

Учебное
пособие
для высшей школы

В.М. Емельянов
В.Н. Коханов
П.А. Некрасов

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ





250 лет

Учебное пособие для
высшей школы

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
им. М.В. ЛОМОНОСОВА

В.М. Емельянов
В.Н. Коханов
П.А. Некрасов

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Рекомендовано

*Министерством Российской Федерации по делам гражданской
обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий
стихийных бедствий в качестве учебного пособия для сту-
дентов высших учебных заведений*

Москва
Академический Проект
2003

7Д11
E-601

УДК 614
ББК 51.1; 38.96
Е 60

К 250-летию Московского
государственного университета
им. М.В. Ломоносова

Рецензенты:

Галушкин Б.А., проф., д.т.н.

Петров И.Д., с.н.с. ВНИИ ГОЧС МЧС

Федоренко В.Н., засл. деятель науки РФ, д.в.н.,
проф.

Емельянов В.М., Коханов В.Н., Некрасов П.А.

Е 60 **Защита населения и территорий в чрезвычайных
ситуациях: Учебное пособие для высшей школы /
Под редакцией академика РАЕН В.В. Тарасова. —
М.: Академический Проект, 2003. — 480 с. —
(«Gaudeamus»).**

ISBN 5-8291-0219-6

Учебное пособие дает основные сведения о чрезвычайных ситуациях (ЧС) техногенного, природного, биолого-социального, социального и военного характера, о системе мероприятий по защите населения и территорий в ЧС, об основах организации предупреждения и ликвидации аварий, катастроф и стихийных бедствий. Пособие структурировано в соответствии с системой рассмотрения данной тематики на фоне комплекса мероприятий по защите населения и территорий в ЧС по режимам функционирования РСЧС (степеням готовности ГО). Отличительной особенностью пособия является включение в него актуального современного материала о защите населения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных террористическим актами, а также в условиях электромагнитного загрязнения окружающей среды. Кроме того, даются основы защиты населения и территорий при боевых действиях в современных условиях с учетом новых требований по гражданской обороне (Федеральный Закон о ГО, концепция ГО и др.).

В отдельной главе рассматриваются основные положения медицины катастроф с акцентом на организацию медицинской помощи в различных ЧС.

Для студентов высших учебных заведений.

3091-36-03

УЧЕБНАЯ БИБЛИОТЕКА МГУ 1М

УДК 614
ББК 51.1; 38.96

ISBN 5-8291-0219-6

© В.М. Емельянов, В.Н. Коханов,
П.А. Некрасов, 2003
© Академический Проект, 2003

Непрерывная интенсификация и расширение масштабов хозяйственной деятельности человека, сопровождаемые неуправляемым ростом производства и нарушениями экологии, приводят ко все более частому возникновению природных и техногенных ситуаций, характеризующихся резким отклонением от норм различных явлений и процессов. Они приводят к возникновению стихийных бедствий, катастроф и аварий с многочисленными человеческим жертвами, огромными материальными потерями и нарушением условий жизнедеятельности. Предупреждение чрезвычайных ситуаций, вызываемых указанными явлениями, является актуальной проблемой современности. Умелые действия по спасению людей, оказанию ими необходимой помощи и проведению аварийно-спасательных работ в очагах поражения при чрезвычайных ситуациях позволяют сократить число погибших, сохранить здоровье пострадавшим, уменьшить материальные потери. В связи с этим все более возрастает значение подготовки специалистов с высшим образованием, способных грамотно и умело организовать предотвращение экстремальных ситуаций и действия по ликвидации опасности.

Настоящее учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений. Оно имеет целью дать им основные сведения о чрезвычайных ситуациях (ЧС) техногенного, природного, биолого-социального, социального и военного характера, о системе мероприятий по защите населения и территорий в ЧС, об основах организации предупреждения и ликвидации аварий, катастроф и стихийных бедствий. Мате-

риал книги содержит современные взгляды на ЧС, их классификацию и воздействие на окружающую среду, новые методологии определения мер по защите населения на основе прогнозирования и оценки фактической обстановки при техногенных авариях и катастрофах, в первую очередь на ядерно и химически опасных объектах, а также меры защиты населения и территорий в различных ЧС.

В учебном пособии более глубоко и обоснованно, чем в средней школе, рассматриваются причины возникновения ЧС, но главным является то, что студенты готовятся не только к обеспечению личной безопасности, но и к умелой выработке мероприятий по защите персонала объектов, населения, проживающего на определенной территории, и организации их выполнения в ЧС различного характера в качестве руководителя объекта или члена одного из органов управления РСЧС.

Учебное пособие имеет оригинальную структуру изложения материала, отличающую его от других подобных учебных пособий, которая представляет собой единую, логически взаимосвязанную систему рассмотрения всех вопросов данной тематики на фоне комплекса мероприятий по защите населения и территорий в ЧС по режимам функционирования РСЧС (степеням готовности ГО), каждая тема изучается по единой системе со спецификой для каждой конкретной ситуации, что позволяет излагать материал в связи с рассматриваемой обстановкой, исключает возможные повторы материала и обеспечивает более качественное его восприятие студентами.

В учебном пособии дается концепция системы защиты населения в условиях техногенных аварий, стихийных бедствий, катастроф и ведения боевых действий, а также краткий обзор ее становления и развития, даются общие положения перспективной Российской системы гражданской защиты (РСГЗ). Отличительной особенностью учебного пособия является включение в него актуального современного материала о защите населения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных террористическими актами, а также в условиях электромагнитного загрязнения окружающей среды.

Учитывая постоянное возникновение в мире локальных вооруженных конфликтов и сохранение ус-



ловий для развязывания широкомасштабных военных действий в учебном пособии даются основы защиты населения и территорий при боевых действиях в современных условиях с учетом новых требований по гражданской обороне (Федеральный Закон о ГО, концепция ГО и др.). При этом специфика мероприятий по защите населения в ЧС военного характера излагается как в условиях наращивания степеней готовности ГО, так и при внезапном нападении противника.

В отдельной главе рассматриваются основные положения медицины катастроф с акцентом на организацию медицинской помощи в различных ЧС.

При разработке учебного пособия использовались материалы различных департаментов МЧС, ВНИИ МЧС, ГУ ГО и ЧС г. Москвы, Академии Гражданской Защиты РФ, Федерального Центра Санэпиднадзора и Центра СЭН г. Москвы, АГЗ МЧС, Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и другие источники. Специальная терминология, используемая в учебном пособии, согласована с соответствующим ГОСТами и терминологией, принятой в МЧС.

В подготовке учебного пособия принимали участие преподаватели кафедры Защиты и действий населения в ЧС МГУ им. М.В. Ломоносова канд. воен. наук Б.А. Жуйков, канд. воен. наук Н.В. Костин, канд. воен. наук Л.В. Кузнецов, канд. мед. наук Т.О. Лосик, О.Д. Лысенкова, канд. хим. наук И.А. Пасевин, канд. воен. наук В.И. Редькин, канд. воен. наук А.А. Шилов.

■ 1. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях

Высокое индустриальное развитие современного общества, опасные природные явления и стихийные бедствия и, как следствие, негативные явления, связанные с аварийностью производства, ростом числа крупных промышленных аварий с тяжелыми последствиями, изменение экологической обстановки в результате экономической деятельности человека, военные конфликты различного масштаба продолжают наносить огромный ущерб всем странам планеты, а события возникающие под воздействием подобных явлений и их последствий, часто характеризуются как чрезвычайные ситуации.

Под **чрезвычайной ситуацией (ЧС)** понимается 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 природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей*.

На территории России за год в среднем происходит до 230—250 событий чрезвычайного характера, связанных с опасными природными процессами, и до 900—950 чрезвычайных ситуаций, связанных с производственной деятельностью человека. Статистика и долгосрочное прогнозирование показывают, что эти

* Федеральный закон «О защите населения и территории от ЧС природного и техногенного характера» — 1994 г.

цифры имеют тенденцию к дальнейшему росту, и в первую очередь, за счет увеличения числа событий техногенного характера.

Чрезвычайные ситуации как таковые не возникают сами по себе, а являются производными таких явлений техногенного или природного характера, как аварии, катастрофы, стихийные бедствия и другие подобные события. Под **аварией** понимается опасное происшествие на промышленном объекте или на транспорте, создающее угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению производственных помещений и сооружений, повреждению или уничтожению оборудования, механизмов, транспортных средств, сырья и готовой продукции, к нарушению производственного процесса и нанесению ущерба окружающей среде.

Под **стихийным бедствием** понимается разрушительное природное и (или) природно-техногенное явление, в результате которого может возникнуть или возникает угроза жизни и здоровью людей, происходит разрушение или уничтожение материальных ценностей и элементов окружающей среды.

Под **катастрофой** понимается крупная авария (стихийное бедствие), повлекшая за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, разрушение или уничтожение объектов и других материальных ценностей в значительных размерах, а также приведшая к серьезному ущербу окружающей среде.

Природа исходного события (явления) влечет за собой, как правило, чрезвычайную ситуацию соответствующего вида (характера). Так, например, техногенная авария может привести и к ЧС техногенного характера.

Такое явление, как катастрофа, имеет широкий спектр основ происхождения — природные, экологические, технические, военно-политические, демографические, социальные и т. д., поэтому и ЧС, возникающая на этой основе, будет иметь комплексный характер.

Во многих случаях предпосылки для появления подобных исходных событий как в техногенной, так и в природной сфере, влекущих за собой чрезвычайные ситуации, создает сам человек. Исходя из этого,

необходимо в процессе взаимоотношений человека со средой в ходе производственной деятельности стараться максимально снизить риск появления таких факторов, чтобы потом не тратить громадные средства на ликвидацию возникших на их основе чрезвычайных ситуаций.

Проявление какого-либо исходного события (явления) и, на их основе, чрезвычайной ситуации определяется по известным критериям* (системам критериев), позволяющим судить, что данное событие имеет место. Например, наличие такого события, как авария или происшествие определенного уровня с выбросом радиоактивных веществ (РВ) на радиационно (ядерно) опасном объекте, определяется критерием величины выброса в соответствующих единицах измерения. Наличие обильных осадков определяется такими критериями, как количество выпавших осадков и временем, за которое это событие произошло, и т. д. Не всякое исходное явление природного или техногенного характера можно считать чрезвычайной ситуацией. Факт наличия чрезвычайной ситуации определяется также соответствующей системой критериев. Если критерии природного или техногенного исходного явления фиксируют наличие его как такового с позиции физической сущности, то критерии, фиксирующие наличие чрезвычайной ситуации, определяют характер воздействия поражающих факторов данного события на население и окружающую среду с позиции возможного ущерба. Цифровые показатели единиц измерения этих критериев и дают основание судить о наличии и конкретных масштабах ЧС.

Основой системы критериев, определяющих наличие ЧС и характеризующих их по масштабу и степени ущерба, является принцип фиксации количества пострадавших, нарушения условий жизнедеятельности у определенного количества жителей, либо наличия того или иного материального ущерба, а так-

* *Критерий* (греч. — средство для суждения) — признак, на основании которого производится оценка, определение, или классификация чего-либо; мерило оценки. Понятие термина «критерий» можно условно разделить на три элемента: содержание данного понятия, единицы измерения, цифровые показатели этих единиц.



же масштаба зоны бедствия данного события (Постановление Правительства Российской Федерации от 13.09.1996 г.).

При этом выполнение хотя бы одного из трех первых критериев дает основание сделать вывод о наличии чрезвычайной ситуации.

Выявление возможного количества пострадавшего населения и величины материального ущерба в показанной системе оценок ЧС может определяться методом прогнозирования с последующим уточнением фактических данных, либо путем оценки фактической обстановки, если событие уже произошло.

2. Классификация чрезвычайных ситуаций

Чрезвычайные ситуации принято классифицировать по сфере возникновения, по характеру протекания, масштабу и степени нанесенного ущерба, а также по ведомственной принадлежности (*Приложение 1*).

По сфере возникновения чрезвычайные ситуации классифицируются как техногенные, природные, биолого-социальные и социальные, экологические и чрезвычайные ситуации военного характера (*Приложение 2*).

Техногенные чрезвычайные ситуации могут возникать на основе событий техногенного характера вследствие конструктивных недостатков объекта (сорушения, комплекса, системы, агрегата и т. д.), изношенности оборудования, низкой квалификации персонала, нарушения техники безопасности в ходе эксплуатации объекта и др.

ЧС техногенного характера могут протекать с загрязнением или без загрязнения окружающей среды.

Загрязнение окружающей среды может происходить при авариях на промышленных предприятиях с выбросом радиоактивных, химически опасных, биологически опасных веществ. К авариям с выбросом или угрозой выброса радиоактивных веществ (РВ) относятся аварии, происходящие на атомных станциях, ядерных научно-исследовательских реакторах, предприятиях ядерно-топливного цикла, атомных судах, при падении летательных аппаратов с ядерными энер-

гетическими установками на борту, а также на предприятиях ядерно-оружейного комплекса. В результате таких аварий может возникнуть сильное радиоактивное загрязнение местности или акватории.

В качестве примеров ЧС данной группы можно привести аварии с выбросом РВ и загрязнением окружающей среды на ПО «Маяк» (1957 г.), приведшую к гибели людей и загрязнению больших территорий, и на 4-ом энергоблоке ЧАЭС (1986 г.), не имевшую себе равных по количеству жертв, по площади радиоактивного загрязнения и по продолжительности ее воздействия на окружающую среду.

Под авариями с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ подразумеваются аварии на химически опасных объектах (ХОО) в сфере экономики, а также на базах и складах временного хранения БХОВ*, повлекшие за собой групповое поражение персонала объекта и населения, а также химическое заражение территории. Примером подобной ЧС является авария на ХОО «Азот» Пермской области (1994 г.), приведшая к гибели людей и большому материальному ущербу.

К авариям с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ относят аварии, повлекшие заражение обширных территорий биологически опасными веществами при выбросе их из исследовательских учреждений и производств, осуществляющих разработку, изготовление, переработку и транспортировку бактериальных средств.

К ЧС техногенного характера относится также электромагнитное загрязнение окружающей среды при функционировании техногенных источников электромагнитного излучения (ЭМИ), создающих электромагнитные поля повышенной интенсивности.

К ЧС без загрязнения окружающей среды относят аварии, сопровождаемые взрывами, пожарами, обрушением зданий (сооружений), нарушением систем жизнеобеспечения, разрушением гидротехнических систем, нарушением транспортных коммуникаций и т. п.

Чрезвычайные ситуации природного характера возникают, как правило, в результате катастроф,



стихийных бедствий и других природных явлений, вызванных как внешними, так и внутренними причинами воздействия различных сил природы на биосферу. Внешние воздействия обусловлены влиянием дальнего космоса (Галактика, Солнечная система), наложением процессов ближнего космоса (магнитосферы, атмосферы), а также процессами, возникающими непосредственно на поверхности Земли.

Внутренние процессы Земли, связанные с дифференциацией вещества и расслоением его по физико-механическим свойствам, сопровождаются такими явлениями, как инверсия магнитного поля, магматическая и тектоническая активность, движение литосферных плит, вулканизм, сейсмичность и др. Все эти процессы с различной периодичностью воздействуют на биосферу и способствуют возникновению катастроф. Статистический анализ показывает, что из природных явлений, с точки зрения нанесения ущерба и поражения людей, на первом месте стоят наводнения. Далее идут землетрясения, извержения вулканов, климатические изменения, погодные воздействия и др. При этом существует опасная тенденция увеличения числа природных катастроф: сейчас их происходит в пять раз больше, чем в 60-х годах, а экономический ущерб от них возрос более чем в 8 раз.

Более того, быстрое развитие производительных сил, освоение, часто бесконтрольное, районов с трудными климатическими условиями, где сохраняется постоянная опасность возникновения природных катаклизмов, увеличивает степень риска и масштабы потерь и ущерба для населения и экономики.

Нередко эти грозные явления природы становятся прямой или косвенной причиной аварий и катастроф техногенного характера.

Территория России подвержена комплексному воздействию более чем 30 опасных природных явлений, развитие и негативное проявление которых в виде природных катастроф и стихийных бедствий ежегодно наносит стране огромный материальный ущерб и приводит к большим человеческим жертвам. Наиболее разрушительными являются землетрясения, наводнения, цунами, оползни, ураганы и др.

Природные ЧС квалифицируются по подгруппам в соответствии с опасными, стихийными явлениями, их вызывающими: геофизическими, геологическими, метео- и агрометеорологическими, морскими гидрогеологическими и гидрологическими опасными явлениями и природными пожарами.

Каждая группа стихийных бедствий классифицируется по характеру явлений, которые определяют особенности воздействия присущих им поражающих (разрушающих) факторов на население, природу и объекты экономики.

К стихийным бедствиям, связанным с геофизическими опасными явлениями, относятся землетрясения, извержения вулканов и т.п.

Территория России, подверженная землетрясениям с интенсивностью 7 баллов, составляет 20%, 8—9 баллов — 6% (Камчатка, Сахалин, Северный Кавказ, Прибайкалье и Якутия). Более 20 миллионов россиян проживает в зонах возможных разрушительных землетрясений. Почти за полвека на территории бывшего СССР произошло несколько крупных землетрясений: в 1948 г. в Ашхабаде — погибло 110 тыс. человек; в 1966 г. в Ташкенте — город разрушен, было много погибших и раненых; в 1988 г. в Армении — погибло более 25 тыс. человек, ранено 55 тыс. человек; землетрясение в мае 1995 г. на севере Сахалинской области унесло жизни 1841 человека из 3000 жителей полностью разрушенного города г. Нефтегорска.

Вулканическая деятельность в России наблюдается лишь в малонаселенных и труднодоступных районах Камчатки и Курильских островах.

К геологическим опасным явлениям относятся обвалы, сели, осыпи, лавины, и т. д. Такие природные явления, как селевые потоки и лавины наиболее часто возникают в районах Урала и Восточной Сибири и на Кавказе.

Стихийные бедствия, связанные с метеорологическими и агрометеорологическими опасными явлениями, подразделяются на бедствия, вызываемые ветром: бури, ураганы, шквалы и смерчи; сильным дождем (при количестве осадков 50 мм в течение 12 ч и менее); крупным градом (при диаметре градин 20 мм и более); сильными снегопадами (при количестве осадков 20 мм и более за 12 ч и менее); сильными метелями (при ско-

рости ветра 15 м/с и более); сильным гололедом; заморозками и суховеями.

Все природные явления, кроме смерчей, шквалов и градобитий, относятся к чрезвычайным ситуациям, если их воздействию подвергается не менее $\frac{1}{3}$ площади субъекта Российской Федерации, крупного города, порта либо акватории моря и их продолжительность составляет не менее 6 часов.

Стихийные бедствия, связанные с морскими гидрологическими опасными явлениями, подразделяются на бедствия, вызываемые сильным волнением на морях — при высоте волн, особо опасных для мореплавания и береговых сооружений; цунами (при затоплении населенных пунктов и объектов экономики) и другие. Гидрологические опасные явления могут быть вызваны: высокими уровнями воды (наводнениями); низким уровнем воды на судоходных реках; селями, образующимися при прорыве запруд, завальных и мореных озер и угрожающих населенным пунктам и другим важным объектам.

Угроза наводнения как одного из самых опасных природных явлений на территории России существует более чем в 40 крупных городах и нескольких тысячах других населенных пунктах. Наводнения на реках Дальнего Востока и Сибири: Амуре, Зее, Бурее, Усури и Лене — подчас принимают характер национального бедствия.

Селевые сходы на территории Российской Федерации наиболее часто возможны на Кавказе.

Природные пожары, в первую очередь лесные и торфяные, представляют собой самые распространенные бедствия для населения, экономики и природной среды России. Ежегодно им подвергаются многие районы Сибири, Дальнего Востока и Центральной России.

К **биолого-социальным ЧС** относятся инфекционные заболевания людей, сельскохозяйственных животных и поражение сельскохозяйственных растений разного масштаба.

К **социальным ЧС** относятся: падение воспроизводства населения, массовые беспорядки среди населения, терроризм, в различных сферах его проявления, негативная обстановка в творческих и производственных коллективах и др.

К **чрезвычайным ситуациям экологического характера** относят изменения состояния атмосферы, суши, гидросферы и биосферы в целом. ЧС экологического характера чаще всего возникают в результате неблагоприятного техногенного воздействия человека на окружающую среду, хотя, зачастую, причиной их могут быть и стихийные явления, а также комплексное воздействие техногенных и природных факторов. В результате нарушений состояния атмосферы возможно изменение климата, возникновение острого «кислородного голода» в крупных городах, образование обширных зон «кислотных дождей», разрушение озонового слоя над населенными территориями и другие подобные явления. Неблагоприятные изменения в состоянии суши могут приводить к деградации почв, потере полезных площадей и истощению невозобновляемых запасов полезных ископаемых.

Из-за отрицательных изменений гидросферы все чаще возникают ЧС, связанные с нехваткой питьевой воды и водных ресурсов для обеспечения технологических процессов и организации хозяйственно-бытового водоснабжения, обмелением рек и морей, подтоплением и засолением плодородных почв и т. п.

Деятельность человека вызывает отрицательные изменения и в биосфере — происходит исчезновение многих видов животных и растений, гибель растительности на обширной территории, нарушение способности биосферы к воспроизводству возобновляемых ресурсов (например, лесов).

К **чрезвычайным ситуациям военного характера** относится обстановка, сложившаяся в результате ведения боевых действий на определенной территории с применением различных средств поражения.

По характеру протекания ЧС можно разделить на скоротечные (взрывные) и плавно протекающие. Первые носят взрывной, скоротечный характер (катастрофа на транспорте, взрыв на предприятии и т. п.). Ликвидация этих чрезвычайных ситуаций относится к компетенции Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС. Вторые имеют постепенное, плавное развитие и могут длиться десятилетиями (например, колебания уровня Каспийского моря или высыхание Аральского моря, электромагнитное

загрязнение среды и т. д.). Ликвидация таких ЧС осуществляется федеральными или муниципальными органами исполнительной власти.

Классификация ЧС по масштабу и нанесенному ущербу показана в таблице 1.

Таблица 1.

Вид ЧС	Масштабы зоны ЧС	Потери и материальный ущерб		
		пострадало (чел.)	либо нарушение условий жизнедеятельности (чел.)	либо материальный ущерб (в МРОТ)*
Локальная	территория объекта производственного или социального назначения	не более 10	не более 100	не более 1000
Местная	территория населенного пункта, района, города	свыше 10 не более 50	свыше 100 не более 500	свыше 1 тыс. не более 5 тыс.
Территориальная	в пределах субъекта РФ	свыше 50 не более 500	свыше 300 не более 500	свыше 5 тыс. не более 0,5 млн
Региональная	территория двух субъектов РФ	свыше 50 не более 500	свыше 500 не более 1000	свыше 0,5 млн не более 5 млн
Федеральная	выходит за пределы РФ	более 500	более 1000	более 5 млн
Трансграничная	поражающие факторы ЧС выходят за пределы территории РФ либо ЧС за рубежом затрагивают территории РФ			

* МРОТ — минимальный размер оплаты труда.

**КОНЦЕПЦИЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ
И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЯХ**

**■ 1. Основные этапы становления
и развития системы защиты населения
и территорий в чрезвычайных ситуациях**

Исторический анализ показывает, что защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного, экологического характера, а также от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, была всегда весьма актуальна.

При этом степень возникновения угроз и опасностей обуславливала уровень реагирования на них, состав необходимых сил, средств и организационных структур: от обеспечения безопасности на объектах и территориях до образования государственных межгосударственных, многонациональных систем защиты населения и территорий.

Необходимость образования государственных систем защиты населения и территорий как в России, так и за рубежом, была в свое время обусловлена прежде всего ростом военных угроз, созданием и развитием средств поражения.

В России (СССР) становление и развитие системы защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций различного характера можно условно разделить на три этапа.

1 этап (1932–1961 гг.). Создание и функционирование местной противовоздушной обороны (МПВО)

Создание МПВО было обусловлено появлением и бурным развитием после Первой мировой войны



авиации и химического оружия и ростом их возможностей по нанесению ударов по тыловым объектам страны.

В годы Великой Отечественной войны МПВО обеспечила успешную защиту населения от ударов фашистской авиации и создала условия для устойчивого функционирования объектов экономики, превратилась из локальной в общегосударственную систему защиты тыла страны, стала важным элементом обороноспособности государства.

II этап (1961–1990 гг.). Создание и функционирование системы Гражданской обороны страны (ГО)

В 50-е годы появление ядерного оружия, создание ракетных средств его доставки к цели потребовало коренных изменений доктрины ядерных держав. Проблема защиты населения и территорий от оружия массового поражения приобрела особую остроту и важность. В связи с этим в 1961 году система МПВО была преобразована в систему Гражданской обороны, вошедшую в состав Министерства обороны.

Перед Гражданской обороной была поставлена задача — совместно с ПВО страны не допустить в будущей войне уничтожения 25–30% населения нашей страны и 50–70% ее производственных мощностей, сконцентрированных в крупных городах, что представляло собой «неприемлемый ущерб» и могло привести к военному краху.

Высокая степень готовности ГО к выполнению этой задачи в 60–70 годы была одним из сдерживающих факторов развязывания ядерной войны со стороны вероятных противников СССР.

Однако ориентация ГО в эти годы в основном только на решение задач военного времени объективно приводила к односторонности развития системы защиты населения от ЧС. Авария на Чернобыльской АЭС подтвердила это, показав, что Гражданская оборона не готова к качественному решению задач по защите населения и территорий в ЧС природного и техногенного характера и, в то же время, в 80-е годы, когда несколько уменьшилась международная напряженность, стали накапливаться проблемы защиты населения и территорий в ЧС природного и техногенного характера.

В 1987 г. были приняты меры по приданию системе ГО определенных функций в плане непосредственного решения задач по защите населения и территорий в ЧС природного и техногенного характера. Однако Спитакская трагедия показала, что решительных мер по реорганизации гражданской обороны принято не было, она опять оказалась не готовой к решению задач мирного времени. Сложившаяся обстановка требовала создания новой государственной системы, способной эффективно решать задачи защиты населения и территорий в ЧС как в военное, так и в мирное время.

III этап (1990 г. — по настоящее время). Создание государственной системы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях в условиях как мирного, так и военного времени

В 1990 г. в СССР было начато создание государственной системы по предупреждению и действиям в ЧС, которая объединила органы управления, силы и средства, в компетенцию которых входили задачи по защите населения и территорий (ЗНиТ) в ЧС природного и техногенного характера. Этим было положено начало существования в стране как бы двух систем, одна из которых решала задачи по ЗНиТ в ЧС природного и техногенного характера, другая — в ЧС военного характера.

В 1991 г. в РСФСР был создан Государственный комитет по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ГКЧС), реорганизованный в 1994 г. в Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС).

Таким образом, был создан единый федеральный орган исполнительной власти по решению задач защиты населения и территорий от ЧС природного, техногенного характера, а также ЧС военного характера.

В 1992 г. было начато создание Российской системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях (РСЧС), преобразованной в 1995 г. на основе Федерального закона «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного техногенного ха-

рактера» в Единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Однако если МЧС было наделено функциями организации ЗНиТ в ЧС любого характера, то РСЧС де-юре нацелена была только на решение задач защиты от ЧС природного и техногенного характера.

В 1999 г. Гражданская оборона была выведена из состава Министерства обороны и передана в распоряжение МЧС, а все ее структуры — в РСЧС, в том числе основные силы и средства бывшей системы ГО — подразделения сети наблюдения и лабораторного контроля и войска ГО.

Таким образом, ГО де-факто прекратила существование и была преобразована в систему мероприятий по защите населения и территорий в условиях ведения боевых действий и вследствие этих действий, выполняемых структурными элементами РСЧС.

В настоящее время перерабатывается «Положение о Единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» с внесением туда дополнительных задач по защите населения и территорий в условиях ведения боевых действий или вследствие этих действий, т. е. в условиях ЧС военного характера. Таким образом, РСЧС будет юридически наделена полномочиями по решению задач защиты населения и территорий в различных ЧС в условиях как мирного, так и военного времени.

■ 2. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС). Гражданская оборона Российской Федерации (ГО)

Предназначение, задачи и структура РСЧС и ГО

Предназначение РСЧС

РСЧС предназначена для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного, природного и экологического характера, а в условиях ведения боевых действий и вследствие этих действий (при определенных структурных изменениях) — и для решения задач по защите населения и территорий в чрезвычайных ситуациях военного характера.

Основные задачи РСЧС:

- разработка и реализация правовых и экологических норм, связанных с обеспечением защиты населения и территорий от ЧС;
- осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение ЧС и устойчивость функционирования предприятий, учреждений и организаций, а также подведомственных им объектов в ЧС;
- обеспечение готовности к действиям органов управления, сил и средств, предназначенных для предупреждения и ликвидации ЧС;
- сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты населения и территорий в ЧС;
- подготовка населения к действиям в ЧС;
- прогнозирование и оценка социально-экономических последствий ЧС;
- создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС;
- осуществление государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий в ЧС;
- ликвидация ЧС;
- осуществление мероприятий по социальной защите населения, пострадавшего в ЧС; проведение гуманитарных акций;
- реализация прав и обязанностей населения в области защиты в ЧС, в том числе лиц, непосредственно участвовавших в их ликвидации;
- международное сотрудничество в области защиты населения и территорий в ЧС.

Предназначение ГО

Гражданская оборона — система мероприятий РСЧС, выполняемых ее структурными элементами, по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при ведении боевых действий или вследствие этих действий.

В современных условиях гражданская оборона является одним из важных элементов национальной безопасности России, обеспечения выживаемости государства в военное время.



Основные задачи ГО:

- обучение населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении боевых действий или вследствие этих действий;
- оповещение населения об опасностях, возникающих при ведении боевых действий или вследствие этих действий;
- эвакуация населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы;
- предоставление населению убежищ и средств индивидуальной защиты;
- проведение мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки;
- проведение аварийно-спасательных работ в случае возникновения опасностей для населения при ведении военных действий или вследствие этих действий;
- первоочередное обеспечение населения, пострадавшего при ведении военных действий или вследствие этих действий, в том числе медицинское обеспечение, включая оказание первой медицинской помощи, срочное предоставление жилья и принятие других необходимых мер;
- борьба с пожарами, возникающими при ведении военных действий или вследствие этих действий;
- обнаружение районов, подвергшихся радиоактивному загрязнению, химическому, биологическому или иному заражению;
- санитарная обработка населения, обеззараживание (дезактивация) техники, зданий, территории и проведение других необходимых мероприятий;
- восстановление и поддержание порядка в районах, пострадавших при ведении боевых действий или вследствие этих действий;
- оценка восстановления функционирования необходимых коммунальных служб в военное время;
- разработка и осуществление мер, направленных на сохранение объектов, существенно необходимых для устойчивого функционирования экономики и выживания населения в военное время;
- обеспечение постоянной готовности сил и средств гражданской обороны.

Структура РСЧС

Организационная структура РСЧС объединяет органы управления, силы и средства органов исполнительной власти (от федеральных до местного самоуправления) и организаций, в полномочия которых входит решение вопросов защиты населения в ЧС в мирное и военное время. Она состоит из территориальных и функциональных систем и имеет пять уровней: федеральный, региональный, территориальный, местный и объектовый.

Территориальные подсистемы РСЧС создаются в субъектах РФ для предупреждения и ликвидации ЧС в пределах их территорий и состоят из звеньев, соответствующих их административно-территориальному делению.

Функциональные подсистемы создаются федеральными органами власти и включают органы управления, силы и средства министерств и ведомств, организующих работы по защите населения от ЧС в сфере их деятельности и порученных им отраслях экономики.

На каждом уровне РСЧС имеются координирующие органы, постоянно действующие органы и органы повседневного управления, а также соответствующие силы и средства, резервы материальных и финансовых ресурсов и системы связи, оповещения и информационного обеспечения.

Координирующими органами на федеральном и региональном уровнях являются, соответственно, Межведомственная и ведомственная комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС и региональные центры по делам гражданской обороны, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий; на территориальном, местном и объектовом уровне — комиссии по ЧС (КЧС).

Координирующие органы организуют, контролируют и руководят осуществлением всего комплекса задач по защите населения и территорий, предупреждению и ликвидации ЧС на подведомственных им территориях и объектах.

Органами постоянного управления по делам гражданской обороны и ЧС (ОУ ГОЧС) являются: на федеральном уровне — Министерство по делам ГОЧС, на региональном уровне — региональные центры



(РЦ), на территориальном и местном уровнях — комитеты, главные управления, управления, отделы, создаваемые при органах исполнительной власти и органах местного самоуправления, органы управления по делам ГОЧС и на объектовом уровне — отделы (секторы или специально назначенные лица) по делам ГОЧС. ОУ ГОЧС выполняют функции рабочих органов КЧС.

Органами повседневного управления являются пункты управления (центры управления в кризисных ситуациях), оперативно-дежурные службы органов управления ГОЧС (ОДС) и дежурно-диспетчерские службы органов исполнительной власти (ДДС).

В системе управления РСЧС предусмотрено создание различных пунктов управления: основных (ПУ) и запасных (ЗПУ) — городских, загородных, воздушных на самолетах и вертолетах, полевых мобильных на автотранспорте.

Для непосредственного управления ликвидацией ЧС на базе органов управления ГОЧС создаются нештатные органы управления: оперативные штабы (группы) — ОШ (ОГ) ГОЧС с включением в них представителей ФСБ, МВД и других служб.

К силам и средствам наблюдения и контроля РСЧС относятся: службы (учреждения) и организации федеральных органов исполнительной власти, осуществляющие наблюдение и контроль за состоянием природной среды и обстановкой на потенциально опасных объектах; формирования Госсанэпиднадзора России; ветеринарная служба Минсельхозпрода России; геофизическая служба РАН; оперативные группы Росгидромета и подразделения Минатома России; учреждения и агентства по мониторингу ЧС; учреждения сети наблюдения и лабораторного контроля ЧС.

Основу группировки сил ликвидации ЧС различного назначения составляют части и подразделения постоянной готовности различных уровней и подсистем РСЧС:

- части и подразделения МЧС:
— поисково-спасательная служба (ПСС), включающая Центральный аэромобильный отряд («Центро-спас»), Центр по проведению спасательных работ

- особого риска «Лидер», региональные и территориальные спасательные службы;
- противопожарные части и подразделения;
 - войска ГО, состоящие из отдельных спасательных бригад, полков и батальонов;
 - специально подготовленные инженерные и химические части и подразделения Минобороны (МО) России;
 - сводные мобильные формирования частей войск ГО и МО России;
 - бригады экстренного реагирования и специализированной медицинской помощи Всероссийской службы медицины катастроф;
 - профессиональные спасательные отряды и различные формирования Минатома и других профильных министерств и ведомств.

Кроме сил постоянной готовности различной степени к ликвидации ЧС привлекаются нештатные аварийно-спасательные формирования общего назначения и специальных служб министерств, ведомств, организаций, отдельных объектов на различных уровнях РСЧС.

Формирования общего назначения подразделяются на сводные отряды (команды, группы), предназначенные для проведения как аварийных, так и спасательных работ, и спасательные формирования, выполняющие в основном спасательные работы.

Формирования служб (группы, звенья) могут создаваться для наблюдения за экологической обстановкой, а также проведения противопожарных, медицинских мероприятий, охраны общественного порядка и т. д.

Информационное обеспечение функционирования РСЧС осуществляется информационно-управляющей системой, которая включает: центр управления в кризисных ситуациях МЧС; информационные центры федеральных органов исполнительной власти; информационно-управляющие центры регионов и органов управления по делам ГОЧС субъектов Российской Федерации; абонентские пункты районных и городских органов управления по делам ГОЧС; информационные центры организаций; средства связи и передачи данных (схема 2.1).

Правительство РФ

№№ п/п	Содержание	Уровни				
		Федеральный	Региональный (федеральные округа РФ)	Территориальный	Местный	Объектовый
			Территориальные подсистемы			
1.	Координирующие	Межведомственная комиссия	Региональный центр (КЧС)	КЧС	КЧС	КЧС
	Постоянного управления	МЧС	Региональный центр (РЦ) ГОЧС	Главное управление ГОЧС	Управления, отделы ГОЧС	Отделы, сектора, специалисты ГОЧС
	Повседневного управления	Центр управления в кризисных ситуациях (ЦУКС)	ЦУКС РЦ (ОДС)	—	Оперативно-дежурные службы ОУ ГОЧС (ОДС)	Дежурно-диспетчерские службы (ДС)
2.	Наблюдения и контроля (Ник)	Подразделения Ник, «Росгидромета», Минатома, органов исполнительной власти, потенциально опасных объектов; формирования ГОЧС; формирования ГОСсанэпиднадзора РФ; сеть наблюдений и лабораторного контроля ГО и т.д.				
	Силы и средства*	Подразделения поисково-спасательных служб МЧС; противопожарные подразделения МЧС; войска ГО; формирования «Медицины катастроф»; подразделения МО, МВД и т.д.				
3.	Информационно-управляющие системы	Информационный Центр	Информационно-управляющий Центр	Инф.-упр. Центр ГОЧС	Абонентский пункт ОУ ГОЧС	Информационный Центр
	Финансовые и материальные резервы	Базы, склады, хранилища с материальными средствами				
4.	Функциональные подсистемы	Органы управления, силы и средства ГОЧС, информационно-управляющие системы, ресурсы министерств и ведомств				

Схема 2.1. Структура РСЧС

* Силы и средства всех уровней могут использоваться на любом из них в зависимости от масштаба ЧС.

Президент — Верховный Главнокомандующий

Правительство, премьер-министр — НГО РФ

№№ п/п	Содержание	Уровни				
		Федеральный	Региональный (федеральные округа РФ)	Территориальный	Местный	Объектовый
		<i>Территориальные подсистемы</i>				
1.	Органы управления	Межведомственная комиссия	Региональный центр (КЧС)	КЧС	КЧС	КЧС
		МЧС ГЩ МО	РЦ Штаб ВО (военного времени)	— Органы управления ГОЧС с усилением состава групп ГО — Службы ГО	КЧС	КЧС
2.	Силы и средства	— ЦУКС МЧС — запасный пункт управления (ЗПУ)	— ЦУКС РЦ — ЗПУ	— Оперативно-дежурные службы ОУ ГОЧС — Дежурно-диспетчерские службы ЗПУ	ЗПУ	ЗПУ
		Наблюдения и контроля (Ник) Ликвидация ЧС и последствий применения оружия	— Подразделения Ник, используемые в условиях мирного времени — Единая система выявления последствий применения ОМП (ЕСВОП) МО — Силы и средства, используемые в условиях мирного времени — Увеличение частей ГО, мобильные группировки частей и подразделений ГО и МО Гражданские организации (формирования ГО)	— Подразделения Ник, используемые в условиях мирного времени — Единая система выявления последствий применения ОМП (ЕСВОП) МО — Силы и средства, используемые в условиях мирного времени — Увеличение частей ГО, мобильные группировки частей и подразделений ГО и МО Гражданские организации (формирования ГО)	ЗПУ	ЗПУ
3.	Информационно-управляющие системы	Информационный Центр	Информационно-управляющий Центр	Инф.-упр. Центр ГОЧС	Абонентский пункт ГОЧС	Информационный Центр
4.	Финансовые и материальные резервы Функциональные подсистемы	Базы, склады, хранилища материальных средств	Органы управления, силы и средства	Органы управления, силы и средства	Органы управления, силы и средства	Органы управления, силы и средства

Примечание: Изменения и дополнения структуры в условиях военного времени выделены.

