвимости и индикаторы уязвимых групп населения, которые также подразделяются на подгруппы.

Таблица 1.2

Интервалы числовых значений показателей, входящих в состав интегрального индекса риска

Значение показателя	Числовой интервал показателя по каждому измерению			
	Опасности и угрозы	Уязвимость	Отсутствие потенциала противодействия угрозам	Интегральный индекс риска
Низкий уровень	0–1,54	0–1,83	0–3,32	0–2,3
Средний уровень	1,54–2,71	1,83–3,2	3,32–4,95	2,3–3,25
Высокий уровень	2,71–4,38	3,2–5,06	4,95–6,73	3,25–4,64
Очень высокий	4,38–10,0	5,06–10,0	6,73–10,0	4,64–10,0

Показатель третьего измерения показывает недостаточность потенциала противодействия опасностям. Показатель показывает степень отсутствия ресурсов, которые необходимы для противодействия и предупреждения опасностей и угроз.

Все показатели нормированы и принимают значения от 0 до 10. Чем ближе значение показателя к 0, тем более благоприятная ситуация в той области, которая измеряется соответствующим показателем.

Приведенные в работе [1] результаты оценки интегрального индекса риска ИНФОРМ для большого числа стран показывают, что развитые страны Западной Европы имеют низкие значения индекса, что характеризует их способность быстро восстанавливаться после стихийных бедствий (наводнений, ураганов и т.д.). Развивающиеся страны имеют традиционно высокие показатели риска, что свидетельствует о высокой уязвимости и слабой возможности адекватно реагировать на угрозы, т.е. они характеризуются отсутствием потенциала противодействия. Информация по базе данных и результатам расчетов ИНФОРМ представлена в открытом доступе на сайте www.inform-index.org.

II) *Методика определения интегрального индекса риска по четырем группам индексов* [2].

Эти показатели отражают организационную, развивающую, институциональную деятельность, предпринимаемую для снижения уязвимости и потерь, для предотвращения ЧС и эффективной ликвидации их последствий. Система показателей обеспечивает аналитически более строгий и управляемый данными подход к принятию решений в рамках управления рисками. Эта система показателей может отображать риски бедствий как национального уровня, так и местного, объектового, позволяя идентифицировать основные проблемы экономической и социальной категории. Она также позволяет создавать оценочные показатели производительности для того, чтобы установить цели по производительности для повышения эффективности управления.

Система показателей покрывает различные области проблемы рисков:
 учитывает потенциальный ущерб от чрезвычайных ситуаций;
 учитывает периодические ЧС или ущерб;

учитывает социальные и экологические условия, повышающие подверженность территорий чрезвычайным ситуациям;

учитывает способность экономики восстанавливаться, оценивает функционирование ключевых государственных служб по восстановлению после бедствий;

учитывает институциональную мощь и эффективность основных инструментов управления рисками (такими как идентификация рисков, меры по предотвращению и смягчению ЧС, финансовые механизмы и передача риска);

учитывает уровни реагирования на ЧС;

учитывает готовность и способность к восстановлению.

В методике показателем риска является интегральный показатель, состоящий из 4 групп индексов [2], таких как:

1) *DDI* (Disaster Deficit Index) — индекс, который измеряет риск со стороны макроэкономики, с точки зрения соответствия финансовых возможностей противостоять опасным воздействиям и угрозам;

2) *LDI* (Local Disaster Index) — индекс локальных местных опасностей, идентифицирует социальные, экологические риски, периодически возникающие небольшого масштаба бедствия (часто возникающие «хронические» на местном и региональном уровнях, такие как паводки, небольшие наводнения, метеорологические экстремальные события и т.д.). Индекс отражает частоту и распределение локальных угроз и их воздействий, приводящих к локальным и муниципальным чрезвычайным ситуациям; чем выше этот индекс, тем более сконцентрировано распределение локальных опасностей по региону. Этот индекс также отражает периодический местный характер локальных воздействий на уязвимые группы населения (ежегодные локальные наводнения, пожары и т.д.). Низкое значение индекса означает низкое пространственное распределение последствий данного типа ЧС среди муниципалитетов. Значение показателя, близкое к 1,0 означает, что несколько муниципалитетов концентрируют большую часть потерь для страны по данному типу ЧС [2].

3) *PVI* (Prevalent Vulnerability Index) — идентифицирует социальные и экологические риски, исходящие от периодических событий меньшего масштаба (часто хронических на местном уровне). Эти события оказывают непропорциональное воздействие на уязвимые слои населения и вредят национальному развитию. Индекс уязвимости представляет собой совокупность показателей, характеризующих недостаточное противодействие угрозам и опасностям.

4) *RMI* (Risk Management Index) — индекс риск-менеджмента, объединяет группу показателей, которые измеряют эффективность управления рисками.

Рассмотрим подробнее Индекс управления риском (*RMI*). Этот индекс объединяет группу показателей, которые измеряют эффективность управления рисками. Главная цель риск-менеджмента — сократить риск. Это реализуется через структурные и неструктурные предупредительные и смягчающие риск действия и меры.

Индекс управления риском включает 4 группы групповых индексов, каждый групповой индекс формируется из соответствующих 6 показателей. Индекс

позволяет определить разницу между желаемым, целевым состоянием, и текущим состоянием в области риск-менеджмента. Направления включают деятельность по: идентификации риска (***RI***), снижению риска (***RR***), управлению риском (***DM***) и финансовому обеспечению (***FP***):

$$RMI = (RMI_{RI} + RMI_{RR} + RMI_{DM} + RMI_{FP})/4 \quad (1)$$

Индекс идентификации риска (***RMI_{RI}***) отражает объективную картину рисков, состоит из группы показателей, таких как:

- систематические стихийные бедствия и потери запасов;
- мониторинг и прогноз опасностей;
- оценка опасностей и привязка их к местности с помощью ГИС;
- оценка уязвимости и риска;
- общественное информирование и участие местных сообществ;
- обучение и образование в области СРБ.

Индекс снижения риска (***RMI_{RR}***) состоит из группы показателей, таких как:

- учет риска в градостроительстве и землепользовании;
- охрана окружающей среды и учет гидрографической сети;
- реализация контроля (управления) опасными событиями и методами инженерной защиты;

- улучшение жилищных зданий и переселение людей из подверженных опасностям территорий;
- обновление норм строительства и соблюдение стандартов безопасности;
- укрепление и модернизация частных и государственных активов.

Индекс управления рисками бедствий (***RMI_{DM}***) отражает управление в случае реализации опасностей и отражает меры реагирования, обеспечение подходящих ответных действий и действий по восстановлению после ЧС. Индекс включает следующие показатели:

- организация и координация действий во время чрезвычайных ситуаций;
- фонд оборудования, инструментария, инфраструктуры (силы и средства реагирования на ЧС);
- совершенствование и контроль системы реагирования;
- готовность местных сообществ к действиям в ЧС и обучение;
- реабилитация, планирование и реконструкция после ЧС.

Индекс, отражающий финансовую защищенность (***RMI_{PF}***), необходимую для роста, развития и устойчивости. Этот индекс показывает, как адекватно управлять и распределять финансовые ресурсы, осуществлять стратегии по передаче рисков в страхование и т.д. Этот индекс включает показатели, отражающие:

- межведомственную, многоотраслевую и децентрализованную организацию;
- резервные фонды для укрепления ведомственной структуры;

бюджетные ассигнования и мобилизация;
реализация социальной защиты и средств реагирования;
страховые возмещения и стратегии передачи государственных потерь;
страхование жилищ и частного сектора и перестраховочная защита.

Адекватное управление и финансовая защита имеют основополагающее значение устойчивости в ЧС, экономического роста. Данный инструментарий позволяет оптимально распределять финансовые ресурсы для управления рисками и осуществлять соответствующие стратегии по снижению опасностей и ущербов от бедствий. Система индикаторов позволяет использовать предложенные индексы как внутри страны, региона, муниципалитета, так и для объекта.

Кроме того, унифицированная система показателей позволит применять инструментарий *бенчмаркинга* для сравнительной оценки эффективности мероприятий на разных объектах, для оценивания затрат на деятельность по снижению рисков бедствий и повышения безопасности для организации.

III) Интересным подходом, предлагаемым в рамках глобальной кампании Международной стратегией по уменьшению опасности бедствий ООН (МСУ-ОБ ООН) по повышению устойчивости городов «Мой город готовится», является всесторонняя периодическая оценка деятельности в области снижения рисков бедствий на уровне муниципальных образований, а также на объектовом локальном уровне [3, 4].

Одной из основных задач реализации Сендайской программы действий по снижению рисков бедствий является задача внедрения во все звенья управления социально-экономическим развитием технологий управления рисками, создание соответствующей нормативной правовой базы, внедрение риск-ориентированного подхода в планирование мероприятий по снижению риска бедствий на всех уровнях государственной власти и самоуправления муниципальными образованиями при составлении планов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий [3].

К первоочередной задаче реализации риск-ориентированного подхода можно отнести: использование такого действенного механизма снижения опасности бедствий, как оценка и самооценка готовности администраций и населения территорий к чрезвычайным ситуациям, в том числе в муниципальных образованиях и на уровне объектов. Формами реализации этого механизма являются включение его в нормативные правовые документы, а также добровольное участие глав муниципальных образований во всемирных компаниях и инициативах, таких как Глобальная кампания ООН по повышению устойчивости городов «Мой город готовится» [6].

Основное внимание в СРП предлагается сосредоточить на следующих задачах:

мониторинг, оценка и понимание риска бедствий, обмен такой информацией и способами ее получения;

совершенствование управления и координации действий по снижению риска бедствий, предпринимаемых соответствующими учреждениями и отраслями; вложение средств в укрепление потенциала противодействия бедствиям

в социально-экономическом, медико-санитарном, культурном и образовательном плане, и охрана окружающей среды;

укрепление систем раннего оповещения, повышение готовности и обеспечение эффективности реагирования на бедствия;

ликвидация последствий бедствий, восстановление, реабилитация и реконструкция инфраструктуры.

При этом необходимо расширять международное сотрудничество между государствами и международными организациями, развитыми и развивающимися странами.

Инструменты мониторинга деятельности по снижению риска бедствий на местном уровне представляют собой опросники, размещенные на веб-сайте кампании¹. Они позволяют легко получать информацию о прогрессе по снижению риска бедствий на местном уровне, систематизировать имеющиеся данные и оценки с целью мониторинга реализации мер по снижению риска бедствий в соответствии с принципами кампании и приоритетами СРП.

В комплекте для мэров разработан специальный оценочный инструментарий (LG-SAT, SCORE-CARD V.2.2¹⁾), включая индикаторы, количественные оценки, методики для их определения.

LG-SAT — это инструментарий для составления плана действий по управлению рисками на местном уровне, более простой в использовании, содержит около 40 пунктов-вопросов для экспертного оценивания. Применение данного инструментария помогает определить базовые показатели, выявить пробелы, спланировать необходимые мероприятия, получать сопоставимые данные на национальном, местном уровнях, а также позволяет отслеживать динамику эффективности управления рисками бедствий.

Индикаторы, характеризующие ситуацию в конкретном муниципальном округе, заносятся в интерактивную систему в интернете и представлены в виде ключевых вопросов по каждому из 10 принципов, которые оцениваются по шкале от 0 до 5 баллов.

Инструментарий LG-SAT базируется на десяти принципах, сформулированных партнерами системы МСУОБ в рамках Всемирной кампании «Мой город готовится!» (рисунок 1.17) [3].

Одним из основных понятий управления рисками в данном подходе является понятие устойчивости. *Под устойчивостью* понимают «способность системы, сообщества или общества, подверженного угрозам, противостоять последствиям угрозы, переносить их, приспосабливаться к ним и восстанавливаться своевременно и эффективно, в том числе посредством сохранения и восстановления своих основополагающих структур и функций».

¹<http://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/home/toolkit>

Система показателей устойчивости города



Рисунок 1.17. Система 10 принципов устойчивости города кампании МСУОБ ООН «Мой город готовится» [3, 6]

В оценочном инструментарии кампании МСУОБ ООН «Мой город готовится» для управления рисками на уровне объекта и муниципалитета предлагается администрации объекта (города) осуществлять периодическую оценку в различных направлениях деятельности по снижению риска бедствий.

Например, рассмотрим индикаторы, отражающие понимание риска, заключенные во 2 принципе кампании «Идентификация рисков и прогнозирование сценариев бедствий».

В сценариях риска необходимо идентифицировать опасности, оценить их воздействия и уязвимость, по крайней мере, для «наиболее вероятного» и «наихудшего» сценариев. При этом необходимо обращать особое внимание на следующие моменты:

как опасности (природные и техногенные) могут меняться с течением времени под влиянием таких факторов, как урбанизация и изменение климата;

как могут сочетаться несколько опасностей, т.е. оценить кумулятивный эффект повторяющихся бедствий малого масштаба;

изучить прилегающие географические районы, подверженные воздействию, и последствия для территорий;

исследовать слои населения, общины и жилые дома, подверженные воздействиям;

идентифицировать объекты экономики и хозяйственную деятельность, подверженные воздействиям;

идентифицировать критически важные инфраструктурные объекты, подверженные воздействиям; вытекающие из этой оценки риски каскадных отказов (например, прекращение подачи электроэнергии влечет за собой прекращение подачи воды, нарушение работы больниц и др.);

идентифицировать продолжительность действия поражающих факторов опасностей, оценить уязвимости, воздействия и необходимость реагирования;

разработать и опубликовать карты рисков и воздействий с детализацией вышеуказанных моментов.

Разработанные сценарии должны быть детализированы, чтобы:

быть средством принятия текущих и будущих инвестиционных решений;
регулярно обновляться;

широко распространяться и использоваться как для целей принятия решений, так и для корректировки планов реагирования и восстановления после бедствий.

При оценке риска оценивается:

какие опасности угрожают городу (объекту) и какова вероятность их возникновения;

как выполняется процесс обеспечения частого и полного обновления сценариев развития чрезвычайных ситуаций.

1) *Оценка опасностей и угроз.* При определении опасностей и их вероятностей оценка выполняется по 5-балльной системе (см. таблицу 1.3).

Таблица 1.3

Балльные оценки

Баллы	Характеристика оценки
5	Комплексные оценки имеются, обновлялись в последние 3 года и прошли внешнюю экспертную проверку. Как правило, имеются наиболее вероятный и худший сценарии
4	Оценки имеются, но есть мелкие недочеты с точки зрения давности обновления, уровня экспертной проверки или уровня принятия сценариев.
3	Оценки имеются, но есть значительные недостатки с точки зрения давности обновления, уровня экспертной проверки или уровня принятия.
2	Некоторые оценки есть, но не полные; или, если полные, то им более 3 лет; или не проверялись независимой стороной.
1	Имеется лишь общее понятие об опасностях, без попыток систематического определения вероятностей.
0	Оценок нет.

Для каждой опасности необходимо определить, как минимум:

самое вероятное событие;

самое тяжелое событие.

Для этого можно использовать распределение вероятностей, специально выполненное для оценки устойчивости к бедствиям: «самые вероятные» будут в центре диапазона опасностей, которые необходимо рассматривать, а «самые тяжелые» — те, которые попадают в верхние 10 % диапазона вероятности.

2) *Осведомленность о подверженности и уязвимости.* Наличие сценариев с описанием воздействий и уязвимости для всего города и отдельных районов и объектов при каждом уровне опасности (таблица 1.4).

Наличие сценариев развития опасностей

Баллы	Характеристика оценки
5	Имеются всеобъемлющие сценарии для «самого вероятного» и «самого тяжелого» события для каждой опасности для всего города, обновленные за последние 18 месяцев и проверенные 3-й стороной.
4	Сценарии имеют мелкие недочеты в плане охвата, давности обновления, уровня и тщательности проверки.
3	Сценарии имеют более существенные недостатки с точки зрения охвата, давности обновления, уровня и тщательности проверки.
2	Существуют частичные сценарии, не являющиеся всеобъемлющими или полными; и/или не обновлялись более 18 месяцев; и/или не проверялись 3-й стороной.
1	Имеется лишь общее представление о подверженности и уязвимости, без каких-либо систематических попыток определить последствия.
0	Оценок нет.

Подверженность означает, что кто-то или что-то (люди, земля, экосистема, урожай, имущество, ресурсы, инфраструктура, экономическая деятельность) может подвергнуться опасности в результате бедствия [3].

Уязвимость означает, что потенциальные последствия такой подверженности приводят: к гибели людей, потере имущества или обслуживания; к материальному ущербу; к воздействию на здоровье, воздействие на экономику; к воздействию на окружающую среду и т.д. [3]. Для оценки подверженности и уязвимости можно использовать такие источники данных, как региональные карты природных опасных процессов — наводнений, карты сейсмической опасности, оползневой, карстовой и др. опасных процессов, а также экспертные оценки по возможным сценариям последствий реализации опасностей.

Опасности, подверженность и уязвимость должны быть собраны в «сценарии». Сценарий — это всеобъемлющая картина суммарного воздействия опасностей (если таковые имеются) на все районы и аспекты жизни города (объекта). Сценарий должен включать в себя следующее:

- подверженность и уязвимость районов и экономических зон города;
- преимущества и состояние экосистемных функций по минимизации опасностей (буферные зоны и др.);
- оценки времени восстановления после бедствий с учетом предполагаемого эффекта мер по смягчению последствий;
- подверженность и уязвимость критически важных объектов инфраструктуры, с резервными мощностями и без них.

3) *Наличие карт опасностей.* Оценивается наличие карт природных и техногенных опасностей, карт риска возникновения потенциальных опасных процессов. Такие карты могут быть построены как для города в целом, так и по отдельным районам и объектовым территориям (таблица 1.5).

Таблица 1.5

Наличие карт опасностей

Баллы	Характеристика оценки
5	Имеются точные, всеобъемлющие, подробные и актуальные карты опасностей для всей территории города, охватывающие все опасности, объекты и группы населения, подвергающиеся риску.
4	Имеются карты опасностей для всей территории города, но с небольшими упущениями в содержании или деталях, возможно, потому, что ожидается обновление.
3	Карты опасностей есть, но с более существенными упущениями или известными неточностями.
2	Карты опасностей обеспечивают лишь частичный охват и носят фрагментарный характер: могут полностью отсутствовать данные по подверженности и уязвимости для ключевых объектов и территорий.
1	Карты опасностей устаревшие, неполные и заведомо несостоятельны в качестве основы для принятия решений.
0	Карт нет.

4) Процесс обновления сценариев развития опасных процессов и чрезвычайных ситуаций.

Обновления сценариев, оценок рисков необходимо проводить периодически, так как опасности могут изменяться с течением времени (особенно если они связаны с погодными явлениями и уровнем моря); а также потому, что характер землепользования, демография и экономическая деятельность также могут меняться по мере роста городов (таблица 1.6).

При обновлении необходимо рассмотреть следующие моменты:

- характер стихийный бедствий;
- жилье (расположение и тип жилых построек);
- предприятия (тип предприятий, отраслевая принадлежность);
- городская инфраструктура и услуги, в том числе критически важные объекты и «цепочки отказов»;
- критически важные компьютерные системы;
- школы и учреждения здравоохранения;
- экосистемные процессы.

Таблица 1.6

Оценка обновления сценариев

Баллы	Характеристика оценки сценариев
5	Процессы обновления имеются, обеспечивают требуемую периодичность и тщательность, и приняты всеми соответствующими организациями.
4	Процессы имеются, но с некоторыми незначительными недостатками в плане охвата, соблюдения сроков или принятия некоторыми второстепенными организациями.
3	Процессы имеются, но в них есть как минимум 1 серьезное упущение в плане обеспечения периодичности, тщательности или принятия важными организациями.
2	Процессы имеют некоторые серьезные недостатки, вплоть до негативного влияния на общую ценность и значительное устаревание первоначальных оценок риска.
1	Процессы, в лучшем случае, находятся в зачаточном состоянии. Полной оценки рисков – даже устаревшей – еще не проводилось.
0	Карт нет.

В целом, оценочная карта устойчивости городов к бедствиям отражает оценки по всем направлениям деятельности в области управления рисками [3]. Руководителям организации целесообразно ознакомиться как с упрощенным инструментом всесторонней оценки и управления рисками [4, 6], так и с более полным оценочным инструментарием [3]. Упрощенный инструментарий включает оценочный вопросник по более упрощенной схеме, чем оценочная карта устойчивости, но также отображает оценку готовности города и отдельных объектов к бедствиям.

Вопросы развития инструментов оценки риска бедствий, оценки устойчивости к бедствиям объектов и территорий, дискуссии по терминологии и индикаторам в этой области и являются предметом деятельности национальных и межправительственных групп специалистов-экспертов и являются весьма актуальными. В настоящее время ведутся научные и практические исследования по выработке инструментария для оценки эффективности деятельности по управлению рисками бедствий, по сопряжению российского опыта и международных подходов.

Литература к разделу 1.3

1. Index for risk-management. Results 2015.- INFORM, 2015/ [www/inform-index.org](http://www.inform-index.org).
2. Cardona, O.D. (2006). "A System of Indicators for Disaster Risk Management in the Americas" in *Measuring Vulnerability to Hazards of Natural Origin: Towards Disaster Resilient Societies*, Editor J. Birkmann, United Nations University Press, Tokyo.
3. Disaster Resilience Scorecard for Cities. Version 2.2. UNISDR, by IBM and AECOM.
4. <http://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/home/toolkit>.
5. Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015-2030 годы. A/CONF. 224/ L.2
6. Повышение устойчивости городов к бедствиям. Справочник для руководителей местных органов власти. Разработан в рамках Всемирной кампании на 2010-2015гг. «Обеспечение устойчивости городов: мой город готовится!». МСУОБ ООН, Женева, 2012, <http://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/>

Глава 2. Вопросы идентификации риска техногенных катастроф и стихийных бедствий

Вопросы идентификации риска техногенных катастроф и стихийных бедствий являются приоритетной задачей в реализации Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы на национальном и местном уровне, принятой на Всемирной конференции ООН в марте 2015 г. в Японии в г. Сендай [1].

В Сендайской рамочной программе обозначены ключевые приоритеты в деятельности на глобальном, национальном и местном уровне по снижению риска бедствий, среди которых — понимание риска и идентификация опасностей (чрезвычайных ситуаций).

Идентификация опасности ЧС — процесс выявления, распознавания и качественного описания опасности ЧС [ГОСТ 55059]. Идентификация опасности ЧС включает в себя идентификацию источников ЧС², непосредственно предшествующих ЧС (техногенной катастрофе, стихийному бедствию), нежелательных событий, их причин и условий возникновения, определение частот нежелательных событий и оценка возможных последствий (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1. Этапы идентификации опасности ЧС

² Источник ЧС – опасное техногенное происшествие, авария, катастрофа, опасное природное явление, стихийное бедствие, широко распространенная инфекционная болезнь людей, сельскохозяйственных животных и растений, в результате чего произошла или может возникнуть чрезвычайная ситуация (ГОСТ Р 22.0.02-2016)

Анализ аварий и чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных (ПОО) и критически важных (КВО) объектах показал, что они могут инициироваться как природными опасными процессами, так и техногенными факторами (внешними и внутренними) и социальными причинами. Угрозы для ПОО и КВО подразделяются на угрозы внешнего и внутреннего характера:

к внутренним угрозам ПОО и КВО относятся эксплуатационные нагрузки на элементы объектов, действие агрессивных химических сред, излучений, сбоев в системе управления и т.д.

к внешним угрозам для ПОО и КВО относятся угрозы, возникающие при реализации опасных природных процессов и природно-техногенных событий, происходящих за пределами объекта. Такими внешними угрозами могут быть сейсмические события, оползневые и карстовые процессы, затопления и подтопления территории, экстремальные метеорологические явления, аварии на соседних технических объектах и др.

Идентификация источников ЧС (этап 1 идентификации опасности ЧС (рисунок 2.1.)) осуществляется на основе проведения анализа основных и вспомогательных опасных технологических процессов на объекте, объемно-планировочных решений зданий и сооружений, компоновочных решений и конструктивных особенностей оборудования, расположения объекта относительно селитебной территории, природно-климатических условий в районе расположения объекта, интенсивности проявлений опасных природных процессов и явлений.

На этапе идентификации источников техногенных ЧС выделяются опасные производства и технологии, а именно:

для опасных производственных объектов — наиболее опасные участки, технологическое оборудование, содержащие наибольшее количество опасных веществ, или оборудование, работающее под избыточным давлением, аварии на которых приведут к наиболее опасным ЧС;

для гидротехнических сооружений — все опасные элементы гидротехнического сооружения, способные инициировать аварии;

для радиационно опасных объектов — потенциально опасные участки, на которых в результате аварий с радиоактивным загрязнением окружающей среды, превышением установленных доз облучения персонала и населения в зоне наблюдения может возникнуть чрезвычайная ситуация, а также наиболее опасные участки, технологическое оборудование, содержащие наибольшее количество опасных веществ, или оборудование, работающее под избыточным давлением, аварии на которых приведут к наиболее опасным чрезвычайным ситуациям;

для уникальных и технически сложных объектов — критические элементы (потенциально опасные участки) объекта, аварии на которых приведут к наиболее опасным ЧС.

На этом этапе выделяются группы оборудования, используемого на объекте, и типы веществ, обращающихся на объекте. При составлении перечня опасных веществ, обращающихся на объекте, целесообразно руководствоваться

классификацией опасных веществ, приведенной в приложении 1 к Федеральному закону от 21 июля 1997 года №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», согласно которому все опасные вещества подразделяются на следующие виды:

а) воспламеняющиеся вещества — газы, которые при нормальном давлении и в смеси с воздухом становятся воспламеняющимися и температура кипения которых при нормальном давлении составляет 20 градусов Цельсия или ниже;

б) окисляющие вещества — вещества, поддерживающие горение, вызывающие воспламенение и (или) способствующие воспламенению других веществ в результате окислительно-восстановительной экзотермической реакции;

в) горючие вещества — жидкости, газы, способные самовозгораться, а также возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления;

г) взрывчатые вещества — вещества, которые при определенных видах внешнего воздействия способны на очень быстрое самораспространяющееся химическое превращение с выделением тепла и образованием газов;

д) токсичные вещества — вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

средняя смертельная доза при введении в желудок от 15 миллиграммов на килограмм до 200 миллиграммов на килограмм включительно;

средняя смертельная доза при нанесении на кожу от 50 миллиграммов на килограмм до 400 миллиграммов на килограмм включительно;

средняя смертельная концентрация в воздухе от 0,5 миллиграмма на литр до 2 миллиграммов на литр включительно;

е) высокотоксичные вещества — вещества, способные при воздействии на живые организмы приводить к их гибели и имеющие следующие характеристики:

средняя смертельная доза при введении в желудок не более 15 миллиграммов на килограмм;

средняя смертельная доза при нанесении на кожу не более 50 миллиграммов на килограмм;

средняя смертельная концентрация в воздухе не более 0,5 миллиграмма на литр;

ж) вещества, представляющие опасность для окружающей среды, — вещества, характеризующиеся в водной среде следующими показателями острой токсичности:

средняя смертельная доза при ингаляционном воздействии на рыбу в течение 96 часов не более 10 миллиграммов на литр;

средняя концентрация яда, вызывающая определенный эффект при воздействии на дафнии в течение 48 часов, не более 10 миллиграммов на литр;

средняя ингибирующая концентрация при воздействии на водоросли в течение 72 часов не более 10 миллиграммов на литр.

В Приложении 1 (таблица П.1) приведены типовые причины возникновения источников ЧС техногенного характера.

Далее оценивается возможность возникновения на рассматриваемой территории следующих источников ЧС природного характера:

- опасные геофизические явления, в том числе землетрясения, извержения вулканов, и другие опасные геофизические явления;

- опасные геологические явления, в том числе оползни, обвалы, осыпи, карстовые провалы, и другие опасные геологические явления;

- опасные метеорологические явления, в том числе очень сильный ветер, ураган, шквал, смерч, очень сильный дождь, очень сильный снегопад, крупный град, сильный мороз, аномально жаркая погода, пыльные бури, и другие опасные метеорологические явления;

- опасные агрометеорологические явления, в том числе заморозки, засуха, суховей, засуха атмосферная, засуха почвенная, и другие опасные агрометеорологические явления;

- опасные гидрологические явления, в том числе половодье, паводок, зажор, затор, сход снежных лавин, сель, и другие опасные гидрологические явления;

- опасные морские гидрометеорологические явления, в том числе цунами, сильное волнение, интенсивный дрейф льдов, обледенение судов, отрыв прибрежных льдов с людьми на внутренних и внешних водоемах, и другие опасные морские гидрометеорологические явления;

- природные пожары;

- столкновение крупного метеорита, астероида, кометы или иного небесного тела с Землёй;

- другие источники чрезвычайных ситуаций природного характера.

В настоящее время разработан ряд нормативных правовых актов, содержащих информацию о природно-климатических условиях районов Российской Федерации. Так, Свод правил СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* содержит информацию о климатических особенностях регионов Российской Федерации. Критерии и категории опасности опасных природных процессов приведены в СНиП 22-01-95 Геофизика опасных природных воздействий (зарегистрирован Росстандартом в качестве СП 115.13330.2011). Интенсивность сейсмических воздействий в баллах для рассматриваемого района следует принимать на основе комплекта карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР-2015) и списка населенных пунктов Российской Федерации, расположенных в сейсмических районах согласно СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах (СНиП II-7-81*).

На следующем этапе (этап 2 идентификации опасности ЧС (рисунок 2.1.)) определяется *перечень нежелательных событий*, которые могут привести к возникновению ЧС природного и техногенного характера. Такими событиями могут быть:

- отказы оборудования;

- ошибочные действия персонала;

внешние воздействия природного и техногенного характера, а также террористические акты;

другие причины.

На следующем этапе (этап 3 идентификации опасности ЧС (рисунок 2.1.)) определяются *причины и условия, способствующие возникновению последствий ЧС* техногенного и природного характера. Такими причинами, в общем случае, могут быть:

- позднее обнаружение возникновения источника ЧС;
- позднее сообщение о возникновении источника ЧС;
- отсутствие мер по уменьшению последствий возникновения источника ЧС до прибытия аварийно-спасательных формирований;
- позднее прибытие аварийно-спасательных формирований к месту возникновения источника ЧС;
- позднее начало проведения АСДНР в зоне ЧС аварийно-спасательными формированиями;
- форс-мажорные обстоятельства;
- недостатки в организации проведения АСДНР;
- несвоевременная эвакуация людей из зоны ЧС;
- нарушения техники безопасности;
- поражающее воздействие источника ЧС;
- поражающее воздействие вторичными факторами поражения источника ЧС;
- прочие условия.

Более подробно типовые причины (условия), способствующие возникновению последствий ЧС техногенного и природного характера, рассмотрены в Приложении 2 (таблицы П. 2.1 и П. 2.2).

Для *определения частоты нежелательных техногенных событий* (этап 4 идентификации опасности ЧС (рисунок 2.1.)) используются статистические данные по аварийности и надежности технологического оборудования, логические методы анализа «деревьев событий», «деревьев отказов», имитационные модели описания аварий, экспертные оценки в данной области. Для оценки нежелательных природных процессов также используются статистические методы, базы данных рядов наблюдений, имитационные модели развития опасных процессов и их последствий [2].

Для *оценки возможных последствий ЧС* (этап 5 идентификации опасности ЧС (рисунок 2.1.)) рассматриваются различные сценарии развития аварий в зависимости от вида оборудования и типа опасных веществ. Такими сценариями в общем случае могут быть:

- сценарии аварий, приводящие к взрыву (взрыв конденсированных ВВ, взрыв топливовоздушной смеси, физический взрыв);
- сценарии аварий, приводящие пожару (пожар пролива, факельное горение и т.д.);
- сценарии аварий, приводящих к возникновению «огненного шара»;
- сценарии аварий, приводящие к токсическому поражению;

другие сценарии аварий, которые могут стать источником возникновения чрезвычайных ситуаций.

Более подробно см. пункт 2.2 настоящей монографии.

Организация и проведение работ по заблаговременному выявлению источников ЧС природного и техногенного характера выполняется в рамках деятельности по мониторингу и прогнозированию ЧС (раздел 2.1).

2.1. Мониторинг и прогнозирование опасностей природного и техногенного характера

Деятельность по мониторингу и прогнозированию реализуется в рамках системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, которая предназначена для [3]:

- организации и проведения работ по заблаговременному выявлению источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- определения возможных масштабов чрезвычайных ситуаций и характера их развития;

- выявления причин возникновения чрезвычайных ситуаций;

- выработки рекомендаций по предупреждению, предотвращению и локализации чрезвычайных ситуаций и смягчения их последствий (рисунок 2.2).

В состав мероприятий любой системы мониторинга и прогнозирования входят работы, направленные на:

- определение объекта наблюдения;

- обследование объекта наблюдения с использованием технических средств;

- составление информационной модели объекта наблюдения;

- планирование и проведение наблюдений установленными технологиями;

- оценивание состояния объекта;

- прогнозирование изменения состояния объекта наблюдения;

- представление информации в требуемой форме и доведение потребителям;

- ведение архивов и регламентных работ со средствами наблюдений и обработки информации.

Основными задачами, которые решаются системой мониторинга внешних опасностей и диагностирования состояния объекта и технологического оборудования являются [4, 5, 6, 7, 8, 2]:

- мониторинг опасных природных процессов в лито-, гидро-, атмосферах на территории объекта и прилегающей территории;

- обеспечение оперативного сбора необходимой информации с объекта с целью формирования стратегии по недопущению возникновения аварии, по локализации аварии в случае ее возникновения;

- обеспечение стабильного состояния объекта;

- оповещение персонала в случае возникновения сложных нестандартных ситуаций и др.

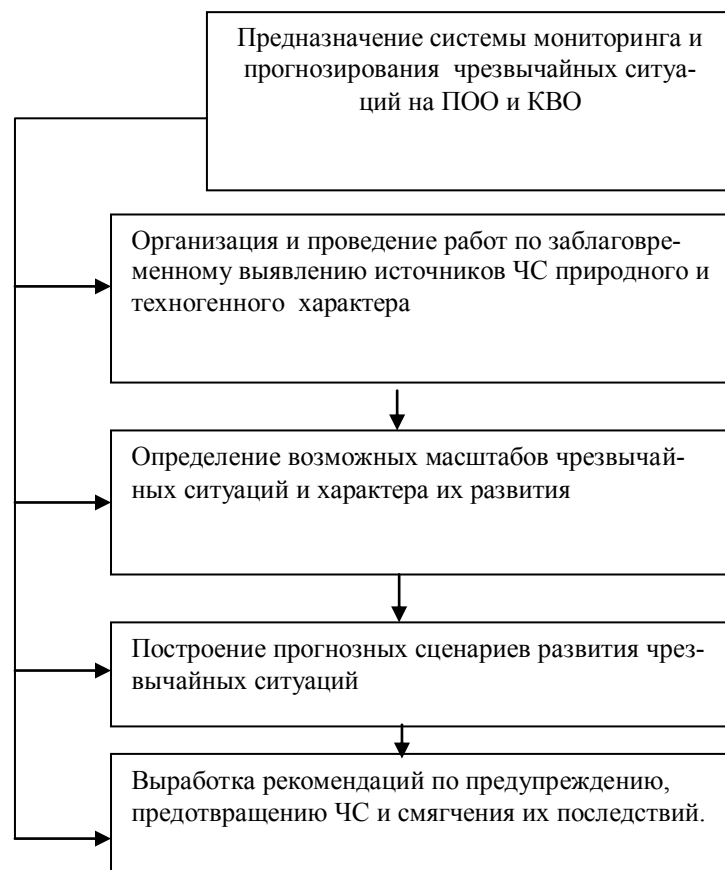


Рисунок 2.2. Предназначение системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на объекте

Таким образом, *назначение мониторинга* состоит в наблюдении, контроле и предвидении опасных процессов и явлений природы, техносферы, внешних дестабилизирующих факторов, являющихся источниками ЧС, а также в оценке динамики развития ЧС, определения их масштабов в целях решения задач предупреждения и организации ликвидации бедствий.

Основной целью мониторинга ЧС является выявление состояния и тенденций изменения природных, техногенных, военных, биолого-социальных элементов окружающей среды, могущих привести к возникновению ЧС.

В практике технического мониторинга состояния объекта и технологического оборудования являются параметры надежности и живучести объекта, которые измеряются путем виброакустических, дефектоскопических, интроскопических, структуроскопических измерительных процедур [9, 10]. Техническая диагностика включает проверку исправности оборудования, его работоспособности; поиска дефектов объектов в процессе производства и эксплуатации.

Для мониторинга и диагностики состояния объекта и технологического оборудования используют широкую номенклатуру испытательной техники, приборы для определения твердости, упругих констант материалов, воздействия климатических факторов, испытания на растяжение, сжатие, изгиб, кручение и др. [9, 10]. В зависимости от объема информации рассматривают обоб-

щенные показатели или частные параметры. Обобщенные показатели характеризуют состояние модуля системы или подсистемы в целом, а частные показатели отражают состояние конкретного узла или блока системы [9, 10].

При мониторинге технического состояния объекта (ПОО или КВО) выбор диагностических параметров мониторинга, который будет полностью характеризовать состояние объекта, является сложной задачей. Для этого проводится специальный анализ — насколько адекватно выбранные параметры информативно и однозначно отражают состояние технологического оборудования, строительных конструкций, инженерно-технических [9, 10].

На основе мониторинга технологических процессов и технологического оборудования, инженерных систем и строительных конструкций производится оценка технического состояния объекта в целом. Оценка состоит в сопоставлении текущих значений измеряемых диагностических параметров с их нормативными значениями: начальным нормативом, т.е. параметры новых исправных объектов; допустимым нормативом, т.е. основной диагностический норматив; предельный норматив (состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация нецелесообразна или невозможна) [10, 11].

Для КВО и ПОО задачи технического мониторинга связаны со сценарным представлением прогноза последствий аварий, аварийных ситуаций. Моделирование вариантов прогноза развития аварийных ситуаций основывается на информации о напряженно-деформированном состоянии, основных повреждающих оборудование и конструкции объекта факторах, кинетики повреждений и определяющих эти процессы уравнения [9, 10].

Оценка технического состояния объекта и технологического оборудования с последующим определением остаточного ресурса несущих элементов оборудования сложных технических подсистем производится различными комбинированными расчетными методами и необходима для определения характеристик прочности, надежности и долговечности объекта в целом. Подробно о расчетных методах и процедурах определения характеристик прочности, надежности объекта и технологического оборудования можно ознакомиться в работах [9, 10, 11, 14].

Приведем общие сведения по системам мониторинга наиболее опасных производственных объектов.

Мониторинг безопасности гидротехнических сооружений (ГТС) осуществляется в соответствии с Инструкцией [15], где мониторинг ГТС определяется как совокупность постоянных непрерывных наблюдений за состоянием безопасности ГТС и характером их воздействий на окружающую среду.

Инструкция [15] является обязательной для исполнения для всех участников процессов проектирования, строительства, эксплуатации ГТС и для всех форм собственности ГТС, поднадзорных Ростехнадзору.

Мониторинг осуществляется с целью обеспечения постоянного контроля за состоянием безопасности ГТС и их воздействием на окружающую среду, предотвращения возникновения аварийных ситуаций и создания условий для безопасной эксплуатации.

Объектами мониторинга являются [15, 2]:

промышленные ГТС (накопители промышленных отходов; хвостохранилища, шламохранилища, гидроотвалы, пруды-отстойники, накопители дренажных, шламовых вод) включающие:

намывные и насыпные ограждающие и подпорные дамбы и плотины;

грунты основания ГТС в зоне влияния;

системы гидротранспорта и оборотного водоснабжения, включая пруды-отстойники;

основное технологическое оборудование;

природоохранные сооружения, предназначенные для предотвращения вредного влияния накопителя;

проектная и эксплуатационная документация вышеуказанных объектов;

состояние процесса подготовки и порядка подготовки обучения персонала.

Основные технологические процессы, подлежащие мониторингу на ГТС [15, 2, 16]:

технология складирования, намыва шламов и накопители промышленных отходов;

технология осветления и оборота технической воды;

технология гидротранспорта;

технология рекультивации и вывода из эксплуатации накопителей отходов;

технология повторной разработки и извлечения шламов их законсервированного накопителя;

осушение накопителей промышленных отходов;

технология промышленной переработки токсичных отходов.

Основные функции мониторинга ГТС представлены на рисунке 2.3 [15, 9, 2].

Особое место в объектовых системах мониторинга ГТС занимает мониторинг состояния водонапорных ГТС сооружений (плотин) гидроэлектростанций [15, 2].

Прогнозирование ЧС, вызванных гидродинамическими авариями на ГТС, является составной частью мониторинга ГТС и включает:

прогноз степени разрушения ГТС;

прогноз параметров волны прорыва, образующейся при разрушении ГТС;

прогноз поставарийного состояния русла и поймы в зоне затопления;

сбор, хранение и обработку исходных данных;

прогноз последствий аварий для населения, объектов и прилегающей территории.

Перечень основных показателей состояния водонапорных ГТС и развития опасных процессов в грунтовых массивах, контролируемых в процессе мониторинга приведены в различных нормативных документах [17, 15, 18].



Рисунок 2.3. Основные функции системы мониторинга гидротехнических систем

Мониторинг контроля радиационной обстановки на территории России осуществляется в рамках единой государственной автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (ЕГАСКРО, созданной в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 20.08.1992 г. № 600 [19]. Система объединяет ведомственные службы и сети радиационного контроля и мониторинга в единую систему на основе автоматизированных процессов сбора, передачи и анализа информации о состоянии радиационной обстановки на территории РФ. Руководство функционированием системы осуществляет Минприроды России. Основная функция ЕГАСКРО — постоянный контроль радиационной обстановки в регионах размещения объектов с повышенной радиационной опасностью с целью обеспечения своевременного предотвращения нежелательного воздействия ионизирующего излучения на население и на окружающую среду. Цели и задачи ЕГАСКРО приведены на рисунке 2.4.

В состав ЕГАСКРО входят подсистемы и аппаратные средства, обеспечивающие контроль за возможным нештатным попаданием в окружающую среду продуктов переработки ядерных материалов на различных стадиях [7, 2]:

- при эксплуатации объектов атомной промышленности и энергетики;
- при проведении работ, связанных с транспортировкой, переработкой и захоронением отработанных ядерных материалов;
- при использовании источников ионизирующих излучений в медицине, строительстве и др. областях.

Основные цели и задачи ЕГАСКРО

Совершенствование государственного контроля радиационной обстановки на территории РФ с учетом современных требований

Оперативное обеспечение органов государственной власти РФ и ее субъектов достоверной информацией о состоянии радиационной обстановки, фактах, характере и масштабах ее ухудшения, и прогнозами

Информационное обеспечение системы РСЧС в части, касающейся радиационной обстановки, создание банков данных

Информационная поддержка действий федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов РФ по обеспечению радиационной безопасности населения страны, защиты окружающей среды и устойчивости промышленных комплексов при радиационной аварии

Рисунок 2.4. Цели и задачи государственной системы контроля радиационной обстановки

Локальный уровень ЕГАСКРО составляют системы контроля радиационной обстановки, входящие в состав предприятий и учреждений, осуществляющих мониторинг и прогнозирование опасных последствий своими силами. На этом уровне происходит непосредственный постоянный контроль, измерения, обработка и анализ информации, связанной с воздействием конкретных радиационно опасных объектов на население и территории [7, 2, 16].

Системы мониторинга объектов транспортной инфраструктуры. Для обеспечения безопасности на транспорте необходим постоянный мониторинг транспортной инфраструктуры, включающей мониторинг автомобильного, железнодорожного и др. видов транспорта с использованием спутникового контроля, информационных распределенных интегрированных систем. Задачи, решаемые распределенной интегрированной системой безопасности, представлены на рисунке 2.5 [2].

Основные задачи распределенной интегрированной системой безопасности

Сбор, обобщение информации от служб безопасности на объектах транспортной инфраструктуры в режиме реального времени

Уточнение сложившейся ситуации по видеоизображениям, передаваемым с объектов

Обеспечение режима видеоконференции в общении должностных лиц при решении конкретных задач управления

Обеспечение операторов системы безопасности на транспорте всеми необходимыми данными и выдача рекомендаций по направлениям: перевозка пассажиров, контроль турникетов, контроль переходов, эксплуатация подвижного состава, безопасность инфраструктуры, безопасность каналов связи, контроль состояния путей, стрелок

Рисунок 2.5. Основные задачи мониторинга транспортной инфраструктуры

Процедура мониторинга неразрывно связана с процедурой прогнозирования возможных аварий, возможных природных опасных процессов на территории, прилегающей к объекту, а также для выполнения вариантного прогноза последствий аварий и поражающих факторов при техногенных происшествиях.

При прогнозировании ЧС, как правило, оценивается вероятность возникновения и развития ЧС на основе анализа возможных причин, данных паспорта административно-территориальных единиц, фондовых и архивных материалов, регулярных наблюдений за опасными природными процессами и явлениями, состоянием окружающей среды, содержанием радиоактивных, опасных химических и биологических веществ в атмосфере, гидросфере, природными пожарами.

Цели прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и основные задачи прогнозирования представлены на рисунке 2.6.

Деятельность по прогнозированию ЧС осуществляется в трех режимах:

режим повседневной деятельности;

режим повышенной готовности;

режим чрезвычайной ситуации.



Рисунок 2.6. Основные цели и задачи прогнозирования чрезвычайных ситуаций на объектах экономики

В режиме повседневной деятельности решаются задачи прогнозирования, связанные с предупреждением и подготовкой к ликвидации возможных ЧС, выполняются расчеты вариантов развития событий при нежелательных процессах как природного, так и техногенного характера [9, 10], выявляются и оцениваются потенциальные источники ЧС.

В режиме повышенной готовности прогнозируется уточненный прогноз характера и масштабов последствий предполагаемой ЧС с использованием реальных данных об источнике ЧС, условиях развития ЧС, имеющихся в распоряжении силах и средствах для предотвращения или смягчения последствий ЧС.

В режиме ЧС выполняется опережающий прогноз развития ЧС для поддержки принятия решений на проведение мероприятий по защите персонала объекта, населения и прилегающих территорий от ЧС и ликвидации ЧС.

По срокам прогнозирования чрезвычайных ситуаций прогноз подразделяется на типы:

- долгосрочный прогноз — на год и более;
- долгосрочный прогноз циклических ЧС — на сезон;
- среднесрочный прогноз — на месяц;
- краткосрочный прогноз — на неделю;
- оперативный прогноз — на сутки;
- экстренное предупреждение — на период менее 24 часов.

При прогнозировании чрезвычайных ситуаций используются различные методы, различающиеся по степени формализации, способам получения и использования информации, обработки данных и др. факторов. Прогноз природных опасных процессов как источников чрезвычайных ситуаций должен давать однозначный ответ о месте, характере, частоте, интенсивности определенного процесса в любой момент времени (или за какой-либо промежуток времени).

При прогнозировании природных опасностей используются следующие группы методов [3, 20, 11, 21, 22–24]:

- детерминированные методы и модели природных условий;
- методы физического и математического моделирования и расчетов;
- методы природных аналогий;
- методы интерпретации и экстраполяции данных;
- методы сбора и аналитической обработки информации о природных условиях;
- методы мониторинговых наблюдений;
- методы статистических оценок (стохастические модели).

В прогнозировании опасных природных процессов имеются два подхода: один основывается на изучении предвестников катастрофических явлений, второй опирается на расчеты с применением статистических и детерминированных методов. Прогнозирование места возможного возникновения чрезвычайных ситуаций выполняется с использованием геоинформационных систем, позволяющие математически моделировать возникновение чрезвычайных ситуаций на конкретных территориях на основе обработки картографических и др. данных об опасных природных явлениях и техногенных объектах. На практике успешно применяется созданная в нашей стране глобальная географическая информационная система «Экстремум».

Прогнозирование возникновения ЧС природного характера включает прогноз катастрофического развития природных процессов и явлений отдельно: геологических (землетрясения, извержения вулканов, цунами, оползни, обвалы, сели и др.) [20, 23, 24]; климатических (засухи, пожары) [22]; биологических (эпидемии, нашествия саранчи и др. вредителей) [20], а также их совместного влияния.

Для прогнозирования развития геологических процессов как источников чрезвычайных ситуаций выделяются пространственная (глобальные, региональные, локальные процессы), временная (долгосрочные, краткосрочные, сезонные) и активностная (с учетом механизмов трансформации геологической среды) составляющие прогнозов [25, 24]. Для прогнозов селей и оползней, как источников ЧС, выделяются селевые бассейны или водотоки, оползнеопасные участки, на которых возможна активизация опасных процессов при аномальном выпадении осадков, интенсивном снеготаянии, возрастании техногенной нагрузки на склонах [26, 24].

Для гидрометеорологических и климатических процессов, как возможных предпосылок ЧС, характерно прогнозирование с учетом динамики определяющих параметров [22]:

для температуры воздуха — с учетом глобального потепления климата;
для атмосферных осадков — с учетом роста среднегодовых осадков для середины и конца XXI века;
для баланса воды в почве — с учетом усиления испарения с поверхности суши и уменьшения влагосодержания почвы;
для поверхностных вод — с учетом изменения речного стока на водосбросах;
для состояния подземных вод — с учетом возможного перераспределения подземного стока в различных регионах.

Прогнозирование возникновения лесных пожаров, как источников ЧС, производится на основе данных о [20, 27]:

классе пожарной опасности в лесу по условиям погоды;
местоположению и площади участков лесного фонда, где лесные горючие материалы могут гореть при появлении источников огня;
рельефе местности;
наличии потенциальных источников огня;
грозовой деятельности;
ретроспективном распределении пожаров по времени и по территории рассматриваемого региона.

Все объектовые системы мониторинга и прогнозирования призваны решать задачи снижения риска чрезвычайных ситуаций. Подготовка и представление прогнозов ЧС на основе мониторинга осуществляется в целях заблаговременного получения качественной и количественной информации о возможном времени и месте природных и техногенных ЧС, характере и степени связанных с ними опасностей для населения и территорий, а также обеспечения заблаговременной организации предупредительных мероприятий при угрозе возникновения ЧС, минимизации риска гибели людей и снижения ущерба от ЧС.

2.2. Оценка последствий воздействия поражающих факторов природных и техногенных опасностей

2.2.1. Оценка и прогноз поражающих факторов природных опасностей

В результате мониторинга и прогнозирования опасных природных и техногенных процессов и явлений составляются сценарии последствий воздействия поражающих факторов. Описание природных опасных процессов и последствия их действия подробно рассмотрены в монографиях [22, 23, 24].

К природным опасным процессам и явлениям относятся следующие:

геофизические (землетрясения, извержения вулканов [23]);
геологические (оползни, сели, обвалы, просадки лессовых пород, провалы земной поверхности, карстовые, суффозионные процессы и др. [24];
метеорологические и гидрометеорологические процессы (бури, ураганы, смерчи, обильные метели, обильные снегопады и др.) [22];

гидрологические (морские: тропические циклоны, цунами, штормы выше 5 баллов, интенсивный дрейф льдин, отрыв льдов, обледенение судов и др.; наводнения, ветровые нагоны, низкие уровни воды и др.) [20, 22]; гидрогеологические (низкие или высокие уровни грунтовых вод, резкие колебания грунтовых вод) [20, 25, 26]; природные пожары (лесные пожары, пожары в степях и др.) [20].

При оценке воздействия природных опасных процессов важно уметь прогнозировать площадь, подверженную тому или иному природному процессу, масштаб поражения, интенсивность воздействия и продолжительность воздействия. Для оценки опасности того или иного природного процесса, как правило, используется одинаковый набор параметров, характеризующих вероятность и повторяемость развития; масштаб проявления; продолжительность, интенсивность, отдельные характеристики воздействия на окружающую среду и объекты техносферы.

Под подверженностью территории природному процессу здесь и далее понимается свойство отдельных объемов приповерхностной литосферы терять свою устойчивость при определенных внешних природных или техногенных воздействиях. Подверженность территории отличается от пораженности территории процессом, поскольку характеризует как актуальную активность процесса, так и его потенциальную возможность. Мерой подверженности служит отношение суммарной площади (протяженности) участков возможного развития процесса к общей площади (протяженности) оцениваемой территории [22–24].

Как известно, основные потери в нашей стране в результате стихийных бедствий приносят: наводнения (30 %), оползни, лавины, (21 %); ураганы, смерчи, сильные ветры (14 %), и др. Экономические ущербы от природных бедствий распределены следующим образом: плоскостная и овражная эрозия (24 %), подтопление территорий (14 %), наводнения и переработка берегов (13 %), оползни и обвалы (11 %), землетрясения (8 %) [22–24].

Ориентировочные экономические ущербы от наиболее опасных природных процессов приведены в таблице 2.1. [20, 2].

Таблица 2.1

Экономические ущербы от наиболее опасных природных процессов в России

№ п/п	Опасные природные процессы	Число городов, подверженных опасным процессам	Возможный разовый ущерб, млрд долл /год	Среднегодовой ущерб / млрд долл /год
1	Наводнения	746	1,6	3,0–3,25
2	Ураганные ветры и смерчи	500	0,3	0,08
3	Цунами	9	0,015	0,045
4	Оползни и обвалы	725	0,03	1,8–3,0
5	Землетрясения	103	30	1,5–2,3

№ п/п	Опасные природные процессы	Число городов, подверженных опасным процессам	Возможный разовый ущерб, млрд долл /год	Среднеголетний ущерб / млрд долл /год
6	Лавины	5	0,75	0,015
7	Сели	9	0,15	0,0015
8	Эрозия овражная и плоскостная	734	0,45	5,3–4,5
9	Переработка водохранилищ и берегов морей	53	0,015	2,5–3,5
10	Эрозия речная	442	0,0015	3,0
11	Карстовые процессы	301	0,00445	0,75
12	Суффозия	958	0,03	Не менее 0,75
13	Пучение	841	0,015	0,43–0,71
14	Просадка лессовых пород	563	0,02	0,43–0,57
15	Термокарст	62	0,015	0,3–4,3
16	Наледообразование	174	0,075	0,15–0,3
17	Термоэрозия	72	0,015	0,15
18	Солифлюкция	60	0,0014	0,043

Наводнения представляют угрозу для нескольких тысяч населенных пунктов, периодическому затоплению подвержено более 500 тысяч га. По размерам суммарного ущерба в России различаются небольшие, большие, выдающиеся и катастрофические наводнения. Небольшие наводнения происходят 1 раз в 10–25 лет, сопровождаются частичной эвакуацией людей. Выдающиеся наводнения повторяются 1 раз в 50–100 лет и охватывают крупную речную систему, полностью парализуют хозяйственную деятельность и приводят к массовой эвакуации людей. Катастрофические наводнения повторяются реже, чем 1 раз в 100 лет, надолго парализуют хозяйственную деятельность и сопровождаются человеческими жертвами. В России наиболее частые наводнения на территориях Приморского края, бассейнах рек Средней и Верхней Оки, Верхнего Дона, Кубани, Терека, Среднего Енисея и Лены [22, 28].