Схема 2.2. Структура РСЧС военного времени

Структура ГО РФ

Организационная структура ГО базируется на основе структуры РСЧС с учетом определенных и заранее спланированных изменений в ее элементах на основе требований Федерального закона «О гражданской обороне», и полностью разворачивается при переводе страны (отдельных регионов) на военное положение или при возникновении военных действий (схема 2.2).

Руководство гражданской обороной Российской Федерации осуществляется правительством РФ во главе с премьер-министром — начальником ГО страны.

Руководство гражданской обороной в Федеральных органах исполнительной власти и в организациях осуществляют их руководители, являющиеся по должности начальниками гражданской обороны указанных органов и организаций.

Руководство гражданской обороной на территориях субъектов Российской Федерации, территориальных образований, в отдельных организациях и на объектах осуществляют соответственно главы исполнительной власти субъектов РФ, руководители органов местного самоуправления, руководители отдельных организаций и объектов, являющиеся по должности начальниками гражданской обороны.

Начальники гражданской обороны несут персональную ответственность за организацию и проведение мероприятий ГО в Федеральных органах исполнительной власти, на предприятиях, а также в организациях (на объектах).

Координирующие органы управления, в силу необходимости соблюдения принципа единоначалия в условиях военного времени, могут быть преобразованы в консультативные органы сокращенного состава, а при необходимости и упразднены с переходом их функций к постоянным органам управления.

Функции постоянных органов управления, уполномоченных на решение задач в области ГО, будут выполняться в основном имеющимися органами управления РСЧС (МЧС, РЦ, органы управления ГОЧС территориальных уровней) с определенными изменениями: на федеральном уровне МЧС будет взаимодействовать в решении задач с Генеральным штабом МО, на региональном уровне — Региональный центр — со штабом данного военного

округа, на остальных уровнях в органах управления ГОЧС возможно увеличение количественного состава групп ГО в составе этих органов управления.

Службы различных назначений, имеющиеся в РСЧС в мирное время, продолжают выполнять свои задачи и в военных условиях с приоритетом задач ГО. Могут создаваться также и новые службы — маскировки, радио-перехвата, борьбы с диверсантами и т. п.

Повседневное управление гражданской обороной будет осуществляться теми же органами РСЧС, что и в мирное время (Центры по управлению в кризисных ситуациях, оперативно-диспетчерские службы, дежурно-диспетчерские службы), но с обязательным развертыванием на всех уровнях системы запасных пунктов управления (ЗПУ).

Силами гражданской обороны, предназначенными для выполнения возложенных на них задач, являются соединения, воинские части и другие формирования войск гражданской обороны и гражданские организации (нештатные формирования) гражданской обороны.

Гражданские организации гражданской обороны являются формированиями, создаваемыми на потенциально опасных объектах и на объектах, имеющих важное оборонное и экономическое значение по территориально-производственному принципу, владеющими специальной техникой и подготовленными для защиты населения, материальных ценностей от опасностей, возникающих при ведении боевых действий или вследствие этих действий. Они составляют наибольшие по численности формирования ГО и предназначаются для выполнения основного объема аварийно-спасательных работ и других мероприятий ГО.

Организациями могут создаваться спасательные, медицинские, противопожарные, инженерные, аварийно-технические, автомобильные формирования, а также формирования разведки, радиационного и химического наблюдения радиационной и химической защиты, связи, механизации работ, охраны общественного порядка, торговли и другие виды формирований. В состав этих формирований могут входить: сводные и спасательные команды и группы; сводные команды механизации работ; команды, группы, звенья разведки и связи; медицинские отряды, бригады, груп-



пы, звенья; подвижные госпитали; санитарные посты; аварийно-технические команды и группы; автомобильные и автосанитарные колонны; команды и группы охраны общественного порядка и т. д.

Для выполнения задач в области ГО в зависимости от обстановки могут привлекаться также профессиональные аварийно-спасательные службы различных уровней, аварийно-спасательные формирования, мобильные группировки ГО и МО, воинские части и подразделения МО, другие части и подразделения постоянной готовности РСЧС.

Объектовая территориальная подсистема РСЧС. ГО объекта

Основные задачи подсистемы:

- планирование мероприятий по защите персонала и территории объекта в различных ЧС, прогнозируемых в данном районе, в том числе и ЧС военного характера;
- осуществление мероприятий по предупреждению возможных ЧС, повышению устойчивости функционирования объекта при их возникновении;
- обеспечение готовности к действиям органов управления сил и средств объекта по предупреждению и ликвидации ЧС различного характера;
- создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС;
- обмен информацией с вышестоящими органами управления РСЧС в области защиты населения и территорий от ЧС;
- подготовка руководящего состава формирований и персонала объекта к действиям в условиях различных ЧС;
- контроль выполнения мероприятий по предупреждению ЧС и защите персонала при их возникновении;
- ликвидация ЧС на объекте.

Структура подсистемы

Общее руководство защитой персонала объекта и его территории осуществляется руководителем объекта (он же, как правило, председатель КЧС и начальник ГО объекта).

Председателем КЧС может быть назначен и один из заместителей руководителя объекта. Заместителями руководителя объекта по линии защиты персонала и территории от ЧС являются также начальник отдела (сектора) по делам ГОЧС, заместители по эвакуации, инженерно-технической службе, материально-техническому обеспечению.

Непосредственное руководство осуществляется заместителем руководителя объекта и начальниками служб.

Крупный объект может иметь два уровня структуры подсистемы — непосредственно объектовый уровень (1-ый уровень) и уровень структурных подразделений объекта (2-ой уровень). Полностью структура РСЧС в масштабе объекта сохраняется, как правило на 1-ом уровне.

Координирующим органом управления объекта является КЧС, которая в условиях военного времени может быть преобразована в консультативный орган, либо при необходимости упразднена.

Органами постоянного управления будут, как правило, на 1-ом уровне — отдел по делам ГОЧС, на 2-ом уровне — сектор (специалист) по делам ГОЧС. В условиях военного времени может быть увеличено количество специалистов ГО.

Повседневное управление осуществляется дежурно-диспетчерской службой объекта. В условиях военного времени управление может осуществляться как с основного, так и с запасного пункта управления (ЗПУ).

Для ликвидации ЧС используются, как правило, нештатные формирования общего назначения (сводные отряды, команды, группы) и формирования специального назначения — команды, группы, звенья по радиационной и химической разведке, противопожарной охране, охране общественного порядка и т. д.

В условиях военного времени на потенциально опасных объектах и объектах, имеющих важное оборонное и экономическое значение, создаются за счет личного состава объекта формирования (гражданские организации) со специальной техникой для защиты персонала и территории объекта при ведении боевых действий. Такими формированиями могут быть: спасательные, медицинские, противопожарные, аварийно-спасательные формирования и т. д.



Информационно-управляющая система объекта включает информационный центр объекта.

Материальные резервы сосредоточены на различных складах и хранилищах объекта (схема 2.3).

Режимы функционирования РСЧС, степени готовности ГО

Режимы функционирования РСЧС*

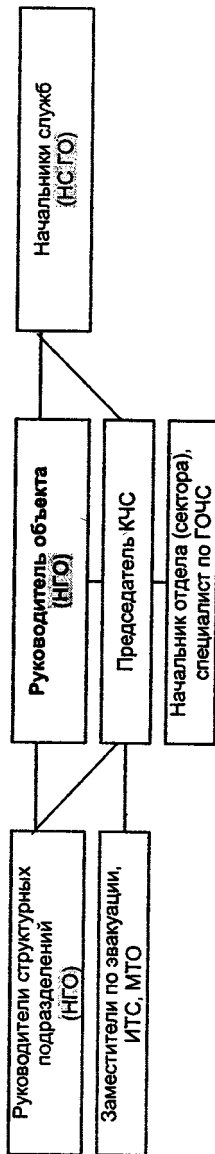
1. *Режим повседневной деятельности:* функционирование системы при нормальной производственной, промышленной, радиационной, химической, биологической (бактериологической), сейсмической, гидрометеорологической обстановке, при отсутствии эпидемий, эпизоотий (массовые заболевания животных), эпифитотий (массовые заболевания растений), ведения долгосрочных работ по ликвидации последствий катастроф и иных бедствий.
2. *Режим повышенной готовности:* функционирование системы при ухудшении производственной промышленной, радиационной, химической, биологической (бактериологической), сейсмической, гидрометеорологической обстановки и при получении прогноза о возможности возникновения чрезвычайных ситуаций, а также в условиях военной опасности.
3. *Чрезвычайный режим:* функционирование системы при возникновении и ликвидации чрезвычайных ситуаций и при ведении боевых действий.

Степени готовности ГО РФ**

1. *«Повседневная готовность ГО»* — проведение плановых мероприятий ГО в условиях отсутствия внешней военной угрозы и внутренних вооруженных конфликтов.
2. *«Первоочередные мероприятия ГО 1-ой группы»* — проведение мероприятий, повышающих готовность ГО к защите населения и территорий в условиях возникновения военной угрозы или угрозы внутренних вооруженных конфликтов.

* Задачи по режимам функционирования РСЧС изложены в главах III – V.

** Подробно мероприятия по степеням готовности ГО изложены в главе VII.



№№ п/п	Содержание	Уровни	
		Объект КЧС	Структурные подразделения объекта КЧС
1.	Органы управления	Отдел по делам ГОЧС	Сектор (специалист) по делам ГОЧС
		ВПУ	Дежурно-диспетчерская служба ЗПУ
		Формирования наблюдения и контроля за радиационной, химической и пожарной обстановкой	
2.	Силы и средства	Нештатные и штатные аварийно-спасательные формирования различного назначения Гражданские организации (формирования) ГО	
	Информационно-управляющие системы	Информационный Центр объекта	
4.	Финансовые и материальные резервы	Склады, хранилища с запасом материальных средств	

Схема 2.3. Структура объектовой территориальной подсистемы РСЧС



3. «Первоочередные мероприятия ГО 2-ой группы» — проведение дополнительных мероприятий, повышающих готовность ГО к выполнению задач по защите населения и территорий в условиях нарастания внешней военной угрозы или внутренних военных конфликтов.
4. «Общая готовность ГО» — проведение мероприятий по обеспечению полной готовности всех структур ГО к выполнению задач в условиях ведения боевых действий.

■ 3. Перспективная система защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях — Российская система гражданской защиты (РСГЗ)

Необходимость и целесообразность создания РСГЗ

В настоящее время в обстановке практически непрерывного возникновения военных конфликтов, в ходе которых могут наноситься удары по объектам как военного, так и гражданского предназначения, разгула международного терроризма, возрастания количества и масштабов природных и техногенных катастроф фактически сблизились задачи мирного и военного времени по защите населения и территорий, ощущается постоянная необходимость как в силах РСЧС, так и гражданской обороны.

В связи с этим нарастает потребность создания действительно единой государственной системы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и военного характера, функционирующей как в мирное, так и в военное время с разницей в приоритетах решаемых задач, которую, по данным Центра стратегических исследований МЧС (ЦСИ МЧС), предлагается назвать *Российской системой гражданской защиты*.

Под термином «гражданская защита» понимается комплекс мероприятий по подготовке к защите и осуществлению защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, а также от опасностей, возникающих при ведении

военных действий или вследствие этих действий, т. е. в чрезвычайных ситуациях военного характера.

Возможность и целесообразность создания РСГЗ обуславливается идентичностью поражающих факторов опасных природных явлений, техногенных катастроф и различных средств поражения, сходством их воздействия на население и объекты, единством целевых функций РСЧС и ГО (предотвращение катастроф, снижение возможного ущерба, ликвидация их последствий) и в связи с этим близостью функциональных задач, способов и организации работ по защите населения и территорий, возможностью решения задач мирного и военного времени практически одними и теми же органами управления, силами и средствами.

Возможная организационная структура РСГЗ*

Предполагается сохранить институт начальников гражданской обороны, которых именовать *начальниками гражданской защиты*, отвечающими за защиту населения и территорий данного уровня системы как в мирное, так и в военное время, являющимися одновременно председателями комиссий гражданской защиты. Этим положением будет сохранен принцип единоначалия.

Учитывая положительный опыт деятельности за последние годы комиссий по чрезвычайным ситуациям в РСЧС, предполагается этот институт сохранить при начальниках гражданской защиты, переименовав их в комиссии гражданской защиты. При этом в мирное время они должны быть координирующими органами, а в военное — консультативными (возможно в сокращенном составе).

Должны сохраниться на всех уровнях системы и институт постоянно действующих органов, специально уполномоченных на решении задач в области защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и военного характера.

С учетом опыта функционирования служб ГО в системе предполагается иметь аналогичные службы гражданской защиты с учетом специфики уровня системы.



Структура органов повседневного управления РСГЗ, по всей вероятности, не претерпит принципиальных изменений.

В новой системе войска гражданской обороны и поисково-спасательная служба МЧС, вероятно, будут объединены в *Государственную спасательную службу (ГСС) МЧС России*, а ведомственные аварийно-спасательные и аварийно-восстановительные подразделения, не вошедшие в состав функциональных служб, а также гражданские организации (нештатные формирования) гражданской защиты будут сохранены.

В военное время на базе формирований ГСС будут развертываться различные группировки сил и средств в зависимости от обстановки.

В мирное время РСГЗ будет функционировать в режимах, установленных для РСЧС («повседневной деятельности», «повышенной готовности», «чрезвычайной ситуации»), а в военное время — в соответствии с установленными для Вооруженных Сил страны степенями боевой готовности.

В целом образование Российской системы гражданской защиты позволит:

- создать, по возможности, единое нормативное, правовое и организационное поле по вопросам гражданской защиты на мирное и военное время на всей территории страны;
- создать единые органы управления, системы связи, силы и средства на мирное и военное время, что обеспечит более качественную подготовку к гражданской защите в мирное время, быстрый переход системы при необходимости с мирного на военное положение, определенную экономию средств на содержание (функционирование) системы;
- объединить усилия федеральных и территориальных органов, сил и средств существующей РСЧС и ГО на решении совместных задач.

**ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ
И ТЕРРИТОРИЙ
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

**■ 1. Мероприятия по защите населения
и территорий в чрезвычайных ситуациях**

Под защитой населения и территорий в чрезвычайных ситуациях понимается комплекс правовых, организационных, инженерно-технических и других мероприятий, проводимых с целью устранения или снижения до приемлемого уровня угрозы жизни и здоровью людей, а также ущерба, нанесенного пострадавшим территориям при угрозе возникновения или возникновении ЧС различного характера в мирное и военное время.

При этом под населением понимаются все граждане Российской Федерации, иностранные граждане и лица без гражданства, находящиеся на территории РФ, а под территорией — все земельное, водное и воздушное пространство в пределах РФ или ее части, включая объекты производственной или социальной сферы, а также окружающая среда.

Мероприятия по предупреждению и ликвидации ЧС — это совокупность организованных действий, направленных на решение какой-либо из задач по предупреждению или ликвидации ЧС, выполняемых органами управления, силами и средствами РСЧС различных уровней и подсистем. Они проводятся как в условиях повседневной деятельности (при отсутствии ЧС), так и при угрозе ЧС и их возникновении.

Мероприятия, проводимые в процессе повседневной деятельности объектов экономики и территорий, имеют целью предупреждение ЧС и максимальное



снижение размеров ущерба и потерь при их возникновении. Заблаговременное их проведение позволяет компенсировать внезапность и скоротечность развития большинства ЧС, а отсюда — и крайне ограниченное время на организацию защиты населения. Подготовка и осуществление этих мероприятий проводится с учетом экономических, природных и иных характеристик, особенностей территорий и степени реальной опасности ЧС.

С возникновением чрезвычайной ситуации (или при непосредственной ее угрозе) организуются и проводятся мероприятия по защите населения, территорий и ликвидации ЧС, объем и содержание которых определяются исходя из принципа необходимой достаточности и максимально возможного использования имеющихся в распоряжении соответствующих органов управления РСЧС сил и средств.

Целенаправленное проведение превентивных мероприятий невозможно без знания вероятного характера ожидаемых ЧС, возможного ущерба и потерь от них, которые зависят, в свою очередь, от сочетания таких важнейших факторов, как опасность и риск. При этом под опасностью понимается разрушающее (поражающее) воздействие конкретной ЧС, а под риском — степень угрозы материальных потерь и жертв.

Риск зависит от многих причин: степени устойчивости объектов инфраструктуры в условиях данной ЧС, свойств грунта, плотности населения и застройки, наличия в регионе потенциально опасных объектов и других.

Риск велик в районах с высокой плотностью населения и застройки, с преобладанием недостаточно прочных домов, наличием потенциально опасных объектов и т. п., и, напротив, незначителен в малонаселенных районах с прочными домами, на равнинной местности, отсутствии опасных производств и т. д. Поэтому при одной и той же опасности и различном риске и последствия ЧС могут существенно различаться. Так, например, в результате Спитакского землетрясения силой 10 баллов (1989 г.), происшедшего в густонаселенных районах Армении, погибло около 25 тысяч человек, в то время как число жертв Суусамырского землетрясения силой 11 баллов в малонаселенных рай-

онах Киргизии (1992 г.) составило несколько десятков человек.

Риск и степень опасности могут быть существенно уменьшены за счет заблаговременного проведения комплекса организационных, инженерно-технических и медико-профилактических мероприятий, разработка которых осуществляется на основе данных Государственной экологической экспертизы и прогнозирования ЧС для конкретного региона.

Экологическая экспертиза осуществляется инспекцией Государственного Комитета по экологии с привлечением научно-исследовательских организаций. Ее целью является определение тенденций изменения экологии того или иного региона и возможности возникновения ЧС в результате этих изменений.

Под прогнозированием понимается определение данных о возможности возникновения ЧС, количественных и качественных характеристик ожидаемого явления, времени его наступления и возможном характере развития.

Долгосрочное прогнозирование проводится различными организациями (в зависимости от характера и возможного масштаба прогнозируемой ЧС) с обязательным участием органов управления РСЧС. На базе долгосрочного прогнозирования создаются карты районирования или зон воздействия ожидаемых ЧС (например, карты сейсмического районирования, возможных зон затопления и т. п.).

Мероприятия по защите населения и территорий и ликвидации чрезвычайных ситуаций при их возникновении (в чрезвычайном режиме) организуются и проводятся на основе выводов из оценки фактической обстановки в очаге ЧС и прогнозирования ее развития.

Мероприятия по защите населения и территорий, проводимые заблаговременно в режиме повседневной деятельности

Правовые мероприятия

Одним из важнейших условий обеспечения безопасности жизнедеятельности является выполнение требований правовых и нормативно-технических до-

кументов, регламентирующих производственную, хозяйственную или иную деятельности общества.

Правовые мероприятия включают разработку, принятие таких документов и руководство ими в своей деятельности органами исполнительной власти, органами управления РСЧС и организациями, в полномочия которых входит решение вопросов защиты населения и территорий в ЧС.

К правовым документам относятся Законы РФ и, в первую очередь, такие важнейшие, как Законы «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера» и «О гражданской обороне», Кодексы законов по охране окружающей среды; Указы Президента РФ, Постановления Правительства РФ, директивы и указания в области защиты населения региональных, территориальных и местных органов РСЧС.

К нормативно-техническим документам, регламентирующим вопросы безопасности жизнедеятельности, относятся стандарты в области охраны труда, окружающей среды и безопасности в ЧС (ГОСТы), санитарные правила и нормы (СанПиН), нормы радиационной безопасности (НРБ), строительные нормы и правила (СНиП).

Санитарные нормы содержат требования по различным видам производственной и хозяйственной деятельности, требования к чистоте среды обитания (воздуха, воды, почвы), к качеству питания. В них оговариваются допустимые уровни опасных и вредных факторов, которые могут воздействовать на людей.

Нормы радиационной безопасности регламентируют деятельность, связанную с использованием источников ионизирующего излучения, а также допустимые уровни облучения, которым могут подвергнуться люди как в процессе производственной деятельности, так и при проживании на загрязненной радиоактивными веществами местности и в быту.

Строительные нормы и правила устанавливают требования к строительным материалам, конструкциям, зданиям и сооружениям, гарантирующие безопасность зданий и сооружений для людей и природной среды (схема 3.1).

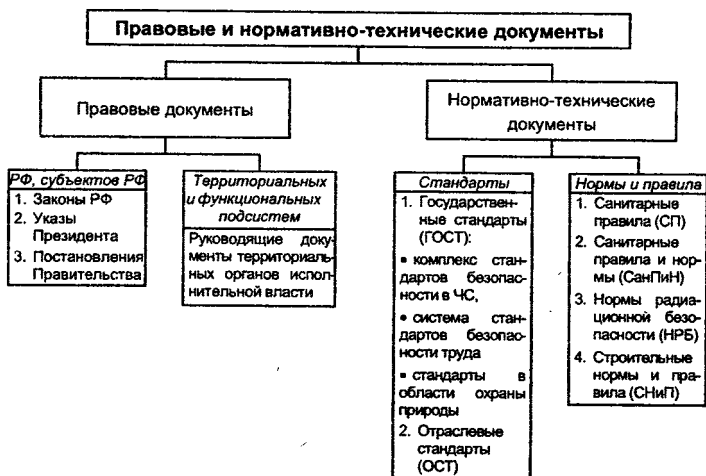


Схема 3.1. Классификация правовых и нормативно-технических документов

В целях заблаговременной подготовки населения и обеспечения его активного участия в действиях в условиях различных ЧС в «Законе о защите населения и территорий от ЧС» разработаны права и обязанности граждан РФ в области защиты от ЧС.

Статья 18. Граждане РФ имеют право:

- на защиту жизни, здоровья и личного имущества в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;
- в соответствии с планами ликвидации чрезвычайных ситуаций использовать средства коллективной и индивидуальной защиты и другое имущество органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, предназначенное для защиты населения от чрезвычайных ситуаций;
- быть информированными о риске, которому они могут подвергнуться в определенных местах пребывания на территории страны, и о мерах необходимой безопасности;
- обращаться лично, а также направлять в государственные органы и органы местного самоуправления индивидуальные и коллективные обращения по вопросам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

- участвовать в установленном порядке в мероприятиях по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- на возмещение ущерба, причиненного их здоровью и имуществу вследствие чрезвычайных ситуаций;
- на медицинское обслуживание, компенсации и льготы за проживание и работу в зонах чрезвычайных ситуаций;
- на бесплатное государственное социальное страхование, получение компенсаций и льгот за ущерб, причиненный их здоровью при выполнении обязанностей в ходе ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- на пенсионное обеспечение в случае потери трудоспособности в связи с увечьем или заболеванием, полученным при выполнении обязанностей по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в порядке, установленном для работников, инвалидность которых наступила вследствие трудового увечья;
- на пенсионное обеспечение по случаю потери кормильца, погибшего или умершего от увечья или заболевания, полученного при выполнении обязанностей по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в порядке, установленном для семей граждан, погибших или умерших от увечья, полученного при выполнении гражданского долга по спасению человеческой жизни, охране собственности и правопорядка.

Статья 19. Граждане РФ обязаны:

- соблюдать законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- соблюдать меры безопасности в быту и повседневной трудовой деятельности, не допускать нарушений производственной и технологической дисциплины, требований экологической безопасности, которые могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций;
- изучать основные способы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, приемы оказания первой медицинской помощи пострадавшим,

правила пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты, постоянно совершенствовать свои знания и практические навыки в указанной области;

- выполнять установленные правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;
- при необходимости оказывать содействие в проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Организационные мероприятия

1. Планирование защиты населения и территорий от ЧС на всех уровнях РСЧС заключается в разработке ряда оперативных, мобилизационных, информативных и административных документов. Основными оперативными документами органов управления ГОЧС всех уровней являются «План действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций...» и «План гражданской обороны объекта (района, региона)». На потенциально опасных объектах вместо «Плана действий...» разрабатывается «План мероприятий по защите персонала объекта».

План обычно включает два раздела и приложения. В первом разделе дается краткая характеристика объекта и оценка возможной обстановки при возникновении ЧС на его территории, а также рассматриваются мероприятия, проводимые в режиме повседневной деятельности. Во втором рассматриваются: а) мероприятия, проводимые при угрозе возникновения прогнозируемой ЧС (в режиме повышенной готовности) и б) мероприятия, проводимые при возникновении и ликвидации ЧС в чрезвычайном режиме. В каждом разделе излагаются действия КЧС, отдела (сектора) ГОЧС, служб, спасательных формирований и персонала объекта (населения района) в ходе проведения соответствующих мероприятий.

Приложения к плану включают: карту (схему) возможной обстановки при возникновении ЧС, календарный план основных мероприятий при угрозе и возникновении ЧС, решение председателя КЧС организации (объекта) на ликвидацию чрезвычайной ситуации, расчет сил и средств для выполнения мероприятий и организацию управления оповещения и связи.



«План ГО» также имеет текстуальную часть и приложения в виде графиков и таблиц. Подробно вопросы планирования ГО рассмотрены в главе VII.

План действий по предупреждению и ликвидации ЧС и план ГО нуждаются в систематической корректировке в целях учета изменившихся условий и исходных данных не реже одного раза в год.

Одним из важнейших мероприятий, отражаемым в планах, является организация и проведение эвакуации населения (персонала объекта).

Эвакуация населения представляет собой комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) населения из районов чрезвычайной ситуации или вероятной чрезвычайной ситуации природного либо техногенного характера и его кратковременному размещению в заблаговременно подготовленных по условиям первоочередного жизнеобеспечения безопасных районах. Эвакуация считается завершенной, когда все подлежащее эвакуации население будет вывезено (выведено) за границы действий поражающих факторов источника ЧС в безопасные районы.

В зависимости от времени и сроков проведения эвакуация населения может быть упреждающей или экстренной; по масштабам — локальной, местной или региональной, а также общей или частичной (схема 3.2).

Для организованного проведения практических мероприятий по эвакуации в городе (районе), в организации (на отдельном объекте) создается постоянно действующая эвакуационная комиссия, а на время проведения эвакуации — сборные, промежуточные и приемные эвакуационные пункты и назначаются станции (порты, аэродромы, пункты) посадки и высадки.

Эвакуационная комиссия на объекте создается по решению его руководителя. Ее председателем назначается один из заместителей руководителя. В состав комиссии включаются также представители отдела кадров, транспортного отдела, органов управления ГОЧС объекта, медицинские и технические работники. Эвакуационная комиссия занимается учетом количества рабочих и служащих, определением состава колонн и маршрутов движения, организацией транспортного обеспечения, эвакуационных пунктов, а также взаимодействия с администрацией районов расселения.

Сборные эвакуационные пункты (СЭП) предназначены для сбора, регистрации и отправки эвакуируемых. Городские СЭП организуются обычно вблизи от железнодорожных станций, пристаней и мест подачи автотранспорта, а для населения, следующего пешим порядком, — ближе к окраине города у маршрутов движения.



Схема 3.2. Классификация вариантов эвакуации

Промежуточные пункты эвакуации (ППЭ) организуются, когда движение в эвакуацию пешим порядком или на автотранспорте занимает более суток или в ходе эвакуации требуется пересадка с одного вида транспорта на другой. Они служат для организации, отдыха, питания эвакуированных и дальнейшей их отправки. При эвакуации из зоны радиоактивного загрязнения на ППЭ проводится также дозиметрический контроль, специальная обработка эвакуируемых и пересадка их на «чистый» транспорт.

Приемные эвакуационные пункты (ПЭП) создаются приемными комиссиями районов, предназначенных для размещения (расселения) эвакуируемых. В их задачи входят: встреча, прием, учет и размещение прибывших либо отправка их в конечные пункты размещения. В зависимости от конкретных условий чрезвычайной ситуации СЭП или ППЭ могут иногда и не создаваться.

Для проведения эвакуации используются все виды транспорта, не занятые неотложными перевозками, и транспорт индивидуального пользования. В целях ускорения эвакуации людей из зон непосредственной угрозы часть населения первоначально может выводиться пешим или комбинированным способом. В последнем случае, при недостатке автотранспорта, эвакуируемые часть пути проделывают пешком, а часть пути — на автотранспорте.

Эвакуация населения пешим порядком осуществляется колоннами численностью по 500 — 1000 человек во главе с начальниками колонн из руководящего состава объекта. Глубина суточного перехода может достигать 25 — 30 км при 8 — 10 часах движения со средней скоростью 3 — 4 км/час. Для отдыха на маршрутах назначаются привалы: малые — на 10 — 15 мин через каждые 1 — 1,5 часа движения и большой — на 1 — 2 часа, обычно во второй половине суточного перехода, после выхода из опасной зоны (зоны возможных разрушений).

Организация и проведение эвакуации возглавляются КЧС, рабочим органом которой является эвакуационная комиссия. При этом КЧС в своей работе опирается на ранее разработанный план эвакуации с учетом выводов из конкретных особенностей сложившейся ситуации.

Рабочие и служащие объектов, продолжающих работу в условиях военного времени, вместе с их семьями вывозятся в безопасные районы, расположенные на таком удалении от города (объекта), которое, являясь безопасным, позволяет посменно вывозить их для работы в городе (на объекте) и возвращать обратно для отдыха с минимальной затратой времени (не более 1,5 — 2 часов в один конец).

2. Подготовка и поддержание в постоянной готовности сил и средств для ликвидации ЧС. Определение необходимого количества, состава и оснащения сил РСЧС, предназначенных для ликвидации ЧС и проведения АС и ДНР*, осуществляется централизованно, на всех уровнях системы на основе прогнозирования характера возможных ЧС, в том числе военного харак-

* АС и ДНР — аварийно-спасательные и другие неотложные работы.

тера, в различных регионах страны. При этом исходят из наиболее сложной обстановки, которая может сложиться в прогнозируемых ситуациях.

Одним из основных требований к создаваемым силам РСЧС является обеспечение их готовности к действиям по сигналам ЧС в минимальные сроки.

Готовность различных частей и формирований РСЧС имеет следующие временные характеристики: мобильных групп ГО и МО — от 0,5 до 1,5 часа; дежурных смен ПСС — от 0,2 до 2,5 часа; прибытие пожарных расчетов к месту ЧС: в городах — 8 мин., в сельской местности — до 20 мин.; готовность к убытию в район ЧС дежурных смен Минатома — 2—3 часа; готовность подразделений газоспасателей — 0,5—3 часа, горноспасателей — 3—5 часов.

Для проведения АС и ДНР в очагах поражения в ограниченные сроки применяются современные средства механизации работ, состоящие на оснащении спасательных формирований РСЧС и используемые в промышленности. В зависимости от вида работ средства механизации подразделяются на следующие группы: машины и механизмы для разборки и расчистки завалов, подъема, перемещения и транспортировки тяжелых конструкций и грузов (краны, бульдозеры, экскаваторы, лебедки, блоки, домкраты, пневмоподъемные подушки и т. п.); оборудование для резки металлов (гидравлические ножницы и резаки, бензорезы, газорезки, автогенные и электросварочные аппараты); пневматический инструмент, используемый для проделывания отверстий в бетонных или каменных стенах, устройства проемов (гидравлические буры, отбойные молотки); механизмы для откачки воды (насосы, мотопомпы, пожарные, авторазливочные станции); транспортные и переправочные средства (грузовые автомашины, тягачи с большегрузными прицепами, самоходные паромы, амфибии, понтоны и пр.); ремонтные средства и средства обслуживания (подвижные ремонтные мастерские, бензозаправщики, водовозки, осветительные и силовые электростанции и т. п.).

В целях своевременного и квалифицированного проведения защитных мероприятий, АС и ДНР и ликвидации последствий аварий на крупных потенциально опасных объектах промышленные объединения,



владельцы опасных производств должны на собственные средства создавать профессиональные аварийно-спасательные отряды, предназначенные для защиты населения, проживающего в зонах возможного загрязнения или заражения опасными веществами.

3. *Создание запасов средств индивидуальной защиты и поддержание их в готовности к использованию.* По своему назначению средства индивидуальной защиты делятся на средства защиты органов дыхания, кожи и медицинские.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) по принципу очистки воздуха делятся на фильтрующие и изолирующие (схема 3.3).

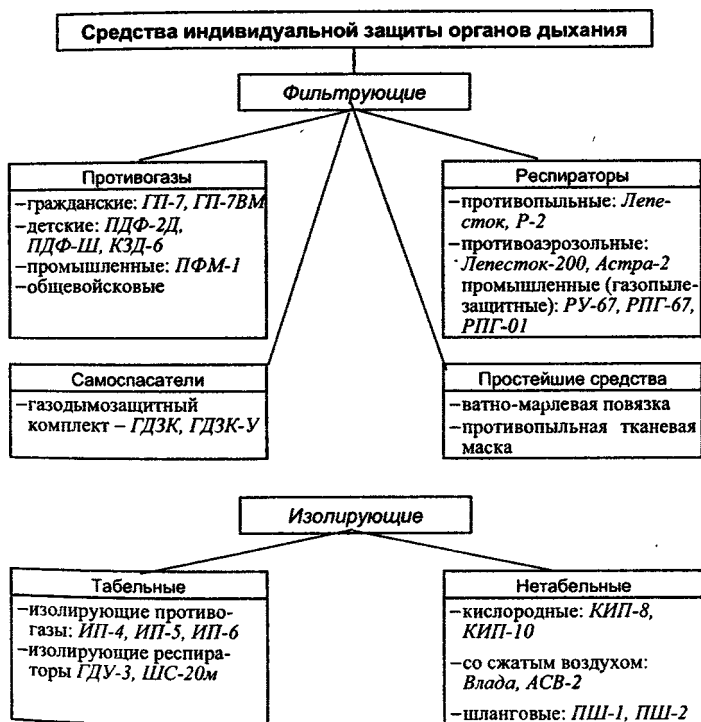


Схема 3.3. Классификация средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД)

Фильтрующие средства индивидуальной защиты органов дыхания включают противогазы, самоспасатели, респираторы и простейшие средства.



Противогаз гражданский ГП-7

Фильтрующий противогаз предназначен для защиты органов дыхания, глаз и кожи лица от воздействия БХОВ, АХОВ*, радиоактивных веществ и бактериальных средств. В нем используется принцип очистки наружного воздуха от вредных примесей при прохождении его через фильтрующе-поглощающую коробку. К фильтрующим противогазам относятся гражданские, детские, промышленные и общевойсковые. В системе РСЧС для защиты населения и формирований используются фильтрующие противогазы типа ГП-7, ГП-7ВМ — для взрослых и ПДФ-2Д, ПДФ-2Ш — для детей.

В настоящее время промышленностью выпускаются гражданские противогазы ГП-7 (7ВМ), которые состоят из фильтрующе-поглощающей коробки ГР-7К и лицевой части в виде маски (МГП) с лямками для подгонки и переговорным устройством. Внутри фильтрующе-поглощающей коробки находятся противоаэрозольный фильтр и шихта**, имеющая улучшенные характеристики. Коробка навинчивается на маску с левой стороны. Противогаз ГП-7ВМ предназначен для оснащения формирований сил РСЧС. Он имеет маску со специальным приспособлением для питья в виде резиновой трубки с ниппелем и мундштуком. С помощью герметичной крышки она подсоединяется к фляге. Коробка на маску противогаза ГП-7ВМ может навинчиваться как с левой, так и с правой стороны.

Детский фильтрующий противогаз ПДФ-2Ш (школьный) предназначен для детей от 7 до 17 лет, а противогаз ПДФ-2Д (дошкольный) — для детей от 1,5 до 7 лет. Фильтрующе-поглощающая коробка детского

* АХОВ — аварийно химические вещества, БХОВ боевые химические опасные вещества.

** Шихта — смесь, обеспечивающая фильтрацию воздуха.

противогаза по составу аналогична коробке гражданского. Для защиты детей в возрасте до 1,5 лет используется защитная детская камера (КЗД-6). Основой камеры является оболочка из прорезиненной ткани, которая монтируется на разборном металлическом каркасе, образующем вместе с поддоном кроватку-раскладушку. В оболочку камеры вмонтированы два диффузно-сорбирующих элемента, очищающих воздух, поступающий внутрь камеры. Ребенок помещается в камеру через горловину мешка, которая затем герметизируется. Время непрерывного пребывания ребенка в камере — до 6 часов. Камера весит около 4 кг и может переноситься на плечевом ремне или перевозиться на коляске.

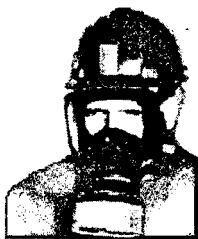
Все существующие гражданские и детские противогазы разрабатывались в основном для защиты населения в условиях войны и потому обеспечивают надежную защиту от всех известных БХОВ. Вместе с тем надежно защищая также и от многих АХОВ, они не обеспечивают фильтрацию отдельных химически опасных веществ промышленного происхождения, таких как оксид углерода, аммиак, диоксид азота, оксид этилена, хлористый метил и др. По некоторым АХОВ (хлор, хлорциан и др.) они хотя и имеют определенные защитные свойства, но на ограниченный срок (20 — 30 мин). Поэтому в зоне заражений АХОВ, надежность противогаза по отношению к которым достоверно неизвестна, использовать его можно только на минимальный срок, в основном для выхода из зоны.

Внимание! Ни один из существующих типов гражданских фильтрующих противогазов **не защищает от угарного газа**, поэтому категорически запрещается использовать эти противогазы (без специальных дополнительных патронов) при тушении пожаров.

В настоящее время разработаны и приняты к промышленному производству дополнительные патроны к гражданским противогазам, применение которых обеспечивает защиту от наиболее распространенных АХОВ, и новые образцы гражданских и детских противогазов, фильтрующе-поглощающие коробки которых предназначены для защиты от АХОВ кислого характера, органических паров, паров аммиака, БХОВ,

биологических и радиоактивных аэрозолей без дополнительных патронов.

Промышленные противогазы предназначены для защиты органов дыхания, глаз и кожи лица работников промышленности, связанных с производством и использованием широкого спектра АХОВ. Промышленные противогазы могут комплектоваться как масками с обычным очковым узлом, так и масками с панорамным стеклом (ППМ-88), позволяющим использовать их людям с коррекцией зрения*.



Промышленный противогаз с маской ППМ-88

Респираторы применяются для защиты органов дыхания от пыли и аэрозолей, а промышленные респираторы, кроме того, — и от некоторых видов ядовитых газов и паров. Они представляют собой фильтрующую защитную полумаску с клапанами вдоха (выдоха) и оголовьем. Наибольшее распространение получили

противопыльные респираторы типа Р-2 и ШБ-1 («Лепесток»), широко применявшиеся при ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы. Однако при действиях в условиях наличия мелкодисперсных радиоактивных аэрозолей, что характерно для аварий на объектах атомной энергетики, эти респираторы снижают внутреннее облучение всего в 5–10 раз. Поэтому



Противоаэрозольный респиратор «Кама-200»

в настоящее время на смену им приходят противоаэрозольные респираторы с повышенной эффективностью улавливания аэрозольных частиц. К таким респираторам относятся «Лепесток-200», «Уралец-П», «Кама-200» и др. Их применение уменьшает внутреннее облучение в несколько десятков раз, а при хорошей подгонке и до 200 раз.

Промышленные (газопылезащитные) респираторы (РУ-67, РПГ-67, «Снежок») защищают органы дыхания не только от пыли и аэрозолей

* Подробные характеристики дополнительных патронов и промышленных противогазов даются в гл. IV разг. 2.

($K_3^* = 40$), но также и от некоторых АХОВ, для чего используются сменные фильтрующие патроны с соответствующими наполнителями, размещаемые в боковых дыхательных клапанах. Важным их свойством является также способность к поглощению паров радиоактивного йода ($K_3 = 10$), которые не задерживаются противоаэрозольными и противопыльными респираторами.

Респираторы нельзя использовать в случаях, когда концентрации АХОВ в воздухе превышают ПДК в 10 и более раз, если они действуют на глаза и на кожу, а также при содержании кислорода в воздухе менее 18%.

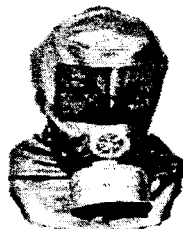
Самоспасатели — одноразовые безразмерные противогазы кратковременного действия, предназначенные в качестве аварийно-спасательного средства при пожаре для оснащения жилых и административных зданий, гостиниц, театров, самолетов и т. п. на случай пожара.

Самоспасатель ГЗДК-У (газодымозащитный комплект) состоит из огнестойкого капюшона со смотровым окном, полумаски с клапаном выдоха, фильтрующе-поглощающей коробки, герметичного пакета и сумки (130x130x130 мм). Обеспечивает эффективную защиту в течение 30 мин от токсичных продуктов горения: оксида углерода, цианистого и хлористого водорода, аммиака, оксидов азота, хлора, диоксида серы и др. Сохраняет защитные свойства при температуре окружающей среды 100° — в течение двух минут, при температуре 200° — в течение одной минуты.

Простейшие средства защиты органов дыхания — противопыльная тканевая маска (ПТМ-1) и ватно-марлевая повязка — изготавливаются силами на-



Промышленный респиратор РПГ-67



Самоспасатель ГЗДК-У

* K_3 — коэффициент защиты показывает степень снижения концентрации пыли, аэрозолей или АХОВ после прохождения через фильтр СИЗОД.

селения и предназначены для защиты органов дыхания человека при действиях на местности, загрязненной радиоактивными веществами, и во вторичном облаке бактериальных средств. Смоченные водой они могут быть использованы и как простейшие средства защиты от АХОВ при отсутствии более надежных средств.

Изолирующие средства индивидуальной защиты органов дыхания обеспечивают полную обособленность органов дыхания от окружающей среды, по принципу действия они делятся на регенеративные, кислородные, со сжатым воздухом и шланговые.



Изолирующий
противогаз ИП-5

Табельным изолирующим средством спасательных формирований являются изолирующие противогазы (ИП-4, ИП-5), служащие для защиты органов дыхания, глаз и кожи лица от любых вредных примесей в воздухе, независимо от их свойств и концентраций. Они используются в случае, когда не известен химический состав опасных веществ, когда фильтрующие противогазы не обеспечивают надежную защиту организма и при недостатке кислорода в воздухе (менее 18%). Изолирующие противогазы ИП-5 позволяют также работать под водой на глубине до 7 м.

Принцип защитного действия изолирующего противогаза основан на регенерации выдыхаемого под маску воздуха, который обогащается кислородом в регенеративном патроне, снаряженном специальными веществами (перекисью и надперекисью натрия), выполняющими также и функции поглотителя углекислого газа. Время пребывания в противогазе ИП-4 и ИП-5 в зависимости от физической нагрузки может составлять соответственно, 40 — 150 мин и 75 — 200 мин, при работе под водой — 90 — 120 мин.

Изолирующими противогазами обеспечиваются только формирования сил РСЧС для ведения разведки местности, зараженной химически опасными, радиоактивными веществами либо биологическими средствами, а также для проведения спасательных работ в условиях, исключающих применение фильтрующих СИЗОД.



При отсутствии изолирующих противогазов для указанных целей могут использоваться *нетабельные изолирующие дыхательные аппараты* (ИДА), применяющиеся в промышленности и строительстве. К ним относятся ИДА с баллонами со сжатым кислородом или воздухом (наиболее распространен кислородный изолирующий прибор КИП-8) и шланговые, подача воздуха под маску которых осуществляется по шлангам за счет дыхательных усилий человека или с помощью воздуходувки.

Наряду с изолирующими противогазами могут использоваться изолирующие респираторы (ШС-20м), а для выхода из зоны, зараженной АХОВ с высокими концентрациями, используются изолирующие самоспасатели. Изолирующие самоспасатели — дыхательные аппараты одноразового применения с регенерирующими элементами дыхания сроком действия: для респираторов ПДУ-3, СПИ-20 — 10–15 мин и ШС-20м — 90–140 мин. Защищают органы дыхания и зрения в атмосфере, не пригодной для дыхания.



Изолирующий респиратор ШС-20м

Средства индивидуальной защиты кожи (СИЗК) по принципу действия делятся на изолирующие и фильтрующие и являются табельными средствами формирования сил РСЧС.

Изолирующие СИЗК герметично закрывают все тело человека, защищают кожные покровы от капель, аэрозолей и паров АХОВ (БХОВ), радиоактивной пыли и биологических средств и применяются при длительном пребывании людей на загрязненной (зараженной) местности, а также при выполнении дегазационных, дезинфекционных и дезактивационных работ. К ним относятся: легкий защитный костюм (Л-1) и общевойсковой защитный костюм (ОЗК). Все они изготовлены из прорезиненной ткани. Существенным недостатком изолирующих СИЗК является перегрев тела человека при работе в условиях высоких температур (выше +25°).

Фильтрующие СИЗК представляют собой импрегнированную (пропитанную специальным химичес-

ким составом) хлопчатобумажную одежду (комбинезон). Основное назначение фильтрующих средств — защита кожных покровов человека от воздействия АХОВ (БХОВ), находящихся в аэрозольном и парообразном состоянии, а также от радиоактивной пыли. Используются они в комплекте с противогазом, резиновыми сапогами и перчатками. В отличие от изолирующих фильтрующие средства, задерживая ядовитые пары и аэрозоли, оставляют свободным доступ воздуха к телу человека, предохраняя его от перегрева.

Промышленные средства защиты кожи. На промышленных предприятиях, связанных с производством АХОВ, используются различные виды специальных средств защиты кожи как изолирующих, так и фильтрующих, которые могут применяться и спасательными формированиями РСЧС.

Простейшие средства защиты кожи. Для защиты кожных покровов от радиоактивной пыли и ядовитых паров населением могут быть использованы в комплекте со средствами защиты органов дыхания подручные средства: непромокаемые плащи и накидки, пальто и кожаные куртки и т. п. Для защиты ног может применяться резиновая обувь, а в случае ее отсутствия — и обувь из других материалов, обернутая плотной бумагой и поверх нее тканью. Для защиты рук используются все виды резиновых и кожаных перчаток. Трикотажные, хлопчатобумажные и шерстяные ткани обеспечивают защиту только от радиоактивной пыли, поэтому для усиления их защитных свойств (в том числе от ядовитых паров и аэрозолей) ткани можно пропитать мыльно-масляной эмульсией (2,5 л на комплект).

Медицинские средства индивидуальной защиты предназначены для оказания первой помощи и самопомощи в случае ЧС и для профилактики поражений и заболеваний. К ним относятся: радиозащитные средства, антидоты, противобактериальные препараты, средства частичной санитарной обработки. Важнейшие из них вложены в *индивидуальную аптечку (АИ-2, АИ-4)*, выдаваемую населению в случае опасности ЧС. Она представляет собой пластмассовый футляр оранжевого цвета, в который вложены пеналы



с лекарственными средствами и шприц-тюбик с антидотом (противошоковый препарат).

Индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8, ИПП-10) используется для санитарной обработки открытых участков кожи и прилегающих к ним участков одежды путем обезвреживания попавших на них капельно-жидких или туманообразных АХОВ и бактериальных аэрозолей. Для обеззараживания индивидуальных запасов воды применяются таблетки пантоцида, содержащие хлорамин. Одна таблетка рассчитана на обеззараживание 1 л воды. Вода пригодна для питья через 45 мин после полного растворения таблетки. *Пакет перевязочный индивидуальный* предназначен для оказания помощи при ранении и ожогах. Он состоит из бинта, двух ватно-марлевых подушечек, булавки и чехла. Применение медицинских средств защиты рассматривается в материалах гл. VIII.

Накопление необходимого количества средств индивидуальной защиты промышленного изготовления и заблаговременная подготовка простейших средств населением должны осуществляться дифференцированно (в соответствии с конкретными поражающими факторами прогнозируемых для данного региона ЧС) под руководством соответствующих органов управления ГОЧС. При этом личный состав формирований, рабочие и служащие обеспечиваются СИЗ на своих объектах, остальное население — по месту жительства. Хранятся СИЗ на специальных складах и выдаются населению при оповещении об угрозе возникновения ЧС. Склады СИЗ на объектах должны быть максимально приближены к рабочим местам с тем, чтобы они могли быть выданы и использованы в короткий срок.

Организация подготовки и выдачи населению СИЗ требует значительного времени, что затрудняет использование их в условиях радиационных и химических загрязнений (заражений), возникающих в результате промышленных аварий, когда зоны загрязнения (заражения) образуются в крайне ограниченное время. Поэтому все население должно закупить СИЗ промышленного изготовления либо самостоятельно изготовить и хранить в доме в постоянной готовности про-

стейшие СИЗ (ватно-марлевые повязки и противопыльные тканевые маски). В районах с повышенной опасностью химических заражений население может обеспечиваться противогазами централизованно.

4. *Проведение экологического контроля окружающей среды.* Под экологическим контролем понимается деятельность государственных органов, предприятий и общественных организаций по определению тенденций воздействия на окружающую среду различных источников техногенного характера, возможности возникновения в результате этих изменений ЧС и необходимости принятия мер по защите населения и нормализации обстановки.

Контроль состояния окружающей среды заключается в проведении ее экологического мониторинга, т. е. наблюдения за ее фактическим состоянием, прогнозирования возможного развития обстановки и на основе сравнения этих данных с контрольными цифрами (установленными нормативами) — определения необходимости принятия мер по защите населения и территорий и нормализации обстановки. Аналогичным образом проводится контроль потенциально опасных объектов (ПОО). Экологический контроль осуществляется постоянно на всей территории страны силами и средствами Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), учреждениями сети наблюдения и лабораторного контроля ГО, а также подразделениями наблюдения и контроля РСЧС всех уровней и заинтересованных министерств и ведомств.

При проведении контроля особое внимание уделяется районам расположения потенциально опасных объектов всех видов на стадиях их строительства и эксплуатации, в том числе при авариях, а также регионам, где возможно возникновение стихийных бедствий (схема 3.4).

5. *Подготовка населения к действиям в условиях ЧС* организуется в рамках единой государственной системы подготовки в области ГОЧС и осуществляется в учебных заведениях МЧС РФ, в учреждениях повышения квалификации, в учебно-методических центрах (УМЦ) и на курсах ГОЧС, а также по месту работы, учебы и жительства.



Схема 3.4. Система контроля экологической обстановки

Основными задачами подготовки населения в области защиты от ЧС являются: обучение способам защиты от опасностей, возникающих при ЧС природного, техногенного и военного характера; правилам поведения в условиях ЧС; приемам оказания первой медицинской помощи пострадавшим; умелому использованию коллективных и индивидуальных средств защиты; обучение и переподготовка руководителей всех уровней управления действиям по защите населения в ЧС с учетом возможных условий их возникновения и развития.

Обучение населения в области ГОЧС, в зависимости от степени участия обучаемых в выполнении задач РСЧС, а следовательно и от требований к уровню их знаний, умений и навыков, организуется и осуществляется по следующим группам (табл. 3.1):

1. **Должностные лица ГОЧС:** начальник ГО, председатель КЧС, руководители эвакуационных органов, служб ГОЧС; начальники ОУ ГОЧС, УМЦ и курсов

ГОЧС, начальники кафедр безопасности жизнедеятельности (БЖД) вузов.

2. *Специалисты ГОЧС*: работники ОУ и структурных подразделений ГОЧС; преподаватели УМЦ, курсов ГОЧС и дисциплин БЖД в вузах.

Подготовка специалистов 1 и 2 групп осуществляется путем их переподготовки и повышения квалификации в учебных заведениях МЧС, учреждениях повышения квалификации, в УМЦ и на курсах ГОЧС.

3. *Работники, входящие в состав аварийно-спасательных формирований ГОЧС* (руководители и личный состав формирований). Руководители повышают квалификацию в УМЦ и на курсах ГОЧС. Личный состав формирований обучается по месту работы в группах, организованных по специальностям.
4. *Работники организаций (объектов), не входящие в состав формирований*, обучаются на занятиях, организуемых по месту работы (12 часов в месяц).

Для проведения занятий привлекаются должностные лица, инженерно-технический персонал, члены КЧС и другие подготовленные лица, с которыми перед началом учебного года проводятся 1–2-х дневные сборы на базе УМЦ или курсов ГОЧС.

5. *Учащиеся и студенты общеобразовательных учреждений* обучаются в учебное время по программам соответственно курса «Основы безопасности жизнедеятельности» и дисциплинам «Безопасности жизнедеятельности».
6. *Население, не занятое в сферах производства и обслуживания*, обучается по месту жительства путем посещения занятий в учебно-консультационных пунктах, самостоятельного изучения памяток и пособий, прослушивания по СМИ программ по тематике ГОЧС.

В целях практической подготовки в области ГОЧС, выработки у руководителей и специалистов всех уровней навыков управления силами и средствами при проведении мероприятий в период угрозы и ликвидации последствий ЧС в органах исполнительной власти и ме-

Таблица 3.1

Система подготовки населения к действиям в ЧС

№ уч. гр.	Наименование и состав учебных групп	Цель и метод обучения
1.	Должностные лица ГОЧС: начальник ГО, председатели КЧС, руководители эвакуационных органов, служб ГОЧС; начальники ОУ ГОЧС, УМЦ и курсов ГОЧС, начальники кафедр безопасности жизнедеятельности (БЖД) вузов	Цель обучения: подготовка должностных лиц и специалистов ГОЧС к выполнению функциональных обязанностей в условиях ЧС, а также повышение их квалификации и переподготовка. Обучение осуществляется в учебных заведениях МЧС, учреждениях повышения квалификации, в УМЦ и на курсах ГОЧС.
2.	Специалисты ГОЧС: работники ОУ и подразделений ГОЧС; преподаватели УМЦ, курсов ГОЧС и дисциплин БЖД в вузах.	Цель обучения: подготовка руководителей к выполнению поставленных задач, выработка необходимых знаний и навыков у личного состава формирований к слаженным действиям в очагах поражения ЧС. Подготовка, переподготовка и повышение квалификации руководителей осуществляется в УМЦ и на курсах ГО, обучение личного состава – по месту работы в группах, организованных по специальностям.
3.	Работники, входящие в состав аварийно-спасательных формирований ГОЧС (руководители и личный состав формирований)	Цель обучения: дать обучаемым определенные знания и навыки в использовании средств и способов защиты от ЧС. Обучение осуществляется на занятиях, организуемых по месту работы.
4.	Работники организаций (объектов), не входящие в состав формирований	Цель обучения: для учащихся средних учебных заведений – привитие умений и навыков практических действий при выполнении мер по защите в условиях различных ЧС, для студентов вузов, кроме того, – умение организовать и проводить мероприятия по защите населения. Обучение проводится по программам курса ОБЖ и БЖД вузов.
5.	Учащиеся и студенты общеобразовательных учреждений	Цель обучения: научить обучаемых действиям при оповещении о ЧС, использованию средств индивидуальной и коллективной защиты, знанию рекомендаций по поведению в условиях прогнозируемых ЧС. Обучение проводится по месту жительства путем посещения занятий в учебно-консультационных пунктах, прослушивания передач СМИ по тематике ОБЖ и самостоятельного изучения памяток и пособий.
6.	Население, не занятое в сферах производства	Цель обучения: научить обучаемых действиям при оповещении о ЧС, использованию средств индивидуальной и коллективной защиты, знанию рекомендаций по поведению в условиях прогнозируемых ЧС. Обучение проводится по месту жительства путем посещения занятий в учебно-консультационных пунктах, прослушивания передач СМИ по тематике ОБЖ и самостоятельного изучения памяток и пособий.

стного управления всех уровней проводятся командно-штабные учения и штабные тренировки. К ним привлекаются члены КЧС, работники ОУ ГОЧС, руководители объектов и объектовых формирований и другие руководящие работники.

С формированиями проводятся тактико-специальные учения.

Для тренировки в действиях по защите людей и материальных ценностей от опасностей, возникающих в ЧС, во всех организациях проводятся объектовые тренировки, к которым привлекаются как руководящий состав, так и все категории населения. С учащимися общеобразовательных учреждений тренировки проводятся ежегодно.

Цикл подготовки органов местного управления и объектов завершается комплексным учением продолжительностью до 2-х суток, в ходе которого все участники в единой сложной обстановке возникновения и развития ЧС решают весь комплекс задач, предусмотренный планом предупреждения и ликвидации ЧС, а также внезапно возникающие вводные, на материальной базе объекта без остановки производства.

6. Наличие и поддержание в постоянной готовности системы общего оперативного и локального оповещения и информации о ЧС. Общее оперативное оповещение проводится ОУ ГОЧС определенного уровня в пределах территории соответствующего уровня РСЧС. Локальное оповещение осуществляется ОУ ГОЧС потенциально опасных объектов через диспетчерскую службу этих объектов в пределах прилегающих к ним территорий в целях оповещения о ЧС персонала объекта и населения, проживающего вблизи от него в минимально короткий срок, обеспечивающий выполнение ими требуемых мер защиты.

Система общего оповещения и информации базируется на использовании имеющихся средств связи и передачи данных, а также технических средств массовой информации на всех уровнях от федерального до объектового. Кроме того, для оповещения населения используется сеть звуковых средств (сирен) в системе ГОЧС. В зонах локального оповещения часть этих средств дублируется включением их с диспетчерских пунктов ПОО. Оповещение о ЧС передается по всем средствам информации вне очереди. (Схема 3.5)

Создание оперативных резервов и запасов материальных средств РСЧС осуществляется по линии соот-



Схема 3.5. Система оповещения и информации

ветствующих министерств и Госрезерва. Наличие резервов продовольствия, медицинских, материально-технических ресурсов и средств первой необходимости непосредственно в регионах, где возможно возникновение ЧС, позволяет органам управления КЧС, не дожидаясь поставок из центра, обеспечить всем необходимым проведение АС и ДНР и оказание медицинской и материальной помощи пострадавшему населению.

Инженерно-технические мероприятия

1. *Проектирование, размещение, строительство и эксплуатация объектов инфраструктуры, в том числе и потенциально опасных, осуществляется на основе проведения Государственной экологической экспертизы и долгосрочного прогнозирования.*

Основы безопасного функционирования объектов закладываются на стадиях их проектирования, размещения и строительства. Размещение строящихся объектов осуществляется на основе сейсмического районирования территории страны, а также определения районов, наиболее подверженных воздействию других стихийных бедствий.

При размещении потенциально опасных объектов учитывается местоположение городов и населенных

пунктов в районах их предполагаемого строительства. По отношению к городам место строительства ядерно или химически опасных объектов должно выбираться с подветренной стороны по отношению к направлению господствующих ветров с учетом глубины распространения возможных зон загрязнения (заражения) при максимальной запроектной аварии*. В зонах возможных катастрофических ситуаций строительство потенциально опасных объектов исключается или ограничивается.

Обеспечение безопасной эксплуатации потенциально опасных объектов достигается путем создания инженерных систем защиты технологических процессов как при нормальной (безаварийной) работе объекта, так и при возникновении аварии на объекте.

При реконструкции объектов и в ходе их эксплуатации инженерно-технические мероприятия, обеспечивающие повышение их безопасности, могут уточняться в документах планирования защиты персонала объекта в чрезвычайных ситуациях.

2. *Инженерное обеспечение защиты населения* осуществляется путем строительства и поддержания в постоянной готовности к использованию защитных сооружений (средств коллективной защиты)**.

Защитные сооружения (ЗС) предназначаются для обеспечения безопасности населения от воздействия поражающих факторов различных ЧС. По назначению и защитным свойствам они подразделяются на убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ). По месту расположения — на встроенные (расположенные под зданием) и отдельно расположенные. По времени постройки они могут быть построенными заблаговременно и быстровозводимыми (строющимися с возникновением угрозы из готовых строительных элементов). По вместимости — малые (до 150 чел.), средние (150 — 450 чел.) и большие (более 450 чел.).

* Под *запроектной аварией* понимается промышленная авария, вызываемая неучтенными при проектировании исходными состояниями, и сопровождающаяся дополнительными по сравнению с проектными авариями, отказами системы безопасности и реализациями ошибочных решений персонала, приводящими к тяжелым последствиям.

** *Защитные сооружения (ЗС)* — инженерные сооружения, предназначенные для укрытия людей, техники и имущества от опасности, возникающей в результате создания ЧС; *средства коллективной защиты (СКЗ)* — ЗС, предназначенные для укрытия людей.

По обеспеченности фильтровентиляционным оборудованием — с промышленным оборудованием, с упрощенным оборудованием, без фильтровентиляции (схема 3.6).

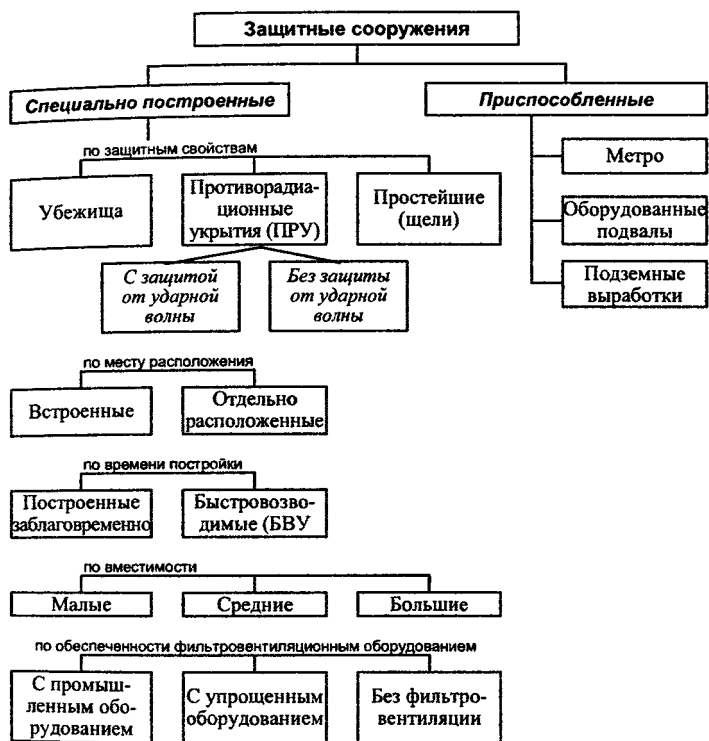


Схема 3.6. Классификация защитных сооружений

Защитные сооружения должны строиться на участках местности, не подвергающихся затоплению и оползням, иметь свободные подходы, а также входы (выходы), оборудованные с той же степенью защиты, что и основные помещения. Кроме того, они должны располагаться на таком удалении от мест работы или проживания укрываемых, чтобы последние смогли добраться до защитного сооружения не более чем за 15 мин. Во встроенных сооружениях должны оборудоваться аварийные выходы.

В качестве защитных сооружений могут использоваться также тоннели и станции метрополитена, горные выработки, подземные хранилища и т. п.

Защитные свойства сооружений определяются давлением воздушной ударной волны, которое могут выдержать его конструкции, степенью герметизации и коэффициентом защиты от радиации (K_3), показывающим, во сколько раз уровень радиации на открытой местности выше, чем внутри сооружения.

Убежища — это защитные сооружения, в которых в течение определенного времени обеспечиваются условия для укрытия людей от большинства поражающих факторов, возникающих в различных ЧС: от воздействия радиоактивных и большинства химически опасных веществ, воздушной ударной волны и обломков разрушенных зданий при мощных взрывах, от высоких температур и вредных газов при пожаре и т. п.

Убежища, предназначенные для защиты населения, рабочих и служащих предприятий, должны выдерживать давление ударной волны не ниже 100–200 кПа и иметь коэффициент защиты от радиации не менее 1000–2000. Значительно большей защитой по всем параметрам обладают станции глубокого залегания метрополитена, используемые в качестве убежищ.

Убежище состоит из основных и вспомогательных помещений. К основным относят помещения для укрываемых (отсеки и тамбуры-шлюзы), а для больших сооружений, кроме того, помещения для пунктов управления и медицинских пунктов.

К вспомогательным помещениям относятся фильтровентиляционные камеры, санитарные узлы, помещения для защищенных дизель-электрических станций, кладовые и другие.

Помещения для укрываемых разделяются на герметичные отсеки, по 50–75 человек каждый и оборудуются 2-х и 3-х ярусными нарами. При этом нормативы для размещения укрываемых должны минимально составлять: по высоте помещений — 2,2 м, а по площади — 0,4–0,45 м²/чел; по объему воздуха не менее 1,5 м³/чел.

Каждое убежище должно иметь не менее двух входов, расположенных в противоположных сторонах. Входы оборудуются в виде тамбуров-шлюзов с защитно-герметичными дверями. Аварийный выход (для

встроенных убежищ) выводится через подземную галерею на незаваливаемую территорию на удаление от стены здания, составляющее не менее половины высоты здания плюс 3 метра.

Убежище должно обеспечить непрерывное время пребывания в нем укрываемых на время не менее двух суток, а в непосредственной близости от ядерно опасных объектов (в зоне возможного сильного радиоактивного загрязнения в случае аварии), — не менее пяти суток. Для этого оно оборудуется санитарно-техническими системами: воздухообеспечения, водоснабжения, электроснабжения, канализации и связи.

Система воздухообеспечения предназначена для обеспечения убежища воздухом, очищенным от радиоактивной пыли, аэрозолей и газов и от химически опасных веществ. Она включает фильтровентиляционное оборудование (ФВО), систему забора, развода, вытяжки и подпора воздуха и другие устройства, и работает в режимах чистой вентиляции (очистка воздуха от радиоактивной пыли) и фильтровентиляции (очистка воздуха от БХОВ и ряда АХОВ).

Система фильтровентиляции обеспечивает надежную очистку воздуха от всех видов известных БХОВ, однако при использовании фильтровентиляционного оборудования в условиях заражения воздуха промышленными АХОВ фильтры, предназначенные для очистки воздуха от БХОВ, не всегда обеспечивают надежную защиту укрываемых от некоторых химически опасных веществ (аммиака, диоксида азота, оксида этилена, оксида углерода и др.).

Если убежище располагается в зоне возможного задымления, которому сопутствует наличие оксида углерода, радиоактивного загрязнения или заражения АХОВ, которые не задерживаются фильтрами системы очистки воздуха, может предусматриваться режим полной изоляции убежища с регенерацией внутреннего объема воздуха. Для этого убежище полностью изолируется от внешней среды, а в систему вентиляции включаются регенеративные устройства (восстанавливающие кислород и поглощающие углекислый газ) либо регенеративные патроны (поглощающие углекислый газ) в комплексе с кислородными баллонами для пополнения выработанного кислорода.

Все остальные санитарно-технические системы сопряжены с соответствующими коммунально-энергетическими линиями объекта.

В ряде ЧС в результате происшедших разрушений могут быть нарушены или отключены электроэнергия, водопроводные, канализационные сети и теплоснабжение. В этом случае обеспечение жизнедеятельности укрываемых осуществляется:

- электроэнергией от защищенного источника электроснабжения — дизельной электростанции или аккумуляторных батарей, а также с помощью велогенераторов, электрофонарей и других источников электроэнергии (использование керосиновых ламп, ацетиленовых фонарей и свечей — исключается!);
- водой за счет аварийных запасов, создаваемых в проточных емкостях (до 10 л/сутки на человека) либо из автономных артезианских скважин, которые могут оборудоваться в убежищах большой вместимости.

Канализационные стоки поступают в специальные приемники фекальных вод. Аварийного теплоснабжения в убежищах не предусматривается.

Каждое убежище обеспечивается также телефонной связью с пунктом управления ГОЧС объекта и громкоговорителями, подключенными к местной радиотрансляционной сети. Убежище оснащается, кроме того, противопожарным инвентарем, инструментами для проведения спасательных работ силами укрываемых, приборами радиационной и химической разведки и дозиметрического контроля, средствами индивидуальной защиты, аптечкой и другим оборудованием. В нем может также создаваться запас продовольствия.

Противорадиационные укрытия (ПРУ) — защитные сооружения, обеспечивающие защиту людей от внешнего облучения и от непосредственного попадания радиоактивной пыли в органы дыхания, на кожу и одежду при радиоактивном загрязнении местности. Кроме того, они могут защищать укрываемых от теплового излучения, попадания на кожу и одежду капель АХОВ (БХОВ), зажигательных средств, а при соответствующей прочности конструкций — и от воздействия



воздушной ударной волны и обломков разрушенных зданий при взрыве, урагане, цунами и т. п.

Защитные свойства ПРУ определяются прежде всего степенью ослабления радиации. Кроме того, ПРУ, расположенные в зоне возможных средних разрушений, которые могут образоваться в прогнозируемой ситуации, должны противостоять избыточному давлению до 20 кПа.

ПРУ оборудуются обычно в подвальных этажах зданий и сооружений. При этом коэффициент защиты от внешнего облучения для ПРУ, расположенных в кирпичных зданиях, может составлять 200 — 300 и более. Если прогнозируемая ЧС не связана с возможными разрушениями, под ПРУ могут использоваться также и нижние этажи каменных и кирпичных зданий с толстыми стенами и небольшими герметизируемыми оконными проемами, ослабляющие радиацию в 5—7 и более раз. Под ПРУ могут использоваться также сооружения хозяйственного назначения (подвалы, погреба, овощехранилища).

Вместимость ПРУ, в зависимости от площади используемых помещений, может быть от 50 человек и более. В ПРУ могут предусматриваться и вспомогательные помещения, аналогичные, создаваемым в убежищах. В ПРУ малой вместимости могут иметься только помещения для укрываемых. Нормативы размещения людей в ПРУ такие же, что и в убежищах.

Вентиляция ПРУ осуществляется как принудительно — с помощью вентиляторов с простейшими фильтрами от пыли, так и путем проветривания через приточный и вытяжной короба, оборудованные противопыльными фильтрами и плотно пригнанными заслонками. Она обеспечивает защиту органов дыхания укрываемых только от радиоактивной грунтовой пыли (при ядерном взрыве и поднимаемой ветром после оседания радиоактивного аэрозольного облака на землю при аварии на АС) и очень слабо (с $K_z = 5 - 15$) защищает от радиоактивных аэрозолей и газов. Кроме того, фильтры ПРУ не защищают от АХОВ. Поэтому в условиях загрязнения воздуха радиоактивными газами, аэрозолями и заражения его АХОВ, в ПРУ используется режим полной изоляции, а укрываемые при этом пользуются средствами защиты органов дыхания.

Водоснабжение, освещение и отопление ПРУ осуществляются от соответствующих систем здания.

При отсутствии защитных сооружений население может укрыться в герметизированных помещениях. При герметизации жилых помещений в них заделываются вентиляционные отверстия, щели в окнах, зашиваются плотной тканью двери и принимаются другие меры к исключению поступления радиоактивной пыли (аэрозолей) и, частично, АХОВ.

Простейшие укрытия (щели) — защитные сооружения, строительство которых осуществляется силами населения. Щели защищают от воздушной ударной волны, светового и гамма-излучения, а перекрытые щели, кроме того, от непосредственного попадания на кожу и одежду радиоактивной пыли и капель химически опасных веществ, а также от поражения зажигательными веществами, обломками разрушенных зданий и сооружений.

Щель представляет собой траншею глубиной до 200 см, шириной по верху до 120 см и по дну — до 80 см. Стенки щели (крутости) укрепляются досками, хворостом и другими материалами. Вдоль одной из крутостей устраивается скамья. Сверху щель может перекрываться бревнами, брусом, железобетонными плитами и т. п. Поверх перекрытия укладывается гидроизоляционный материал, слой глины 20—30 см и слой грунта 70—80 см. Щель на 10 человек делается длиной 8—10 м. Вход в щель устраивается под прямым углом к ней. В дальнейшем на входе устанавливаются защитные двери, щель герметизируется и ее защитные свойства повышаются до уровня ПРУ.

Обслуживание защитных сооружений возлагается на службу убежищ и укрытий объекта. Она распределяет имеющиеся сооружения по производственным подразделениям (местам проживания населения), поддерживает их в постоянной готовности, а в условиях ЧС обеспечивает приведение убежищ (ПРУ) в готовность, их организованное заполнение и правильную эксплуатацию.

В условиях отсутствия ЧС защитные сооружения могут использоваться для хозяйственных нужд: под склады, столовые, классы и т. д. Чтобы не снижать их постоянной готовности, имущество, не относящееся-

ся к оборудованию ЗС, не должно занимать более 30% полезной площади, а складываемые материалы находиться в такой упаковке, чтобы можно было быстро освободить ЗС для приема укрываемых.

3. *Инженерное оборудование территории региона с учетом характера воздействия прогнозируемых ЧС.* Учитывая многообразие поражающих факторов различных ЧС, которые могут произойти в конкретном регионе, большие капитальные затраты и значительное время, требуемые для инженерного оборудования территории в целях предотвращения ЧС или сокращения ущерба, причиняемого ими, оно проводится в рамках общего развития региона. При этом строятся как объекты и сооружения, специально предназначенные для предотвращения ЧС или ущерба от нее (регулирование стока рек, укрепление оползневых участков, создание противопожарных защитных полос в лесных массивах), так и объекты общего назначения, которые могут быть использованы для маневра спасательных формирований, проведения эвакуационных мероприятий, облегчения работ по ликвидации ЧС (дороги, мосты, водоемы).

4. *Создание санитарно-защитных зон вокруг потенциально опасных объектов.* В целях предотвращения или уменьшения воздействия на население и окружающую среду вредных факторов функционирования промышленного производства и действия поражающих факторов в результате ЧС вокруг ПОО создаются санитарно-защитные зоны (СЗЗ), образующие естественный барьер для этих воздействий. В санитарно-защитных зонах запрещается размещение объектов жилищного и культурно-бытового назначения, выделение участков под сады и огороды и пр. Размеры СЗЗ определяются либо соответствующими нормативными документами, либо по согласованию с местными органами.

5. *Защита продовольствия, источников и систем водоснабжения от загрязнения РВ и заражения АХОВ (БХОВ) должна осуществляться заблаговременно, до возникновения ЧС.* В этих целях на очистных со-

оружениях водопроводных станций предусматриваются устройства по очистке воды, поступающей из загрязненных водоемов, от радиоактивных, аварийных химически и биологически опасных веществ, проводятся инженерные мероприятия по защите водозаборов на подземных источниках воды; герметизируются склады продовольствия либо применяются герметичные упаковки для продовольствия и принимаются другие меры.

Мероприятия по обеспечению устойчивости функционирования объектов экономики в ЧС

Под устойчивостью функционирования объекта экономики понимается его способность выполнять свои функции и сохранять основные параметры в пределах установленных норм при всех видах внешних и внутренних воздействий в ЧС различного характера.

Необходимая степень устойчивости объекта, соответствующая воздействию на него прогнозируемых в данном регионе ЧС, закладывается еще при его проектировании. Однако изменение экологической обстановки и постоянное усиление техногенного воздействия на окружающую среду приводят к изменению характера возможных ЧС в регионе, а также к возникновению ЧС, которые раньше здесь не наблюдались. Все это требует регулярного исследования устойчивости объектов региона в соответствии с уточненным прогнозом ЧС, и проведения работ по ее повышению.

При проведении исследований по устойчивости функционирования объекта моделируются варианты воздействия на его структуры различных поражающих факторов ЧС, прогнозируемых в данном регионе, в том числе и ЧС военного характера, с задачей определения самых уязвимых элементов исследуемых структур, влияющих на функционирование данной структуры и объекта в целом. Исследованию подлежат, как правило, здания и сооружения объекта, технологическое оборудование, системы управления объекта, его элементы, способствующие повышению степени защищенности персонала, и др.

Для исследования устойчивости объекта на нем создаются рабочие группы, которые производят необхо-



димые расчеты. Конечная цель таких исследований — оценка устойчивости объекта в изменившихся условиях и изыскание наиболее эффективных способов ее повышения. На основе выводов исследовательских групп осуществляется планирование повышения устойчивости объекта. При этом разрабатывается план-график наращивания мероприятий по повышению устойчивости работы объекта в условиях ЧС (в плане ГО — в условиях военного времени). По мере расширения и реконструкции объекта в план-график вносятся изменения.

При планировании мероприятий по подготовке объекта к устойчивой работе в чрезвычайном режиме (при наличии ЧС) предусматриваются меры по защите технологического оборудования, созданию и укрытию запасов материально-технических средств, повышению физической устойчивости зданий и сооружений, систем энерго-, газо- и водоснабжения, разработке безопасных технологических процессов.

Работы по повышению устойчивости объекта проводятся: наиболее срочные — при текущем ремонте, остальные — при капитальном ремонте. Особое внимание уделяется наиболее уязвимым элементам и участкам объекта. При наличии среднесрочного прогноза разрушительных ЧС (землетрясений, оползней, просадок и т. п.) работы по укреплению объектов должны проводиться вне плановых сроков ремонта.

Медико-профилактические мероприятия

1. *Профилактика возможных эпидемических заболеваний, характерных для данного региона, осуществляется специалистами санитарно-эпидемических органов данной территории в целях исключения возникновения очагов опасных эпидемий, а в случае их возникновения — распространения заболеваний на другие районы.*

2. *Пропаганда здорового образа жизни в районах с повышенными уровнями загрязнения вредными для здоровья веществами. На территории РФ имеются значительные территории, загрязнение (заражение) которых опасными веществами превышает предельно допусти-*

мые уровни. Так, например, повышенные уровни радиации отмечаются в ряде районов 14 областей РФ, в Иркутской области отмечается заражение территории и акватории Братского водохранилища соединениями ртути, в Уфе — повышенное содержание фенола в воде рек и т. д. Для сохранения здоровья населения в таких районах до него должны доводиться рекомендации по соблюдению здорового образа жизни и проводятся соответствующие профилактические мероприятия.

Мероприятия по защите населения в территориях, проводимые заблаговременно в режиме повышенной готовности

На основе данных мониторинга и прогнозирования возможного возникновения ЧС различного характера (техногенных, природных, военного характера и т. д.), получаемых из компетентных источников органами управления ГОЧС, последними производится оценка обстановки и прогнозирование ее развития по параметрам конкретной ожидаемой ЧС и с учетом положения и состояния региона (района, отдельного объекта) на данный период.