Землетрясения представляют также значительные угрозы для территории России, половина территории страны находится в зоне землетрясений средней балльности, а 25 % территории РФ с населением более 20 млн человек может подвергаться землетрясениям более 7 баллов и выше. Наиболее подвержены сейсмической опасности территории Камчатки, Дальнего Востока, о. Сахалина, Курильских островов. Многие города и крупные населенные пункты 11 субъектов Российской Федерации попадают в зону 9 и 10 балльной сейсмичности: Краснодарский край, Камчатская область, Сахалинская область, Республика Дагестан, Республика Бурятия, Иркутская область, Республика Северная Осетия-Алания, Ингушская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Рес-

публика Тыва. Разрушительный эффект землетрясений зависит от деформаций грунтов при прохождении сейсмических волн. Интенсивность таких деформаций существенно различна в сухих и водонасыщенных грунтах. В песчаных, песчано-глинистых, лессовых грунтах при увлажнении нарушаются структурные связи [23, 28]. Влажные пески под действием вибрации начинают разжижаться, что приводит к большой осадке, крену построенных на таких грунтах зданий. Особенно большую опасность представляет разжижение грунтов на склонах, подверженных оползням.

Цунами возникают, как правило, в результате землетрясения (до 80 %), высота волн до 5–10 м, иногда достигает до 35 м при скорости распространения 400–800 км/час. Наиболее сильные цунами на территории России проявляются на тихоокеанском побережье Камчатки и Курильских островов, за последние 30 лет здесь зарегистрировано более 40 цунами. Количество волн на побережье Приморского края и Сахалина во время одного проявления цунами достигает 15–18. Сильные цунами, вызывающие значительные бедствия, возникают не реже чем раз в 10–12 лет [22, 23].

Среди геологических опасных процессов наибольшую опасность представляют оползни, сели, карстовые, термокарстовые, суффозионные процессы.

Оползни — это смещение на более низкий уровень части массива горных пород, слагающих склон, в виде скользящего движения в основном без потери контакта между движущимися частями массива. Скорость перемещения земляных масс может изменяться в широких пределах, от мм до м в сутки.

Воздействию оползней подвержены 725 из 1036 городов России [24]. Интенсивное формирование оползней характерно для горных регионов Северного Кавказа и Приангарья [24, 28]. За пределами горных территорий оползни наиболее широко распространены в предгорьях Кавказа (Ставропольский край), по склонам рек и оврагов на территории Среднерусской и Смоленско-Московской возвышенностей, в Правобережном Поволжье, в верховьях бассейна Оби, в южной части Восточной Сибири, в Приморье, в Крыму [24, 28].

Крупные оползни происходят на отвалах горнообогатительных комбинатов из-за увлажнения их оснований действием подземных вод. Так, на Орджоникидзевском горно-обогатительном комбинате (ГОК) в 1973 г. сошел оползень объемом в 270 тыс. куб. м, на Михайловском ГОК Курской магнитной аномалии сошел оползень размером 3 млн куб. м [9–11, 28]. Повторяемость катастрофических событий, связанных с оползневыми процессами, составляет (практически во всех оползнеопасных районах) один раз в 8–12 лет [9–11, 28].

Карстовая опасность — это угроза образования в пределах определенной территории за заданное время карстовых и карстово-суффозионных провалов и оседаний земной поверхности определенных размеров, которые могут привести к негативным для объектов техносферы и населения последствиям. Карстовые процессы развиваются на 13 % территории России, в 301 городе зафиксированы опасные проявления карста [22–24]. Основные негативные проявления этих процессов связаны с быстрыми (секунды, минуты, часы) оседаниями, провалами земной поверхности от 1–5 до 200–300 м, вызванными гра-

витационным обрушением кровли подземных карстовых полостей и суффозионным выносом в эти полости покрывающих водонасыщенных дисперсных пород [22–24]. Большое значение для образования карста имеют суффозия, размыв, выветривание, размокание пород, перераспределение горного давления, растрескивание, отслаивание, оседание, обрушение пород, отложения переносимых водой растворимых веществ и обломочного материала и др. процессы. В зоне карстовой опасности расположены такие крупные города, как Пермь, Уфа, Казань, Москва, Нижний Новгород, Самара, Дзержинск, Стерлитамак, Салават, Соликамск, Норильск и др. [24, 28].

2.2.2. Оценка и прогноз поражающих факторов техногенных опасностей

Чрезвычайные ситуации на производственных объектах возникают вследствие возникновения аварии или природных опасных процессов.

Отнесение аварии к чрезвычайной ситуации выполняется по критериям, регламентируемым приказом МЧС России № 329 от 08 июля 2004 г. «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях». Основными общими критериями отнесения аварии к ЧС являются следующие количественные показатели:

число погибших — 2 чел. и более;

число госпитализированных — 4 чел. и более;

прямой материальный ущерб: гражданам — 100 МРОТ; предприятиям, учреждениям — 500 МРОТ.

Специально определены критерии, учитывающие особенности источника чрезвычайной ситуации для различных видов техногенных аварий [9–11]. Поражающие факторы источников техногенных ЧС по механизму действия подразделяют на факторы:

физического действия: воздушная ударная волна; волна сжатия в грунте; сейсмозрывная волна; волна прорыва гидротехнического сооружения; обломки и осколки; экстремальный нагрев среды; тепловое излучение; ионизирующее излучение; внезапное обрушение зданий и сооружений.

химического действия: токсическое действие опасных химических веществ;

биологического действия: распространение опасных биологических веществ в количествах, создающих опасность для жизни и здоровья людей и ущерб окружающей среде.

Номенклатура поражающих факторов источников техногенных ЧС, сформулированных в ГОСТ Р 22.0.07 – 95, приведена в таблице 2.2 [29].

Таблица 2.2

Поражающие факторы источников техногенных чрезвычайных ситуаций [29]

№ п/п	Поражающий фактор	Параметры поражающего фактора
1	Воздушная ударная волна	Избыточное давление во фронте ударной волны. Длительность фазы сжатия. Импульс фазы сжатия.

№ п/п	Поражающий фактор	Параметры поражающего фактора
2	Волна сжатия в грунте	Максимальное давление. Время действия. Время нарастания давления до максимального значения.
3	Сейсмовзрывная волна	Скорость распространения волны. Максимальное значение массовой скорости грунта. Время нарастания напряжения в волне до максимума.
4	Волна прорыва гидротехнического сооружения	Скорость волны прорыва. Глубина волны прорыва. Температура воды. Время существования волны прорыва.
5	Обломки и осколки	Масса обломка, осколка. Скорость разлета обломка, осколка.
6	Экстремальный нагрев среды	Температура среды. Коэффициент теплоотдачи. Время действия источника экстремальных температур.
7	Тепловое излучение	Энергия теплового излучения. Мощность теплового излучения. Время действия источника теплового излучения.
8	Ионизирующее излучение	Активность радионуклида в источнике. Плотность радиоактивного загрязнения местности. Концентрация радиоактивного загрязнения.
9	Токсическое действие	Концентрация опасного химического вещества в среде. Плотность химического заражения местности и объектов.

Наиболее распространенными видами ЧС техногенного характера являются взрывы, пожары, аварии на гидротехнических сооружениях, транспортные аварии, аварии с выбросом АХОВ и др. Поражающие факторы воздействуют на человека и объекты: барическое воздействие ударной волны при взрывах газовоздушных смесей; термическое воздействие при пожарах; токсическое воздействие при выбросах АХОВ; радиоактивное воздействие при радиационной аварии; механическое воздействие при поражении осколками, обрушениях зданий и сооружений и т.д.

В результате воздействия первичных поражающих факторов происходит формирование и воздействие вторичных поражающих факторов: разрушение, перегрев конструкций, возгорание легковоспламеняемых элементов, возникают механические повреждения в деталях, деформации, трещины в конструкциях, выходит из строя аппаратура, диагностические системы, происходит повреждение коммуникаций и др.

Из практики известны примеры аварийных ситуаций, при которых механические разрушения могут приводить к катастрофическим последствиям [9–11]:

внезапная разгерметизация технологического оборудования со сжиженным газом, приводящая к резкому падению давления, быстрому вскипанию жидкости, возникновению воздушной ударной волны и мгновенному воспламенению образовавшегося облака;

эскалационное разрушение трубопроводов, сопровождающееся появлением и развитием гигантской трещины, приводящее к выбросу в окружающую

среду тысяч тонн перекачиваемого продукта, с возможным последующим крупномасштабным взрывом;

авария на ядерном реакторе, связанная с утечкой теплоносителя и др.

Именно крупномасштабные разрушения несущих элементов конструкций в результате аварий и катастроф могут привести к максимально возможному ущербу. Причинами таких разрушений могут быть: человеческий фактор, износ производственных систем и оборудования, природные опасные процессы и явления и др. внешние факторы.

Для понимания процессов, возникающих в результате техногенных аварий, необходимо математическое и физическое моделирование соответствующих процессов, учет их синергетических и кумулятивных эффектов при взаимодействии иницирующих опасных факторов и их последствий. Для динамической оценки механических, физических, химических процессов, происходящих при функционировании и эксплуатации технических объектов, и при формировании сценариев возможных аварий и их последствий используются базовые параметры и критерии, которые формируются с использованием различных логических функций, деревьев событий, деревьев отказов, графов и сетей [9– 11].

Среди подходов к определению воздействия поражающих факторов наибольшее распространение получили вероятностный и детерминированный, а также вероятностно-детерминированный подходы.

При детерминированном подходе путем проведения модельных расчетов на основе детерминированных моделей протекания физических процессов устанавливаются фиксированные значения негативных факторов и определяется степень поражения территории, персонала, объекта и оборудования.

При вероятностном подходе оценка воздействия поражающих факторов осуществляется с учетом случайного характера протекания процесса с использованием вероятности нахождения персонала в зоне поражения.

Вероятностно-детерминированный подход заключается в комбинированном использовании случайного характера воздействия поражающего фактора и детерминированной модели описываемого процесса.

Типовой сценарий взрывов снарядов, сжиженного газа, др. взрывчатых веществ включает моделирование образования ударной взрывной волны, моделирование разброса осколков, моделирование площади и интенсивности термического поражения [30, 31, 32, 12, 13, 33, 34].

При потенциальном повреждении или разрушении радиационно опасного объекта выполняется моделирование сценариев площади радиоактивного загрязнения, выброса радиоактивных веществ, облучения ионизируемым излучением [32, 35].

Моделирование типовых сценариев при разрушении гидротехнических сооружений включает моделирование ситуаций, приводящих к переполнению водохранилищ, возникновение в водохранилище чрезвычайно больших волн, разрушение напорного фронта гидроузла, образование волны прорыва и расчет прогнозных параметров волны прорыва [15, 30].

Последствия техногенных чрезвычайных ситуаций определяются следующими пространственно-временными факторами:

- интенсивностью воздействия поражающих факторов;
- размещением объектов относительно очага воздействия;
- характеристиками грунтов;
- конструктивными решениями и прочностными свойствами объектов;
- плотностью расположения объектов в зоне поражения.

Основные параметры поражающих факторов техногенных ЧС приведены в таблице 2.3. [29].

Таблица 2.3

Поражающие факторы и их основные параметры

№ п/п	Виды опасностей	Поражающие факторы	Параметры, характеризующие воздействие
1	Пожары	Тепловое излучение	Плотность теплового потока, площадь поражения
2	Взрывы	Воздушная ударная волна, тепловое излучение	Избыточное давление во фронте ударной волны
3	Химические аварии	Химическое заражение	Токсодоза
4	Радиационные аварии	Радиоактивное загрязнение	Доза излучения
5	Землетрясения	Сотрясения грунта, пород	Интенсивность сотрясений
6	Цунами	Волна цунами	Высота волны, скорость волны, площадь и длительность затопления
7	Гидродинамические аварии	Волна прорыва	Площадь и длительность затопления, давление гидродинамического потока

При прогнозировании последствий поражающих факторов опасности используются различные математические модели объектов и процессов. Воздействия ЧС описываются в виде аналитических, табличных или графических зависимостей, которые позволяют определить интенсивность воздействия поражающих факторов, длительность воздействия, частоту событий, площадь поражения и др. параметры. Оценивается устойчивость воздействия поражающих факторов, возможная степень разрушения зданий и сооружений.

Термическое воздействие поражающих факторов является преобладающим поражающим фактором, проявляющимся при различных ЧС. Обычно выделяются 4 категории пожаров:

- пожары разлива;
- пожары с образованием огненных струй;
- пожары-вспышки;
- пожары с образованием огненного шара.

При термическом воздействии в зависимости от длительности воздействия могут повреждаться не только наружные элементы оборудования, аппаратуры, конструкций. Воздействие открытого пламени приводит к перегреву аппаратуры и приборов, элементов конструкций, стен зданий, к возгоранию, плавлению материалов. Характер теплового поражения объекта зависит от теп-

лового потока, времени действия, теплоемкости, теплопроводности материалов, характера материала [33, 34, 36].

Воздействие ударных волн, осколков возникает при взрывах, вторичными поражающими факторами являются пожары, утечки токсичных веществ, разрушения конструкций. Последствия воздействия поражающих факторов зависят от многих параметров взрыва и защищенности персонала, технологического оборудования, конструкций зданий и сооружений [11, 34].

Осколочные воздействия при взрывах оказывают повреждения путем прямого попадания в персонал, оборудование, конструкции. При осколочном поражении важно оценить максимально возможную зону разлета осколков.

При авариях на химически опасных объектах возникают выбросы АХОВ (хлор, аммиак, сероводород, сернистый ангидрид, азотная, соляная, серная кислота и др.). Главным поражающим фактором является химическое заражение, глубина зоны которого может достигать десятков километров. Основными характеристиками являются концентрация АХОВ и время воздействия. Масштабы и продолжительность заражения обуславливаются физико-химическими свойствами АХОВ; количеством выброшенных отравляющих веществ, метеоусловиями, особенностями объектов заражения, рельефом местности и др. параметрами.

Поражающие свойства АХОВ проявляются в способности проникать с воздухом в различные места и сооружения; способностью сохранять поражающие свойства в воздухе, на местности на протяжении некоторого времени; способностью распространяться на больших площадях и значительных расстояниях от районов их проявления.

Для оценки воздействия АХОВ на население, персонал, оборудование и объекты учитываются параметры: вид и свойства АХОВ; способность образовывать жидкие агрессивные среды (кислоты, щелочи); концентрацию АХОВ; время воздействия и температуру агрессивной среды; расстояние; защищенность и др.

При авариях на реакторах радиационных объектов в результате выпадения радиоактивных веществ на поверхность земли из радиоактивного облака и возникает радиоактивное загрязнение местности.

Последствия радиационных аварий, и прежде всего, радиоактивное загрязнение местности, имеют сложную зависимость от исходных параметров радиационно опасных объектов и метеоусловий.

Методики и нормативные документы, рекомендуемые для прогнозирования последствий аварий, приведены в Приложении 3.

Таким образом, идентификация опасности ЧС — первый шаг на пути управления рисками ЧС.

Литература к главе 2

1. Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 годы. Резолюция А/ С ONF.224/ L.2 Генеральной ассамблеи ООН.

2. Современные системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.- ФКУ ЦСИ ГЗ МЧС России, М., 2013 г.-352 с.
3. Положение о функциональной подсистеме мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Утверждено приказом МЧС России от 4.03.2011 г. № 94.
4. Положение о Федеральной службе по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Утверждено постановлением Правительства РФ от 23.07.2004 г. №372.
5. Положение о Федеральном агентстве по недропользованию. Утверждено постановлением Правительства РФ от 17.06.2004 г. № 293.
6. Положение о функциональной подсистеме наблюдения, оценки и прогноза опасных гидрометеорологических и гелеофизических явлений и загрязнения окружающей среды единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ФП РСЧС – ШТОРМ). Утверждено приказом Росгидромета от 01.08.2006 г. № 171.
7. Положение о функциональной подсистеме контроля за ядерно- и радиационно опасными объектами единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Утверждено приказом Ростехнадзора от 18.10.2005 г. № 760.
8. ГОСТ Р 22.1.12-2005. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования.
9. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Безопасность и защищенность критически важных объектов. В 2-х частях. Т.2, ч.1. МГОФ «Знание», 2012.896 с.
10. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Безопасность и защищенность критически важных объектов. В 2-х частях. Т.2, ч.2. МГОФ «Знание», 2012.588 с.
11. Безопасность России, Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Научные основы техногенной безопасности Безопасность и защищенность критически важных объектов. МГОФ «Знание», 2015.936 с.
12. Методика оценки последствий аварий на пожаро-, взрывоопасных объектах. / Бодриков О.В., Елохин А.Н., Рязанцев Б.В., Рыжиков В.С. – М.: ВНИИ ГОЧС МЧС России, 1994.
13. Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей. РД 03-409-01. Утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 26.06.2001 № 25.
14. Рыбаков А.В. Расчет устойчивости конструкций зданий к барическому воздействию при авариях с участием сжатого природного газа. Информационная технология. Монография. – Химки: ФГБОУ ВПО «Академия гражданской защиты МЧС России», 2014 г., 139 с.
15. Постановление Росгортехнадзора от 12.01.1998 г. №2 «Об утверждении Инструкции о порядке ведения мониторинга безопасности гидротехниче-

ских сооружений предприятий, организаций, подконтрольных органам Ростехнадзора . РД 03-259-98» .

16. Фалеев М.И., Малышев В.П., Макиев Ю.Д. Раннее предупреждение о чрезвычайных ситуациях. - М.: МЧС, 2015. – 232 с.

17. Типовой паспорт безопасности опасного объекта. Утвержден приказом МЧС России от 04.11.2004 г. № 506.

18. СП 39.13330.2012 Плотины из грунтовых материалов. Актуализированная редакция СНиП 2.06.05.-84*.

19. Постановление Правительства РФ № 600 от 20.08.92 г. «О Единой государственной автоматизированной системе контроля радиационной обстановки на территории Российской Федерации.

20. Актуальные вопросы предупреждения чрезвычайных ситуаций. Под общей ред. Акимова В.А., М., ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2010.-352 с.

21. Методические материалы по анализу рисков и оценке ущербов от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. – Т.1. М: 2008г.

22. Природные опасности России. Гидрометеорологические опасности. РАН, МЧС России, М.: КРУК., 2002 г.

23. Природные опасности России. Сейсмические опасности. РАН, МЧС России, М.: КРУК., 2002 г.

24. Природные опасности России. Экзогенные опасности. РАН, МЧС России, М.: КРУК., 2002 г.

25. Арефьева Е.В. , Мухин В.И. Оценка территориальной безопасности при подтоплении. Монография.- АГПС МЧС России, – М., 2008. - 101 с.

26. Арефьева Е.В. Предупреждение чрезвычайных ситуаций при подтоплении: ситуационная геофильтрационная модель застроенной территории. Информация технология. Монография. ФБГОУ ВПО АГЗ МЧС России. г.о. Химки, Московская область, мкр. Новогорск, 2014, 181 с.

27. Лесных В.В. Анализ риска и механизмы возмещения ущерба от аварий на объектах энергетики. Новосибирск «Наука», 1999,251 с.

28. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации. – М.: Дизайн, Информация, Картография., 2005.

29. ГОСТ 22.0.07-97/ГОСТ Р 22.0.07-95. Источники техногенных чрезвычайных ситуаций. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров.

30. Аварии и катастрофы, Предупреждение и ликвидация последствий. в 4-х тт./ Под ред В.А. Котляревского и А.В. Забегаева.- М.- Изд. Ассоциации строит. ВУЗов, 1998. 204 с.

31. Зельдович Я.Б., Райзер Ю.П. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. – М.: издательство «Наука» главная редакция физ.-мат. лит., 1966 г., 688 с.

32. Котляревский В.А., Шаталов А.А. и др. Безопасность резервуаров и трубопроводов. - М.: Экономика и информатика, 2000. – 599 с.

33. Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром» СТО Газпром 2-2.3-351-2009.

34. Рыбаков А.В., Арефьева Е.В. Модель комплексного мониторинга состояния объектов нефтехранения. // Нефтяное хозяйство. – М.: ЗАО «Издательство "Нефтяное хозяйство"» № 7, 2015 г.

35. Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром». СТО Газпром 2-2.3-351-2009. М., 2009 г.

36. Рыбаков А.В. Техногенная безопасность объектов хранения и транспортировки нефтепродуктов // Науч.-методич. и информационный журнал «Безопасность в техносфере». – М.: 2010. № 4. С. 37-40.

37. «Разработка и создание системы мониторинга законодательного, нормативного, правового и методического обеспечения для внедрения механизмов управления рисками чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера федерального и регионального уровней» Государственный контракт № 03-ОК-2013-01.08.2014 - МЧС России – РНОАР.

38 «Разработка национальных стандартов в области предупреждения чрезвычайных ситуаций для подтверждения соответствия критически важных объектов требованиям технических регламентов» Государственный контракт № 49/2.1.4.6-15.10.2008 - МЧС России – РНОАР.

Глава 3. Методические подходы к анализу и оценке риска чрезвычайных ситуаций

3.1 Количественные и качественные методы анализа риска

После идентификации опасностей (выявления принципиально возможных угроз безопасности) необходимо оценить их уровень и последствия, к которым они могут привести, т. е. вероятность соответствующих событий и связанный с ними потенциальный ущерб. Для этого используют методы оценки риска, которые в наиболее общем смысле можно разделить на количественные и качественные (рисунок 3.1.).

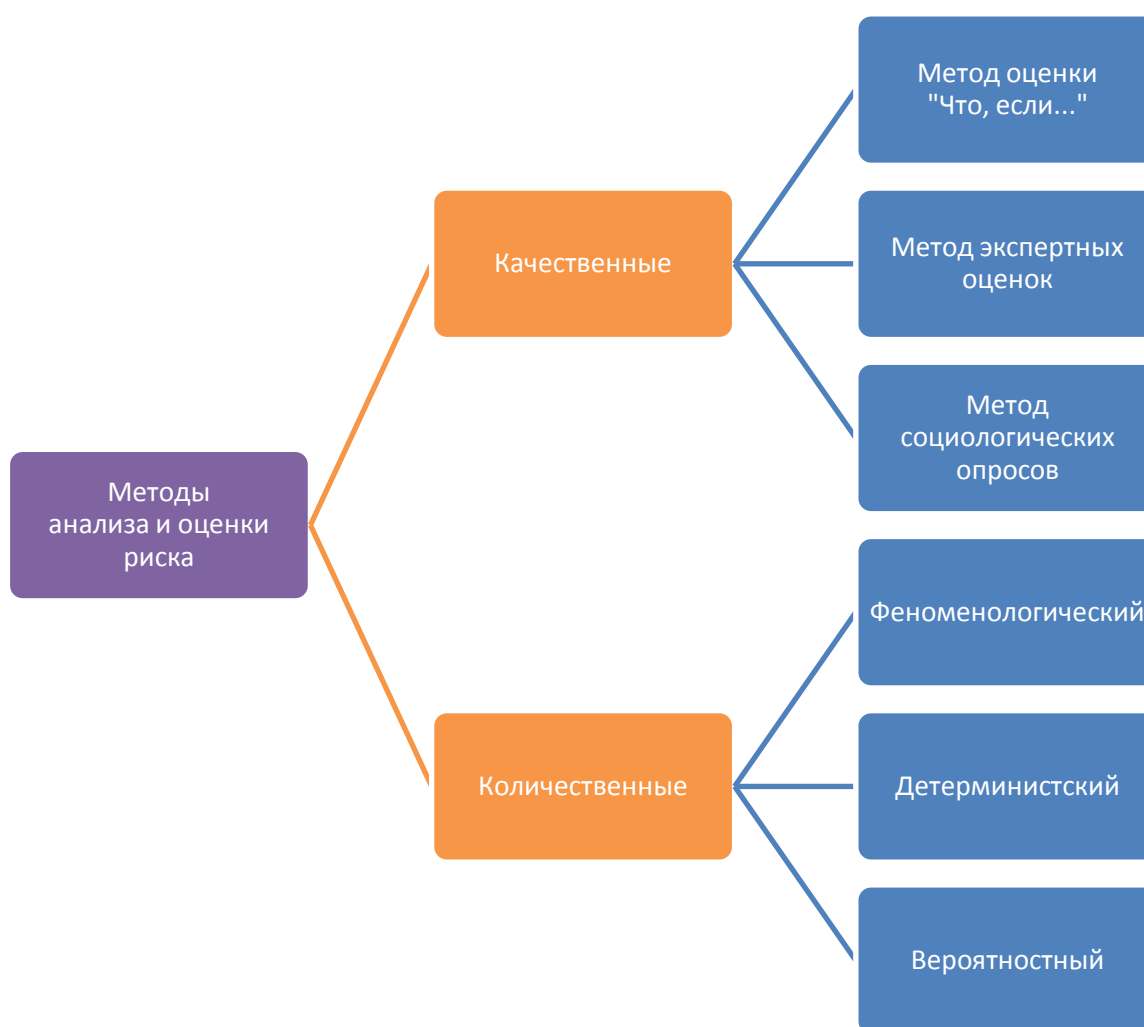


Рисунок 3.1. Примеры методов анализа и оценки рисков

Методы качественного анализа рисков имеют дело в основном не с цифрами, а с понятиями и их свойствами на естественном языке (хотя не избежать и стоимостных оценок), то есть оперируют понятиями наподобие «больше — меньше», «выше — ниже» и пр. В рамках качественного анализа происходит идентификация (определение) возможных рисков, описание возможных по-

следствий (ущерб) реализации рисков, описание возможных мероприятий, направленных на уменьшение негативного влияния рисков, приоритезация этих мероприятий с точки зрения возможностей их проведения.

В частности, *экспертный метод (метод экспертных оценок)* основан на получении оценок риска путем обработки мнений специалистов. Метод применяется при решении сложноформализуемых задач, когда неполнота и недостоверность информации не позволяют использовать формализованные методы для количественной оценки. Методы экспертного оценивания предпочтительно применять для сравнительных оценок рисков.

Сущность метода экспертных оценок заключается в том, что специалистам предлагают ответить на вопросы о будущем поведении объектов или систем, характеризующихся неопределенными параметрами или неизученными свойствами. Экспертные оценки оформляются в виде качественных характеристик или количественных значений вероятностей рассматриваемых событий или процессов, отнесенных к определенному отрезку времени. Важное значение при этом придается формированию оценочной шкалы, используемой экспертами. Установлено, что оптимальная оценочная шкала должна иметь сравнительно небольшое число градаций (от 3 до 8), каждой градации приписывается определенный вероятностный интервал или некоторое значение вероятности. Кроме того, каждая градация должна сопровождаться краткой качественной характеристикой (вербальным или лингвистическим пояснением).

К недостаткам метода относятся отсутствие гарантий достоверности полученных оценок, а также трудности в проведении опроса экспертов и обработке полученных данных. Если второй недостаток относится к преодолимым трудностям (хотя иногда организация опроса экспертов представляет собой довольно сложную процедуру с массой организационных моментов – этот недостаток встречается везде, где кто-либо опрашивается в рамках некоего исследования по любому поводу), то первый имеет принципиальное значение. Повышение достоверности экспертных оценок требует соответствующих процедур отбора экспертов по многим критериям и количественных методов обработки мнений экспертов.

Вообще говоря, любая оценка лучше, чем полное отсутствие таковой, но, как показывает опыт использования экспертных оценок в различных областях деятельности, при правильной организации процедуры экспертизы и проверки согласованности мнений экспертов, определяемой специальными методами, обеспечивается достаточная достоверность оценок [1].

В последние годы появились достаточно формально определенные или даже стандартизованные принципы и процедуры, объединяющие сразу несколько качественных методов оценки риска. В частности, речь идет о процедуре исследования опасностей (и работоспособности) (англ. «*Hazard and operability studies, HAZOP*»).

Результаты исследований *HAZOP*, такие как идентификация потенциальных опасностей и проблем работоспособности, оказывают существенную помощь в определении необходимых корректирующих мероприятий.

Характерная особенность исследования *HAZOP* — проведение экспертизы, в процессе которой группа специалистов в различных научных дисциплинах или специалистов-практиков под руководством лидера систематически исследует соответствующие части проекта или системы (в том числе опасного объекта, промышленных установок, предприятий). Она идентифицирует отклонения от целей проекта системы, используя базовый набор ключевых управляющих слов. Методика направлена на стимуляцию воображения участников для идентификации проблем опасности и работоспособности системы. Методика *HAZOP* должна рассматриваться как расширение качественного исследования проекта, использующего экспериментальные методы.

Исследование *HAZOP* включает много различных методов, пригодных для идентификации потенциальных опасностей и проблем работоспособности (контрольные списки, анализ видов и последствий отказов, анализ дерева неисправности). Некоторые методы, такие как контрольные списки и анализ «что, если...», могут использоваться на ранних этапах жизненного цикла системы, когда для исследований доступно небольшое количество информации, или на более поздних стадиях, если необходим более детальный анализ. Исследование требует большого количества деталей об исследуемой системе, но дает более полную информацию об опасностях и ошибках в проекте системы [2].

Количественный анализ рисков предполагает численное определение величин отдельных рисков объекта или территории.

Феноменологический метод базируется на определении возможности протекания негативных процессов, исходя из результатов анализа необходимых и достаточных условий, связанных с реализацией тех или иных законов природы. Разумеется, необходимо в деталях знать, в соответствии с какими именно законами (физики, химии) и как именно работают те или иные процессы.

Метод дает надежные результаты, если рабочие состояния и процессы таковы, что можно с достаточным запасом определить состояние компонентов рассматриваемой системы, и ненадежен вблизи границ резкого изменения состояния веществ и систем. Феноменологический метод предпочтителен при сравнении запасов безопасности различных типов потенциально опасных объектов, но малоприменим для анализа разветвленных аварийных процессов, развитие которых зависит от надежности тех или иных частей объекта и / или его средств защиты.

Феноменологический метод реализуется на базе фундаментальных закономерностей, которые в последние годы объединяют в рамках новой научной дисциплины — *физики, химии и механики катастроф* [3].

Детерминистский метод предусматривает анализ последовательности этапов развития аварий, начиная от исходного события через последовательность предполагаемых стадий отказов, деформаций и разрушения компонентов до установившегося конечного состояния системы. Ход аварийного процесса изучается и предсказывается с помощью математического моделирования, построения имитационных моделей и проведения сложных расчетов. Детерминистский подход обеспечивает наглядность и психологическую приемлемость, так

как дает возможность выявить основные факторы, определяющие ход процесса. В ядерной энергетике этот подход долгое время являлся основным при определении степени безопасности реакторов.

Метод имеет и недостатки: существует потенциальная возможность упустить из виду какие-либо редко реализующиеся, но важные цепочки событий при развитии аварии; построение достаточно адекватных математических моделей является трудной задачей и требует большого числа исходных данных; для тестирования расчетных программ требуется проведение сложных и дорогостоящих экспериментальных исследований.

Например, для расчета нейтронных полей реакторов используются программы по методу Монте-Карло (статистического моделирования), учитывающие практически без допущений реальную геометрию реакторов и все виды взаимодействия нейтронов с веществом.

Однако эксперименты показывают, что, несмотря на это, погрешность в определении ослабления нейтронных полей достаточно толстой защитой в результате накопления погрешностей в моделировании различных процессов достигает сотен процентов.

Вероятностный метод анализа риска предполагает как оценку вероятности возникновения негативных событий, так и расчет относительных вероятностей того или иного сценария развития процессов. При этом анализируются разветвленные цепочки событий и отказов оборудования, выбирается подходящий математический аппарат и оценивается полная вероятность негативных событий. Расчетные математические модели в этом подходе, как правило, можно значительно упростить в сравнении с детерминистскими схемами расчета.

Основные ограничения вероятностного анализа риска связаны с недостаточностью сведений по функциям распределения параметров, а также недостаточной статистикой по отказам оборудования. Кроме того, применение упрощенных расчетных схем снижает достоверность получаемых оценок риска для тяжелых аварий. Тем не менее, вероятностный метод в настоящее время считается одним из наиболее перспективных.

Вероятностный метод оценки риска обеспечивает приемлемую достоверность результатов анализа при условии сохранения в перспективе тенденций развития исследуемой системы и ее внешней среды. На практике для оценки тенденций развития широко используются методы экспертных оценок. Поэтому наиболее приемлемым вариантом для практики является комбинация вероятностного и экспертного методов.

«Красный шлам»

Среди самых крупных гидротехнических аварий за последние несколько лет можно выделить аварию на алюминиевом заводе «*Ajkai Timfoldgyar Zrt*» в Венгрии, произошедшую 10 октября 2010 г. (рисунок 3.2).

В результате аварии произошла утечка приблизительно 1,1 миллиона кубометров токсичного вещества — «красного шлама» — смеси продуктов технологического процесса получения оксида алюминия.

На каждую тонну полученного оксида алюминия приходится от 360 до 800 кг шлама. Многие специалисты не считают его отходом, поскольку, теоретически, он может служить сырьем для переработки. Однако пока это экономически невыгодно, и шлам складировать на тщательно изолированных территориях — шламохранилищах. Их обустраивают таким образом, чтобы содержащиеся в отходах щелочи не проникали в грунтовые воды. Как только хранилище отрабатывает свой потенциал, территорию можно вернуть в первоначальный вид, покрыв ее песком, золой или дерном и посадив определенные виды деревьев и трав. На полное восстановление могут уйти годы, но в итоге местность возвращается в изначальное состояние.



Рисунок 3.2. Вид аварийного гидротехнического сооружения на алюминиевом заводе *Ajkai Timfoldgyar Zrt* в Венгрии

В результате аварии площадь разлива составила 40 кв. км, 8 чел. погибли и более 140 пострадали. Химикатами загрязнены более 800 Га сельскохозяйственных земель, повреждены 96 домов, из них 23 не подлежат восстановлению [4]. Анализы венгерской Службы по контролю за водными ресурсами показали превышение нормы содержания щелочи в Дунае, что создало угрозу всей экосистеме реки [5]. Однако ущерб в денежном эквиваленте не был рассчитан и по прошествии нескольких месяцев, что говорит о несовершенстве существующих методов оценки.

Формула катастрофы:

Риски	Результат
Характер производства + Территориальное расположение шламохранилища.	Загрязнено 800 Га сельскохозяйственных земель + Значительный ущерб окружаю-

щей среде +
8 погибших и 140 пострадавших
человек +
Повреждено 96 домов.

3.2 Количественные показатели риска чрезвычайных ситуаций

Чтобы риски чрезвычайных ситуаций можно было сравнивать между собой и обоснованно делать выбор в пользу одной из альтернатив при реализации проектов, необходимы некие показатели риска. Количественной и качественной оценке риска соответствуют количественные и качественные показатели:

качественные показатели используются, когда отсутствует возможность количественных оценок (нет нужных статистических данных, отсутствуют математические модели);

количественные показатели — численные значения рисков чрезвычайных ситуаций [6] предпочтительнее, поскольку на их основе можно строить математические модели, выполнять над ними различные математические операции.

Риск чрезвычайной ситуации определяется как мера опасности чрезвычайной ситуации, сочетающая вероятность возникновения чрезвычайной ситуации и ее последствия [55]. В математической формализации риск R есть функция двух переменных — частоты F и последствий U нежелательного события:

$$R = f(F, U).$$

Наиболее общим показателем риска в рамках технократической концепции является следующий:

$$\text{Показатель риска} \left[\frac{\text{ущерб}}{\text{время}} \right] = \text{частота} \left[\frac{\text{события}}{\text{время}} \right] \cdot \text{средний ущерб} \left[\frac{\text{ущерб}}{\text{события}} \right].$$

Согласно положениям национального стандарта [6], количественными показателями риска являются:

индивидуальный риск чрезвычайной ситуации, определяемый как вероятность гибели за год отдельного человека на рассматриваемой территории в результате возможного воздействия всей совокупности поражающих факторов источников чрезвычайной ситуации;

коллективный риск чрезвычайной ситуации, определяемый как математическое ожидание числа погибших в результате возможного воздействия всей совокупности поражающих факторов источников чрезвычайной ситуации на рассматриваемой территории за год;

потенциальный территориальный риск чрезвычайной ситуации, определяемый как вероятность возникновения за год на рассматриваемой территории всей совокупности поражающих факторов источников возможной чрезвычай-

ной ситуации с уровнем, который может привести к гибели людей и причинению материального ущерба;

социальный риск чрезвычайной ситуации, определяемый как вероятность гибели на рассматриваемой территории за год одновременно более чем десяти человек в результате возможного воздействия всей совокупности поражающих факторов источников чрезвычайной ситуации.

экономический риск чрезвычайной ситуации, определяемый как математическое ожидание случайной величины материального ущерба от чрезвычайной ситуации на рассматриваемой территории за год.

Если в течение года может произойти N опасных событий, то одним из показателей риска служит сумма ущербов от всех событий.

Пример. Рассматриваются два варианта производственного процесса. Вероятность аварии для первого составляет 10^{-2} 1/год, а второго – 10^{-4} 1/год. Возможный ущерб в случае аварии в ходе первого варианта процесса 3 млн руб., а второго — 200 млн руб. Какой проект предпочтительнее с точки зрения безопасности?

Риск первого варианта производственного процесса составляет:

$$10^{-2} \frac{\text{аварий}}{\text{год}} \times 3 \frac{\text{млн руб.}}{\text{аварию}} = 30 \frac{\text{тыс. руб.}}{\text{год}}.$$

Соответственно, для второго варианта:

$$10^{-4} \frac{\text{аварий}}{\text{год}} \times 200 \frac{\text{млн руб.}}{\text{аварию}} = 20 \frac{\text{тыс. руб.}}{\text{год}}.$$

Таким образом, второй вариант предпочтительнее с точки зрения безопасности.

Из приведенных соотношений следует, что независимыми переменными, по которым оценивается риск, являются время и ущерб, а для оценки (прогноза) риска необходимо определять частоты реализаций опасных явлений (событий) и ущерб от них (таблица 3.1).

Таблица 3.1.

Частота некоторых опасных событий, происшедших на территории РФ в 2015 году, и ущерб от них, выраженный в количестве погибших и пострадавших [7]

Чрезвычайные ситуации по характеру и виду источников возникновения	Всего	Ущерб (кол-во чел.)	
		Погибших	Пострадавших
Техногенные ЧС			
Аварии, крушения грузовых и пассажирских поездов	6	0	11
Аварии грузовых и пассажирских судов	6	64	147
Авиационные катастрофы	31	67	130
ДТП с тяжкими последствиями	102	468	1171
Взрывы в зданиях, на коммуникациях, технологическом оборудовании промышленных объектов	4	4	28
Взрывы в зданиях, сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения	7	15	74

Чрезвычайные ситуации по характеру и виду источников возникновения	Всего	Ущерб (кол-во чел.)	
		Погибших	Пострадавших
Внезапное обрушение производственных зданий, сооружений, пород	4	10	11
Обрушение зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения	4	28	54
<i>Природные ЧС</i>			
Бури, ураганы, смерчи, шквалы	4	1	1229
Сильный дождь, сильный снегопад, крупный град	11	1	8989
Заморозки, засуха	16	0	0
Опасные гидрологические явления	7	0	0
Крупные природные пожары	7	41	6154
<i>Биолого-социальные ЧС</i>			
Инфекционная заболеваемость людей	1	0	1040
Инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных	26	0	1
Поражения сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями	6	0	0

Еще один пример количественного показателя – это *оценка эффективности мероприятий по снижению риска*:

$$\text{Эффективность мероприятия} = \frac{c[\text{руб.}]}{M_0[\text{руб.}] - M_1[\text{руб.}]},$$

где c — размер затрат на проведение мероприятия, M_0 — математическое ожидание объема ущерба до проведения мероприятия, M_1 — то же, но после проведения мероприятия [8].

Методики количественной оценки риска ЧС подробно рассмотрены в пункте 3.3 настоящей монографии.

Литература к разделам 3.1–3.2

1. Акимов, В. А., Лесных, В. В. и Радаев, Н. Н. Риски в природе, техно-сфере, обществе и экономике. М. : Деловой экспресс, 2004. ISBN 5-89644-065-0.
2. ГОСТ Р 51901.11-2005. Менеджмент риска. Исследование опасности и работоспособности. Прикладное руководство. [Цитировано: 06 12 2016 г.] <http://www.gosthelp.ru/text/GOSTR51901112005Menedzhme.html>.
3. Величенко, В. В. К проблеме управления катастрофами. Доклады академии наук. 1996 г., Т. 349, 6, стр. 732-735.
4. Current status report. "Redsludge" tragedy. Official Website of the Hungarian Government. [В Интернете] 20 10 2010 г. [Цитировано: 04 12 2011 г.] <http://redsludge.bm.hu/?cat=5>.
5. "Красный шлам", разлившийся после аварии в Венгрии, достиг Дуная. Независимая газета. [В Интернете] 07 10 2010 г. [Цитировано: 04 12 2011 г.] <http://news.ng.ru/2010/10/07/1286438399.html>.

6. ГОСТ Р 55059-2012. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Термины и определения.

7. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий РФ от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2015 году. [Цитировано: 06 12 2015 г.] http://www.mchs.gov.ru/upload/site1/document_file/gosdoklad_20-16.pdf.

8. Бурков, В. Н., и др. Модели и механизмы управления безопасностью. М.: СИНТЕГ, 2001. ISBN 5-89638-045-3.

9. Российское научное общество анализа риска: Декларация «О дальнейшем развитии в Российской Федерации теории и практики анализа и оценки рисков в области природной и техногенной безопасности».

3.3 Методика оценки риска чрезвычайных ситуаций

В Российской Федерации регулировка вопроса оценки риска чрезвычайной ситуации осуществляется приведенными ниже нормативными правовыми актами, нормативными документами и методиками, направленными на решение проблем снижения риска чрезвычайных ситуаций и смягчения их последствий и содержащими требования по оценке риска аварий и связанных с ним угроз и чрезвычайных ситуаций:

Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [1] законодательно закрепил необходимость заблаговременного проведения комплекса мероприятий, направленных на максимально возможное уменьшение риска ЧС и снижение размеров ущерба в случае возникновения ЧС. Планирование и проведение таких мероприятий предусматривает учет степени реальной опасности возникновения чрезвычайных ситуаций, осуществляемый на основе оценки риска ЧС.

Федеральный закон от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [2] определяет обязательность оформления декларации промышленной безопасности, содержащей всестороннюю оценку риска аварий и связанных с ними угроз, для опасных производственных объектов I и II классов опасности (подробнее см. п. 4.4.5 настоящей монографии).

Федеральным законом от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» [3] установлена необходимость заблаговременного проведения комплекса мероприятий по максимальному уменьшению риска аварий и ЧС в организациях, эксплуатирующих гидротехнические сооружения. Законом также предусмотрено внесение сведений о гидротехническом сооружении в Регистр гидротехнических сооружений, классифицирующий их (I, II, III и IV классы) по степени опасности и представление декларации безопасности гидротехнического сооружения.

Федеральным законом от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [4], регулирующем отношения, возникающие при разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции, в

том числе зданиям, или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, законодательно закреплено применение Технических регламентов с учетом степени риска причинения вреда.

Приказ МЧС России от 28 февраля 2003 года №105 «Об утверждении Требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения» [5] определяет обязанность организаций, эксплуатирующих потенциально опасные объекты и объекты жизнеобеспечения, выполнять работы по определению степени риска на этих объектах экономики.

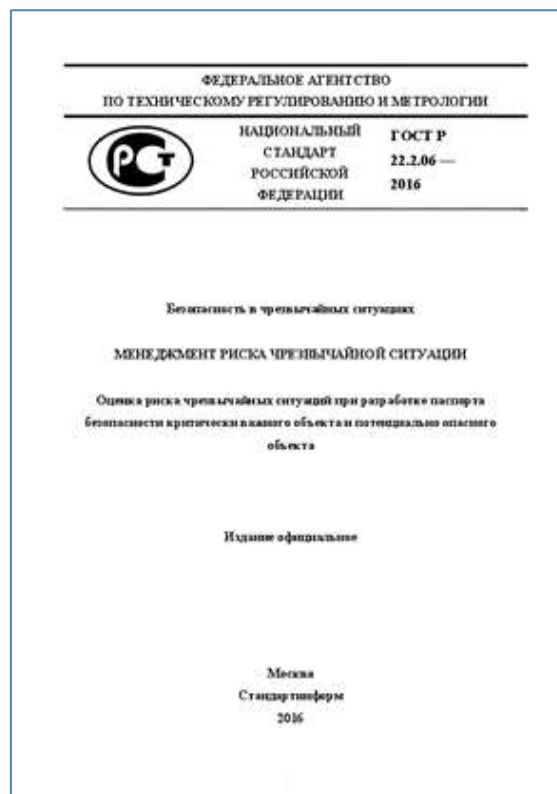
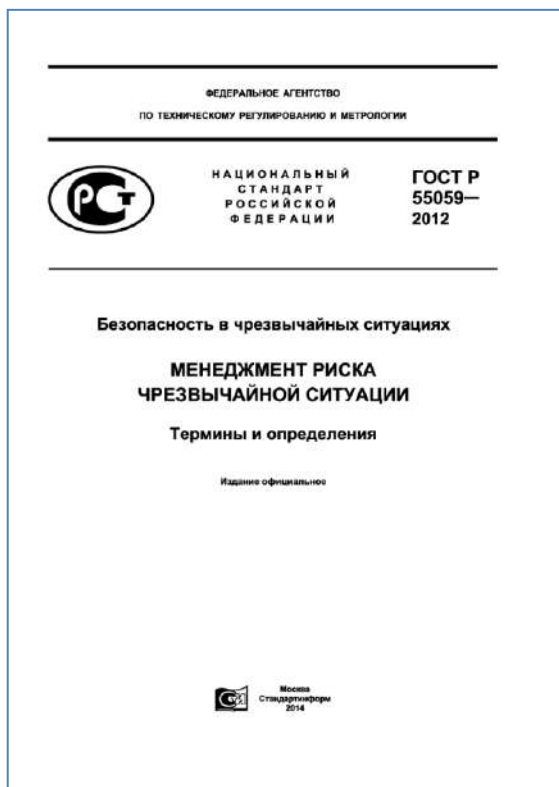
Приказы МЧС России от 4 ноября 2004 года № 506 «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта» [6] и от 25 октября 2004 года № 484 «Об утверждении типового паспорта безопасности территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований» [7] соответственно, устанавливают обязательность разработки паспорта безопасности опасного объекта, паспорта безопасности территории субъекта Российской Федерации и муниципального образования, в который включены показатели степени риска чрезвычайных ситуаций.

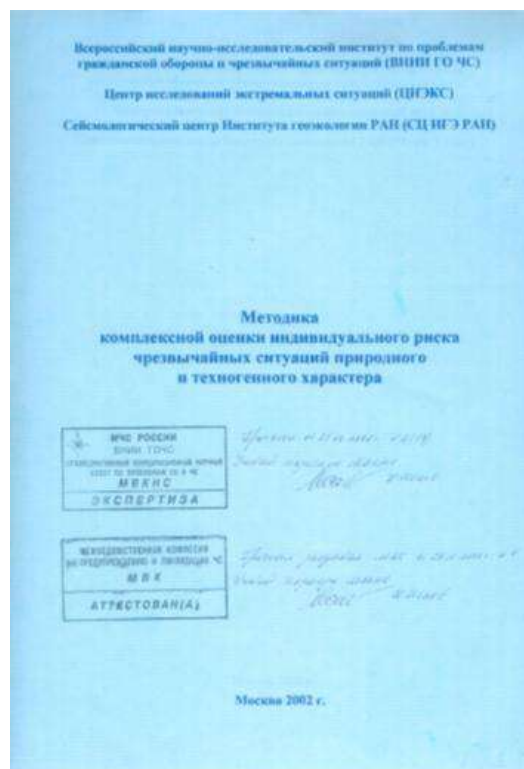
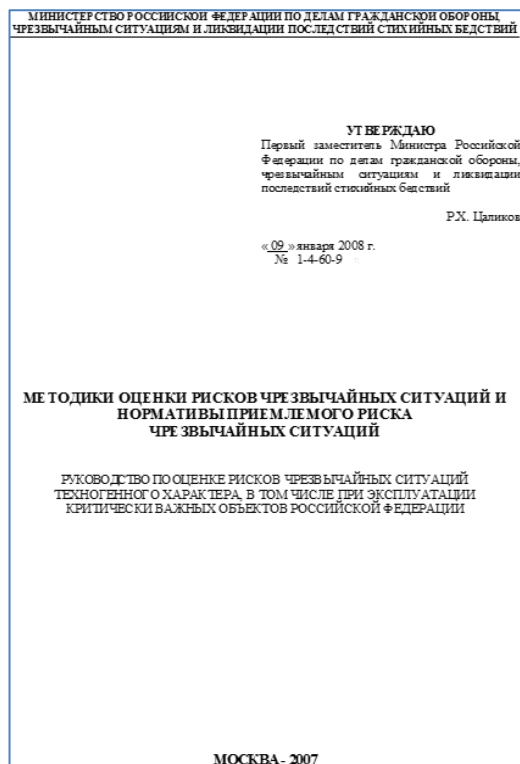
ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) разработал ряд национальных стандартов в области менеджмента (управления) риском чрезвычайных ситуаций.

ГОСТ Р 55059-2012 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Термины и определения» (Дата введения 2013-09-01) [8] устанавливает термины и определения основных понятий в области менеджмента риска чрезвычайной ситуации.

Термины, установленные настоящим стандартом, рекомендуются для применения во всех видах документации и литературы в области менеджмента риска чрезвычайной ситуации, входящих в сферу работ по стандартизации и/или использующих результаты этих работ.

В соответствии с ГОСТ Р 55059-2012 (п. 19) оценка риска чрезвычайной ситуации — общий процесс идентификации опасности, анализа и сравнительной оценки риска чрезвычайной ситуации. Схема общей процедуры оценки риска изображена на рисунке 3.3.





ГОСТ Р 55201-2012 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Порядок разработки перечня мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера при проектировании объектов капитального строительства» [9] рекомендует включать результаты анализа риска чрезвычайных ситуаций в специальный раздел проектной документации «Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

ГОСТ Р 22.2.02-2015 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Оценка риска чрезвычайной ситуации при разработке проектной документации объектов капитального строительства» [10] содержит методику расчета для применения в составе проектной документации на объекты капитального строительства, а также в составе проектной документации в отношении отдельных этапов строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства (более подробно см. п. 4.4.3 настоящей монографии).

ГОСТ Р 22.2.06-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Оценка риска чрезвычайных ситуаций при разработке паспорта безопасности критически важного объекта и потенциально опасного объекта» (принят 29 июня 2016, дата введения — 01 июня 2017) [11] предназначен для использования при разработке паспортов безопасности критически важного и потенциально опасного объектов и содержит рекомендации для оценки риска ЧС на КВО и (или) ПОО.

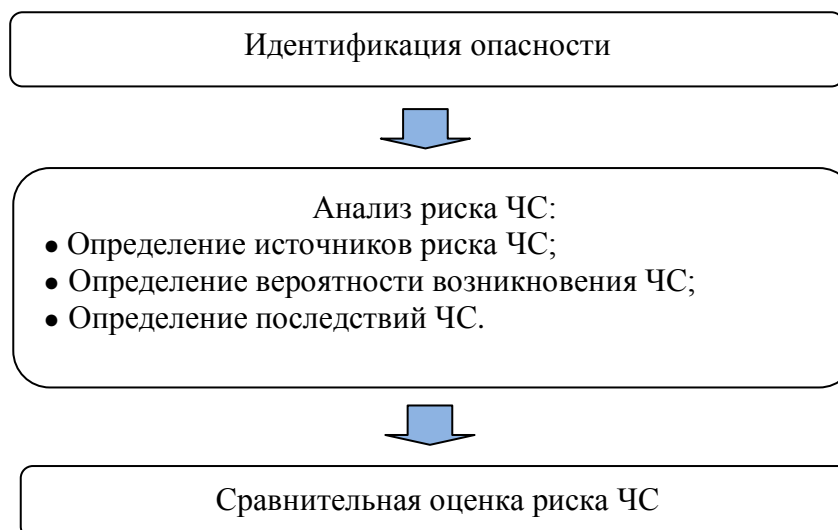


Рисунок 3.3. Общая процедура оценки риска ЧС [8]

Для оценки рисков чрезвычайных ситуаций также разработаны методические документы:

Методика комплексной оценки индивидуального риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [12];

Методики оценки рисков чрезвычайных ситуаций и нормативы приемлемого риска чрезвычайных ситуаций / Руководство по оценке рисков чрезвычайных ситуаций техногенного характера, в том числе при эксплуатации критически важных объектов [13].

Остановимся подробнее на положениях методик [12, 13].

Методика комплексной оценки индивидуального риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [12] (далее — Методика) предназначена для оценки комплексного риска для населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Методика может быть использована для оценки индивидуального и коллективного риска для населения и построения карт риска для территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Методика содержит:

Основные положения методики оценки комплексного риска для населения, в том числе:

выражения (формулы) индивидуального и коллективного рисков, а также комплексного индивидуального и коллективного комплексного рисков, а также законов поражения (функции уязвимости);

типы моделей воздействий, характеризующие интенсивность, масштаб воздействий и частоту событий;

зависимости — законы разрушения зданий, характеризующие ущерб сооружениям, и законы поражения людей, характеризующие уязвимость людей в зонах ЧС (рисунок 3.4.);

Особенности оценки риска от ЧС природного и техногенного характера, в том числе:

оценку индивидуального риска от аварий на пожаро-взрывоопасных объектах;

оценку индивидуального риска на химически опасных объектах;

оценку риска поражения людей на радиационно-опасных объектах;

оценку индивидуального риска в сейсмоопасных районах;

оценку индивидуального риска в районах воздействия ураганов и сильных ветров;

оценку индивидуального риска от лесных пожаров, наводнений, снежных лавин, селей, вулканов, цунами.