В соответствии с ожидаемым обострением обстановки руководителем* (председателем КЧС) принимается (уточняется) решение, предусматривающее проведение дополнительных превентивных мероприятий (мер) по защите населения и территорий и уточнение, при необходимости и наличии времени, документов планирования.

В зависимости от характера прогнозируемой ЧС такими мероприятиями организационного, инженерно-технического и медико-профилактического характера могут быть:

- *Оценка прогноза ЧС, возможного характера ее развития и, в соответствии с полученными выводами, уточнение планирования защиты населения и территорий.*
- *Усиление наблюдения и контроля обстановки и состояния потенциально опасных объектов: развертывание резервных пунктов (постов) и подвижных*

* Здесь и в дальнейшем — руководитель органов исполнительной власти, организации, отдельного объекта.

- средств контроля, увеличение количества смен, ужесточение режима контроля, организация дополнительных линий связи с пунктами контроля.
- *Приведение в повышенную готовность профессиональных и нештатных спасательных формирований;* перевод их (при необходимости) на казарменное положение, подготовка спасательной техники и транспорта, оснащение спасателей СИЗ и необходимыми средствами проведения АС и ДНР и другие меры.
 - *Усиление физической защиты потенциально опасных объектов:* усиление режима охраны, подготовка к развертыванию сил и средств комендантской службы и дополнительных сил охраны общественного порядка и т. д.
 - *Проверка готовности системы оповещения, а при непосредственной угрозе ЧС — информация населения по СМИ, с указанием вида ожидаемой ЧС, степени угрозы, расчетного времени ее начала и мер, которые необходимо принять для защиты от ЧС.*
 - *Выдача населению (при необходимости) средств индивидуальной защиты:* доставка СИЗ со складов на пункты выдачи, их выдача, подгонка и проверка, инструктаж населения по использованию СИЗ.
 - *Контроль выполнения инженерных мероприятий, обеспечивающих безопасность функционирования объектов в экстремальных условиях, выявление слабых мест и по возможности устранение выявленных недостатков.*
 - *Подготовка защитных сооружений к приему укрываемых.* При приведении ЗС в готовность оно освобождается от посторонних предметов и проверяется на герметичность, устраняются обнаруженные неисправности внутреннего оборудования и других устройств, подключается телефон и репродукторы, проверяется исправность всех систем и отключающих устройств. Помещения сооружения оснащаются нарами и необходимым инвентарем. Время на приведение ЗС в готовность — не более 12 часов.
 - *Контроль готовности инфраструктуры (дороги, мосты, линии связи) в прогнозируемом районе воздействия ЧС, укрепление наиболее уязвимых ее объектов, ввод в действие дублирующих средств связи.*

- Усиление санитарного контроля, проведение в необходимых случаях профилактической вакцинации, йодной профилактики и других мер.
- Проведение (при необходимости) упреждающей эвакуации. Упреждающая эвакуация проводится из соответствующей зоны, определенной при заблаговременном планировании защиты населения. В ходе упреждающей эвакуации в первую очередь организуется вывоз детей, беременных женщин и лиц пожилого возраста. Население, имеющее личный транспорт, может эвакуироваться самостоятельно.

Мероприятия по защите населения в территориях, проводимые при возникновении и ликвидации ЧС (чрезвычайный режим)

1. Оценка фактической обстановки в очаге ЧС и прогнозирование развития ситуации ОШ (ОГ) ГОЧС. С возникновением ЧС ОШ (ОГ) ГОЧС организуют сбор данных о состоянии фактической обстановки, прогнозирование развития ситуации для удаленных районов и на основе их оценки готовят выводы для доклада руководителю (председателю КЧС).

2. Принятие (уточнение) решения руководителем по мерам защиты населения и проведение ликвидации ЧС. Руководитель на базе выводов из оценки фактической обстановки и прогноза ее развития, в том числе и для удаленных районов, принимает решение о начале мероприятий, направленных на защиту населения и территорий, а также на ликвидацию ЧС.

3. Оповещение населения, информация вышестоящих органов РСЧС и постановка задач аварийно-спасательным формированиям. Как локальное, так и общее оповещение населения, а также информация вышестоящих органов исполнительной власти и ОУ ГОЧС осуществляются в определенной временной последовательности.

При авариях на ПОО в первую очередь дежурными органами ПОО оповещаются руководство, персонал



объекта и население, проживающее в зоне локального оповещения. Оповещение остального населения осуществляется органами повседневного управления РСЧС соответствующего уровня через ОДС и с помощью СМИ, по которым передается информация о возникновении ЧС и рекомендации по действиям населения в сложившейся обстановке. Чтобы привлечь внимание населения включаются sireны системы оповещения РСЧС (ГО), дублируемые прерывистыми гудками предприятий и транспорта. Услышав такой сигнал, необходимо включить радио или телевизионный приемник на волне местной программы и выслушать сообщение органов управления РСЧС.

Речевая информация оповещения включает сообщение о случившемся (о характере ЧС, фактической обстановке и прогнозе ее развития) и рекомендации населению по защите.

Одновременно с оповещением населения в соответствии с решением руководителя доводятся задачи по ликвидации ЧС до аварийно-спасательных формирований, служб и других исполнителей, организуется взаимодействие, всестороннее обеспечение действий аварийно-спасательных формирований и решаются вопросы управления.

4. Ликвидация ЧС. Она включает проведение экстренных мер по защите населения и территорий, аварийно-спасательные и другие неотложные работы (АС и ДНР), направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение ущерба окружающей среде и материального ущерба, а также локализацию зоны ЧС и прекращение действий ее опасных факторов.

Неотложные меры по защите населения и территорий в зависимости от вида ЧС могут включать экстренную эвакуацию, укрытие населения в СКЗ, использование СИЗ, медицинскую помощь пострадавшим, нейтрализацию территорий от различного рода загрязнителей (схема 3.7).

Аварийно-спасательные работы включают: разведку маршрутов выдвижения формирований на участки работ и самих участков; выдвижение формирований; розыск пораженных, извлечение их из-под ава-

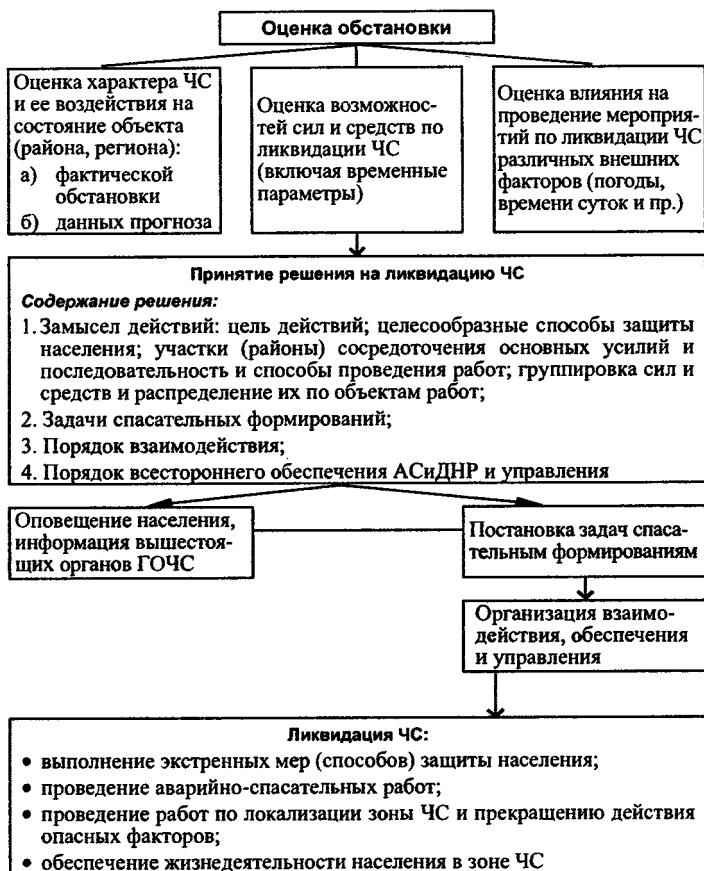


Схема 3.7. Структура мероприятий по защите населения и территорий при возникновении ЧС

лов, вывод из задымленных, загазованных или затопленных помещений (с участков местности); подачу воздуха в защитные сооружения и в заваленные подвалы, вскрытие их и вывод из завалов пострадавших; оказание первой медицинской помощи пораженным и их эвакуацию; вывод или вывоз населения из опасных мест в безопасные районы; санитарную и специальную обработку людей и сельскохозяйственных животных; дезактивацию (дегазацию) продовольственных продуктов и воды, транспорта, сооружений и местности.

Разведка маршрутов выдвижения и участков работ осуществляется разведывательными группами (звеньями) формирований. При разведке маршрута определяется его проходимость, наличие преград и препятствий, а также участков загрязнения радиоактивными веществами или заражения АХОВ. При обнаружении таких участков отыскиваются проходы или объезды, о чем немедленно сообщается командиру формирования.

При разведке очагов поражения устанавливается наличие разрушений, пожаров, участков загрязнения (заражения) РВ или АХОВ, аварий на коммунально-энергетических сетях. Устанавливаются места нахождения пострадавших, намечаются пути подхода к ним и эвакуации из опасных мест.

В результате проведенной разведки уточняются выводы о наличии и характере разрушений, объеме предстоящих работ, потребности в людях и технических средствах для их проведения.

Розыск пострадавших осуществляется всеми силами спасательных формирований путем тщательного осмотра и прослушивания завалов и разрушенных зданий, а также околостенных пространств, придорожных сооружений (кюветов, труб) и других мест. Для повышения эффективности розыска используются специально обученные собаки, виброфоны, акустические и радиолокационные системы поиска.

При обнаружении живых людей под завалами, в заваленных защитных сооружениях и подвалах с ними, в первую очередь, устанавливается связь (путем переговоров, перестукивания или иными способами), выясняется их количество и состояние, и, если необходимо, немедленно принимаются меры к подаче воздуха. Места обнаружения людей под завалами отмечаются указками. Извлечение пострадавших из-под завалов может осуществляться путем разборки завала сверху, устройства прохода (тоннеля), подкопа или проделывания проема в стене, заваленные сооружения (подвалы) вскрываются.

Разборку завала сверху производят для спасения людей в верхней его части. При этом особое внимание уделяется тому, чтобы не допустить перемещения, обрушения или просадки конструкций. Если такая опасность существует, конструкции укрепляются или подпираются. Тяжелые конструкции поднимаются с по-

мощью кранов, домкратов, пневмоподъемных подушек и других механизмов.

Для извлечения пострадавшего из-под завала его вручную освобождают от обломков, грунта и мусора, стремясь не причинить дополнительных повреждений и боли. В первую очередь освобождают голову и плечи, затем остальные части тела. Ни в коем случае нельзя пытаться вытянуть пострадавшего из-под завала. Его освобождают полностью и, подведя под него плащ, одеяло или носилки, осторожно выносят из опасной зоны. После этого пострадавшему оказывается первая медицинская помощь. При этом, если различные части его тела находились длительное время под давлением (грунта, снега, конструкции), особое внимание следует обратить на немедленное принятие мер по локализации синдрома длительного сдавливания (см. гл. VIII).

Если пострадавшие находятся под завалами около или внутри здания, к ним делается проход (тоннель) или подкоп шириной не менее 0,8 м и высотой 1,1 м. Тоннель на всем протяжении укрепляется стойками и подпорками. Для извлечения людей из пристенного пространства делается проем в стене (не менее 0,8×0,8 м).

Особую сложность представляет розыск людей в задымленных помещениях. В этой ситуации спасатели должны действовать только в изолирующих противогазах или фильтрующих противогазах с дополнительным патроном, защищающим от угарного газа. Обнаружение людей осуществляется путем оклика или осмотра помещения. После вывода (выноса) пострадавшего из задымленного помещения ему немедленно оказывается первая медицинская помощь.

После выхода (вывода) пострадавших из зоны радиоактивного загрязнения (химического заражения) силами формирований радиационной и химической защиты организуется санитарная обработка пострадавших. Для этого на границе зоны загрязнения (заражения) разворачивается пункт специальной обработки.

Неотложные работы должны обеспечить блокирование, локализацию или нейтрализацию источника опасности, снижение интенсивности распространения и устранение действия полей поражающих факторов в зоне ЧС до уровней, позволяющих эффективное проведение спасательных работ.

Они включают: расчистку дорог и устройство проходов (проездов) в завалах и на загрязненных (зараженных) РВ и АХОВ участках местности; локализацию аварий на коммунально-энергетических сетях и, прежде всего, в тех случаях, когда последствия этих аварий препятствуют проведению спасательных работ или угрожают жизни спасаемых людей; укрепление или обрушение конструкций, угрожающих обвалом и тем препятствующих движению или безопасному ведению спасательных работ; ремонт и восстановление поврежденных и разрушенных линий связей и коммунально-энергетических сетей.

Аварийно-спасательные и другие неотложные работы дополняют друг друга и проводятся одновременно.

Локализация зоны ЧС предусматривает определение или уточнение границ очага ЧС и опасных территорий, принятие мер по воспреещению или ограничению дальнейшего их расширения, а также по ограничению въезда (выезда из) в зону(ы) ЧС. Одновременно предусматривается проведение работ по прекращению действия опасных факторов (выбросов РВ и АХОВ при авариях на радиационно (ядерно) и химически опасных объектах, подъема воды при наводнениях и т. п.).

В зонах поражения необходимо организовать жизнеобеспечения населения и личного состава формирований, привлекаемых к участию в АС и ДНР.

Плановые меры защиты населения и территорий проводятся при определенной стабилизации обстановки в зоне ЧС и при ликвидации последствий ЧС. В этих условиях могут проводиться такие меры защиты, как отселение людей из опасных районов, оказание медицинской помощи, изменение характера хозяйственной деятельности в данных районах, продолжение работ по нейтрализации территорий от различных загрязнителей и т. д.

2. Основы организации защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях

Под организацией защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях понимается управление процессом выполнения соответствующих мероприятий (управление действиями по ликвидации ЧС и ее последствий) руководством, органами исполни-

тельной власти и органами управления РСЧС всех уровней в установленные сроки. Управление в чрезвычайных ситуациях осуществляется по режимам функционирования РСЧС (степеням готовности ГО), в соответствии с их спецификой.

Организация защиты населения и территорий в режиме повседневной деятельности

Специфика работы по организации защиты населения и территорий в данном режиме заключается в отсутствии информации о явных признаках угрозы возникновения определенной ЧС. Идет работа в соответствии с разработанными планами.

Цель работы — управление планированием и подготовкой органов управления, сил и средств РСЧС к действиям в ЧС любого характера.

Основные задачи заключаются в организации:

- планирования всего комплекса мероприятий по защите населения и территорий и разработке соответствующих документов;
- выполнения мероприятий по предупреждению ЧС и минимизации их возможных последствий;
- обеспечения высокой готовности органов управления, сил и средств РСЧС к действиям по ликвидации внезапно возникающих ЧС.

В ходе повседневной работы КЧС и ОУ ГОЧС изучают обстановку на подведомственных территориях и объектах: состояние окружающей природной среды и районов возможных стихийных бедствий; потенциально опасных объектов и прилегающих к ним территорий; признаки и источники техногенных ЧС и стихийных бедствий; состав и возможности органов управления, сил и средств ГОЧС; сведения о состоянии и накоплении средств коллективной и индивидуальной защиты населения, подготовке органов управления РСЧС и населения к действиям в условиях экстремальной ситуации; состояние устойчивости функционирования объектов экономики и инфраструктуры территорий в ЧС и другие вопросы.

Данные оценки обстановки анализируются, отражаются на картах, таблицах, в журналах, фиксируются на магнитных носителях, вносятся в компьютерную



память. В результате этой работы определяются районы (зоны) возможных техногенных и природных ЧС и степень опасности их возникновения, прогнозируются ожидаемые последствия их воздействия (вероятные потери, жертвы, ущерб); определяется требуемое для ликвидации этих ЧС количество сил и средств, меры по защите населения при возникновении ЧС и вероятные зоны их проведения.

Выводы из оценки обстановки докладываются руководителю (председателю КЧС) соответствующего органа исполнительной власти, организации или объекта, который на их основе принимает решение на защиту населения и территорий в случае возникновения ЧС. Решение, в свою очередь, является основой для планирования предупреждения и ликвидации ЧС.

В ходе повседневной деятельности ОУ РСЧС под руководством органов исполнительной власти соответствующего уровня (руководителя организации, отдельного объекта) в соответствии с разработанным планом организуют поддержание в постоянной готовности подчиненных органов управления, сил и средств ГОЧС; корректировку и уточнение планирования; постоянное наблюдение и контроль за состоянием окружающей среды и потенциально опасных объектов; обучение спасательных формирований и населения действиям в ЧС и решение других повседневных задач.

Организация защиты населения и территорий в режиме повышенной готовности

Специфика работы по организации защиты населения и территорий в данном режиме — наличие информации о потенциальной угрозе возникновения конкретной ЧС.

Цель работы — уточнение планирования в соответствии с данными об угрозе конкретной ЧС и подготовка к действиям по ее ликвидации.

Основные задачи заключаются в организации:

- уточнения (разработки) требуемых мероприятий по предупреждению возможной ЧС либо минимизации ее последствий на основе подготовленных заблаговременно сценариев развития ЧС и ответных действий;

- выполнения уточненных (вновь разработанных) мероприятий в установленные сроки, упреждающие время возникновения ЧС.

С возникновением угрозы ЧС руководитель вводит на угрожаемой территории (объекте) режим повышенной готовности. Приводятся в готовность органы управления РСЧС, системы связи и оповещения, усиливается дежурно-диспетчерская служба. Вводится усиленный режим работы с круглосуточным дежурством руководства, КЧС, ОУ ГОЧС и ОДС (АДС).

Органами управления РСЧС данного уровня своевременно предоставляются доклады в вышестоящие органы управления, информируются подчиненные и соседи о сложившейся обстановке и возможном ее развитии.

КЧС и ОУ ГОЧС на базе данных, полученных от соответствующих служб наблюдения и контроля (гидрометеорологических, сейсмических, контроля потенциально опасных объектов и пр.), проводится оценка сложившейся обстановки, прогноза ее развития, опасности возникновения и возможного характера ЧС. При этом наиболее подробно оцениваются данные об обстановке в районе возможной ЧС и на прилегающих к ней территориях, вероятное время возникновения, масштабы и последствия ожидаемых ЧС, возможный объем и характер предстоящих АС и ДНР, состав имеющихся и возможность привлечения дополнительных сил и средств, возможные варианты их использования. Особое внимание уделяется определению необходимости проведения предупредительных мер защиты населения: упреждающей эвакуации, выдачи СИЗ, подготовки СКЗ, проведению профилактики и пр.

Выводы из оценки обстановки и предложения по решению на проведение мероприятий по предупреждению ЧС или уменьшению ее воздействия на население, объекты экономики и окружающую среду докладываются руководителю. На основе анализа обстановки и решения руководителя в ранее разработанные планы действий вносятся изменения и дополнения.

Если в этом есть необходимость, осуществляется оповещение или информация населения об угрозе



ЧС. При этом в тексте оповещения указываются превентивные меры, которые необходимо принять населению. Информационное сообщение должно содержать достоверные сведения об опасности ЧС и вместе с тем не вызывать панических настроений.

Кроме того, в режиме повышенной готовности организуется усиление наблюдения и контроля за признаками возможного стихийного бедствия, обстановкой на потенциально опасных объектах и прилегающих к ним территориях. Данные об изменениях обстановки немедленно поступают в ОУ ГОЧС, анализируются и докладываются руководству для внесения изменений в решение, планирование действий и принятия необходимых мер.

Организуется комплекс предупредительных мер по защите населения, территорий и повышению устойчивости функционирования объектов экономики. Приводятся в готовность силы и средства ликвидации ЧС с уточнением им задач, при необходимости они могут выводиться в безопасные районы или выдвигаться в район предполагаемого очага ЧС. При наличии угрозы безопасности населения в районах, прилегающих к потенциально опасному объекту, из них может быть организована упреждающая эвакуация населения. При опасности возникновения загрязнения (заражения) воздуха РВ или АХОВ организуется выдача населению средств индивидуальной защиты и подготовка СКЗ.

Организация защиты населения и территорий в режиме чрезвычайной ситуации (с возникновением ЧС)

Специфика работы по организации защиты населения и территорий в данном режиме:

- Наличие опасности для населения и личного состава как органов управления, так и сил, непосредственно выполняющих мероприятия по защите населения и территорий.
- Ограниченное время на принятие руководителем решения на ликвидацию ЧС.
- Значительная физическая и интеллектуальная нагрузка на весь личный состав.

- Большая самостоятельность в действиях личного состава спасательных групп, работа которых зачастую будет вестись в полной изоляции.

Цель работы — принятие (уточнение) в сжатые сроки решения на ликвидацию ЧС и его своевременная реализация.

Основной задачей защиты населения и территорий в данном режиме является организация выполнения всего комплекса мероприятий по ликвидации ЧС с учетом ее специфики развития с преимущественным решением задач по непосредственной защите населения.

Данные о возникновении крупных катастроф, аварий, стихийных и других бедствий в условиях режима повседневной деятельности могут поступать в органы управления ГОЧС через дежурно-диспетчерскую службу непосредственно с объектов, где произошла ЧС, от служб наблюдения за опасными стихийными явлениями и по сетям оповещения РСЧС.

С поступлением данных о ЧС начальник органа управления ГОЧС немедленно докладывает руководителю о факте возникновения ЧС, ее масштабах, ориентировочных потерях и ущербе, а также о предложениях по экстренным мерам защиты населения. Руководитель оценивает сложившуюся обстановку, вводит режим чрезвычайной ситуации и отдает предварительные распоряжения об оповещении и сборе комиссии по ЧС, переводе органов управления ГОЧС на непрерывный режим работы, информации населения и режимах его поведения в данной ЧС, уточнении и вводе в действие плана ликвидации ЧС и других экстренных мерах.

В определенных условиях ОУ ГОЧС организуют информирование населения об общем характере ЧС и необходимых мерах защиты. Одновременно осуществляется оценка сложившейся обстановки и прогнозирование ее развития. При этом оценке подлежат данные о состоянии обстановки в очаге ЧС и прилегающих к нему территориях (наличие разрушений, пожаров, затоплений, жертв), при загрязнении (заражении) местности РВ или АХОВ — границы и характер образовавшихся зон (уровни радиации, вид либо степень концентрации АХОВ), обеспеченность населе-

ния средствами коллективной и индивидуальной защиты; предполагаемый объем и характер АС и ДНР; состав имеющихся сил для ликвидации ЧС и возможности по их использованию с распределением по объектам работ; возможные варианты организации АС и ДНР.

Прогнозирование для удаленных районов имеет целью определить районы местности, которые могут подвергнуться загрязнению (заражению) с опасными для здоровья уровнями радиации (концентрациями АХОВ) при данных метеоусловиях и возможных их изменениях в ближайшее время. Данные прогнозирования возможных зон загрязнений (заражений) определяется по специальным методикам (см. гл. IV, 4.1, 4.2) с учетом динамики изменения их первоначальной конфигурации в связи с изменениями направления ветра и уточнением фактических зон загрязнения (заражения) при выпадении РВ (АХОВ) по данным радиационного (химического) контроля.

Данные прогноза позволяют определить районы, в которых населению угрожает опасность, и степень опасности в зависимости от удаления данного района от очага ЧС. Без прогноза данных невозможно осуществить оповещение населения с указанием необходимых мер защиты и правил поведения. Кроме того, прогнозирование дает основание для принятия решения на ликвидацию ЧС.

Выводы из оценки обстановки и прогноза с предложениями по защите населения и ликвидации ЧС докладываются руководителю.

Исходными данными для принятия решения на защиту населения и ликвидацию ЧС являются: задача, поставленная вышестоящим органом управления; выводы из оценки обстановки в зоне ЧС; оценка возможностей имеющихся и прибывающих сил и средств; выводы из оценки местности, погоды, их возможного влияния на ход работ, наличия времени для выполнения необходимых мероприятий.

На основе оценки обстановки принимается решение на ликвидацию ЧС.

Основу решения руководителя составляет замысел действий, в котором определяются: цель действий, наиболее целесообразные способы защиты на-

селения и территорий, участки сосредоточения основных усилий, последовательность и способы проведения АС и ДНР, группировка сил и средств ликвидации ЧС и распределение их по объектам работ.

Далее определяются задачи, решаемые каждым спасательным формированием, включая их усиление, границы участка проведения АС и ДНР и сроки выполнения работ.

Кроме того, руководителем определяются основные вопросы взаимодействия между соседними формированиями и со средствами старшей инстанции, выполняющими свои задачи на их участках, в ходе проведения работ, а также вопросы всестороннего обеспечения и управления.

Решение на защиту населения и ликвидацию ЧС является основой для оповещения населения и постановки задач спасательным формированиям. Оповещение организуется органами повседневного управления РСЧС данного уровня с использованием соответствующих информационно-управляющих систем и СМИ на данной территории.

При постановке спасательным формированиям задач дается краткая оценка сложившейся обстановки, указывается общая задача по ликвидации ЧС и последовательность ее выполнения; указываются задачи, решаемые силами и средствами старшей инстанции (если они привлекаются); задача каждого конкретного формирования с указанием участка, объема работ и срока их готовности.

Взаимодействие между спасательными формированиями в ходе проведения работ организуется, как правило, на местности (при отсутствии такой возможности — на картах или планах). При этом уточняются задачи соседей; разграничительные линии между смежными участками работ; задачи, решаемые совместными усилиями и другие вопросы взаимодействия.

В соответствии с конкретно складывающейся обстановкой решаются также вопросы всестороннего обеспечения (радиационной, химической, инженерной и других видов разведки; материального, медицинского и других видов обеспечения), управления — с указанием состава и мест размещения пунктов управления (основного и запасного), организации связи



и порядка (графика) докладов о ходе работ командирами формирований.

Постановка задач формированиям может осуществляться руководителем лично или через представителей органов управления ГОЧС.

Непосредственное управление АС и ДНР при ликвидации ЧС может осуществляться лично руководителем или через оперативную группу (ОГ) КЧС — группу членов КЧС со средствами связи. При наличии нескольких очагов поражения или обширной зоны ЧС для удобства управления спасательными работами, поделенной на районы проведения работ, КЧС может создавать несколько ОГ по количеству очагов или районов работ.

Для управления действиями формирований непосредственно в районе проведения АС и ДНР (в очагах поражения) ОУ ГОЧС оборудует пункт управления, с которого должен просматриваться основной фронт работ и организована связь со спасательными формированиями.

Ликвидация ЧС осуществляется силами и средствами того уровня РСЧС той территориальной или функциональной подсистемы, на территории или объекте которой она возникла. Если силы и средства данного уровня РСЧС не могут справиться с выполнением задач самостоятельно, решением вышестоящего органа РСЧС могут быть привлечены дополнительные силы и средства различных уровней и подчинения. Ввод их в действие осуществляется эшелонированно (в разные сроки по мере готовности).

Формирования и подразделения 1-го эшелона должны прибыть в район ЧС не позднее, чем через 30 минут после ее возникновения. В составе 1-го эшелона принимают участие формирования поисково-спасательной службы, профессиональные аварийно-спасательные формирования, ведомственные подразделения спасателей, противопожарные подразделения и подразделения медицинской помощи. Участвуют также формирования объектов и территорий, расположенных в районе, где произошла ЧС. Задачи 1-го эшелона состоят в ликвидации или локализации ЧС, тушении пожаров, организации радиационного и химического контроля, проведения по-

исково-спасательных работ и оказания первой медицинской помощи.

Если подразделения 1-го эшелона не в состоянии решить задачу по ликвидации ЧС, вводятся в действие подразделения 2-го эшелона. Время их прибытия не должно превышать 3-х часов после возникновения ЧС. В составе 2-го эшелона принимают участие аварийно-спасательные подразделения войск ГО, специальные подразделения медицинской помощи (противоожоговые и др.), ведомственные подразделения спасателей. К их задачам относятся проведение наиболее сложных АС и ДНР, контроль экологической обстановки, жизнеобеспечение пострадавшего населения и оказание специализированной медицинской помощи.

При необходимости наращивание усилий по проведению ликвидации ЧС осуществляется третьим эшелоном, в составе которого могут действовать войска ГО с тяжелой техникой, соединения и части Вооруженных Сил и спецподразделения строительно-монтажных учреждений. Сроки развертывания третьего эшелона — до 3-х суток.

После завершения основных экстренных мероприятий по ликвидации ЧС, когда обстановка в зоне ЧС в определенной степени стабилизировалась, местные исполнительные органы власти проводят плановые меры по защите населения и территорий, в зависимости от характера ЧС: отселение населения из опасных районов, оказание медицинской помощи, изменение характера хозяйственной деятельности и другие.

Таким образом, организация выполнения любого мероприятия по защите населения и территорий в ЧС, проводимого как заблаговременно, так и при возникновении и ликвидации ЧС, заключается в решении в определенной последовательности и с учетом специфики мероприятия и режима, в котором оно выполняется, ряда основных вопросов:

- оценки обстановки, являющейся основой для принятия решения на выполнение данного мероприятия;
- принятия решения на выполнение мероприятия, являющегося основой для управления действиями сил и средств в ходе решения поставленных задач;

- постановки задач исполнителям на основе принятого решения;
- организации взаимодействия между исполнителями, всестороннего обеспечения их действий и управления;
- непосредственного руководства действиями исполнителей по выполнению мероприятия.

В режиме чрезвычайной ситуации (полной готовности мероприятий ГО) осуществляется также оповещение населения и информация вышестоящих органов РСЧС о ЧС и принятых решениях.

**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ
ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА**

4.1.**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ
ПРИ АВАРИЯХ НА РАДИАЦИОННО (ЯДЕРНО)
ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ
С ВЫБРОСОМ РАДИОАКТИВНЫХ
ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

За последние четыре десятилетия атомная энергетика и использование расщепляющихся материалов прочно вошли в жизнь человечества. В настоящее время в мире работает около 450 ядерных реакторов. Атомная энергетика позволила существенно снизить «энергетический голод» и оздоровить экологию в ряде стран. Так, во Франции более 75% электроэнергии получают от АЭС и при этом количество углекислого газа, поступающего в атмосферу, удалось сократить в 12 раз.

В условиях безаварийной работы АС атомная энергетика — пока самое экономичное и экологически чистое производство энергии, и альтернативы ей в ближайшем будущем не предвидится. Радиоактивные вещества широко используются также и в других областях экономики, в медицине и военном деле. Вместе с тем, расширение сферы применения источников радиоактивности ведет к увеличению риска возникновения аварий с выбросом радиоактивных веществ и загрязнением окружающей среды. В результате таких аварий могут возникать обширные зоны радиоактивного загрязнения местности и происходить облучение персонала радиационно (ядерно) опасных объектов (РОО и ЯОО) и населения, что будет характеризовать создающуюся ситуацию как чрезвычайную. Подобные аварии будут носить характер радиационных и ядерных.

1. Аварии на радиационно (ядерно) опасных объектах и радиоактивное загрязнение окружающей среды

Радиационно (ядерно) опасные объекты и их характеристика

К радиационно опасным объектам (РОО) относятся объекты, на которых хранятся, перерабатываются, используются или транспортируются радиоактивные вещества, при аварии на которых может произойти облучение ионизирующими излучениями людей, сельскохозяйственных животных и радиоактивное загрязнение окружающей среды.

В состав РОО по ряду критериев входят и так называемые ядерно опасные объекты, представляющие наибольшую опасность при авариях.

Ядерно опасные объекты и их классификация.
Под ядерно опасными объектами понимаются объекты,

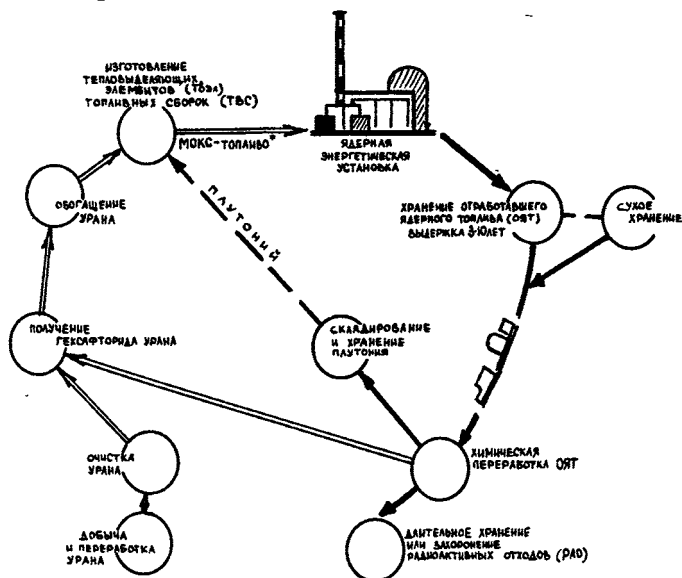


Рис. 4.1.1. Схема ядерного топливного цикла*

* МОКС-топливо — смешанное уран-плутониевое топливо.

имеющие значительное количество ядерноделящихся материалов (ЯДМ) в различных физических состояниях и формах, потенциальная опасность функционирования которых заключается в возможности возникновения в аварийных ситуациях самоподдерживающейся цепной ядерной реакции (СЦЯР). Например, возникновение СЦЯР с разной степенью вероятности возможно на всех объектах ядерно-топливного цикла (ЯТЦ), кроме горно-обогачительных комбинатов (рис. 4.1.1).

К ядерно опасным объектам относятся: большинство объектов ядерного топливного цикла и, в первую очередь, АС, а также ядерные энергетические установки (реакторы) различного назначения; научно-исследовательские реакторы; объекты ядерно-оружейного комплекса и др.

Атомные станции как объекты повышенной радиационной опасности. Атомная энергетика в нашей стране дает около 13% электроэнергии от общего объема ее производства и пока альтернативы ей нет. Строительство атомных станций будет продолжаться, а потому вопрос об обеспечении их безопасной эксплуатации и мер по защите населения от радиоактивного облучения имеет важное значение.

Главным элементом атомной станции (АС) является ядерная энергетическая установка (ЯЭУ) — реактор, работа которого основана на получении тепловой энергии за счет реакции деления ядерного топлива, в качестве которого в большинстве реакторов используется уран-235. Однако цепная реакция деления в природном уране, состоящем из трех изотопов: урана-234, урана-235 и урана-238, — невозможна из-за низкого содержания в нем основного делящегося изотопа — урана-235, доля которого составляет всего 0,7%. Вызвать цепную реакцию можно либо путем повышения в природном уране доли содержания урана-235 (обогащение до 25%), либо путем замедления основной массы образующихся в реакторе нейтронов до тепловых скоростей, используя способность слабо обогащенного урана-235 к более активному захвату тепловых нейтронов.

И тот, и другой способы применяются в атомных реакторах. При этом реакторы, в которых используется замедление нейтронов, называются реакторами на медленных (тепловых) нейтронах, а реакторы с ис-

пользованием сильно обогащенного урана — реакторами на быстрых нейтронах (схема 4.1.1). В качестве ядерного топлива в реакторах на медленных нейтронах используется диоксид урана с содержанием урана-235 около 2 — 4%, в реакторах на быстрых нейтронах — сильно обогащенный уран либо плутоний-239. В реактор ядерное топливо помещается в виде сборок твэлов (тепловыделяющих элементов) — циркониевых трубок, заполненных таблетками диоксида урана.

В реакторах на тепловых нейтронах для снижения энергии, а следовательно, и скорости нейтронов, используются замедлители нейтронов: графит (в реакторах типа РБМК) и воду (в реакторах типа ВВЭР)*.

Тепловая энергия, выделяющаяся в результате цепной реакции деления, отводится из реактора прокач-

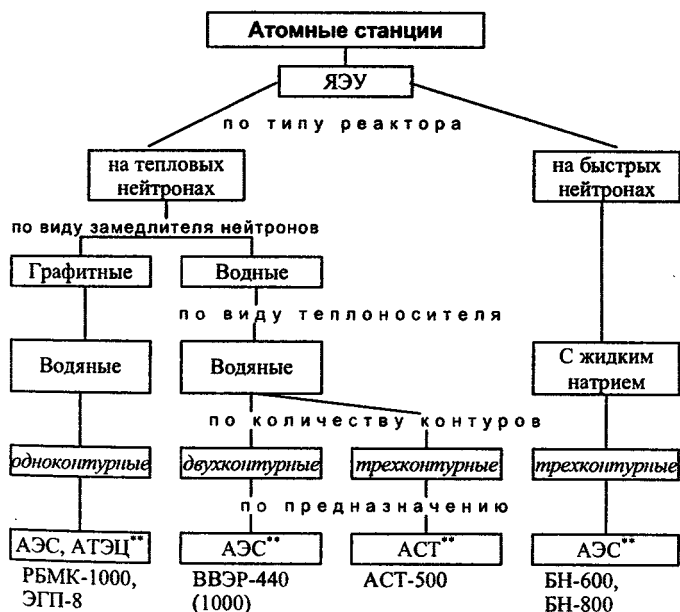


Схема 4.1.1. Классификация атомных станций России

* РБМК — реактор большой мощности канальный, ВВЭР — водородной энергетический реактор

** АЭС — атомная электростанция, АТЭЦ — атомная теплоэлектростанция, АСТ — атомная станция теплоснабжения.

кой через его активную зону жидкого или газообразного вещества — теплоносителя. В последующем это тепло преобразуется в механическую энергию вращения турбины, а затем — в электрическую. Оно может быть использовано также для подогрева воды в коммунальных или производственных сетях теплоснабжения.

На современных АС в качестве теплоносителя используется очищенная и обессоленная вода (в реакторах на тепловых нейтронах) и жидкий металл — натрий (в реакторах на быстрых нейтронах).

Замкнутый контур, в котором циркулирует теплоноситель, называют контуром теплоносителя или первым контуром АС. Вторым замкнутым контуром АС является контур так называемого рабочего тела. Рабочее тело — это вода, которой теплоноситель через парогенератор передает тепло из реактора и которая в виде пара высокого давления вращает турбину генератора, вырабатывающего электроэнергию.

В некоторых типах АС вода выполняет одновременно роль и теплоносителя и рабочего тела, циркулируя в одном контуре. Такие станции называются одноконтурными. В двухконтурных станциях высокорadioактивный теплоноситель и рабочее тело в целях большей безопасности заключены в отдельные контуры, сообщаемые через теплообменник. Там, где требуется особо высокая степень очистки воды от radioактивных веществ (например, при использовании ее в сетях теплоснабжения городов), строятся трехконтурные станции (схема 4.1.1).

Разнос контуров теплоносителя и рабочего тела связан с обеспечением радиационной безопасности, ибо теплоноситель первого контура, где и возникает большинство аварийных ситуаций, высоко radioактивен. Поэтому в одноконтурных АС любая протечка radioактивной воды или выход пара высокого давления — это угроза безопасности для людей и, прежде всего, для персонала станции.

Двухконтурные АС и тем более трехконтурные АСТ с реакторами ВВЭР являются более безопасными, чем одноконтурные, так как теплоноситель и элементы второго и третьего контура слабо radioактивны или не radioактивны.

Безопасность трехконтурных АСТ обусловлена также наличием внешнего защитного корпуса, выполнен-

ного из высокопрочных металлов, в котором по типу «матрешки» заключены страховочный корпус и корпус реактора, что исключает в случае разрушения реактора выход радиоактивности в окружающую среду.