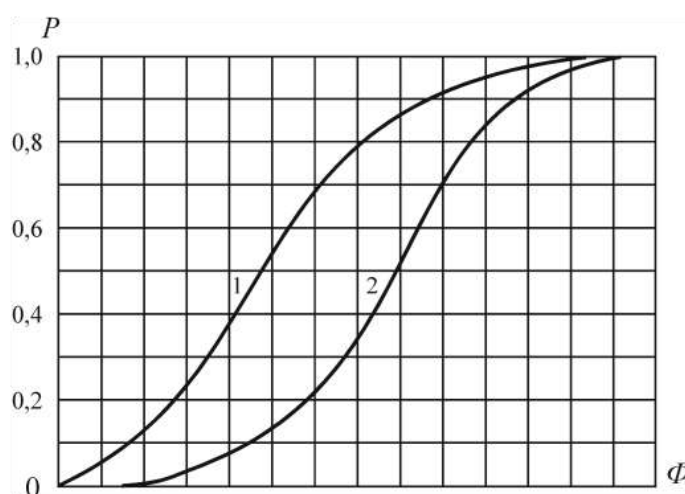


Рисунок 3.4. Общий вид законов поражения населения:

1 — общие потери; 2 — безвозвратные потери

Положительные аспекты Методики:

учитывается вероятность гибели людей от природных катастроф: землетрясений, наводнений, лесных пожаров, ураганов, лавин, селей, вулканов, цунами, и техногенных аварий на химически-опасных объектах, пожаро-взрывоопасных объектах, радиационно-опасных объектах;

приводятся основные параметры поражающих факторов ЧС природного и техногенного характера;

представлены расчеты индивидуального, коллективного, а также индивидуального и коллективного комплексных рисков в строгом соответствии с законами математики, теории вероятностей.

Отрицательные аспекты Методики:

Наличие ограничений и допущений:

применяется вероятностный подход при определении показателей комплексного риска для населения, который оправдывается невозможностью достоверного определения интенсивности поражающего фактора в районе расположения отдельных элементов риска;

значения индивидуального риска, в основном, определяются частотой аварии и интенсивностью поражающего фактора (*моделями воздействия*) и сопротивлением этому воздействию (*законами поражения*).

Специфичность, рамочный характер Методики, затруднительность в осуществлении конкретных расчетов.

Методики оценки рисков чрезвычайных ситуаций и нормативы приемлемого риска чрезвычайных ситуаций / Руководство по оценке рисков чрезвычайных ситуаций техногенного характера, в том числе при эксплуатации критически важных объектов [13] (далее — Руководство) представляет собой систему взаимосвязанных методических материалов (как оригинальных, так и апробированных методик и/или методических рекомендаций), определяющих процедуру оценки рисков чрезвычайных ситуаций.

Руководство предназначено для оценки риска, связанного с возможным воздействием поражающих факторов чрезвычайных ситуаций техногенного характера, обусловленных пожарами, взрывами и выбросами токсических веществ, на:

- персонал опасных объектов;
- население, проживающее или работающее на прилегающей территории;
- имущество государства, физических и юридических лиц;
- окружающую среду.

Оценки рисков чрезвычайных ситуаций техногенного характера, полученные при использовании Руководства:

- применяются при разработке проектной документации, проведении государственной экспертизы и страховании рисков чрезвычайной ситуации;

- могут служить основанием для принятия решений по формированию программы мероприятий, направленных на снижение уровня риска опасного объекта (в случае превышения расчетных значений нормативов приемлемых уровней рисков).

К числу основных расчетных показателей риска относятся:

- индивидуальный риск;
- коллективный риск;
- потенциальный риск.

Представлен физический смысл индивидуального риска как частота поражения отдельного человека в результате воздействия всей совокупности исследуемых факторов опасности в рассматриваемой точке пространства.

Руководство содержит:

Нормативы приемлемых уровней рисков для территорий и при эксплуатации критически важных объектов;

Этапы процедуры оценки рисков чрезвычайных ситуаций:

- идентификация опасности;
- построение полей поражающих факторов;
- выбор критериев поражения;
- оценка последствий воздействия поражающих факторов;
- расчет показателей риска.

Приложения:

Приложение А Методические рекомендации по построению и анализу «деревьев отказа»;

Приложение Б Методические рекомендации по построению и анализу «деревьев событий»;

Приложение В Методические указания по выбору вероятностных критериев оценки последствий действия поражающих факторов;

Приложение Г Примеры оценки числа пострадавших;

Приложение Д Методика оценки эколого-экономических последствий загрязнения земель нефтью и нефтепродуктами;

Приложение Е Методические рекомендации по оценке эколого-экономического ущерба при загрязнении открытых водных объектов в результате крупномасштабных сбросов аварийно химически опасных веществ;

Приложение Ж Пример расчета индивидуального риска и построения F/N-диаграммы;

Приложение З Пример построения F/G-диаграммы.

Результатом этапа «*Идентификация опасности*» являются:

перечень нежелательных событий;

описание источников опасности, факторов риска, условий возникновения и развития нежелательных событий (например, сценариев возможных аварий), включая оценку частот реализации каждого из сценариев возникновения и развития аварии;

предварительные оценки опасности и риска.

При идентификации опасности объекта, не являющегося сложной технической системой, допустимо использование методов качественных оценок опасности.

Корректная идентификация опасности объектов, представляющих собой сложную техническую систему, возможна в случае применения количественного анализа риска, базирующегося на использовании логико-графических схем (дендрограмм):

«деревьев отказов», позволяющих выявить причинно-следственные связи событий, приведших к возникновению чрезвычайной ситуации;

«деревьев событий», позволяющих выявить последовательности исходящих из головного событий, определяющие возможность реализации того или иного сценария развития аварийной ситуации.

Методические рекомендации по построению и анализу «деревьев отказов» и «деревьев событий» представлены в **Приложении А** и **Приложении Б**, соответственно.

Оценка частот реализации различных сценариев возникновения и развития аварии предполагает наличие данных о частотах первичных отказов (инициирующих событий), взаимных влияниях отказов элементов и другой подобной информации, которая может быть получена из:

технической документации (для узлов и агрегатов);

статистических данных (по аварийности и надежности технологических систем и природным явлениям);

экспертных оценок специалистов.

Для этапа «Построение полей поражающих факторов» приведены основные параметры поражающих факторов, принимаемых во внимание при расчете показателей риска чрезвычайной ситуации, обусловленной пожарами, взрывами и выбросами токсических веществ.

Для расчета полей поражающих факторов при развитии аварийной ситуации, например, при разливе нефтепродуктов по поверхности или при попадании растворимых аварийно химически опасных веществ в открытые водотоки, необходимы качественно иные математические модели, некоторые из которых представлены в методических материалах по оценке последствий воздействия в **Приложении Г**.

На этапе «**Выбор критериев поражения**» оценка последствий воздействия поражающих факторов на человека, окружающую среду и различные объекты осуществляется с помощью как детерминированных критериев поражения, так и вероятностных.

При расчете показателей риска на основе полей поражения используются вероятностные показатели. **Методические указания** по выбору вероятностных критериев оценки последствий действия поражающих факторов представлены в **Приложении В**.

Вероятностные критерии задают вероятность поражения людей и/или зданий и сооружений на основе использования значения предварительно рассчитываемой пробит-функции.

Пробит-функция (Pr) в общем виде задается следующей формулой:

$$Pr = a + b \ln S,$$

где: a и b — константы, зависящие от степени поражения и вида объекта;
 S — интенсивность воздействующего фактора.

Детерминированные критерии поражения используются, в том числе, при оценке последствий воздействия поражающих факторов на окружающую среду.

На этапе «**Оценка последствий воздействия поражающих факторов**» под последствиями чрезвычайной ситуации понимается:

количество пострадавших из числа персонала и населения, проживающего на территории, прилегающей к пожаровзрывоопасным и химически опасным объектам или маршрутам транспортировки опасных грузов;

материальный и эколого-экономический ущерб, связанный с воздействием поражающих факторов чрезвычайной ситуации на имущество государства, физических и юридических лиц и окружающую среду.

Оценку количества пострадавших при чрезвычайных ситуациях техногенного характера можно провести, следуя данным **Методическим рекомендациям**. Если полученные оценки числа пострадавших соответствуют повышенным или условно приемлемым уровням риска, представляется целесообразным провести оценку числа пострадавших, используя примеры, представленные в **Приложении Г**.

Для оценки эколого-экономического ущерба целесообразно использовать методические материалы, представленные:

в **Приложении Д** — **Методика** оценки эколого-экономических последствий загрязнения земель нефтью и нефтепродуктами

в **Приложении Е** — **Методические рекомендации** по оценке эколого-экономического ущерба при загрязнении открытых водных объектов в результате крупномасштабных сбросов аварийно химически опасных веществ.

Для этапа «**Расчет показателей риска**» представлены формулы для вычисления основных расчетных показателей риска:

индивидуальный риск;

коллективный риск;

социальный риск;

материальный риск;

экономический риск.

В **Приложении Ж** и **Приложении З** представлены примеры расчета индивидуального риска и построения F/N- и F/G-диаграмм.

Положительным аспектом Руководства является то, что процедуры представлены в виде типовых блок-схем;

при одинаковых исходных данных результат будет всегда одинаков вне зависимости от квалификации эксперта.

Отрицательным аспектом является то, что:

сфера применимости методик Руководства ограничивается техногенными ЧС, в основном, объектового уровня;

факторы, определяющие степень уязвимости населения и территорий, равно как и потенциал их противодействия к угрозам возникновения ЧС, не учитываются.

В заключение представляется важным отметить, что основой для применения любой методики являются статистические данные, т.е. мониторинг ЧС и качественный системный анализ потенциально возможных угроз возникновения ЧС конкретных типов с учетом особенностей рассматриваемой территории. От качества мониторинговой системы и аналитического потенциала органов управления РСЧС и ГО зависит точность и значимость оценки риска ЧС.

Литература к разделу 3.3

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» – Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/10107960/>.

2. Федеральный закон от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» – Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/11900785/>.

3. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» – Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/12136616/>.

4. Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» – Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/12129354/>.
5. Приказ МЧС России от 28 февраля 2003 года № 105 «Об утверждении Требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения» – Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/12130310/#ixzz4RPfuEFug>.
6. Приказ МЧС России от 4 ноября 2004 года № 506 «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта» – Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/12138146/#ixzz4QH3Xcfoy>.
7. Приказ МЧС России от 25 октября 2004 года № 484 «Об утверждении типового паспорта безопасности территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований» – Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/12137696/#ixzz4RPqbayso>.
8. ГОСТ Р 55059-2012 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2014.
9. ГОСТ Р 55201-2012 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Порядок разработки перечня мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера при проектировании объектов капитального строительства» – М.: Стандартинформ, 2013.
10. ГОСТ Р 22.2.02-2015 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Оценка риска чрезвычайной ситуации при разработке проектной документации объектов документального строительства». – М.: Стандартинформ, 2015.
11. ГОСТ Р 22.2.06-2016 Национальный стандарт Российской Федерации «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Оценка риска чрезвычайных ситуаций при разработке паспорта безопасности критически важного объекта и потенциально опасного объекта». – М.: Стандартинформ, 2016.
12. Методика комплексной оценки индивидуального риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. – М.: ВНИИГОЧС, 2002.
13. Методики оценки рисков чрезвычайных ситуаций и нормативы приемлемого риска чрезвычайных ситуаций / Руководство по оценке рисков чрезвычайных ситуаций техногенного характера, в том числе при эксплуатации критически важных объектов. – М.: Центр стратегических исследований гражданской защиты МЧС России, 2007.
14. «Выполнение анализа риска, качественная и количественная оценка рисков подводной части обустройства Киринского ГКМ (КГКМ) в целях учета влияния рисков при разработке бизнес-плана и обоснование эффективности проекта». договор № 206/10-20.09.2010 - ООО «Питер Газ» РНОАР.

3.4 Допустимый риск чрезвычайных ситуаций

Одной из задач руководителей организаций, эксплуатирующих потенциально опасные (опасные производственные, критически важные) объекты, является убеждение персонала объекта, собственников, общественности и органов власти в отсутствии или минимальном значении уровня риска (аварии, ЧС) для персонала объекта и населения, проживающего на селитебной территории³ вблизи объекта. Международный и отечественный опыт показывают, что основными методами убеждения (критериями) в данной области наиболее перспективным является использование показателей риска, а именно:

- сравнение индивидуального риска гибели персонала объекта и населения с риском гибели на объектах, аналогичных рассматриваемому;

- сравнение индивидуального риска гибели персонала объекта и населения с риском гибели при различных видах деятельности и по различным причинам, в т.ч. по естественным (старость, болезнь) и неестественным (ДТП, ЧС);

- сравнение индивидуального риска (пожарного, аварий, чрезвычайных ситуаций) для персонала и населения с допустимым риском (пожарным, аварий, ЧС). Под допустимым риском чрезвычайных ситуаций понимается риск чрезвычайной ситуации, который допустим и обоснован для социально-экономического развития рассматриваемой территории [1].

В международной терминологии [2] под допустимым риском понимается уровень потенциального ущерба, который считается допустимым в данном обществе или сообществе с учетом существующих социальных, политических, культурных, технических и технологических условий. В инженерном понимании допустимый риск также используется для оценки и выработки мер, необходимых для снижения возможного ущерба людям, имуществу, услугам и системам до выбранного допустимого уровня, согласно стандартам или общепринятой практике, основанным на знании вероятности угрозы и других факторов.

Стоит отметить, что величина допустимого риска аварий для объектов, подконтрольных Ростехнадзору, в настоящее время законодательно не установлена. Рекомендуемый в различных источниках диапазон изменения допустимого риска аварий составляет:

- индивидуальный риск для персонала — от 10^{-6} до 10^{-4} ;

- индивидуальный риск для населения — от 10^{-7} до 10^{-4} .

Федеральным законом от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» установлено нормативное значение индивидуального пожарного риска, которое составляет:

- в зданиях, сооружениях — не более 10^{-6} ;

- на производственных объектах — от 10^{-6} до 10^{-4} ;

³ Селитебная территория - территория, предназначенная для размещения жилищного фонда, общественных зданий и сооружений, в том числе научно-исследовательских институтов и их комплексов, а также отдельных коммунальных и промышленных объектов, не требующих устройства санитарно-защитных зон; для устройства путей внутригородского сообщения, улиц, площадей, парков, садов, бульваров и других мест общего пользования (СП 165.1325800.2014 Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне. Актуализированная редакция СНиП 2.01.51-90)

для людей, находящихся в жилой зоне, общественно-деловой зоне или зоне рекреационного назначения вблизи объекта — от 10^{-8} до 10^{-6} .

Российским научным обществом анализа риска (РНОАР) в Декларации «О предельно допустимых уровнях риска» [3] предложено в качестве общего федерального норматива предельно допустимого уровня индивидуального риска смерти для населения установить следующие значения:

10^{-4} в год — для действующих объектов;

10^{-5} в год — для новых (вновь проектируемых) объектов.

Нормативную величину предельно допустимого уровня социального риска смерти (гибели) N и более человек из населения Декларацией [3] рекомендовано установить на уровне:

$10^{-2}/N^2$ в год — для действующих объектов;

$10^{-3}/N^2$ в год — для новых (вновь проектируемых) объектов.

Однако, к сожалению, Декларация [3] не является нормативным документом, устанавливающим сколько-нибудь обязательные для соблюдения требования в данной области. Руководителям организаций, эксплуатирующих потенциально опасные (опасные производственные, критически важные) объекты, для подтверждения адекватности принимаемых мер по защите населения и управлению рисками чрезвычайных ситуаций необходимы нормативно закреплённые значения допустимого риска чрезвычайных ситуаций.

Стоит отметить, что впервые критерии для зонирования территорий по степени опасности ЧС были установлены в СП 11-113-2002 «Порядок учета инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению ЧС при составлении ходатайства о намерениях инвестирования в строительство и обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений». В своде правил [4] территории по степени опасности ЧС в зависимости от установленных критериев разделены на 3 зоны: зона неприемлемого риска, зона жесткого контроля и зона приемлемого риска. В своде правил [4] границы зон определяются исходя из социального ущерба (погибшие, пострадавшие) и частот реализации опасности (случаев в год). Такой же подход к зонированию территорий по степени опасности ЧС остался в национальном стандарте ГОСТ Р 22.2.10-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Порядок обоснования и учёта мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера при разработке документов территориального планирования».

Нормативы приемлемых уровней именно риска для территорий впервые установлены в «Руководстве по оценке рисков чрезвычайных ситуаций техногенного характера, в том числе при эксплуатации критически важных объектов Российской Федерации» [5]. Согласно Руководству [5], конкретная часть территории Российской Федерации (субъекта, муниципального образования) в зависимости от степени риска может быть отнесена к одному из четырех типов зон риска: зона неприемлемого (недопустимого) риска, зона повышенного риска, зона условно приемлемого риска, зона приемлемого риска. В Руководстве [5] границы зоны рисков определяются исходя из числа пострадавших и частот ЧС.

Следует заметить, что термин «риск чрезвычайной ситуации», используемый в Руководстве [5], нормативно установлен только через 4 года, в 2012 году в национальном стандарте ГОСТ Р 55059 [1].

В 2014–2016 годах ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) проведен ряд исследований в области обоснования допустимых (приемлемых) уровней риска, характеризующих вероятность нанесения ущерба жизни и здоровью населения при воздействии опасных факторов чрезвычайных ситуаций [6]. На основании результатов проведенных исследований разработан и утвержден приказом Росстандарта от 29.06.2016 № 724-ст национальный стандарт ГОСТ Р 22.10.02-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Допустимый риск чрезвычайных ситуаций» [7], который вводится в действие с 1 июня 2017 года. Стандарт предназначен для применения при оценке состояния защиты населения субъектов Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биолого-социального характера с использованием риск-ориентированного подхода и организации деятельности по планированию и осуществлению мероприятий по уменьшению риска чрезвычайных ситуаций в субъектах Российской Федерации [7].

Стандарт [7] предназначен для использования:

федеральными органами исполнительной власти и их территориальными органами;

органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления;

научно-исследовательскими, проектными организациями и организациями, эксплуатирующими потенциально опасные и критически важные объекты, определяемые таковыми в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В стандарте [7] определены 2 новых термина:

допустимый индивидуальный риск чрезвычайных ситуаций (допустимый индивидуальный риск ЧС);

допустимый социальный риск чрезвычайных ситуаций (допустимый индивидуальный риск ЧС).

Под *допустимым индивидуальным риском ЧС* понимается численное значение, являющееся критерием индивидуального риска чрезвычайных ситуаций, характерных для определенной территории.

Под *допустимым социальным риском ЧС* понимается численное значение, являющееся критерием социального риска чрезвычайных ситуаций, характерных для определенной территории.

Допустимый риск чрезвычайных ситуаций установлен стандартом для каждого субъекта Российской Федерации и представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Допустимый индивидуальный риск ЧС для субъектов РФ [5]

Субъект Российской Федерации	Допустимый индивидуальный риск ЧС для субъектов Российской Федерации, год ⁻¹
Дальневосточный федеральный округ	
Республика Саха (Якутия)	$2,83 \times 10^{-5}$
Камчатский край	$3,81 \times 10^{-5}$
Приморский край	$1,63 \times 10^{-5}$
Хабаровский край	$2,38 \times 10^{-5}$
Амурская область	$1,57 \times 10^{-5}$
Магаданская область	$3,54 \times 10^{-5}$
Сахалинская область	$1,75 \times 10^{-4}$
Еврейская автономная область	$1,31 \times 10^{-5}$
Чукотский автономный округ	$9,22 \times 10^{-5}$
Северо-Западный федеральный округ	
Республика Карелия	$1,86 \times 10^{-5}$
Республика Коми	$2,44 \times 10^{-5}$
Архангельская область	$1,82 \times 10^{-5}$
Вологодская область	$1,90 \times 10^{-5}$
Калининградская область	$1,43 \times 10^{-5}$
Ленинградская область	$2,78 \times 10^{-5}$
Мурманская область	$9,07 \times 10^{-6}$
Новгородская область	$3,17 \times 10^{-5}$
Псковская область	$3,47 \times 10^{-5}$
город федерального значения Санкт-Петербург	$6,26 \times 10^{-6}$
Ненецкий автономный округ	$7,30 \times 10^{-5}$
Сибирский федеральный округ	
Республика Алтай	$1,94 \times 10^{-5}$
Республика Бурятия	$1,39 \times 10^{-5}$
Республика Тыва	$2,99 \times 10^{-5}$
Республика Хакасия	$1,50 \times 10^{-5}$
Алтайский край	$1,27 \times 10^{-5}$
Забайкальский край	$2,32 \times 10^{-5}$
Красноярский край	$1,61 \times 10^{-5}$
Иркутская область	$2,05 \times 10^{-5}$
Кемеровская область	$1,73 \times 10^{-5}$
Новосибирская область	$1,20 \times 10^{-5}$
Омская область	$1,23 \times 10^{-5}$
Томская область	$1,47 \times 10^{-5}$
Северо-Кавказский федеральный округ	
Республика Дагестан	$1,55 \times 10^{-5}$
Республика Ингушетия	$1,20 \times 10^{-5}$
Кабардино-Балкарская Республика	$1,31 \times 10^{-5}$
Карачаево-Черкесская Республика	$1,13 \times 10^{-5}$
Республика Северная Осетия-Алания	$4,01 \times 10^{-5}$
Чеченская Республика	$2,56 \times 10^{-5}$
Ставропольский край	$1,07 \times 10^{-5}$

Субъект Российской Федерации	Допустимый индивидуальный риск ЧС для субъектов Российской Федерации, год ⁻¹
Уральский федеральный округ	
Курганская область	$1,23 \times 10^{-5}$
Свердловская область	$1,23 \times 10^{-5}$
Тюменская область	$1,56 \times 10^{-5}$
Челябинская область	$8,90 \times 10^{-6}$
Ханты-Мансийский автономный округ	$2,06 \times 10^{-5}$
Ямало-Ненецкий автономный округ	$2,01 \times 10^{-5}$
Приволжский федеральный округ	
Республика Башкортостан	$1,16 \times 10^{-5}$
Республика Марий Эл	$1,50 \times 10^{-5}$
Республика Мордовия	$1,04 \times 10^{-5}$
Республика Татарстан	$1,05 \times 10^{-5}$
Удмуртская Республика	$1,25 \times 10^{-5}$
Чувашская Республика	$9,23 \times 10^{-6}$
Пермский край	$1,78 \times 10^{-5}$
Кировская область	$1,37 \times 10^{-5}$
Нижегородская область	$1,23 \times 10^{-5}$
Оренбургская область	$9,97 \times 10^{-6}$
Пензенская область	$7,89 \times 10^{-6}$
Самарская область	$1,08 \times 10^{-5}$
Саратовская область	$7,92 \times 10^{-6}$
Ульяновская область	$9,57 \times 10^{-6}$
Центральный федеральный округ	
Белгородская область	$5,32 \times 10^{-6}$
Брянская область	$1,09 \times 10^{-5}$
Владимирская область	$1,17 \times 10^{-5}$
Воронежская область	$5,72 \times 10^{-6}$
Ивановская область	$1,76 \times 10^{-5}$
Калужская область	$1,51 \times 10^{-5}$
Костромская область	$1,40 \times 10^{-5}$
Курская область	$6,92 \times 10^{-6}$
Липецкая область	$1,02 \times 10^{-5}$
Московская область	$1,29 \times 10^{-5}$
Орловская область	$1,53 \times 10^{-5}$
Рязанская область	$1,69 \times 10^{-5}$
Смоленская область	$1,31 \times 10^{-5}$
Тамбовская область	$8,15 \times 10^{-6}$
Тверская область	$1,82 \times 10^{-5}$
Тульская область	$1,49 \times 10^{-5}$
Ярославская область	$1,43 \times 10^{-5}$
Город федерального значения Москва	$6,42 \times 10^{-6}$
Южный федеральный округ	
Республика Адыгея	$6,30 \times 10^{-6}$
Республика Калмыкия	$1,25 \times 10^{-5}$
Краснодарский край	$6,53 \times 10^{-6}$
Астраханская область	$6,62 \times 10^{-6}$

Субъект Российской Федерации	Допустимый индивидуальный риск ЧС для субъектов Российской Федерации, год ⁻¹
Волгоградская область	$1,12 \times 10^{-5}$
Ростовская область	$9,07 \times 10^{-6}$
Крымский федеральный округ	
Республика Крым	$1,15 \times 10^{-5}$
Город федерального значения Севастополь	$1,19 \times 10^{-5}$

Примечание: Указом Президента РФ от 28 июля 2016 г. № 375 «О Южном федеральном округе» Крымский федеральный округ упразднен, Республика Крым и город федерального значения Севастополь вошли в состав Южного федерального округа.

При разработке стандарта [7] авторами обработаны исходные статистические данные — информация о более чем 27 тыс. ЧС за период с 1992 по 2014 г. из официальной базы данных АИУС РСЧС. Для установления допустимого индивидуального риска чрезвычайных ситуаций использовалась следующая зависимость:

$$R_{\text{доп.инд.}} = n / (\Delta T \cdot N), \quad (3.4.1)$$

где n — количество погибших в ЧС в субъекте РФ за период наблюдения ΔT (включая техногенные, природные, биолого-социальные ЧС, техногенные пожары и террористические акты);

ΔT — период наблюдения, лет;

N — среднее арифметическое численности населения, проживающего в субъекте Российской Федерации за период ΔT .

Данный подход позволяет унифицировать критерии риска ЧС, оценив его как количество погибших на 100 000 населения в год.

Стандартом определено, что индивидуальный риск чрезвычайных ситуаций считается недопустимым, если он более чем в 10 раз превосходит допустимый индивидуальный риск чрезвычайных ситуаций (рисунок 3.4).

Допустимый социальный риск чрезвычайных ситуаций для каждого субъекта Российской Федерации установлен одинаковым и составляет 10^{-5} год⁻¹. Социальный риск чрезвычайных ситуаций считается недопустимым, если он более чем в 10 раз превосходит допустимый социальный риск чрезвычайных ситуаций.

Стандартом установлено, что организации, эксплуатирующие потенциально опасные и критически важные объекты, должны осуществлять менеджмент риска чрезвычайных ситуаций на всех стадиях жизненного цикла объекта. Под менеджментом риска понимается скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией для снижения опасности чрезвычайной ситуации с использованием целевых показателей снижения риска чрезвычайной ситуации до допустимого или удержания риска чрезвычайной ситуации в установленном допустимом диапазоне [1].

Каким образом осуществляется менеджмент риска? Лучше всего проиллюстрирует алгоритм менеджмента риска ЧС, представленный на рисунке 3.5.

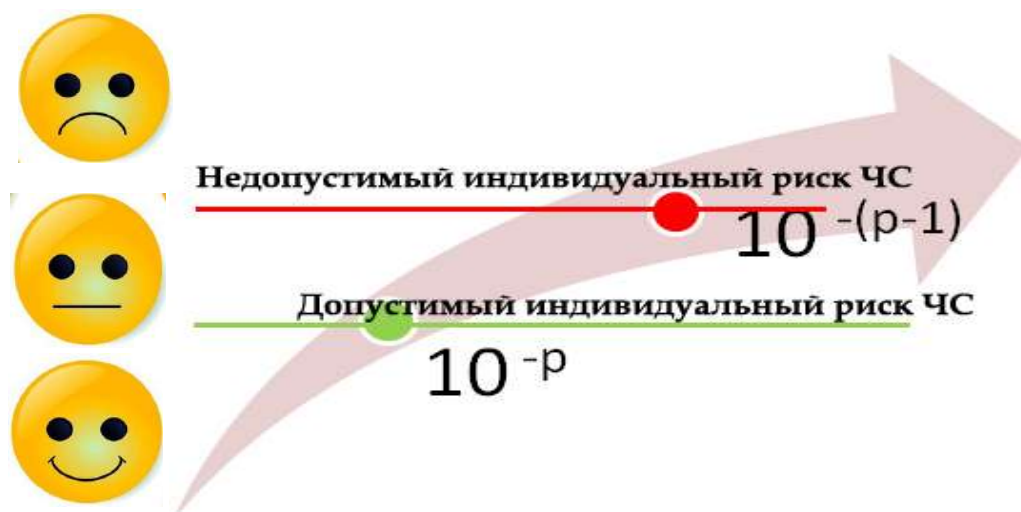


Рисунок 3.4. Разбиение диапазона значений индивидуального риска ЧС в субъекте Российской Федерации на 3 области

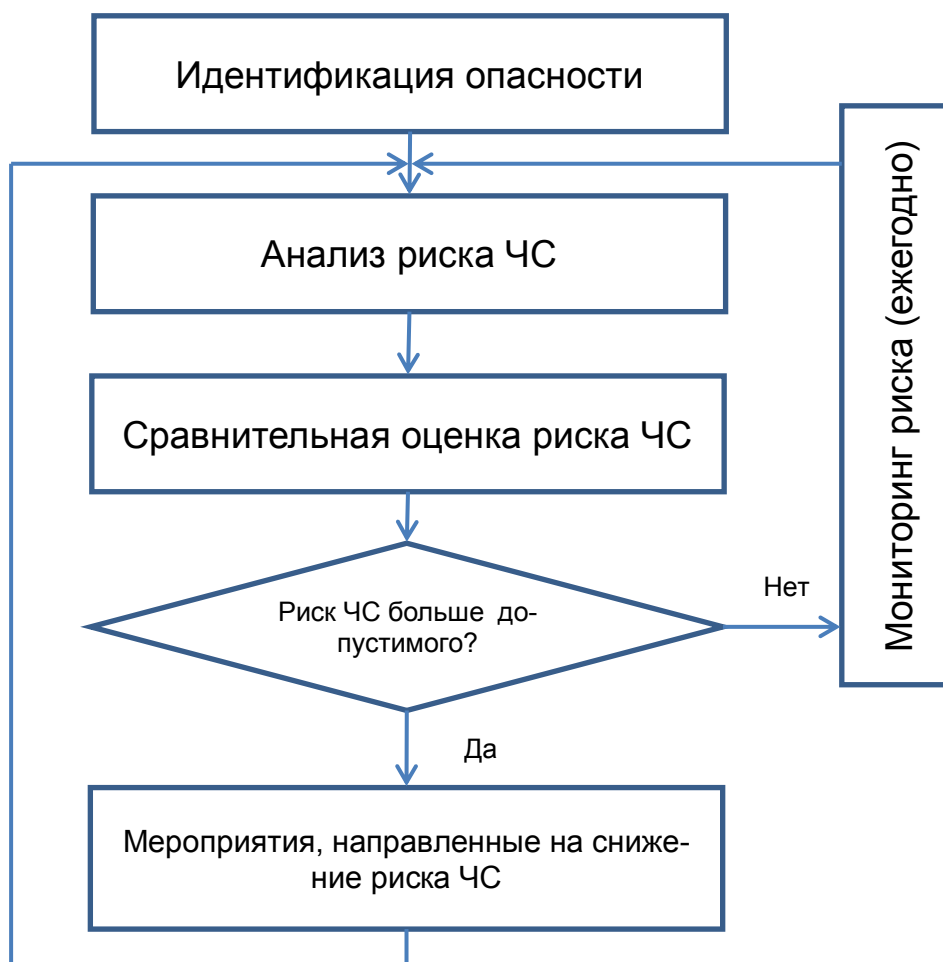


Рисунок 3.5. Алгоритм менеджмента риска ЧС

Примечание: сравнительная оценка риска чрезвычайной ситуации – сравнительное сопоставление результатов анализа риска чрезвычайной ситуации с допустимым риском чрезвычайной ситуации для рассматриваемой территории за заданный интервал времени [1] (рисунок 3.6).



Рисунок 3.6. Сравнительная оценка риска ЧС

В случае принятия решения по снижению и/или контролю уровня риска руководителям организаций, эксплуатирующих потенциально опасные (опасные производственные, критически важные) объекты, необходимо выполнять мероприятия, направленные на снижение риска ЧС. В общем случае мероприятия по менеджменту риска ЧС представлены на рисунке 1.12 настоящей монографии и подробно рассмотрены в главе 4 настоящей монографии.

Литература к разделу 3.4

1. ГОСТ Р 55059-2012 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Термины и определения. Утв. приказом Росстандарта от 12.11.2012 № 724-ст.
2. Терминологический глоссарий по снижению риска бедствий (UNISDR, 2009).
3. Декларация РНОАР «О предельно допустимых уровнях риска». Юбилейный сборник статей «Российскому научному обществу анализа риска 10 лет». М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», Том №1, стр. 13–19.
4. СП 11-113-2002 «Порядок учета инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций при составлении ходатайства о намерениях инвестирования в строительство и обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений».
5. Методики оценки рисков чрезвычайных ситуаций и нормативы приемлемого риска чрезвычайных ситуаций (Руководство по оценке рисков чрезвычайных ситуаций техногенного характера, в том числе при эксплуатации критически важных объектов Российской Федерации). Утв. первым заместителем Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Р.Х. Цаликовым 9.01.2008 № 1-4-60-9.

6. Отчеты о НИР «Создание и внедрение программного комплекса динамического анализа природных, техногенных и биолого-социальных рисков на территории Российской Федерации» М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) (инв.н.: 6112 (440 с.); 6233 (214 с.); 6339 (134 с.).

7. ГОСТ Р 22.10.02-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Допустимый риск чрезвычайных ситуаций. Утв. приказом Росстандарта от 29.06.2016 №724-ст.

Глава 4. Мероприятия по управлению рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий

В общем случае мероприятия по управлению рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий могут предусматривать:

- мероприятия, направленные на отказ от риска;
- мероприятия, направленные на передачу риска;
- мероприятия, направленные на принятие риска;
- мероприятия, направленные на снижение риска.

Остановимся подробнее на каждом из этих мероприятий.

В связи с тем, что мероприятия по защите населения и территорий в мирное и военное время стали тесно пересекаться, в дальнейшем речь пойдет о мероприятиях по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при ЧС природного и техногенного характера.

4.1 Мероприятия, направленные на отказ от риска – эвакуация персонала при чрезвычайных ситуациях

Эвакуация населения, материальных и культурных ценностей из зон возможных опасностей является одним из основных способов управления рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий, направленным на снижение масштабов людских потерь и размеров материального ущерба в случае возникновения опасностей при ведении военных конфликтов или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. Нормативная правовая база в области организации и планирования эвакуационных мероприятий приведена на рисунке 4.1.

Сегодня эвакуация населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы является одной из задач гражданской обороны.

Организации в целях решения задачи гражданской обороны по эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы планируют и осуществляют мероприятия ГО (рисунок 4.2).

Эвакуация населения, материальных и культурных ценностей представляет собой комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) населения, материальных и культурных ценностей из зон возможных опасностей и их размещение в безопасных районах.

На рисунке 4.3 представлен случай эвакуации населения из-за прорыва временной дамбы в поселке Менделеев, Комсомольск-на-Амуре, во время наводнения на Дальнем Востоке в 2013 году.

Федеральный закон от 12 февраля 1998 года № 28-ФЗ «О гражданской обороне»

Постановление Правительства РФ от 26.11.2007 № 804 «Об утверждении Положения о гражданской обороне в Российской Федерации»

Постановление Правительства РФ от 22.02.2004 № 303 «О порядке эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы»

Постановление Правительства РФ от 3.02.2016 № 61 «О внесении изменений в Правила эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы»

Приказ МЧС России от 2008 года № 687 «Об утверждении положения об организации и ведении гражданской обороны в муниципальных образованиях и организациях»

Методические рекомендации по планированию, подготовке и проведению эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы. Под общей редакцией В.А. Пучкова

Рисунок 4.1. Нормативная правовая база в области организации и планирования эвакуационных мероприятий

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭВАКУАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ, МАТЕРИАЛЬНЫХ И КУЛЬТУРНЫХ ЦЕННОСТЕЙ В БЕЗОПАСНЫЕ РАЙОНЫ

Организация планирования, подготовки и проведения мероприятий по эвакуации работников и членов их семей, материальных и культурных ценностей в безопасные районы из зон возможных опасностей, а также рассредоточение работников организаций, продолжающих свою деятельность в военное время, и работников организаций, обеспечивающих выполнение мероприятий по гражданской обороне в зонах возможных опасностей

Подготовка безопасных районов для размещения работников и членов их семей, материальных и культурных ценностей, подлежащих эвакуации

Разработка согласованных с органами местного самоуправления планов размещения работников и членов их семей в безопасном районе, получение ордеров на занятие жилых и нежилых зданий (помещений)

Создание и организация деятельности эвакуационных органов организаций, а также подготовка их личного состава

Рисунок 4.2. Мероприятия по эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы



Рисунок 4.3. Эвакуация населения во время наводнения на Дальнем Востоке в 2013 г.

При этом под зонами возможных опасностей понимаются зоны возможных сильных разрушений, возможного радиоактивного заражения, химического и биологического загрязнения, возможного катастрофического затопления при разрушении гидротехнических сооружений в пределах 4-часового добегания волны прорыва.

Безопасный район — это территория, расположенная вне зон возможных опасностей, зон возможных разрушений и подготовленная для жизнеобеспечения местного и эвакуированного населения, а также для размещения и хранения материальных и культурных ценностей.

Работники организаций, продолжающих работу в зонах возможных опасностей, подлежат рассредоточению.

Рассредоточение — это комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) из зон возможных опасностей и размещению в безопасных районах для проживания и отдыха рабочих смен организаций, продолжающих производственную деятельность в этих зонах, не занятых непосредственно в производственной деятельности.

Перечень организаций, продолжающих работу в военное время, в том числе в зонах возможных опасностей, формируется в соответствии с нормативными правовыми актами в области мобилизационной подготовки и мобилизации в Российской Федерации.

Неработающие члены семей рассредоточиваемых работников подлежат эвакуации.

Организация планирования, подготовки и общее руководство проведением эвакуации, а также подготовка безопасных районов для размещения эвакуированного населения и его жизнеобеспечения, хранения материальных и культурных ценностей в организациях возлагаются на их руководителей.

Перечень материальных и культурных ценностей, подлежащих эвакуации, определяется правительством Российской Федерации.

В зависимости от масштаба, особенностей возникновения и развития военных конфликтов проводится частичная или общая эвакуация.

Эвакуация населения, рассредоточение работников организаций планируются заблаговременно в мирное время и осуществляются по территориально-производственному принципу.

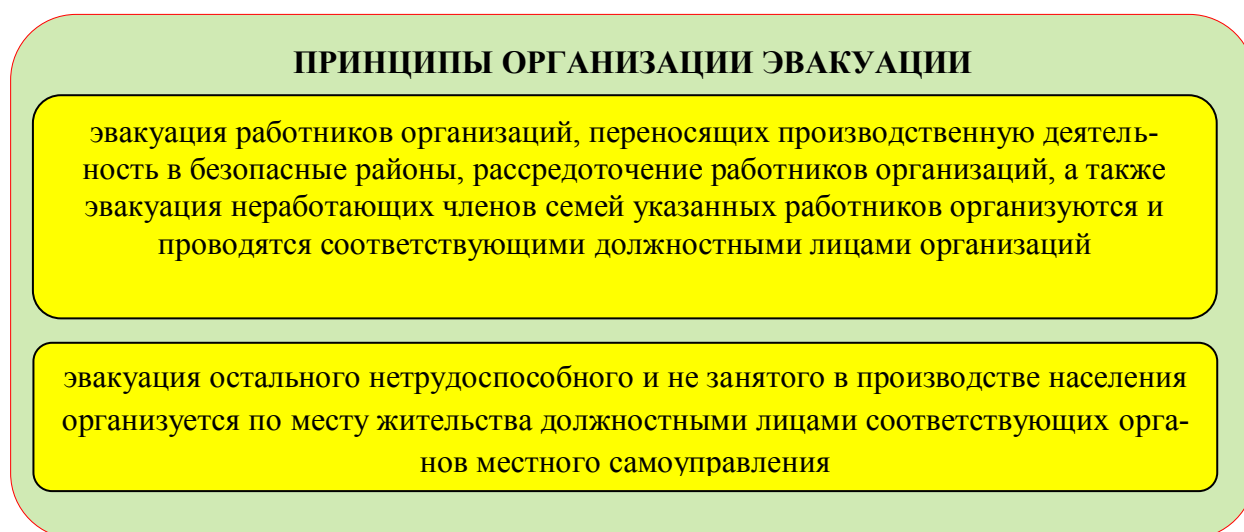


Рисунок 4.4. Принципы организации эвакуации

Проведение эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в организации, отнесенной к категории по гражданской обороне, осуществляется на основе плана эвакуации (рассредоточения) работников организации и членов их семей⁴.

План эвакуации является приложением к плану ГО и защиты населения.

Для планирования, подготовки и проведения эвакуации организациями заблаговременно в мирное время создаются эвакуационные органы (рисунок 4.5).

Эвакуационные комиссии возглавляются руководителями или заместителями руководителей организаций.

⁴ Организации, не отнесенные к категориям по гражданской обороне, продолжающие осуществлять деятельность в военное время, и организации, отнесенные к категориям по гражданской обороне в связи с обеспечением выполнения мероприятий по гражданской обороне, разрабатывают планы гражданской обороны в соответствии с типовым планом согласно приложению № 12 к приказу МЧС России от 16.02.2012 № 70ДСП. Организации, прекращающие свою деятельность в военное время, собственные планы гражданской обороны не разрабатывают. Мероприятия по защите работников указанных организаций учитываются в планах соответствующих муниципальных образований.

ЭВАКУАЦИОННЫЕ ОРГАНЫ

Эвакуационные комиссии организаций, отнесенных к категориям по гражданской обороне

Задачи:

- а) планирование эвакуации на соответствующем уровне;*
- б) осуществление контроля за планированием эвакуации в подведомственных органах и организациях;*
- в) организация и контроль подготовки и проведения эвакуации.*

Сборные эвакуационные пункты организаций, в случае если на их базе создаются сборные эвакуационные пункты (для сбора и постановки на учет эвакуируемого населения и организованной отправки его в безопасные районы)

Рисунок 4.5. Эвакуационные органы

Организация мероприятий по эвакуации населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы в организации осуществляется на основании приказа руководителя организации «Об организации эвакуационных мероприятий и подготовке эвакуационных органов», утверждающего положение об организации эвакуационных мероприятий и подготовке эвакуационных органов и состав эвакуационной комиссии. Структура приложений к приказу руководителя организации приведена на рисунке 4.6.

В повседневной деятельности заседания эвакуационной комиссии проводятся с периодичностью, установленной Положением о ней, а принятые решения оформляются протоколами заседаний.

Кроме того, необходимость эвакуации населения может возникнуть и в мирное время, в случае возникновения крупномасштабных чрезвычайных ситуаций, вызванных стихийными бедствиями, опасными техногенными происшествиями, в том числе террористической деятельностью. Яркий пример организации эвакуации населения в мирное время — тушение природных пожаров на территории Российской Федерации в 2010 году и ликвидация последствий крупномасштабного наводнения на Дальнем Востоке в 2013 году. На Дальнем востоке из районов затопления было эвакуировано более 32 тысяч человек, в том числе свыше 9,5 тысяч детей.

В мирное время, эвакуируемые граждане, как правило, организовано выводятся (выводятся) (рисунок 4.7) их опасных зон и размещаются у родственников, либо в специально разворачиваемых пунктах временного размещения населения (полевых или стационарных) (рисунок 4.8), предназначенных для размещения граждан, лишившихся возможности проживания в своих домах.

СТРУКТУРА ПРИЛОЖЕНИЙ К ПРИКАЗУ РУКОВОДИТЕЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ (вариант)

Структура эвакуационной комиссии организации

Список должностных лиц эвакуационной комиссии организации

Список должностных лиц эвакуационной группы организации

Список должностных лиц оперативной группы эвакуационной комиссии организации на промежуточный пункт эвакуации

Список должностных лиц оперативной группы эвакуационной комиссии организации в безопасный район

Эвакуационное удостоверение

Список лиц, подлежащих эвакуации в организации

Функциональные обязанности должностных лиц эвакуационной комиссии организации

Календарный план основных мероприятий эвакуационной комиссии организации

Схема оповещения личного состава эвакуационной комиссии организации

Расчет на проведение мероприятий по эвакуации

Расчет расселения рабочих и служащих организации и членов их семей в безопасном районе

Расчет потребности и обеспечения личного состава эвакуационной комиссии организации средствами индивидуальной защиты, приборами радиационной и химической разведки и контроля

Выписка из расчета эвакуации населения из подведомственного жилого сектора на случай возникновения чрезвычайной ситуации

Рисунок 4.6. Структура приложений к приказу руководителя организации (вариант)



Рисунок 4.7. Организация эвакуации населения



Рисунок 4.8. Промежуточный пункт эвакуации

В особых случаях (наступление холодного времени года, большое количество населения, полностью утратившего жилье и имущество) оборудуются пункты длительного пребывания людей, как правило, на базе капитальных объектов социального назначения. В пунктах временного размещения и длительного пребывания граждан организовывается всестороннее жизнеобеспечение пострадавших людей (продовольственное, вещевое, медицинское и т.д.). В целях снижения социального напряжения населения проводится разъяснительная работа, людям оказывается медицинская и психологическая помощь, работают детские комнаты.

В мирное время планирование эвакуационных мероприятий предусматривается в Планах действий по предупреждению и ликвидации ЧС организаций (см. п. 4.3.4 настоящей монографии).

Структура эвакуационной комиссии организации приведена на рисунке 4.9.



Рисунок 4.9. Структура эвакуационной комиссии организации (вариант)

Структура сборного эвакуационного пункта приведена на рисунке 4.10.

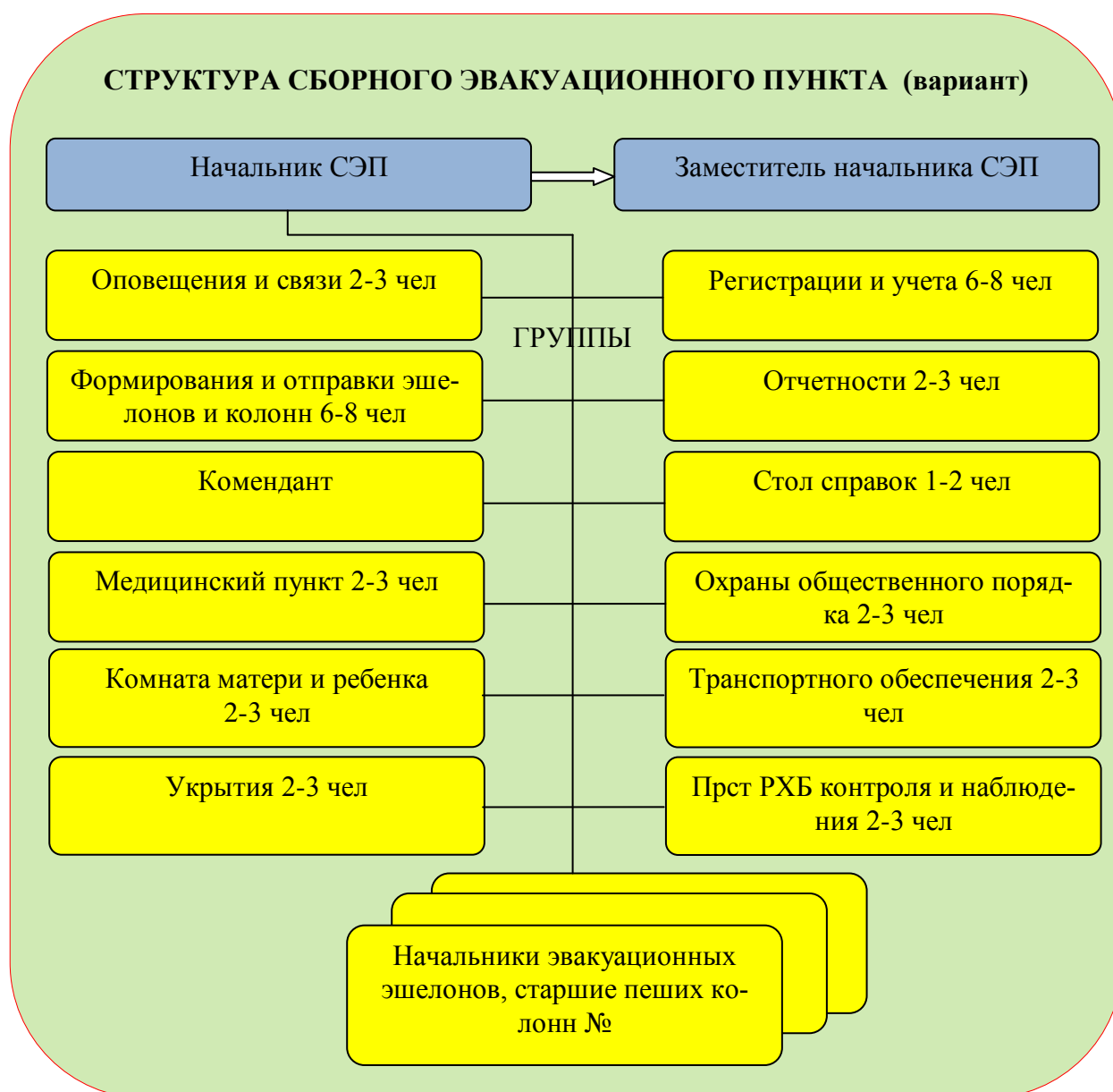


Рисунок 4.10. Структура сборного эвакуационного пункта (вариант)

4.2 Мероприятия, направленные на передачу риска. Страхование от катастроф и стихийных бедствий

Страхование — один из эффективных способов защиты от катастроф и стихийных бедствий и снижения экономического ущерба. Основная цель страхования в соответствии с законом Российской Федерации от 27 ноября 1992 № 4015-1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации» состоит в обеспечении страховой защиты от случайных опасностей имущественных (страховых) интересов физических и юридических лиц, самой Российской Федерации, а также ее субъектов и муниципальных образований [1].

Среди вопросов, обозначенных в Стратегии развития страховой деятельности в Российской Федерации на период до 2020 года, особое внимание уделя-

ется развитию страхования на случай стихийных бедствий, природных катастроф, техногенных аварий и пожаров [2].

Главными целями внедрения страховой защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера являются [3]:

предупреждение и смягчение последствий ЧС за счет повышения эффективности защиты имущественных интересов физических и юридических лиц, обеспечения компенсации ущерба, причиняемого в результате ЧС;

снижение затрат бюджетов всех уровней на предупреждение и ликвидацию ЧС;

компенсация ущерба пострадавшему населению и территориям в объемах, адекватных масштабам ЧС.

В Российской Федерации с увеличением частоты возникновения стихийных бедствий и повышением экономического потенциала страны увеличивается и уязвимость хозяйственных объектов и населения, таким образом, природные бедствия несут в себе огромную угрозу для населения, экономики и в целом для государства. Ущерб от аварии на Саяно-Шушенской ГЭС составил 40 млрд руб., от аномальной жары и лесных пожаров в 2010 г. — сотни млрд руб., катастрофическое ливневое наводнение 2012 г. в г. Крымске нанесло ущерб порядка 20 млрд руб., а аномальное наводнение на Дальнем Востоке страны — более 500 млрд руб.

В настоящее время в России страхование рисков стихийных бедствий и катастроф осуществляется в рамках общего имущественного страхования, в обязательной и добровольной формах, при этом единого мнения по поводу введения обязательного страхования не существует [4].

4.2.1 Страхование рисков наводнений

Страхование от наводнений представляет собой комплекс мероприятий, направленных на защиту имущественных интересов физических и юридических лиц и способствующих уменьшению ущербов от наводнений.

В России страхование от рисков наводнения рассматривается в двух аспектах — страхование недвижимости физических и юридических лиц и агрострахование.

В районах сравнительно регулярных наводнений с относительно небольшим ежегодным ущербом (в данном случае нет речи о катастрофических наводнениях) — целесообразно развивать **добровольное страхование**.

В районах же сравнительно частых масштабных (Дальний Восток) наводнений — целесообразно **обязательное страхование**, покрывающее регион в целом. По некоторым оценкам, по сравнению со страхованием только тех, кто находится в зоне потенциального затопления, это обеспечивает снижение ставки страхования в несколько раз [4].

4.2.2 Страхование рисков лесных пожаров

Катастрофические последствия лесных пожаров последнего времени заставили государство искать новые экономические приемы распределения риска

лесных пожаров. Гибель лесов на больших территориях в результате пожаров остро поставила вопрос о вхождении лесного хозяйства в страховой рынок. Рассматривая лесное хозяйство как объект страхования, следует отметить его особенности, объективно затрудняющие создание и реализацию механизма страхования и ограничивающие сферы предоставления страховых услуг [5].

Таковыми особенностями являются: монополия федеральной государственной собственности на земли лесного фонда; ведение лесного хозяйства на землях лесного фонда не собственником, а хозяйствующими субъектами, в основном арендаторами лесных участков, в условиях отсутствия в лесохозяйственном производстве продукции; длительный производственный цикл выращивания древесины в качестве основного экономического ресурса (около 100 лет), затрудняющий оценку затрат и результатов и, как следствие, оценку наносимого лесам стихийными бедствиями ущерба.

Реальность этого опыта такова, что леса, находящиеся в государственной собственности, ни в одной стране мира не являются объектом страхования. Следовательно, ущерб, наносимый лесам стихийными бедствиями, предупреждается или устраняется с привлечением средств бюджета, используя для этих целей разные формы финансирования.

Решение необходимо принять в первую очередь в отношении ведения лесного хозяйства на землях лесного фонда, переданных в аренду, где арендаторы лесных участков, восстанавливая и выращивая лес, становятся производителями лесохозяйственной продукции, а следовательно, возможными страхователями, заключающими со страховщиком договор лесохозяйственного страхования по аналогии, как это предусмотрено Федеральным законом от 25 июля 2011 № 260-ФЗ для сельскохозяйственных товаропроизводителей.

В России лес находится в государственной собственности и сдается в аренду, а это усложняет задачу поиска имущественных интересов, которые должны быть основой разработки системы страхования леса. Но денег на это в бюджете не предусматривается. Систему страхования лесов нереально реализовать на практике, если в государственном бюджете не будут заложены средства на страхование [4].

4.2.3 Страхование экологических рисков

Федеральным законом Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» предусматривается экологическое страхование, хотя в нем и не дается определения экологического страхования [6]. В соответствии со ст. 18 указанного закона оно осуществляется в целях защиты имущественных интересов юридических и физических лиц на случай экологических рисков. В Российской Федерации может осуществляться обязательное государственное экологическое страхование.

Экологическое страхование в Российской Федерации осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации с целью создания финансовых гарантий компенсации экологических рисков [10].

Под экологическим риском в ФЗ-7 понимается вероятность наступления страхового события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, ЧС природного и техногенного характера. Более подробного правового регулирования указанный закон не содержит, в частности, он не устанавливает случаи обязательного экологического страхования.

Выделяется два вида экологического страхования: обязательное и добровольное. Так, обязательное экологическое страхование предусматривается в следующих нормативно-правовых актах: Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ст. 9, 15); Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений» (ст. 15); Федеральный закон от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» (ст. 56) [7, 8, 9].

Между тем в отношении многих сфер и видов деятельности, представляющих опасность для окружающей среды, законом не предусматривается обязательность экологического страхования (например, вырубка лесов, строительство дорог и другое).