В процессе работы атомных станций по мере «выгорания» топлива в твэлах реактора накапливается большое количество радиоактивных продуктов деления. Это связано с тем, что образующиеся при распаде атома урана-235 (плутония-239) радиоактивные «осколки» образуют цепочку превращений, в каждой из которых образуется новый радиоактивный изотоп. Так как каждый атом делится на неравные по количеству нуклонов осколки, каждый из которых представляет собой химический элемент, в реакторе образуется около 300 радиоактивных изотопов 82 химических элементов. Большинство изотопов, образующихся в процессе превращений, относятся к категории короткоживущих и, следовательно, имеют высокую активность. Поэтому при возникновении аварии, когда в большинстве твэлов процесс распада незавершен, в реакторе наблюдается высокая активность (в реакторе ЧАЭС к моменту взрыва активность составляла около 2000 МКи), а в выбросах — высокие уровни радиации, спад которых наиболее интенсивно протекает в первые часы после выброса.

Таким образом, основными источниками ионизирующих излучений на АС являются: в активной зоне реактора — радиоактивные продукты деления, а вне ее — различное оборудование и элементы контура, в процессе работы получающие наведенную радиацию.

Для обеспечения надежной работы АС и радиационной безопасности персонала и населения проектами предусматриваются соответствующие системы безопасности.

Системы безопасности АС. Ядерная и радиационная безопасность АС обеспечивается комплексом систем безопасности, предназначенных для предотвращения повреждений ядерного топлива и оболочек твэлов; аварий, вызванных нарушением контроля и управления цепной ядерной реакцией деления; нарушений теплоотвода из реактора и других аварийных ситуаций. К важнейшим из них относятся: системы управления и защи-

ты реактора (комплекс бариерных стержней — поглотителей нейтронов, опускаемых в активную зону для управления ходом реакции и остановки реактора) и аварийного охлаждения (система насосов для прокачки большой массы холодной воды через активную зону).

Ограничение распространения радиоактивных веществ и ионизирующих излучений, образующихся в процессе работы реактора, осуществляется с помощью системы барьеров безопасности, которая может включать: оболочки таблеток ядерного топлива, удерживающие значительную часть образующейся активности; герметичные оболочки ТВЭЛов, также удерживающие часть активности и способные противостоять высокому давлению накапливающихся газообразных продуктов деления; корпус реактора, изготовленный из стали толщиной несколько десятков миллиметров; бетонную шахту гермопомещения реактора с прослойками из поглощающих материалов и воды; защитный корпус станции. На АСТ дополнительными барьерами служат также страховочный и внешний защитные корпуса.

Общие сведения об авариях на радиоактивно (ядерно) опасных объектах

Под аварией на РОО (ЯОО) понимается нарушение штатного режима работы объекта с выбросом радиоактивных веществ (РВ), приводящее к облучению персонала, населения и радиоактивному загрязнению окружающей среды.

Поражающими факторами аварии, как правило, будут:

- на объекте аварии — ионизирующее излучение как непосредственно при выбросе радиоактивных веществ, так и при радиоактивном загрязнении территории объекта; ударная волна (при наличии взрыва при аварии); тепловое воздействие и воздействие продуктов сгорания (при наличии пожаров при аварии);
- вне объекта аварии — ионизирующее излучение как поражающий фактор радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Из всех поражающих факторов, возникающих в результате аварии на РОО (ЯОО), наибольшую и спе-

цифическую опасность для жизни и здоровья людей представляет ионизирующее излучение (ИИ).

Ионизирующие излучения — квантовые (электромагнитные) или корпускулярные (поток элементарных частиц) излучения, под воздействием которых в среде из нейтральных атомов и молекул образуются положительно или отрицательно заряженные частицы — ионы.

При искусственно вызванном распаде ядер вещества (ядерный взрыв, работа ядерного реактора или ускорителя электронных частиц и т. д.) имеет место также нейтронное излучение.

Число пар ионов, создаваемых ионизирующими излучениями в данной среде, отнесенное к единице расстояния, характеризует ее удельную ионизацию, а расстояние, пройденное от места их образования до места потери частицей избыточной энергии, — длину ее пробега. Эти характеристики зависят от энергии частиц, их размеров, скорости, а также от среды (вещества), в которой они перемещаются.

Радиоактивность, наблюдающаяся у ядер элементов, существующих в природных условиях, называется естественной, а у изотопов, полученных в результате ядерных реакций, — искусственной.

Виды ионизирующих излучений. Радиоактивные вещества в ходе их распада испускают альфа-, бета-частицы, гамма-излучения и нейтроны.

Альфа-частицы — это тяжелые положительно заряженные ядра гелия, обладающие высокой ионизирующей, но крайне слабой проникающей способностью. Длина их пробега в воздухе составляет 2,5 см, а в биологической ткани — 31 мкм.

Бета-частицы — электроны, имеющую меньшую, чем у альфа-частиц, ионизирующую, но большую проникающую способность. Длина их пробега в воздухе более 15 см. Вместе с тем, они в значительной степени задерживаются одеждой, обувью и кожным эпителием человека.

Гамма и рентгеновское излучение — электромагнитные излучения высокой энергии и сравнительно слабой ионизирующей способности. Они могут проходить сотни метров в воздухе, проникать через преграды из вещества с большой плотностью, в том числе и через тело человека.

Нейтронное излучение — поток электрически нейтральных частиц — нейтронов, способных вследствие этого беспрепятственно проникать вглубь атомов облучаемого вещества. Достигая ядер атомов, нейтроны либо поглощаются ими, либо рассеиваются на них, теряя значительную часть энергии и скорость. Особенно большое количество энергии (до 50%) нейтроны теряют при столкновении с почти равными им по весу ядрами атомов элементов. Поэтому вещества, имеющие минимальное количество электронов вокруг ядра (вода, графит, азот), широко используются как для защиты от нейтронного излучения, так и для замедления движения нейтронов.

Нейтронный поток так же, как и гамма-излучение, обладает большой проникающей способностью через различные вещества и преграды, в том числе и через тело человека. При этом в результате облучения нейтронами атомных ядер химических элементов окружающей среды возникает *наведенная радиация*, когда последние сами становятся источниками ионизирующих излучений.

К критериям ионизирующего излучения относятся: *критерии источника* ионизирующего излучения, *критерии ионизирующего поля*, создаваемого этим источником и характеризующим степень радиоактивного загрязнения окружающей среды, а также *дозовые критерии*, позволяющие определить возможную степень облучения человека, находящегося в ионизирующем поле.

В целях более системного восприятия критериев ионизирующих излучений они рассматриваются в виде таблицы (табл. 4.1.1).

Пояснения к таблице критериев.

Активность и период полураспада радионуклидов связаны обратной зависимостью: чем меньше период полураспада радионуклида, тем выше его активность.

Поглощенная доза (D) — является основной дозиметрической единицей, так как единицы измерения поглощенной дозы и ее мощности используются в показаниях всех дозиметрических приборов.

Экспозиционная доза (X) — частный случай поглощенной дозы по ионизации воздуха. Согласно ГОСТу РД 50 — 454 — 84, использование экспозиционной дозы и ее производных после 1.01.90 г. не рекомендуется. Однако в дозиметрических приборах выпуска до

Таблица 4.1.1

Критерии ионизирующего излучения

№№ п/п	Наименование буквенный символ	Содержание	Единицы измерения		Предельно допустимые показатели
			СИ	Вне-системные	
1. КРИТЕРИИ ИСТОЧНИКА ИЗЛУЧЕНИЯ					
1.	Вид излучения	— фотонное (гамма- и рентгеновское излучение) — корпускулярное (α , β , нейтроны, протоны и т.д.)	Беккерель (Бк) $1 \text{ Бк} = 1 \text{ распад/с}$	Кюри (Ки)	Практически безопасная территория: $T_{1/2} = 51 \text{ 1/2}$ Полный распад радионуклидов: $T_{1/2} = 10^4 \text{ 1/2}$
2.	Активность, А	Мера радиоактивности, определяемая числом радиоактивных распадов в единицу времени	Джоуль (Дж) $1 \text{ Ки} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк}$	Электрон-вольт (эВ)	
3.	Энергия излучения (энергетический спектр излучения), Е	Разность между суммарной энергией всех заряженных и незаряженных частиц, входящих в данный объем вещества, и суммарной энергии частиц, выходящих из этого объема (для определения наличия техногенных источников загрязнения на фоне естественных источников)			
4.	Период полураспада, $T_{1/2}$	Время, в течение которого распадается половина данного количества радионуклидов, (для определения продолжительности загрязнения среды): 1) Короткоживущие радионуклиды: $T_{1/2}$ — до 1 года (<i>полоний</i> 212 — $3 \cdot 10^{-2}$ сут.; <i>критон</i> 85 — 354 ч, <i>йод</i> 131 — 8 сут.); 2) Среднеживущие радионуклиды: $T_{1/2}$ — до 100 лет (<i>стронций</i> 108 — 1 год, <i>стронций</i> 90 — 28 лет, <i>цезий</i> 137 — 30 лет); 3) Долгоживущие радионуклиды: $T_{1/2} > 100$ лет (<i>радий</i> 226 — 1600 лет, <i>уран</i> 238 — 29100 лет, <i>уран</i> 235 — $7,3 \cdot 10^8$ лет).			

Продолжение таблицы 4.1.1

№ п/п	Наименование буквенный символ	Содержание	Единицы измерения		Предельно допустимые показатели
			СИ	В/с	
II. КРИТЕРИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ПОЛЯ					
1.	Поверхностная активность, A_s	Активность источника на единицу площади (для определения степени загрязнения больших площадей)	кБк/м ²	Ки/см ²	Гигиенические нормы загрязнения продуктов питания ($A_{п.м.}$, Бк/л, кг) 1. Основные продукты питания 50-160 2. Отдельные продукты: кофе, чай — 400; грибы — 500 3. Детское питание — 40-70 Загрязнение помещений (радон, торон) — объемная активность: 1. Проектируемые здания $A_{п} \leq 100$ Бк/м ³ 2. Эксплуатируемые здания $A_{п} \leq 200$ Бк/м ³ 3. Принятие защитных мер при $A_{п} > 400$ Бк/м ³
2.	Объемная активность, A_v	Активность источника на единицу объема (для определения загрязнения различных объемов)	Бк/л, м ³	Ки/л, м ³	
3.	Удельная активность, A_m	Активность источника на единицу массы (для определения загрязнения твердых материалов)	Бк/кг	Ки/кг	
4.	Плотность потока частиц, ϕ	Количество частиц на единицу площади в единицу времени (для определения степени загрязнения малых поверхностей)		част./см ² ·мин	
III. ДОЗОВЫЕ КРИТЕРИИ					
1.	Поглощенная доза, D	Основная дозиметрическая величина. Средняя энергия, переданная источником излучения веществу, находящемуся в элементарном объеме	Грей (Гр) $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$ Сополношение $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$	рад	
2.	Экспозиционная доза, X	Поглощенная доза по воздуху. Отношение приращению суммарного заряда фотонного излучения в элементарном объеме воздуха к массе воздуха в этом объеме	Кулон/кг (Кл/кг) $(1 \text{ Р} = 0,87 \text{ рад})$	рентген R	

Продолжение таблицы 4.1.1

№№ п/п	Наименование буквенный символ	Содержание	Единицы измерения		Предельно допустимые показатели
			СИ	В/С	
3.	Эквивалентная доза, $H_{T,R}$	<p>Поглощенная доза в биологической ткани (для определения степени опасности биологической ткани с учетом характера вида излучения):</p> $H_{T,R} = W_R \cdot D_{T,R}$ <p>W_R — взвешивающий коэффициент вида излучения R</p> <p>$D_{T,R}$ — средняя поглощенная доза в органе или ткани T</p> <p>При нескольких видах излучений:</p> $H_T = \sum_k W_R \cdot D_{T,R}$	Зиверт (Зв)	бэр*	<p>Головные дозы облучения населения:</p> <p>1 мЗв в год в среднем за любые последовательные пять лет, но не более 5 мЗв в год.</p> <p>Дозовые пределы облучения населения не включают дозы природных и медленных источников и дозы вследствие аварий на РОО (ЯОО).</p>
4.	Эффективная эквивалентная доза (эффективная доза)	<p>Величина, используемая как мера риска возникновения отдельных последствий его облучения всего тела и отдельных его органов с учетом их радиочувствительности:</p> $H_{эф} = \sum_T W_T \cdot H_{эфT}$ <p>$H_{эфT}$ — эквивалентная доза в ткани T за время t,</p> <p>W_T — взвешивающий коэффициент по ткани T</p>	Зиверт	бэр	
	Мощность дозы \dot{D} \dot{X} \dot{H}	<p>Приращение дозы в единицу времени (для определения величины радиационного фона и внешнего облучения расчетным способом)</p>	Гр/с, ч А/кг	рад/с, ч Р/ч	<p>Естественный техногенно измененный радиационный фон для РФ:</p> <p>Нормальный — до 0,6 мкЗв/ч</p> <p>Оптимальный — до 0,2 мкЗв/ч</p> <p>Повышенный — >0,6 мкЗв/ч</p>

* бэр биологический эквивалент рентгена, в зарубежной литературе — rem (rontgen equivalent for men).

1990 г., которые все еще широко используются на практике, основной дозиметрической величиной являлась экспозиционная доза и единицы ее измерения. Кроме того, единицы экспозиционной дозы продолжают использоваться в публикациях СМИ. Поэтому в приведенной таблице экспозиционная доза включена в число рассматриваемых дозовых критериев.

Эквивалентная доза ($H_{T,R}$) используется для определения биологического воздействия на организм человека различных видов излучения, поскольку поглощенная и экспозиционная дозы характеризуют лишь фотонные излучения, в то время как тяжесть нарушений в организме зависит от всех видов излучений и наибольший ущерб его состоянию наносят именно корпускулярные излучения (α -частицы и нейтроны). Эквивалентная доза рассчитывается, как произведение поглощенной дозы (D) на взвешивающий коэффициент вида излучения (W_R), составляющий: для фотонов и электронов любых энергий — 1; для α -частиц, осколков деления и тяжелых ядер — 20 и для нейтронов, в зависимости от их энергии, — 5–20.

Эффективная эквивалентная доза ($H_{эф}$) учитывает различную чувствительность отдельных органов человека к облучению. Рассчитывается как сумма произведений доз, полученных каждым органом (H_T), на соответствующий взвешивающий коэффициент (W_T), учитывающий различную чувствительность органов к измерению.

Взвешивающие коэффициенты (W_T) составляют: для гонад — 0,20; для костного мозга, толстого кишечника, легких и желудка — по 0,12; для мочевого пузыря, грудной железы, печени, пищевода и щитовидной железы — по 0,05; для кожи и клеток костных поверхностей — 0,01 и для остальных органов (суммарно) — 0,05. Сумма взвешивающих коэффициентов организма составляет единицу ($\sum W_T = 1$).

Источники ионизирующих излучений. Все источники ионизирующих излучений делятся на природные (естественные) и техногенные, связанные с деятельностью человека (схема. 4.1.2). К естественным источникам относятся космические источники и природные радионуклиды, создающие природный радиационный фон, за счет которого человек получает за год дозу око-

до 1,5 мЗв. Источники ионизирующих излучений техногенного характера можно условно разделить на технологические (дающие ионизирующие излучения как побочный продукт) и генерирующие (специально генерирующие ионизирующее излучение). Излучения техногенного характера дают среднегодовую дозу около 1 мЗв. В целом среднее значение суммарной годовой дозы за счет излучения естественных и техногенных источников составляет 2–3 мЗв. Это так называемый *естественный техногенно-измененный радиационный фон (радиационный фон)*.



Схема 4.1.2. Источники ионизирующих излучений

Воздействие ионизирующих излучений на население. Облучение, не превышающее значений нормального радиационного фона, не оказывает влияния на здоровье людей. Однако, если облучение вызвано ионизирующим излучением, превышающим значения нормального фона, его воздействие может вызвать серьезные заболевания и даже лучевую болезнь, вплоть до летального исхода.

Вредное воздействие ионизирующего излучения на человеческий организм возможно в результате как *внешнего облучения*, когда источник излучения находится вне организма, так и *внутреннего*, возникающего при попадании радиоактивных веществ внутрь организма (с пищей, пылью или водой). При этом в результате внешнего облучения человек подвергается воздействию ионизирующего излучения только во время пребывания его вблизи от источника излучения. Внутреннее облучение действует длительно, до тех пор, пока радиоактивные вещества не будут выведены из организма естественным путем или в результате радиоактивного распада.

Последствия облучения организма заключаются в разрыве молекулярных связей; в изменении химической структуры соединений, входящих в состав организма; в образовании химически активных радикалов, обладающих высокой токсичностью; в нарушении структуры генного аппарата клетки. В результате изменяется наследственный код и происходят мутагенные изменения, приводящие к возникновению и развитию злокачественных образований, к наследственным заболеваниям, к врожденным порокам развития детей и появлению мутантов в последующих поколениях. Все они могут быть разделены на соматические, когда эффект облучения возникает у облученного, и наследственные, если он проявляется у потомства.

Характер действия ионизирующих излучений на организм зависит от величины поглощенной дозы, времени облучения, мощности дозы, площади или объема облучаемых тканей и органов и вида облучения. *Опасными являются любые дозы облучения, даже на уровне фоновых.* При малых дозах облучения биологический эффект носит стохастический (вероятностный) характер, причем вероятность его пропорциональна дозе, но не имеет дозового порога, а тяжесть заболевания не зависит от нее. При относительно больших дозах облучения биологический эффект носит нестохастический характер, когда имеется наличие дозового порога, выше которого тяжесть поражения уже зависит от величины дозы. Учитывая это обстоятельство, а также то, что вероятность заболевания при малых дозах облуче-



ния (в целом) крайне мала, при рассмотрении вопросов защиты населения имеется в виду, в основном, нестохастический характер облучения, когда отрицательные последствия облучения могут быть предотвращены установлением порога дозы.

Фактор времени имеет важнейшее значение для последствий облучения в связи с процессом восстановления, протекающим в тканях и органах. При малой мощности дозы скорость развития поражений соизмерима со скоростью восстановительных процессов. С увеличением мощности дозы процессы восстановления отстают от разрушительных процессов, а это приводит к ускоренному развитию лучевой болезни.

По характеру распределения дозы во времени различают *острое и пролонгированное, одноразовое и фракционированное* облучение. Под *острым* понимают кратковременное облучение при высокой мощности дозы (децигрей в минуту и более), под *пролонгированным* — относительно продолжительное облучение при низкой мощности дозы (доли грея в час и менее).

Как острое, так и пролонгированное облучение может быть однократным или фракционированным, когда между дозами облучения имеются интервалы. Кроме того, известно *хроническое облучение*, проходящее длительно и в малых дозах.

Так как *альфа- и бета-излучения обладают незначительной проникающей способностью*, они не могут проходить через одежду и кожный покров к внутренним органам человека. Вместе с тем, облучение бета-частицами открытых участков тела человека способно вызывать лучевые ожоги («ядерный загар»), последствиями которых могут быть различные заболевания кожи, вплоть до онкологических. Кроме того, частицы, обладающие наибольшей энергией (в первую очередь бета-частицы), могут проникать через кожу непосредственно в кровоток. Однако наибольшую опасность корпускулярные излучения представляют *при внутреннем облучении* — попадании их источников внутрь организма (с пищей, водой и пылью). Обладая высокой биологической активностью (особенно α -частицы), альфа- и бета-излучения воздействуют непосредственно на внутренние органы и кровоток. Защита от их воздействия обеспечивается исключением попадания

радиоактивных веществ на кожные покровы (защищают любые виды одежды) и внутрь организма (контроль загрязнения воды и продуктов, применение СИЗОД).

Вследствие способности фотонных излучений и нейтронного потока проходить через преграды, одежду и тело человека, ионизируя все его структуры, они представляют одинаковую опасность и при *внешнем*, и при *внутреннем* облучении.

При фотонном облучении степень поражения организма, кроме поглощенной дозы, в значительной мере зависит от площади облучаемой поверхности. Чем меньше ее размеры, тем меньше биологический эффект. Так например, при облучении участка тела площадью 6 см^2 с дозой $4 - 5 \text{ Зв}$ заметного биологического эффекта не наблюдается, при такой же дозе на все тело — 50% облученных может погибнуть.

Считается, что радиация не имеет ни вкуса, ни запаха, однако это справедливо лишь при относительно небольших мощностях дозы. Те, кому приходилось работать при значительных уровнях радиации, заметили, что в этом случае имеются и органолептические ее воздействия. Исследования показали, что при мощности дозы более 250 мЗв/ч на воздухе (20 мЗв/ч — в помещении) и по мере дальнейшего ее нарастания могут ощущаться: специфический запах (озон), учащение пульса и металлический привкус во рту, наступление эйфории, раздражение носоглотки и глаз, и, наконец, рябь в глазах и чувство уплотнения воздуха, свидетельствующие об очень высоких уровнях радиации ($500 - 1000 \text{ мЗв/ч}$ и более).

Радиационные поражения человека с высокой степенью вероятности могут возникать при облучениях, превышающих определенный предел. Так, при общем однократном облучении с дозой в 1 Зв и более у каждого пострадавшего развивается острая лучевая болезнь (ОЛБ). Облучение с дозой $6 - 10 \text{ Зв}$ ведет к крайне тяжелой форме ОЛБ, когда без лечения возможен летальный исход. Однако при современных методах лечения надежда на выздоровление есть и при облучении более 6 Зв . Доза в 10 Зв и более считается абсолютно смертельной.

Облучение с эффективной дозой свыше 200 мЗв в течение года рассматривается как *потенциально*

опасное. Лица, подвергшиеся такому облучению, должны немедленно выводиться из зоны облучения и направляться на медицинское обследование.

Воздействие ионизирующих излучений на окружающую среду. Радиоактивное загрязнение среды приводит к выводу из хозяйственного оборота значительных площадей на длительные сроки (пять периодов полураспада основных загрязнителей) и требует больших материальных затрат на проведение мероприятий по защите населения, проживающего на данной территории, и принятие мер по локализации и ликвидации загрязнения.

Ситуация приобретает чрезвычайный характер, когда в результате радиационных аварий радиоактивные вещества попадают в окружающую среду в большом количестве и загрязнению подвергаются обширные территории. Крупнейшими радиационными авариями в России (в СССР) являлись: взрыв емкостей с жидкими радиоактивными отходами на предприятии «Маяк» в 1957 г., который привел к выбросу активностью 2 МКи, загрязнению территории площадью в 20 тыс. км² и отселению 10,5 тыс. человек, а также катастрофа на ЧАЭС с выбросом активностью 70 МКи, приведшая к радиоактивному загрязнению обширных территорий Белоруссии, Украины и России.

Радиоактивное загрязнение не всегда связано с аварийной ситуацией, оно может возникать и в безаварийной обстановке: при нарушениях норм безопасности на радиационно (ядерно) опасных объектах, при нарушении правил хранения и использования различных техногенных источников излучения, а также строительных норм и правил, касающихся ограничения ионизирующих излучений.

Возможные аварии на АС и их характеристика

В соответствии с классификацией нарушений в работе АС, принятой в РФ, на АС могут происходить *аварии* и *происшествия*. Все аварии на АС носят радиационный характер, т. е. происходят с выбросом радиоактивных веществ (РВ) в окружающую среду. Происшествия могут происходить с выбросом или без выброса РВ.

По характеру протекания аварийного процесса аварии могут быть радиационными и ядерными.

Радиационная авария — это потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями персонала, стихийным бедствием или иными причинами, которые могли привести или привели к облучению людей выше установленных пределов или к радиоактивному загрязнению окружающей среды.

Под *ядерной аварией* понимается авария, связанная с нарушением правил эксплуатации или с повреждением ядерного реактора, ядерного взрывного устройства или других объектов, содержащих делющиеся материалы, в результате которых происходит неконтролируемое несанкционированное выделение ядерной энергии деления, представляющее опасность для жизни и здоровья людей и наносящее ущерб окружающей природной среде.

По критерию возможности локализации аварии системами безопасности АС аварии могут относиться к проектным и запроектным.

Проектными считаются аварии, для которых проектом определены исходные и конечные состояния и предусмотрены системы безопасности, обеспечивающие ограничение последствий аварии установленными пределами. Аварии, вызываемые неучитываемыми для проектных аварий исходными состояниями и сопровождаемые дополнительными по сравнению с проектными авариями отказами систем безопасности и реализациями ошибочных решений персонала, приведшим к тяжелым последствиям, относят к *запроектным*.

Наибольшую опасность для населения представляют ядерные аварии, носящие, как правило, запроектный характер. Их локализация осуществляется проведением различных организационных и инженерно-технических мероприятий, не связанных с системами безопасности АС (пример — авария на ЧАЭС).

По масштабу аварии могут быть локальными, местными, территориальными, федеральными и трансграничными.



По критерию нарушений в работе АС, приводящим при авариях и происшествиях к различному характеру радиоактивного загрязнения окружающей среды и требующим принятия определенных мер защиты населения, аварии классифицируются по содержанию понятия «аварийная опасность» (АО) по системе АО1-АО4 и «происшествия» (П) — по системе П01-П10*.

Для оценки опасности аварий на АС, информации органов управления РСЧС и населения, как правило, используется Международная шкала оценки событий на атомных станциях (в России введена с 1990 г.), приведенная в табл. 4.1.2.

Таблица 4.1.2

Международная шкала оценки событий на атомных станциях

Наименование события	Уровень события	Содержание события Необходимость защиты населения
1	2	3
1. Аварии		
Глобальная авария	7 (АО1)	Выброс в окружающую среду большей части продуктов деления активной зоны, приведший к превышению дозовых пределов для запроектной аварии. Возможны острые лучевые поражения населения; длительное воздействие на окружающую среду. Необходимо проведение различных мер по защите населения, в том числе эвакуация и отселение.
Тяжелая авария	6 (АО2)	Выброс в окружающую среду значительной части продуктов деления, приведший к превышению дозовых пределов для проектных аварий. Возможны поражения населения и воздействие на окружающую среду. Необходимо проведение мер по защите населения.

* По классификации, принятой в РФ для персонала АС.

Продолжение таблицы 4.1.2

1	2	3
<i>Авария с риском для окружающей среды</i>	5 (АО3)	Выброс в окружающую среду продуктов деления, приведший к незначительному превышению дозовых пределов для проектной аварии. Возможно частичное поражение населения и воздействие на окружающую среду. Необходимо проведение мер по защите персонала АС и населения.
<i>Авария в пределах АС</i>	4 (АО4)	Выброс в окружающую среду продуктов деления, не превышающий дозовых пределов для проектной аварии. Превышение дозовых пределов внутри АС. Необходимо проведение мер по защите персонала АС. Защиты населения не требуется
2. Происшествия <i>Серьезное происшествие</i>	3 (П01)	Выброс в окружающую среду продуктов деления выше допустимого выброса без нарушений пределов безопасной эксплуатации. Превышение дозовых пределов внутри АС. Возможны незначительные поражения персонала. Требуется защита персонала. Защиты населения не требуется
<i>Происшествия средней тяжести или незначительные</i>	2,1 (П02-П10)	Неработоспособность отдельных каналов систем безопасности или повреждения технологических систем, не приводящие к аварии, без выброса продуктов деления. Защиты персонала и населения не требуется

Характер развития аварии на АС и формирования радиационной обстановки. Наиболее сложный характер носит ядерная авария с разрушением реактора. Процесс ее протекания и развития радиационной обстановки, на примере катастрофы на ЧАЭС, может быть представлен тремя фазами: ранней, средней и поздней.

Ранняя фаза (РФА) включает промежуток времени от момента возникновения аварийной ситуации до прекращения выброса продуктов распада в окружающую среду и завершения формирования радиационных полей (оседания радиоактивных осадков). В этот период люди будут подвергаться внешнему облучению — от радиоактивного облака и радиоактивного загрязнения ме-

стности и внутреннему — за счет ингаляционного поступления радионуклидов (прежде всего йода-131) в организм человека, которое является наиболее опасным (критическим) видом облучения. Продолжительность фазы будет зависеть от особенностей аварии и эффективности мер по ее локализации и может колебаться от нескольких часов до нескольких суток. В Чернобыле выбросы из аварийного реактора были прекращены через 10 суток, а формирование радиационных полей закончилось несколько позже (с оседанием пыли и аэрозолей на землю) и зависело от удаления загрязненных территорий от ЧАЭС.

При некоторых авариях, в основном на реакторах типа РБМК, возможно наличие *начальной стадии ранней фазы аварии (НС РФА)*, которая характеризуется возникновением аварийной ситуации в активной зоне реактора с высокой вероятностью выброса радиоактивных веществ и продолжается от начала возникновения аварийной ситуации и до выброса. В зависимости от типа реактора и конкретных условий аварии продолжительность начальной стадии может быть от нескольких часов до суток.

Средняя фаза аварии (СФА) продолжается от окончания ранней фазы до завершения принятия основных экстренных мер по защите населения. В этот период основное воздействие радиации на человека будет включать внешнее облучение от загрязненной радионуклидами местности и, частично, внутреннее облучение за счет поступления радионуклидов в организм с пищевыми продуктами местного производства и водой из местных источников водоснабжения. Продолжительность средней фазы будет зависеть от масштаба аварии, наличия сил и средств, осуществляющих проведение мероприятий по защите населения, и объема этих мероприятий. При ликвидации аварии на ЧАЭС эта фаза продолжалась около года.

Поздняя фаза аварии (ПФА) продолжается до тех пор, пока полностью не исчезнет необходимость в проведении плановых мер защиты людей. Здесь основную опасность для населения будет представлять поступление радионуклидов в организм человека с продуктами местного производства, «дарами леса», а также внешнее облучение, когда люди будут нахо-

даться на загрязненных территориях по производственной или личной надобности.

Характер радиоактивного загрязнения окружающей среды при авариях на АС. При аварии на АС с взрывом (разгерметизацией) реактора в результате оседания продуктов выброса *возникает радиоактивное загрязнение окружающей среды, которое* вместе с облаком газоаэрозольной смеси радионуклидов *создает мощный поток ионизирующих излучений, являющийся основным поражающим фактором* для населения, проживающего за пределами промышленной зоны АС. При этом, прогнозирование возможного характера и масштабов радиоактивного загрязнения местности и атмосферы представляет собой сложный процесс и является весьма ориентировочным, так как зависит от исходных параметров и характера аварии, постоянно меняющихся метеоусловий, наличия геопатогенных зон и других факторов. Кроме того, радиоактивное загрязнение местности будет иметь ряд других особенностей, влияющих на характер мер по защите населения и территорий.

1. Вследствие большой продолжительности выбросов и неоднократной перемены за это время направления ветра *радиоактивное загрязнение* в рассматриваемых условиях *будет иметь форму широкого сектора или круга, охватывающего значительную площадь.* При ликвидации аварии на ЧАЭС сектор, охватывающий зону ветровых перемещений за 10 суток, составил около 270° .

2. *Аэрозоли, из которых состоит радиоактивное облако, имеют мелкодисперсный характер с размером частиц 2 мкм и менее, вследствие чего они обладают высокой проникающей способностью* через фильтры защитных средств, что способствует их поступлению (прежде всего биологически опасных «горячих частиц») в органы дыхания человека даже при наличии фильтрующих СИЗ.

При оседании на местности и различных поверхностях мелкодисперсные частицы *глубоко проникают в грунт, любые микротрещины, краску и т. п., что способствует высокой степени адгезии (удерживаемости) их на поверхности и существенно затрудняет проведение дезактивации.*

3. *Радиоактивное загрязнение местности в рассматриваемых условиях будет иметь неравномерный «пятнист-*

тый» характер, когда участки с высокими уровнями радиации могут обнаруживаться на большом удалении от источника загрязнения. Кроме того и на поверхности самих «пятен» уровни радиации могут иметь мозаичное расположение. На образование «пятен» и «мозаики» влияют атмосферные осадки, вертикальные перемещения воздушных масс в приземном слое атмосферы, а также наличие гравитационных аномалий. В чернобыльских зонах загрязнения вблизи АС, где выпадали сравнительно крупные частицы, «цезиевые пятна», как правило, совпадают с участками местности, где гравитация имеет наибольшие значения. С удалением от АС на 50—100 км и более основную роль в образовании пятнистости полей играют, в основном, метеорологические факторы. Вместе с тем и в уже сформировавшихся зонах загрязнения в результате ветровых переносов и осадков может наблюдаться миграция радиационных загрязнителей. Все это затрудняет использование результатов прогнозирования и требует проведения регулярного радиационного контроля.

4. *Естественный спад активности радионуклидов при загрязнении в результате аварии на АС происходит значительно медленнее и более плавно, чем при загрязнении от ядерных взрывов, а следовательно, и загрязнение в результате аварии на АС будет продолжаться значительно дольше, чем аналогичное (по исходным уровням радиации) при ядерном взрыве (см. графики на рис. 4.1.2).*

Коэффициент спада ($K_{сп}$) в зависимости от времени, прошедшего после аварии

Время после взрыва (ч)	1	2	3	4	5	6	7
$K_{сп}$ для АС	1	1,32	1,55	1,83	1,9	2,04	2,15
$K_{сп}$ для ЯВ	1	2,3	3,7	5,3	6,7	8,6	10



$$P_t = P_0 \cdot t^{0,4} \quad (\text{для аварии на АС})$$

$$P_t = P_0 \left(\frac{t}{t_0} \right)^{-1,2} \quad (\text{для ядерного взрыва})$$

Где P_0 — уровень радиации сразу после взрыва (аварии); P_t — уровень радиации в расчетный момент; t — время, прошедшее после взрыва (аварии).

Рис. 4.1.2. Графики спада уровней радиации

■ 2. Контроль радиационной обстановки, определение мер по защите населения при авариях на радиационно (ядерно) опасных объектах (АО)

Общие сведения о радиационной обстановке и ее контроле

Под радиационной обстановкой понимаются масштабы и степень ионизации окружающей среды естественными и искусственными источниками. В зависимости от степени ионизации среды радиационная обстановка может быть нормальной, аномальной и радиоактивным загрязнением.

По критерию мощности эквивалентной дозы (\dot{H}) обстановка может быть нормальной при \dot{H} до 0,6 мкЗв/ч, аномальной при \dot{H} от 0,6 до 1,2 мкЗв/ч и радиационным загрязнением при $\dot{H} > 1,2$ мкЗв/ч.

По критерию эффективной годовой дозы ($H_{эф}$) обстановка считается нормальной, если население, проживающее на данной территории, получает в год не более 1 мЗв, исключая природные и медицинские источники излучения.

Контроль радиационной обстановки заключается в проведении радиационного мониторинга и оценки фактической обстановки, прогнозирования ее развития и, на основании сравнения этих данных с предельно допустимыми показателями, определении необходимости принятия мер по защите населения и территорий и нормализации радиационной обстановки.

Государственный контроль радиационной обстановки осуществляется на всей территории РФ в целях систематического предоставления соответствующей оперативной информации органам государственной власти, заинтересованным министерствам и ведомствам для принятия необходимых мер по обеспечению радиационной безопасности населения.

Особое внимание уделяется радиационному контролю районов расположения РОО (ЯОО) на этапах их строительства, эксплуатации (особенно при аварийных ситуациях) и при выводе их из эксплуатации.

Непосредственно проведение мониторинга радиационной обстановки и ее прогнозирование осуществляется подразделениями Федеральной службы по гид-

рометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), сетью наблюдения и лабораторного контроля (СНЛК) ГО в составе РСЧС, Единой системой выявления последствий применения ОМП (ЕС-ВОП) МО России, а также различными подразделениями наблюдения и контроля профильных министерств и ведомств, радиационно (ядерно) опасных объектов.

Мониторинг фактической радиационной обстановки осуществляется с помощью приборов, систем и средств радиационного контроля (ПСС РК).

Приборы, системы и средства радиационного контроля

Назначение приборов, систем и средств радиационного контроля, методы регистрации ионизирующих излучений. Приборы, системы и средства радиационного контроля предназначены для измерения степени ионизации окружающей среды, радиационного контроля технологических линий радиационно (ядерно) опасных объектов, а также дозиметрического контроля населения в условиях как мирного, так и военного времени. В основе работы приборов и систем радиационного контроля используются различные методы индикации ионизирующего излучения, основными из которых являются:

- **ионизационный**, основанный на свойстве этих излучений ионизировать любую среду, через которую они проходят, в том числе и детекторное (улавливающее) устройство прибора; измеряя ионизационный ток, получают представление об интенсивности радиоактивных излучений;
- **фотографический**, основанный на свойстве ионизирующего излучения воздействовать на светочувствительный слой фотоматериалов аналогично видимому свету; сравнивая плотность почернения пленки с эталоном, можно определить поглощенную дозу излучения, полученную пленкой;
- **сцинтилляционный**, в основе которого — свечение детектора из люминесцентного материала под воздействием ионизирующих излучений; количество вспышек, пропорциональное мощности излучения, регистрируется фотозлементом умножителем, преобразующим его в электрический ток;

- *химический*, основанный на использовании химических изменений, происходящих в некоторых жидких и твердых химических веществах под воздействием ионизирующих излучений, в результате чего изменяется структура вещества, совместно с красителем дающая цветную реакцию; по плотности окраски определяется степень ионизации (дозиметр типа ДП-70 М);
- *люминесцентный*, базирующийся на эффектах радиофотолюминесцентности (ФЛД) и радиотермолюминесцентности (ТЛД): в первом случае под воздействием ионизирующего излучения в люминесцирующем материале создаются центры фотолюминесценции, содержащие атомы и ионы серебра, которые при освещении ультрафиолетовым светом вызывают видимую люминесценцию, во втором — под действием теплового воздействия (нагрева) поглощенная энергия ионизирующих излучений преобразуется в люминесцентную. Интенсивность люминесценции пропорциональна степени ионизирующих излучений.

Принципиальная схема любого прибора радиационного контроля включает воспринимающее устройство (индикатор), детекторное (преобразующее) устройство, блок питания, устройство отображения уровней индикации (стрелочные жидкокристаллические индикаторы, цифровые светодиодные и жидкокристаллические дисплеи и т. п.).

Классификация приборов, систем и средств радиационного контроля. В зависимости от измеряемых характеристик источников ионизирующих излучений и их полей измерения делятся на три класса:

— *радиометрические* — измерения величин, характеризующих активность радионуклидов — источников ионизации (радиометрия);

— *дозиметрические* — измерения поглощенной энергии ионизирующего излучения объектами и субъектами окружающей среды (дозиметрия);

— *спектрометрические* — измерения энергии частиц (спектрометрия).

Учитывая сферы их применения, приборы, системы и средства радиационного контроля можно условно разделить на приборы, системы и средства, приме-

няемые для радиационного контроля загрязнения окружающей среды, и приборы, используемые для дозиметрического контроля облучения населения.

Приборы, системы и средства радиационного контроля окружающей среды подразделяются на радиометрические, дозиметрические, спектрометрические, применяемые для непосредственного измерения параметров ионизирующих излучений, и вспомогательные средства: пробоотборники и оборудование радиометрических лабораторий.