Добровольное экологическое страхование осуществляется на усмотрение природопользователей для того, чтобы уменьшить свои возможные риски, связанные с гражданской ответственностью в случае причинения вреда окружающей природной среде. Законодательно добровольное экологическое страхование почти не регулируется [4].

4.2.4 Страхование от ядерных и радиационных аварий

Международное правовое регулирование ответственности за ядерный ущерб является важной частью правового обеспечения использования атомной энергии в мирных целях и международного сотрудничества в данной области [11].

29 июля 1960 г. в Париже была принята Конвенция об ответственности в отношении третьих лиц в области ядерной энергии (так называемая Парижская конвенция) [12].

Данной конвенцией было введено понятие «происшествие ядерного характера» – любое событие или последовательное чередование событий, имевших общее происхождение, которые причиняют ущерб при условии, что такое событие или последовательное чередование событий, или любой из видов причиненного ущерба вытекают или являются результатом либо радиоактивных свойств, либо какого-либо сочетания радиоактивных свойств с токсичными, взрывоопасными или другими опасными свойствами ядерного топлива или радиоактивных изделий, или отходов, или с любыми из них, или ионизирующего излучения, испускаемого любым источником радиации внутри какой-либо ядерной установки.

Согласно 7-й статье Парижской конвенции, максимальная сумма в рамках ответственности со стороны оператора в отношении ущерба, причиненного происшествием ядерного характера, должна составлять 15 000 000 специальных

прав заимствования (СПЗ), как они определены Международным Валютным Фондом. Курс СПЗ публикуется ежедневно и определяется на основе долларовой стоимости корзины из четырех ведущих валют: евро, японская иена, фунт стерлингов, доллар США.

Право на компенсацию согласно настоящей Конвенции аннулируется, если не подан иск в суд в течение десяти лет с даты происшествия ядерного характера (статья 8).

25 мая 1962 г. в Брюсселе был принята Международная конвенция об ответственности операторов ядерных судов [13], устанавливающая единые правила ответственности операторов ядерных судов.

31 января 1963 г. была принята Конвенция об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии, дополняющая Парижскую конвенцию от 29 июля 1960 г. (Брюссельская дополняющая конвенция) [14], с целью увеличения размера компенсации за ущерб, который мог бы явиться результатом использования ядерной энергии в мирных целях, в размере до 300 000 000 специальных прав заимствования на одно происшествие.

СССР и Российская Федерация не ратифицировала данные конвенции.

С целью становления минимальных норм для обеспечения финансовой защиты от ущерба, возникающего в результате определенных видов мирного использования ядерной энергии, была принята Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб от 21 мая 1963 г. [15] с поправками, внесенными Протоколом от 12 сентября 1997 г. [16].

Согласно п.1 статьи 5 Венской конвенции ответственность оператора может быть ограничена отвечающим за установку государством в отношении любого одного ядерного инцидента не менее чем 300 000 000 СПЗ.

12 сентября 1997 г. была принята Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб [17].

17 декабря 1971 г. принята Конвенция по гражданской ответственности в области морских перевозок ядерного материала [18].

В 1988 г. в Вене был принят Совместный протокол [19] по применению Венской и Парижской конвенций. Согласно Совместному протоколу (ст. IV) статьи I-XV Венской конвенции будут применяться в отношении Участвующих Сторон данного Протокола, которые являются участниками Парижской конвенции, в той же степени, как и в отношении участников Венской конвенции, а статьи 1-14 Парижской конвенции будут применяться в отношении Участвующих Сторон данного Протокола, которые являются участниками Венской конвенции, в той же степени, как и в отношении участников Парижской конвенции.

На территории Российской Федерации ответственность за убытки и вред, причиненные радиационным воздействием юридическим и физическим лицам, здоровью граждан определяет Федеральный закон от 21 ноября 1995 № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» (глава XII, ст. 53-60) [20].

Согласно ст. 55 данного Закона максимальные пределы ответственности за убытки и вред, причиненные радиационным воздействием, в отношении любого одного инцидента не могут быть больше размера, установленного между-

народными договорами Российской Федерации (Венской конвенцией). Финансовое обеспечение эксплуатирующей организации в случае возмещения убытков и вреда, причиненных радиационным воздействием, состоит из государственной гарантии или иной гарантии, наличия собственных финансовых средств и страхового полиса (договора) (ст. 56). Согласно ст. 58 на требования о возмещении убытков и вреда, причиненных радиационным воздействием жизни и здоровью граждан, исковая давность не распространяется.

Ответственность за убытки, причиненные юридическим и физическим лицам радиационным воздействием при выполнении работ в области использования атомной энергии, несет эксплуатирующая организация в порядке, установленном ст.ст. 1079-1083 Гражданского кодекса Российской Федерации [21]. Правовое положение эксплуатирующих организаций определяется в соответствии с Гражданским кодексом (ГК) РФ и Федеральным законом «Об использовании атомной энергии». В соответствии со ст. 1064 ГК Российской Федерации вред, причиненный личности или имуществу гражданина, а также вред, причиненный имуществу юридического лица, подлежит возмещению в полном объеме лицом, причинившим вред.

Федеральный закон от 09 января 1996 № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» [22] не касается страхования радиационных рисков, а Федеральный закон от 27 июля 2010 № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» [23] не распространяет свое действие на отношения, возникающие вследствие использования атомной энергии (ст. 1).

Таким образом, принятие Федерального закона от 21 марта 2005 г. № 23-ФЗ «О ратификации Венской конвенции о гражданской ответственности за ядерный ущерб» [24] включило Российскую Федерацию в международное правовое поле в области страхования ответственности за нанесение ядерного ущерба. Конвенция вступила в силу для России 13 августа 2005 г. и имеет приоритет над нормами российского законодательства, в том числе над ФЗ № 170 «Об использовании атомной энергии».

Несмотря на принятые конвенции, существующий международный правовой режим в ядерной сфере требует дальнейшей доработки. В настоящее время одной из главных задач является обеспечение универсальности международного режима гражданской ответственности за ядерный ущерб. Отсутствие единых для всех стран норм, различия в международном и национальных законодательствах осложняют сотрудничество между странами в области атомной энергии.

Конвенции об ответственности за ядерный ущерб составлялись таким образом, чтобы большинство их положений (особенно основные принципы) обладали сами по себе исполнительной силой. Поэтому в принципе каждое государство — участник вправе самостоятельно решать на основе своей конституционной или правовой системы, какой подход оно будет использовать для приведения своего законодательства в соответствии с той или иной конвенцией: прямое

применение положений конвенции или подготовка на базе текста конвенции национального закона о ядерной ответственности.

В настоящее время в вопросе ответственности за ядерный ущерб страны можно разделить на две группы: одна группа — те, которые приняли у себя специальный режим в области ядерной ответственности либо путем присоединения к международным конвенциям, либо принятием национального законодательства; другая группа — страны, не имеющие такого специального режима.

Страхование — это единственная доступная форма финансовой гарантии возмещения ядерного (радиационного) ущерба [25].

К особенностям ядерного страхования относятся [26]:

малая вероятность тяжелой аварии;

малое количество объектов, гражданская ответственность за эксплуатацию которых должна быть застрахована;

большие страховые суммы;

большой период времени, в течение которого иски о возмещении ущерба могут быть поданы страховщику.

Данные особенности делают невозможным привлечение методов традиционного страхования, основанного на статистике и теории вероятности, и привели к созданию особой формы страхования — страхование через объединение страховщиков - ядерные страховые пулы.

Российский ядерный страховой пул (РЯСП) был создан в ноябре 1997 г. Он осуществляет страхование и рисков гражданской ответственности эксплуатирующей организации — объекта использования атомной энергии операторов ядерных установок, и страхование гражданской ответственности практически всех предприятий ядерно-топливного цикла и научно-исследовательских институтов российской атомной промышленности.

Исковая давность по возмещению убытков и вреда, причиненных радиационным воздействием, установлена в ст. 58 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» [4].

4.2.5 Обязательное страхование гражданской ответственности владельцев опасных объектов

Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» [27] (далее — Закон № 225) регулирует отношения, связанные с обязательным страхованием гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте (далее — обязательное страхование).

Действие Закона № 225-ФЗ не распространяется на отношения, возникающие вследствие:

1) причинения вреда за пределами территории Российской Федерации, а также иных территорий, над которыми Российская Федерация осуществляет юрисдикцию в соответствии с законодательством Российской Федерации и нормами международного права;

- 2) использования атомной энергии;
- 3) причинения вреда природной среде.

К опасным объектам, владельцы которых обязаны осуществлять обязательное страхование, относятся расположенные на территории Российской Федерации и на иных территориях, над которыми Российская Федерация осуществляет юрисдикцию в соответствии с законодательством Российской Федерации и нормами международного права:

- 1) опасные производственные объекты, подлежащие регистрации в государственном реестре в соответствии с законодательством Российской Федерации о промышленной безопасности опасных производственных объектов;
- 2) гидротехнические сооружения, подлежащие внесению в Российский регистр гидротехнических сооружений в соответствии с законодательством Российской Федерации о безопасности гидротехнических сооружений;
- 3) автозаправочные станции жидкого моторного топлива;
- 4) лифты, подъемные платформы для инвалидов, эскалаторы (за исключением эскалаторов в метрополитенах).

К опасным объектам, владельцы которых обязаны осуществлять обязательное страхование, не относятся объекты, указанные в части 1 ст. 5 Закона № 225-ФЗ и расположенные в границах объектов использования атомной энергии.

Страховая сумма по договору обязательного страхования составляет:

1) для опасных объектов, в отношении которых законодательством о промышленной безопасности опасных производственных объектов или законодательством о безопасности гидротехнических сооружений предусматривается обязательная разработка декларации промышленной безопасности или декларации безопасности гидротехнического сооружения:

а) 6 млрд 500 млн руб. — если максимально возможное количество потерпевших, жизни или здоровью которых может быть причинен вред в результате аварии на опасном объекте, превышает 3000 чел.;

б) 1 млрд руб. — если максимально возможное количество потерпевших, жизни или здоровью которых может быть причинен вред в результате аварии на опасном объекте, составляет более 1500 чел., но не превышает 3000 чел.;

в) 500 млн руб. — если максимально возможное количество потерпевших, жизни или здоровью которых может быть причинен вред в результате аварии на опасном объекте, составляет более 300 чел., но не превышает 1500 чел.;

г) 100 млн руб. — если максимально возможное количество потерпевших, жизни или здоровью которых может быть причинен вред в результате аварии на опасном объекте, составляет более 150 чел., но не превышает 300 чел.;

д) 50 млн руб. — если максимально возможное количество потерпевших, жизни или здоровью которых может быть причинен вред в результате аварии на опасном объекте, составляет более 75 чел., но не превышает 150 чел.;

е) 25 млн руб. — если максимально возможное количество потерпевших, жизни или здоровью которых может быть причинен вред в результате аварии на опасном объекте, составляет более 10 чел., но не превышает 75 чел.;

ж) 10 млн руб. — для иных опасных объектов, в отношении которых предусматривается обязательная разработка декларации промышленной безопасности или декларации безопасности гидротехнического сооружения;

2) для опасных объектов, в отношении которых законодательством о промышленной безопасности опасных производственных объектов или законодательством о безопасности гидротехнических сооружений не предусматривается обязательная разработка декларации промышленной безопасности или декларации безопасности гидротехнического сооружения:

а) 50 млн руб. — для опасных производственных объектов химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности;

б) 25 млн руб. — для сетей газопотребления и газоснабжения, в том числе межпоселковых;

в) 10 млн руб. — для иных опасных объектов.

Размеры страховых выплат по договору обязательного страхования составляют:

1) два млн руб. — в части возмещения вреда лицам, понесшим ущерб в результате смерти каждого потерпевшего (кормильца);

2) не более 25 тыс. руб. — в счет возмещения расходов на погребение каждого потерпевшего;

3) не более двух млн руб. — в части возмещения вреда, причиненного здоровью каждого потерпевшего;

4) не более 200 тыс. руб. — в части возмещения вреда, причиненного в связи с нарушением условий жизнедеятельности каждого потерпевшего;

5) не более 360 тыс. руб. — в части возмещения вреда, причиненного имуществу каждого потерпевшего — физического лица, за исключением вреда, причиненного в связи с нарушением условий жизнедеятельности;

6) не более 500 тыс. руб. — в части возмещения вреда, причиненного имуществу каждого потерпевшего — юридического лица.

При наступлении страхового случая потерпевший вправе предъявить непосредственно страховщику требование о возмещении причиненного вреда. Соответствующее заявление потерпевшего направляется страховщику вместе с документами, подтверждающими причинение вреда и его размер. Перечень указанных документов определяется правилами обязательного страхования. При этом потерпевший обязан сообщить страховщику в соответствии с правилами обязательного страхования свои персональные данные, необходимые для осуществления страховой выплаты.

В случае причинения вреда жизни или здоровью потерпевшего размер страховой выплаты составляет:

1) два млн руб. — лицам, имеющим право в соответствии с гражданским законодательством на возмещение вреда в случае смерти каждого потерпевшего (кормильца);

2) сумму, необходимую для возмещения расходов на погребение, — лицам, понесшим эти расходы, но не более 25 тыс. руб.;

3) сумму, определяемую исходя из характера и степени повреждения здоровья по нормативам, устанавливаемым Правительством Российской Федерации, — потерпевшим, здоровью которых причинен вред, но не более двух миллионов рублей.

Если размер вреда, причиненного потерпевшему, превышает предельный размер страховой выплаты, установленный частью 2 ст. 6 Закона № 225-ФЗ, разницу между страховой выплатой и фактическим размером вреда возмещает владелец опасного объекта.

В случае смерти потерпевшего страховая выплата в соответствии с Законом № 225-ФЗ осуществляется независимо от выплат, причитающихся по другим видам страхования.

Размер страховой выплаты, причитающейся потерпевшему в счет возмещения вреда, причиненного имуществу, определяется в соответствии с правилами обязательного страхования с учетом реального ущерба, причиненного повреждением имущества.

Размер страховой выплаты, причитающейся потерпевшему в счет возмещения вреда, причиненного в связи с нарушением условий жизнедеятельности, определяется исходя из понесенных потерпевшим расходов, связанных с переездом к месту временного поселения и обратно, проживанием в месте временного поселения, приобретением жизненно важных материальных средств. Указанные расходы при отсутствии документов, подтверждающих размер расходов, учитываются при определении размера страховой выплаты по нормативам, устанавливаемым правилами обязательного страхования.

Страховщик освобождается от обязанности осуществить страховую выплату, если вред потерпевшим причинен в результате аварии на опасном объекте, произошедшей вследствие обстоятельств, предусмотренных пунктом 1 статьи 964 Гражданского кодекса Российской Федерации, а также в результате диверсий и террористических актов.

Вред, который может быть причинен в результате аварии на опасном объекте, максимально возможное количество потерпевших и уровень безопасности опасного объекта определяются в соответствии с Правилами профессиональной деятельности страховщиков «Порядок определения вреда, который может быть причинен в результате аварии на опасном объекте, максимально возможного количества потерпевших и уровня безопасности опасного объекта» [28]. Порядок разработан в соответствии с п.11 ст.7 Закона № 225-ФЗ.

Закон № 225-ФЗ впервые в практике страхования ответственности ввел ряд новых возможностей, направленных на обеспечение возможно более полного возмещения вреда потерпевшим. К ним относятся:

Включение в число потерпевших работников страхователя;

Установление «цены» человеческой жизни⁵;

⁵ В Декларации Российского научного общества анализа риска «Об экономической оценке жизни среднестатистического человека» для целей установления страховых сумм возмещения ущерба в системе государственного или негосударственного страхования жизни (от несчастных случаев) для профессиональной деятельности, определенной законодательством Российской Федерации, возможный диапазон количественных значений стоимости жизни человека составляет от 1,5 до 15 млн рублей. Рекомендуемый Обществом диапазон значений: 7-10 млн рублей [Проблемы анализа риска, том 4, 2007, №2, с.177].

Установление фиксированной стоимости травм;
Выплаты в связи с нарушением условий жизнедеятельности [4].

4.2.6 Обязательное страхование гражданской ответственности перевозчика

Федеральный закон от 14 июня 2012 г. № 67-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности перевозчика за причинение вреда жизни, здоровью, имуществу пассажиров и о порядке возмещения такого вреда, причиненного при перевозках пассажиров метрополитеном» (далее — Закон № 67-ФЗ) регулирует отношения, возникающие в связи с осуществлением обязательного страхования гражданской ответственности перевозчика за причинение при перевозках вреда жизни, здоровью, имуществу пассажиров (далее также — обязательное страхование), а также регулирует отношения, возникающие в связи с возмещением вреда жизни, здоровью, имуществу пассажиров, причиненного при их перевозках метрополитеном [29].

Виды транспорта и перевозок, на которые распространяется действие закона № 67-ФЗ:

1) Автомобильный транспорт:

автобусные перевозки в междугородном и международном сообщении;

автобусные перевозки в пригородном сообщении;

автобусные регулярные перевозки в городском сообщении с посадкой и высадкой пассажиров только в установленных остановочных пунктах по маршруту регулярных перевозок;

автобусные регулярные перевозки в городском сообщении с посадкой и высадкой пассажиров в любом не запрещенном правилами дорожного движения месте по маршруту регулярных перевозок;

автобусные перевозки в городском сообщении по заказам.

2) Городской наземный электрический транспорт:

перевозки троллейбусами;

перевозки трамваями.

3) Внеуличный транспорт.

4) Железнодорожный транспорт:

перевозки поездами дальнего следования;

перевозки пригородными поездами.

5) Воздушный транспорт:

перевозки самолетами;

перевозки вертолетами.

6) Внутренний водный транспорт.

7) Морской транспорт.

Закон № 67-ФЗ не применяется к перевозкам легковыми такси.

Любой перевозчик (кроме метрополитена) обязан страховать свою гражданскую ответственность за причинение при перевозках вреда жизни, здоровью, имуществу пассажиров в порядке и на условиях, установленных Законом

№ 67-ФЗ. Если перевозчик не застраховал свою ответственность по этому закону, то ему запрещено осуществлять перевозки (исключение составляют метрополитен и перевозчики, которые осуществляют международные перевозки и имеют соответствующие договоры добровольного страхования).

Если перевозчик не исполнил требований Закона № 67-ФЗ и не застраховал свою ответственность, то он самостоятельно несет ответственность за причиненный при перевозках вред на тех же условиях, на которых должно быть выплачено страховое возмещение при надлежащем страховании.

Договор обязательного страхования является публичным договором, т.е. страховщик не вправе отказать в заключении договора обязательного страхования любому обратившемуся за этим перевозчику. При этом договор заключается в пользу третьих лиц — потерпевших при перевозке пассажиров.

Страховщик освобождается от выплаты страхового возмещения в случае:

1) наступления страхового случая вследствие воздействия ядерного взрыва, радиации или радиоактивного заражения, военных действий, а также маневров или иных военных мероприятий, гражданской войны, народных волнений всякого рода или забастовок (при этом данное основание освобождения страховщика от выплаты страхового возмещения может быть исключено из договора обязательного страхования соглашением сторон);

2) наступления страхового случая вследствие умысла выгодоприобретателя;

3) если величина подлежащего возмещению вреда, причиненного имуществу потерпевшего, меньше установленной договором обязательного страхования франшизы или равна ей.

Выплата страхового возмещения по договору обязательного страхования в части риска гражданской ответственности за причинение вреда жизни или здоровью потерпевшего осуществляется независимо от выплат, причитающихся по другим видам страхования, в том числе по обязательному социальному страхованию.

Величина вреда, подлежащего возмещению страховщиком, установлена Законом № 67-ФЗ и равна:

1) в случае причинения вреда жизни потерпевшего — страховой сумме, указанной по соответствующему риску в договоре обязательного страхования на одного потерпевшего (не менее 2 025 000 руб.);

2) в случае причинения вреда здоровью потерпевшего — сумме, рассчитанной исходя из страховой суммы, указанной по соответствующему риску в договоре обязательного страхования на одного потерпевшего (не менее 2 000 000 руб.), в порядке, установленном Правительством Российской Федерации в соответствии с нормативами в зависимости от характера и степени повреждения здоровья потерпевшего, пока не доказано, что вред причинен в большем размере;

3) в случае причинения вреда имуществу потерпевшего — 600 руб. за один килограмм веса багажа и 11 000 руб. за иное имущество на одного потерпевшего, пока не доказано, что вред причинен в большем размере (при этом из этой величины должен быть вычтен размер франшизы (при ее наличии)).

Если в результате страхового случая был причинен вред жизни потерпевшего и при этом право на получение страхового возмещения имеют несколько выгодоприобретателей, сумма этого возмещения распределяется между ними следующим образом:

1) лицо, понесшее расходы на погребение, имеет право на выплату ему части страхового возмещения, равной фактически понесенным и документально подтвержденным необходимым для погребения потерпевшего расходам, но не более чем 25 000 руб.;

2) оставшаяся после возмещения расходов на погребение часть страхового возмещения распределяется поровну между всеми выгодоприобретателями, за исключением выгодоприобретателя, вследствие умысла которого наступил страховой случай. Если лицо, понесшее расходы на погребение, является выгодоприобретателем только по этому основанию, оно не участвует в распределении между другими выгодоприобретателями части страхового возмещения, оставшейся после возмещения расходов на погребение.

Если выгодоприобретатель получил страховое возмещение в полном размере, но при этом его недостаточно для полного возмещения причиненного ему вреда, то он вправе требовать возмещения этого вреда от перевозчика.

Наряду с государственным регулированием деятельности страховщиков по обязательному страхованию регулирование указанной деятельности осуществляется единым общероссийским профессиональным объединением страховщиков — Национальным союзом страховщиков ответственности.

В случае причинения при перевозке метрополитеном вреда жизни, здоровью, имуществу пассажира юридическое лицо, осуществляющее перевозки пассажиров метрополитеном, обязано выплатить выгодоприобретателю компенсацию в том же порядке и на тех же условиях, на которых осуществляются страховые выплаты по Закону № 67-ФЗ. При этом моментами начала и окончания перевозки для целей настоящей главы считаются моменты входа пассажира в вагон и выхода пассажира из вагона соответственно [4].

Литература к разделу 4.2

1. Закон РФ от 27 ноября 1992 № 4015-1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации».

2. Стратегия развития страховой деятельности в Российской Федерации до 2020 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 июля 2013 г. № 1293-р.

3. Муталиева Л.С. Правовые аспекты страхования рисков чрезвычайных ситуаций <http://vestnik.igps.ru/wp-content/uploads/V23/10.pdf>

4. Страхование от чрезвычайных ситуаций: Монография / Под общ. редакцией Воронова / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016 г.

5. Петров В. Зачем страхование лесу. ЛесПромИнформ №7 (81), 2011.

6. Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

7. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
8. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений»
9. Федеральный закон от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии»
10. Щербаков В.В. Организация страховой защиты от нарастающих катастрофических рисков. Банковские услуги, №8, 2010.
11. Информационный бюллетень №2-3, 2014. Серия: Атомная энергетика. ГНУ «ОИЭЯИ - Сосны».
12. Конвенция об ответственности в отношении третьих лиц в области ядерной энергии (Парижская конвенция).
13. Международная конвенция об ответственности операторов ядерных судов 1962 г.
14. Конвенция об ответственности перед третьей стороной в области ядерной энергии, дополняющая Парижскую конвенцию от 29 июля 1960 года (Брюссельская дополняющая конвенция).
15. Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб от 21 мая 1963 года.
16. Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб от 21 мая 1963 года с поправками, внесенными Протоколом от 12 сентября 1997 года.
17. Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб.
18. Конвенция по гражданской ответственности в области морских перевозок ядерного материала.
19. Совместный протокол по применению Венской и Парижской конвенций.
20. Федеральный закон от 21 ноября 1995 № 170-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Об использовании атомной энергии».
21. Гражданский кодекс Российской Федерации.
22. Федеральный закон от 09 января 1996 № 3-ФЗ (ред. от 19.07.2011) «О радиационной безопасности населения».
23. Федеральный закон от 27 июля 2010 № 225-ФЗ (ред. от 04.11.2014) «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте».
24. Федеральный закон от 21 марта 2005 г. № 23-ФЗ «О ратификации Венской конвенции о гражданской ответственности за ядерный ущерб».
25. «Страхование гражданской ответственности за ядерный ущерб в РФ» М.Е. Амелина, ОАО «Атомный страховой брокер» <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=694>.
26. «Гражданско-правовая ответственность за ядерный ущерб в России. Страхование», Молчанов А. С., 23.08.2011 г., <http://www.atomic-energy.ru/presentations/25613>.

27. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте».

28. Правила профессиональной деятельности страховщиков «Порядок определения вреда, который может быть причинен в результате аварии на опасном объекте, максимально возможного количества потерпевших и уровня безопасности опасного объекта».

29. Федеральный закон от 14 июня 2012 г. № 67-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности перевозчика за причинение вреда жизни, здоровью, имуществу пассажиров и о порядке возмещения такого вреда, причиненного при перевозках пассажиров метрополитеном».

30. «Научное и информационно-аналитическое обеспечение разработки методов страхования рисков чрезвычайных ситуаций радиационного характера». Государственный контракт № 6/2.5.6ЯБ-30.09.2008-2010 - МЧС России – РНОАР.

31. «Разработка концепции противопожарной страховой защиты объектов различного назначения» Государственный контракт № 4/2.6.3.16-1-0313-06.07.2009 - МЧС России – РНОАР.

32. «Проведение организационно-технических мероприятий по внедрению методов страхования гражданской ответственности собственников потенциально опасных объектов перед третьими лицами, включая население, проживающее вблизи этих объектов» Государственный контракт № 27/3.6.4-0314-11.07.2010 - МЧС России – РНОАР.

4.3 Мероприятия, направленные на принятие риска

4.3.1 Создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций

В соответствии с п. 30 постановления Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», ликвидация ЧС локального характера осуществляется силами и средствами организации. Следовательно, организация должна заблаговременно быть готова направить значительную часть своих ресурсов на ликвидацию ЧС в случае необходимости, поэтому для снижения риска ЧС часть средств организаций направляются на создание резервов финансовых и материальных ресурсов.

Требования по созданию и содержанию в организациях резервов материальных и финансовых ресурсов для ликвидации ЧС определены Федеральным законом от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также Положением об РСЧС, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Порядок создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера определен постановлением Правительства РФ от 10 ноября 1996 № 1340 «О порядке создания и использования резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Резервы материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций создаются заблаговременно в целях экстренного привлечения необходимых средств в случае возникновения чрезвычайных ситуаций и включают продовольствие, пищевое сырье, медицинское имущество, медикаменты, транспортные средства, средства связи, строительные материалы, топливо, средства индивидуальной защиты и другие материальные ресурсы.

Резервы материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций создаются исходя из прогнозируемых видов и масштабов чрезвычайных ситуаций, предполагаемого объема работ по их ликвидации, а также максимально возможного использования имеющихся сил и средств для ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Резервы материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций создаются с учетом созданных запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств для решения задач гражданской обороны.

Создание и содержание в организациях в целях ГО запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств является важнейшим мероприятием в системе защиты населения при возникновении военных конфликтов и в чрезвычайных ситуациях.

Организации создают запасы только для своих работников и подведомственных им объектов производственного и социального назначения.

Финансирование накопления, хранения, использования, освежения запасов, содержания, ремонта, аренды и охраны складов, оплата работ, связанных с перемещением, консервацией, проведением лабораторных испытаний и технических проверок, осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В соответствии с Приказом Минфина России от 1 июля 2013 года № 65н «Об утверждении Указаний о порядке применения бюджетной классификации Российской Федерации» [1] установлены «Правила отнесения расходов всех бюджетов бюджетной системы Российской Федерации на соответствующие разделы и подразделы классификации расходов» [2]. В разделе 0300 «Национальная безопасность и правоохранительная деятельность», подраздел 0309 «Защита населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, гражданская оборона» подлежат отражению расходы на обеспечение деятельности федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, управление гражданской обороной, а также расходы на осуществление мероприятий

в области предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций и области гражданской обороны.

Федеральный закон от 12 февраля 1998 года № 28-ФЗ «О гражданской обороне»

Федеральный закон от 6 октября 1999 г. № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации»

Федеральный закон от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»

Постановление Правительства Российской Федерации от 27.04.2000 № 379 «О накоплении, хранении и использовании в целях гражданской обороны запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств»

Методические рекомендации по определению номенклатуры и объемов создаваемых в целях гражданской обороны запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств, накапливаемых федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями (№ 43-2047-14 от 23 марта 2012 г.)

Приказ МЧС России от 01.10.2014 №543 «Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты»

Приказ МЧС России от 27.05.2003 № 285 «Об утверждении и введении в действие Правил использования и содержания средств индивидуальной защиты, приборов радиационной, химической разведки и контроля»

Рисунок 4.11. Нормативная правовая база в области создания запасов материально-технических и иных средств

Запасы создаются заблаговременно для первоочередного обеспечения населения в военное время, при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также для минимизации и (или) ликвидации последствий террористических актов.

Они включают специальную и автотранспортную технику, средства малой механизации, приборы, оборудование и другие средства, предусмотренные табелями оснащения аварийно-спасательных формирований и спасательных служб.

ЗАПАСЫ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ И ИНЫХ СРЕДСТВ

Запасы продовольственных средств включают в себя крупы, муку, мясные, рыбные и растительные консервы, соль, сахар, чай и другие продукты

Запасы медицинских средств включают в себя лекарственные, дезинфицирующие и перевязочные средства, индивидуальные аптечки, а также медицинские инструменты, приборы, аппараты, передвижное оборудование и другие изделия медицинского назначения

Запасы иных средств включают в себя вещевое имущество, средства связи и оповещения, средства радиационной, химической и биологической защиты, средства радиационной, химической и биологической разведки и радиационного контроля, отдельные виды топлива, спички, табачные изделия, свечи и другие средства

Рисунок 4.12. Запасы материально-технических и иных средств

Номенклатура и объемы запасов определяются создающими их организациями. Запасы накапливаются заблаговременно в мирное время в объемах, определяемых создающими их организациями, и хранятся в условиях, отвечающих установленным требованиям по обеспечению их сохранности. Не допускается хранение запасов с истекшим сроком годности.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) для населения включают в себя средства индивидуальной защиты органов дыхания и медицинские средства индивидуальной защиты.

В соответствии с положением об обеспечении СИЗ подлежит население (работники организаций), проживающее (работающих) на территориях в пределах границ зон:

защитных мероприятий, устанавливаемых вокруг комплекса объектов по хранению и уничтожению химического оружия;

возможного радиоактивного и химического загрязнения (заражения), устанавливаемых вокруг радиационно, ядерно- и химически опасных объектов.

4.3.2 Инженерная защита персонала объекта в защитных сооружениях

Защита населения в чрезвычайных ситуациях представляет собой комплекс взаимосвязанных по месту, времени, цели и ресурсам мероприятий, направленных на защиту жизни и здоровья людей в любых ЧС и должна способствовать снижению потерь среди населения и, следовательно, снижению риска ЧС.

НОМЕНКЛАТУРА ЗАПАСОВ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ И ИНЫХ СРЕДСТВ

В районах ожидаемого затопления – индивидуальные спасательные средства (спасательные жилеты, спасательные круги), лодки и другие средства

В районах химического и биологического заражения – СИЗ, МСИЗ (средства профилактики и терапии отравлений опасными химическими веществами), индивидуальные противохимические пакеты, приборы химической и биологической (бактериологической) разведки и контроля, оборудование и средства для дегазации, дезинфекции, антитоты и другие средства

В районах радиоактивного заражения (загрязнения) – СИЗ, МСИЗ (медицинские средства ослабления воздействия ионизирующего излучения и радиоактивных веществ), приборы радиационной разведки и контроля, оборудование и средства дезактивации, радиопротекторы и иные средства

В районах ожидаемых пожаров – СИЗ при пожаре, запасы средств тушения пожара и ведения аварийно-спасательных работ, емкости для воды, медикаменты и другие средства

Во всех районах создаются запасы продуктов питания

Рисунок 4.13. Номенклатура запасов материально-технических и иных средств

НАКОПЛЕНИЕ ЗАПАСОВ СИЗ

Для работников организаций, работающих на территориях в пределах границ зон возможного химического заражения, – СИЗ органов дыхания, из расчета на 100% их общей численности. Количество запасов (резервов) противогазов фильтрующих увеличивается на 5% от их потребности для обеспечения подбора по размерам и замены неисправных

Для работников организаций, работающих на территориях в пределах границ зон возможного радиоактивного загрязнения, – респираторы из расчета на 100 % их общей численности

Для работников организаций, работающих на территориях в пределах границ указанных выше зон, – МСИЗ из расчета на 30% от их общей численности

Рисунок 4.14. Накопление запасов СИЗ

Одним из основных способов защиты персонала объектов экономики от поражающих факторов высокоточного и обычного оружия, поражающих факторов, возникающих при разрушении потенциально-опасных объектов, является укрытие в защитных сооружениях.

Остановимся на одном из способов защиты персонала объекта, а именно на укрытии его в защитных сооружениях.

Порядок создания убежищ и иных объектов гражданской обороны согласно статье 6 Федерального закона от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне» относится к полномочиям Правительства Российской Федерации.

В соответствии с этим Правительство Российской Федерации постановлением от 29 ноября 1999 г. № 1309 утвердило указанный порядок и определило правила создания в мирное время, период мобилизации и военное время на территории Российской Федерации убежищ и иных объектов гражданской обороны.

К защитным сооружениям гражданской обороны относят не только убежища, но и противорадиационные укрытия (ПРУ) и укрытия.

Что такое убежище? Это защитное сооружение гражданской обороны, предназначенное для защиты укрываемых в течение нормативного времени от расчетного воздействия поражающих факторов ядерного и химического оружия и обычных средств поражения, бактериальных (биологических) средств и поражающих концентраций аварийно химически опасных веществ, возникающих при аварии на потенциально опасных объектах, а также от высоких температур и продуктов горения при пожарах.

Соответственно ПРУ — это защитное сооружение гражданской обороны, предназначенное для защиты укрываемых от воздействия ионизирующих излучений при радиоактивном заражении (загрязнении) местности и допускающее непрерывное пребывание в нем укрываемых в течение нормативного времени.

И наконец укрытие — это защитное сооружение гражданской обороны, предназначенное для защиты укрываемых от фугасного и осколочного действия обычных средств поражения, поражения обломками строительных конструкций, а также от обрушения конструкций вышерасположенных этажей зданий различной этажности.

Убежища создаются:

для работников наибольшей работающей смены организаций, отнесенных к категориям по гражданской обороне;

для работников объектов использования атомной энергии, особо радиационно опасных и ядерно опасных производственных объектов и организаций, обеспечивающих функционирование и жизнедеятельность этих объектов и организаций.

Противорадиационные укрытия создаются для населения и работников организаций, не отнесенных к категориям по гражданской обороне, в том числе для нетранспортабельных больных, находящихся в учреждениях здравоохранения, и обслуживающего их медицинского персонала, расположенных в зоне возможного радиоактивного заражения (загрязнения) и за пределами зоны возможных сильных разрушений.

Укрытия создаются:

для работников организаций, не отнесенных к категориям по гражданской обороне, и населения, проживающего на территориях, отнесенных к группам по гражданской обороне, находящихся за пределами зон возможного радиоактивного заражения (загрязнения) и возможных сильных разрушений;

для работников дежурной смены и линейного персонала организаций, расположенных за пределами зон возможного радиоактивного заражения (загрязнения) и возможных сильных разрушений, осуществляющих жизнеобеспечение населения и деятельность организаций, отнесенных к категориям по гражданской обороне;

для нетранспортабельных больных, находящихся в учреждениях здравоохранения, расположенных в зонах возможных разрушений, а также для обслуживающего их медицинского персонала.

В связи с созданием нового облика ГО, при решении одной из основных задач гражданской обороны, связанной с представлением населению средств коллективной защиты (защитных сооружений), предусматривается реализация следующих принципиально новых подходов, обусловленных изменением зонирования территории РФ по видам опасности и пересмотром взглядов на вероятность применения ядерного оружия:

1. Отказ от существующего в настоящее время масштабного планирования укрытия значительного количества населения в защитных сооружениях ГО (убежищах и противорадиационных укрытиях).

Предлагается укрывать в убежищах, обеспечивающих защиту от избыточного давления во фронте ВУВ значением более 1 кгс/см^2 и снижающих более чем в 1000 раз воздействие проникающей радиации, только НРС организаций, отнесенных к категории особой важности по ГО;

2. Отказ от строительства защитных сооружений ГО в мирное время на территории объектов организаций, отнесенных к 1 и 2 категориям по ГО, и планирование строительства на указанных объектах быстровозводимых убежищ с упрощенным оборудованием, и только в угрожаемый период.

3. Население городов, отнесенных к группам по ГО, предлагается укрывать в быстровозводимых укрытиях и приспособляемых в угрожаемый период под простейшие укрытия, защищающих только от фугасного воздействия современных систем оружия и поражения обломками строительных конструкций, в т.ч. в приспособленных для укрытия:

подвальных помещениях, цокольных и первых этажах существующих зданий и сооружений различного назначения;

подземных гаражах и стоянках;

метрополитенах;

транспортных и пешеходных тоннелях.

Данные простейшие укрытия должны обеспечивать защиту от воздействия нагрузок, создаваемых воздействием современных средств поражения и обрушением конструкций вышерасположенных этажей и зданий различной этажности.

Исходя из этого, рассмотрим, где и на каких объектах и, самое главное,

какие защитные сооружения гражданской обороны должны создаваться.

Начнем с организаций, отнесенных к категории особой важности по гражданской обороне, а также организаций, отнесенных к первой и второй категориям по гражданской обороне и расположенных на территориях, отнесенных к группам по гражданской обороне, — на данных объектах защиту НРС следует предусматривать в убежищах, расположенных на территории или в пределах санитарно-защитной зоны объектов этих организаций.

При этом убежища должны отвечать следующим требованиям — иметь степень ослабления проникающей радиации ограждающими конструкциями, равную 1000, и обеспечивать защиту от воздействия избыточного давления во фронте воздушной ударной волны, равного 100 кПа (1 кгс/см²). И в зависимости от места их размещения, должны обеспечивать защиту укрываемых в течение нормативного времени от расчетного воздействия поражающих факторов ядерного, химического оружия и обычных средств поражения, поражающих концентраций аварийно химически опасных веществ, возникающих при аварии, а также от высоких температур и продуктов горения при пожарах. Приведение в готовность данных защитных сооружений должно осуществляться в течение 24 часов, а время непрерывного пребывания укрываемых в них составлять 48 часов.

На объектах с численностью наибольшей работающей смены 600 чел и более, а также в населенных пунктах в одном из защитных сооружений следует предусматривать помещение для организации пункта управления объекта, оснащенного вычислительной техникой, средствами связи, оповещения, сбора информации об обстановке.

При реконструкции, капитальном ремонте, техническом перевооружении объектов организаций, отнесенных к первой и второй категориям по гражданской обороне, не обеспеченных защитными сооружениями гражданской обороны для укрытия наибольшей работающей смены, необходимо в период нарастания угрозы до объявления мобилизации и в период мобилизации предусматривать строительство быстровозводимых защитных сооружений гражданской обороны.

Следующие объекты — это радиационно опасные и ядерно опасные производственные объекты, на которых защиту персонала, рабочих и служащих организаций (включая личный состав воинских частей и подразделений пожарной охраны), обеспечивающих функционирование и жизнедеятельность этих объектов, также следует предусматривать в убежищах. При этом следует помнить, что не менее 30 % основных пожарных автомобилей дежурных смен караулов пожарных частей по охране объектов, отнесенных к категории особой важности по гражданской обороне, следует укрывать совместно с боевыми расчетами указанных пожарных автомобилей в защитных сооружениях для пожарной техники.

Защитные сооружения для пожарной техники по степени защиты должны соответствовать степени защиты защитных сооружений для наибольшей работающей смены, а именно убежища, должны уже иметь степень ослабления про-

никающей радиации ограждающими конструкциями, равную 5000, и обеспечивать защиту от воздействия избыточного давления во фронте воздушной ударной волны, равного 200 кПа (2 кгс/см²). При этом защитные сооружения должны содержаться в готовности к немедленному приему укрываемых, а системы жизнеобеспечения должны быть рассчитаны на пятисуточное пребывание укрываемых.

Предусмотренные проектной документацией защитные сооружения, входящие в состав особо радиационно опасных и ядерно опасных производственных объектов, химически опасных объектов и организаций, обеспечивающих функционирование и жизнедеятельность этих объектов и организаций, необходимо включать в состав первоочередных выделенных этапов или объектов строительства. При этом ввод в эксплуатацию убежищ при строительстве атомных станций следует предусматривать до физического пуска их первого энергоблока.

Необходимо помнить, что на территории атомных станций, сооружений и комплексов с промышленными, экспериментальными и исследовательскими ядерными реакторами, критическими и подкритическими ядерными стендами; других, содержащих ядерные материалы, сооружениях, комплексах, установках для производства, использования, переработки ядерного топлива и ядерных материалов, в населенных пунктах компактного проживания работников этих объектов следует создавать защищенные пункты управления противоаварийными действиями, обеспечивающие непрерывность руководства эксплуатационной деятельностью указанных объектов.

Защищенные пункты управления по своим защитным свойствам должны соответствовать требованиям к защитным сооружениям для наибольшей работающей смены указанных объектов.

В убежищах следует предусматривать основные и вспомогательные помещения.

К основным относятся помещения для укрываемых, пункты управления и санитарный пост (пункт).

К вспомогательным относятся фильтровентиляционные помещения (ФВП), санитарные узлы, защищенные дизельные электростанции, электрошитовая, помещение для хранения продовольствия, станция перекачки, баллонная, тамбур-шлюз, тамбуры, а также такие вспомогательные сооружения, как лестничные спуски (шахты с оголовками), тоннели, предтамбуры, воздухозаборные и выхлопные каналы, расширительные камеры.

Площадь пола основных помещений на одного укрываемого должна составлять 0,6 м² при одноярусном, 0,5 м² при двухъярусном и 0,4 м² — при трехъярусном расположении нар.

Систему вентиляции убежищ следует проектировать на два режима: I – чистой вентиляции (требуемый газовый состав и температурно-влажностные параметры воздуха обеспечиваются путем подачи наружного воздуха, очищенного от пыли); II – фильтровентиляции (наружный воздух очищается от газообразных и аэрозольных средств массового поражения).

В местах, где возможна загазованность приземного наружного воздуха вредными веществами, в том числе продуктами горения, в убежищах следует предусматривать оснащение систем вентиляции средствами, обеспечивающими III режим — режим полной изоляции, в том числе с регенерацией внутреннего воздуха.

Радиус сбора укрываемых должен составлять не более 500 м для защитных сооружений, расположенных на территориях, отнесенных к особой группе по гражданской обороне, а для иных территорий — не более 1000 м.

В зонах возможного радиоактивного загрязнения, расположенных за пределами зон возможных сильных разрушений, защиту нетранспортабельных больных, находящихся в учреждениях здравоохранения, и обслуживающего их медицинского персонала, а также работников организаций, не отнесенных к категориям по гражданской обороне, следует предусматривать в противорадиационных укрытиях, обеспечивающих защиту укрываемых от воздействия ионизирующих излучений при радиоактивном загрязнении местности, обусловленном разрушениями или авариями на объектах использования атомной энергии, со степенью ослабления радиации внешнего облучения, не менее 500. В случае попадания таких объектов еще и в зону возможных разрушений, конструкции противорадиационных укрытий дополнительно должны быть рассчитаны на воздействие воздушной ударной волны с давлением во фронте 20 кПа ($0,2 \text{ кгс/см}^2$).

Здесь и далее под учреждениями здравоохранения понимают:

имеющие коечный фонд больницы, клиники, госпитали, медсанчасти, родильные дома, диспансеры, профилактории, научно-исследовательские институты без клиник, медицинские учебные заведения, поликлиники, аптеки, химико-фармацевтические производства, санитарно-эпидемиологические и дезинфекционные станции;

лечебно-оздоровительные учреждения: пансионаты, дома и базы отдыха.

Противорадиационные укрытия для учреждений здравоохранения должны иметь следующие основные помещения: для размещения больных и выздоравливающих, медицинского и обслуживающего персонала, процедурную (перевязочную), буфет и посты медсестер, а в больницах хирургического профиля дополнительно предусматриваются операционно-перевязочные и предоперационно-стерилизационные палаты. Для тяжелобольных — санитарная комната.

Размещать больных, медицинский и обслуживающий персонала необходимо в разных помещениях, за исключением постов дежурного персонала.

Норма площади пола помещений в ПРУ на одного укрываемого принимается равной $0,6 \text{ м}^2$ при одноярусном, $0,5 \text{ м}^2$ при двухъярусном и $0,4 \text{ м}^2$ при трехъярусном расположении нар.

Высота помещений противорадиационных укрытий во вновь проектируемых зданиях принимается в зависимости от функционального назначения помещений в мирное время, но не менее 1,9 м от отметки пола до низа выступающих конструкций перекрытий (покрытий).

В противорадиационных укрытиях следует предусматривать приточно-

вытяжную вентиляцию с естественным побуждением или механическим побуждением для режимов чистой вентиляции и фильтровентиляции.

В ПРУ вместимостью до 50 чел. включительно допускается вентиляция с естественным побуждением, а в ПРУ вместимостью более 50 человек и в ПРУ для учреждений здравоохранения любой вместимости система вентиляции проектируется согласно требованиям раздела 10.2 СП 88.13330.2014 по режимам I и II.

При этом, в противорадиационных укрытиях для нетранспортабельных больных при учреждениях здравоохранения рециркуляция воздуха допускается (за исключением помещений операционных, родовых и изоляторов) при условии бактериальной очистки рециркуляционного воздуха.

В ПРУ учреждений здравоохранения для нетранспортабельных больных запас питьевой воды в емкостях принимают из расчета 5 л/сут на каждого укрываемого больного и 2 л/сут на каждого медицинского работника.

Медицинские помещения (операционные, родовые и т.п.) в ПРУ учреждений здравоохранения следует оснащать санитарно-техническим оборудованием согласно техническим требованиям для учреждений здравоохранения.

Противорадиационные укрытия в учреждениях здравоохранения следует проектировать:

- на полный численный состав больных, медицинского и обслуживающего персонала в учреждениях здравоохранения, имеющих в своем составе коечный фонд;

- на штатную численность медицинского учреждения, не имеющего коечного фонда;

- на полную численность расчетного состава по плану использования лечебно-оздоровительного учреждения.

Противорадиационные укрытия следует располагать в местах наибольшего сосредоточения укрываемых при радиусе сбора укрываемых не более 500 м на территориях, отнесенных к особой группе по гражданской обороне, а для иных территорий — не более 1000 м. При подвозе укрываемых автотранспортом радиус сбора укрываемых в противорадиационные укрытия допускается увеличивать до 20 км.

В укрытиях следует предусматривать защиту:

- работников организаций, не отнесенных к категориям по гражданской обороне, но продолжающих функционировать в военное время;

- работников дежурной смены и линейного персонала организаций, расположенных за пределами зон возможного радиоактивного загрязнения и возможных сильных разрушений, осуществляющих жизнеобеспечение населения и деятельность организаций, отнесенных к категориям по гражданской обороне;

- нетранспортабельных больных, находящихся в учреждениях здравоохранения, расположенных в зонах возможных разрушений и за пределами зон возможного радиоактивного загрязнения, а также для обслуживающего их медицинского персонала;

- наибольшей работающей смены организаций, отнесенных к первой и вто-

рой категориям по гражданской обороне, расположенных вне территорий, отнесенных к группам по ГО и вне зон возможного радиоактивного загрязнения.

Укрытие следует проектировать двойного назначения для защиты укрываемых:

- от фугасного и осколочного действия обычных средств поражения;

- от поражения обломками строительных конструкций от обрушения вышерасположенных этажей зданий различной этажности.

Приведение в готовность укрытий должно осуществляться в течение 24 часов, а продолжительность непрерывного пребывания должна составлять 12 часов.

Для размещения укрытий следует использовать:

- заглубленные помещения и другие сооружения подземного пространства;

- подвальные, цокольные и первые этажи зданий и сооружений различного назначения.

Вместимость укрытий не нормируется и принимается в зависимости от площади используемых помещений.

В составе укрытий следует предусматривать помещения для размещения укрываемых (основные), санитарного поста, санитарного узла или помещения для выносной тары (вспомогательные).

В укрытиях учреждений здравоохранения к основным помещениям относятся помещения: для размещения больных и выздоравливающих; процедурная (перевязочная); операционно-перевязочные; предоперационно-стерилизационные; медицинского и обслуживающего персонала; помещение для разогрева пищи.

Как и в ПРУ, размещение больных, медицинского и обслуживающего персонала в укрытиях следует предусматривать в разных помещениях, за исключением постов дежурного персонала.

Норму площади пола помещений на одного укрываемого следует принимать равной $0,6 \text{ м}^2$.

В укрытиях учреждений здравоохранения при высоте помещения 2,15 м и более применяют двухъярусное расположение нар (кроватьей для нетранспортабельных больных).

Расстояние между больничными койками в учреждениях здравоохранения принимается:

- при двухъярусном расположении равным 1,0 м;

- при одноярусном расположении равным 0,6 м.

Ширина проходов между рядами кроватьей принимается равным 1,3 м, ширина коридоров — 2,5 м.

Внутренний объем помещения укрытий принимается не менее $1,2 \text{ м}^3$ на одного укрываемого, при этом, при определении объема на одного укрываемого, следует учитывать объемы всех помещений укрытий.

Количество входов в укрытия следует принимать не менее двух.

Укрытия должны быть защищены от возможного затопления дождевыми водами, а также другими жидкостями при разрушении емкостей, расположен-

ных на поверхности земли или на вышележащих этажах зданий и сооружений.

В помещениях, приспособляемых под укрытия, целесообразно предусматривать естественную вентиляцию, отопление, места или отдельные помещения для размещения емкостей с запасом питьевой воды и канализации, в виде выносной герметичной тары, из расчета 2 литра в сутки на одного человека, обеспечивающие необходимые условия пребывания в них укрываемых до 12 часов.

В неканализованных укрытиях следует предусматривать помещение для выносной тары.

Вместимость укрытий для нетранспортабельных больных определяют из расчета:

больных — в соответствии с заданием на проектирование, но не более 10 % общей проектной вместимости учреждений здравоохранения в мирное время;

медицинского персонала: 2 врача, 3 дежурные медицинские сестры (фельдшеры), 4 санитарки, 2 медицинские сестры для операционно-перевязочной и одна медицинская сестра для процедур на 50 нетранспортабельных больных. На каждые последующие 50 больных должно приниматься 50 % указанного числа медицинского персонала;

обслуживающего (технического) персонала: 2 дежурных слесаря, электрик, буфетчица — 5 чел. на укрытие.

Укрытия следует располагать в местах наибольшего сосредоточения укрываемых. Радиус сбора укрываемых должен составлять не более 500 м на территориях, отнесенных к особой группе по гражданской обороне, а для иных территорий — не более 1000 м.

К помещениям, приспособляемым под укрытия, предъявляют следующие требования:

наружные ограждающие конструкции зданий или сооружений должны обеспечивать необходимую защиту от фугасного и осколочного действия обычных средств поражения;

проемы и отверстия в стенах должны быть подготовлены для заделки их при переводе помещения на режим укрытия.

Укрытия допускается размещать в подвальных помещениях ранее возведенных зданий и сооружений, других сооружениях подземного пространства, пол которых расположен ниже уровня грунтовых вод, при наличии надежной гидроизоляции. Полы заглубленных помещений должны быть бетонными.

Прокладка транзитных и связанных с системой здания газовых сетей, паропроводов, трубопроводов с перегретой водой и сжатым воздухом через помещения укрытий не допускается.

И последний момент, на котором хотелось бы заострить внимание, — при реконструкции и эксплуатации существующих защитных сооружений не допускается снижение их защитных характеристик, предусмотренных проектной документацией на указанные защитные сооружения.

Таким образом, новые подходы к инженерной защите населения свиде-

тельствуют о том, что в настоящее время в Российской Федерации проводится активная целенаправленная работа по повышению эффективности способов защиты населения, с учетом современных военно-политических и социально-экономических условий, направленных, с одной стороны, на снижение административных и экономических барьеров, устранение устаревших, избыточных требований в области защиты населения, а, с другой стороны, на повышение готовности защитных сооружений гражданской обороны.

4.3.3 Повышение устойчивости функционирования организаций в чрезвычайных ситуациях

Актуальность вопросов повышения устойчивости функционирования объекта (организации) в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, а также в условиях реализации опасностей, возникающих при ведении военных конфликтов или вследствие этих конфликтов, обусловлена положениями законодательства Российской Федерации в области гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Так, статьей 14 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного техногенного характера» [3] установлено, что организации обязаны планировать и проводить мероприятия по повышению устойчивости функционирования организаций и обеспечению жизнедеятельности работников организаций в чрезвычайных ситуациях.

Кроме того, Федеральным законом от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне» [4] и постановлением Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2007 г. № 807 «Об утверждении Положения о гражданской обороне в Российской Федерации» одной из задач гражданской обороны установлена разработка и осуществление мер, направленных на обеспечение устойчивости функционирования организаций, необходимых для выживания населения при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Следует отметить, что определение термина «повышение устойчивости функционирования организации» до настоящего времени не установлено нормативными правовыми актами Российской Федерации. Поэтому для целей понимания настоящего раздела предлагается следующее определение: повышение устойчивости функционирования организации — это комплекс организационных, экономических, инженерно-технических и специальных мероприятий, направленных на повышение устойчивости функционирования организаций (объекта) в чрезвычайных ситуациях и при военных конфликтах, а также на восстановление в минимальные сроки функций организации (объекта) в случае их полной или частичной утраты.

Изменившиеся социально-экономические и военно-стратегические условия первой четверти XXI века оказали существенное влияние на решение проблем устойчивости объектов при ЧС и в военное время. Рост количества чрез-

вычайных ситуаций и тяжести их последствий, а также снижение вероятности развязывания войн с применением оружия массового поражения и придание наивысшего приоритета применению высокоточного оружия привело к необходимости поиска новых подходов, форм и методов работы, направленных на сохранение как действующих, так и проектируемых объектов.

При наличии общего подхода к обеспечению (повышению) устойчивости функционирования объектов экономики и организаций, необходимых для выживания населения, при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, все же имеются существенные различия в порядке подготовки и реализации указанных мер для указанных объектов и организаций.

Объектами, необходимыми для устойчивого функционирования экономики (объектами экономики) в военное время, а также при ЧС, являются объекты организаций, отнесенных к категории по гражданской обороне, продолжающих функционировать в военное время, или объекты, представляющие высокую потенциальную опасность, в том числе:

критически важные объекты, устанавливаемые законодательством Российской Федерации (*прим.: на момент подготовки монографии, МЧС России подготовило и направило на утверждение проект постановления Правительства Российской Федерации, устанавливающего критерии отнесения объектов к КВО. Следовательно, в 2017 г. следует ожидать выхода указанного постановления*);

потенциально опасные объекты, установленные законодательством Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного техногенного характера [3];

объекты организаций, отнесенных к категориям по гражданской обороне в порядке, установленном законодательством Российской Федерации в области гражданской обороны [4];

особо опасные и технически сложные объекты, установленные законодательством Российской Федерации в области градостроительной деятельности [5];

важнейшие объекты государственного управления;

склады мобилизационного резерва;

оборонные предприятия;

объекты транспортной инфраструктуры;

предприятия по производству электрической и тепловой энергии;

предприятия по добыче и транспортировке угля, нефти и газа, нефтеперерабатывающей, нефтехимической и медицинской промышленности;

предприятия по производству основных видов стройматериалов, крупные строительные и строительно-монтажные предприятия.

К объектам организаций, обеспечивающих выживание (жизнедеятельность) населения в военное время и при ЧС, относятся:

предприятия агропромышленного комплекса, объекты пищевой и мясомолочной промышленности, хлебозаводы, холодильники и т.п.;

предприятия бытовой инфраструктуры и жилищно-коммунального обслуживания;

предприятия водо-, электро- и теплоснабжения;
учреждения здравоохранения;
организации материально-технического и продовольственного снабжения;
предприятия городского и междугородного транспорта;
городские и районные ремонтно-восстановительные службы.

Конкретный перечень объектов, необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях, определяется исходя из местных условий, возможной прогнозируемой обстановки на территориях субъектов Российской Федерации, муниципальных образований и утверждается в составе планов гражданской обороны и защиты населения соответствующих территорий.

Основными направлениями сохранения указанных объектов являются:

создание и организация работы в мирное и военное время комиссий по вопросам повышения устойчивости функционирования объектов экономики;

рациональное размещение населенных пунктов, объектов экономики и инфраструктуры, а также средств производства в соответствии с требованиями строительных норм и правил осуществления инженерно-технических мероприятий гражданской обороны (СП 165.1325800.2014 [6]);

разработка и проведение мероприятий, направленных на повышение надежности функционирования систем и источников газо-, энерго- и водоснабжения;

разработка и реализация в мирное и военное время инженерно-технических мероприятий по гражданской обороне в соответствии с требованиями СП 165.1325800.2014 [6];

планирование, подготовка и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на объектах экономики;

заблаговременное создание запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств, необходимых для сохранения и (или) восстановления производственного процесса;

создание страхового фонда документации;

повышение эффективности защиты производственных фондов при воздействии на них современных средств поражения и др.

Организация и ответственность за осуществление мер, направленных на повышение устойчивости функционирования объектов, необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения при ЧС и в военное время, возложены на федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления и организации.

4.3.3.1. Порядок оценки уязвимости объектов в целях повышения устойчивости их функционирования

Современный комплекс промышленного предприятия представляет собой совокупность:

зданий и сооружений, в которых размещаются производственные цеха, станочное и технологическое оборудование;
сооружений энергетического хозяйства и систем энергоснабжения;
инженерных и топливных коммуникаций;
отдельно стоящих технологических установок;
сетей внутреннего транспорта, систем связи и управления;
складских хозяйств;
зданий и сооружений административного, бытового и хозяйственного назначения.

Каждый объект, в зависимости от особенностей его производственных процессов и других характеристик, имеет свою специфику. Однако большинство объектов имеют и много общего. Так:

производственные процессы осуществляются, как правило, внутри зданий и сооружений;

сами здания, в большинстве случаев, выполнены из унифицированных элементов;

территории объектов насыщены инженерными, коммунальными и энергетическими линиями;

плотность застройки на многих объектах составляет 30–60 %.

Для всех промышленных объектов, независимо от профиля производства и назначения, характерны такие общие факторы, влияющие на подготовку объекта к работе в условиях ЧС мирного времени, а также в военное время:

особенности района расположения объекта;

особенности внутренней планировки и застройки территории объекта;

особенности технологических процессов;

состояние системы энергоснабжения;

состояние системы управления;

устойчивость материально-технического снабжения и производственных связей объекта;

подготовленность объекта к восстановлению производства и др.

При оценке особенностей района расположения объекта следует проводить анализ:

характера застройки территории, окружающей объект (структуру, плотность, тип застройки);

наличия на этой территории предприятий, которые могут служить источниками возникновения вторичных факторов поражения (гидроузлы, объекты химической промышленности и др.);

естественных условий прилегающей местности (лесные массивы — источники возможных пожаров, рельеф местности);

наличия дорог, инфраструктуры и т. д.

Например, для предприятий, расположенных по берегам рек, ниже плотин, необходимо изучение возможности затопления, установление максимальных уровней затопления и времени прихода волны прорыва.

Необходимо выяснить метеорологические условия района: возможное количество осадков, направление господствующих среднего и приземных ветров, а также характер грунта и глубину залегания подпочвенных вод.

При анализе застройки объекта следует:

дать оценку зданиям основного и вспомогательного производств, а также зданиям, которые не будут участвовать в производстве основной продукции в случае ЧС и военных конфликтов;

установить основные особенности конструкций, указанных выше зданий (сооружений) и их технические данные, необходимые для расчетов уязвимости при ЧС, фугасном воздействии ССП и возможном воздействии вторичных факторов поражения (конструкция, этажность, длина и высота, вид каркаса, стеновое заполнение, доля световых проемов, кровля, перекрытия);

оценить огнестойкость зданий, а также численность НРС, одновременно находящейся в зданиях;

учитывать наличие ЗС ГО, встроенных в здания и расположенных вблизи них.

При оценке внутренней планировки территории объекта следует определить влияние плотности и типа застройки на возможность возникновения и распространения пожаров, возможность образования завалов входов в ЗС ГО и проходов между зданиями. Особое внимание должно обращать на те участки, где могут возникнуть вторичные факторы поражения. На территории объекта такими источниками являются:

емкости с легковоспламеняющимися жидкостями и АХОВ;

склады взрывоопасных и легковоспламеняющихся материалов, взрывоопасные технологические установки и коммуникации, разрушение которых может вызвать пожары, взрывы, формирование зон возможного химического и биологического заражения, а также радиоактивного загрязнения.

Анализ технологического процесса следует проводить с учетом специфики производства и изменений в производственном процессе, производимых при угрозе и возникновении ЧС и военных конфликтов (возможное изменение технологии, частичное прекращение производства, переключение на производство новой продукции и т. п.).

При оценке способности существующего процесса производства перейти в короткие сроки на технологический процесс для выпуска новой продукции следует:

проанализировать характеристики станочного и технологического оборудования;

определить перечень уникального и особо важного оборудования;

оценить насыщенность производства аппаратурой автоматического управления и контрольно-измерительными приборами;

определить возможность автономной работы отдельных станков, участков технологического процесса (станочных групп, конвейеров и т. д.) и цехов объекта.

Это позволит в дальнейшем обоснованно подойти к определению необходимых запасов деталей, узлов и оборудования, а в ряде случаев предусмотр-

реть необходимость изменения технологических процессов в сторону их упрощения или повышения надежности наиболее уязвимых участков.

На предприятиях, связанных с применением значительных количеств АХОВ и горючих веществ, целесообразно:

- установить их количество;

- оценить токсические свойства, взрыво- и пожароопасность, надежность и безопасность их хранения;

- определить необходимый минимум запасов этих веществ, который может находиться на территории объекта, и места хранения остальной части в безопасном районе.

Кроме того, при анализе технологического процесса необходимо тщательно изучить возможности безаварийной остановки производства при угрозе ЧС или применения по объекту ССП.

Особое внимание следует уделять оценке уязвимости систем энергоснабжения, в ходе которой необходимо:

- определить зависимость работы объекта от внешних источников энергоснабжения;

- проводить анализ возможностей внутренних источников энергоснабжения;

- определить необходимый минимум электроэнергии, газа, воды, пара, сжатого воздуха и других видов энергоснабжения, необходимых для функционирования объекта при ЧС и в военное время;

- исследовать энергетические сети и коммуникации: наземные, подземные, проложенные по эстакадам, в траншеях, по грунту, по стенам зданий;

- изучить обеспеченность объекта автоматическими устройствами, позволяющими при необходимости (при аварии, при угрозе применения по объекту ССП) производить дистанционное отключение отдельных участков или всей системы данного вида энергоснабжения.

При рассмотрении системы водоснабжения следует:

- обратить внимание на защиту сооружений и водозаборов на подземных источниках воды от радиоактивного загрязнения, химического и биологического заражения;

- определить надежность функционирования системы пожарного водоснабжения;

- оценить возможность дублирования и резервирования источников водоснабжения.

Особое внимание следует уделять обеспечению устойчивости систем газоснабжения, являющихся потенциальным источником вторичных поражающих факторов. При этом необходимо обеспечить возможность автоматического отключения подачи газа на объект, в отдельные цеха и участки производства, соблюдение всех требований нормативных правовых актов и нормативно-технических документов по хранению и транспортировке газа.

Жесткие требования следует предъявлять к надежности и безопасности функционирования систем и источников снабжения объекта АХОВ, кислородом, взрывоопасными и горючими веществами.

Оценка уязвимости системы управления объектов должна производиться на основе изучения состояния пунктов управления и узлов связи, надежности системы управления производством, надежности связи с безопасным районом, расстановки сил, обеспечения руководства производственной деятельностью объекта во всех подразделениях предприятия. Определяются также источники пополнения рабочей силы. Особое внимание уделяется изучению надежности системы оповещения.

При анализе системы материально-технического снабжения, как правило: дается краткая характеристика этой системы в мирное время и возможность изменений в связи с переходом на выпуск новой продукции в военное время и при ЧС;

устанавливается зависимость производства от поставщиков;

выявляются наиболее важные поставки сырья, деталей и комплектующих изделий, без которых производство не может продолжаться;

оцениваются имеющиеся и планируемые запасы сырья, деталей и комплектующих изделий (количество, номенклатура) и возможные сроки продолжения работы в условиях их ограниченной поставки;

исследуются возможные способы пополнения запасов до нормы, надежность их хранения и подвоза;

рассматриваются вопросы реализации готовой продукции, а также способы ее хранения.

Уровень подготовки объекта к восстановлению производства определяется на основании изучения характера производства, сложности его оборудования, подготовленности персонала к восстановительным работам, запасов материалов, деталей и оборудования. При этом целесообразно:

изучить возможности строительных и ремонтных подразделений предприятия, а также возможности строительных и монтажных организаций, обслуживающих объект;

рассмотреть производственную, строительно-монтажную и проектную документацию для проведения восстановительных работ и определить способы ее хранения.

Непосредственно восстановление производства при поражении объекта не входит в задачи защиты населения и территорий от ЧС и задачи гражданской обороны. Вместе с тем готовность объекта возобновить выпуск продукции является важным показателем устойчивости его работы, что обуславливает необходимость заблаговременной подготовки.

Данные, полученные при анализе вышеперечисленных факторов, используются при определении физической устойчивости элементов объекта, выявлении уязвимых участков объекта и оценке физической устойчивости его работы.

Оценка физической устойчивости объекта производится последовательно по воздействию каждого поражающего фактора, а также вторичных факторов поражения. Эта оценка включает:

определение видов поражающих факторов, воздействие которых возможно на объект, и их параметров;

оценку состояния объекта в условиях воздействия поражающих факторов ЧС и ССП, осуществляемую по ГОСТ Р 42.2.01 [8];
оценку возможности возникновения пожаров;
оценку воздействия вторичных поражающих факторов;
общие выводы по физической устойчивости объекта.

В качестве критериев оценки физической устойчивости объекта следует принимать:

при воздействии ударной волны — значение избыточного давления, при котором составные части (элементы) производственного комплекса не разрушаются (не повреждаются) или получают такие повреждения или разрушения (слабые и средние разрушения), при которых они могут быть восстановлены в короткие сроки;

при воздействии вторичных факторов поражения — значения избыточного давления, при которых происходящие разрушения и повреждения не приводят к авариям, пожарам, взрывам, затоплениям.

Общие выводы по оценке устойчивости составных частей объекта делаются на основании определения комплексного воздействия ударной волны и вторичных поражающих факторов.

Для этого оценивается степень повреждения каждой составной части (элемента) объекта для заданных (рассчитанных) избыточных давлений во фронте ударной волны с учетом воздействия вторичных поражающих факторов.

На основании оценки степени повреждения выявляются наиболее слабые места и оценивается уровень устойчивости составных частей (элементов) объекта (цеха). Этот уровень устойчивости определяется по избыточным давлениям во фронте ударной волны, при которых:

производство не останавливается;

требуется остановка производства для выполнения текущего ремонта (слабые разрушения);

требуется остановка производства для выполнения капитального ремонта (средние разрушения).

Критическим считается избыточное давление, выдерживаемое в заданных условиях наиболее уязвимым (слабым) элементом (составной частью) объекта, который при воздействии поражающих факторов ЧС, ССП или вторичных факторов поражения раньше других теряет способность сопротивляться и выходит из строя, вызывая частичную или полную остановку производства.

Оценка физической устойчивости цехов производится на основании данных по оценке воздействия ударной волны и вторичных поражающих факторов.

Для установленных уровней разрушения составных частей (элементов) объекта следует оценивать вероятный материальный ущерб производству по всем основным фондам:

состояние зданий и сооружений и возможность их использования;

устойчивость систем электроснабжения, подачи газа пара и т.д.;

возможные потери станочного, технологического и лабораторного оборудования и др.

Оценка устойчивости работы объекта в целом производится по:
уровню устойчивости составных частей (элементов) объекта;
обеспеченности производственного персонала ЗС ГО и СИЗ;
возможности материально-технического обеспечения производства при временном нарушении поставок;
готовности объекта к выполнению восстановительных работ;
обеспеченности надежного управления деятельностью объекта.

Степень обеспеченности рабочих и служащих ЗС ГО и СИЗ оценивается процентом укрытия наибольшей работающей смены в ЗС ГО, обеспечением СИЗ, а также готовностью объекта к размещению и защите отдыхающих смен в безопасном районе.

Возможность материально-технического обеспечения производства оценивается временем (в сутках), в течение которого объект может проработать в условиях автономности.

Готовность объекта к выполнению восстановительных работ для случаев получения объектом слабых и средних разрушений оценивается наличием плана восстановления объекта и практической обеспеченностью восстановительных работ материалами и рабочей силой.

Обеспеченность надежного управления функционированием объекта оценивается наличием, качеством и готовностью пунктов управления и средств связи, а также разработкой порядка замещения руководящего состава объекта при потерях.

4.3.3.2. Основные мероприятия по обеспечению устойчивого функционирования объектов жизнеобеспечения

Мероприятия по обеспечению устойчивого функционирования объектов жизнеобеспечения должны основываться на положениях действующей нормативной правовой базы и разрабатываться комплексно, с учетом их особенностей, наличия и характера уязвимых мест, а также имеющихся возможностей. Приоритет следует отдавать наиболее эффективным мероприятиям, реализуемым и дающим эффект в минимальные сроки при имеющихся ресурсах.

Наиболее важными мероприятиями по сохранению объектов, необходимых для выживания населения при ЧС и в военное время, являются мероприятия по обеспечению устойчивого водо-, газо-, тепло-, энерго- и материально-технического снабжения, защите продовольствия, сырья и фуража, сельскохозяйственных животных и растений.

Основным условием обеспечения устойчивого водоснабжения, электро-, газо- и теплоснабжения является соответствие проектируемых и функционирующих систем водоснабжения, электро-, газо- и теплоснабжения требованиям СП 165.1325800.2014 [6].

К мероприятиям по защите продовольствия, сырья и фуража относятся:

организация хранения запасов сырья, продовольствия и фуража на складах, элеваторах, хранилищах с повышенной герметизацией, обеспечивающей их защиту от радиоактивных, АХОВ и биотоксикантов;

внедрение тары и тароупаковочных материалов, не оказывающих токсического воздействия на продукты питания;

использование специальных транспортных средств, защищающих продовольствие, сырье и фураж при перевозках в условиях загрязнения (заражения) окружающей среды радиоактивными веществами и АХОВ;

использование подземных выработок для длительного хранения продовольствия и фуража;

создание запасов консервантов и материалов для первичной обработки и консервирования мясопродуктов;

обеспечение предприятий мясомолочной промышленности оборудованием для упаковки мясопродуктов, в том числе для вакуумной упаковки.

К основным мероприятиям по защите сельскохозяйственных животных и растений относятся:

использование сети ветеринарных и агрохимических лабораторий, станций защиты растений и животных, а также других специализированных учреждений;

планирование профилактических ветеринарно-санитарных, агрохимических и других мероприятий, внедрение биологических методов борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений;

накопление средств обеззараживания для обработки сельскохозяйственных растений и препаратов для экстренной профилактики и лечения сельскохозяйственных животных;

внедрение методов массовой иммунизации сельскохозяйственных животных;

создание специальных площадок на фермах и комплексах для проведения ветеринарной обработки зараженных (загрязненных) животных;

подготовка к массовому убою пораженных животных и обеззараживанию полученной при этом продукции, а также утилизации и захоронению пораженных сельскохозяйственных животных;

оборудование защищенных водозаборов на фермах и комплексах для обеспечения животных водой;

приспособление сельскохозяйственной техники для обработки пораженных животных, растений и готовой продукции, а также для обеззараживания территорий и сооружений.

Обеспечение устойчивости систем материально-технического снабжения достигается:

заблаговременной отработкой согласованных действий всех участников процесса снабжения в целях подготовки перехода при ЧС и в военное время к единой схеме деятельности снабженческо-сбытовых организаций, расположенных на данной территории;

кооперацией поставок и взаимодействием отраслевых и территориальных систем материально-технического снабжения;

развитием межрегиональных кооперационных связей и сокращением дальних перевозок;

разработкой резервных и дублирующих вариантов материально-технического снабжения по кооперированию производства на случай нарушения существующих вариантов, в т.ч. созданием в организациях запасов материально-технических ресурсов, установлением оптимальных объемов их хранения, рациональным размещением и надежным хранением;

защитой сырья, материалов и готовой продукции, разработкой и внедрением тары, обеспечивающей их защиту от заражения (загрязнения), а также средств и способов обеззараживания;

накоплением для восстановительных работ запасов материальных средств производственно-технического назначения;

освоением безопасных районов для развертывания при ЧС и в военное время баз, складов, хранилищ.

Обеспечение устойчивого функционирования всех видов транспорта достигается:

подготовкой к дублированию перевозок и широкому маневру всеми видами транспорта;

развитием и совершенствованием транспортных коммуникаций и важнейших сооружений на них в целях устранения узких мест и повышения их пропускной и провозной способности;

строительством соединительных линий и обходов территорий, отнесенных к группам по ГО, промышленных центров и наиболее важных транспортных узлов для преодоления очагов разрушений и зон заражений (загрязнений);

подготовкой к созданию дублирующих мостов, переходов и организацией переправ через крупные водные преграды и зоны затопления;

надежным обеспечением транспортных средств и объектов транспорта электроэнергией, топливом, водой и другими необходимыми средствами и материалами;

подготовкой к проведению погрузочно-разгрузочных работ в пунктах стыковки различных видов транспорта, а также к развертыванию временных перегрузочных районов вблизи вероятных участков нарушения коммуникаций;

заблаговременной подготовкой к восстановлению объектов транспорта, особенно основных объектов железнодорожных станций, морских и речных портов, причалов, мостов, туннелей, путепроводов, а также к восполнению потерь в транспортных средствах и обслуживающем персонале.

4.3.3.3. Система мер, направленных на повышение устойчивости функционирования объектов экономики

К выработке мероприятий по повышению устойчивости функционирования объектов экономики следует подходить обдуманно, всесторонне оценивая их техническую, хозяйственную и экономическую целесообразность. Мероприятия будут экономически обоснованы в том случае, если они максимально увязаны с задачами, решаемыми в мирное время с целью обеспечения безава-

рийной работы объекта, улучшения условий труда, совершенствования производственного процесса. Примерами таких решений могут служить: использование убежищ для хозяйственных целей и обслуживания населения; строительство подземных емкостей для горючих и агрессивных жидкостей, газов, АХОВ и пр. Особенно большое значение имеет разработка инженерно-технических мероприятий при новом строительстве, так как в процессе проектирования во многих случаях можно добиться логического сочетания общих инженерных решений с ЗС ГО, что снизит затраты на их реализацию. На существующих объектах мероприятия по повышению устойчивости их функционирования целесообразно проводить в процессе реконструкции или выполнения других ремонтно-строительных работ.

Основными мероприятиями при решении задач повышения устойчивости функционирования промышленных объектов являются:

- защита рабочих и служащих от поражающих факторов ЧС и ССП;
- повышение прочности и устойчивости важнейших составных частей (элементов) объектов и совершенствование технологического процесса;
- повышение устойчивости материально-технического снабжения;
- повышение устойчивости управления объектом;
- разработка мероприятий по уменьшению вероятности возникновения вторичных факторов поражения и ущерба от их воздействия;
- подготовка к восстановлению производства после поражения объекта.

Разработка и осуществление мероприятий по повышению устойчивости функционирования объекта в большинстве случаев проводится заблаговременно. Та часть работ, исполнение которой относится на военное время, планируется заблаговременно, а выполняется в условиях угрозы и после нападения противника.

При решении задач повышения устойчивости функционирования объекта особое внимание следует обращать на обеспечение укрытия НРС в ЗС ГО (см. п. 4.3.2 настоящей монографии). В целях выполнения этой задачи разрабатывается план накопления и строительства необходимого количества ЗС ГО, которым предусматривается укрытие НРС в быстровозводимых ЗС ГО в случае их недостатка. При организации работ по строительству быстровозводимых ЗС ГО в условиях угрозы нападения противника следует использовать имеющиеся на объекте строительные материалы.

Усиление прочности зданий, сооружений, оборудования и их конструкций связано с большими затратами. Поэтому повышение прочностных характеристик целесообразно в том случае, если:

- отдельные особо важные производственные здания (сооружения) значительно слабее других и их прочность целесообразно довести до предела устойчивости, общепринятого для данного предприятия;
- необходимо сохранить некоторые важные участки (цеха), которые могут самостоятельно функционировать при выходе из строя остальных и обеспечат выпуск особо ценной продукции.

При проектировании и строительстве новых цехов повышение устойчивости может быть достигнуто применением для несущих конструкций высокопрочных и легких материалов (сталей повышенной прочности, алюминиевых сплавов). У каркасных зданий большой эффект достигается применением облегченных конструкций стенового заполнения и увеличением световых проемов путем использования стекла, легких панелей из пластиков и других легко разрушающихся материалов. Эти материалы и панели разрушаясь уменьшают давление ударной волны на каркас сооружения, а их обломки приносят меньший ущерб оборудованию.

Эффективным является способ применения поворачивающихся панелей, т. е. крепление легких панелей на шарнирах к каркасам колонн сооружений. При действии динамических нагрузок такие панели поворачиваются, что значительно снижает воздействие ударной волны на несущие конструкции сооружений.

При реконструкции существующих промышленных сооружений, также как и при строительстве новых, следует применять облегченные междуэтажные перекрытия и лестничные марши, усиливать их крепление к балкам, применять легкие и огнестойкие кровельные материалы. Обрушение этих конструкций и материалов принесет меньший вред оборудованию, чем тяжелые железобетонные перекрытия кровельные и другие конструкции.

При угрозе ЧС и применения ССП в наиболее ответственных сооружениях могут вводиться дополнительные опоры для уменьшения пролетов, усиливаться наиболее слабые узлы и отдельные элементы несущих конструкций. Отдельные элементы, например, высокие сооружения (трубы, мачты, колонны и др.), следует закреплять оттяжками, рассчитанными на нагрузки, создаваемые воздействием скоростного напора воздуха ударной волны. Устраиваются бетонные или металлические пояса, повышающие жесткость конструкции, и т.д.

Мероприятия по повышению устойчивости технологического и станочного оборудования должны быть направлены на обеспечение сохранности оборудования, необходимого для выпуска продукции при ЧС, а также после применения противником ССП.

Технологическое и станочное оборудование, измерительные и испытательные приборы, как правило, размещаются в производственных зданиях и поэтому разрушаются не только от фугасного воздействия ССП, но и от обломков обрушивающихся элементов строительных конструкций. Надежно защитить все оборудование от воздействия ударной волны практически невозможно. Необходимо свести до минимума опасность разрушения и повреждения особо ценного и уникального оборудования, эталонных и некоторых видов контрольно-измерительных приборов.

Повышение устойчивости оборудования достигается путем усиления его наиболее слабых элементов, а также созданием запасов этих элементов, отдельных узлов и деталей, материалов и инструментов для ремонта и восстановления поврежденного оборудования. При создании запасов оборудования, запасных частей и материалов учитывают существующие нормы и экономическую целе-

сообразность их создания. Большое значение имеет прочное закрепление на фундаментах станков, установок и другого оборудования, имеющих большую высоту и малую площадь опоры. Устройство растяжек и дополнительных опор повышает их устойчивость на опрокидывание. Нежелательно размещать приборы на незакрепленных подставках, тумбах, столах. Тяжелое оборудование следует размещать, как правило, на нижних этажах производственных зданий. Машины и агрегаты большой ценности рекомендуется размещать в зданиях, имеющих облегченные и трудно воспламеняющиеся конструкции, обрушение которых не приведет к разрушению этого оборудования. Некоторые виды технологического оборудования следует размещать вне здания — на открытой площадке территории объекта под навесами. Это исключит его разрушение обломками ограждающих конструкций.

Особо ценное и уникальное оборудование целесообразно размещать в заглубленных, подземных или специально построенных помещениях повышенной прочности. Для его защиты в мирное время следует разрабатывать, а при угрозе нападения противника изготавливать специальные индивидуальные энергогасящие устройства: камеры, шатры, кожухи, зонты, шкафы, а также сетки, козырьки, которые устанавливаются над станками, приборами и другим технологическим оборудованием. При создании и применении этих устройств следует оценивать эффективность укрытия ими оборудования и исключать возможность их обрушения, срыва и т.п.

Насыщение современных технологических линий средствами автоматики, телемеханики, электронной и полупроводниковой техникой в значительной мере способствует совершенствованию технологических процессов, но в то же время делает эти процессы более уязвимыми к воздействию современных средств поражения. Следовательно, одновременно с совершенствованием технологических процессов производства следует принимать необходимые меры и по повышению их устойчивости.

Необходимое условие надежности технологического процесса — устойчивость системы управления и бесперебойное обеспечение всеми видами энергоснабжения. В случае выхода из строя автоматических систем управления предусматривается переход на ручное управление технологическим процессом в целом или отдельными его участками.

Повышение устойчивости технологического процесса достигается:

заблаговременной разработкой способов продолжения производства при выходе из строя отдельных станков, линий и даже отдельных цехов за счет перевода производства в другие цеха;

размещением производства отдельных видов продукции в филиалах;

путем замены вышедшего из строя оборудования другим;

сокращением числа используемых типов станков и приборов.

Для случаев значительных разрушений следует предусматривать замену сложных технологических процессов более простыми, с использованием сохранившихся наиболее устойчивых типов оборудования и контрольно-

измерительных приборов. В предвидении трудностей снабжения при ЧС и в военное время следует:

- разрабатывать возможные изменения в технологии производства с целью замены наиболее дефицитных материалов, деталей и сырья на более доступные;

- для данных ситуаций подготавливать необходимые расчеты и изменения в технологии производства. В отдельных случаях допускается снижение качества выпускаемой продукции;

- предусматривать выпуск незавершенной продукции с учетом ее доработки на других предприятиях;

- разрабатывать и внедрять процессы производства продукции без использования применявшихся ранее горючих и взрывоопасных материалов и АХОВ.

На всех объектах следует разрабатывать способы безаварийной остановки производства при угрозе применения противником ССП, предусматривать отключение потребителей от источников энергии или поступления технологического сырья. Для этих целей в каждой смене объектов следует назначать лиц, ответственных за отключение источников снабжения и технологических установок. Если по условиям технологического процесса остановить отдельные участки производства, агрегаты, печи и т.п. невозможно, то их переводят на пониженный режим работы. Для наблюдения за работой этих элементов объекта следует назначать ответственных лиц, которые по соответствующим сигналам оповещения будут укрываться в подготовленных для них индивидуальных укрытиях, расположенных в непосредственной близости от рабочего места.

На некоторых объектах возможны значительные повреждения и разрушения технологического оборудования и отдельных участков производства, обусловленные непредвиденной остановкой работы цехов и объекта в целом. Следствием непредвиденной остановки могут быть взрывы котлов, разрушения турбин, замыкания в электрических системах, затопления при повреждении водопроводных и канализационных систем, отвердевание в доменных и иных печах металла, стекла и иной массы, отравления АХОВ и т. п. Для предотвращения таких ситуаций необходимы:

- создание систем, обеспечивающих возможность безаварийной остановки работы объекта;

- разработка способов перевода особо опасных установок на специальный пониженный режим;

- быстрая остановка или нейтрализация особо опасных процессов и реакций;

- обеспечение представляющих опасность агрегатов дистанционными системами управления.

Повышение устойчивости системы энергоснабжения достигается проведением как общегородских, так и объектовых инженерно-технических мероприятий.

Создаются дублирующие источники электроэнергии, газа, воды и пара путем прокладки нескольких подводящих электро-, газо-, водо- и пароснабжающих коммуникаций и последующего их закольцовывания. Инженерные и энергетические коммуникации переносятся в подземные коллекторы, наиболее

ответственные устройства (центральные диспетчерские распределительные пункты) размещаются в подвальных помещениях зданий или в специально построенных прочных сооружениях. На тех предприятиях, где укладка подводящих коммуникаций в траншеях или тоннелях не представляется возможной, производится крепление трубопроводов к эстакадам, чтобы избежать их сдвига или сброса. Затем укрепляются сами эстакады путем установки уравнивающих растяжек в местах поворотов и разветвлений. Деревянные опоры заменяют на металлические и железобетонные.

Для обеспечения проведения АСДНР, а также на случай вывода из строя основных источников энергопитания создается резерв автономных источников электро- и водоснабжения. Обычно это бывают передвижные электростанции и насосные агрегаты с автономными двигателями, например, с двигателями внутреннего сгорания.

Устойчивость систем электроснабжения объекта повышается путем подключения его к нескольким источникам питания, удаленным один от другого на расстояние, исключающее возможность их одновременного поражения поражающими факторами ЧС или единичным средством поражения.

На объектах, имеющих тепловые электростанции, оборудуют приспособления для работы теплоэлектростанций на различных видах топлива, принимают меры по созданию запасов твердого и жидкого топлива, его укрытию и усилению конструкций хранилищ горючих материалов.

В сетях электроснабжения следует проводить мероприятия по переводу воздушных линий электропередачи на подземные, а линий, проложенных по стенам и перекрытиям зданий и сооружений, — на линии, проложенные под полом первых этажей (в специальных каналах).

При монтаже новых и реконструкции электрических сетей следует устанавливать автоматические выключатели, которые при коротких замыканиях и при образовании перенапряжений отключают поврежденные участки. Перенапряжения в линиях электропередачи могут возникать в результате разрушений или повреждений отдельных элементов системы энергоснабжения объекта, а также при воздействии электромагнитных полей, обусловленных применением ССП.

Большое значение для повышения устойчивости работы объекта имеет его надежное снабжение водой. Прекращение подачи воды может привести к приостановлению производственного процесса и прекращению выпуска продукции даже тогда, когда объект не будет разрушен при ЧС или при воздействии ССП.

Водоснабжение объекта будет более устойчивым и надежным в том случае, если объект питается от нескольких систем или от двух-трех независимых водоисточников, удаленных друг от друга на безопасное расстояние. Гарантированное снабжение водой может быть обеспечено только от защищенного источника с автономным и тоже защищенным источником энергии. К таким источникам относятся артезианские и безнапорные скважины, которые присоединяются к общей системе водоснабжения объекта. При планировании мероприятий необходимо учитывать, что дебит этих источников не полностью обеспечивает потребности производства и ведения АСДНР.

Для большей надежности и маневренности на случай аварии или ремонта на объектах следует создать обводные линии и устраивать перемычки, по которым подают воду в обход поврежденных участков, разрушенных зданий и сооружений. Пожарные гидранты и отключающие устройства следует размещать на территории, которая не будет завалена в случае разрушений зданий и сооружений. Внедряются автоматические и полуавтоматические устройства, которые отключают поврежденные участки без нарушения работы остальной части сети. На объектах, потребляющих большое количество воды, следует применять обратное водоснабжение с повторным использованием воды для технических целей. Такая технология уменьшает общую потребность воды и, следовательно, повышает устойчивость водоснабжения объекта.

Для обеспечения устойчивого и надежного снабжения предприятия газом предусматривается его подача в газовую сеть объекта от газорегуляторных пунктов (газораздаточных станций). При проектировании, строительстве и реконструкции газовых сетей следует создавать закольцованные системы на каждом объекте народного хозяйства. На случай выхода из строя газорегуляторных пунктов и газораздаточных станций устанавливаются обводные линии (байпасы). Все узлы и линии газоснабжения располагаются, как правило, под землей, так как заглубление коммуникаций значительно уменьшает нарушение их функционирование при воздействии ССП. Кроме того, укрытие систем газоснабжения под землей значительно снижает возможность возникновения вторичных факторов поражения.

Для уменьшения пожарной опасности следует проводить мероприятия, снижающие возможность утечки газа. На газопроводах устанавливаются автоматические запорные и переключающиеся устройства дистанционного управления, позволяющие отключать сети или переключать поток газа при разрыве труб непосредственно с диспетчерского пункта.

Инженерно-технические мероприятия по повышению устойчивости систем теплоснабжения включают защиту источников тепла и заглубление коммуникаций в грунт. Если на объекте предусматривается строительство котельной, ее целесообразно размещать в специальном отдельно стоящем сооружении. Здание котельной должно иметь облегченное перекрытие и легкое стеновое заполнение. При получении объектом тепла с городской теплоцентрали следует проводить мероприятия по обеспечению устойчивости подводящих к объекту трубопроводов и имеющихся распределительных устройств.

Тепловая сеть строится, как правило, по кольцевой системе, трубы отопительной системы прокладываются в специальных каналах. Запорные и регулирующие приспособления размещаются в смотровых колодцах и по возможности на территории, не заваливаемой при разрушении зданий и сооружений. На тепловых сетях устанавливается запорно-регулирующая аппаратура (задвижки, вентили и др.), предназначенная для отключения поврежденных участков.

Мероприятия по повышению устойчивости системы канализации следует разрабатывать отдельно для ливневых, промышленных и хозяйственных (фекальных) стоков. На объекте рекомендуется оборудовать не менее двух выво-

дов с подключением к городским канализационным коллекторам, а также устраивать выводы для аварийных сбросов неочищенных вод в прилегающие к объекту овраги и другие естественные и искусственные углубления. Для сброса следует строить колодцы с аварийными задвижками и устанавливать их на объектовых коллекторах с интервалом 50 м и по возможности на незаваливаемой территории.

На объектах, помимо систем электро-, водо-, газо- и теплоснабжения, имеются системы энергообеспечения производства, например, сети и сооружения для подачи сжатого воздуха, кислорода, аммиака, хлора и других жидких и газообразных реактивов. Инженерно-технические мероприятия для этих систем разрабатывают, главным образом, с целью предупреждения возникновения вторичных факторов поражения.

Управление производством, составляющее основу управления гражданской обороной объекта, должно быть непрерывным на всех этапах.

На объекте следует создавать две-три группы управления (по числу смен), которые помимо руководства производством во время работы смен будут готовы принять на себя организацию и руководство проведением АСДНР.

Управление производством в мирное время осуществляется с использованием технических средств связи, контрольно-измерительных приборов, аппаратуры дистанционного управления, установленных в служебных помещениях, диспетчерских пунктах, административных и других зданиях. Как правило, эти средства управления не отличаются особой физической устойчивостью, так как размещаются в зданиях, не обладающих защитными свойствами. Они могут выйти из строя значительно быстрее, чем основные производственные сооружения, что приведет к потере управления производством и его нарушению.

Поэтому, для обеспечения надежного управления деятельностью объекта в военное время в одном из ЗС ГО следует оборудовать пункт управления объектом. Диспетчерские пункты и радиоузлы следует размещать, по возможности, в наиболее прочных сооружениях и подвальных помещениях, а воздушные линии связи к важнейшим производственным участкам переводить на подземно-кабельные. Устойчивость средств связи может быть повышена прокладкой вторых питающих фидеров на АТС и радиоузел объекта, подготовкой передвижных электростанций для зарядки аккумуляторов АТС и для питания радиоузла при отключении источников электроэнергии. При расширении сети подземных кабельных линий рекомендуется прокладывать двухпроводные линии связи, защищенные экранами от воздействия возможного электромагнитного воздействия ССП. Для большей надежности связи следует предусматривать дублирующие средства связи.

Кроме того, особое внимание следует обращать на повышение защищенности критической информационной инфраструктуры объекта и устойчивости ее функционирования, включая:

развитие механизмов информационного противодействия проникновению в автоматизированные системы управления технологическими процессами;

развитие процессов предупреждения и обнаружения угроз информационной безопасности и ликвидации последствий их реализации;

защиту населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, вызванных информационно-техническими воздействиями на объекты критической информационной инфраструктуры объекта;

повышение безопасности функционирования информационной инфраструктуры объекта, в том числе для устойчивого взаимодействия органов управления, недопущение несанкционированного контроля за ее функционированием, включая обеспечение безопасности информации, передаваемой по ней и обрабатываемой в информационных системах объекта.

Большое внимание необходимо уделять разработке четкой системы приема сигналов оповещения гражданской обороны и доведения их до должностных лиц, формирований и персонала объекта. К организационным мероприятиям, повышающим устойчивость управления объекта, относится заблаговременная подготовка руководящих работников и ведущих специалистов к взаимозаменяемости. Для замены недостающих специалистов следует готовить людей из числа квалифицированных рабочих, хорошо знающих производство.

Особое значение имеет устойчивость производственных и хозяйственных связей по снабжению объекта всеми видами энергии, водой, паром, газом; по транспортным услугам; по поставкам сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и др.

При ЧС и военных конфликтах могут быть разрушены (повреждены) объекты транспортной инфраструктуры, что приведет к длительному нарушению привычных производственных связей между объектами и предприятиями поставщиками сырья, комплектующих, материалов, оборудования, топлива и др. Для этих условий на объектах следует подготавливать варианты использования поставщиков, расположенных в пределах данного экономического или административного района, и изучать возможность изготовления особо дефицитных деталей на самом объекте.

При обосновании поставок необходимой продукции следует учитывать: суточную потребность производства;

имеющиеся переходящие запасы и потребность в их пополнении;

поставщиков сырья, топлива, комплектующих изделий, деталей и т.д. в мирное время и тех, кто может дублировать их поставку в военное время, и др.

Повышение устойчивости материально-технического снабжения объекта обеспечивается созданием запасов сырья, материалов, комплектующих изделий, оборудования и топлива. Запасы материалов необходимы не только для обеспечения производственного процесса, но и для восстановления объекта в случае его повреждения при воздействии средств поражения противника. Размеры снижаемых запасов определяются для каждого объекта вышестоящей инстанцией и планирующими органами в зависимости от возможности их накопления, важности выпускаемой продукции, сроков возможного восстановления процесса производства продукции военного времени. Устойчиво работающее предприятие должно быть способно бесперебойно выпускать продукцию за счет

имеющихся запасов до возобновления связей по поставкам или до получения необходимого от новых поставщиков. Поэтому очень важно обеспечить надежное сохранение этих запасов.

Места размещения материально-технических резервов следует выбирать с таким расчетом, чтобы они оказались не уничтоженными, в то же время их целесообразно располагать как можно ближе к объекту. По своему характеру место размещения резервов должно представлять собой базу хранения запасов для производства продукции. На таких базах можно также создавать запасы материалов, приборов и аппаратуры, которые будут необходимы для восстановления технологического оборудования или наиболее уязвимых автоматических линий. Надежная защита резервов, по возможности, обеспечивается их размещением под землей, в приспособленных для этих целей отработанных горных выработках и естественных полостях. При определении мест хранения следует учитывать наличие на объекте транспортных средств и путей для быстрой и безопасной доставки различных материалов к местам их потребления на объекте.

Большое значение имеет своевременная и быстрая отправка готовой продукции потребителям. На некоторых объектах (нефтеперерабатывающих, химических и т. п.) скопление готовой продукции может превратиться в крайне опасный источник вторичных факторов поражения и создать угрозу как самому объекту, так и соседним предприятиям и жилому сектору. В случае невозможности отправки имеющейся продукции потребителям ее следует вывозить за пределы зоны возможных разрушений, например на базу хранения в безопасном районе. При этом, следует определять способы и средства транспортировки, объемы хранилищ и условия хранения, а в случае необходимости и технологические мероприятия по нейтрализации действия агрессивных продуктов как на местах производства и хранения, так и в процессе перевозок.

Решение проблемы по уменьшению вероятности возникновения вторичных факторов поражения и ущерба от них достигается заблаговременным планированием и проведением профилактических мероприятий, ограничивающих или, по возможности, исключающих возникновение этих факторов поражения. Защита от вторичных факторов поражения должна проводиться одновременно с другими мероприятиями по повышению устойчивости и постоянно совершенствоваться в ходе работы объекта.

На объектах, связанных с выпуском и хранением горючих веществ и АХОВ, такие планы разрабатываются и на мирное время. В них учитываются характер и масштабы возможных аварий, определяются мероприятия по спасению людей и материальных ценностей, пути и способы ликвидации и порядок действий специализированных пожарных и спасательных команд. Однако масштабы воздействия вторичных факторов поражения могут во много раз превосходить аварии мирного времени, а силы и средства для ликвидации очагов в военное время могут оказаться ограниченными. Поэтому мероприятия по уменьшению ущерба от вторичных факторов поражения должны разрабатываться с учетом как характера производства, так и масштабов возможных (прогностических) вариантов разрушений, аварий и мест их вероятного возникновения в ус-

ловиях ЧС и военных конфликтов. После выявления возможных источников возникновения вторичных факторов следует принимать все меры к тому, чтобы предотвратить возникновение и распространение их опасного воздействия на объект и окружающие районы или ограничить это воздействие до минимума.

На объектах, технологический процесс которых связан с применением пожароопасных, взрывоопасных веществ и АХОВ, следует устанавливать необходимый минимум их запасов. Хранение таких веществ на территории предприятия организуется в защищенных хранилищах, лишние запасы вывозят в безопасные районы. Кроме того, следует определять возможность сокращения или отказа от применения в производстве АХОВ, горючих веществ и перехода на их заменители. Например, для промывки деталей вместо керосина или бензина может быть применен водный раствор хромпика или другие растворы, которые обеспечивают необходимое качество промывки. Если перейти на заменители невозможно, разрабатываются способы нейтрализации АХОВ.

Для сокращения возможного ущерба на действующих предприятиях емкости, в которых содержатся горючие вещества и АХОВ, следует размещать в заглубленных помещениях, обваловывать резервуары, устраивать от них специальные отводы в более низкие участки местности (овраги, лощины и др.). При обваловании сооружений высота вала рассчитывается на удержание полного объема жидкости, которая может вытекать при разрушении емкости.

Немаловажное значение имеет:

- применение автоматических и других устройств для отключения систем, разрушение которых может вызвать вторичные факторы поражения;

- заглубление в грунт технологических коммуникаций;

- обеспечение надежной герметизации стыков и соединений в транспортирующих трубопроводах;

- оборудование плотно закрывающимися крышками всех аппаратов и емкостей с легковоспламеняющимися веществами и АХОВ.

Быстрому отключению потребителей от источников энергии и поступления технологического сырья могут способствовать разработка и оснащение объектов системами и устройствами, срабатывающими в результате воздействия поражающих факторов ЧС и ССП.

Противопожарные мероприятия по защите объектов должны быть направлены на создание условий, обеспечивающих сведение до минимума возможности возникновения пожаров, которые могут быть вызваны применением ССП, а также на ограничение распространения и создание необходимых условий для ликвидации пожаров.

Противопожарной защите, в первую очередь, подлежат сгораемые кровли; поверхности наружных стен деревянных зданий, открытые элементы (стропила, фермы, балки и др.) чердачных и бесчердачных покрытий, деревянные стены, потолки, марши и лестничные клетки.

Для предотвращения возникновения и распространения начавшихся пожаров большое значение имеет разборка малоценных сгораемых строений (са-

раев, заборов), очистка территории объекта от разбросанных легковозгораемых материалов.

Пиломатериалы желательно размещать под навесами. Другие горючие изделия накрывать огнестойкими и окрашенными в светлые тона материалами.

На непрерывных технологических линиях, кроме перечисленных мероприятий, могут быть установлены водяные завесы, отсекающие участки, в которых возникло пламя, от остальной магистрали. Все процессы измельчения пыли из твердых веществ органического и неорганического происхождения рекомендуется выполнять с увлажнением.

При реконструкции и строительстве новых объектов следует предусматривать противопожарные разрывы, условия для маневра пожарных сил и средств в период тушения или локализации пожаров, сооружение специальных противопожарных резервуаров с водой и искусственных водоемов. Для предотвращения пожаров в зданиях и сооружениях применяются огнестойкие конструкции, огнезащитная обработка сгораемых элементов, а также специальные противопожарные преграды.

В хранилищах взрывоопасных веществ (сжатых газов, летучих жидкостей, генераторах ацетилена и др.) следует устанавливать устройства, локализирующие разрушительный эффект взрыва, а именно: вышибные панели, самооткрывающиеся окна и фрамуги, различного рода клапаны-отсекатели.

В помещениях, где возможно заражение воздуха АХОВ, следует устанавливать автоматические устройства нейтрализации, которые при определенной концентрации АХОВ начинают разбрызгивать жидкости, нейтрализующие эти вещества.

При расположении вблизи объекта промышленных предприятий, связанных с производством или хранением горючих материалов и АХОВ, следует планировать мероприятия по предотвращению распространения пожаров на территорию объекта и защите от паров АХОВ.

Для защиты объекта или отдельных его цехов в зоне возможного затопления могут строиться дамбы. Такое строительство обычно планируется в общегородском масштабе.

Мероприятия, проводимые на объекте при угрозе применения противником ССП, направлены на максимальное снижение возможных потерь и разрушений. В этом случае на предприятиях, которые переходят на выпуск оборонной продукции, осваивается новая технология производства. В некоторых случаях это будет связано с установкой нового оборудования, с новой организацией труда, переоснасткой и наладкой станочного парка.

В первую очередь на объекте следует обеспечить надежную защиту НРС от всех видов ССП. Такая защита может быть обеспечена только укрытием в ЗС ГО. В случае, когда их не хватает, для укрытия НРС строят быстровозводимые ЗС ГО с упрощенным оборудованием. Работники объекта и члены их семей обеспечиваются средствами индивидуальной защиты. Рекомендуется произвести перерасчет по сменам остающихся рабочих и служащих в соответствии с новым технологическим процессом. При определении продолжительности ра-

бочего дня и составлении скользящего графика работы смен необходимо учитывать реальные потребности производства, чтобы исключить возможность скопления на территории объекта большего количества людей, чем позволяет вместимость имеющихся ЗС ГО. Объект следует перевести на минимально необходимое потребление электрической энергии, газа, пара воды и топлива. Целесообразно проверить готовность к безаварийной остановке производства, способы сокращения или полного прекращения подачи горючих, АХВ и взрывоопасных смесей.

Административный аппарат, отделы, лаборатории, конструкторские бюро и другие подразделения, нахождение которых на объекте в военное время не является особой необходимостью, эвакуируют в безопасные районы и организуют работу в них. На объекте следует оставлять только тот инженерно-технический персонал и обслуживающие подразделения, которые необходимы для обеспечения производственной деятельности работающей смены и руководства всем предприятием. Особо важные материальные ценности и документацию следует вывозить с территории объекта в безопасные районы.

Круглосуточную систему управления объектом и всеми его подразделениями рекомендуется вводить в действие непосредственно на объекте и в безопасном районе. По указанию руководителя объекта руководящий состав занимает свои места на пунктах управления (на территории объекта и в безопасном районе). В зависимости от обстановки руководитель объекта может находиться на территории объекта или в безопасном районе. В последнем случае руководство производственной деятельностью осуществляет главный инженер. При этом необходимо устанавливать оперативное дежурство, проверить наличие и исправность оборудования на пунктах управления ГО объекта и развернуть все средства связи.

Кроме того, на объекте следует осуществить комплекс маскировочных мероприятий следующих видов:

- световая маскировка объектов;
- комплексная маскировка объектов.

Световую маскировку объекта следует осуществлять электрическим, светотехническим, технологическим и механическим способами. Способ или сочетание способов световой маскировки должен выбираться в каждом конкретном случае на основе технико-экономического сравнения разрабатываемых вариантов (по критерию «стоимость-эффективность») и согласовываться со структурными подразделениями органов местного самоуправления, уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны.

Комплексные системы маскировки объекта должны включать:

- органы управления и автоматизированную систему управления маскировкой (АСУМ);
- системы предупреждения о вероятном воздействии и средства предупреждения о радиолокационном, инфракрасном и лазерном облучении объекта: РЛС; пеленгаторы; детекторы и датчики предупреждения об облучении;

«активные» средства маскировки: постановщики помех электромагнитным излучениям; широкополосные шумовые генераторы (3–8 мм диапазоне); устройства, обеспечивающие выведение из строя или отклонение средств высокоточного оружия от объекта (шариковые пиротехнические заряды и т.п.);

«пассивные» средства маскировки, технически сопряженные с АСУМ: установки по отстрелу ложных, инфракрасных, радиолокационных, тепловых ловушек; пусковые установки запуска (постановки) аэрозольных и дымовых гранат (завес); электротехнические устройства, включающие аэрозольные генераторы, системы дымопуска;

другие средства маскировки, обеспечивающие «постоянную» маскировку отдельных элементов (критических элементов) объекта и «ориентирных» указателей на прилегающей территории: маскировочные сети, ложные объекты и т.д.;

комплекс инженерно-технических мероприятий маскировки, обеспечивающий уменьшение демаскирующих признаков оборудования, зданий, сооружений и материально-технического обеспечения ее проведения.

Комплекс мероприятий по световой и иным видам маскировки следует осуществлять в соответствии с СНиП 2.01.53-84 [7].

На предприятиях, которые переходят на выпуск новой продукции, следует организовать дополнительную профессионально-техническую подготовку рабочих и инженерно-технических работников с целью быстрее освоения новой технологии производства.

Для безаварийной остановки работы объекта по соответствующему сигналу оповещения необходимо разрабатывать или корректировать график остановки производства, а там, где производственный процесс по технологическим условиям остановить нельзя, — график перехода на пониженный технологический режим работы с максимально возможным уменьшением температуры, давления и т.д.

Готовность объекта в короткие сроки возобновить выпуск продукции — важный показатель устойчивости его работы. Чем выше эта готовность, тем скорее может быть возобновлено производство продукции после поражения объекта, тем устойчивее и надежнее оценивается его работа. Поэтому, мероприятия по подготовке к восстановлению производства имеют важное значение.

В результате применения противником ССП объект может получить полную, сильную, среднюю или слабую степень разрушения. При получении объектом полных или сильных разрушений вряд ли будет целесообразно вновь налаживать производство в условиях военного конфликта. При получении же объектом слабых или средних разрушений восстановление производства еще в ходе военного конфликта вполне реально. К восстановлению производства после таких разрушений объект и его персонал готовят заблаговременно.

Как правило, планы и проекты восстановления производства разрабатываются в двух вариантах — на случай получения объектом слабых и средних разрушений. Для этих условий определяются характер и объем первоочередных восстановительных работ.

В расчетах по восстановлению зданий и сооружений указываются характер разрушения (повреждения), перечень и общий объем восстановительных работ (стоимость, трудоемкость, сроки восстановления); потребности рабочей силы, привлекаемые строительные подразделения объекта и обслуживающие объект организации; потребности в материалах (на энергетических объектах — потребность в оборудовании), машинах и механизмах и др. В расчетах на ремонт оборудования указываются: вид оборудования и его количество, перечень ремонтно-восстановительных работ и их стоимость, необходимая рабочая сила, материалы и запчасти, сроки восстановления.

При разработке планов и проектов восстановления, а также расчете сил и средств необходимо исходить из того, что восстановление объекта может носить временный характер. В основу планов и проектов закладывается требование — как можно скорее возобновить выпуск продукции. Поэтому в проектах восстановления допустимы (в разумных пределах) отступления от принятых строительных, технических и иных норм до размещения отдельных элементов во временных облегченных сооружениях, под легкими навесами и даже на открытом воздухе. Для сокращения сроков восстановления применяются упрощенные строительные конструкции, временные и в том числе надувные сооружения с максимальным использованием сохранившихся элементов, деталей и узлов.

Восстановление объекта возможно при сохранении разработанных проектов, строительной и технической документации: планов, схем, инструкций, технических условий, руководств по эксплуатации и ремонту зданий и сооружений, технологических и энергетических линий, агрегатов, оборудования, приборов и др. Также требуется разработать и сохранить техническую документацию на производство продукции военного времени на предприятиях-дублерах или филиалах объекта, на изготовление продукции по упрощенной технологии, а также на технологию с использованием местных ресурсов сырья. Одним из способов, обеспечивающих надежную сохранность такой документации, является создание страхового фонда документации, микрофильмирование этой документации и укрытие ее в безопасных местах.

Безусловно, что эти планы и проекты потребуют существенной корректировки, так как действительная картина разрушений будет отличаться от той, которая была заложена в проекте. В этой связи на объекте создают группу проектировщиков, которая будет разрабатывать указанную документацию.

4.3.4. Планирование социально-экономического развития территорий с учетом рисков чрезвычайных ситуаций

Планирование социально-экономического развития территорий Российской Федерации (субъектов российской Федерации, муниципальных образований) осуществляется на основе стратегий социально-экономического развития, планов мероприятий по реализации стратегий, а также программ социально-экономического развития. Очень важно при планировании социально-

экономического развития территорий учитывать риски чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, характерные для данной территории.

Стоит отметить, что обобщение результатов исследований по анализу рисков в нашей стране осуществлено в «Атласе природных и техногенных опасностей» (в Российской Федерации и по федеральным округам), а также в научно-методическом труде «Крым. Комплексное исследование влияния рисков природных и техногенных чрезвычайных ситуаций на безопасность жизнедеятельности населения Республики Крым и г. Севастополь» М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015.