Приборы дозиметрического контроля населения включают приборы контроля внешнего облучения и приборы контроля внутреннего облучения. Приборы, системы и средства радиационного контроля могут быть переносными, стационарными и передвижными (бортовыми), базирующимися на различных видах транспорта (схема 4.1.3).

Приборы, системы и средства радиационного контроля окружающей среды

Приборы радиационного контроля окружающей среды

Радиометрические приборы

Радиометры — измерители радиоактивности. Приборы применяются для обнаружения и определения степени радиоактивного загрязнения различных поверхностей, оборудования, транспорта, одежды, кожных покровов, удельной и объемной активности проб объектов внешней среды и пищевых продуктов. К таким приборам относятся — *РУБ-01П, РУБ-01П7, РПГ-09* и др.

Радиометры-дозиметры — приборы, решающие задачи как радиометрии, так и дозиметрии, причем основной задачей этих приборов считается измерение степени загрязнения объектов, т. е. радиометрия. Таковыми приборами являются: «*Инспектор*», *МКС-05Н, РЭС-10НР, ИРД-02* и др.

Сигнальные установки предназначены для контроля и сигнализации о загрязнении различных поверхностей (рук, обуви, спецодежды). К ним относятся — *РЭБ-05, СЗБ-03*, сигнализатор радиоактивных денег «*Ирида*» и др.

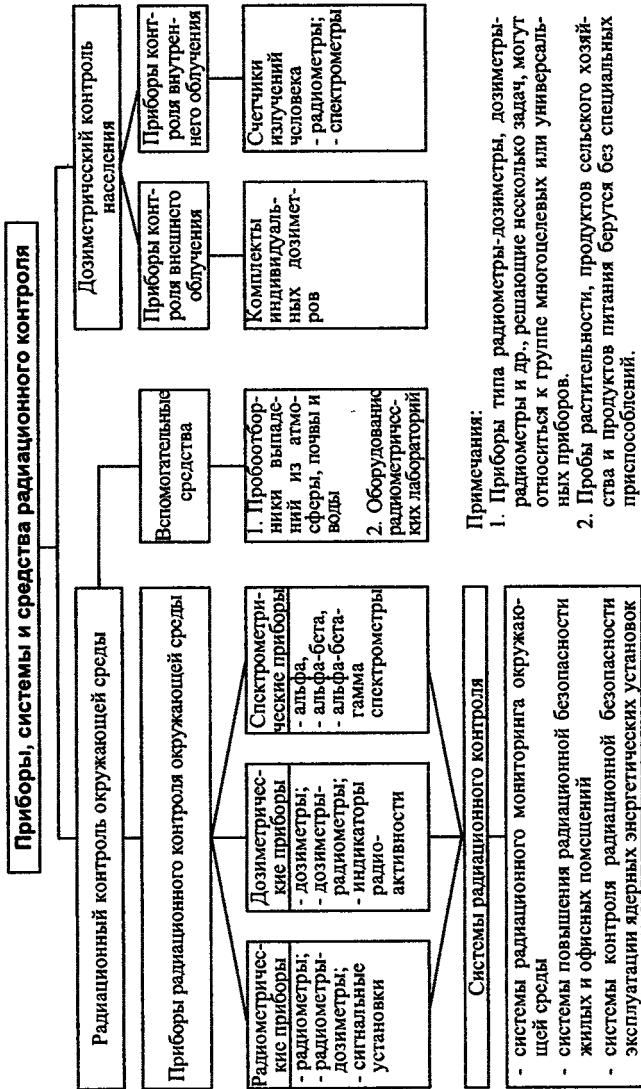


Схема 4.1.3. Классификация приборов, систем и средств радиационного контроля

Датчиками радиометрических приборов являются, как правило, газоразрядные и сцинтилляционные счетчики, индикация цифровая.

Дозиметрические приборы

В эту группу входят дозиметры, дозиметры-радиометры и индикаторы-сигнализаторы мощности дозы гамма-излучения. По специфике использования среди различных видов дозиметров выделяются бытовые дозиметрические приборы, предназначенные для оценки населением радиационной обстановки на местности, в жилых и рабочих помещениях; дозиметры-радиометры позволяют также определять степень загрязнения различных предметов быта и измерять загрязнение продуктов питания. Эти приборы, как правило, характеризуются простотой конструкции и эксплуатации, достаточно высокой надежностью и относительно малой стоимостью.

При пользовании бытовыми дозиметрическими приборами следует учитывать, что они обеспечивают измерение в основном мощности дозы гамма-излучения, но не все из них чувствительны к бета-излучению. Они также не чувствительны к мягкому рентгеновскому и тормозному излучению (цветные телевизоры, цветные дисплеи компьютеров), альфа-частицам, нейтронам и радоновому загрязнению.

Дозиметры — измерители доз излучения или величин, связанных с ними. В сфере радиационного контроля окружающей среды используются дозиметры, измеряющие мощность дозы излучения. Непосредственно к дозиметрам относятся приборы типа ДПГ-06Т, ДРГ-01Т, к бытовым дозиметрам — «Белла», «Юпитер», карманный дозиметр DG-101 и др.

Дозиметры-радиометры решают задачи как дозиметрического, так и радиометрического контроля, причем основной задачей является измерение мощности дозы, т. е. дозиметрия. К таким приборам относятся МКС-02С, МКС-03С, измеритель радиоактивности РСМ-101 и др., к бытовым приборам — Анри-01 «Сосна», ДБГ-07 «Эксперт», ДРБП-03* и др.

* Прибор предназначен для замены прибора ДП-5В.

Дозиметры и дозиметры-радиометры дают на вы­ходе, как правило, цифровую индикацию.

Индикаторы-сигнализаторы, в том числе порого­вые индикаторы-сигнализаторы мощности дозы гам­ма-излучения, — это наиболее простые по кон­струкции приборы, фиксирующие наличие ионизации в оп­ределенном диапазоне, но не дающие цифровых показаний. Приборы имеют, как правило, световую и звуковую индикацию. Это в основном бытовые сигнализаторы-индикаторы мощности дозы «Свер­чок-4М», «Светофор», РМ-121, РМ-122 и др.

Спектрометрические приборы

Спектрометры — приборы, предназначенные для регистрации и измерения энергетического спектра ионизирующих излучений. Они классифицируются по виду излучений (альфа-, бета-, гамма-, нейтронные спектрометры), по принципу действия и по конструк­тивным особенностям.

В сфере радиационного контроля окружающей сре­ды с помощью спектрометров решается задача определе­ния наличия в окружающей среде радионуклидов, отсут­ствующих в составе природного фона, т. е. фиксируется наличие радиоактивного загрязнения техногенного ха­рактера, причем учитывается тип изотопов и их актив­ность. Индикация приборов цифровая и графическая.

К приборам такого вида относятся спектрометры «MS PS-40Ge», «Перспект-НРФ», «СКЗ-50» и др.

Системы радиационного контроля окружающей среды

Системы радиационного контроля окружающей среды представляют собой комплектацию приборов радиационного контроля различного назначения со средствами связи, обработки данных и выдачи инфор­мации для постоянного контроля радиационной обста­новки, в том числе при авариях на РОО (ЯОО), а также контроля радиационной безопасности эксплуатации ядерных энергетических установок.

Системы радиационного мониторинга окружающей среды
Автоматизированная система контроля радиаци­онной обстановки (АСКРО) АС. Решает задачи: про-

гнозирования в реальном масштабе времени дозовых нагрузок и объемной активности в приземном слое, определения мощности дозы гамма-излучения.

Технические средства АСКРО включают: посты контроля гамма-излучения и метеопараметров в зоне наблюдения объемной активности радионуклидов в воздухе, в воде открытых водоемов сбросных каналов; гамма-мониторы для контроля на промплощадке и в производственных помещениях АС; радиометр для контроля газоаerosольных выбросов в венттрубах АС; программно-технические средства для центрального поста контроля (ЦПК); метеорадиопосты; мобильный пост контроля АСКРО; термолюминесцентные дозиметры для местности; средства связи.

Количество технических средств определяется потребностями конкретной обстановки и спецификой конструкций системы.

Автоматизированная система гибридного радиационного мониторинга для АС (АСГК РО). Решает задачи: непрерывного измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) на промплощадке АС и объемной активности в вентиляционных трубах АС; расчета и прогнозирования в реальном масштабе времени возможного распространения радионуклидов, дозовых нагрузок; непрерывного измерения МЭД в 30-километровой зоне вокруг АС.

Система территориального радиационного контроля (СТРК). Решает задачи: непрерывного определения радиационного фона в населенных пунктах и на контролируемых территориях, оповещения органов управления РСЧС и населения о превышении контрольных уровней мощности дозы.

Подвижная лаборатория радиационной разведки (ПЛ РР). Решает задачи: измерения мощности дозы, поверхностной активности; отбора проб aerosолей, почвы, воды; измерения объемных проб по составу изотопов и видам излучений и т. д.

Системы повышения радиационной безопасности жилья, офисных и производственных помещений

Система радиационного контроля помещений «Ви-конт». Решает задачи: непрерывный контроль радиационной обстановки по уровню гамма-излучения; контроль

несанкционированного проноса радиоактивных источников; экспрессный анализ радиоактивных загрязнений различных предметов и проб окружающей среды.

Вспомогательные средства контроля радиационной обстановки

Пробоотборники — предназначены для отбора проб воздуха, почвы и воды с целью последующего анализа в лаборатории.

Оборудование радиометрических лабораторий включает стационарные приборы радиационного контроля и другое специальное оборудование.

Приборы дозиметрического контроля населения. Приборами индивидуального дозиметрического контроля (ИДК) населения являются дозиметры, радиометры и спектрометры различных модификаций, с помощью которых определяют полученную человеком (персонально) дозу как внешнего, так и внутреннего облучения за определенный период времени в конкретной радиационной обстановке.

Приборами ИДК в обязательном порядке обеспечиваются персонал РОО (ЯОО) и персонал спасательных подразделений РСЧС, предназначенных для работы в зонах радиоактивного загрязнения.

Приборы индивидуального дозиметрического контроля внешнего облучения представляют собой, как правило, миниатюрные дозиметры, которые используются обычно в составе комплектов, включающих определенный набор дозиметров, зарядное устройство или устройство, считывающее показания дозиметров и хранящее данные измерений. Приборы предназначены для практического применения в чрезвычайных ситуациях, связанных с радиоактивным загрязнением в мирное либо военное время. Они хранятся и выдаются населению соответствующими службами РСЧС различных уровней. Наиболее распространенными являются комплекты индивидуальных дозиметров: ИД-11, КДТ-02М, ДФК-2.1.

Конструктивно индивидуальные дозиметры делятся на прямопоказывающие, имеющие автоматическое считывающее устройство — ДК-02, ИД-1, и непрямопоказывающие, имеющие переносное (ИД-11, ДС-50,

КДТ и др.) или стационарное измерительное устройство (ИФК-2, ИФКУ и др.).

ИД-1 — прямопоказывающий прибор, работающий в диапазоне измерения поглощенной дозы 20—500 рад. Имеет зарядное устройство. Входит в состав одноименного комплекта. Показания дозиметра можно видеть на шкале, вмонтированной в дозиметр.

Комплект индивидуальных измерителей дозы ИД-11 предназначен для регистрации индивидуальных доз гамма- и нейтронных излучений и состоит из 500 индивидуальных измерителей дозы ИД-11, которые измеряют зарегистрированную дозу в диапазоне от 10 до 1500 рад, и измерительного устройства ИУ-1 для снятия показаний измерителей дозы. Доза излучения накапливается (суммируется) при периодическом облучении и сохраняется в дозиметре в течение 12 месяцев.

Комплект дозиметров термолюминесцентных КДТ-02М предназначен для измерения экспозиционной дозы рентгеновского и гамма-излучения и индцирования экспозиционной дозы бета-излучения. Прибор и его модификации состоят из набора дозиметров (ДПГ-02, ДПГ-03, ДПС-11), устройства преобразования термолюминесцентного УПФ-02 и измерительного устройства.

Диапазон измерения экспозиционной дозы гамма-излучения дозиметром ДПГ-02 — 0,1—1000 Р, дозиметром ДПГ-03 — 0,005—1000 Р.

Приборы индивидуального дозиметрического контроля внутреннего облучения. Приборы и системы ИДК внутреннего облучения могут быть стационарными, используемыми в различных медицинских учреждениях, и переносными, используемыми в различных структурных подразделениях РСЧС. К таким приборам относятся: автоматизированный комплекс спектрометров внутреннего излучения человека «Скриннер 3М»; переносной радиометр излучения человека РИГ-07П и др.

Технические, эксплуатационные характеристики различных приборов и систем радиационного контроля, а также методика измерений подробно изложены в соответствующей технической документации к этим приборам и системам.

Применение приборов, систем и средств радиационного контроля окружающей среды. Радиационный контроль окружающей среды осуществляется с использованием различных стационарных, передвижных, переносных приборов и систем радиационного контроля.

Обнаружение радиоактивного загрязнения в районах расположения РОО (ЯОО) осуществляется, как правило, автоматизированными системами контроля выбросов радиоактивных веществ, установленных на зданиях и сооружениях объектов (СРК), и локальными автоматизированными системами контроля радиационной обстановки в санитарно-защитных зонах (СЗЗ) и зонах наблюдения (ЗН) этих объектов (АСК-РО, АСГК РО).

Оперативная разведка и контроль за распространением радиоактивных веществ вне СЗЗ и ЗН и степенью образуемой радиоактивной загрязненности местности осуществляется самолетами и вертолетами, оборудованными аппаратурой радиационного контроля.

Уточнение границ и степени (плотности) радиоактивного загрязнения местности проводится наземной радиационной разведкой (на транспортных средствах или пешими дозорами). При этом используются подвижные лаборатории радиационной разведки, переносные спектрометрические приборы, различные дозиметрические приборы.

Измерения дозиметрическими приборами, как правило, производятся одновременно двумя приборами типа ДРГ-01Т и ДП-5В, имеющими разные диапазоны измерения, или, с поступлением в подразделения наблюдения и контроля новых приборов типа ДРБП-03, одним прибором через каждые 100 м выбранного маршрута. В каждом пункте измерений делается не менее двух замеров на расстоянии нескольких метров друг от друга.

Определение мер по защите населения при авариях на АС осуществляется на основе контроля радиационной обстановки в соответствии с «Методологией определения мер по защите населения при авариях на АС».

Методология определения мер по защите населения при авариях на АС

1) **Общие положения методологии.** Методология* предназначена для определения необходимых мер по защите населения при авариях на АС в соответствии с требуемыми критериями на основе мониторинга радиационной обстановки и ее прогнозирования, а также для определения порядка выполнения этих мер защиты (табл. 4.1.3).

Работы по определению мер защиты населения осуществляются в два этапа: I-й этап — определение зон планирования мер по защите населения; II-й этап — определение зон применения мер по защите населения, проводимое при возникновении и развитии аварии на всех ее фазах.

Методология предусматривает решение следующих основных задач:

На ранней фазе развития аварии — определение зон экстренных мер защиты населения: в пределах 30-километровой зоны — эвакуации и различных мер защиты за ее пределами на основании Методики [11].

На средней и поздней фазах аварии — определение соответственно зон основных экстренных мер защиты и плановых мер защиты населения в соответствии с Методиками [11, 12] и НРБ-99.

Основное преимущество данной Методологии по сравнению с другими Методиками в этой области состоит в том, что ее целью является *определение системы мер по защите населения при авариях на АС методом зонирования территории, где проживает население*, в течение всего периода ее радиоактивного загрязнения на базе решения таких промежуточных задач, как прогнозирование и оценка фактической радиационной обстановки.

* Методология разработана коллективом ВНИИ ГОЧС МЧС РФ во взаимодействии с НИИ и другими организациями, работающими в области радиационной безопасности населения.

Таблица 4.1.3
Структура методологии определения мер по защите населения при авариях на АС

Этапы работы и их содержание	I этап		II этап	
	Определение зон планирования мер по защите населения	Безаварийная работа АС	Определение зон проведения мер по защите населения	Поздняя фаза аварии (ПФА)
Фазы аварии			Ранняя фаза аварии (РФА)	Средняя фаза аварии (СФА)
Критерии определения мер по защите населения	Допустимая эквивалентная доза H (Зв/ч, сутки)	Допустимая эквивалентная доза H (Зв/ч, сутки)	Допустимая эквивалентная доза H (Зв/ч, сутки)	Допустимая эффективная доза $H_{эф}$ (Зв/год)
Характер мер по защите населения			Упреждающие и экстренные меры	Экстренные и плановые меры
Основные меры по защите населения	Зона ЗМ №1 упреждающая эвакуация Зона ЗМ №2 экстренная эвакуация Зона ЗМ №3 различные меры защиты		Различные меры защиты	
Графическое отображение мер по защите населения				
			1. временное отселение (ЗВО)* 2. отселение (ЗО)	1. радиационный контроль (ЗРК) 2. ограничение проживания (ЗОП) 3. отселение (ЗО) 4. отчуждение (ЗОГЧ)

* ЗВО — зона возможного отселения и т.д.

Кроме этого заблаговременное определение зон постоянных мер защиты населения в 30-километровой зоне АС позволяет заранее проводить целенаправленную подготовку органов управления ГОЧС и населения в данной зоне к действиям в условиях аварии и значительно сократить время на принятие решения по мерам его защиты и их проведения при возникновении аварии.

Основные положения Методологии могут быть использованы для определения мер по защите населения при авариях и на других РОО (ЯОО), а также на различных потенциально опасных объектах с учетом их специфики.

2) Определение размеров и положения зон планирования и проведения мер по защите населения.

а) Определение размеров и положения зон планирования мер по защите населения, проводимое заблаговременно. Определение размеров и положения зон планирования, мер по защите населения осуществляется по данным моделирования возможных аварий. Вследствие того, что направление ветра в момент аварии предвидеть невозможно, планирование осуществляется по круговым зонам.

Зона №1 — зона общей упреждающей эвакуации населения, которая должна проводиться при возникновении начальной стадии ранней фазы аварии* (НС РФА), в основном, на реакторах типа РБМК и ВВЭР, особенно на реакторах РБМК первого поколения. Зона представляет собой круг с радиусом в зависимости от типа и мощности реактора, соответствующего данным *табл. 4.1.4.*

Таблица 4.1.4
Радиусы зоны эвакуации №1

Тип реактора	Радиус (км)
ВВЭР-1000, БН-350, БН-600	7
ВВЭР-440 (проект 230)	10 (15)
РБМК-1000 (1 п)	15
РБМК-1000 (С)	10

Примечание 1 п — реакторы первого поколения;
С — серийные реакторы

* Материал о начальной стадии ранней фазы аварии см. стр. 111.

Зона № 2 — зона общей экстренной эвакуации населения. В условиях отсутствия НС РФА она включает в себя зону № 1 и представляет собой круг радиусом 30 км для всех типов реакторов. При наличии НС РФА зона представляет собой кольцо с минимальным радиусом, равным радиусу зоны № 1 (R_1), и максимальным радиусом, равным 30 км (R_2). Критерий — не превышение дозы на все тело и щитовидную железу за время эвакуации (табл. 4.1.7).

Зона № 3 — зона планирования различных мер защиты населения, определяемых при возникновении аварии, представляет собой круг радиусом более 30 км. В зоне прогнозируется максимально возможная глубина распространения загрязненного воздуха в соответствии с характером аварии и метеоусловиями.

Зоны планирования № 1 и № 2 наносятся на карту на 1-ом этапе работы (см. рис. 4.1.3).

б) Определение размеров, положения и других характеристик зон проведения мер по защите населения, проводимое при возникновении аварии.

Определение размеров, положения и других характеристик зон проведения экстренных мер по защите населения, проводимое на ранней фазе (начальной стадии ранней фазы) развития аварии. Задача решается методом прогнозирования по данным аварии и метеоданным на момент выброса РВ. Основой определения размеров и положения зон проведения мер по защите населения методом прогнозирования является определение размеров и положения прогнозируемой зоны распространения загрязненного воздуха при аварии. Расчеты проводятся на основании «Методики оценки радиационной обстановки» [11]. Может проводиться уточнение зон проведения мер по защите населения методом выявления и оценки фактической обстановки.

Зоны проведения мер защиты № 1, 2, 3 в зависимости от величины т. н. угла разворота ветра α_v^* могут иметь конфигурацию сектора, полукруга или в отдельных случаях круга. По статистике характера метеоусловий наиболее вероятна конфигурация зон в виде сектора круговых зон планирования с углом φ (табл. 4.1.5).

* Угол разворота ветра α_v^* — это угол отклонения ветра от его среднего значения в приземном слое в зависимости от высоты.

Сектор № 1 включает зону вероятного распространения загрязненного воздуха и учитывает наиболее вероятные величины флуктуации* воздуха в соответствии с метеоданными на момент аварии. В данном секторе меры защиты проводятся обязательно.

Сектор № 2 учитывает максимально возможные величины флуктуации воздуха, он определяется касательными к окружности зоны №1, проводимыми параллельно векторам сектора №1. В данном секторе меры по защите населения проводятся по возможности.

Таблица 4.1.5

Значение угла сектора зон проведения мер защиты φ (град) в зависимости от угла разворота ветра α_B

α_B , град	Зоны МЗ	< 45	45 – 90	91 – 135	136 – 180	> 180
φ_1	№1		180		360	
φ_2	№1, №2, №3	45	90	135	180	360

где φ_1 — угол сектора проведения мер защиты в зоне № 1 при наличии НС РФА;

φ_2 — угол сектора проведения мер защиты в зонах № 1, 2, 3 при отсутствии НС РФА.

Зона № 3 включает зоны проведения мер защиты населения таких, как укрытие его в СКЗ, эвакуацию и проведение йодной профилактики**. Радиусы зон проведения различных мер защиты R_3 определяются в соответствии с Методикой оценки радиационной обстановки. Критерием величины R_3 являются прогнозируемые дозы облучения населения на границе различных зон загрязнения, требующие применения определенных способов защиты с целью не допустить переоблучение населения (табл. 4.1.7). Расчеты могут уточняться по данным воздушной разведки. При изменении азимута ветра* более чем на 5 градусов сектора зон по мерам защиты определяются заново (рис. 4.1.3).

* Флуктуация — случайные отклонения физических величин от их средних значений.

** Йодная профилактика — прием препаратов стабильного йода в виде таблеток или раствора йодной настойки для защиты щитовидной железы от поражения радиоактивным йодом (см. гл. VIII).

**Порядок решения задачи по определению размеров
и положения зон проведения мер по защите населения
в зоне №3**

1) Определение степени вертикальной устойчивости атмосферы** в зависимости от скорости ветра, времени суток и состояния облачности (табл. 4.1.6).

2) Определение угла сектора зоны загрязнения φ_1 и φ_2 в зависимости от угла разворота ветра α_B (табл. 4.1.5).

Таблица 4.1.6

Таблица для определения степени вертикальной устойчивости атмосферы (при отсутствии снежного покрова)

Скорость ветра, м/с	Облачность					
	ясно	переменная	сплошная	ясно	переменная	сплошная
	ночь			день		
< 2	инверсия			конвекция		
2-4	инверсия			конвекция		
> 4	изотермия			изотермия		

Примечание. Аналогичная схема для условий зимы.

3) Определение критериев для принятия решения о мерах защиты населения в зоне № 3 (табл. 4.1.7).

Если прогнозируемые дозовые нагрузки населения за данный период не превосходят уровня А — нет необходимости принимать указанные меры защиты; при прогнозируемых показателях, превышающих уровень А, но не достигающих уровня Б — меры защиты

* Азимут ветра (A_B) — это угол от направления на север по ходу часовой стрелки до направления, откуда дует ветер.

** Различают три степени вертикальной устойчивости атмосферы: *инверсия* — нижние слои воздуха холоднее верхних, что препятствует рассеиванию загрязнения по высоте, способствует сохранению его высоких концентраций и большой глубине распространения; *конвекция* — нижние слои воздуха нагреты сильнее верхних, происходит быстрое рассеивание загрязненного воздуха, что способствует уменьшению его поражающего действия и распространению по глубине; *изотермия* — температура верхних и нижних слоев воздуха существенно не отличается, сохраняется стабильное равновесие. Состояние пограничное между конвекцией и инверсией.

Таблица 4.1.7

Критерии для принятия решения по мерам защиты на ранней фазе развития аварии

Защитные меры	Дозовые критерии (доза, прогнозируемая за первые 10 суток), мЗв (рад)			
	на все тело		на отдельные органы	
	Уровень А	Уровень Б	Уровень А	Уровень Б
Укрытие	5 (0,5)	50 (5)	50 (5)	500 (50)
Йодная профилактика:				
— взрослые			250 (25) ^x	2500 (250) ^x
— дети			100 (10) ^x	1000 (100) ^x
Эвакуация	50 (5)	500 (50)	500 (50)	5000 (500)

Примечание. ^x — Только для щитовидной железы.

принимаются в зависимости от возможной и конкретной обстановки; при прогнозировании нагрузок, равных или превышающих уровень Б, указанные меры защиты принимаются обязательно.

Во избежание риска переоблучения населения целесообразно по возможности при определении требуемых мер защиты использовать уровень Б.

4) Определение величины радиусов зон мер по защите населения в зависимости от типа реактора, категории вертикальной устойчивости атмосферы, дозовых критериев (табл. 4.1.8, 4.1.9). Таблица 4.1.8 — для определения зон укрытия населения в СКЗ, эвакуации (в «Методике» — серия таблиц). Таблица 4.1.9 — для определения зон йодной профилактики (в «Методике» две таблицы для РБМК и ВВЭР).

5) Определение при необходимости площади зоны радиоактивного загрязнения (в км²) осуществляется в зависимости от конфигурации зоны проведения мер защиты по соответствующим формулам.

6) Нанесение зон проведения мер по защите населения на карту (см. рис. 4.1.3)*.

* В зависимости от дисперсности аэрозолей и других составляющих радиоактивного выброса прогнозируемые зоны загрязнения могут иметь форму эллипса (при крупнордисперсных аэрозолях) или парабола (при мелкордисперсных аэрозолях). При авариях на РОО (ЯОО) — АС — преобладают выбросы мелкордисперсных аэрозолей.

Таблица 4.1.8*
Длина зон радиоактивного загрязнения местности при аварии реактора типа РБМК (км), конвекция, скорость ветра $V_B = 3$ м/с

Доза, рад	Время формирования заданной дозы											
	часы					сутки				месяцы		
	1	3	6	12	24	2	5	10	20	2	3	12
5	8	19	30	47	69	90	115	140	200	230	240	
50		5	10	14	20	27	35	45	60	70	80	110

Таблица 4.1.9
Длина зон радиоактивного облучения щитовидной железы при разрушении ЯЭР РБМК-1000, км

Доза, рад	Категория населения	Конвекция			Изотермия				Инверсия		
		Скорость ветра, м/с									
		2	3	5	2	5	7	10	2	3	4
100	Взрослые	41	33	22	112	125	115	90	120	156	155
	Дети	91	81	54	157	179	190	154	161	184	193
250	Взрослые	14	11	9	60	48	40	29	77	85	87
	Дети	33	25	19	105	115	100	75	120	135	140

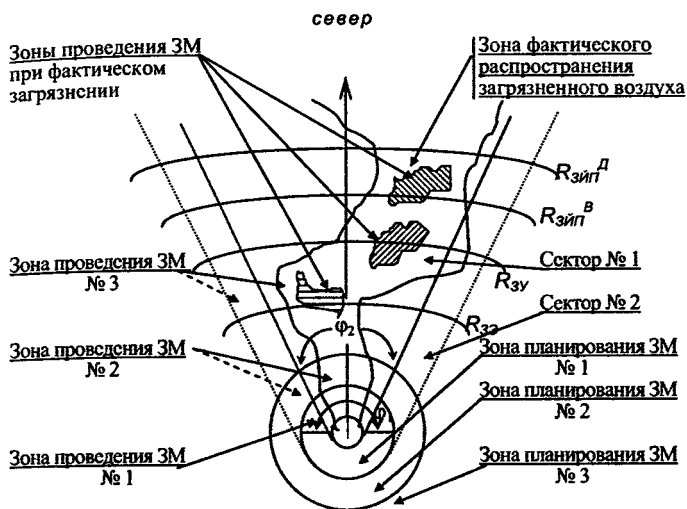
Пример 1

Северная АС имеет реактор РБМК-1000 1-го поколения. В 15.00 25.09 на АС произошла авария с разрушением реактора и выбросом радиоактивных веществ (РВ) в атмосферу. Азимут ветра $A_B = 180^\circ$, угол разворота ветра по высоте $\alpha_B = 35^\circ$, скорость ветра $V_B = 2$ м/с, переменная облачность.

Определить размеры и положение зон проведения общей экстренной эвакуации в зонах № 1 и № 2, зон укрытия и йодной профилактики населения в зоне № 3 сектора № 1 на ранней фазе развития аварии в течение первых 10 суток.

Решение

1) По данным времени года, суток и состояния атмосферы находим по табл. 4.1.6 категорию устойчивости атмосферы — *изотермия*.



Условные обозначения:

- $R_{3э}$ — радиус зоны эвакуации;
- $R_{3у}$ — радиус зоны укрытия населения в СЗК;
- $R_{3ип}^в$ — радиус зоны йодной профилактики взрослых;
- $R_{3ип}^д$ — радиус зоны йодной профилактики детей.

Рис. 4.1.3. Графическое отображение зон планирования и проведения мер по защите населения при авариях на АС по различным фазам аварии (принципиальная схема)

2) По табл. 4.1.5 определяем угол сектора прогнозируемой зоны загрязнения ϕ_2 в зависимости от угла разворота ветра $\alpha_в \phi_2 = 45^\circ$.

3) По табл. 4.1.7 определяем показатели критериев, отвечающих заданным мерам защиты, — эвакуация, укрытие и йодная профилактика населения:

- а) дозовый критерий для эвакуации населения — 50 рад;
- б) дозовый критерий для укрытия населения — 5 рад;
- в) дозовые критерии йодной профилактики:
 - взрослого населения — 250 рад,
 - детей — 100 рад.

4) По табл. 4.1.8 с учетом типа реактора, категории вертикальной устойчивости атмосферы и скорости ветра

определяем радиусы* секторов зон радиоактивного загрязнения, на территории которых необходимо проводить укрытие и эвакуацию населения в зоне №3:

- а) длина зоны эвакуации населения — 45 км;
- б) длина зоны укрытия населения — 140 км.

По табл. 4.1.9 с учетом типа реактора, категории вертикальной устойчивости атмосферы и скорости ветра определяем радиусы секторов зон проведения йодной профилактики населения:

- а) длина зоны йодной профилактики взрослого населения

$$R_{ЗЙП}^B = 60 \text{ км};$$

- б) длина зоны йодной профилактики детей

$$R_{ЗЙП}^A = 157 \text{ км}.$$

Длина зон загрязнения, требующих определенных мер защиты населения, для реакторов ВВЭР-440 определяется по данным, выбранным для реактора ВВЭР-1000, умноженным на коэффициент $K=0,663$.

5) По соответствующим формулам при необходимости определяем площади зон радиоактивного загрязнения для расчетов по дезактивации.

6) Нанесение зон проведения мер по защите населения на карту (см. схему, рис. 4.1.3).

Данный объем вопросов в задаче по определению мер защиты населения при авариях на АС решается обязательно.

При определении мер по защите населения на РФА могут также решаться и другие задачи:

Определение времени подхода радиоактивного облака к объекту (t_n).

Задача решается для определения временных возможностей выполнения определенных мер защиты до подхода радиоактивного облака к данному району (объекту) в зависимости от конкретных условий обстановки и в целях оповещения населения:

$$t_n = \alpha \cdot \frac{X}{V_B}, \text{ ч} \quad (1)$$

где X — расстояние от аварийного реактора по оси следа радиоактивного облака, км;

V_B — скорость ветра, м/с;

α — поправочный коэффициент, учитывающий распределение скорости ветра по высоте в соответствии со степенью вертикальной устойчивости атмосферы и размерность величин X и V_B — табл. 4.1.10.

Таблица 4.1.10
Значение коэффициента α для различных степеней вертикальной устойчивости атмосферы

Коэффициент	Конвекция	Изотермия	Инверсия
α	0,23	0,20	0,09

Определение астрономического времени подхода облака осуществляется по формуле:

$$T_n = t_n + t_{ав}, \quad (2)$$

где $t_{ав}$ — время аварии.

Пример 2

По условиям примера 1 определить время подхода радиоактивного облака к объекту, удаленному от АС на 25 км по оси следа.

Решение

1) По формуле (1) определяем время подхода радиоактивного облака к объекту:

$$t_n = \alpha \cdot \frac{X}{V_B} = 0,20 \cdot \frac{25}{2} = 2,5 \text{ ч.}$$

2) По формуле (2) определяем астрономическое время подхода радиоактивного облака к объекту:

$$T_n = t_n + t_{ав} = 2,5 + 15,00 = 17 \text{ ч. } 30 \text{ мин.}$$

Определение возможной степени загрязнения окружающей среды: определение мощности дозы внешнего гамма-излучения на следе радиоактивного облака; определение поверхностной активности; определение максимальной объемной активности в приземном слое атмосферы.

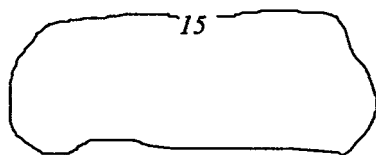
Определение возможных дозовых нагрузок населения и спасательных формирований: определение дозы внешнего гамма-облучения при прохождении радиоактивного облака; определение дозы внешнего гамма-облучения при расположении населения на следе облака; определение дозы облучения щитовидной железы; определение дозы внешнего облучения при преодолении следа облака; определение допустимого времени пребывания на загрязненной территории.

Порядок решения данных и других задач по уточнению радиационной обстановки указан в Методике оценки радиационной обстановки [11].

Определение размеров и положения зон проведения плановых мер по защите населения и других требуемых характеристик на средней и поздней фазах аварии

Порядок решения задачи по определению размеров и положения зон плановых мер защиты

1. Определение методом выявления и оценки фактической радиационной обстановки с помощью приборов, систем и средств радиационного контроля районов (участков) с различной поверхностной активностью (степенью загрязнения) и нанесение их на карту (рис. 4.1.4). Полученные районы (участки) загрязнения могут подкрашиваться определенным цветом.



Район с поверхностной активностью до 15 Ки/км²

Рис. 4.1.4. Графическое отображение зон фактического радиационного загрязнения



2. Определение зон проведения различных плановых мер защиты населения в данных районах (НРБ-99) на основании ожидаемой годовой (месячной) эффективной дозы облучения, получаемой населением при отсутствии мер радиационной защиты. Расчеты проводятся в соответствии с методическими указаниями [12].

Зоны проведения плановых мер защиты населения на средней фазе аварии — критерий месячная (годовая) эффективная доза ($H_{ЭФ}$)

1. *Зона временного отселения* — начало отселения при $H_{Э} = 30$ мЗв/месяц, окончание отселения при $H_{ЭФ} = 10$ мЗв/месяц*.

2. *Зона отселения* — если прогнозируется, что накопленная за один месяц доза будет выше указанных уровней в течение года.

Зоны проведения плановых мер защиты населения на поздней фазе аварии — критерий годовая эффективная доза

1. *Зона радиационного контроля (РК)* — от 1 до 5 мЗв. В этой зоне, помимо мониторинга радиоактивности объектов окружающей среды, сельскохозяйственной продукции и доз внешнего и внутреннего облучения населения и его критических групп, осуществляются меры по снижению доз на основе принципа оптимизации и другие необходимые активные меры защиты населения.

2. *Зона ограниченного проживания населения* — от 5 до 20 мЗв. В этой зоне осуществляются те же меры мониторинга и защиты населения, что и в зоне радиационного контроля. Добровольный въезд на указанную территорию для постоянного проживания не ограничивается. Лицам, въезжающим на указанную территорию для постоянного проживания, разъясняется риск ущерба здоровью, обусловленный воздействием радиации.

3. *Зона отселения* — от 20 до 50 мЗв. В этой зоне запрещается проживание лиц репродуктивного возраста и детей. Здесь осуществляются радиационный мо-

* При принятии мер по снижению радиационного фона и обеспечения населения «чистыми» продуктами.

нитинг людей и объектов внешней среды, а также необходимые меры радиационной и медицинской защиты. Въезд на указанную территорию для постоянного проживания не разрешен.

4. *Зона отчуждения* — более 50 мЗв. В этой зоне постоянное проживание не допускается, а хозяйственная деятельность и природопользование регулируются специальными актами. Осуществляются меры мониторинга и защиты работающих с обязательным дозиметрическим контролем.

Уточнение размеров и положения зон плановых мер защиты производится на основании систематического мониторинга фактической радиационной обстановки и прогнозирования суммарного облучения населения за указанные периоды.

Кроме этого, в средней и поздней фазах аварии могут решаться задачи по определению допустимых временных параметров пребывания населения на загрязненной территории, аналогичные задачам, решаемым при прогнозировании, но с учетом фактических показателей загрязнения, а также определение возможной продолжительности загрязнения данной территории.

Определение возможной продолжительности ($T_{пз}$) загрязнения территории:

Продолжительность ($T_{пз}$) загрязнения территории зависит от периода полураспада «*i*»-го радионуклида, являющегося основным загрязнителем по данным конкретной аварии: $T_{пз} = f(T_{1/2})$ (см. табл. 4.1.1).

Так, например, при аварии на ЧАЭС в 1986 г., где основным загрязнителем явился цезий-137 с периодом полураспада $T_{пз} = 30$ лет, территория будет практически безопасной для проживания населения через 150 лет и полностью безопасной — через 300 лет.

3) Определение порядка выполнения мер по защите населения

а) Экстренные меры защиты.

1. При наличии начальной стадии ранней фазы аварии общая упреждающая эвакуация населения из зоны №1 проводится до времени возможного выброса РВ (данные о вероятном времени выброса рассчитываются по технологической карте протекания аварии, имеющейся на каждом энергоблоке АС).

2. Общая экстренная эвакуация населения из зоны № 2 проводится за время, не превышающее 4 часов после выброса РВ. При отсутствии начальной стадии ранней фазы аварии экстренная эвакуация населения на ранней фазе развития аварии проводится из зон № 1 и № 2.

3. Эвакуация из всех зон проводится в средствах индивидуальной защиты при условии предварительно проведенной йодной профилактики.

4. Если по каким-либо причинам население из районов зоны № 1 и № 2 за 4 часа не эвакуировано, оно должно быть укрыто в средствах коллективной защиты или герметизированных помещениях с проведением йодной профилактики.

5. Меры по защите населения в зоне № 3 проводятся в соответствии с данными прогнозирования и конкретной обстановкой.

б) Плановые меры защиты.

Выполнение различных плановых мер защиты населения осуществляется с соответствием с допустимыми годовыми (месячными) дозовыми нагрузками (НРБ-99) и возможностями сил и средств РСЧС и исполнительной власти.