Федеральный закон № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации» относит разработку стратегий социально-экономического развития (субъектов РФ и муниципальных образований), планов мероприятий по реализации стратегий, программ (государственных программ субъектов РФ, муниципальных образований) к полномочиям органов государственной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления соответственно.

Стратегия социально-экономического развития должна содержать определение основных приоритетов и задач социально-экономической политики на долгосрочный период с учетом обеспечения национальной безопасности, в том числе в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Стратегия социально-экономического развития субъекта Российской Федерации разрабатывается на период, не превышающий периода, на который разрабатывается прогноз социально-экономического развития субъекта Российской Федерации на долгосрочный период, в целях определения приоритетов, целей и задач социально-экономического развития субъекта Российской Федерации, согласованных с приоритетами и целями социально-экономического развития Российской Федерации.

Стратегии социально-экономического развития субъекта Российской Федерации являются основой для разработки государственных программ субъекта Российской Федерации, схем территориального планирования субъекта Российской Федерации и плана мероприятий по реализации стратегии социально-экономического развития субъекта Российской Федерации.

Стратегия социально-экономического развития муниципального образования и план мероприятий по реализации стратегии социально-экономического развития муниципального образования могут разрабатываться, утверждаться (одобряться) и реализовываться в муниципальных районах и городских округах по решению органов местного самоуправления.

Нормативным документом, устанавливающим требования к порядку обоснования и учета мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера при разработке документов территориального планирования, является национальный стандарт ГОСТ Р 22.2.10-2016 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Порядок обоснования и учёта мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техно-

генного характера при разработке документов территориального планирования, утвержденный приказом Росстандарта от 29.06.2016 №727-ст.

Согласно стандарту, мероприятия ГОЧС обосновываются и учитываются при определении в документах территориального планирования назначения территорий исходя из совокупности социальных, экономических, экологических и иных факторов в целях обеспечения устойчивого развития территорий, развития инженерной, транспортной и социальной инфраструктур, обеспечения учета интересов граждан и их объединений, Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований.

Градостроительные решения по защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, проведению мероприятий по гражданской обороне должны разрабатываться с учетом размещения производительных сил и расселения населения, групп городов и категорий объектов по ГО и применительно к определяемым СП 165.1325800.2014 зонам возможной опасности, а также, при необходимости, дифференцированно по категориям населения.

Градостроительные решения по предупреждению ЧС техногенного и природного характера должны разрабатываться с учетом потенциальной опасности указанных ЧС, результатов инженерных изысканий, оценки природных условий и окружающей среды. Решения по предупреждению ЧС, идентичные проведению мероприятий по гражданской обороне, разработке не подлежат.

При обосновании и учете мероприятий ГОЧС должны быть обоснованы решения по зонированию территории в зависимости от вида возможной опасности в мирное и военное время, плотности и параметров застройки, параметров улично-дорожной сети, размещения защитных сооружений гражданской обороны, предусмотренных СП 88.13330, транспортному и инженерному оборудованию территории с точки зрения повышения устойчивости ее функционирования, защиты и жизнеобеспечения населения в военное время и в случае ЧС техногенного и природного характера.

Более подробно требования к порядку обоснования и учета мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера при разработке документов территориального планирования см. ГОСТ Р 22.2.10-2016.

4.3.5. Разработка планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

Сфера защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций является приоритетной задачей государственного управления. Подтверждение этому – ежегодные Доклады Правительства РФ о результатах мониторинга правоприменения в Российской Федерации, в которых защита людей от аварий – это одно из основных направлений деятельности государства.

Ни одна система не может успешно функционировать без продуманных «правил», в роли которых в данном случае выступает качественная и полная нормативно-правовая база: «Любая деятельность по защите населения и территорий, как показывает опыт, если она не регламентирована законами государства, обречена на низкую эффективность, либо даже на угасание. Более того, признавая полезность такой деятельности и ее необходимость, органы государственной власти и управления, общественные организации, отдельные граждане не станут, как правило, относиться к ней по-настоящему ответственно и заинтересованно, если отсутствуют соответствующие законы и другие нормативные правовые акты» [9].

Вопросам нормотворчества в этой сфере деятельности государства уделяется серьезное внимание. В 2015 г. на федеральном уровне было принято 15 федеральных законов, 4 Указа Президента Российской Федерации, более 30 постановлений и распоряжений Правительства Российской Федерации и более 30 подзаконных актов федеральных органов исполнительной власти [9].

Системой по защите населения и территорий от ЧС в России является Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Согласно одноименному Постановлению Правительства № 794 от 30.12.2003 [10], мероприятия по предупреждению и ликвидации любых ЧС — от самых небольших до имеющих масштаб страны — осуществляются на основе так называемых Планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее — План действий).

План действий — документ, который определяет объем, организацию, порядок, способы и сроки осуществления мероприятий по предупреждению или снижению негативных последствий чрезвычайных ситуаций, а также содержит мероприятия по защите населения, территорий, материальных ценностей и проведению спасательных работ. Другими словами, План действий нужен для того, чтобы заблаговременно спланировать действия в случае возникновения аварии на предприятии или какой-либо опасной для людей ситуации за его пределами, тем самым снижая риск чрезвычайных ситуаций.

Реагирование на любые ЧС должно быть спланировано, следовательно, для ЧС разного масштаба необходимо разработать разные по наполнению Планы действий. Постановление Правительства № 794 предусматривает разработку следующих Планов действий:

- для федерального уровня;
- для межрегионального уровня;
- для федеральных органов исполнительной власти;
- для органов исполнительной власти субъектов РФ;
- для органов местного самоуправления;
- для организаций.

В 2003 году это означало, что нужно разработать несколько нормативно-правовых актов, «покрывающих» эти 6 уровней. Так, были выпущены разнообразные методические документы, имеющие разную юридическую силу (а ино-

гда и не имеющие); некоторые уровни в плане нормативно-правового обеспечения находились в подвешенном состоянии.

В конце концов это привело к необходимости унификации разрозненных частей данной сферы обеспечения безопасности от ЧС.

Обратная ситуация складывалась с Планами ГО, где существовал единый документ, регламентирующий весь жизненный цикл Планов ГО: от разработки до подписания. Отдельно нужно отметить, что количество сопутствующих документов для разработки Планов ГО было достаточным, то есть система была в определенном смысле жизнеспособной.

Этот факт и натолкнул разработчиков Проекта приказа МЧС России «Об утверждении Порядка разработки, согласования и утверждения планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (далее — Проект) на создание Планов действий для всех уровней в одном документе и, в частности, на использование соответствующих нормативных актов в сфере ГО как базы.

Примечание автора:

Проект приказа МЧС России «Об утверждении Порядка разработки, согласования и утверждения планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций» на момент написания данного материала размещен на федеральном портале проектов нормативных правовых актов. Это распространенная практика для подобного рода документов; с помощью такой процедуры определяется их актуальность, качество и отсутствие лазеек для коррупционеров. Находясь на всеобщем обозрении с июля 2014 года, Проект прошел следующие этапы:

размещение проекта НПА в закрытой части;
публичное обсуждение уведомления (на данном этапе производится предварительное обсуждение проекта);
подведение итогов обсуждения уведомления;
текст проекта;
процедура оценки регулирующего воздействия и антикоррупционная экспертиза.

Многообразие планирующих документов

Любое производство товаров или предоставление услуг может нести в себе опасность. Само определение термина безопасность (это не отсутствие опасности, а состояние защищенности) говорит нам о том, что нельзя недооценивать риски, особенно те, о которых нам ничего не известно. Нередко бывает и так, что самая безобидная организация должна учитываться в системе планирования действий по защите населения не потому что опасна, а потому что может помочь (например, таксопарк — при эвакуации, баня — при тушении соседнего здания, галерея картин современных художников может стать отличным укрытием). В России любой объект экономики, начинающий свою деятельность, должен обеспечить и доказать ее безопасность, представив государству доку-

ментальные обоснования. Соответствующий государственный орган называется надзорным. Именно через взаимоотношения надзорных органов и организаций, министерства и ведомства обеспечивают нашу безопасность.

Поскольку их «правила игры» — это нормативно-правовые документы, стоит сказать о них несколько слов. На момент создания Проекта существовало (и существует по сей день) масса требований по разработке разнообразных документов, помогающих обезопасить людей от техносферных рисков (таблица 4.1).

Кроме перечисленных документов, надзирающий инспектор может поинтересоваться у руководителя организации наличием Паспорта безопасности опасного производственного объекта, Декларации промышленной безопасности или Декларации безопасности ГТС, Декларации пожарной безопасности, технической документации и других.

Создание Проекта

Как это ни парадоксально, именно наличие большого количества схожих по цели, задачам и наполнению документов стало камнем преткновения на пути разработки Проекта.

С одной стороны, чем больше материала для создания чего-то нового, тем лучше. Однако на практике получается, что применение всех существующих «Планов» обязательно в связи с соответствующими нормативно-правовыми документами. Например, организация, эксплуатирующая нефтепровод, разрабатывает ПЛРН и учитывает в нём все, что только можно. Для руководителя такой организации совершенно естественно задаться вопросом «зачем мне нужно разрабатывать другие Планы?»

Таким образом, создание единого Плана действий в первое время не сократит давление на бизнес, а лишь добавит очередной обязательный План. Чтобы система работала, как предполагалось, необходима методичная работа по изменению и отмене существующих ведомственных актов, постановлений Правительства и других документов. Об этом говорят все эксперты, анализирующие Проект.

Таблица 4.1

Основные планирующие документы по предупреждению и ликвидации ЧС

Планирующий документ	Основание	Срок действия	Состав
ПМЛА (план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий)	Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 № 730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах»	5 лет	ПМЛА состоит из одного тома. В данном томе содержится и оперативная часть (действия персонала организации – от слесаря до директора при аварийных ситуациях)
ПЛАС (план локализации и ликвидации аварий (встречается также название — план ликвидации аварийных ситуаций))	Приказ Ростехнадзора от 26.12.2012 № 781 «Об утверждении рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных», а также документы из других областей опасной деятельности (например, постановление Правительства РФ от 29.10.2010 № 870 «Об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления», приказ Ростехнадзора от 01.12.2011 № 681 «Об утверждении Инструкции по составлению планов ликвидации аварий на угольных шахтах», РД 15-11-2007 «Методические рекомендации о порядке составления планов ликвидации аварий при ведении работ в подземных условиях» и другие)	от 6 месяцев до 5 лет в зависимости от специфики объекта	Состав ПЛАС также может быть разным
ПЛРН (план по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов). Разрабатывается для всех опасных производственных объектов, в которых обращаются нефтепродукты, кроме АЗС)	Приказ МЧС России от 28.12.2004 № 621 (ред. от 12.09.2012) «Об утверждении Правил разработки и согласования планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 14.04.2005 № 6514).	3-5 лет в зависимости от уровня реагирования	ПЛРН состоит из одного тома (3 части и 13–14 приложений)

Планирующий документ	Основание	Срок действия	Состав
<p>Планы ГО (планы гражданской обороны и защиты населения). Определяют объем, организацию, порядок, способы и сроки выполнения мероприятий по приведению в готовность гражданской обороны при переводе ее с мирного на военное время, в ходе ее ведения, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера)</p>	<p>Приказ МЧС России от 16.02.2012 № 70 ДСП «Об утверждении порядка разработки, согласования и утверждения планов гражданской обороны и защиты населения».</p>	<p>5 лет не зависимо от уровня РСЧС</p>	<p>План ГО состоит из 3 разделов и 8 приложений</p>

Еще одной важной темой является градация организаций и предприятий. Разрабатывать одинаковый План действий для всех объектов экономики неразумно, ведь очевидно, что требования, предъявляемые к заводу, перерабатывающему химические вещества, должны быть гораздо строже, чем требования к парикмахерской. Однако по ряду причин на момент разработки Проекта ни в одном документе не применялся подобный дифференцированный подход. Поэтому первоочередной задачей стала классификация объектов экономики по их «ответственности» и опасности. После нескольких публичных обсуждений, пересмотра разных редакций и мозгового штурма, в текущей версии проекта Приказа классификация представлена следующим образом:

объекты экономики первого типа — критически важные и (или) потенциально опасные объекты;

объекты экономики второго типа — объекты экономики, которые не относятся к объектам первого типа и на территории которых имеются места массового пребывания людей (более 50 человек), а также ГТС или ОПО 3 или 4 классов опасности;

объекты экономики третьего типа — объекты экономики, которые не относятся к объектам первого и второго типа.

Такая, очевидная на первый взгляд, «инновация» поможет повысить удобство пользования документом, так как каждый тип объекта экономики получит конкретный шаблон, по которому сможет работать его руководитель.

Ниже представлено содержание версии проекта Порядка разработки, согласования и утверждения планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, актуальной на момент публикации данного материала.

Раздел I. Общие положения содержит:

сведения о нормативно-правовых актах, в соответствии с которыми был разработан этот Порядок;

определение понятий, применяемые в данном Порядке (в том числе понятие термина «План действий»);

определение Плана действий как рабочего документа системы РСЧС;

перечисление уровней, на которых разрабатывается План действий (Российской Федерации, федерального органа исполнительной власти, территориального органа федерального органа исполнительной власти, федерального округа, субъекта Российской Федерации, муниципального образования, закрытого административно-территориального образования, объекта экономики).

Раздел II. Организация разработки, согласования и утверждения Планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций содержит:

сведения о разработчике Планов действий всех уровней;

этапы разработки Планов действий, включая анализ законодательства, сбор исходных данных, прогноз возможных ЧС, составление календарного плана, практическую разработку и оформление документов, определение ос-

новных компонентов риска и соответствующего реагирования, согласование и подписание (утверждение).

Раздел III. Структура Планов действий содержит состав разделов Плана действий, который представлен такими главами и приложениями, как:

краткая географическая, социально-экономическая характеристика и оценка возможной обстановки;

мероприятия при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

возможная обстановка при возникновении чрезвычайных ситуаций;

календарный план основных мероприятий при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;

схемы реагирования органов управления, сил и средств на различные риски возникновения чрезвычайных ситуаций;

расчет сил и средств, привлекаемых для выполнения мероприятий при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;

порядок организации управления, оповещения и план связи при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;

план проведения мероприятий по эвакуации населения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;

план организации первоочередного жизнеобеспечения населения при возникновении чрезвычайных ситуаций;

план по смягчению рисков и реагированию на ЧС в период половодья на территории Российской Федерации;

план предупреждения и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций в пожароопасный период на территории Российской Федерации;

план предупреждения и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций на водных объектах в зимний период на территории Российской Федерации;

план применения авиации для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

и другие.

Кроме того, организационно-методическое руководство планированием действий в рамках РСЧС данным разделом возложено на МЧС России.

Раздел IV. Введение в действие Планов действий содержит:

условия применения Плана действий;

сроки, на которые разрабатываются Планов действий;

сроки и условия переработки, корректировки, уточнения Планов действий;

количество экземпляров Планов действий и места их хранения.

Отдельно стоит сказать про организационно-методическое руководство планированием действий, указанное в Разделе III. В будущем, когда Проект будет утвержден, появится необходимость в единой методике, содержащей подробный и конкретный шаблон Плана действий для заполнения заинтересованными лицами.

Примечательная картина складывается даже при беглом осмотре сайтов организаций, предлагающих свои услуги по разработке планирующих и других документов в области обеспечения безопасности.

При среднем сроке оформления документов 3–4 недели, План действий предлагается разработать за 7 дней. Это говорит об относительной простоте написания такого документа, что в свою очередь является положительным качеством нормативно-методической базы составления Планов действий.

При условии рациональности, правильности и полноты требований, представленных в Проекте, простота разработки конечного документа — самый важный критерий.

Об этом говорит практика.

13 июля 2015 года вступил в силу Федеральный закон от 13.07.2015 № 246-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля», который устанавливал следующее: с 01 января 2016 года по 31 декабря 2018 года вводятся так называемые **«надзорные каникулы»** для субъектов малого и среднего предпринимательства. Закон предполагает установление запрета на проведение плановых проверок органами государственного и муниципального контроля и некоторые другие ограничения.

Однако до 13 июля 2015 года деятельность надзорного инспектора в широких массах ассоциировалась с определенной долей коррупционной составляющей. Используя свое служебное положение в области надзора, «подработать» на Планах действий возможно лишь порекомендовав конкретную организацию для заказа документа. Если сделать методические документы в области планирования простыми и прозрачными, любая организация будет в состоянии сама разрабатывать планы, а освободившиеся финансы потратить на усиление безопасности объекта или добровольное страхование. Именно таких результатов стоит добиваться, грамотно осуществляя нормативно-правовую деятельность и методическое обеспечение.

4.3.6 Разработка паспортов безопасности потенциально опасного объекта и критически важного объекта

В соответствии с решением совместного заседания Совета Безопасности Российской Федерации и президиума Государственного совета Российской Федерации «О мерах по обеспечению защищенности критически важных для национальной безопасности объектов инфраструктуры и населения страны от угроз техногенного, природного характера и террористических проявлений» (протокол от 13 ноября 2003 г. № 4, подпункт 5а) и приказом МЧС России от 4 ноября 2004 г. № 506 «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта» утвержден типовой паспорт безопасности опасного объекта (потенциально опасного объекта).

Утвержденный типовой паспорт безопасности опасного объекта устанавливает основные требования к структуре, составу и оформлению паспорта безопасности опасного объекта, к которым относятся объекты, использующие, производящие, перерабатывающие, хранящие или транспортирующие радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, а также гидротехнические сооружения, на которых возможно возникновение чрезвычайных ситуаций. Указанные требования не распространяются на объекты Вооруженных Сил Российской Федерации.

Паспорт безопасности опасного объекта (далее — Паспорт) разрабатывается непосредственно опасными объектами для решения следующих задач:

- определение условий возникновения чрезвычайных ситуаций на опасном объекте;

- оценка возможного воздействия чрезвычайных ситуаций, возникающих на соседних опасных объектах;

- оценка возможных последствий чрезвычайных ситуаций на опасном объекте;

- определение показателей риска чрезвычайных ситуаций для работников опасного объекта и проживающего вблизи населения;

- оценка состояния работ по предупреждению чрезвычайных ситуаций и готовности к ликвидации чрезвычайных ситуаций на опасном объекте;

- разработка мероприятий по снижению риска и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций на опасном объекте.

Исходя из существующей практики, разработка Паспортов в первую очередь осуществляется на потенциально опасных объектах (далее — ПОО), которые в соответствии с требованиями приказа МЧС России от 28 февраля 2003 года № 105 «Об утверждении Требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения» по степени опасности (в зависимости от масштабов возникающих чрезвычайных ситуаций) подразделяются на пять классов. В настоящее время по данным МЧС России на территории Российской Федерации находится более 12 тыс. ПОО.

Расчеты по показателям риска опасного объекта представляются в расчетно-пояснительной записке, которая является приложением к Паспорту опасного объекта.

На момент написания монографии МЧС России разрабатывается и проходит соответствующее согласование в федеральных органах исполнительной власти (далее — ФОИВ), в субъектах Российской Федерации и иных организациях проект постановления Правительства Российской Федерации **«О некоторых вопросах организации деятельности критически важных объектов и потенциально опасных объектов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций»** (далее — проект НПА). В частности, в рамках проекта НПА предусматривается утверждение:

- критериев отнесения объектов всех форм собственности к критически важным объектам;

- критериев отнесения объектов всех форм собственности к потенциально опасным объектам;

порядка формирования и утверждения перечня критически важных объектов;

порядка формирования и утверждения перечня потенциально опасных объектов;

порядка разработки и формы паспорта безопасности критически важного объекта;

порядка разработки и формы паспорта безопасности потенциально опасного объекта;

обязательных для выполнения требований к критически важным объектам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

обязательных для выполнения требований к потенциально опасным объектам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Разработка Паспорта включает в себя следующий перечень мероприятий, рекомендуемых к последовательному выполнению как касающихся самого ПОО (территории размещения ПОО), так и прилегающей к нему территории (включая рядом расположенные опасные объекты):

подготовка требуемых исходных данных;

идентификация опасностей чрезвычайных ситуаций;

прогнозирование возможных последствий чрезвычайных ситуаций на территории потенциально опасного объекта;

определение показателей риска чрезвычайных ситуаций;

оформление Паспорта;

согласование и утверждение Паспорта.

Охарактеризуем более детально рассматриваемый перечень мероприятий, рекомендуемых к последовательному выполнению.

Подготовка требуемых исходных данных включает в себя выполнение следующих работ:

сбор всех имеющихся на ПОО разработанных и утвержденных документов (оригиналы документов (с печатями и подписями) в сканированном виде в формате PDF или ином цифровом формате) в области предупреждения и ликвидации ЧС, промышленной безопасности, пожарной безопасности, гражданской обороны, антитеррористической защищенности, а именно:

план действий по предупреждению и ликвидации ЧС;

план гражданской обороны;

паспорт безопасности опасного объекта (если такой был ранее разработан и утвержден на ПОО);

паспорт безопасности объекта топливно-энергетического комплекса (если ПОО является одновременно объектом топливно-энергетического комплекса);

план повышения защищенности критически важного объекта (если ПОО является одновременно критически важным объектом);

ПЛАРН (план по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов);

декларация безопасности опасного производственного объекта с расчетно-пояснительной запиской;

декларация безопасности гидротехнического сооружения с расчетом вероятного вреда;

планы ликвидации аварийной ситуации (ПЛА);

планы мероприятий по ликвидации аварийной ситуации (ПМЛА);

страховые полисы обязательного страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте;

оперативный план пожаротушения;

паспорт локальной системы оповещения ПОО (ЛСО ПОО);

паспорт защитного сооружения гражданской обороны (паспорт ЗС ГО);

и др.

сбор всех имеющихся на ПОО разработанных и утвержденных документов (оригиналы документов (с печатями и подписями) в сканированном виде в формате PDF или ином цифровом формате) в области градостроительной деятельности, технического и кадастрового учета зданий (сооружений, территории ПОО), а именно:

генеральный план ПОО, в том числе с нанесенными ГТС, с приложением соответствующих экспликаций по зданиям и сооружениям (с наименованиями в соответствии с регистрационными документами Росреестра (как объекты недвижимости, кадастровый учет) и бухгалтерским учетом основных фондов ПОО);

ситуационный план (схема) ПОО, в том числе охватывающий прилегающую к ПОО территорию, на котором указаны рядом расположенные опасные объекты;

поэтажные планы (схемы) зданий и сооружений, где находится работающий персонал ПОО;

поэтажные планы (схемы) зданий и сооружений ПОО, где находятся опасные вещества и материалы (как составляющие компоненты источников возможных ЧС), в том числе АХОВ, пожаро- и взрывоопасные вещества, радиоактивные вещества и материалы;

выписка их бухгалтерского учета основных фондов ПОО, в том числе по показателям, характеризующим остаточную стоимость основных производственных зданий, сооружений, оборудования;

технические и кадастровые паспорта на здания и сооружения, в первую очередь на те, где находятся опасные вещества и материалы; работающий персонал;

сбор всех имеющихся на ПОО разработанных и утвержденных документов (оригиналы документов (с печатями и подписями) в сканированном виде в формате PDF или ином цифровом формате) общего характера, а именно:

организационно-штатная структура ПОО;

характеристика фактических мест выполнения работающим персоналом ПОО работ (по зданиям, сооружениям, в т.ч. по рабочим сменам), в том числе включая: наименование структурного подразделения, численность работающего персонала, время начала и окончания рабочей смены;

характеристика фактических мест выполнения работающим оперативным (дежурным) персоналом ПОО работ (по зданиям, сооружениям, в т.ч. по рабочим сменам), в том числе включая: наименование структурного подразделения, численность работающего оперативного (дежурного) персонала, время начала и окончания рабочей смены;

сведения об администрации ПОО;

сведения о произошедших на территории ПОО авариях, инцидентах, происшествиях, пожарах, нарушениях условий охраны труда;

действующие ежегодные приказы руководителя ПОО в части утверждения: состава постоянно действующих объектовых комиссий (КЧС и ОПБ, повышения устойчивости, эвакокомиссии, паводковой и другие); НАСФ, НФГО; организации обучения по вопросам ГО и ЧС; порядка взаимодействия с территориальной подсистемой РСЧС, организациями различного назначения по вопросам предупреждения и ликвидации ЧС;

характеристика источников возможных ЧС с опасными веществами и материалами, которые могут возникнуть на территории муниципального образования, рядом расположенных ПОО и иных объектах, и последствия возникновения которых могут повлиять на безопасность функционирования ПОО, получаемых по запросу в ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации и (или) органе местного самоуправления;

природно-климатические и иные характеристики места нахождения ПОО.

В случае недостаточности имеющихся на ПОО исходных материалов можно предусматривать техническое обследование технологических объектов, а также природных объектов.

На основе собранных исходных данных как по самому ПОО, так и по потенциально опасным территориям и объектам, располагаемым рядом с нашим ПОО, осуществляется идентификация опасностей чрезвычайных ситуаций на территории ПОО. Идентификация опасностей ЧС — это процесс выявления, распознавания и качественного описания опасностей ЧС [11], иными словами — это описание свойств возможных источников ЧС, при возникновении которых могут быть нарушены условия жизнедеятельности людей, причинение материального ущерба и (или) возникновение погибших или получивших ущерб здоровью людей в соответствии с классификацией ЧС [12].

Рассматриваются все возможные источники ЧС природного и техногенного характера. Перечень источников ЧС определен МЧС России [13].

На основе собранных исходных данных идентификацию опасностей ЧС рекомендуется выполнять по следующим направлениям:

в официальных документах, имеющихся на ПОО в области промышленной и пожарной безопасности — выбор и описание свойств только тех возможных аварий (в первую очередь на опасных производственных объектах [14]), которые при их возникновении могут привести к последствиям, характеризующимися как ЧС различного характера [12];

в официальных документах, имеющихся на ПОО в области планирования действий по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера — выбор и описание свойств ЧС различного характера [12];

в официальных документах, имеющихся на ПОО в области планирования действий по антитеррористической защищенности – выбор и описание свойств только тех возможных аварий, которые при их возникновении в результате незаконного вмешательства в технологический процесс или террористического акта могут привести к последствиям, характеризующимися как ЧС различного характера [12];

в официальных документах, имеющихся в муниципальном образовании в области планирования действий по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера — выбор и описание свойств возможных ЧС различного характера на территории муниципального образования [12], при возникновении которых могут быть нарушены условия жизнедеятельности работников ПОО, причинение материального ущерба и (или) возникновение погибших или получивших ущерб здоровью работников.

При идентификации опасностей ЧС на ПОО рекомендуется также выполнить следующие работы:

- определение возможных причин возникновения источников ЧС;

- определение возможных иницирующих и последующих событий, приводящих к возникновению поражающих факторов источников ЧС;

- определение возможных сценариев возникновения источников ЧС;

- анализ возможных сценариев возникновения источников ЧС (рекомендуется проводить с помощью методов «деревьев отказа»).

В **приложении 1** приведены типовые причины возникновения источников ЧС техногенного и природного характера.

При недостаточности информации в собранных исходных данных, рекомендуется выполнить работы по дополнительному прогнозированию последствий возможных ЧС с использованием официально утвержденных и рекомендованных к использованию соответствующими федеральными органами исполнительной власти методик (методических рекомендаций, сводов правил, руководств, правил, ГОСТ и иных нормативно-методических документов), а также автоматизированных программно-информационных систем (программ, комплексов программ).

После выполнения прогнозирования последствий возможных ЧС на ПОО рекомендуется также выполнить работы по определению возможных причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС:

- причины (условия), способствующие возникновению погибших среди работников ПОО;

- причины (условия), способствующие возникновению пострадавших среди работников ПОО;

- причины (условия), способствующие возникновению нарушений условий жизнедеятельности работников ПОО;

причины (условия), способствующие возникновению материального ущерба на ПОО;

причины распространения зоны ЧС (действий поражающих факторов ЧС) за пределы территории ПОО и возможного возникновения погибших (пострадавших, людей, у которых нарушены условия жизнедеятельности) среди населения муниципального образования, работников соседних предприятий и организаций, материального ущерба.

В **приложении 2** приведены типовые причины (условия), способствующие к возникновению последствий ЧС техногенного и природного характера.

Определение количественных показателей риска чрезвычайных ситуаций на территории ПОО по описанным сценариям возникновения источников ЧС осуществляется с использованием требований соответствующих нормативно-методических документов [11].

После определения количественных показателей риска чрезвычайных ситуаций на территории ПОО по описанным сценариям возникновения источников ЧС осуществляется их ранжирование и определяется наиболее вероятный сценарий и наиболее опасный сценарий возникновения и развития источника ЧС (возникновения и развития ЧС).

Полученные количественные показатели индивидуального риска чрезвычайных ситуаций [11] на территории ПОО наиболее вероятного сценария и наиболее опасного сценария возникновения и развития ЧС сравниваются с численными значениями допустимого индивидуального риска ЧС, установленного для конкретного субъекта Российской Федерации [5] и фонового риска гибели людей в ЧС для данного типа ПОО или аналогичных (типовых) ПОО [11].

Полученные количественные показатели потенциального территориального риска чрезвычайных ситуаций на территории ПОО наиболее вероятного сценария и наиболее опасного сценария возникновения и развития ЧС сравниваются с численными значениями допустимого риска ЧС, установленного для рассматриваемой территории [15] и фонового риска ЧС для данного типа ПОО или аналогичных (типовых) ПОО [11].

На основе детальных анализов причин возникновения источников ЧС и причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС, а также полученных количественных показателей рисков ЧС и последующего их сравнения с соответствующими численными значениями допустимого риска ЧС (допустимого индивидуального риска ЧС), фонового риска гибели людей в ЧС (фонового риска ЧС) планируются и выполняются первоочередные мероприятия по следующим направлениям:

мероприятия по предупреждению (недопущению) возникновения источников ЧС и (или) же уменьшению опасностей (параметров поражающих факторов) при их возникновении;

мероприятия по предупреждению (недопущению) появления причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС и (или) же уменьшению возможных последствий ЧС как для работников (населения), так и для зданий (сооружений) и территории в целом.

В общем случае рассматриваемые мероприятия направлены на снижение риска и смягчение последствий ЧС на ПОО.

Документами, в которых отражаются (вносятся соответствующие изменения или дополнения) планируемые к выполнению первоочередные мероприятия по снижению риска и смягчению последствий ЧС на ПОО, в том числе являются:

- план действий по предупреждению и ликвидации ЧС (см. п. 4.3.4 настоящей монографии);

- план повышения защищенности критически важного объекта (если ПОО является одновременно критически важным объектом);

- ПЛАРН (план по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов);

- декларация безопасности опасного производственного объекта (см. п. 4.4.5 настоящей монографии);

- декларация безопасности гидротехнического сооружения;

- планы ликвидации аварийной ситуации (ПЛА);

- планы мероприятий по ликвидации аварийной ситуации (ПМЛА);

- оперативный план пожаротушения.

Итогом разработки паспорта безопасности ПОО является собственно паспорт безопасности ПОО (Паспорт безопасности опасного объекта), состоящий из следующих разделов:

- «Общая характеристика опасного объекта»;

- «Показатели степени риска чрезвычайных ситуаций»;

- «Характеристика аварийности и травматизма»;

- «Характеристика организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность объекта и готовность к ликвидации чрезвычайных ситуаций».

К паспорту безопасности ПОО прилагаются ситуационный план с нанесенными на него зонами последствий от возможных чрезвычайных ситуаций на объекте (рисунок 4.15), диаграммы социального риска (F/N-диаграмма и F/G-диаграмма) (рисунок 4.16), расчетно-пояснительная записка.

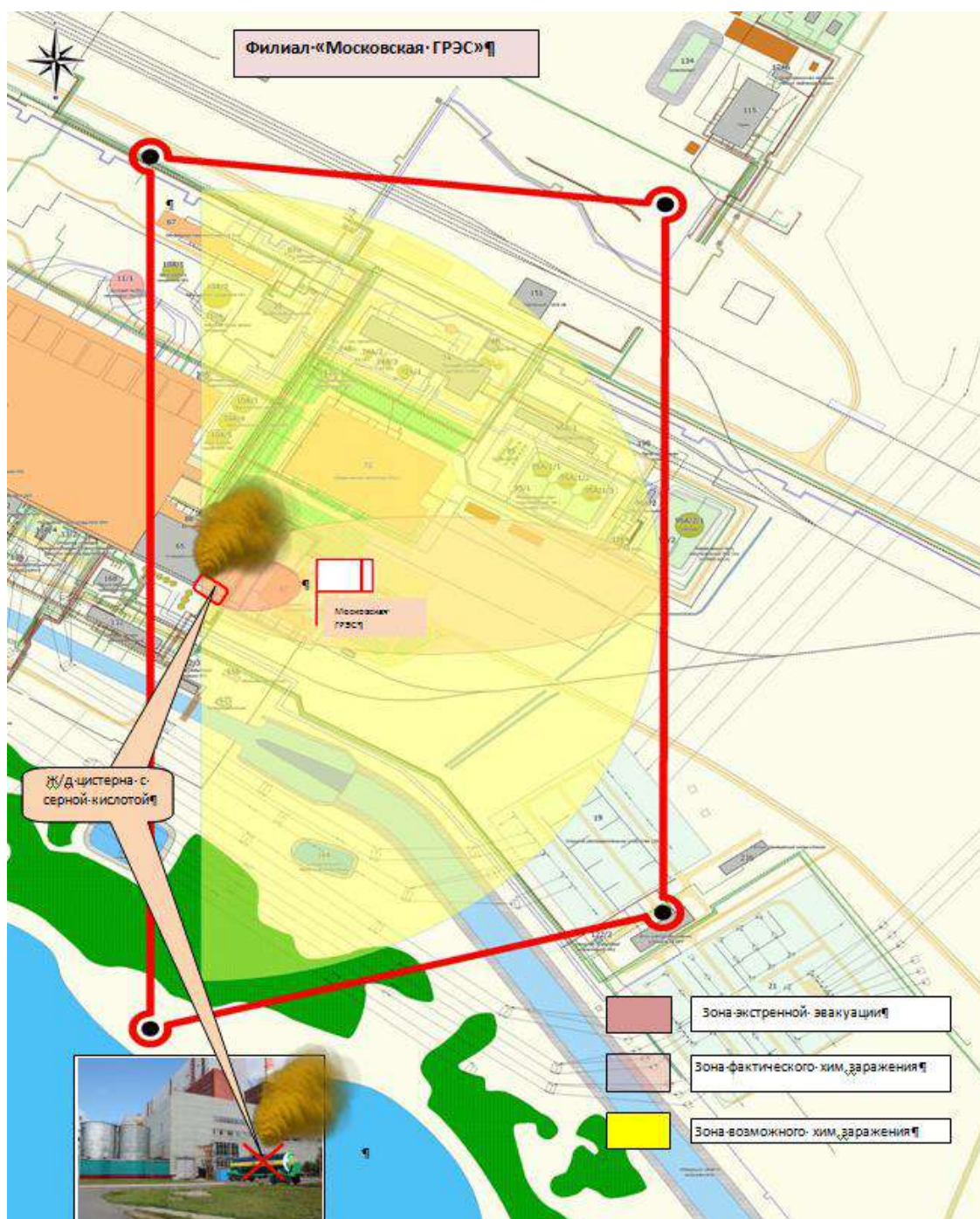


Рисунок 4.15. Ситуационный план возможной обстановки при наиболее опасном сценарии возникновения и развития ЧС

При разработке и ведении паспортов безопасности ПОО рекомендуется использование специального программного обеспечения, например, ПАК «Паспорт безопасности» НПБ «Комплексные системы безопасности» [16].

Паспорт безопасности критически важного объекта (далее — КВО), если он одновременно является и ПОО, разрабатывается аналогично, как и паспорт безопасности ПОО, в иных случаях в паспорте безопасности КВО рассматриваются риски ЧС природного и техногенного характера, которые могут произойти на рядом расположенных ПОО.

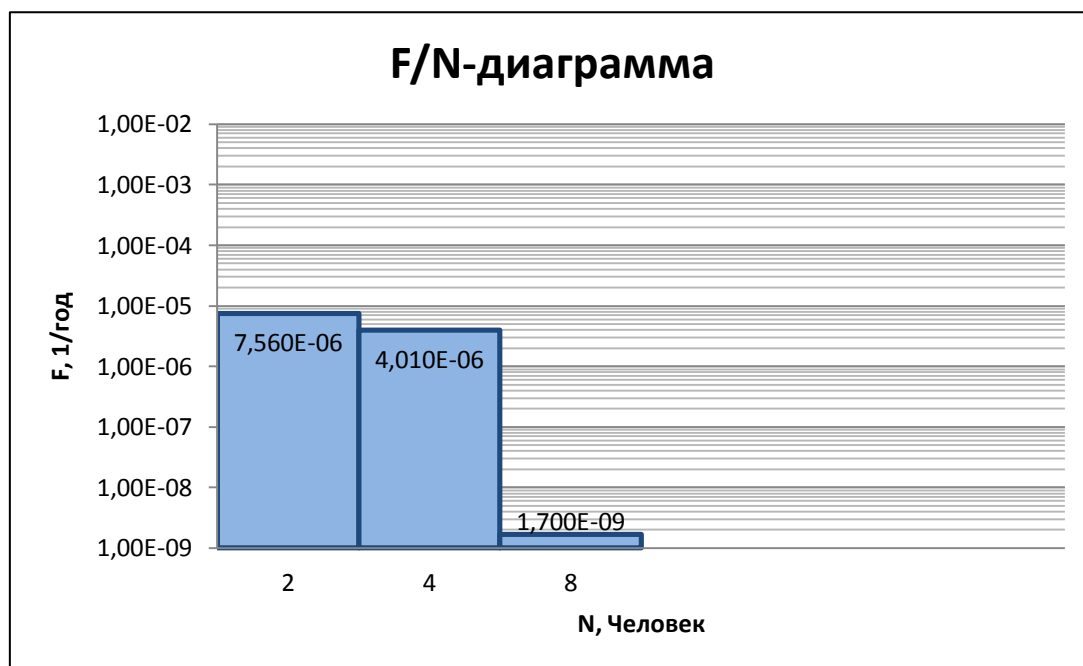


Рисунок 4.16. Пример F/N диаграммы

Литература к разделу 4.3

1 Приказ Минфина России от 1 июля 2013 года № 65н «Об утверждении Указаний о порядке применения бюджетной классификации Российской Федерации». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_148920/.

2. Правила отнесения расходов всех бюджетов бюджетной системы Российской Федерации на соответствующие разделы и подразделы классификации расходов. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_148920/8ef502fd2a9abcd91dc32d0c2a98583fdb727301/.

3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного техногенного характера».

4. Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне».

5. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ.

6. СП 165.1325800.2014. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне. Актуализированная редакция СНиП 2.01.51-90.

7. СНиП 2.01.53-84. Световая маскировка населенных пунктов и объектов народного хозяйства.

8. ГОСТ Р 42.2.01-2014 Гражданская оборона. Оценка состояния потенциально опасных объектов, объектов обороны и безопасности в условиях воздействия поражающих факторов обычных средств поражения. Методы расчета.

9. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2015 году» /МЧС России. М: ФГБУ ВНИИ ГОЧС, 216. С.224.

10. Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 (ред. от 19.10.2016) «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

11. ГОСТ Р 22.2.06-2016 «БЧС. Менеджмент риска ЧС. Оценка риска ЧС при разработке паспорта безопасности критически важного объекта и потенциально опасного объекта».

12. Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

13. Приказ МЧС России от 08 июля 2004 г. № 329 «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях».

14. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

15. ГОСТ Р 22.10.02-2016 «БЧС. Менеджмент риска ЧС. Допустимый риск ЧС».

16. <http://www.issb.ru/materials.htm>.

4.4 Мероприятия, направленные на снижение риска бедствий

Исходя из определения риска (см. главу 1 настоящей монографии), можно сделать вывод, что целевыми показателями снижения риска бедствий являются:

уменьшение вероятности возникновения бедствия;

уменьшение тяжести последствий бедствия.

Уменьшение вероятности возникновения ЧС (бедствия) достигается путем выработки и реализации управленческих и организационно-технических решений в организациях, эксплуатирующих потенциально опасные объекты, и на территориях субъектов РФ и муниципальных образований, подверженных воздействию редких, но крупномасштабных, а также быстроразвивающихся опасных природных явлений и техногенных процессов.

Уменьшение тяжести последствий ЧС (бедствий) также может достигаться путем выработки и реализации управленческих и организационно-технических решений, направленных на повышение потенциала противодействия и устойчивости в чрезвычайных ситуациях, а также снижению уязвимости.

Ниже приведены мероприятия, направленные на снижение риска бедствий / ЧС природного и техногенного характера.

4.4.1 Объектовые системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций

Мониторинг критически важных и потенциально опасных объектов обусловлен необходимостью своевременного выявления и предупреждения угроз

техногенного и природного характера, а также угроз, вызванных проявлениями терроризма в отношении инфраструктуры РФ [2].

Мониторинг объектового уровня является средством информационной поддержки принятия решения руководством КВО (ПОО) по предупреждению возникновения критических ситуаций в условиях действия различных дестабилизирующих факторов, обеспечению защищенности и устойчивости функционирования критически важных систем объекта [7].

К критически важным системам (КВС) относятся [7]:

опасные производственные объекты (ОПО) в соответствии с Федеральным законом ФЗ № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [3].

системы жизнеобеспечения безопасности КВО (ПОО) в соответствии с ГОСТ Р 22.1.12-2005 [4].

Система мониторинга объектового уровня для КВО (ПОО) должна обеспечивать постоянный сбор информации, наблюдение и контроль, включающие процедуры измерения параметров технологического процесса на объекте, выбросов веществ и состояния окружающей среды на прилегающих к объекту территориях и на их основе проведение анализа риска. Общая принципиальная структура мониторинга состояния объекта представлена на рисунке 4.18 [1].



Рисунок 4.17. Основные структурные элементы системы мониторинга объекта экономики

Основными блоками системы мониторинга объектового уровня должны быть блоки:

- мониторинга состояния опасных веществ;
- мониторинга состояния систем жизнеобеспечения;
- мониторинга состояния систем безопасности;
- мониторинга внешних природных процессов;
- системы автоматизированного управления.

Объектовые системы безопасности мониторинга критически важных и потенциально опасных объектов базируются на структурированных системах мониторинга и управления системами зданий и сооружений (СМИС), построенных на базе программно-технических средств и предназначенных для осуществления на соответствующих категориях объектов автоматического мониторинга систем инженерно-технического обеспечения, состояния основания, строительных конструкций зданий и сооружений, технологических процессов, сооружений инженерной защиты и передачи в режиме реального времени информации об угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций, в т.ч. вызванных террористическими актами, по каналам связи в органы повседневного управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (см. рисунок 4.19).

Среди программно-технических средств в настоящее время хорошо зарекомендовал себя программно-технический комплекс «Студия ДИАР. Мониторинг», позволяющий выполнять мониторинг строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения особо опасных, технически сложных и уникальных объектов. Комплекс полностью соответствует требованиям ГОСТ Р 22.1.12-2005, ГОСТ Р 22.1.14-2013, прошел необходимую сертификацию, сопряжен с органами повседневного управления РСЧС.

СМИС должны обеспечивать [5]:

- прогнозирование и предупреждение аварийных ситуаций путем контроля за параметрами процессов обеспечения функционирования объектов и определения отклонений их текущих значений от нормативных;

- непрерывность сбора, передачи и обработки информации о значениях параметров процессов обеспечения функционирования объектов;

- формирование и передачу формализованной оперативной информации о состоянии технологических системах и изменении состояния инженерно-технических конструкций объектов в дежурные и диспетчерские службы объекта;

- формирование и передачу формализованного сообщения о ЧС на объектах, в т.ч. вызванных террористическими актами, в органы повседневного управления РСЧС;

- автоматизированное оповещение о произошедшей аварии, чрезвычайной ситуации и необходимых действиях по эвакуации;

- автоматизированное оповещение соответствующих специалистов, отвечающих за безопасность объектов;

- документирование и регистрацию аварийных ситуаций, а также действие дежурных и диспетчерских служб объектов.

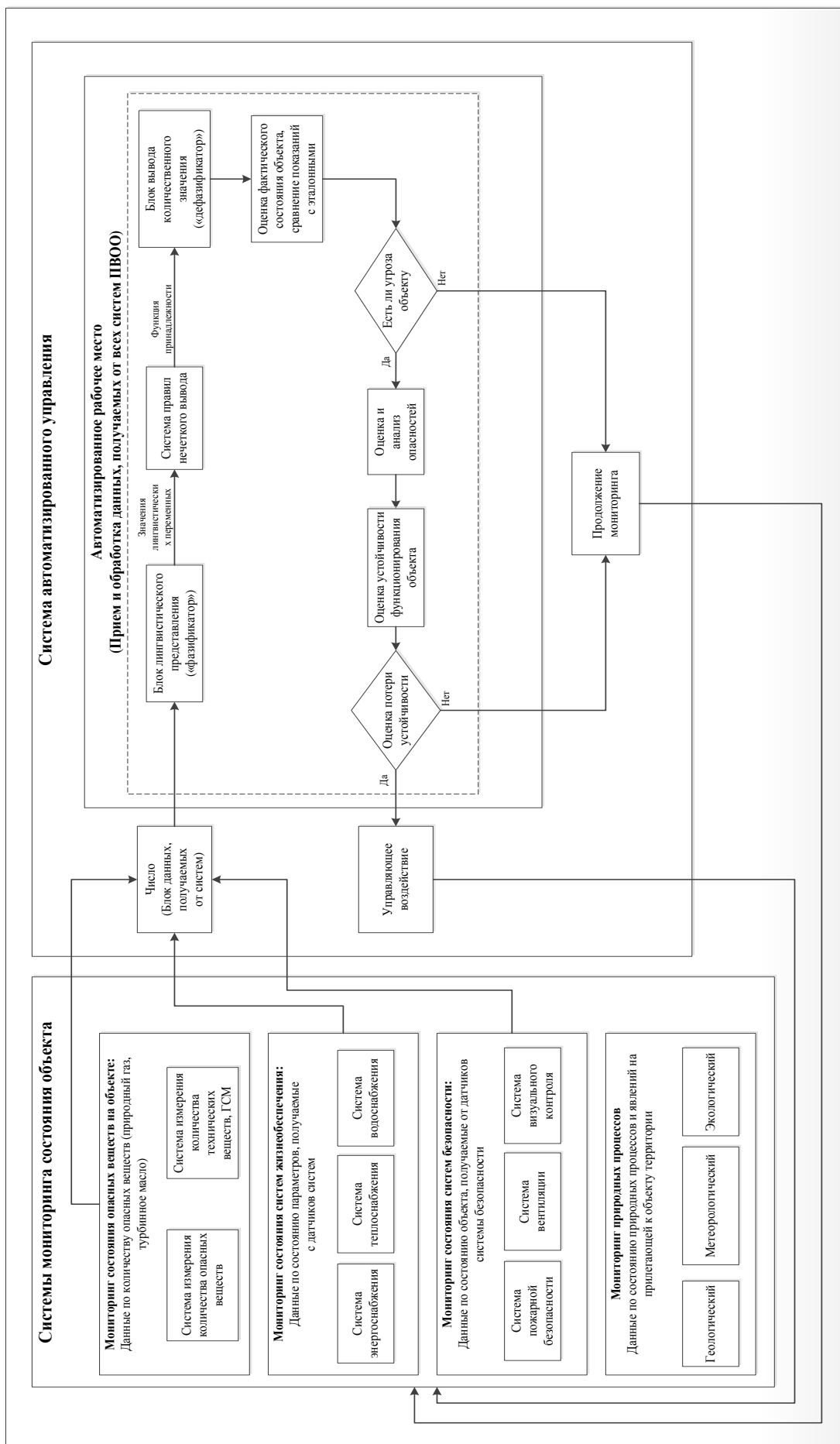


Рисунок 4.18. Общая принципиальная схема мониторинга состояния объекта

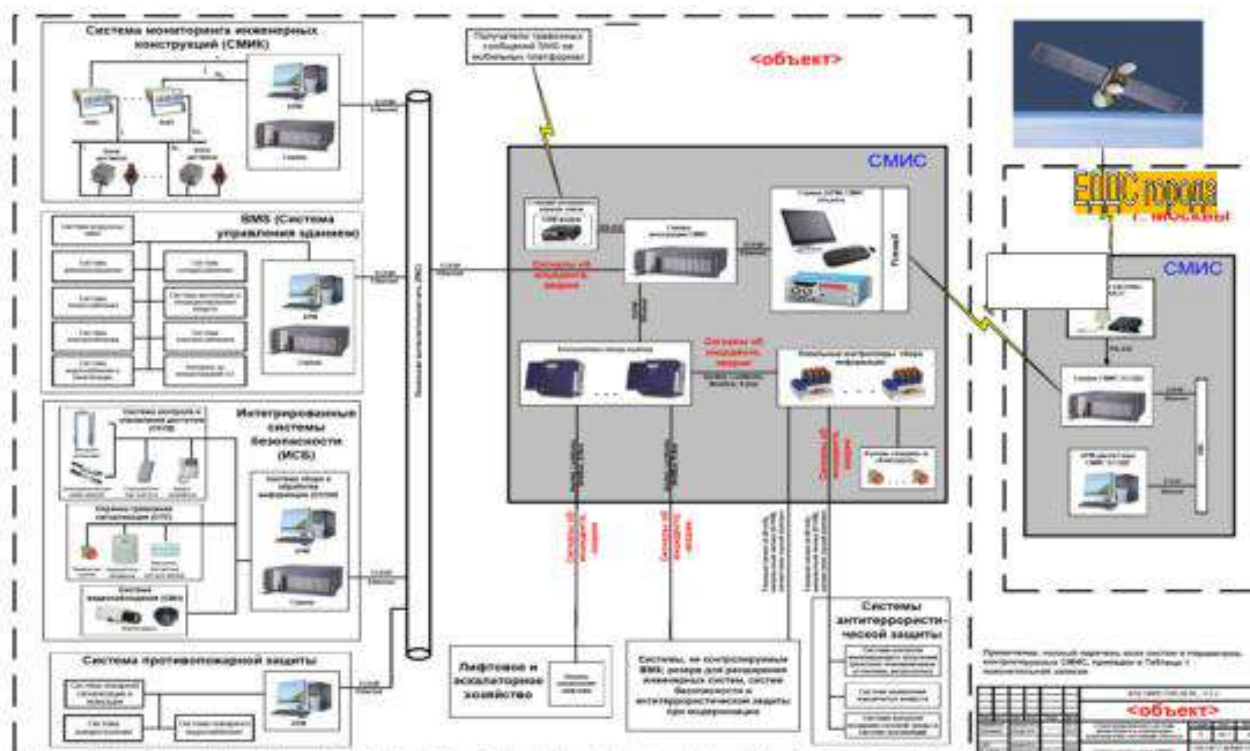


Рисунок 4.19. Структурная схема структурированной системы мониторинга и управления инженерными системами объекта (СМИС)

Объектами контроля угроз возникновения аварий и ЧС должны являться подсистемы жизнеобеспечения и безопасности [5,6]:

- теплоснабжение;
- вентиляция и кондиционирование;
- водоснабжение и канализация;
- газоснабжение;
- инженерно-технический комплекс пожарной безопасности объекта;
- лифтовое оборудование;
- система связи и оповещение;
- система охранной сигнализации, видеонаблюдения, контроля и управления доступом, досмотровые средства;
- системы обнаружения повышенного уровня радиации, аварийных химически опасных веществ, биологически опасных веществ, значительной концентрации токсичных и взрывоопасных концентраций газовойоздушных смесей и др.

В состав СМИС объекта должны входить следующие подсистемы [2, 4]:

- система сбора данных и передачи сообщений (ССП);
- система связи и управления в кризисных ситуациях (СУКС);
- система мониторинга инженерных (несущих) конструкций, опасных природных процессов и явлений (СМИК).

В комплекс измерительных средств СМИС могут входить:

- аналоговые или технологические датчики контроля технологических параметров;
- водо-, газо-, электросчетчики;

датчики аварий с дискретными сигналами;
датчики контроля изменения состояния инженерных несущих конструкций;
датчики обнаружения повышенного уровня радиации, аварийных химически опасных веществ, биологически опасных веществ, значительной концентрации токсичных и взрывоопасных концентраций газозвдушных смесей.

В комплекс средств автоматизации должны входить программируемые логические контроллеры, обеспечивающие дистанционную передачу информации и дистанционное управление исполнительными механизмами.

Объектами контроля угроз возникновения аварий, ЧС должны являться технологические системы, а также основания, строительные конструкции зданий и сооружений, сооружения инженерной защиты, зоны возможных сходов оползней, селей, лавин в зоне эксплуатации объекта [5].

СМИС должны обеспечивать контроль следующих основных дестабилизирующих факторов:

- возникновение пожара;
- нарушения в системе теплоснабжения, отопления, подачи горячей и холодной воды;
- нарушения в подаче электроэнергии;
- нарушения в подаче газа;
- отказа в работе лифтового оборудования;
- несанкционированного проникновения в служебные помещения;
- повышенного уровня радиации, предельно допустимой концентрации аварийных химически опасных веществ, биологически опасных веществ, взрывоопасных концентраций газозвдушных смесей;
- затопления помещений, дренажных систем, технологических приемников;
- утечки газа;
- отклонений от нормативных параметров технологических процессов, способных привести к возникновению ЧС;
- изменения состояния основания, строительных конструкций зданий и сооружений;
- нарушение работоспособности систем противоаварийной защиты, безопасности и противопожарной защиты;
- нарушение герметичности сооружений инженерной защиты;
- изменение состояния участков возможных сходов селей, лавин, оползней в зоне эксплуатации объекта мониторинга.