■ 3. Специфика мероприятий по защите населения и территорий при авариях на радиационно (ядерно) опасных объектах (АО)

Мероприятия, проводимые заблаговременно в режиме повседневной деятельности

Правовые мероприятия

Разработка, принятие правовых и нормативно-технических документов в области защиты населения и территорий в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды, руководство данными документами в практической деятельности. Правовой основой защиты населения и территорий в условиях радиоактивного загрязнения среды являются такие правовые

документы, как Федеральные законы «Об использовании атомной энергии» от 20.10.95 г., «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 г.; Постановления Правительства РФ: «О защите персонала атомных станций», «О мерах по социальной защите граждан, проживающих на территориях, прилегающих к объектам атомной энергетики» от 15.10.92 г. и другие.

К нормативно-техническим документам относятся: «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99), «Основные санитарные правила обеспечения безопасности» (ОСПРБ-99) и другие.

Организационные мероприятия

1. Планирование предупреждения и ликвидации аварий, а также защиты населения, персонала АС (ЯОО) и территорий при авариях. Планирование защиты населения и территорий в районах возможного радиоактивного загрязнения при авариях на АС осуществляется ОУ ГОЧС различных уровней, в том числе и города (поселка энергетиков АС), на основе данных, полученных с АС заблаговременно, и уточняется при угрозе или при возникновении аварий.

Планирование защиты персонала АС (ЯОО), работающего непосредственно на промышленной площадке и находящегося в его санитарно-защитной зоне, а также объектов на этой территории осуществляется КЧС и ОУ ГОЧС АС (ЯОО).

Основным документом планирования защиты персонала АС (ЯОО) является: «План мероприятий по защите персонала в случае аварии на ... атомной станции».

«Планом» предусматривается проведение определенных мероприятий в режимах повседневной деятельности, повышенной готовности («Аварийная готовность») и в чрезвычайном режиме («Аварийная опасность»).

При планировании защиты населения и территорий, а также персонала и объектов АС предусматривается тесное взаимодействие ОУ ГОЧС различных уровней в ближних районах возможного загрязнения и ОУ ГОЧС АС.



Так, например, в ОУ ГОЧС области, где расположена АС и в ОУ ГОЧС АС в приложениях к соответствующим основным «Планам защиты» разрабатываются на картах 1:200000 «Планы 30-км зоны» с указанием границ зон: санитарно-защитной, локального оповещения и радиационного наблюдения, а также мест размещения органов управления, пунктов дислокации сил РСЧС, МВД, привлекаемых для ликвидации аварии, и маршрутов их выдвижения; маршрутов эвакуации населения из зоны упреждающей и экстренной эвакуации, мест расположения постов радиационного контроля, различных эвакуационных пунктов, пунктов санитарной обработки людей и спецобработки техники.

Подобные планы на крупномасштабных картах (схемах) могут разрабатываться и в местных ОУ ГОЧС 30-километровой зоны.

Наличие таких планов повышает оперативность принятия оптимального решения по защите населения, персонала АС и территорий в наиболее опасной 30-километровой зоне.

Одной из важных особенностей планирования защиты населения и территорий в данной ситуации является также определение зон планирования необходимых мер защиты населения, проводимое заблаговременно, и зон их проведения при возникновении аварий (табл. 4.1.3).

2. Создание и поддержание в постоянной готовности сил и средств для ликвидации аварии.

Силы для ликвидации аварии. Для ликвидации крупной ядерной аварии на АС может потребоваться значительная группировка сил и средств различного назначения, которая будет создаваться в течение нескольких суток. На ранней фазе развития аварии к ее ликвидации будут, как правило, привлечены формирования АС (ЯОО), подразделения РСЧС, постоянно расположенные в 30-км зоне, силы областного подчинения. В дальнейшем группировка сил может усиливаться за счет привлечения сил РСЧС регионального и федерального уровня, а также специальных подразделений и частей МО.

Средства — приборы, системы и средства радиационного контроля; робототехника для действий на

участках с высокими уровнями радиации; инженерная техника с биологической защитой и дистанционным управлением; средства пожаротушения; средства локализации и ликвидации загрязнения; транспортные средства для эвакуации населения.

3. Обеспечение персонала АС (ЯОО) и населения в районах возможного радиоактивного загрязнения средствами индивидуальной защиты органов дыхания и йодными препаратами должно предусматривать выдачу их в минимально короткие сроки (до 10 минут — для персонала АС, до 1 часа — для населения, проживающего вблизи АС). Возможен вариант хранения СИЗ для населения 30-километровой зоны в местах его постоянного проживания.

Справка: в табл. 4.1.11 показаны СИЗОД, используемые для защиты органов дыхания от радиоактивной пыли и аэрозолей, и их соответствующие возможности.

Таблица 4.1.11

Противорадиационные возможности средств индивидуальной защиты

Табельные средства		Предметы бытового назначения		
Противогазы и респираторы	Коэффициент защиты		Наименование предметов быта	Коэффициент защиты
	По аэрозолям	По парам йода		
Промышленный противогаз с коробкой «И» (оранжевая)	$1 \cdot 10^5$	Снижение активности до $1 \cdot 10^{-7}$ Ки/л	Мужской носовой платок — в 16 слоев — в 1 слой	17 2,7
Противогазы ПП-7, ПП-7ВМ (ПП-5)	1000 (100)		Женский носовой платок в 4 слоя (влажный)	2,7
Противоаэрозольные респираторы	200	0		
Противопыльные респираторы Р-2, «Лепесток» и др.	5-10	0	Махровое полотенце в 2 слоя	4
Промышленные респираторы РУ-60м, РПГ-67	40	10	Туалетная бумага в 4 слоя	12

Примечание: — время защиты всех фильтрующих СИЗОД — не более 6 ч;
 — при размере частиц более 1мкм коэффициент защиты всех респираторов не менее 10^3 ;
 — предметы бытового назначения от паров йода не защищают.

4. *Контроль радиационной обстановки* в районах расположения АС (ЯОО) осуществляется с использованием стационарных, передвижных и переносных приборов, систем и средств радиационного контроля в целях: получения информации о состоянии барьеров безопасности ЯЭУ АС; обнаружения аварийной ситуации, оценки опасности (уровня) события и ожидаемых последствий; получения информации о радиационной обстановке на объекте и в пределах зоны наблюдения АС для определения необходимости вмешательства и передачи информации соответствующим органам управления.

5. *Создание оперативной локальной системы оповещения (ЛСО) на АС (ЯОО) и системы информации органов исполнительной власти, ведомств, вышестоящих ОУ РСЧС.* На АС ЛСО создается для оповещения руководства и персонала объекта, а также населения, проживающего и работающего в 5-километровой зоне. Управление ЛСО осуществляет, как правило, начальник дежурной смены АС.

Оповещение (информация) об аварии на АС (ЯОО) различных органов исполнительной власти, определенных ведомств, ОУ РСЧС и населения осуществляется службой информации АС (ЯОО) последовательно в соответствии со списком очередности 3-х групп абонентов. *1-я очередь оповещения — «ч»+5 мин.:* руководство и персонал АС, формирования пожаротушения и медицинской помощи, город (поселок) АС, организации на территории СЗЗ, ОУ ГОЧС в зоне ЛСО и др., *2-я очередь оповещения — «ч»+10 мин.:* ОУ ГОЧС области, где расположена АС, Росэнергоатом, Госатомнадзор и др., *3-я очередь оповещения — «ч»+15 мин.:* МЧС, Минатом, ФСБ и др. Оповещение населения в прогнозируемых зонах загрязнения за пределами ЛСО проводятся соответствующими ОУ РСЧС различных уровней на соответствующих территориях.

6. *Подготовка персонала объекта и населения к действиям в условиях радиоактивного загрязнения при авариях на АС* осуществляется в соответствии с общи-

* Под временем «ч» понимается время начала аварии.

ми положениями обучения (Гл. III). Основное внимание при этом уделяется изучению рекомендаций по поведению людей в условиях радиоактивного загрязнения и обучению населения вопросам организованного проведения эвакуации, герметизации помещений, использованию СИЗОД и противорадиационных препаратов в условиях радиоактивного загрязнения.

Основные рекомендации по поведению населения в условиях радиоактивного загрязнения среды при авариях на АС

В помещении: загерметизировать окна, двери и вентиляционные люки; продукты питания завернуть в герметичную упаковку; с началом радиационного загрязнения защитить органы дыхания простейшими СИЗОД; ежедневно проводить влажную уборку, желательна с применением моющих средств; строго соблюдать правила личной гигиены; воду употреблять только из проверенных источников, а продукты питания — приобретенные через торговую сеть; принимать пищу только в закрытых помещениях, тщательно мыть руки перед едой и полоскать рот 0,5-процентным раствором пищевой соды; систематически контролировать радиационный фон.

Вне помещения: максимально ограничить пребывание на открытой территории; при выходе из помещения обязательно использовать средства индивидуальной защиты (респиратор, ватно-марлевую повязку, плащ, резиновые сапоги и т. п.); при нахождении на местности не рекомендуется раздеваться, садиться на землю, курить, пить, есть, купаться в открытых водоемах; перед входом в помещение обязательно вымыть обувь водой или обтереть мокрой тряпкой, верхнюю одежду вытряхнуть и почистить влажной щеткой. Одежду и обувь оставить в плотно закрывающемся шкафу при входе.

В целях комплексной подготовки ОУ ГОЧС, персонала и населения, проживающего в районах, которые могут подвергнуться радиоактивному загрязнению, регулярно проводятся учения и тренировки.

Инженерно-технические мероприятия

1. Проектирование, размещение, строительство, эксплуатация и вывод из эксплуатации ЯОО (АС) осу-

ществляются на основе требований Государственной экологической экспертизы, Федерального закона «Об использовании атомной энергии», нормативно-технических документов в области радиационной безопасности населения.

При проектировании новых типов ЯЭУ АС устанавливаются основные требования безопасности, включающие: разработку только многоконтурных ЯЭУ с усовершенствованными реакторами; наличие системы барьеров безопасности; создание эффективной вентиляционной системы работающего реактора со специальными фильтрами и вентиляционной трубой высотой не менее 100 м; соблюдение пределов допустимых выбросов при плановой работе АС (табл. 4.1.12); создание системы безопасности реактора, работающей на пассивном принципе, в соответствии с физическими законами природы без потребления энергии, воды и вмешательства персонала и т. д.

Таблица 4.1.12
Среднесуточный допустимый выброс АС (1000 МВт)

Радионуклиды	ДВ, Ки/сут
Инертные радиоактивные газы	500*
Йод-131 (газовая и аэрозольная составляющие)	0,01
Долгоживущие радионуклиды, остающиеся на фильтрах	0,015
Короткоживущие радионуклиды	0,2

* Примечание: радиоактивные газы легче воздуха и сильно разогреты, поэтому они сразу попадают в верхние слои атмосферы, где распространяются на большие расстояния и претерпевают распад. Поэтому ДВ для них значительно выше, чем для других нуклидов.

Решение о месте расположения таких ЯОО, как АС принимаются совместно Правительством РФ и органами власти субъектов РФ. При этом АС должна располагаться в зоне минимальной сейсмичности, на незатопляемой территории с уровнем паводковых вод не менее чем на 1,5 м ниже дна емкостей подземных хранилищ РАО; а также — с подветренной стороны по отношению к густонаселенным районам.

АС с ЯЭУ мощностью 440 МВт и более должна располагаться не ближе 25 км от городов с населением свыше 300 тыс. человек и не ближе 100 км от городов с населением более 1 млн. человек. АСТ могут располагаться рядом с городом, но не ближе 5 км от границы его проектной застройки.

В перспективе планируется широкое использование реакторов на быстрых нейтронах (БН-600, БН-800), обладающих значительно большей безопасностью, чем другие ЯЭУ. Кроме того, они позволяют решить проблему использования больших запасов наработанного плутония, являющегося топливом для реакторов БН, и уничтожения путем «сжигания» ядерных отходов.

2. Создание вокруг АС (ЯОО) санитарно-защитных зон (СЗЗ) и зон наблюдения (ЗН). Размеры и границы СЗЗ определяются в соответствии с нормами и правилами в области использования атомной энергии, которые согласовываются с органами государственного санитарного надзора, но не менее 3 км. В СЗЗ запрещается строительство зданий и сооружений, не относящихся к функционированию АС (ЯОО).

В ЗН, включающей в себя СЗЗ, устанавливаются датчики систем контроля радиационной обстановки (АСКРО). Радиус зоны — 12–15 км. В ЗН на граждан распространяется действие мер по социально-экономической компенсации за дополнительные факторы риска, а также распространяется действие мер по аварийному планированию.

3. Строительство защитных сооружений для персонала АС и населения, а также оборудование подвалов под ПРУ в целях радиационной защиты людей (табл. 4.1.13).

Для обеспечения необходимого уровня защиты населения от внешнего облучения в случае аварии на АС в 5-километровой зоне вокруг станции должны строиться только убежища и ПРУ с защитой от ударной волны и крупных обломков, с ослаблением гамма-излучения не менее чем в 5000 раз. На удалении 5–30 км от АС оборудуются ПРУ с защитой от внешнего облучения, соответственно, от 1000 до 40 крат.

Таблица 4.1.13

Защитные свойства ЗС и других укрытий от радиоактивного облучения

Вид защитного сооружения, здания или помещения	K _{ред} (снижение дозы)	
	Внешнего облучения	Внутреннего облучения
Защитные сооружения:		
• убежища: <i>в режиме чистой вентиляции в режиме фильтровентиляции</i>	в 1000 раз и более	10–20 (30–40) ^x 40–50 (до 1000)
• противорадиационные укрытия	50–500	3–10
Здания и помещения:		
• производственные и административные (3 этажа)	5–7	1,5–2 (3–5) ^{xx}
• жилые каменные (5 этажей) <i>подвалы</i>	25–50 400–600	2–3 (3–5) 2–3 (4–6)
• деревянные дома <i>подвалы</i>	3 7–8	1–2 (2–3) 2–3 (4–6)
• транспортные средства	2	1

Примечание: ^x — в скобках — при наличии противоаэрозольных фильтров;

^{xx} — в скобках — при герметизации помещений.

4. *Строительство дорог с твердым покрытием в трех-четырех направлениях от АС* (с учетом направления господствующих ветров) для проведения упреждающей и экстренной эвакуации из близлежащих населенных пунктов и города (поселка) АС, а также обеспечения своевременного прибытия в район аварии подразделений РСЧС.

Мероприятия по повышению устойчивости функционирования РОО (ЯОО)

Устойчивость функционирования РОО и, особенно, ЯОО как по отношению к техногенным и природным ЧС, так и на случай применения по ним современных средств поражения, имеет особо важное значение. Оно достигается выполнением определенных инженерных и организационных мероприятий (см. гл. III) с учетом специфики данной ЧС.

Уже при проектировании ЯОО в их конструкции закладываются большие запасы прочности. Особое внимание уделяется устойчивости при взрывах и механических воздействиях на ядерную энергетическую установку. Так, например, реактор АСТ должен выдерживать падение на него 100-тонного строительного бло-

ка, 20-тонного истребителя бомбардировщика с пикирования со скоростью 700 км/ч, либо воздействие избыточного давления ударной волны взрыва до $0,5 \text{ кг/см}^2$, что соответствует взрыву 5 т тротила на удалении 200 м от реактора.

Устойчивость работы ЯЭУ обеспечивается комплексом систем безопасности, принципы действия которых рассмотрены выше. Кроме того, все реакторы последних поколений обладают свойствами самоограничения и самоглушения, что исключает неконтролируемый их разгон с выделением большого количества энергии.

В ходе эксплуатации ЯОО происходит постоянное наращивание их устойчивости в соответствии с изменениями экологической обстановки и поступлением прогноза о возможности возникновения новых ЧС, ранее не характерных для района, где размещаются объекты. Особое внимание уделяется предупреждению возможных попыток ядерного терроризма.

Медико-профилактические мероприятия

1. *Выполнение требований по ограничению облучения населения.* В целях предотвращения облучения населения различными источниками ионизирующих излучений выше допустимой степени риска разработаны *предельно допустимые уровни облучения (НРБ-99)*. В соответствии с ними все население делится на персонал, работающий с источниками излучения, и остальное население. В свою очередь, персонал делится на две группы: А — работающие с источниками излучения, Б — по условиям работы находящиеся в сфере их воздействия. Дозы для категории Б установлены в 4 раза ниже, чем для категории А (табл. 4.1.14).

Планируемое повышенное (сверх установленных дозовых пределов) облучение персонала при ликвидации аварии может быть разрешено в дозе до 200 мЗв в год при невозможности исключить такое превышение и может быть оправдано только спасением жизни людей, предотвращением дальнейшего развития аварии и облучения большого числа людей. Оно допускается только для мужчин старше 30 лет, при их добро-

вольном согласии и после информации их о возможных дозах облучения и риске для здоровья. Лица, подвергшиеся облучению дозой 200 мЗв и более, должны немедленно вывозиться из зоны радиоактивного воздействия и направляться на медицинское обследование. Эффективная доза для персонала не должна превышать за период трудовой деятельности (50 лет) 1000 мЗв, а для населения за период жизни (70 лет) — 70 мЗв. Начало периодов вводится с 1 января 2000 года.

Таблица 4.1.14

Основные дозовые пределы

Нормируемые величины	Дозовые пределы	
	Персонал (Группа А)	Население
Эффективная доза	20 мЗв/год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв/год	1 мЗв/год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв/год
Эквивалентная доза за год: <i>В хрусталике глаза</i>	150 мЗв	15 мЗв
<i>В кистях, стопах, коже</i>	500 мЗв	50 мЗв

Примечание: основные дозовые пределы не включают в себя дозы от природных, медицинских источников и вследствие аварий. На эти виды облучений устанавливаются специальные ограничения.

2. *Соблюдение населением гигиенических норм*, в том числе норм гигиенического питания в районах с повышенными уровнями радиации, постоянный контроль чистоты воды и продуктов питания (от радиоактивных загрязнителей).

3. *Накопление медицинских средств защиты от радиации*: йодных препаратов, фармакологических средств противолучевой защиты и др.

Мероприятия, проводимые заблаговременно в режиме повышенной готовности (на АС — «Аварийная готовность»)

Данный режим на АС и на территориях, расположенных в зонах возможного радиоактивного загрязнения, может вводиться при возникновении на АС

начальной стадии ранней фазы аварии, при получении прогноза о возможности разрушительного стихийного бедствия, при угрозе террористического акта либо при возникновении угрозы развязывания войны.

При этом ОУ ГОЧС АС информируют о введении аварийной готовности абонентов 1-й очереди и вышестоящие органы управления ГОЧС, причем последним могут предлагаться рекомендации по возможным мерам защиты населения: проведения йодной профилактики и упреждающей эвакуации. На АС проводятся мероприятия в соответствии с «Планом мероприятий по защите персонала АС при авариях» при введении данного режима.

ОУ ГОЧС различных уровней в районах возможного радиоактивного загрязнения, основываясь на данных, полученных с АС, и, в первую очередь, о возможном времени выброса и прогнозе развития аварии, оценивают обстановку и, на основе сделанных выводов, совместно с органами исполнительной власти, уточняют планирование защиты населения, приводят в повышенную готовность территориальные и объектовые спасательные формирования, проверяют систему оповещения (при необходимости информируют население об угрозе аварии), усиливают режим радиационного контроля, готовят ЗС к приему укрываемых, СИЗ к выдаче населению и проверяют готовность всех служб к действиям по защите населения и ликвидации ЧС.

Если этого требует обстановка, населению могут быть выданы СИЗОД, начато проведение йодной профилактики, а из зоны № 1 — проведена упреждающая эвакуация.

Мероприятия, проводимые при возникновении и ликвидации аварии на АС в чрезвычайном режиме (на АС — «Аварийная опасность»)

С выбросом радиоактивных веществ в окружающую среду на АС вводится режим «Аварийная опасность», а в районах возможного загрязнения — чрезвычайный режим. При этом характер мероприя-

тий по защите населения и территорий, при возникновении и ликвидации аварии, главным образом на ее ранней фазе, будет иметь определенные особенности.

А) Мероприятия в ранней фазе развития аварии, проводимые руководством и ОУ ГОЧС АС

С началом выброса *дежурная смена АС (ЯОО)* осуществляет экспресс-оценку обстановки, в том числе определение уровня события на АС, а служба информации — оповещение абонентов 1-ой очереди.

Руководство, ОШ (ОГ) ГОЧС АС — вводят в действие «План мероприятий по защите персонала в случае аварии на АС»; уточняют обстановку: степень разрушения ЯЭУ, радиационный фон, пожарную обстановку, прогноз развития обстановки; информируют абонентов 2-ой и 3-ей очереди об аварии; осуществляют определение мер по защите персонала и населения города (поселка) АС (табл. 4.1.15), организуют ликвидацию аварии.

Ликвидация аварии на АС включает: проведение мер по защите персонала, прекращению выброса РВ из аварийного реактора, локализацию зон загрязнения с высокими уровнями радиации, проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ (расчистку завалов, тушение пожаров, ликвидацию аварий на коммунальных сетях АС, оказание первой медицинской помощи пострадавшим).

Б) Мероприятия в ранней фазе развития аварии, проводимые руководством и ОШ (ОГ) ГОЧС в районах возможного радиоактивного загрязнения

Мероприятия по защите населения и территорий в районах возможного радиоактивного загрязнения проводятся с момента получения информации об аварии на АС и включают: прогнозирование радиационной обстановки по фактическим данным аварии; определение мер по защите населения и территорий по требуемым критериям с учетом возможностей, сил, средств и времени; оповещение населения; постановку задач спасательным формированиям; уточнение обстановки и задач с подходом радиоактивного облака; организацию ликвидации ЧС в данном районе (регионе).

Ликвидация чрезвычайной ситуации, вызванной аварией на АС включает: уточнение мер по защите населения с учетом зон фактического выпадения радиоактивных осадков и организацию их выполнения; локализацию зон с опасными уровнями радиации; оказание медицинской помощи населению, получившему высокие степени облучения (табл. 4.1.15).

Таблица 4.1.15
Меры по защите населения и территорий при аварии на АС (по фазам аварии)

№ п/п	Наименование	Фазы аварии		
		Ранняя	Средняя	Поздняя
а) Защита населения				
1.	Эвакуация	xx	x	-
2.	Укрытие населения в ЗС или в приспособленных для этого помещениях	xx	-	-
3.	Применение индивидуальных средств защиты органов дыхания	xx	x	-
4.	Йодная профилактика	xx	-	-
5.	Блокирование загрязненных территорий, ограничение въезда и выезда населения	x	xx	-
6.	Оказание населению медицинской помощи	xx	x	x
7.	Санитарная обработка людей	xx	xx	-
8.	Временное исключение из потребления продуктов местного производства	x	xx	x
9.	Подвоз «чистых» продуктов и питьевой воды в загрязненные районы	-	xx	xx
10.	Перевод скота на незагрязненные пастбища	-	x	x
11.	Временное отселение;	-	x	-
	радиационный контроль;	x	x	xx
	ограничение проживания;	-	-	x
	отселение;	-	x	xx
	отчуждение	-	-	xx
б) Защита территорий				
1.	Локализация очагов радиоактивного загрязнения	xx	x	-
2.	Ликвидация очагов радиоактивного загрязнения	-	xx	xx
3.	Создание временных хранилищ РАО	-	xx	-
4.	Спецобработка техники	-	xx	x

Примечание: 1. xx — меры, проводимые обязательно;
x — меры, проводимые в соответствии с обстановкой;
- — меры не проводятся.

2. Меры защиты № 1-4 п. «а» должны проводиться до подхода радиоактивного облака к данному району (объекту).

Специфика проведения основных мер по защите населения и территорий на ранней фазе аварии (табл. 4.1.15)

1. *Эвакуация населения.* Экстренная эвакуация из 30-км зоны, являющаяся наиболее эффективным способом защиты населения в условиях радиоактивного загрязнения, должна проводиться, как правило, до подхода радиоактивного облака либо как исключение сразу же после его окончательного оседания на местности (формирования зоны загрязнения).

Общая эвакуация из районов, расположенных за пределами 30-километровой зоны, где вследствие изменения направления ветра формирование радиационных полей (оседание радиоактивного облака) произошло до завершения ранней фазы, может также начинаться в ранней фазе. До начала эвакуации население должно быть укрыто в СКЗ и герметизированных помещениях, проведена йодная профилактика.

О времени и порядке эвакуации укрывающееся население оповещается по средствам массовой информации. При этом сборные эвакуационные пункты не назначаются, транспорт подается непосредственно к входам в защитные сооружения и здания, где укрываются люди, а погрузка осуществляется в кратчайшие сроки. В ходе движения используются СИЗОД и ведется непрерывный дозиметрический контроль.

Эвакуация осуществляется в два этапа. На первом — население транспортом, оказавшимся в зоне загрязнения, доставляется до границы зоны. На втором — после спецобработки — пересаживается на незагрязненный радиоактивными веществами транспорт и доставляется в места расселения.

На границе зоны загрязнения организуется промежуточный пункт эвакуации, на котором производится регистрация эвакуируемых, дозиметрический контроль и санитарная обработка населения. Одежда, обувь и личные вещи дезактивируются.

Санитарная обработка населения заключается в отмывании с тела горячей водой с мылом (желательно душем) радиоактивной пыли; дезактивация — в механической очистке одежды и обуви от радиоактивной пыли и аэрозолей (путем вытряхивания, выбивания, отмывания и т. п.). Для замены вещей, очистить

которые не удается, решением КЧС может создаваться запас обменной одежды и обуви. Схема организации обработки населения на ППЭ показана на рис. 4.1.5.

Транспорт, оказавшийся в зоне радиоактивного загрязнения, за границы зоны не выпускается и используется для проведения работ внутри нее. После того как наведенная активность в кабинах машин превысит допустимые значения, их отправляют на пункты сбора загрязненного автотранспорта («могильники»), где они будут храниться до тех пор, пока в результате спада активности не появится возможность вывезти их на переплавку. Отдельные машины с ценным оборудованием (реанимационные, пожарные со спецоборудованием и другая специальная техника) могут проходить дезактивацию и замену колес на чистые на пункте спецобработки транспорта и, если активность удастся снизить до допустимых пределов, включаются в колонну чистого транспорта.

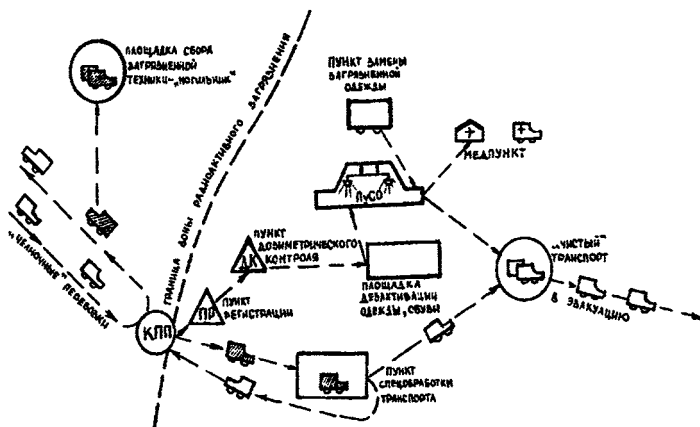


Рис. 4.1.5 Схема пункта специальной обработки (ПуСо) населения

2. *Укрытие населения в СКЗ.* В условиях невозможности эвакуации населения до начала радиоактивного загрязнения и наличия СКЗ с требуемыми характеристиками оно должно быть укрыто в убежищах и ПРУ. При отсутствии СКЗ для укрытия используются герметизированные жилые и производственные помещения.



При укрытии населения в ЗС, учитывая высокую проникающую способность радиоактивных газов и аэрозолей через фильтры сооружений, к моменту подхода радиоактивного облака убежища переводятся в режим полной изоляции, а ПРУ герметизируются, для чего в них закрываются двери, заслонки приточных и вытяжных коробов. Кроме того, в ПРУ и герметизированных помещениях укрываемые надевают средства защиты органов дыхания. Такой режим продолжается до завершения оседания радиоактивной пыли и аэрозолей (при единичном выбросе — несколько часов). Если выбросы продолжаются, режим сохраняется до изменения метеорологической обстановки. При отсутствии регенерирующих устройств для вентиляции ЗС может осуществляться кратковременное (на 15–20 минут) включение ФВА (открытие дверей и заслонок вытяжных вентиляционных коробов в ПРУ). На время вентиляции все укрываемые надевают СИЗОД, а в ПРУ, кроме того, и средства защиты от радиоактивной пыли. После завершения вентиляции ЗС и до снятия СИЗОД обязательно проводится влажная уборка помещений. Снятые средства защиты от пыли в ПРУ убираются в помещение (шкаф) для хранения «загрязненной» одежды.

3. Экстренные мероприятия медицинской защиты. До подхода радиоактивного облака, либо как исключение с началом радиоактивного загрязнения, в обязательном порядке проводится йодная профилактика населения и личного состава формирований.

Населению, получившему высокие степени облучения, оказывается первая медицинская помощь (см. гл. VIII, тема 3).

Принимаются меры к недопущению переоблучения личного состава спасательных формирований.

4. Локализация и ликвидация радиоактивного загрязнения при авариях на АС (ЯОО). Локализация и ликвидация радиоактивного загрязнения являются важнейшими специфическими мерами по защите населения и территорий при авариях на ЯОО (АС). При этом под локализацией радиоактивного загрязнения понимается комплекс организационно-техни-

ческих мер, направленных на предотвращение перехода радиоактивных веществ с загрязненной поверхности или из объема на другие поверхности или в объемы. Под **ликвидацией радиоактивного загрязнения** понимается комплекс мер по удалению радиоактивных веществ с поверхности или из объема до достижения установленного безопасного уровня радиоактивного загрязнения.

Меры по локализации радиоактивных загрязнений проводятся до начала и одновременно с работами по их ликвидации. Они направляются на предотвращение перераспределения радиоактивных загрязнений за счет ветровых переносов, миграции с поверхностными и грунтовыми водами и в результате технической деятельности при ликвидации ЧС.

Для локализации поверхностей и объемов и предотвращения выхода радиоактивных веществ из объема на поверхность используются различные методы: связывание радиоактивных загрязнений полимерными и пленкообразующими материалами, распыляемыми с помощью средств механизации (авторазливочных станций, авиации); экранирование загрязненной поверхности слоем чистого грунта или других материалов (толщиной не менее 15 см) или полимерными покрытиями; вспашка грунтов (при глубине вспашки 30—50 см достигается снижение выхода активности в 12—15 раз); химико-биологическое задержание радиоактивных загрязнений; создание барьеров на пути поверхностных и грунтовых вод (устройство валов, дамб и барьеров).

Основным методом ликвидации радиоактивного загрязнения местности и объектов является дезактивация, кроме того, применяются очистка радиоактивных вод, вывоз и захоронение загрязненных фрагментов зданий, технического оборудования и пр.

Под **дезактивацией** понимается удаление радиоактивных веществ с поверхностей. Она может проводиться физическими (механическое удаление радиоактивных веществ) и физико-химическими методами, основанными на образовании в результате химической реакции растворимых соединений, легко удаляемых физическими методами.

При дезактивации территорий и сооружений используются следующие способы: обработка поверхностей струей воды среднего и высокого давления; дезакти-

вазия жидкими методами с одновременной обработкой жесткими щетками (используется для дезактивации внутренних помещений); снятие верхнего слоя земли (толщиной до 15 см); для твердых покрытий — вакуумирование (обработка пылесосами или специальными аэродинамическими пылеуборочными машинами); сметание и смыв радиоактивных загрязнений поливальными машинами. Строения, не поддающиеся дезактивации, сносятся, а их обломки захораниваются в «могильники».

Наибольший эффект дезактивации (ликвидация 50—80% загрязнений) путем смыва и вакуумирования достигается, когда радионуклиды находятся в нефиксированном состоянии, т. е. могут самопроизвольно или под влиянием внешних воздействий переходить с одних поверхностей на другие. С переходом радионуклидов в фиксированные формы и появления наведенной радиации эффективность дезактивации снижается до 5—10%. Поэтому особое внимание должно быть уделено максимально быстрой ликвидации загрязнений, пока они еще по большей части находятся в нефиксированном состоянии.

Организуя дезактивацию в условиях радиационной аварии, следует учитывать, что при высокой трудоемкости она дает относительно невысокий эффект, что связано с тем, что мелкодисперсные аэрозоли проникают в мельчайшие трещины различных поверхностей, откуда их очень трудно удалять. Кроме того, в облученных материалах возникает наведенная радиация, снизить которую никаким внешним воздействием невозможно. Поэтому дезактивации подвергаются только места проживания спасателей, основные дороги, используемая техника и т. п., при этом дезактивация может проводиться не в полном объеме (до допустимых по требованию НРБ уровней активности), а с целью минимизации активности. Техника может дезактивироваться не полностью, а только в тех местах, где с ней приходится соприкасаться при работе.

С изоляцией источника загрязнения (с завершением ранней фазы) практически завершается выполнение неотложных работ, решаемых силами и средствами РСЧС. Дальнейшие работы организуются и осуществляются в плановом порядке, как правило, органами исполнительной власти на загрязненной территории с возможным привлечением сил и средств РСЧС.

Мероприятия по защите населения и территорий в средней фазе развития аварии. В средней фазе развития аварии на основе контроля радиационной обстановки осуществляется зонирование территорий по мерам защиты населения* (табл. 4.1.15), завершается строительство защитного сооружения над аварийным блоком АС; осуществляется переход к плановым работам по ликвидации загрязнений, организуются временные площадки складирования радиоактивных отходов и принимаются другие необходимые меры. В этот период к проведению определенных мероприятий могут привлекаться и силы и средства РСЧС.

Мероприятия по защите населения и территорий в поздней фазе развития аварии. В данной фазе продолжается уточнение зонирования территорий по мерам защиты населения (табл. 4.1.15); осуществляется ликвидация загрязнения до допустимых уровней (НРБ-99), ликвидируются временные складирования РАО и организуется их безопасное хранение на требуемый период. К концу фазы обеспечивается практическое выполнение мер по защите населения на всей территории.

4.2.

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПРИ АВАРИЯХ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ С ВЫБРОСОМ АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

В настоящее время в промышленности, сельском хозяйстве, других сферах экономики используется большое количество различных химических токсических веществ, в стране временно хранятся подлежащие уничтожению значительные запасы боевых химически опасных веществ, начато их постепенное уничтожение.

Кроме этого опасного потенциала многие предприятия, транспорт и другие техногенные источники постоянно загрязняют природную среду в процессе своего функционирования.

Воздействие всего этого комплекса опасных химических веществ (ОХВ) представляет определенную угрозу для жизни и здоровья населения.

По критерию характера воздействия на население ОХВ можно условно разбить на три группы: аварийно химически опасные вещества (АХОВ), используемые в экономике, способные вызвать массовые поражения населения при авариях на объектах; постоянно действующие химически опасные вещества (ПД ХОВ), систематически оказывающие вредное воздействие на организм человека и боевые химически опасные вещества (БХОВ), способные вызвать поражения населения при их боевом применении возможным противником или при авариях на объектах их временного хранения и на предприятиях по уничтожению (схема 4.2.1).

В условиях безаварийного функционирования объектов с БХОВ наибольшую опасность для населения представляют аварии на химически опасных объектах в сфере экономики с выбросом АХОВ.

■ 1. Аварии на химически опасных объектах и химическое заражение окружающей среды

Химически опасные объекты, их классификация и характеристика

Химически опасными объектами (ХОО) являются объекты, на которых производят, используют, хранят или транспортируют АХОВ (БХОВ), в результате аварий на которых могут произойти массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также химическое заражение окружающей среды (ГОСТ Р22.05 – 94).

ХОО могут быть классифицированы по следующим показателям:

По сфере использования: предприятия химической и нефтехимической промышленности, производящие и потребляющие АХОВ; предприятия целлюлозно-бу-

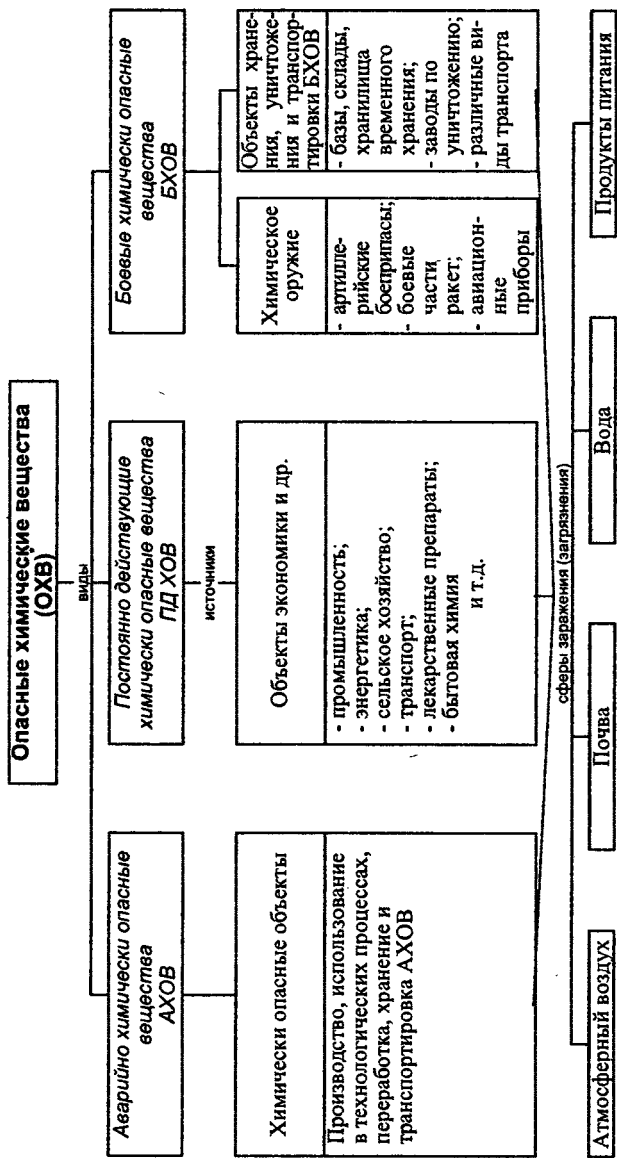


Схема 4.2.1. Общая классификация опасных химических веществ

* В учебном пособии детально рассматривается только АХОВ.

мажной, текстильной, металлургической, пищевой и др. видов промышленности, использующие в своих технологиях АХОВ; промышленные холодильные установки; водоочистные сооружения; железнодорожные станции, порты, терминалы и склады временного хранения АХОВ; транспортные средства (контейнеры и наливные поезда, автоцистерны, речные и морские танкеры, трубопроводы и т. д.); склады временного хранения БХОВ; предприятия по уничтожению БХОВ.

По способам и условиям хранения: сжиженные газы, сжатые газы, жидкости, твердые вещества (табл. 4.2.1).