СМИС подлежат обязательной установке на следующих категориях объектов [5]:

- ядерно- и /или радиационно-опасные объекты (атомные электростанции, исследовательские реакторы, предприятия топливного цикла, хранилища временного и долговременного хранения ядерного топлива и радиоактивных отходов;
- объекты, на которых: получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества в количествах, превышающих предельные установленные законодательством

РФ [3]; осуществляется уничтожение, захоронение химических и др. опасных отходов;

имеются крупные склады для хранения нефти, нефтепродуктов (свыше 20 тыс. тонн) и изотермические хранилища сжиженных газов;

получаются расплавы черных и цветных металлов и сплавы на основе этих расплавов;

ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых, работы в подземных условиях, включая предприятия по подземной и открытой (глубина разработки свыше 150 метров), добыче и переработке (обогащению) твердых полезных ископаемых;

используются стационарно установленные канатные дороги и фуникулеры;

производят, получают или перерабатывают жидкофазные или твердые продукты, обладающие взрывчатыми свойствами и склонные к спонтанному разложению с энергией возможного взрыва, эквивалентной 4,5 тоннам тринитротолуола;

сооружения связи, являющиеся особо опасными, технически сложными в соответствии с законодательством РФ в области связи;

линии электропередачи и иные объекты электросетевого хозяйства напряжением 330 кВ и более;

объекты космической инфраструктуры;

аэропорты и объекты их инфраструктуры;

объекты инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования; метрополитены;

морские порты, за исключением морских специализированных портов;

тепловые электростанции мощностью 150 МВт и выше;

магистральные газо-, нефте-, и продуктопроводы;

объекты газораспределительных систем, на которых используется, хранится, транспортируется природный или сжиженный углеводородный газ;

гидротехнические сооружения 1-го, 2-го, 3-го классов;

крупные промышленные объекты с численностью занятых людей более 10 тыс. человек;

объекты капитального строительства, в проектной документации которых предусмотрена хотя бы одна из следующих характеристик: высота более 100м; пролеты более, чем 100 м; наличие консоли более чем 20 м; заглубление подземной части (полностью или частично) ниже планировочной отметки земли более чем на 10м; наличие конструкций в отношении которых применяются нестандартные методы расчета с учетом физических или геометрических нелинейных свойств либо разрабатываются специальные методы расчета;

объекты с максимальным расчетным пребыванием людей 500 чел. и более: зрелищные, спортивные, сооружения, многофункциональные офисные и торгово-развлекательные комплексы, объекты здравоохранения, гостиницы;

объекты жизнеобеспечения: установки, склады, хранилища, гидротехнические и инженерные защитные сооружения, коммуникации, разрушение которых может привести к нарушению нормальной жизнедеятельности людей (пре-

кращению обеспечения водой, газом, теплом, электроэнергией, затоплению, повреждению жилых массивов, выходу из строя систем канализации и очистки сточных вод) и как следствие, к чрезвычайной ситуации.

Для контроля, учета, анализа и передачи информации в системах мониторинга и прогнозирования КВО (ПОО) используются автоматизированные системы, которые обеспечивают выполнение следующих информационных функций [2]:

- сбор данных о состоянии опасных производственных объектов (ОПО), систем жизнеобеспечения и безопасности объекта, их предварительная обработка, каталогизация и хранение;

- анализ полученных данных и выявление критических ситуаций на объекте, контроль динамики и прогнозирование их развития;

- прогнозирование угроз техногенного, природного характера и террористических проявлений;

- представление руководству объекта и в муниципальный центр мониторинга и управления информации о возможном возникновении критических ситуаций на объекте и их последствиях;

- подготовка вариантов управленческих решений по предупреждению критических ситуаций на территории объекта и в зоне его ответственности;

- контроль транспортировки перевозимых опасных грузов и их маршрутов;

- документирование и архивирование информации о показателях состояния защищенности объекта и грузов;

- обмен информацией с территориальными подразделениями федеральных органов исполнительной власти (МВД, МЧС, ФСБ), структурными подразделениями Росгидромета, Минздрава, Ростехнадзора и др.

Автоматизированная система мониторинга КВО (ПОО) включает [2]:

- объектовый центр мониторинга и управления;

- датчиковую и преобразующую аппаратуру (ДПА);

- подсистему сбора информации (ПСИ);

- информационно-телекоммуникационные средства (ИТКС).

Основным элементом автоматизированной системы мониторинга КВО (ПОО) является объектовый ЦМУ, который непосредственно предназначен для:

- сбора, анализа и обработки информации о состоянии КВО (ПОО) (производственных участков с критическими технологическими процессами), систем жизнеобеспечения и безопасности КВО (ПОО);

- передачи информации выше об обобщенных показателях состояния защищенности КВО (ПОО);

- подготовки вариантов управленческих решений для руководителя КВО (ПОО) в случае возникновения угроз, критических или чрезвычайных ситуаций.

Объектовый центр мониторинга включает:

- автоматизированные рабочие места для 2 операторов;

- специальное коммуникационное оборудование, которое подключается непосредственно к датчиковой и преобразующей аппаратуре критически важных систем;

средства локальной вычислительной сети предприятия для организации сбора информации с датчиковой и преобразующей аппаратуры (газоанализаторов) контроля воздушной среды в производственных помещениях, контроля критических точек выброса вредных веществ на территории КВО (ПОО);

серверы ЦМУ;

выносные средства отображения информации для руководства предприятия;

коммуникационные средства (маршрутизатор) и средства защиты информации (межсетевой экран);

средства оповещения подразделений, участков, цехов, отделов, служб предприятия.

АРМ оператора 1 предназначено для следующих видов деятельности:

планирования мероприятий по мониторингу КВО (ПОО);

формирования обобщенных показателей защищенности КВО (ПОО);

прогнозирования нештатных ситуаций при мониторинге КВО (ПОО);

подготовки данных для принятия решений по нештатным ситуациям;

оповещение должностных лиц об аномальных ситуациях;

организация обмена данными с территориальными подразделениями МЧС России, муниципальными ЦМУ и другими федеральными органами.

АРМ оператора 2 предназначено для следующих видов деятельности:

сбора информации с датчиковой и преобразующей аппаратуры;

получения данных о результатах мониторинга подразделениями предприятия;

выявление нештатных ситуаций;

участие в планировании мероприятий по мониторингу КВО (ПОО);

организация обмена данными с подразделениями и службами предприятия.

Из объектового ЦМУ обработанные данные в виде обобщенного показателя состояния защищенности КВО (ПОО) по информационно-телекоммуникационным средствам поступают в муниципальный ЦМУ. Муниципальный центр обобщает информацию, поступившую от всех расположенных на его территории КВО (ПОО), готовит доклад главе муниципалитета и в региональный ЦМУ, а также организует взаимодействие с представителями федеральных органов исполнительной власти. Муниципальный ЦМУ располагается при администрации муниципального образования и взаимодействует с органом, уполномоченным решать задачи ГО и защиты населения и территорий от угроз природного и техногенного характера.

Результаты работы мониторинговой системы являются исходными данными для подсистемы прогнозирования аварий и ЧС. Прогнозные модули реализованы далеко не на всех КВО (ПОО).

Входным параметром для подсистемы прогнозирования ЧС техногенного характера является значение коэффициента состояния КВО (ПОО) по данным комплексного мониторинга.

Подсистема прогнозирования ЧС техногенного характера на КВО (ПОО) и пожаровзрывоопасном объекте (ПВОО) представляет собой систему взаимо-

увязанных моделей, методов и методик прогнозирования значений поражающих факторов и последствий ЧС техногенного характера (см. рисунок 4.20) [1].



Рисунок 4.20. Общая структура подсистемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций техногенного характера на пожаровзрывоопасном объекте [1]

Подсистема прогнозирования ЧС техногенного характера является ключевым ядром системы прогнозирования и включает в себя [1]:

комплекс расчетных моделей, методов и методик по прогнозированию значений поражающих факторов (ударная волна, тепловое излучение и разлет осколков);

комплекс расчетных моделей, методов и методик по прогнозированию последствий ЧС техногенного характера на КВО (ПОО), ПВОО.

Из наиболее распространенных программных продуктов, используемых для обработки мониторинговой и прогнозной информации на КВО (ПОО), в частности, на радиационных опасных объектах используются следующие:

1) Система прогнозирования и отображения радиационной обстановки «TRACE» — специализированная геоинформационная прогностическая система, предназначена для проведения экспресс анализа радиационной обстановки в результате выброса в атмосферу радионуклидов при возможных авариях на радиационно опасных объектах, оценке возможных доз для персонала и окрестного населения, создания тематических карты для поддержки принятия решений в аварийных ситуациях, подготовки отчетных форм.

2) «НОСТРАДАМУС» — компьютерная система прогнозирования и анализа радиационной обстановки на ранней стадии аварии на АЭС, предназначе-

на для оперативного прогнозирования радиационной обстановки при выбросах радиоактивных материалов во время аварий на АЭС и других ядерных объектах. Система может использоваться для поддержки принятия решений в реальном времени на начальной, острой фазе радиационной аварии.

3) «RECASS NT» — компьютерная система прогнозирования и анализа радиационной обстановки на ранней стадии аварии на АЭС, предназначена для проведения расчета воздействия атомной станции на окружающую среду в режиме нормальной эксплуатации, при проектных и запроектных авариях.

Для прогнозирования трансграничных чрезвычайных ситуаций в ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) был разработан Программный комплекс «Региональная геоинформационно-картографическая модель риска потенциальных чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биолого-социального характера на трансграничных территориях России» (ПК ГРАНИЦА) [9].

С учетом координат АЭС, типа реактора, мощности АЭС и наиболее вероятных метеорологических данных, возможно выполнить прогноз [8]:

размеров зон возможного радиоактивного загрязнения, в том числе глубины следа и максимальной его ширины, площади следа и значений мощности поглощенной дозы (рад/ч);

перечня населенных пунктов на следе облака с указанием типа населенного пункта и численности населения (в тысячах человек), расстояние населенного пункта от АЭС по следу и от оси следа (в км), мощность дозы внешнего гамма-излучения (Зв/с), плотность радиоактивного загрязнения (Бк/м²), максимальную объемную активность (Бк*с/м³);

времени подхода радиоактивного облака к выбранному населенному пункту (в часах);

потребности в силах и средствах для ликвидации ЧС. Расчет производится в соответствии с Методическими указаниями по расчету радиационной обстановки в окружающей среде и ожидаемого облучения населения при кратковременных выбросах радиоактивных веществ в атмосферу, утв. приказом Министра РФ по атомной энергии 30 декабря 1998 г.

Кроме того, для прогнозирования последствий чрезвычайных ситуаций на химически- и пожаровзрывоопасных объектах на практике хорошо себя зарекомендовали следующие программно-вычислительные комплексы:

Программно-технический комплекс «Токси+RISK» (ГК «Промышленная безопасность»), осуществляющий расчет последствий аварий с выбросом опасных веществ и оценку риска;

программный комплекс «Студия анализа риска» (НПО «ДИАР»), реализующий общий графический интерфейс с набором подключаемых программных расчетных модулей, осуществляющих расчет по действующим методикам прогнозирования последствия аварийных ситуаций и ЧС.

4.4.2 Локальные (объектовые) системы оповещения о чрезвычайных ситуациях

Своевременное оповещение органов управления РСЧС и населения о возможных угрозах возникновения ЧС, способах их предотвращения, о поведении в случае их возникновения, способах защиты позволяют обеспечить снижение потерь среди населения и материального ущерба.

Под оповещением населения от ЧС понимается доведение до населения сигналов оповещения и экстренной информации об опасностях, возникающих при угрозе возникновения или возникновении ЧС природного и техногенного характера, а также при ведении военных действий или вследствие этих действий, о правилах поведения населения и необходимости проведения мероприятий по защите.

Кроме того, далее используются следующие определения:

зона чрезвычайной ситуации — это территория, на которой сложилась ЧС;

информация о ЧС — сообщение или совокупность сообщений, передаваемых органам повседневного управления, силам и средствам РСЧС, а также населению об опасности или факте возникновения чрезвычайной ситуации и рекомендуемых действиях;

информирование населения о ЧС — это доведение до населения через средства массовой информации и по иным каналам информации о прогнозируемых и возникших ЧС, принимаемых мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты, а также проведение пропаганды знаний в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от ЧС, в том числе обеспечения безопасности людей на водных объектах, и обеспечения пожарной безопасности;

система оповещения населения — организационно-техническое объединение сил, средств связи и оповещения, сетей вещания, каналов сети связи общего пользования, обеспечивающих доведение информации и сигналов оповещения до органов управления, сил РСЧС и населения;

сигналы оповещения — специальные сигналы, предназначенные для оповещения об опасности.

В соответствии с положениями статей 7, 8, 9 Федерального закона от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне» создание и поддержание в постоянной готовности к задействованию систем оповещения является составной частью комплекса мероприятий, проводимых федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями в пределах своих полномочий на соответствующих территориях (объектах), по подготовке и ведению гражданской обороны, предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера. При этом системы оповещения могут быть задействованы как в мирное, так и в военное время.

В настоящее время в Российской Федерации созданы и функционируют федеральная (на территории Российской Федерации), межрегиональные (на территории федерального округа) (региональные (в границах субъектов Рос-

сийской Федерации), местные (в границах муниципальных образований) и локальные (объектовые) системы оповещения (в районах размещения потенциально опасных объектов), и комплексные системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций на территориях, подверженных воздействию опасных быстроразвивающихся природных явлений и техногенных процессов. Схема организации действующих систем оповещения приведена на рисунке 4.21.



Рисунок 4.21. Действующие системы оповещения населения

Непосредственное оповещение населения осуществляется силами органов повседневного управления РСЧС с использованием различных систем и технических средств, создаваемых федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями. При этом в зависимости от характера и масштаба угрозы населению, применяются различные формы, методы и способы оповещения населения. Порядок организации деятельности и уровень реагирования (объектовый, местный, региональный, федеральный и особый) определяются в зависимости от классификации ЧС, характера ее развития, привлекаемых сил и средств, а также других факторов. Уровень реагирования определяется решением соответствующего руководителя органа государственной власти, в ведении которого находится территория, подвергшаяся угрозе или воздействию ЧС.

В соответствии со статьей 9 Федерального закона от 12 февраля 1998 года № 28-ФЗ «О гражданской обороне» организации в пределах своих полномочий и в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными

правовыми актами Российской Федерации, создают и поддерживают в состоянии постоянной готовности к использованию локальные системы оповещения (ЛСО). ЛСО должны создаваться на опасных производственных объектах I и II классов опасности (Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 404-ФЗ «О внесении изменений в статью 14 Федерального закона «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и Федеральный закон «О гражданской обороне»).

Государственная политика и нормативное регулирование в области создания, поддержания в готовности и задействования объектовых систем оповещения осуществляются в соответствии со следующими основными нормативными правовыми документами:

федеральными законами:

от 27 декабря 1991 г. № 2124-1 «О средствах массовой информации»;

от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;

от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне»;

от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи»;

от 28 декабря 2013 г. № 404-ФЗ «О внесении изменений в статью 14 Федерального закона «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и Федеральный закон «О гражданской обороне»;

Указом Президента Российской Федерации от 13 ноября 2012 г. № 1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций»;

постановлениями Правительства Российской Федерации:

от 1 марта 1993 г. № 178 «О создании локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов»;

от 1 марта 1993 г. № 177 «Об утверждении Положения о порядке использования действующих радиовещательных и телевизионных станций для оповещения и информирования населения Российской Федерации в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени»;

от 9 июня 1995 г. № 578 «Об утверждении Правил охраны линий и сооружений связи Российской Федерации»;

от 24 марта 1997 г. № 334 «О порядке сбора и обмена в Российской Федерации информации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

от 30 декабря 2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»;

от 31 декабря 2004 г. № 894 «Об утверждении перечня экстренных оперативных служб, вызов которых круглосуточно и бесплатно обязан обеспечить

оператор связи пользователю услугами связи, и о назначении единого номера вызова экстренных оперативных служб»;

от 31 декабря 2004 г. № 895 «Об утверждении Положения о приоритетном использовании, а также приостановлении использования любых сетей связи и средств связи во время чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

от 18 мая 2005 г. № 310 «Об утверждении Правил оказания услуг местной, внутризоновой, междугородной и международной телефонной связи»;

от 23 января 2006 г. № 32 «Об утверждении правил оказания услуг по передаче данных»;

от 10 сентября 2007 г. № 575 «Об утверждении Правил оказания телематических услуг связи»;

от 26 ноября 2007 г. № 804 «Об утверждении положения о гражданской обороне в Российской Федерации»;

от 25 июня 2009 г. № 532 «Об утверждении перечня средств связи, подлежащих обязательной сертификации»;

от 19 февраля 2015 года № 140 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросу оповещения и информирования населения»;

совместными приказами МЧС России, Мининформсвязи России и Минкультуры России:

от 25 июля 2006 г. № 422/90/376 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения» (зарегистрирован в Минюсте России 12 сентября 2006 г., регистрационный номер 8232);

от 7 декабря 2005 г. № 877/138/597 «Об утверждении Положения по организации эксплуатационно-технического обслуживания систем оповещения населения» (зарегистрирован в Минюсте России 3 февраля 2006 г., регистрационный номер 7443);

приказами МЧС России:

от 25 октября 2004 г. № 484 «Об утверждении типового паспорта безопасности территорий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований» (зарегистрирован в Минюсте России 23 ноября 2004 г., регистрационный номер 6144);

от 4 ноября 2004 г. № 506 «Об утверждении типового паспорта безопасности опасного объекта»;

от 3 марта 2005 г. № 125 «Об утверждении Инструкции по проверке и оценке состояния функциональных и территориальных подсистем единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»;

приказами Мининформсвязи России:

от 13 марта 2007 г. № 32 «Об утверждении требований к построению телефонной сети связи общего пользования в части обеспечения надежности электроснабжения средств связи, выполняющих функции систем коммутации, точек присоединения и базовых станций сетей подвижной связи»;

от 27 сентября 2007 г. № 113 «Об утверждении Требований к организационно-техническому обеспечению устойчивого функционирования сети связи общего пользования»;

от 9 января 2008 г. № 1 «Об утверждении требований по защите сетей связи от несанкционированного доступа к ним и передаваемой посредством их информации»;

ГОСТ Р 42.3.01-2014 Технические средства оповещения населения. Классификация. Общие технические требования.

ЛСО предназначена для своевременного оповещения органов управления РСЧС и населения в зоне действия ЛСО о возможных угрозах возникновения ЧС, способах предотвращения, поведении в случае возникновения ЧС и способах защиты персонала, эксплуатирующего опасный производственный объект, и населения.

Основной задачей ЛСО является обеспечение доведения сигналов и информации оповещения до:

руководителей и персонала, эксплуатирующего опасный производственный объект;

объектовых аварийно-спасательных формирований, в том числе специализированных;

руководителей (дежурных служб) объектов (организаций), расположенных в зоне действия ЛСО;

оперативных дежурных Единых дежурно-диспетчерских служб (далее – ЕДДС) городов, городских или сельских районов, расположенных в зоне действия ЛСО;

оперативного дежурного ЦУКС Главного управления МЧС России по субъекту Российской Федерации, на территории которого находится опасный производственный объект;

населения, проживающего в зоне действия ЛСО.

ЛСО должны создаваться на:

опасных производственных объектах I и II классов опасности, на которых получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, уничтожаются, транспортируются токсичные, высокотоксичные опасные вещества, а также вещества, представляющие опасность для окружающей среды;

особо радиационно опасных и ядерно опасных производствах и объектах, занимающихся разработкой, производством, эксплуатацией, хранением, утилизацией ядерного оружия, компонентов ядерного оружия, радиационно опасных материалов и изделий;

гидротехнических сооружениях чрезвычайно высокой опасности, и гидротехнических сооружениях высокой опасности, установленных в соответствии с критерием в зависимости от последствий возможных гидродинамических аварий.

Зоны действия ЛСО:

в районах размещения опасных производственных объектов I и II классов опасности — в радиусе до 2,5 км вокруг опасных производственных объектов;

в районах размещения особо радиационно опасных и ядерно опасных производств и объектов — в радиусе 5 км вокруг производств и объектов;

в районах размещения гидротехнических сооружений чрезвычайно высокой и высокой классов опасности — на расстоянии до 6 км от гидротехнических сооружений (в нижнем бьефе, в зонах затопления).

ЛСО должны обеспечивать круглосуточное функционирование и постоянную готовность к применению по назначению.

ЛСО должны обеспечивать своевременное, гарантированное и достоверное доведение сигналов оповещения и экстренной информации.

Общее время доведения сигналов оповещения и экстренной информации до населения с момента получения достоверных данных об угрозе возникновения или возникновения ЧС природного или техногенного характера должно обеспечивать проведение необходимых мероприятий защиты населения (инженерные, радиационной, химической и биологической защиты, эвакуационные и другие).

В целях обеспечения устойчивого функционирования ЛСО необходимо предусматривать:

размещение комплексов технических средств оповещения в помещениях, защищенных от воздействия опасных факторов ЧС;

гарантированное электропитание;

сигнализацию вскрытия устройств, блоков, шкафов и т.д.;

сигнализацию исправности оконечных средств ЛСО на автоматизированное рабочее место дежурного диспетчера опасного производственного объекта;

обеспечение защиты от несанкционированного запуска аппаратуры, а также ошибочных действий дежурного диспетчера и обслуживающего персонала опасного производственного объекта.

Для обеспечения доведения сигналов оповещения и экстренной информации до населения комплексно применяются следующие сети связи:

сети электрических и электронных сирен;

сети телевидения и радиовещания;

сети проводного вещания (при их наличии);

сети фиксированной телефонной связи;

сети подвижной радиотелефонной связи;

Интернет.

Комплексы технических средств, применяемых для создания ЛСО, должны: иметь приемочные испытания на соответствие требованиям МЧС России;

быть сертифицированы Министерством связи и массовых коммуникаций Российской Федерации;

быть серийно выпускаемыми.

Перечень комплексов технических средств оповещения, прошедших приемочные испытания с учетом требований ГОСТ Р 42.3.01-2014 и предназначенных для создания автоматизированных систем оповещения населения, приведен в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Комплексы технических средств оповещения

№ п/п	Наименование комплекса	Производитель	Предназначение: (для использования в системах оповещения соответствующего уровня)
1.	П-166	АО «КЗТА» (г. Калуга)	федеральный, межрегиональный, региональный, муниципальный, ЛСО, объектовый, КСЭОН
2.	П-166 М	АО «КЗТА» (г. Калуга)	федеральный, межрегиональный, региональный, муниципальный, ЛСО, объектовый, КСЭОН. оконечные средства оповещения
3.	П-166 Ц	ОАО «КНИИТМУ» (г. Калуга)	региональный, муниципальный, ЛСО, объектовый, КСЭОН
4.	П-166 ИТК ОС	ООО «ИНКОМ» (г. Томск)	региональный, муниципальный, локальный, объектовый, КСЭОН
5.	КТСО «МУССОН»	ООО «НТЦ Протей» (г. Санкт-Петербург)	региональный, муниципальный, ЛСО, объектовый, КСЭОН, оконечные средства оповещения
6.	КПТС АСО	ЗАО НПО «Сенсор» (г. Ярославль)	региональный, муниципальный, ЛСО, объектовый, КСЭОН
7.	КПАСО «Марс-Арсенал»	ООО «Арсенал спасение» (г. Москва) Филиал ФГУП «НИИРСОНИИР» (г. Самара)	региональный, муниципальный, ЛСО, объектовый, КСЭОН, оконечные средства оповещения
8.	КПТСО «Грифон»	НИИ АЭМ ТУСУР (г. Томск)	региональный, муниципальный, ЛСО, объектовый, КСЭОН
9.	КТСО-Р	ОАО «Владимирский завод «Электроприбор» (г. Владимир)	муниципальный, ЛСО, объектовый
10.	КТСО-РМ	ООО «Комплексные системы» (г. Владимир)	муниципальный, ЛСО, объектовый
11.	П-166 ВАУ (СГС-22М)	ООО «ЭЛЕС» (г. Кировск)	муниципальный, ЛСО, объектовый, оконечные средства оповещения, средства оповещения
12.	КТСО «Радиоволна»	ООО «Аргус-Спектр» (г. Санкт-Петербург)	муниципальный, ЛСО, объектовый, КСЭОН муниципальный, объектовый
13.	КТСО-РТС УРТУ	ФГУП РСВО (г. Москва)	муниципальный, объектовый
14.	П-161 М РММ-8	ЗАО НПФ «Сигма» (г. Калуга)	локальный, объектовый
15.		ИскраУралТел	
16.	КОР «Радиус»	ОАО «Ижевский радиозавод» (г. Ижевск)	локальный, объектовый

№ п/п	Наименование комплекса	Производитель	Предназначение: (для использования в системах оповещения соответствующего уровня)
17.	КТС акустического оповещения и информирования «СГРИ -А»	ООО «Специальные звуковые технологии» (г. Санкт-Петербург)	оконечные средства оповещения, мобильные средства оповещения
18	С-40, С-28, ручные сирены	ОАО «Новочебоксарский электромеханический завод»	оконечные средства оповещения, мобильные средства оповещения
Устройства сопряжения			
19.	П-161 М РММ-8 БС (блок сопряжения)	ЗАО НПФ «Сигма» (г. Калуга)	региональный, муниципальный, ЛСО, объектовый, КСЭОН

Элементы локальной системы оповещения представлены на рисунке 4.22.

Создание (реконструкция) ЛСО должно включать следующие этапы:

подготовка к проектированию и проектирование;

поставка оборудования, проведение строительно-монтажных и пусконаладочных работ;

приемка и ввод в эксплуатацию.

На первом этапе:

разрабатывается техническое задание (далее — ТЗ) на разработку проектно-сметной документации (далее — ПСД) на создание (реконструкцию) ЛСО;

на конкурсной основе определяется проектная организация и заключается контракт (договор) на выполнение проектных работ;

выполняются проектные работы;

осуществляется приемка, экспертиза и утверждение проекта.

ТЗ на создание (реконструкцию) ЛСО является основным документом, определяющим требования к системе и порядок ее создания, в соответствии с которым осуществляются работы по ее созданию и приемка в эксплуатацию.

ТЗ на создание (реконструкцию) ЛСО разрабатывается организацией, осуществляющей эксплуатацию опасного производственного объекта и согласовывается с территориальным органом управления МЧС России по субъекту Российской Федерации.

При разработке ПСД на создание (реконструкцию) ЛСО исполнитель должен руководствоваться требованиями нормативных правовых документов:

постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 (ред. от 25.06.2012) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

ГОСТ Р 21.1101-2009 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;

ГОСТ 34.601-90 Автоматизированные системы. Стадии создания;

ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплексность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;

ГОСТ Р 42.3.01-2014 «Гражданская оборона. Технические средства оповещения. Классификация. Общие технические требования»;

РД 50-34.698-90. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов;

ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации;

ГОСТ 21.110-95 «Правила выполнения спецификаций оборудования, изделий и материалов»;

ГОСТ 464-79 Заземления для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов проводного вещания и антенн систем коллективного приема телевидения. Нормы сопротивления;

ПУЭ «Правила устройства электроустановок» в действующей редакции.

При создании (реконструкции) ЛСО необходимо руководствоваться следующими методическими документами:

методическими рекомендациями:

по созданию в районах размещения потенциально опасных объектов локальных систем оповещения, 2002 г.;

по созданию в районах размещения потенциально опасных объектов локальных систем оповещения на базе нового комплекса технических средств оповещения населения по радиоканалам, 2006 г.;

по реконструкции (созданию) региональных, местных и локальных систем оповещения на базе комплекса технических средств оповещения на цифровых сетях связи с IP-технологией и каналах кабельного телевидения, 2007 г.;

по созданию в районах размещения потенциально-опасных объектов локальных систем оповещения на базе комплекса программно-аппаратных средств оповещения (КПАСО «МАРС-АРСЕНАЛ»), 2010 г.;

по созданию локальных систем оповещения в районах размещения потенциально-опасных объектов на базе комплекса программно-технических средств автоматизированной системы оповещения (КПТС АСО), 2011 г.;

типовыми проектными решениями по созданию региональных, местных и локальных систем оповещения, 2001 г.

Разработанная ПСД на создание (реконструкцию) ЛСО должна рассматриваться и согласовываться Главным управлением МЧС России по субъекту Российской Федерации и направляться на рассмотрение в МЧС России (ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)). При получении положительного экспертного заключения утверждается Заказчиком ПСД.

На следующем этапе на основании утвержденной ПСД на создание (реконструкцию) ЛСО проводятся в соответствии с законодательством Российской Федерации торги (тендеры) и заключается контракт (договор) на выполнение работ.



АРМ дежурного ДДС ПОО



Оконечное средство оповещения



Устройство управления оконечным средством оповещения

Рисунок 4.22. Элементы локальной системы оповещения.

В соответствии с заключенным контрактом исполнитель работ по созданию (реконструкции) ЛСО:

заключает договора на закупку оборудования,

выполняет строительно-монтажные и пуско-наладочные работы;

проводит предварительные испытания на предмет соответствия ЛСО требованиям ТЗ и ПСД, в процессе которых все параметры оборудования и системы оповещения должны быть доведены до нормативных;

представляет заказчику необходимые документы, включая официальное извещение об окончании работ и готовности ЛСО к эксплуатации, а также предложения о сроках работы приемочной комиссии.

разрабатывает и согласовывает с заказчиком программу и методику приемо-сдаточных испытаний и представляет их заказчику на утверждение.

На третьем этапе осуществляется приемка ЛСО в эксплуатацию.

Приемка в эксплуатацию ЛСО должна осуществляться в соответствии с законодательными актами, сводами правил, национальными стандартами, инструкциями и руководствами, действующими в Российской Федерации в период ее создания и приемки в эксплуатацию.

Основанием для начала приема системы оповещения в эксплуатацию является распоряжение (приказ) руководителя потенциально опасного объекта о создании приемочной комиссии, в котором определяются состав комиссии, сроки проведения, цель и задачи приемки, обязанности должностных лиц из состава комиссии.

Работу приемочной комиссии организует ее председатель. Необходимые условия для работы комиссии создают заказчик и генподрядчик.

На основании приказа о создании приемочной комиссии разрабатывается план работы приемочной комиссии, который после согласования с территориальным органом МЧС России представляется на утверждение председателю комиссии.

В плане работы приемочной комиссии указываются: состав рабочих групп (не обязательно из состава комиссии) по проверке выполнения требований технического задания на создание (реконструкцию) ЛСО; дата проверки, пункты технического задания, выполнение которых проверяется; пункты программы и методики испытаний, в соответствии с которыми осуществляется проверка соответствия системы оповещения требованиям ТЗ и ПСД.

Из состава рабочих групп определяют ответственного за своевременное проведение проверки, оформление и представление в комиссию протоколов испытаний.

В протоколе испытаний членами рабочей группы отражаются результаты испытаний, замечания и рекомендации по работе системы и делается вывод о выполнении проверяемого пункта технического задания.

При отсутствии согласованного мнения по результатам испытаний член рабочей группы имеет право отразить в протоколе особое мнение.

Протокол по результатам испытаний подписывается членами рабочей группы и представляется в приемочную комиссию для дальнейшего рассмотрения и утверждения председателем комиссии.

Приемочная комиссия по результатам рассмотрения протоколов испытаний оформляет акт, в котором указываются цель и основные результаты работы приемочной комиссии, основные замечания и рекомендации, высказанные членами рабочих групп, делается вывод о соответствии системы оповещения требованиям ТЗ и даются рекомендации по приему системы в эксплуатацию.

К акту прилагаются:

протоколы рабочих групп;

ведомость соответствия системы оповещения требованиям ТЗ;

замечания и рекомендации по результатам работы приемочной комиссии с указанием сроков их устранения и реализации, а также ответственных исполнителей.

Акт подписывается членами комиссии и представляется на утверждение руководителю заказчика.

При наличии у отдельных членов приемочной комиссии обоснованных возражений они должны быть рассмотрены до утверждения акта с участием организаций, представители которых входят в состав комиссии.

Если приемочная комиссия принимает решение о невозможности приемки системы оповещения в эксплуатацию, то вместо акта составляется мотивированное заключение с обоснованиями, имеющими ссылки на действующие законодательные и нормативные акты (которое подписывается членами комиссии) и рекомендуемыми мерами по обеспечению ввода системы в эксплуатацию.

На принятую в эксплуатацию ЛСО оформляется паспорт.

Копии приказа руководителя потенциально опасного объекта о принятии в эксплуатацию системы оповещения, акта приемки и паспорт ЛСО направляются в соответствующий территориальный орган МЧС России.

4.4.3 Учет мероприятий по предупреждению ЧС в составе проектной документации объектов капитального строительства

Необходимость разработки мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в составе проектной документации законодательно закреплена в Федеральном законе от 22 декабря 2004 года № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации».

Пункт 8 статьи 2 Градостроительного кодекса «Основные принципы законодательства о градостроительной деятельности» гласит о том, что о градостроительная деятельность должна осуществляться с соблюдением требований безопасности территорий, инженерно-технических требований, требований гражданской обороны, обеспечением предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, принятием мер по противодействию террористическим актам.

Таким образом, законодательно закреплена обязанность всех субъектов, осуществляющих деятельность в области проектирования, предусматривать в проектной документации мероприятия по гражданской обороне и по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

В отдельных случаях эти мероприятия разрабатываются отдельным подразделом проектной документации.

Перечень объектов капитального строительства, при проектировании которых необходима разработка подраздела «Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», определен статьей 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации.

Согласно этой статье, проектная документация объектов использования атомной энергии, опасных производственных объектов, особо опасных, технически сложных, уникальных объектов, объектов обороны и безопасности должна содержать перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Необходимо отметить, что мероприятия по гражданской обороне и по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера должны разрабатываться в составе проектной документации всех без исключения объектов капитального строительства. Перечень объектов, приведенный в статье 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации, определяет объекты, в состав проектной документации которых мероприятия по гражданской обороне, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций включаются отдельным подразделом. Во всех остальных случаях указанные мероприятия включаются в соответствующие разделы проектной документации (по направлениям).

Рассмотрим подробно объекты, перечисленные в статье 48 Градостроительного кодекса.

К ядерным установкам относятся сооружения и комплексы с ядерными реакторами, в т.ч. атомные станции, суда и другие плавсредства, космические и летательные аппараты, др. транспортные и транспортабельные средства; сооружения и комплексы с промышленными, экспериментальными и исследовательскими ядерными реакторами, критическими и подкритическими ядерными стендами; сооружения, комплексы, полигоны, установки и устройства с ядерными зарядами для использования в мирных целях; другие содержащие ядерные материалы сооружения, комплексы, установки для производства, использования, переработки, транспортирования ядерного топлива и ядерных материалов.

Пунктами хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, хранилищами радиоактивных отходов являются не относящиеся к ядерным установкам и радиационным источникам стационарные объекты и сооружения, предназначенные для хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, хранения или захоронения радиоактивных отходов.

Перечень опасных производственных объектов устанавливается в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности. Согласно Федеральному закону от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», к опасным производственным объектам относятся объекты, на которых:

1) получаются, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества следующих видов:

- а) воспламеняющиеся вещества;
- б) окисляющие вещества;
- в) горючие вещества;
- г) взрывчатые вещества;
- д) токсичные вещества;
- е) высокотоксичные вещества;
- ж) вещества, представляющие опасность для окружающей среды;

2) используется оборудование, работающее под избыточным давлением более 0,07 МПа:

3) используются стационарные грузоподъемные механизмы (за исключением лифтов, подъемных платформ для инвалидов), эскалаторы в метро, канатные дороги, фуникулеры;

4) получают, транспортируются, используются расплавы металлов, сплавы на основе этих расплавов с применением оборудования, рассчитанного на 500 кг расплава и более;

5) ведутся горные работы (за исключением добычи общераспространенных полезных ископаемых и разработки россыпных месторождений полезных ископаемых, осуществляемых открытым способом без применения взрывных работ), работы по обогащению полезных ископаемых;

6) осуществляется хранение или переработка растительного сырья, в процессе которых образуются взрывоопасные пылевоздушные смеси, способные самовозгораться, возгораться от источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления, а также осуществляется хранение зерна, продуктов его переработки и комбикормового сырья, склонных к самосогреванию и самовозгоранию.

К особо опасным и технически сложным объектам относятся:

1) объекты использования атомной энергии (в том числе ядерные установки, пункты хранения ядерных материалов и рад. веществ, пункты хранения рад. отходов);

2) ГТС 1 и 2 классов, устанавливаемые в соответствии с законодательством о безопасности ГТС;

3) сооружения связи, являющиеся особо опасными, технически сложными в соответствии с законодательством Российской Федерации в области связи (высота от 75 до 100 м и (или) заглубление подземной части (полностью или частично) ниже планировочной отметки земли от 5 до 10 м;

4) линии электропередачи и иные объекты электросетевого хозяйства напряжением 330 киловольт и более;

5) объекты космической инфраструктуры;

6) объекты авиационной инфраструктуры;

7) объекты инфраструктуры ж/д транспорта общего пользования;

8) метрополитены;

9) морские порты, за исключением морских специальных портов, предназначенных для обслуживания спортивных и прогулочных судов;

10.1) тепловые электростанции мощностью 150 мегаватт и выше;

11) опасные производственные объекты, подлежащие регистрации в государственном реестре в соответствии с законодательством Российской Федерации о промышленной безопасности опасных производственных объектов:

а) опасные производственные объекты I и II классов опасности, на которых получают, используются, перерабатываются, образуются, хранятся, транспортируются, уничтожаются опасные вещества;

б) опасные производственные объекты, на которых получают, транспортируются, используются расплавы черных и цветных металлов, сплавы на

основе этих расплавов с применением оборудования, рассчитанного на максимальное количество расплава 500 кг и более;

в) опасные производственные объекты, на которых ведутся горные работы (за исключением добычи общераспространенных полезных ископаемых и разработки россыпных месторождений полезных ископаемых, осуществляемых открытым способом без применения взрывных работ), работы по обогащению полезных ископаемых.

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера для объектов использования атомной энергии (в том числе ядерных установок, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ), опасных производственных объектов, определяемых таковыми в соответствии с законодательством Российской Федерации, особо опасных, технически сложных, уникальных объектов, объектов обороны и безопасности разрабатывается в составе проектной документации и входит в состав раздела 12 «Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами».

Состав и порядок разработки подраздела «Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (далее — ПМ ГОЧС) определен ГОСТ Р 55201-2012 «Порядок разработки перечня мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера при проектировании объектов капитального строительства». Согласно ГОСТ Р 55201-2012, подраздел должен включать в себя:

1) Общие положения:

данные об организации-разработчике подраздела «Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

сведения о наличии у разработчика подраздела «Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» свидетельства саморегулируемой организации;

исходные данные, полученные для разработки мероприятий по гражданской обороне и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

краткую характеристику проектируемого объекта, его месторасположения и основных технологических процессов;

сведения о размерах и границах территории объекта, границах запретных, охранных и СЗЗ проектируемого объекта.

2) перечень мероприятий по гражданской обороне;

3) перечень мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

4) перечень используемых сокращений и обозначений;

5) перечень нормативно-правовых актов в области ГОЧС, используемых при разработке раздела;

б) приложения (графическая часть).

Указанным документом определено, что в случаях, предусмотренных для проектируемых объектов федеральными законами, нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации и соответствующего субъекта Российской Федерации, в состав мероприятий по гражданской обороне и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера могут включаться:

а) технические решения в отношении локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов с их обоснованиями и характеристиками;

б) проектные решения в отношении строящихся защитных сооружений гражданской обороны;

в) мероприятия по приспособлению зданий (сооружений), подземных горных выработок, линий метрополитенов и иных подземных пространств для их использования в качестве защитных сооружений гражданской обороны;

г) мероприятия по приспособлению объектов коммунально-бытового назначения для санитарной обработки населения, обеззараживания одежды и специальной обработки техники;

д) мероприятия по созданию и обеспечению функционирования систем мониторинга инженерных систем с целью предупреждения чрезвычайных ситуаций.

Технические и проектные решения, указанные в пункте а), разрабатывают и оформляют в соответствии с требованиями к составу и содержанию разделов проектной документации, определяемыми Правительством Российской Федерации.

Мероприятия, указанные в пунктах б)–д), включают в подраздел «Перечень мероприятий по гражданской обороне, мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» отдельными его частями, разделенными, при необходимости, на книги.

Основные требования к мероприятиям по гражданской обороне, мероприятиям по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера изложены в Федеральных законах, постановлениях Правительства, сводах правил, национальных стандартах, приказах МЧС России и других федеральных органов исполнительной власти.

Особое место в системе формирования указанных требований занимают своды правил.

В СП 165.1325800.2014 «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Общие правила проектирования. Актуализированный СНиП 2.01.51-90» [11] приведены общие требования к мероприятиям по гражданской обороне и мероприятиям по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также подходы к зонированию территорий Российской Федерации по степени опасности и подходы к инженерной защите

населения. Это основополагающий документ, отражающий современные подходы к защите населения и территорий как в мирное, так и в военное время с учетом передовых взглядов на ведение военных конфликтов. Актуализация СНиП 2.01.51-90 была обусловлена целым рядом факторов. Во-первых, СНиП 2.01.51-90 перестал соответствовать современному российскому законодательству, в первую очередь — законодательству в области градостроительной деятельности. Во-вторых, зонирование территории страны по степени опасности опиралось на ядерную доминанту при ведении крупномасштабных войн, что перестало соответствовать современным реалиям. Ряд разделов СНиП базировался на административно-территориальном делении Союза Советских Социалистических Республик. Таким образом, к началу 2000 годов более половины положений СНиП 2.01.51-90 оказались неприменимыми в современных условиях. Исходя из этого, главными причинами актуализации СНиП 2.01.51-90 являлись приведение документа в соответствие с действующим законодательством и актуализация требований к мероприятиям по гражданской обороне, мероприятиям по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с учетом современных угроз.

Существенные изменения претерпели подходы к зонированию территорий по степени опасности. Новые подходы к зонированию территорий по степени опасности приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Границы зон возможной опасности

Организации, отнесенные к категориям по ГО и территории, отнесенные к группам по ГО	Границы зон возможной опасности			
	Границы зон возможных сильных разрушений при воздействии обычных средств поражения	Границы зон возможных разрушений при воздействии обычных средств поражения	Границы зон возможных сильных разрушений от взрывов, происходящих в мирное время в результате аварий	Границы зон возможного радиоактивного загрязнения
Территории, отнесенные к группам по гражданской обороне	-	Границы селитебной и производственной территории городского поселения (города)	-	-
Организации, отнесенные к категориям по гражданской обороне, но не являющиеся взрывоопасными	Границы проектной застройки объекта и прилегающая к ним санитарно-защитная зона	-	-	-
Объекты, не отнесенные к категориям по гражданской обороне, но являющиеся взрывоопасными	-	-	Границы определяются с применением расчетных методов, основанных на оценках тротилового эквивалента, энергозапаса и т.п.	-
Организации, отнесенные к категориям по гражданской обороне и являющиеся взрывоопасными	Границы принимаются максимальными из границ зон возможных сильных разрушений при воздействии обычных средств поражения или границ, полученных в результате применения расчетных методов, основанных на оценках тротилового эквивалента, энергозапаса и т.п.	-	-	-

Атомные станции установленной мощностью до 4 ГВт включительно	Границы проектной застройки объекта и прилегающая к ним санитарно-защитная зона	-	-	Границы зоны возможных сильных разрушений объекта и прилегающая к этой зоне полоса территории шириной 20 км
Атомные станции установленной мощностью более 4 ГВт	Границы проектной застройки объекта и прилегающая к ним санитарно-защитная зона	-	-	Границы зоны возможных сильных разрушений объекта и прилегающая к этой зоне полоса территории шириной 40 км
Объекты использования атомной энергии (за исключением атомных станций), отнесенные к категориям по гражданской обороне, но не являющиеся взрывоопасными	Границы проектной застройки объекта и прилегающая к ним санитарно-защитная зона	-	-	Границы проектной застройки объекта и примыкающая к ним санитарно-защитная зона
Объекты использования атомной энергии (за исключением атомных станций), не отнесенные к категориям по гражданской обороне, но являющиеся взрывоопасными	-	-	Границы определяются в соответствии с нормативными правовыми актами и нормативными документами в области использования атомной энергии	Границы проектной застройки объекта и примыкающая к ним санитарно-защитная зона
Объекты использования атомной энергии (за исключением атомных станций), отнесенные к категориям по гражданской обороне, и являющиеся взрывоопасными	Границы принимаются максимальными из границ зоны возможных сильных разрушений при воздействии обычных средств поражения или границ, определяемых в соответствии с нормативными правовыми актами и нормативными документами в области использования атомной энергии	-	-	Границы проектной застройки объекта и примыкающая к ним санитарно-защитная зона

Объекты использования атомной энергии (за исключением атомных станций), не относящиеся к категориям по гражданской обороне и не являющиеся взрывоопасными	-	-	-	Границы проектной застройки объекта и примыкающая к ним санитарно-защитная зона
---	---	---	---	---

Изменение зонирования территорий по степени опасности позволило существенно уменьшить территорию, в пределах которой должны осуществляться мероприятия по гражданской обороне, мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, и, тем самым - затраты финансовых и материальных средств на указанные мероприятия.

Новые подходы к зонированию территорий позволили уйти от порочного принципа «всем сестрам по серьгам» и сосредоточить ресурсы на наиболее важных направлениях.

Благодаря изменениям, внесенным в СНиП 2.01.51-90, появилась возможность не размазывать имеющиеся ресурсы тонким слоем по всей территории Российской Федерации, а направлять их на решение задач защиты населения на наиболее опасных объектах.

Важной составной частью раздела ПМ ГОЧС являются вопросы анализа и оценки риска чрезвычайных ситуаций для проектируемого объекта

Перечень объектов, для которых следует осуществлять анализ риска ЧС, первоначально был приведен в п. 6.2.3 ГОСТ Р 55201. После вступления в силу актуализированной редакции СНиП 2.01.51-90 необходимо руководствоваться п. 6.5 СП 165.1325800.2014, в котором указано, что оценку риска ЧС следует осуществлять при разработке проектной документации на объекты использования атомной энергии, опасные производственные объекты, особо опасные, технически сложные и уникальные объекты.

Согласно п. 6.8 СП 165.1325800.2014, проведение оценки риска чрезвычайных ситуаций на объектах использования атомной энергии, опасных производственных объектах, особо опасных, технически сложных и уникальных объектах следует осуществлять в порядке, устанавливаемом национальными стандартами, а также отраслевыми (ведомственными) нормативными документами. Такой порядок в настоящее время установлен национальным стандартом ГОСТ Р 22.2.02–2015 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Оценка риска чрезвычайной ситуации при разработке проектной документации объектов капитального строительства». Стандарт разработан ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), утвержден Приказом Росстандарта № 1516-ст от 09.10.2015 и введен в действие с 01.04.2016 г.

Стандарт предназначен для применения при оценке риска чрезвычайных ситуаций в проектной документации:

- объектов использования атомной энергии (в том числе ядерных установок, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ);

- гидротехнических сооружений первого и второго классов, устанавливаемых в соответствии с законодательством о безопасности гидротехнических сооружений;

- опасных производственных объектов.

Оценку риска ЧС в проектной документации технически сложных и уникальных объектов следует осуществлять в соответствии с действующими нормативными и методическими документами в области строительства.

Оценка риска ЧС должна выполняться для селитебной территории вблизи объекта. Под селитебной территорией понимается территория, предназначенная для размещения жилищного фонда, общественных зданий и сооружений, в том числе научно-исследовательских институтов и их комплексов, а также отдельных коммунальных и промышленных объектов, не требующих устройства санитарно-защитных зон; для устройства путей внутригородского сообщения, улиц, площадей, парков, садов, бульваров и других мест общего пользования [11]. Исходные данные, сделанные допущения и предположения, результаты оценки риска ЧС должны быть обоснованы и документально зафиксированы в объеме, достаточном для того, чтобы выполненные расчеты и выводы могли быть повторены и проверены в ходе экспертизы проектной документации или независимого аудита.

Этапы оценки риска ЧС представлены на рисунке 3.3.

На первом этапе осуществляется идентификация опасности. Правила идентификации опасных производств и технологий приведены в главе 2 настоящей монографии. Также по СНиП 22-01-95 определяются категории опасности природных процессов и явлений, которые могут привести к возникновению ЧС на проектируемом объекте (более подробно главу 2 настоящей монографии).

На втором этапе проводится анализ риска ЧС:

определение источников риска ЧС;

определение вероятности возникновения ЧС;

определение последствий ЧС.

При анализе риска ЧС разработчику подраздела следует понимать, что не каждая авария приводит к техногенной ЧС. Характерными признаками техногенной ЧС, согласно приказу МЧС России от 08.07.04 № 329 «Об утверждении критериев информации о ЧС», являются:

число погибших — 2 человека и более;

прямой материальный ущерб гражданам — 100 МРОТ⁶; предприятиям, учреждениям и организациям — 500 МРОТ.

Стандартом установлено, что при оценке риска ЧС рассматриваются только те техногенные чрезвычайные ситуации, зоны действия поражающих факторов⁷ которых выходят за границы проектной застройки объекта и (при наличии) примыкающей к ней санитарно-защитной и (или) охранной зоны (рисунки 4.23).

Вероятности возникновения техногенной ЧС после аварии для различных типов производств приведены в таблице 4.4. Представленные значения получены путем анализа официальных статистических данных об авариях и чрезвычайных ситуациях на ОПО, предоставленных Ростехнадзором и МЧС России.

⁶ МРОТ (минимальный размер оплаты труда) установлен с 01.07.2016 в размере 7500 рублей.

⁷ Территория, на которой после возникновения чрезвычайной ситуации образуется поражающий фактор источника возможной чрезвычайной ситуации с уровнем, который может привести к гибели людей и причинению материального ущерба [10].

Таблица - Основные результаты расчета вероятных зон действия поражающего фактора – ударной волны в результате взрыва ТВС

Оборудование	Сценарий				
		Р=70,1 кПа I=770 Па·с			
Автогазостанция с дизельным топливом	С-АЦ-Г-П-О-ВПЭ	-	-	43	
Автогазостанция с бензином	С-АЦ-Г-П-О-ВПЭ	36	55	103	409
Емкость бензина №1, РГС-47,5	С-ЕА-Г-П-О-ВПЭ	38	58	108	424
Емкость бензина №3, РГС-3,9	С-ЕА-Г-П-О-ВПЭ	25	38	79	332
Емкость дизтоплива №2, РГС-48	С-ЕА-Г-П-О-ВПЭ	-	-	16	48
Трубопровод бензина 1	С-Т-Г-П-О-ВПЭ	14	24	58	249
Трубопровод бензина 2	С-Т-Г-П-О-ВПЭ	14	23	57	247
Трубопровод дизельного топлива	С-Т-Г-П-О-ВПЭ	-	-	-	14
Стационарная блочно-контейнерная компрессорная станция дккс-16-3	С-К-В-П-М-ВЭ	97	144	246	778
Газотурбинная электростанция (ГТЭС) "Урал-6000"	С-П-В-П-М-ВЭ	23	36	77	323
Паровые котлы Е-50-0,7-250Г (П-102) ст. №№ 11,12	С-П-В-П-М-ВЭ	28	43	87	357
Паровые котлы ГМ-50-1 ст. №№ 9,10	С-П-В-П-М-ВЭ	29	45	89	364
Внутриплощадочный газопровод до ГРП	С-Т-В-П-М-ВЭ	19	30	51	147
ГРП	С-Т-В-П-М-ВЭ	-	28	48	137
Внутриплощадочный газопровод после ГРП	С-Т-В-П-М-ВЭ	-	15	27	77
Внутренний газопровод котлов	С-Т-В-П-М-ВЭ	13	23	56	243

Зоны действия поражающих факторов выходят за границы проектной застройки объекта и примыкающей к ней санитарно-защитной зоны

Рисунок 4.23. Выбор сценариев для оценки риска ЧС по зонам действия поражающих факторов

Таблица 4.4

Вероятности возникновения техногенной ЧС после аварии для различных типов производств (Приложение Б.1 [12])

Тип производства	Вероятность возникновения ЧС, доли от 1
Нефтегазодобыча	0,36
Магистральный трубопроводный транспорт	0,927
Нефтехимия/нефтепереработка	0,655
Радиационно опасные объекты	0,871
Объекты ведения горных работ	0,34
Объекты металлургии и коксохимии	0,783
Объекты газораспределения и газопотребления	0,662
Взрывоопасные и химически опасные объекты	0,72
Производство, хранение и применение взрывчатых материалов	0,509
Объекты хранения растительного сырья	0,351
Электростанции, котельные, электрические и тепловые установки и сети	0,158
Гидротехнические сооружения	0,772

При оценке риска чрезвычайной ситуации при разработке проектной документации объектов капитального строительства рекомендуется использовать следующий количественный показатель риска чрезвычайной ситуации по ГОСТ Р 55059: индивидуальный риск чрезвычайной ситуации — вероятность гибели за год отдельного человека на рассматриваемой территории в результате

возможного воздействия всей совокупности поражающих факторов источников чрезвычайных ситуаций [10].

Исходными данными для расчета индивидуального риска ЧС являются: результаты определения (расчета) границ и характеристик зон воздействия поражающих факторов аварий, которые могут привести к техногенной чрезвычайной ситуации как на проектируемом объекте, так и за его пределами; вероятности возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций; категории опасности природных процессов и явлений, которые могут привести к возникновению чрезвычайной ситуации на проектируемом объекте.

При определении количественных показателей риска чрезвычайной ситуации техногенного характера принимаются во внимание только аварии, которые могут привести к ЧС муниципального характера и выше согласно классификации, приведенной в постановлении Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (см. рисунок 4.24).

Оборудование	Сценарий	Погибших, чел.	Пострадавших, чел.
Трансформатор №7 35/6кВ ТДНС-10000/35	С-ТР-Г-П-М-Э		
	С-ТР-Г-Ч-М-Э		
Трансформатор №8 6/0,4кВ ТМ-630/10	С-ТР-Г-П-М-Э		
	С-ТР-Г-Ч-М-Э		
Трансформатор №11 6/0,4кВ ТМ-315/6	С-ТР-Г-П-М-Э		
Трансформатор №12 6/0,4кВ ТМ-320/6	С-ТР-Г-П-М-Э		
	С-АП-Г-П-М-Э		
	С-АП-Г-П-О-Э		
Автоцистерна с дизельным топливом	С-АП-Г-Ч-М-ПЭ	1	2
	С-АП-Г-П-М-ПЭ	1	2
	С-АП-Г-П-О-ВПЭ	6	12
Автоцистерна с бензином	С-ЕА-Г-Ч-М-ПЭ	1	2
	С-ЕА-Г-П-М-ПЭ	1	2
	С-ЕА-Г-П-О-ВПЭ	7	13
	С-ЕА-Г-Ч-М-ПЭ	1	2
Емкость хранения бензина №1, РГ С-47,Э	С-К-В-П-М-ВЭ	30	68
	С-К-В-П-М-ФЭ	-	1

Муниципальные и межмуниципальные ЧС – количество пострадавших более 10

Рисунок 4.24. Выбор сценариев для оценки риска ЧС по количеству пострадавших

Исходя из вышесказанного, количественное значение индивидуального риска чрезвычайной ситуации в определенной точке селитебной территории (х, у) вблизи проектируемого объекта капитального строительства рассчитывается по зависимости:

$$R(x, y) = R_T(x, y) + R_{II}(x, y); \quad (2)$$

где $R_T(x, y)$ — количественное значение индивидуального риска техногенных чрезвычайных ситуаций в определенной точке селитебной территории (х, у);

$R_{II}(x, y)$ — количественное значение индивидуального риска природных чрезвычайных ситуаций в определенной точке селитебной территории (х, у).

Количественное значение индивидуального риска техногенных чрезвычайных ситуаций в определенной точке селитебной территории (х, у) вблизи

проектируемого объекта капитального строительства рассчитывается по зависимости:

$$R_T(x, y) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M P_{ЧСi} \times C_{ij} \times P_{ПОРij}(x, y) \quad , \quad (3)$$

где $P_{ЧСi}$ — вероятность возникновения техногенной чрезвычайной ситуации от i -го источника для различных типов производств, определяемая по таблице 3.7.1;

C_{ij} — вероятность реализации j -го сценария от i -го источника;

$P_{ПОРij}$ — вероятность гибели отдельного человека в определенной точке жилой территории (x, y) при возникновении техногенной чрезвычайной ситуации от i -го источника при реализации j -го сценария;

i — порядковый номер источника техногенной ЧС;

j — порядковый номер сценария развития ЧС.

На рисунке 4.25 показано схематическое представление расчета количественного значения индивидуального риска техногенных чрезвычайных ситуаций в определенной точке жилой территории (x, y) .

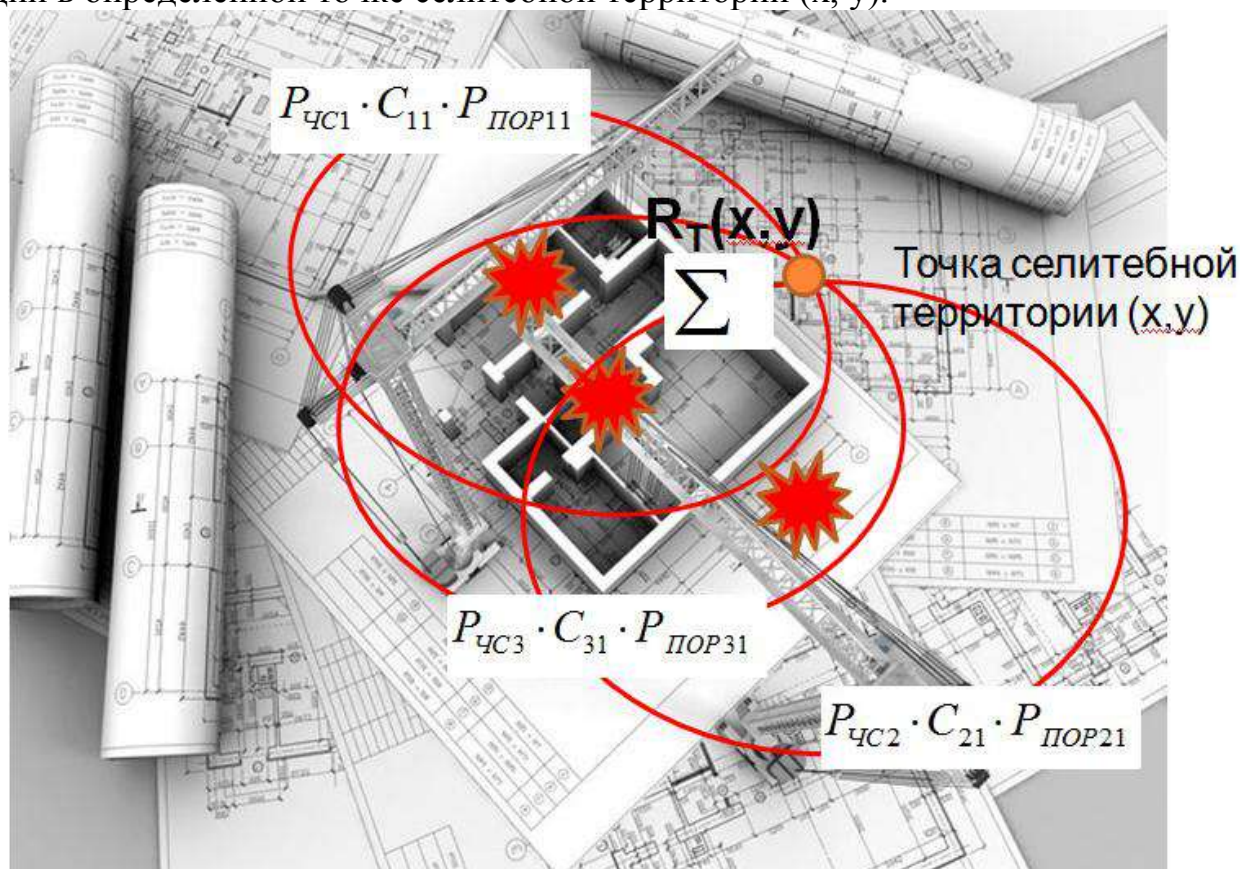


Рисунок 4.25. Схематическое представление расчета количественного значения индивидуального риска техногенных чрезвычайных ситуаций в определенной точке жилой территории (x, y)

Вероятности реализации сценариев развития аварий C_{ij} определяют по статистическим данным и (или) на основе методик, изложенных в нормативных до-

кументах. Допускается использовать расчетные данные по надежности технологического оборудования, соответствующие специфике наружной установки.

Определение вероятности гибели отдельного человека $R_{\text{ПОР}ij}$ в определенной точке селитебной территории (x,y) при возникновении техногенной чрезвычайной ситуации от i-го источника при реализации j-го сценария развития ЧС должно производиться по методикам, утвержденным, согласованным или рекомендованным федеральными органами исполнительной власти. Перечень рекомендованных методик приведен в таблице 1 [12]. При пользовании стандартом целесообразно проверять действие ссылочных стандартов и методик.

Количественное значение индивидуального риска природных чрезвычайных ситуаций вблизи проектируемого объекта капитального строительства рассчитывается по зависимости:

$$R_{\text{П}}(x, y) = \sum_{i=1}^K R_{\text{П}i}(x, y), \quad (4)$$

где $R_{\text{П}i}(x, y)$ — значения индивидуального риска при реализации следующих природных опасностей: оползни, сели, лавины, наводнения, ураганы, землетрясения, приведенные в таблице 4.5. Данные значения были получены в результате НИР, выполненной в 2011 году Институтом геоэкологии им. Е.М.Сергеева РАН (ИГЭ РАН) в интересах МЧС России.

Таблица 4.5

Значения индивидуального риска при реализации природных опасностей (Таблица В.1 [12])

Категории опасности Опасные природные явления	Умеренно опасные	Опасные	Весьма опасные	Чрезвычайно опасные
Оползни	$0,009 \times 10^{-6}$	$0,054 \times 10^{-6}$	$0,061 \times 10^{-6}$	$0,086 \times 10^{-6}$
Сели	$0,002 \times 10^{-6}$	$0,286 \times 10^{-6}$	$0,046 \times 10^{-6}$	$1,540 \times 10^{-6}$
Лавины	$0,072 \times 10^{-6}$	$0,606 \times 10^{-6}$	$0,004 \times 10^{-6}$	$1,706 \times 10^{-6}$
Наводнения	$0,004 \times 10^{-6}$	$0,117 \times 10^{-6}$	$0,652 \times 10^{-6}$	$2,169 \times 10^{-6}$
Ураганы	$0,094 \times 10^{-6}$	$0,315 \times 10^{-6}$	$1,299 \times 10^{-6}$	$0,061 \times 10^{-6}$

Результаты анализа риска рекомендуется заносить с таблицу (см. таблицу 4.6).

Таблица 4.6

Индивидуальный риск на границе СЗЗ (пример)

Наименование сценария	Количественное значение индивидуального риска природных чрезвычайных ситуаций	Вероятность возникновения техногенной ЧС (таблица Б.1 [12])	Вероятность реализации сценария	Вероятность поражения человека волной давления	Количественное значение индивидуального риска техногенных чрезвычайных ситуаций	Количественное значение индивидуального риска
С-2000-5510-II-B	0,445×10 ⁻⁶	0,72	1,8 × 10 ⁻⁷	0,1	1,296 × 10 ⁻⁸	4,57 × 10 ⁻⁷
С-2000-1701-II-B			5,0×10 ⁻⁷	0,4	1,44×10 ⁻⁷	5,89×10 ⁻⁷
Итого						1,046×10 ⁻⁶

На третьем этапе проводится сравнительная оценка риска ЧС. При этом полученные количественные значения индивидуального риска чрезвычайной ситуации сопоставляются с допустимым риском чрезвычайной ситуации для рассматриваемой территории для принятия решения по снижению и/или контролю уровня риска.

Значения допустимых рисков для субъектов Российской Федерации приведены в Приложении А [12]. Более подробно о допустимом риске ЧС см. п. 3.4 настоящей монографии.

4.4.4 Вопросы предупреждения, локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций, учитываемые в декларациях промышленной безопасности опасных производственных объектов

Декларация промышленной безопасности опасных производственных объектов разрабатывается в соответствии с Федеральным законом от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [13].

Разработка декларации промышленной безопасности предполагает всестороннюю оценку риска аварии и связанной с нею угрозы; анализ достаточности принятых мер по предупреждению аварий, по обеспечению готовности организации к эксплуатации опасного производственного объекта в соответствии с требованиями промышленной безопасности, а также к локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте; разработку мероприятий, направленных на снижение масштаба последствий аварии и размера ущерба, нанесенного в случае аварии на опасном производственном объекте (ст. 14 ФЗ-116).

Декларация промышленной безопасности разрабатывается в составе проектной документации на строительство, реконструкцию опасного производственного объекта, а также документации на техническое перевооружение, консервацию, ликвидацию опасного производственного объекта (ст. 14 ФЗ-116).

Декларация промышленной безопасности находящегося в эксплуатации опасного производственного объекта разрабатывается вновь:

в случае истечения десяти лет со дня внесения в реестр деклараций промышленной безопасности последней декларации промышленной безопасности;

в случае изменения технологических процессов на опасном производственном объекте либо увеличения более чем на двадцать процентов количества опасных веществ, которые находятся или могут находиться на опасном производственном объекте;

в случае изменения требований промышленной безопасности;

по предписанию федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориального органа в случае выявления несоответствия сведений, содержащихся в декларации промышленной безопасности, сведениям, полученным в ходе осуществления федерального государственного надзора в области промышленной безопасности (ст. 14 ФЗ-116).

Перечень сведений, содержащихся в декларации промышленной безопасности, и порядок ее оформления определяются РД-03-14-2005 «Порядок оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечень включаемых в нее сведений» [14], утвержденным приказом Ростехнадзора от 29 ноября 2005 г. № 893.

Экспертиза декларации промышленной безопасности, разрабатываемой в составе документации на техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта, и декларации промышленной безопасности, разрабатываемой вновь, проводится соответственно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утвержденным приказом Ростехнадзора от 14 ноября 2013 г. № 538 [15]. Декларация промышленной безопасности, входящая в состав проектной документации на строительство, реконструкцию опасного производственного объекта, содержащая, подлежит экспертизе в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности.

По результатам проведения экспертизы декларации промышленной безопасности в заключении экспертизы указываются следующие выводы:

об обоснованности применяемых физико-математических моделей и использованных методов расчета последствий аварии и показателей риска;

о правильности и достоверности выполненных расчетов по анализу риска, а также полноты учета факторов, влияющих на конечные результаты;

о вероятности реализации принятых сценариев аварий и возможность выхода поражающих факторов этих аварий за границу опасного производственного объекта, а также последствий воздействия поражающих факторов на население, другие объекты, окружающую среду;

о достаточности мер предотвращения проникновения на опасный производственный объект посторонних лиц.

Заключение экспертизы представляется заказчиком в территориальный орган Ростехнадзора для внесения в реестр заключений экспертизы промышленной безопасности.

Для оценки готовности опасного производственного объекта к предупреждению, локализации и ликвидации чрезвычайной ситуации, к которой может привести авария на объекте, в декларации промышленной безопасности рассматривается ряд факторов, влияющих на безопасность опасного производственного объекта.

К таким факторам относятся:

перечень опасных производств с определением опасных веществ и их количества для каждого производства;

границы зон, в пределах которых может осуществляться поражающее воздействие источника чрезвычайной ситуации;

наличие структурированной системы мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений;

численность и размещение людей (производственного персонала и населения) на территории объекта, объектов и/или организаций, населенных пунктов, которые могут оказаться в зоне поражающего воздействия источника чрезвычайной ситуации и на прилегающей к этой зоне территории;

наличие решений по исключению разгерметизации оборудования и предупреждению выбросов опасных веществ в количествах, создающих угрозу населению и территории;

состояние и характеристики систем обнаружения взрывоопасных концентраций, устройств контроля радиационной и химической обстановки, обеспечивающих оповещение персонала, аварийно-спасательных подразделений;

наличие решений, направленных на предупреждение развития и локализацию чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросами (сбросами) опасных веществ;

наличие решений по обеспечению безопасности населения при возможных чрезвычайных ситуациях;

устройства систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций, а также безаварийной остановки производств, представляющих реальную угрозу населению и территории в случае аварии;

наличие решений по обеспечению противоаварийной устойчивости пунктов и систем управления производственным процессом, безопасности находящегося в нем персонала и возможности управления процессом при аварии;

устройства резервных источников электро-, тепло-, газо- и водоснабжения, а также систем связи;

резервы материальных и финансовых ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий;

наличие решений по предотвращению постороннего вмешательства в деятельность объекта (по системам физической защиты и охраны объекта);

наличие систем оповещения о чрезвычайных ситуациях;
наличие решений по обеспечению беспрепятственной эвакуации персонала с территории объекта и населения;

наличие решений по обеспечению беспрепятственного ввода и передвижения на проектируемом объекте сил и средств ликвидации чрезвычайных ситуаций;

готовность объектовых сил и средств к локализации последствий аварий и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций (укомплектованность кадрами аварийно-спасательных подразделений, состояние обеспеченности их приборами и оборудованием, подготовка руководящего состава и производственного персонала, а также личного состава аварийно-спасательных подразделений к действиям при чрезвычайных ситуациях);

документы об обязательном страховании гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии или инцидента на опасном производственном объекте.

Для обеспечения полноты и достоверности информации, содержащейся в декларации промышленной безопасности, требованиям в области предупреждения чрезвычайных ситуаций, а также обеспечения достаточности разработанных и/или реализованных мер в области предупреждения чрезвычайных ситуаций, представленная информация по вышеперечисленным факторам должна соответствовать объему, предусмотренному РД-03-14-2005. Руководитель организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, несет ответственность за полноту и достоверность сведений, содержащихся в декларации промышленной безопасности, в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Перечень опасных производств с определением опасных веществ и их количества для каждого производства приводится в п. «Перечень составляющих декларируемого объекта с указанием количества и наименования опасных веществ, на основании которых опасный производственный объект отнесен к декларируемым объектам» раздела 1, в п. «Сведения об опасных веществах» раздела 2 декларации промышленной безопасности (далее — ДПБ), а также в п. «Сведения об опасных веществах» раздела 1 расчетно-пояснительной записки (далее — РПЗ) (приложение 1 к ДПБ).

Границы зон, в пределах которых может осуществляться поражающее воздействие источника чрезвычайной ситуации, приводятся в п. «Данные о размерах вероятных зон действия поражающих факторов для описанных сценариев аварии раздела 2 ДПБ, в п. «Ситуационные планы» раздела 4 ДПБ, а также в п. «Расчет вероятных зон действия поражающих факторов» раздела 2 РПЗ.

Сведения о наличии структурированной системы мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений (СМИС) приводятся в п. «Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций и других средств обеспечения безопасности» раздела 1 РПЗ.

Численность и размещение людей (производственного персонала и населения) на территории объекта, объектов и/или организаций, населенных пунк-

тов, которые могут оказаться в зоне поражающего воздействия источника чрезвычайной ситуации и на прилегающей к этой зоне территории, приводятся в п. «Сведения о работниках и иных физических лицах, включая население» раздела 1, в п. «Сведения о возможном числе пострадавших, включая погибших среди работников и иных физических лиц» раздела 2 ДПБ, а также в п. «Оценка возможного числа пострадавших, в том числе погибших, среди работников декларируемого объекта и иных физических лиц» раздела 2 РПЗ.

Наличие решений по исключению разгерметизации оборудования и предупреждению выбросов опасных веществ в количествах, создающих угрозу населению и территории, приводятся в п. «Описание решений, направленных на исключение разгерметизации оборудования и предупреждение аварийных выбросов опасных веществ» раздела 1 РПЗ.

Состояние и характеристики систем обнаружения взрывоопасных концентраций, устройств контроля радиационной и химической обстановки, обеспечивающих оповещение персонала, аварийно спасательных подразделений, приводятся в п. «Описание решений, направленных на обеспечение взрывопожаробезопасности» раздела 1 РПЗ.

Сведения о наличии решений, направленных на предупреждение развития и локализацию чрезвычайных ситуаций, связанных с выбросами (сбросами) опасных веществ приводятся в п. «Описание решений, направленных на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ» раздела 1 РПЗ.

Сведения о наличии решений по обеспечению безопасности населения при возможных чрезвычайных ситуациях приводятся в п. «Сведения о способах оповещения и необходимых действиях населения при возникновении аварий» Информационного листа (приложение 2 к ДПБ).

Информация об устройствах систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций, а также безаварийной остановки производств, представляющих реальную угрозу населению и территории в случае аварии приводятся в п. «Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций и других средств обеспечения безопасности» раздела 1 РПЗ.

Наличие решений по обеспечению противоаварийной устойчивости пунктов и систем управления производственным процессом, безопасности находящегося в нем персонала и возможности управления процессом при аварии приводится в п. «Оценка возможного числа пострадавших, в том числе погибших, среди работников декларируемого объекта и иных физических лиц» раздела 2 РПЗ.

Описание устройств резервных источников электро-, тепло-, газо- и водоснабжения, а также систем связи приводятся в п. «Описание систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций и других средств обеспечения безопасности» раздела 1 РПЗ.

Информация о резервах материальных и финансовых ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций и ее последствий приводятся в п. «Сведения о

финансовых и материальных ресурсах для локализации и ликвидации последствий аварий на декларируемом объекте» раздела 3 ДПБ.

Наличие решений по предотвращению постороннего вмешательства в деятельность объекта (по системам физической защиты и охраны объекта) приводится в п. «Сведения о принятых мерах по предотвращению постороннего вмешательства в деятельность на декларируемом объекте, а также по противодействию возможным террористическим актам» раздела 3 ДПБ.

Наличие систем оповещения о чрезвычайных ситуациях приводится в п. «Сведения о системе оповещения в случае возникновения аварии на декларируемом объекте с приведением схемы оповещения и указанием порядка действий в случае аварии» раздела 3 ДПБ.

Наличие решений по обеспечению беспрепятственной эвакуации персонала с территории объекта и населения приводятся в п. «Сведения о системе оповещения в случае возникновения аварии на декларируемом объекте с приведением схемы оповещения и указанием порядка действий в случае аварии» раздела 3 ДПБ.

Наличие решений по обеспечению беспрепятственного ввода и передвижения на проектируемом объекте сил и средств ликвидации чрезвычайных ситуаций приводится в п. «Сведения о порядке действия сил и использования средств организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, а также их взаимодействия с другими организациями по предупреждению, локализации и ликвидации аварий» раздела 3 ДПБ.

Информация о готовности объектовых сил и средств к локализации последствий аварий и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций (укомплектованность кадрами аварийно-спасательных подразделений, состояние обеспеченности их приборами и оборудованием, подготовка руководящего состава и производственного персонала, а также личного состава аварийно-спасательных подразделений к действиям при чрезвычайных ситуациях) приводится в пунктах «Сведения о профессиональной и противоаварийной подготовке персонала с указанием регулярности проверки знаний в области промышленной безопасности и порядка допуска персонала к работе» и «Сведения о составе противоаварийных сил, аварийно-спасательных и других служб обеспечения промышленной безопасности» раздела 3 ДПБ.

Наличие и данные документов об обязательном страховании гражданской ответственности за причинение вреда в результате аварии или инцидента на опасном производственном объекте приводятся в п. «Страховые сведения (для действующих объектов)» раздела 1 ДПБ.

Таким образом, при подробном заполнении вышеупомянутых разделов, считается, что вопросы предупреждения, локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций в декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов рассмотрены полностью.

До 30 июня 2016 года действовал Административный регламент Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по предоставлению

государственной услуги по подготовке в пределах своей компетенции заключений по результатам рассмотрения деклараций промышленной безопасности опасных производственных объектов. На текущий момент данное законодательное требование (о необходимости получения в МЧС заключения о соответствии) утратило силу.

Литература к разделу 4.4

1. Арёфьева Е.В., Рыбаков А.В. Модель комплексного мониторинга состояния объектов нефтехранения. // Нефтяное хозяйство.- М.: ЗАО «Издательство «Нефтяное хозяйство», №7, 2015 г.
2. Современные системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций. - М.- ФКУ ЦСИ ГЗ МЧС России, 2013.
3. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», № ФЗ -116, 21.07.1997 г.
4. ГОСТ Р22.1.12-2005 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений» (СМИС).
5. Требования по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения / Приказ МЧС России от 28.02.2003 № 105.
6. Акимов В.А. О некоторых проблемах повышения защищенности критически важных объектов. Проблемы развития и совершенствования гражданской обороны Российской Федерации в современных условиях./ В.А.Акимов//Всероссийская конференция:8-9 апреля 2004 г. Сб. материалов.- М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС, 2004.
7. Распоряжение Правительства РФ от 27 августа 2005 г. №1314-р. «Об одобрении концепции федеральной системы мониторинга критически важных и потенциально опасных объектов»: // Собрание законодательства РФ. 2005.- №35.- Ст.3660.
8. "Оценка зон чрезвычайной ситуации при трансграничной аварии на АЭС сопредельных государств", Морозова О.А., Сборник материалов XV научно-практической конференции по теме: «Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций», 13-14 октября 2016 г., ФКУ Антистихия.
9. «Региональная геоинформационно-картографическая модель риска потенциальных чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биологосоциального характера на трансграничных территориях РФ», М.И. Анюгина, М.А. Балер, А.С. Котосонов, О.А. Морозова, Вестник Воронежского института ГПС МЧС России, 2016, № 2 (19).
10. ГОСТ Р 55059-2012 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Термины и определения».
11. СП 165.1325800.2014 Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне. Актуализированная редакция СНиП 2.01.51-90.

12. ГОСТ Р 22.2.02 – 2015 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Оценка риска чрезвычайной ситуации при разработке проектной документации объектов капитального строительства».

13. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

14. РД-03-14-2005 «Порядок оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечень включаемых в нее сведений», утв. Приказом Ростехнадзора от 29.11.2005 № 893.

15. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», утв. приказом Ростехнадзора от 14 ноября 2013 г. № 538.

Приложение 1

Типовые причины возникновения источников ЧС техногенного и природного характера

Таблица П.1.1

Типовые причины возникновения источника ЧС техногенного характера

Наименование группы причин возникновения источника ЧС техногенного характера	Наименование причины возникновения источника ЧС техногенного характера
Неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства:	Недостаток конструкции, изготовления и монтажа производственного оборудования
	Нарушение технологического регламента процесса производства
	Разряд статического электричества
	Разрушение движущихся узлов и деталей, попадание в движущиеся механизмы посторонних предметов
	Неисправность системы охлаждения аппаратов, трение поверхностей
	Неисправность, отсутствие искрогасительных устройств
	Прочие причины, связанные с неисправностью производственного оборудования, нарушением технологического процесса производства
Нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования:	Недостаток конструкции и изготовления электрооборудования
	Нарушение правил монтажа электрооборудования
	Нарушение правил технической эксплуатации электрооборудования
	Нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации бытовых электроприборов
	Нарушение правил технической эксплуатации и выбора аппаратов защиты электрических сетей
	Прочие причины, связанные с нарушением правил устройства и эксплуатации электрооборудования
Нарушение правил устройства и эксплуатации печей:	Неправильное устройство и неисправность отопительных печей и дымоходов
	Нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации печей
Нарушение правил устройства и эксплуатации теплогенерирующих агрегатов и установок:	Недостаток конструкции и изготовления теплогенерирующих агрегатов и устройств
	Нарушение правил при монтаже теплогенерирующих агрегатов и устройств

Наименование группы причин возникновения источника ЧС техногенного характера	Наименование причины возникновения источника ЧС техногенного характера
	Нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации теплогенерирующих агрегатов и устройств
	Прочие причины, связанные с нарушением правил устройства и эксплуатации теплогенерирующих агрегатов и устройств
Нарушение правил устройства и эксплуатации газового оборудования:	Недостаток конструкции и изготовления газового оборудования
	Нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации газового оборудования
	Нарушение правил монтажа газового оборудования
	Прочие причины, связанные с нарушением правил устройства и эксплуатации газового оборудования
Неосторожное обращение с огнем:	Неосторожность при курении
	Шалость с огнем детей
	Прочие причины, связанные с неосторожным обращением с огнем
	Неосторожность при приготовлении пищи
	Неосторожность при обогреве от источников открытого горения (тления)
	Неосторожность при сжигании мусора, травы и иных изделий (материалов)
	Неосторожность при использовании для освещения приборов (изделий, материалов) с открытым пламенем (спичка, зажигалка, лучина, керосиновая лампа, бумага и т.п.)
	Неосторожность при проведении религиозных и иных обрядов
	Оставление источника открытого горения, тления (кроме сигареты) без присмотра
	Нахождение (оставление) горючих материалов (изделий) вблизи источников высокой температуры
	Неосторожность при проведении пала травы
Нарушение правил устройства и эксплуатации транспортных средств:	Неисправность систем, механизмов и узлов транспортного средства
	Прочие причины по этой группе
	Неисправность электрооборудования транспортного средства
Другие причины:	Умышленные действия по уничтожению (повреждению) имущества, нанесению вреда здоровью человека при помощи огня (поджог)
	Нарушение правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных работ
	Взрывы
	Самовозгорание веществ и материалов

Наименование группы причин возникновения источника ЧС техногенного характера	Наименование причины возникновения источника ЧС техногенного характера
	Нарушение правил эксплуатации бытовых керосиновых, бензиновых и др. устройств
	Нарушение правил пожарной безопасности при проведении огневых работ (отогревание труб, двигателей и пр.)
	Грозовые разряды
	Неустановленные причины
	Прочие причины, не относящиеся ни к одной из групп
	Нарушение правил пожарной безопасности при использовании пиротехнических изделий
	Террористический акт

Таблица П.1.2

Типовые причины возникновения источника ЧС природного характера

Наименование группы причин возникновения источника ЧС природного характера	Наименование причины возникновения источника ЧС природного характера
Неблагоприятные погодные условия:	Вскрытие горных ключей
	Вскрытие реки
	Высокая температура окружающей среды
	Выход наледевых вод
	Грозовые разряды
	Изменения русла реки
	Интенсивное таяние снега
	Ледяной затор
	Ливневые дожди
	Обильные осадки
	Отсутствие осадков
	Перемерзание русла реки
	Плановый сброс воды
	Резкое повышение температуры
	Самовозгорание
	Сельскохозяйственный пал
	Сильный нагонный ветер
	Тайфун
	Таяние снега
	Увеличение сброса гидроузла
	Циклон
Неосторожное обращение с огнем:	Нахождение (оставление) горючих материалов (изделий) вблизи источников высокой температуры

Наименование группы причин возникновения источника ЧС природного характера	Наименование причины возникновения источника ЧС природного характера
	Неосторожность при использовании для освещения приборов (изделий, материалов) с открытым пламенем (спичка, зажигалка, лучина, керосиновая лампа, бумага и т.п.)
	Неосторожность при курении
	Неосторожность при обогреве от источников открытого горения (тления)
	Неосторожность при приготовлении пищи
	Неосторожность при проведении пала травы
	Неосторожность при проведении религиозных и иных обрядов
	Неосторожность при сжигании мусора, травы и иных изделий (материалов)
	Оставление источника открытого горения, тления (кроме сигареты) без присмотра
	Прочие причины, связанные с неосторожным обращением с огнем
	Шалость с огнем детей
Техногенное воздействие:	Использование в лесу неисправной техники
	Источник ЧС техногенного характера
	Нарушение правил пожарной безопасности при использовании пиротехнических изделий
	Нарушение правил пожарной безопасности при проведении огневых работ (отогревание труб, двигателей и пр.)
	Нарушение правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных работ
	Нарушение правил эксплуатации бытовых керосиновых, бензиновых и др. Устройств
	Неустановленные причины
	Прочие причины, не относящиеся ни к одной из групп
Другие причины:	Взрывы
	Иной источник ЧС природного характера
	Самовозгорание веществ и материалов
	Умышленные действия по уничтожению (повреждению) имущества, нанесению вреда здоровью человека при помощи огня (поджог)

Приложение 2

Типовые причины (условия), способствующие возникновению последствий ЧС техногенного и природного характера

Таблица П.2.1

Типовые причины (условия), способствующие возникновению последствий ЧС техногенного характера

Наименование группы причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС техногенного характера	Наименование причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС техногенного характера
Позднее обнаружение возникновения источника ЧС (более 10 мин) в результате:	Отсутствия людей на объекте (территории) возникновения источника ЧС
	Отсутствия автоматической сигнализации возникновения источника ЧС
	Неисправности автоматической сигнализации возникновения источника ЧС
	Прочих условий, вызвавших позднее обнаружение возникновения источника ЧС
Позднее сообщение о возникновении источника ЧС (более 5 мин) в ЕДДС (112, 102, 103, 104 ДДС) в результате:	Отсутствия людей на объекте (территории) возникновения источника ЧС
	Отсутствия телефонной связи на объекте (территории) возникновения источника ЧС
	Неисправности телефонной связи на объекте (территории) возникновения источника ЧС
	Недоступности телефонной связи для персонала объекта (населения территории)
	Задержки персоналом объекта (населением территории) сообщения о возникновении источника ЧС
	Отсутствия радиоохранной системы автоматической сигнализации возникновения источника ЧС
	Неисправности радиоохранной системы автоматической сигнализации возникновения источника ЧС
	Отсутствия СМИС
	Неисправности СМИС
	Прочих условий, вызвавших позднее сообщение о пожаре
Отсутствие мер по уменьшению последствий возникновения источника ЧС до прибытия аварийно-спасательных формирований в результате:	Неподготовленности персонала объекта (населения территории) к действиям по локализации источника ЧС
	Отсутствия первичных средств локализации источника ЧС

Наименование группы причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС техногенного характера	Наименование причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС техногенного характера
	Неисправности первичных средств локализации источника ЧС
	Недоступности первичных средств локализации источника ЧС
	Неумения персонала объекта (населения территории) пользоваться первичными средствами локализации источника ЧС
	Отсутствия ЛСО
	Не своевременного запуска ЛСО
	Неисправности ЛСО
	Отсутствия системы информирования о ЧС
	Не своевременного запуска системы информирования о ЧС
	Неисправности системы информирования о ЧС
Позднее прибытие аварийно-спасательных формирований к месту возникновения источника ЧС в результате:	Значительного удаления места дислокации аварийно спасательных сил от объекта (территории) возникновения источника ЧС: от 5 до 15 км
	Значительного удаления места дислокации аварийно спасательных сил от объекта (территории) возникновения источника ЧС: от 15 до 30 км
	Значительного удаления места дислокации аварийно спасательных сил от объекта (территории) возникновения источника ЧС: от 30 до 50 км
	Значительного удаления места дислокации аварийно спасательных сил от объекта (территории) возникновения источника ЧС: более 50 км
	Неудовлетворительного состояния покрытия дорог
	Снежных заносов на пути следования
	Неисправности аварийно спасательной техники в пути следования
	Перекрытия подъездов, проездов к месту возникновения источника ЧС
	Повышенной загруженности автомобильных дорог (автомобильные пробки)
	Закрытия железнодорожных переездов, ДТП и т.д.
	Прочих условий, вызвавших позднее прибытие аварийно спасательных сил к месту возникновения источника ЧС
Позднее начало проведения АСДНР в зоне ЧС аварийно-спасательными формированиями в результате:	Неисправности аварийно спасательной техники на месте возникновения источника ЧС

Наименование группы причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС техногенного характера	Наименование причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС техногенного характера
	Отсутствия требуемых материальных ресурсов на месте возникновения источника ЧС
	Удаленность требуемых материальных ресурсов на месте возникновения источника ЧС (более 1000 м)
	Отсутствия подъездов к месту возникновения источника ЧС
	Отсутствия требуемой проектной (исполнительной) документации на архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения объектов капитального строительства
	Неукомплектованности аварийно спасательных сил личным составом
	Необходимости отключения электропитания, газоснабжения и остановки технологического процесса на объекте (территории) возникновения источника ЧС
	Необходимости принятия первоочередных мер по спасению людей
	Недопущения распространения последствий источника ЧС на соседние объекты (территории)
	Прочих условий, вызвавших позднее начало проведения АСДНР в зоне ЧС аварийно спасательными силами
Форс-мажорные обстоятельства:	Неблагоприятные метеорологические условия (ветер, засуха, мороз и др.)
	Конструктивные особенности объектов проведения АСДНР
	Взрывы баллонов (емкостей) и технологических аппаратов (устройств)
	Аварийный выброс и розлив ЛВЖ, ГЖ, АХОВ
	Взрывы боеприпасов, взрывчатых веществ
	Проведение контртеррористических операций спецслужбами
	Внезапность возникновения источника ЧС
	Возникновение источника ЧС в местах массового пребывания людей
	Прочие форс-мажорные обстоятельства
Недостатки в организации проведения АСДНР:	Недостаток аварийно спасательных сил для проведения АСДНР
	Недостаток технических средств для проведения АСДНР
	Недостаток материальных ресурсов (резервов) для проведения АСДНР
	Недостаток финансовых ресурсов (резервов) для проведения АСДНР

Наименование группы причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС техногенного характера	Наименование причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС техногенного характера
	Низкая готовность формирований аварийно спасательных сил
	Ошибки руководителя ликвидации ЧС
	Вмешательство посторонних лиц в руководство ликвидацией ЧС
	Прочие недостатки в организации выполнения АСДНР
	Сведения об источнике ЧС получены из заявлений граждан, страховых, медицинских и иных организаций, предприятий, учреждений (после окончания локализации и ликвидации источника ЧС), в результате сверок с ОВД и др.
Несвоевременная эвакуация людей из зоны ЧС в результате:	Нахождения в состоянии алкогольного (наркотического) опьянения
	Невозможности принятия правильного решения и (или) самостоятельной эвакуации по причине малолетнего возраста
	Болезненного состояния, исключающего возможность самостоятельного передвижения
	Физических недостатков, затрудняющих самостоятельное передвижение
	Нахождения в состоянии сна
	Несоответствия путей эвакуации требованиям безопасности людей в ЧС
	Отказа системы обнаружения источника ЧС и управления эвакуацией людей
	Отсутствия освещения на путях эвакуации
	Наличия решеток на окнах
	Позднего сообщения об источнике ЧС
	Паники
	Участия в АСДНР или эвакуации (спасении) других неподготовленных людей, формирований
	Преклонного возраста
Нарушение техники безопасности при:	Организации эвакуации людей
	Спасении пострадавших
	Самоспасании пострадавших
	Работе с аварийно-спасательным инструментом
	Выполнении работ особого риска добровольцами
	Проведении АСДНР на высоте
	Проведении АСДНР или эвакуации (спасении) другими неподготовленными людьми, формированиями
Поражающее воздействие источника ЧС в результате:	Отсутствия индивидуальных средств защиты у персонала объекта (населения территории)

Наименование группы причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС техногенного характера	Наименование причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС техногенного характера
	Непригодности индивидуальных средств защиты у персонала объекта (населения территории) к использованию
	Отсутствия защитных сооружений ГО
	Непригодности защитных сооружений ГО к использованию
	Отсутствия системы автоматической локализации источника ЧС
	Отказа системы автоматической локализации источника ЧС
	Несвоевременного оказания первой помощи
	Несвоевременного оказания медицинской помощи
Поражающее воздействие вторичными факторами поражения источника ЧС в результате:	Обрушения строительных конструкций
	Взрывов
	Выбросов нефтепродуктов
	Выхода токсичных продуктов (АХОВ) из технологических аппаратов (установок)
	Прочие условия
	Обострение хронических заболеваний в результате стресса, полученного при возникновении источника ЧС
	Не установлены
Прочие условия	Отсутствие наглядной информации о возможных источниках ЧС и действиях при их возникновении
	Отсутствие планирующих документов по предупреждению и ликвидации возможных источников ЧС
	Непригодность использования (низкое качество разработки) планирующих документов по предупреждению и ликвидации возможных ЧС
	Прочие условия

Типовые причины (условия), способствующие к возникновению последствий
ЧС природного характера

Наименование группы причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС природного характера	Наименование причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС природного характера
Позднее обнаружение возникновения источника ЧС (более 10 мин) в результате:	Отсутствия людей на территории возникновения источника ЧС
	Отсутствия автоматической сигнализации источника ЧС
	Неисправности автоматической сигнализации источника ЧС
	Прочих условий, вызвавших позднее обнаружение возникновения источника ЧС
Позднее сообщение о возникновении источника ЧС (более 5 мин) в ЕДДС (112, ДДС) в результате:	Отсутствия людей на территории возникновения источника ЧС
	Отсутствия телефонной связи на территории возникновения источника ЧС
	Неисправности телефонной связи на территории возникновения источника ЧС
	Недоступности телефонной связи для персонала объекта (населения территории)
	Задержки персоналом объекта (населением территории) сообщения о возникновении источника ЧС
	Отсутствия радиоохранной системы автоматической сигнализации источника ЧС
	Неисправности радиоохранной системы автоматической сигнализации источника ЧС
	Отсутствия СМИС
	Неисправной СМИС
Отсутствие мер по уменьшению последствий возникновения источника ЧС до прибытия аварийно спасательных сил в результате:	Неподготовленности персонала объекта (населения территории) к действиям по локализации источника ЧС
	Отсутствия первичных средств локализации источника ЧС
	Неисправности первичных средств локализации источника ЧС
	Недоступности первичных средств локализации источника ЧС
	Неумения персонала объекта (населения территории) пользоваться первичными средствами локализации ис-

Наименование группы причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС природного характера	Наименование причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС природного характера
	точника ЧС
	Отсутствия ЛСО
	Не своевременного запуска ЛСО
	Неисправной ЛСО
	Отсутствия системы информирования о ЧС
	Не своевременного запуска системы информирования о ЧС
	Неисправности системы информирования о ЧС
	Прочих условий, вызвавших отсутствие мер по борьбе с последствиями источника ЧС до прибытия аварийно спасательных сил
Позднее прибытие аварийно- спасательных формирований к месту возникновения источника ЧС в результате:	Значительного удаления места дислокации аварийно спасательных сил от территории возникновения источника ЧС: от 5 до 15 км
	Значительного удаления места дислокации аварийно спасательных сил от территории возникновения источника ЧС: от 15 до 30 км
	Значительного удаления места дислокации аварийно спасательных сил от территории возникновения источника ЧС: от 30 до 50 км
	Значительного удаления места дислокации аварийно спасательных сил от территории возникновения источника ЧС: более 50 км
	Неудовлетворительного состояния покрытия дорог
	Снежных заносов на пути следования
	Неисправности аварийно спасательной техники в пути следования
	Перекрытия подъездов, проездов к месту возникновения источника ЧС
	Повышенной загруженности автомобильных дорог (автомобильные пробки)
	Закрытия железнодорожных переездов, ДТП и т.д.
	Прочих условий, вызвавших позднее прибытие аварийно спасательных сил к месту возникновения источника ЧС
Позднее начало проведения АСДНР в зоне ЧС аварийно- спасательными формированиями в результате:	Неисправности аварийно спасательной техники на месте возникновения источника ЧС
	Отсутствия требуемых материальных ресурсов на месте возникновения источника ЧС
	Удаленность требуемых материальных ресурсов на месте возникновения источника ЧС (более 1000 м)

Наименование группы причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС природного характера	Наименование причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС природного характера
	Отсутствия подъездов к месту возникновения источника ЧС
	Отсутствия требуемой проектной (исполнительной) документации на архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения объектов капитального строительства
	Неукомплектованности аварийно-спасательных сил
	Необходимости отключения электропитания, газоснабжения и остановки технологического процесса на территории возникновения источника ЧС
	Эвакуации материальных ценностей
	Недопущения распространения последствий источника ЧС на соседние объекты (территории)
	Прочих условий, вызвавших позднее начало проведения АСДНР в зоне ЧС аварийно спасательными силами
Форс-мажорные обстоятельства:	Неблагоприятные метеорологические условия (ветер, засуха, мороз и др.)
	Конструктивные особенности объектов проведения АСДНР
	Взрывы баллонов (емкостей) и технологических аппаратов (устройств)
	Аварийный выброс и розлив ЛВЖ, ГЖ, АХОВ
	Взрывы боеприпасов, взрывчатых веществ
	Внезапность возникновения источника ЧС
	Возникновение источника ЧС в местах массового пребывания людей
Недостатки в организации проведения АСДНР:	Недостаток аварийно спасательных сил для проведения АСДНР
	Недостаток технических средств для проведения АСДНР
	Недостаток материальных ресурсов (резервов) для проведения АСДНР
	Недостаток финансовых ресурсов (резервов) для проведения АСДНР
	Низкая готовность формирований аварийно спасательных сил
	Ошибки руководителя ликвидации ЧС
	Вмешательство посторонних лиц в руководство ликвидацией ЧС
	Прочие недостатки в организации выполнения АСДНР

Наименование группы причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС природного характера	Наименование причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС природного характера
Несвоевременная эвакуация людей из зоны ЧС в результате:	Нахождения в состоянии алкогольного (наркотического) опьянения
	Невозможности принятия правильного решения и (или) самостоятельной эвакуации по причине малолетнего возраста
	Болезненного состояния, исключающего возможность самостоятельного передвижения
	Физических недостатков, затрудняющих самостоятельное передвижение
	Нахождения в состоянии сна
	Несоответствия путей эвакуации требованиям безопасности людей в ЧС
	Отказа системы обнаружения источника ЧС и управления эвакуацией людей
	Отсутствия освещения на путях эвакуации
	Наличия решеток на окнах
	Позднего сообщения об источнике ЧС
	Паники
	Участия в АСДНР или эвакуации (спасении) других неподготовленных людей, формирований
	Преклонного возраста
Нарушение техники безопасности при:	Организации эвакуации людей
	Спасении пострадавших
	Самоспасании пострадавших
	Работе с аварийно-спасательным инструментом
	Выполнении работ особого риска добровольцами
	Проведении АСДНР на высоте
	Проведении АСДНР или эвакуации (спасении) другими неподготовленными людьми, формированиями
Поражающее воздействие источника ЧС в результате:	Отсутствия индивидуальных средств защиты у персонала объекта (населения территории)
	Непригодности индивидуальных средств защиты у персонала объекта (населения территории) к использованию
	Отсутствия защитных сооружений ГО
	Непригодности защитных сооружений ГО к использованию
	Отсутствия системы автоматической локализации источника ЧС
	Отказа системы автоматической локализации источника ЧС

Наименование группы причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС природного характера	Наименование причин (условий), способствующих возникновению последствий ЧС природного характера
	Несвоевременного оказания первой помощи
	Несвоевременного оказания медицинской помощи
Поражающее воздействие вторичными факторами поражения источника ЧС в результате:	Обрушения строительных конструкций
	Взрывов
	Выбросов нефтепродуктов
	Выхода токсичных продуктов (АХОВ) из технологических аппаратов (установок)
	Прочие условия
	Обострение хронических заболеваний в результате стресса, полученного при возникновении источника ЧС
	Не установлены
Прочие условия	Отсутствие наглядной информации о возможных ЧС и действиях при их возникновении
	Отсутствие планирующих документов по предупреждению и ликвидации возможных ЧС
	Прочие условия

Приложение 3

Методики и нормативные документы, рекомендуемые для прогнозирования последствий аварий

№ п/п	Наименование
1. Прогнозирование аварий на химически опасных объектах	
1.1	Методика расчёта концентраций аммиака в воздухе и распространения газового облака при авариях на складах жидкого аммиака
1.2	Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ (Приказ Ростехнадзора от 20 апреля 2015 г. № 158)
1.3	Методика оценки последствий аварий на взрывопожароопасных химических производствах (Приказ Ростехнадзора от 20 апреля 2015 г. № 160)
1.4	Методика расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (от 4 августа 1986 г. № 192)
1.5	Прогнозирование медико-санитарных последствий химических аварий и определение потребности в силах и средствах для их ликвидации (от 9 февраля 2001 г.)
1.6	Методика прогнозирования масштабов возможного химического заражения аварийно химически опасными веществами при авариях на химически опасных объектах и транспорте (Приложение к СП 165.1325800.2014)
2. Прогнозирование аварий на пожаро-взрывоопасных объектах	
2.1	Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (Приказ от 30.06.2009 № 382)
2.2	Руководство по анализу опасности аварийных взрывов и определению параметров их механического действия (РБ Г-05-039-96, утвержденные постановлением Госатомнадзора России 31 декабря 1996 г. № 100)
2.3	ГОСТ Р 12.3.047-98 Система стандартов безопасности труда. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. Общие требования. Методы контроля
2.4	Методика оценки последствий аварий на пожаро-, взрывоопасных объектах
2.5	Нормы пожарной безопасности «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» (НПБ 105-03) (Приказ МЧС России от 18.06.2003 № 314)
2.6	Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (Приказ от 10 июля 2009 г. № 404)
2.7	Руководство по безопасности «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей» (Приказ от 20 апреля 2015 г. № 159)
2.8	Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств (ПБ 09-540-03)
2.9	Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (Приказ от 10 июля 2009 г. № 404)
2.10	Руководство по безопасности «Методические рекомендации по проведению количественного анализа риска аварий на опасных производственных объектах магистральных нефтепроводов и магистральных нефтепроводов» (утв. Ростехнадзором от 7 ноября 2014 г. № 500)
2.11	Экспресс-методика прогнозирования последствий взрывных явлений на промышленных объектах

№ п/п	Наименование
2.12	Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром» СТО Газпром 2-2.3-351-2009
3. Прогнозирование аварий на радиационно-опасных объектах	
3.1	Методические рекомендации «Санитарно-гигиенические требования к мероприятиям по ликвидации последствий радиационной аварии» МР 2.6.1.0050-11
3.2	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии НП-015-2000 «Типовое содержания плана мероприятий по защите персонала в случае аварий на атомной станции» (уст. Постановление Госатомнадзором РФ от 06.07.2000 г. № 2)
3.3	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Правила ядерной безопасности подкритических стенов ПБЯ ПКС-2005 (НП-059-05)
3.4	Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций (НП-082-07)
3.5	Нормы радиационной безопасности (НРБ-99) СП 2.6.1.758-99
3.6	ОПБ-88/97 (ПНАЭ Г-01-011-97) Общие положения обеспечения безопасности атомных станций
3.7	СП 2.6.1.799-99 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности» (ОСПОРБ-99)
3.8	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на ядерно- и радиационно опасные объекты» ПНАЭ Г-05-035-94
3.9	Методика категорирования закрытых радионуклидных источников по потенциальной радиационной опасности (РБ-042-07)
3.10	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила физической защиты радиоактивных веществ и радиационных источников при их транспортировании» (Приказ от 27 декабря 2011 года № 747
3.11	Руководство по безопасности «Обеспечение безопасности при транспортировании радиоактивных материалов (справочный материал к правилам безопасности при транспортировании радиоактивных материалов, НП-053-04) РБ-039-07
4. Прогнозирование аварий гидротехнических сооружений	
4.1	Приказ от 26.04.2001 г. № 130 «О введении в действие временной методики оценки ущерба, возможного вследствие аварии гидротехнического сооружения» (РД 153-34.0-002-01)
4.2	Государственный стандарт РФ «Безопасность в ЧС Мониторинг состояния водопроводных гидротехнических сооружений (плотин) и прогнозирование возможных последствий гидродинамических аварий на них. Общие требования» ГОСТ Р 22.1.11-2002
4.3	Методика определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварий СГТС (Приказ от 2 октября 2007 № 143)
4.4	Методические рекомендации по расчету развития гидродинамических аварий на накопителях жидких промышленных отходов РД 03-607-03(утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 5 июня 2003 г. № 51)
4.5	Методика расчета зон затопления при гидродинамических авариях на хранилищах производственных отходов химических предприятий (РД 09-391-00) (утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 04.11.00 г. № 65)
4.6	Стандарт предприятия «Методические указания по проведению анализа риска аварий гидротехнических сооружений» СТП ВНИИГ 210.02.НТ-04

№ п/п	Наименование
4.7	Методика определения критериев безопасности гидротехнических сооружений РД 153-34.2-21.342-00
4.8	Методика оценки уровня безопасности гидротехнических сооружений
4.9	ГОСТ Р 22.2.09-2015 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Экспертная оценка уровня безопасности и риска аварий гидротехнических сооружений. Общие положения»
4.10	ГОСТ Р 22.8.09-2014 «Безопасность в ЧС. Требования к расчету уровня безопасности, риска и ущерба от подтопления градопромышленных территориях»
4.11	Методические указания по оценке влияния гидротехнических сооружений на окружающую среду (РД 153-34.2-02.409-2003)
5. Оценка риска аварий и чрезвычайных ситуаций	
5.1	Методики оценки рисков чрезвычайных ситуаций и нормативы приемлемого риска чрезвычайных ситуаций (Руководство по оценке рисков ЧС техногенного характера, в том числе при эксплуатации критически важных объектов РФ)
5.2	ГОСТ Р 22.8.09-2014 «Безопасность в ЧС. Требования к расчету уровня безопасности, риска и ущерба от подтопления градопромышленных территорий»
5.3	ГОСТ Р 22.2.02-2015 «Безопасность в ЧС. Менеджмент риска ЧС. Оценка риска чрезвычайной ситуации при разработке проектной документации объектов капитального строительства»
5.4	ГОСТ Р 22.19.02-2016 «Безопасность в ЧС. Менеджмент риска ЧС. Допустимый риск чрезвычайных ситуаций
5.5	ГОСТ Р 22.2.09-2015 «Безопасность в ЧС. Экспертная оценка уровня безопасности и риска аварий гидротехнических сооружений. Общие положения»
5.6	Руководство по безопасности «Методические рекомендации по проведению количественного анализа риска аварий на опасных производственных объектах магистральных нефтепроводов и магистральных нефтепродуктопроводов» (утв. приказом Ростехнадзором от 07.11.2014 г. № 500)
5.7	Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов (РД 03-418-01)
5.8	Руководство по безопасности «Методика оценки риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазоперерабатывающей, нефте- и газохимической промышленности» (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 декабря 2013 г. № 646)
5.9	Руководство по безопасности «Методика анализа риска аварий на опасных производственных объектах морского нефтегазового комплекса» (утв. приказом Ростехнадзора от 16 сентября 2015 г. № 346)
5.10	Руководство по безопасности «Методика анализа риска аварий на опасных производственных объектах нефтегазодобычи» (утв. приказом Ростехнадзором от 17.08.2015 г. № 317)
5.11	Методика комплексной оценки индивидуального риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
5.12	ГОСТ Р ИСО 13824-2013 Практические аспекты менеджмента риска «Общие принципы оценки риска систем, включающих строительные конструкции ISO 13824:2009
5.13	Межгосударственный стандарт «Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения» ГОСТ 27.310-95
5.14	Государственный стандарт РФ «Управление надежностью. Анализ риска технологических систем»

№ п/п	Наименование
5.15	Национальный стандарт РФ «Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий отказов» ГОСТ Р 5901.12-2007
5.16	Государственный стандарт РФ «Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем. Госстандарт России» ГОСТ Р 51901.1-2002
5.17	ГОСТ Р 51901.4-2005 Руководство по применению при проектировании
5.18	ГОСТ Р 51901.14-2005 «Метод структурированной схемы надежности»
5.19	ГОСТ Р 51901.15-2005 «Применение марковских методов»
5.20	ГОСТ Р 51901.6-2005 «Менеджмент риска. Повышение надежности. Статистические критерии и методы оценки.
6. Прогнозирование ущерба от аварий и чрезвычайных ситуаций	
6.1	Единая межведомственная методика оценки ущерба от чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и террористического характера, а также классификации и учета чрезвычайных ситуаций
6.2	Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах (РД 03-496-02) (утв. постановлением Госгортехнадзора России от 29.10.02 № 63)
6.3	Приказ Минприроды России от 08.07.2010 г. № 238 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды»
6.4	Приказ Минприроды России от 13.04.2009 года № 87 «Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства»
6.5	Приказ Минтранспорта РФ от 2 октября 2007 года № 143 «Об утверждении методики определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии судоходных гидротехнических сооружений»
6.6	Приказ МЧС России от 18 мая 2002 года № 243 «Об утверждении порядка определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения»
6.7	Приказ Минсельхоза РФ от 15 июня 2009 года № 224 «О методике определения снижения объема производства сельскохозяйственной продукции в связи с возникшей чрезвычайной ситуацией»
6.8	Приказ от 29 декабря 2003 года № 776/508 «Об утверждении Методики определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц в результате аварий гидротехнических сооружений предприятий топливно-энергетического комплекса»
6.9	Приказ МЧС РФ и Госгортехнадзора РФ от 15 августа 2003 года № 482/175а «Об утверждении методики определения размера вреда, который может быть причинен жизни, здоровью физических лиц, имуществу физических и юридических лиц в результате аварии гидротехнического сооружения»
6.10	Регламент о порядке расследования, оформления документации и организации контроля за ликвидацией последствий аварий, связанных с экологическим ущербом окружающей среде» (утв. ОАО «АК «Транснефть» от 23.06.2001 г.
6.11	Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами (утв. Роскомземом 10 ноября 1993 г. и Минприроды РФ 18 ноября 1993 г.)
6.12	Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах (утв. Минтопэнерго РФ 1 ноября 1995 г.)

№ п/п	Наименование
6.13	ГОСТ Р 56167-2014 «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета ущерба от промышленного предприятия объекта окружающей среды»
6.14	ГОСТ Р 22.10.01-2001 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Оценка ущерба. Термины и определения» Госстандарт России
6.15	Временное методическое руководство по оценке экологического риска деятельности нефтебаз и автозаправочных станций (утв. Госкомэкологии РФ 21 декабря 1999 г.)

Научно-популярное издание

**Управление рисками техногенных катастроф и стихийных бедствий
(пособие для руководителей организаций)**

Под общей редакцией Фалеева М.И.

Монография

Подписано в печать 20.12.1016 . Формат 60×90 ¹/₁₆.
Объем 16,875 у.п.л.. Тираж 500 экз.
Печать цифровая.

Отпечатано в ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).
г. Москва, ул. Давыдовская, д. 7.
Завод № 1. Тираж 100 экз. Зак. №