Таблица 4.2.1
Способы и условия хранения АХОВ на ХОО

Агрегатное состояние	Способы хранения	Условия хранения	Характеристика используемых резервуаров для хранения АХОВ	
			вид (форма)	типовые объемы, м ³
1. Сжиженные газы	— при температуре окружающей среды, под давлением собственных паров 6–8 кг/см	наземное, реже заглубленное наземное	цилиндрические горизонтальные шаровые (сферические)	10, 25, 40, 50, 100, 125 60, 200 600, 2000
	— изотермическое хранение под давлением, близким к атмосферному	наземное	вертикальные	1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 30000
2. Сжатые газы	при температуре окружающей среды и давлении 0,7–30 кг/см	наземное	сферические газгольдеры	300, 400, 600, 800, 900, 1200, 2000
3. Жидкости	при атмосферном давлении и температуре	наземное	вертикальные цилиндрические	50, 100, 200, 300, 700, 1000, 2000
		наземное, реже заглубленное	цилиндрические	5, 10, 25, 50, 75, 100
3. Твердые вещества	при атмосферном давлении и температуре	наземное	специальные контейнеры или открытые площадки под навесом	

По категории химической опасности:

Критерием для определения категории химической опасности объекта является количество населения, попадающее в зону возможного (прогнозируемого) химического заражения (ЗВХЗ), которая представляет площадь круга, очерченного радиусом, равным наибольшей глубине распространения облака зараженного воздуха с пороговой концентрацией.

Существуют четыре категории степени опасности ХОО: I — когда в ЗВХЗ БХОВ попадает более 75 тыс. человек; II — от 40 до 75 тыс. человек; III — менее 40 тыс. человек; IV — ЗВХЗ АХОВ не выходит за пределы территории объекта или его санаторно-защитной зоны.

В Российской Федерации функционируют около 3000 химически опасных объектов, располагающих значительными запасами АХОВ.

Хранение АХОВ, регламентированное санитарными нормами, строительными нормами и правилами, а также отраслевыми документами, осуществляется в соответствии с их агрегатным состоянием.

На предприятиях, производящих или потребляющих АХОВ, в их технологических линиях обращается, как правило, относительно небольшое количество токсических химических продуктов. Значительно большее количество АХОВ содержится на складах предприятий.

Сжиженные АХОВ на объектах экономики содержатся в стандартных емкостных элементах. Это могут быть алюминиевые, железобетонные, стальные или комбинированные резервуары, в которых поддерживаются требуемые условия хранения.

Наземные резервуары для хранения АХОВ могут располагаться группами и стоять отдельно. В каждой группе предусматривается резервная емкость для перекачки АХОВ в случае их утечки из какого-либо резервуара. Для каждой группы наземных резервуаров (отдельного резервуара) по периметру оборудуется замкнутое обвалование или ограждающая стенка из негорючих и коррозионно-устойчивых материалов высотой не менее 1 м. Внутренний объем обвалованной территории рассчитывается на полный объем АХОВ, хранящихся в группе резервуаров. Под складскими



резервуарами оборудуются поддоны для сбора разлившейся жидкости.

Для временного хранения АХОВ перед отправкой на базовые склады используются железнодорожные склады, располагаемые в тупике не ближе 300 м от жилых и общественных зданий. Хранение АХОВ в этом случае осуществляется в железнодорожных цистернах. Срок хранения — не более 2–3 суток.

При химической аварии на химически опасных объектах может действовать комплекс поражающих факторов:

- непосредственно на объекте аварии — токсическое воздействие АХОВ, ударная волна при наличии взрыва, тепловое воздействие и воздействие продуктами сгорания при пожаре;
- вне объекта аварии — в районах распространения зараженного воздуха только токсическое воздействие как результат химического заражения окружающей среды.

Основным поражающим фактором при авариях на химически опасных объектах является токсическое воздействие аварийно химически опасных веществ как непосредственно при аварийном выбросе (проливе), так и при химическом заражении окружающей среды.

Аварийно химически опасные вещества. АХОВ — это опасное токсическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях (токсодозах) (ГОСТ Р22.9.05—95).

Основными путями проникновения АХОВ внутрь организма являются органы дыхания (ингаляционный путь) и кожа (резорбтивный путь). Кроме того, возможно попадание АХОВ в организм через желудочно-кишечный тракт (перорально) и через поверхности ран. Наиболее опасным из них является ингаляционный путь.

Перечень наиболее распространенных аварийно химически опасных веществ ингаляционного действия (АХОВИД), заражение которыми требует реше-

ния задач по защите населения и нормализации химической обстановки, включает в настоящее время 21 наименование (табл. 4.2.2).

Таблица 4.2.2
АХОВ и их предельно допустимые концентрации в воздухе

№/№ п/п	Наименование АХОВ	ПДК в воздухе, мг/м ³		
		Рабочей зоны	В населенных пунктах	
			разовая	суточная
1.	Азотная кислота	5,0	0,4	0,15
2.	Аммиак	20	0,2	0,04
3.	Ацетонитрил	10,0	-	0,002
4.	Ацетонциан-гидрин	0,9	-	0,001
5.	Водород хлористый	0,05	0,2	0,01
6.	Водород фтористый	0,05	0,02	0,005
7.	Диметиламин	1,0	-	-
8.	Метиламин	1,0	-	-
9.	Метил бромистый	1,0	-	-
10.	Метил хромистый	5,0	-	-
11.	Нитрилоакрил	0,5	-	0,03
12.	Окись этилена	1,0	0,3	0,3
13.	Сернистый ангидрид	10,0	0,5	0,05
14.	Сероводород	10,0	0,008	0,008
15.	Сероуглерод	1,0	0,03	0,005
16.	Синильная кислота	0,3	-	0,01
17.	Соляная кислота (конц.)	5,0	0,2	0,2
18.	Формальдегид	0,5	0,035	0,003
19.	Фосген	0,5	-	-
20.	Хлор	1,0	1,0	0,03
21.	Хлорпикрин	2,0	0,007	0,007

Массовые потери при ингаляционном и резорбтивном воздействии АХОВ возможны только при поступлении их в организм из зараженной атмосферы. При этом в атмосфере они могут находиться в виде пара или газа, а также в аэрозольном состоянии и в капельно-жидком виде. Такое состояние АХОВ, при котором они могут вызывать массовые потери, называется поражающим состоянием (табл. 4.2.3).

Таблица 4.2.3

Поражающие состояния АХОВ в атмосфере

Вид состояния	Размеры частиц в мкм	Особенности распространения в воздухе
Газ или пар	Менее 0,001	Неоседающие примеси
Аэрозоль неоседающий (туман, дым)	0,001–30	
Аэрозоль оседающий (морось, крупные частицы дыма).	30–500	Оседающие примеси
Аэрозоль (капельно-жидкие фракции)	Более 500	

Способность АХОВ переходить в основное поражающее состояние и создавать поражающие концентрации определяется их физико-химическими свойствами. Наибольшее значение при этом имеют агрегатное состояние вещества, растворимость его в воде и органических растворителях, плотность и летучесть вещества, удельная теплота испарения и теплоемкость жидкости, давление насыщенных паров, температура кипения и др. Все эти характеристики необходимы при оценке безопасности производства, хранения и перевозок АХОВ, при прогнозировании и оценке последствий химически опасных аварий.

Существенное влияние на количество и фазово-дисперсный состав АХОВ, выбрасываемых в атмосферу, может оказывать хранение многих газообразных (парообразных) АХОВ в сжиженном состоянии или под давлением.

Химическое заражение окружающей среды и его критерии. Под химическим заражением окружающей среды понимается распространение ОХВ (АХОВ) в окружающей природной среде в концентрациях или количествах, создающих угрозу для людей, сельскохозяйственных животных и растений в течение определенного времени. *Критерии химического заражения окружающей среды* целесообразно рассматривать в определенной системе: критерии ОХВ (АХОВ), критерии степени химического заражения элементов среды; дозовые критерии для оценки возможного поражения населения в зонах заражения (табл. 4.2.4).

Критерии химического заражения окружающей среды

№ п/п	Наименование и буквенный символ	Физическая сущность	Единицы измерения
I. Критерии опасных химических веществ ОХВ (АХОВ)			
1.	Физико-химические свойства	Агрегатное состояние — твердые, жидкие, в аэрозольном состоянии; плотность, кг/м ³ ; температура кипения, °С; растворимость в воде и других растворителях и т.д.	$\frac{M_{2,2}}{M^3}$, $\frac{M_{2,2}}{KГ}$, $\frac{M_{2,2}}{CМ^2}$
2.	Токсичность	Основной критерий ОХВ, определяющий его способность оказывать вредное воздействие на организм человека (степень ядовитости). Характеризуется токсодозой (ТД) — количеством вещества в единице объема или массы, вызывающем определенный токсический эффект в зависимости от вида вещества и пути его проникновения в организм человека: ингаляционного, перорального или резорбтивного	$\frac{M_{2,2}}{M^3}$, $\frac{M_{2,2}}{M}$, $KГ$
3.	Класс опасности	Определяется по наименьшему показателю ПДК в воздухе рабочей зоны и ряду других показателей «i» вида ОХВ: 1 — чрезвычайно опасные, 2 — высоко опасные, 3 — умеренно опасные, 4 — мало опасные (табл. 4.2.5)	сек. мин
4.	Быстродействие	Время, в течение которого человек начинает ощущать наличие в среде ОХВ	часы, сутки
5.	Стойкость, Т	Время продолжительности сохранения поражающих свойств ОХВ в данной среде. Зависит от физико-химических свойств вещества, времени года, характера местности, метеословний. При Т > 1 часа — ОХВ стойкие, Т < 1 часа — ОХВ нестойкие	

Продолжение таблицы 4.2.4

№ п/п	Наименование и буквенный символ	Физическая сущность	Единицы измерения
II. Критерии степени заражения окружающей среды (концентрация ОХВ, АХОВ)			
1.	Предельно-допустимая концентрация, ПДК	<p>Максимальное количество ОХВ в элементах среды в единице массы или объема, которое при постоянном воздействии на человека в течение определенного времени не вызывает патологических изменений в организме</p>	$\frac{мг, 2}{м^3}$
2.	Индекс загрязнения атмосферного воздуха, ИЗА ¹⁾	<p>Является разновидностью ПДК и представляет собой комплексный показатель загрязнения атмосферы, рассчитанный по сумме основных загрязнителей в данном регионе (районе, городе) при пересчете абсолютных значений каждого из них в ПДК:</p> $ИЗА_n = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ПДК_i}$ <p>где C_i – фактическая концентрация i-вещества, ПДК_{i} – предельно допустимая концентрация i-вещества, n – число видов ОХВ определяемого ИЗА ($n > 1$).</p> <p>ПДК (ИЗА) являются критерием «нормальной» химической обстановки при ПДК ≤ 1, ИЗА = n</p>	$\frac{мг, 2}{м^3}$
3.	Пороговая концентрация	<p>Количество вещества в единице массы или объема, при котором ощущаются первые признаки токсического воздействия его на организм человека. ПК является критерием границы зоны заражения ОХВ.</p>	$\frac{мг, 2}{м^3}$
4.	Предел переносимости	<p>Количество вещества в единице массы или объема, при котором человек в зоне заражения может выдержать определенное время без устойчивого поражения</p>	$\frac{мг, 2}{м^3}$

Продолжение таблицы 4.2.4

№№ п/п	Наименование и буквенный символ	Физическая сущность	Единицы измерения
5.	Средняя смертельная концентрация	Количество вещества в единице массы или объема, которое может вызвать летальный исход у 50% пораженных при 2-4-х часовом ингаляционном воздействии	$\frac{мг, г}{м^3}$
III. Дозовые критерии при ингаляционном воздействии ОХВ (АХОВ) ²⁾			
1.	Средняя пороговая токсодоза	Токсодоза, вызывающая начальные симптомы поражения у 50% населения в зоне заражения (РС t ₅₀)	$\frac{мг, г}{м^3}$
2.	Средняя выводящая из строя токсодоза	Токсодоза, вызывающая поражения не ниже средней степени тяжести у 50% пораженных (IC t ₅₀)	$\frac{мг, г}{м^3}$
3.	Средняя смертельная токсодоза	Токсодоза, вызывающая смертельный исход у 50% пораженных (LC t ₅₀)	$\frac{мг, г}{м^3}$

Примечание:

- 1) На практике может использоваться индекс загрязнения любой среды (ИЗС).
- 2) Соответственно могут определяться средние пороговые выводящие из строя и смертельные токсодозы при пероральном или резорбтивном воздействии ОХВ (АХОВ).



Классификация аварийно химически опасных веществ

Классификация АХОВ может быть проведена по следующим признакам:

По основным физико-химическим свойствам и условиям хранения:

1. *Жидкие и летучие*, хранящиеся под давлением (сжатые и сжиженные газы) — хлор, аммиак, сероводород, фосген и др.
2. *Жидкие и летучие*, хранящиеся в емкостях без давления — синильная кислота, нетрил, антиловая кислота, хлорпикрин и др.
3. *Дымящие кислоты* — серная, азотная, соляная и др.
4. *Сыпучие и твердые нелетучие*, при температуре хранения до 40 °С, — сулема, фосфор, желтый, мышьяковистый ангидрид и др.
5. *Сыпучие и твердые летучие*, при температуре хранения до 40 °С — соли синильной кислоты, ртураны и др.

По классу опасности (степень воздействия на организм человека): чрезвычайно опасные, высоко опасные, умеренно опасные, мало опасные (табл. 4.2.5).

Таблица 4.2.5
Классификация АХОВ по классу опасности (степень воздействия на организм человека)

Наименование показателей	Норма для класса опасности			
	<i>Чрезвычайно опасные (I)</i>	<i>Высоко опасные (II)</i>	<i>Умеренно опасные (III)</i>	<i>Мало опасные (IV)</i>
ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	менее 0,1	0,1–1	1,1–10	более 10
Средняя смертельная доза при попадании в желудок, мг/см ²	менее 15	15–150	151–5000	более 5000
Средняя смертельная доза при попадании на кожу, мг/кг	менее 100	100–500	501–2500	более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	менее 500	500–5000	5001–50000	более 50000
Коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)*	более 300	300–30	29–3	менее 3

* КВИО — отношение максимальной концентрации паров при t = 20 °С к средней смертельной концентрации паров, показывающее способность АХОВ (БХОВ) к быстрому созданию смертельных концентраций даже на открытом воздухе.

По характеру воздействия на организм человека:

1. Раздражающие — хлор, сернистый ангидрид, хлорпикрин и др.
2. Прижигающего действия — аммиак, соляная кислота и др.
3. Удушающего действия — хлорпикрин, фосген.
4. Общетоксического действия — синильная кислота, сероводород, сероуглерод, ацетонитрил.
5. Психогенного действия — формальдегид, бромистый и хлористый метил.
6. Метаболические яды — оксид этилена, дихлорэтан.

По степени горючести:

1. Негорючие вещества — фосген, диоксин.
2. Негорючие, пожароопасные вещества — хлор, азотная кислота, угарный газ, фтористый водород, хлорпикрин.
3. Трудногорючие вещества — сжиженный аммиак, цианистый водород.
4. Горючие вещества — газообразный аммиак, гептил, сероуглерод, дихлорэтан, оксиды азота, гидразин и др.

Характеристика наиболее распространенных АХОВ. Хлор, Cl_2 — зеленовато-желтый газ с резким раздражающим запахом. В 2,5 раза тяжелее воздуха, вследствие чего распространяется непосредственно у земли, может скапливаться в низинах, подвалах и проч. Мало растворим в воде. Сильный окислитель. Температура кипения ($t_{кип}^{\circ}$) $-34^{\circ}C$. Хранится и перевозится в сжиженном виде под давлением собственных паров (до 18 кг/см^2). Негорюч, но пожароопасен в контакте с горючими материалами. Емкости с хлором могут взрываться при нагревании. ПДК — $0,001 \text{ г/м}^3$, раздражающее действие проявляется при концентрации $0,01 \text{ г/м}^3$, смертельные отравления возможны при концентрации $0,25 \text{ г/м}^3$ и вдыхании в течение 5 минут. Широко используется в промышленности и в быту. Около 900 (30%) химически опасных объектов в РФ используют хлор.

Аммиак, NH_3 — бесцветный газ с резким характерным запахом, в 1,7 раза легче воздуха, хорошо растворим в воде, горюч, взрывоопасен в смеси с воздухом.



Хранится и перевозится в сжиженном виде под давлением собственных паров (до $18 \text{ кг}\cdot\text{с}/\text{см}^2$) и при низких температурах. $t_{\text{кип}}^{\circ} = 33,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Порог ощущения аммиака — $0,037 \text{ г}/\text{м}^3$. Концентрация $0,35 - 0,7 \text{ г}/\text{м}^3$ — опасна для жизни, смерть может наступить от сердечной слабости и остановки дыхания. Широко используется в промышленности, сельском хозяйстве и в быту. В России с использованием аммиака связаны около 1900 (60%) всех химически опасных объектов.

Соляная кислота (концентрированная), HCl — негорючая агрессивная жидкость с $t_{\text{кип}}^{\circ} = 110 \text{ }^{\circ}\text{C}$. На воздухе дымит, образуя туман (аэрозоль), который и поражает органы дыхания и кожу. При $0,015 \text{ г}/\text{м}^3$ — раздражение верхних дыхательных путей; концентрации $0,05 - 0,07 \text{ г}/\text{м}^3$ переносятся с трудом. ПДК — $0,005 \text{ г}/\text{м}^3$. Обладая высокими токсическими свойствами при проливах может образовывать очаги поражения на больших территориях. 5% химически опасных производств вырабатывают или используют соляную кислоту.

Азотная кислота (концентрированная), HNO_3 — негорючая жидкость с резким запахом, содержащая примесь диоксида азота. На воздухе дымит, пары тяжелее воздуха, $t_{\text{кип}}^{\circ} = 83,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Сильный окислитель. При соприкосновении со многими горючими материалами может вызывать их воспламенение. При термическом разложении образует токсичные оксиды азота. Признаки поражения при небольших концентрациях паров ($0,1 - 0,2 \text{ г}/\text{м}^3$) и непродолжительном контакте с ними (10–15 минут) жжение и резь в глазах, носоглотке и в области грудины, слезотечение, кашель, общая слабость. При концентрациях $0,2 - 0,4 \text{ г}/\text{м}^3$ — отек легких, при $0,4 - 0,5 \text{ г}/\text{м}^3$ — быстрая смерть. ПДК — $0,005 \text{ г}/\text{м}^3$.

Оксид углерода (угарный газ), CO — бесцветный газ без запаха и вкуса, тяжелее воздуха, плохо растворим в воде, негорюч. $t_{\text{кип}}^{\circ} = 191 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Смесь двух объемов CO с одним объемом кислорода при наличии открытого пламени взрывается. Смертельные поражения

* Оксид углерода формально к АХОВ не относится, т.к. специально не производится и не хранится (см. табл. 4.2.2.), однако при промышленных авариях, пожарах и в быту образование большого количества CO может приводить к массовым поражениям населения.

угарным газом могут быть получены: при концентрациях 6 мг/м^3 — за 5–10 минут, при 2 мг/м^3 — за 30–60 минут.

Характер воздействия химического заражения на население. АХОВ (ОХВ) оказывают химическое воздействие на ферменты организма (химические и биохимические вещества, играющие важную роль в обмене веществ как внутри организма, так и между ним и внешней средой), приводящее к торможению или прекращению ряда жизненных функций организма и его поражению в различной степени. Наиболее часто отравления АХОВ происходят в результате ингаляционного поступления его в организм человека. Этому способствует большая поверхность легочной ткани ($\sim 130 \text{ м}^2$), быстрота проникновения АХОВ в кровь, повышенная легочная вентиляция и усиление кровотока в легких при работе, особенно физической. Менее распространенными являются отравления в результате перорального поражения АХОВ, например, с водой из зараженного источника и тем более при резорбтивном воздействии. Поэтому, в последующем вопросы защиты населения рассматриваются в основном в результате ингаляционного воздействия АХОВ.

Во всех случаях АХОВ, поступая в организм, разносятся кровью ко всем органам и тканям, что может привести к общим поражениям и гибели живого организма. Чаще всего нарушения в организме проявляются в виде острых и хронических отравлений.

Характеристика некоторых опасных химических веществ по степени их ингаляционной опасности приведена в табл. 4.2.6.

Характер воздействия химического заражения на окружающую среду. При авариях на ХОО с выбросом (проливом) АХОВ происходит химическое заражение окружающей среды с различной степенью концентрации АХОВ, продолжительностью от нескольких часов до нескольких суток, в зависимости от конкретных условий — состояния погоды, времени года, местности, а также характера применяемых мер по ликвидации аварии.

Основным физико-химическим показателем, определяющим размеры опасной для людей зоны распро-

Таблица 4.2.6

Характеристика наиболее распространенных АХОВ по степени их опасности

Химические вещества	$t_{\text{кип}}^{\circ}$	$C_{\text{макс}}^{20}$, мг/м ³	LC ₅₀ , мг/м ³	ПДК, мг/м ³	КВЮ	Класс опасности
Хлор	-34,0	19640000	360	1,0	54560	Чрезвычайно опасен
Аммиак	-33,0	5800000	4500	20,0	1290	Чрезвычайно опасен
Сернистый ангидрид	-10,1	8390000	1580	10,0	5310	Чрезвычайно опасен
Фосген	8,2	6400000	100	0,5	64000	Чрезвычайно опасен
Оксид этилена	10,7	11985000	1500	1,0	1320	Чрезвычайно опасен
Фтористый водород	19,9	1875000	400	0,5	400	Чрезвычайно опасен
Сероуглерод	46,0	1255000	30000	1,0	72	Высоко опасен
Синильная кислота	26,0	952000	50	0,3	50	Чрезвычайно опасен

* $t_{\text{кип}}^{\circ}$ — температура кипения.

** $C_{\text{макс}}^{20}$ — максимальная концентрация газа (пара) при 20°.

странения вредных веществ, является их фазовое состояние при данных метеоусловиях. При этом наибольшую опасность для населения будут представлять аварии со сжиженными газами и АХОВ, кипящими при низкой температуре.

Пары и газы, а также неоседающий аэрозоль, образующиеся при авариях со сжиженными или газообразными АХОВ, могут распространяться на многие километры, что существенно увеличивает масштабы опасности.

При этом образуется зона химического заражения, представляющая собой территорию, в пределах которой создается опасность химического поражения.

Она включает в себя очаг химического заражения и зону распространения зараженного воздуха с опасными концентрациями АХОВ (БХОВ) (при неоседающих АХОВ), а также зону заражения территории (при наличии оседающих примесей). Внешние границы зоны химического заражения соответствуют пороговому значению токсодозы АХОВ при ингаляционном воздействии на человека (рис. 4.2.1).

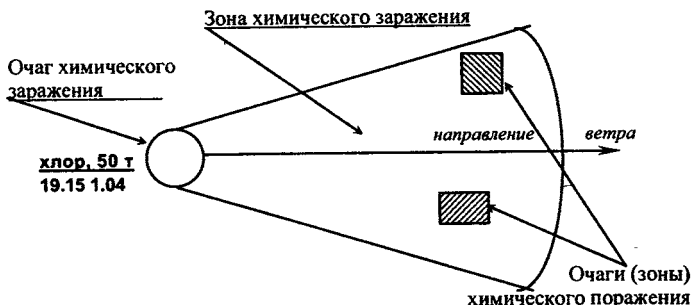


Рис. 4.2.1. Зона прогнозирования химического заражения при возникновении аварии

Общие сведения об авариях на химически опасных объектах

Среди ЧС техногенного характера аварии на химически опасных объектах занимают одно из важнейших мест. Порой потери при таких авариях могут быть сравнимы с потерями от применения ядерного оружия.

Под **химической аварией** понимается авария на химически опасном объекте, сопровождающаяся проливом или выбросом аварийно химически опасных веществ, способная привести к гибели или химическому заражению людей, продовольствия, пищевого сырья и кормов, сельскохозяйственных животных и растений или к химическому заражению окружающей среды.

Аварии на ХОО характеризуются, в основном, масштабом и продолжительностью химического заражения.

Под **масштабом химического заражения** понимаются пространственные границы (линейные размеры и площади) проявления последствий аварий и разрушений объектов, содержащих АХОВ; *под продолжительностью* — временные пределы проявления последствий аварии или разрушения объекта, содержащего АХОВ.

Неконтролируемые выбросы АХОВ характеризуются частичным или полным разрушением технологического оборудования, систем защиты, оболочек резервуаров. Они могут сопровождаться пожарами и взрывами газо- и пылевоздушных смесей, обуславливающими повторные разрушения оборудования и повреждения соседних объектов.

Характер аварий на ХОО и поведение АХОВ при аварии во многом зависят от способов хранения АХОВ на этих объектах, которые могут быть: в резервуарах под давлением собственных паров ($16 - 18 \text{ кг/см}^2$); в изотермических хранилищах (емкости искусственно охлаждаются) при давлении, близком к атмосферному (сжиженные газы); при температуре окружающей среды и давлении $0,7 - 30 \text{ кг/см}^2$ (сжатые газы); в закрытых емкостях при атмосферном давлении и температуре окружающей среды (жидкости).

В случае разрушения оболочки емкости, содержащей АХОВ под давлением, и последующего разлива большого количества АХОВ в поддон (обваловку), его поступление в атмосферу может происходить в течение длительного времени. Процесс испарения при этом можно условно разделить на три периода.

Первый период — бурное, почти мгновенное, испарение за счет разности упругости насыщенных паров АХОВ в емкости и парциального давления* в воздухе. В это время в атмосферу поступает основное количество паров вещества и образуется *первичное облако*. Кроме того, часть АХОВ переходит в пар за счет изменения теплосодержания жидкости, температуры окружающего воздуха и солнечной радиации. Учитывая, что за данный период времени испаряется значительное количество АХОВ, может образоваться облако с концентрацией АХОВ, значительно превышающей смертельную.

Второй период — неустойчивое испарение АХОВ за счет тепла подстилающей поверхности (поддона, обваловки), изменения теплосодержания жидкости и притока тепла от окружающего воздуха. Этот период характеризуется резким падением интенсивности испарения с одновременным понижением температуры жидкого слоя ниже температуры кипения.

Третий период — стационарное испарение разлившегося АХОВ за счет тепла окружающего воздуха, которое может длиться часы и даже сутки — происходит образование *вторичного облака*.

* *Парциальное давление* — это то давление, которое производило бы имеющееся в смеси количество данного газа, если оно одно занимало при той же температуре весь объем, занимаемый смесью.

Наиболее опасной стадией аварии в этом случае являются первые 10 мин., когда испарение АХОВ происходит наиболее интенсивно. При этом, в первый момент выброса сжиженного газа, находящегося под давлением, образуется аэрозоль в виде тяжелого облака, которое моментально поднимается вверх до 20 м, а затем под действием собственной силы тяжести опускается на грунт. Границы облака сначала очень отчетливы и только через 2–3 мин. размываются. На этом этапе, формирование и направление движения облака носит крайне неопределенный характер, обусловленный тем, что предсказать его местоположение, руководствуясь только метеорологическими условиями, невозможно. Радиус облака может достигать 0,5–1 км и более.

В случае разрыва оболочки изотермического хранилища и последующего разлива большого количества АХОВ в поддон (обваловку) характерны фазы: сначала нестационарного, а затем стационарного испарения. Образуется, в основном, вторичное облако. Количество вещества, переходящее в первичное облако, не превышает 3–5%.

При вскрытии оболочек с высококипящими жидкостями образования первичного облака (если не было предварительного перегрева оболочки) не происходит. Испарение жидкости происходит по стационарному процессу и зависит от физико-химических свойств АХОВ и температуры окружающего воздуха. Учитывая малые скорости испарения высококипящих АХОВ, они будут представлять опасность только для людей, непосредственно находящихся в районе аварии.

■ 2. Контроль химической обстановки, определение мер по защите населения при авариях на химически опасных объектах

Общие сведения о химической обстановке и ее контроле

Под химической обстановкой понимается наличие в окружающей среде определенного количества и концентраций различных опасных химических веществ, в основном техногенного характера.

В зависимости от степени заражения среды химическая обстановка может быть *нормальной* — при кон-

центрации каждого вида АХОВ (ПД ХОВ) в среде не более 1 ПДК либо при нормальном показателе ИЗС (комплексном заражении — см. табл. 4.2.4) и химическим заражением различной степени — при превышении соответственно данных показателей.

Контроль химического заражения окружающей среды так же, как и контроль радиационной обстановки, является составной частью контроля общего состояния окружающей среды и заключается в проведении ее мониторинга, прогнозирования и, на основании сравнения полученных переменных данных с предельно допустимыми, определении необходимости выработки мер по защите населения и нормализации химической обстановки.

Контроль химической обстановки осуществляется в атмосферном воздухе, в почве литосферы и гидросфере. Основное внимание при этом уделяется контролю заражения воздуха как определяющего фактора химического заражения всей окружающей среды.

Контроль химической обстановки осуществляется силами и средствами Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, сети наблюдения и лабораторного контроля ГО МЧС, подразделениями наблюдения и контроля заинтересованных министерств, ведомств и химически опасных объектов. Особое внимание при контроле уделяется районам расположения ХОО на всех этапах их функционирования, в особенности при аварийных ситуациях. Меры по защите населения определяются в соответствии с Методологией определения мер по защите населения при авариях на ХОО.

Оценка фактической химической обстановки осуществляется с помощью приборов, систем и средств химического контроля обстановки.

Приборы, системы и средства химического контроля

Приборы, системы и средства контроля химического заражения окружающей среды предназначены для наблюдения за окружающей средой и обнаружения в воздухе атмосферы, в почве и воде опасных химических веществ, в том числе АХОВ. Их подразделяют на приборы, системы и средства контроля заражения воздуха, про-

мышленных выбросов и отработанных газов, поверхностных вод и питьевой воды, сточных вод, почвы.

Приборы, системы и средства контроля химического заражения воздуха*.

а) Отдельные приборы

Газоанализаторы (автоматические газоанализаторы) — приборы для измерения содержания одного или нескольких компонентов в газовой смеси таких, как диоксид серы, сернистый газ, сероводород, оксид углерода, диоксид азота, аммиак, хлор и др. Автоматический газоанализатор представляет собой прибор, в котором отбор проб воздуха, измерение концентрации контролируемого компонента, выдача и запись результата анализа, а затем и удаление пробы осуществляется автоматически, по заданной программе, без участия обслуживающего персонала. В зависимости от режима работы газоанализаторы подразделяются на приборы непрерывного и циклического действия. Они могут быть стационарными, передвижными и переносными. Газоанализаторы в зависимости от принципа действия подразделяются на механические, звуковые, ультразвуковые, тепловые, магнитные, электрохимические, ионизационные, оптические и комбинированные. В отечественной практике наиболее широко применяются оптические (фотоколориметрические), электротехнические и ионизационные приборы.

Действие фотоколориметрического газоанализатора основано на цветных избирательных реакциях между реактивом индикатора в растворе, на ленте или в специальном порошке и анализируемым компонентом воздушной среды.

К таким приборам относятся: стационарный фотоколориметрический газоанализатор СФГ-М (определение концентраций ОХВ в воздухе рабочей зоны), стационарный газоанализатор ЭССА (определение наличия и концентраций оксида углерода) и др.

Сигнализаторы — приборы, осуществляющие только сигнализацию о достижении заранее установленного значения концентрации анализируемого ком-

* Приборы, системы и средства контроля химического заражения воды и почвы в учебном пособии не рассматриваются.

понента (или их суммы) — горючих газов, паров и их смесей, относящихся к различным категориям взрывоопасности.

Сигнализатор не предназначен для количественной оценки фактической концентрации АХОВ до или после его срабатывания.

Для исключения взрывоопасности технологических процессов используют автоматические анализаторы довзрывных концентраций — приборы, осуществляющие автоматический контроль концентрации горючих газов, паров и их смесей в воздухе с выдачей сигналов о достижении заранее установленного интервала значений довзрывных концентраций, например газоанализатор-сигнализатор *ГАЗОТЕСТ 3001/3003*.

Газовые хроматографы предназначены для определения наличия микропримесей в различных веществах, материалах, а также в окружающей среде.

Метод газовой хроматографии основан на различном распределении молекул разделяемых компонентов между движущейся и неподвижной газовой фазами. Метод позволяет в одном анализе определить качественный и количественный состав сложной смеси, содержащей до 100 — 200 летучих компонентов.

К таким приборам относятся: газовые аналитические хроматографы «*Цвет 500М*», «*Агат*» и др.

Приборы для проведения измерений индикаторными трубками являются простейшими приборами, предназначенными для анализа заражения воздуха атмосферы экспрессным методом с помощью прокачивания воздуха через индикаторные трубки.

Приборы состоят из воздухозаборных устройств различных типов (аспиратор сильфонный, воздухозаборное устройство газоанализатора УГ-2, ручной поршневый насос) и комплектов индикаторных трубок (КИТ) по видам АХОВ. Основными преимуществами данного метода являются: быстрота проведения анализа и получение результатов на месте отбора проб воздуха; простота метода и устройства аппаратуры.

К таким приборам относятся: газоопределяющий химический *ГМ-Х*, универсальный газоанализатор *УГ-2*, позволяющий выявить наличие в воздухе таких загрязнителей, как аммиак, хлор, оксиды азота и др.; войсковой (полуавтоматический) прибор химической разведки

ВПХР (ППХР), предназначенный для определения в полевых условиях наличия в воздухе атмосферы БХОВ, а с помощью дополнительных комплектов индикаторных трубок — и наиболее распространенных АХОВ.

б) Системы приборов

Стационарные системы контроля

Автоматизированная система дистанционного мониторинга АСДМ-«Лидар» осуществляет оптико-электронное зондирование воздушного бассейна в автоматическом режиме в целях проведения экологического мониторинга атмосферы и обнаружения аварий с выбросом АХОВ на ХОО. Система включает: стационарный пост (СП), мобильный и лидарный комплекс (МЛК). СП имеет 3 канала:

1. Телевизионный с круговым обзором радиусом 10 км для визуального обнаружения выброса;

2. Тепловизионный — выполняет функцию тепловизионного обнаружения в ночное время и в условиях ограниченной видимости;

3. Лидар (лазер) кругового обзора — определение координат точки выброса и концентрации АХОВ.

Управление и информация СП с Центром управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) осуществляются с помощью релейной связи. МЛК, используя две радарные системы, осуществляет мониторинг в радиусе до 2-х км от ХОО. Может работать автономно и от стационарного поста. Передача с МЛК в ЦУКС осуществляется с помощью спутника связи. Стационарные посты типа «Лидар» проводят непрерывный мониторинг, как правило, в крупных городах и районах с высокой плотностью ХОО (рис. 4.2.2).

Автоматизированная система контроля утечки токсичных газов и оповещения ХОО предназначена для непрерывного измерения концентрации токсичных газов (хлора, сероводорода) и др., включения звуковой и световой сигнализации об аварии, определения уровня аварии, прогнозирования данных о последствиях аварий и выдачи их на монитор программно-вычислительного комплекса и принтер, автоматической передачи данных об аварии в соответствующие органы управления ГОЧС.

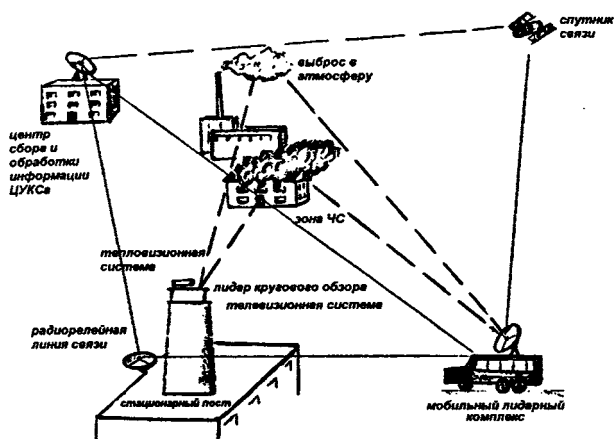


Рис. 4.2.2 Структурная схема АДСМ-«Лидар»

Кроме автоматизированных систем для наблюдения за состоянием атмосферы могут использоваться различные стационарные контрольно-измерительные комплексы, например «Пост-1», «Пост-2», обслуживаемые персоналом метеослужбы либо работающие в автоматизированном режиме, в районах непосредственного расположения ХОО или, при отсутствии АДСМ-«Лидар», — в городских районах.

Мобильные системы контроля

Мобильная экологическая лаборатория (МЭЛ). Лаборатория оснащена современной химической и радиационной аппаратурой на основе хромато-масс-спектрометрии, газовой и жидкостной хроматографии, других современных методов определения большого количества вредных веществ и соединений в различных средах с машинной обработкой данных и и получением информации в короткий срок.

Передвижная лаборатория «ПЛ» предназначена для оперативного контроля за содержанием вредных примесей в выбросах, в атмосферном воздухе и в сточных водах. Лаборатория работает как в системе контроля за заражением окружающей среды, так и автономно.

Применение приборов, систем и средств для мониторинга химической обстановки. Целью наблюдения

за фактическим химическим заражением (загрязнением) окружающей среды является обнаружение районов (участков) с превышением ПДК (индекса загрязнения среды), а при авариях на ХОО — пороговых концентраций (ПК) различных опасных химических веществ, оценка их воздействия на население и работу объектов экономики и социальной сферы.

Наиболее объемной является работа по определению заражения воздуха атмосферы. Степень заражения воздуха атмосферы зависит от количества выбросов ОХВ, их состава, условий выброса и метеоусловий.

Основными загрязнителями атмосферы являются пыль (взвешенные вещества), диоксид серы SO_2 , диоксиды и оксиды азота, оксид углерода, а также специфические заражения конкретными химически опасными веществами.

Наблюдение, проводимое постоянно, может быть эпизодическим — для ориентировочной оценки состояния атмосферы и конкретным — для детального изучения заражения. Оно проводится в городах и населенных пунктах, регионах и в целом по стране (фоновое заражение).

Постоянное наблюдение за химическим состоянием атмосферы осуществляется постами трех категорий — стационарными, маршрутными и передвижными.

Наблюдение за состоянием атмосферы на стационарных постах может осуществляться по полной, неполной, сокращенной и суточной программам, когда отбор проб осуществляется, соответственно, четыре, три, два раза в сутки и непрерывно. «Лидар» работает только в непрерывном режиме. Маршрутные посты, оснащенные мобильными средствами (МЭЛ, ПЛ), используются, как правило, для мониторинга атмосферы там, где нет стационарных пунктов и для усиления режима мониторинга в случае угрозы аварии. Для проведения наблюдения непосредственно под факелом выброса ХОО в случае аварии используются подвижные посты на тех же мобильных средствах.

Маршрутными постами наблюдения осуществляют по полной, неполной или сокращенной программам, подвижными постами — в зависимости от обстановки.

При наличии различных чрезвычайных ситуаций, связанных с химическим заражением окружающей среды, в том числе при авариях на ХОО, в районах ЧС

(аварий) дополнительно проводится *оперативное* наблюдение за состоянием среды.

Кроме средств контроля химической обстановки, используемых постоянно, в район аварии могут высылаться оперативные группы, включающие различные подвижные лаборатории.

Данные мониторинга поступают от всех средств наблюдения и контроля в центр сбора и обработки данных (ЦУКС) для оценки фактической обстановки, ее прогнозирования и принятия решения на защиту населения и территорий и нормализацию обстановки.

Нанесение зон заражения на карту (схему) производится по данным информационного центра или работы мобильных лабораторий.

В направлении движения зараженного воздуха приводятся в готовность и начинают вести наблюдение все территориальные и объектовые средства данного района.

Определение мер по защите населения при авариях на ХОО осуществляется на основе мониторинга химической обстановки и прогнозирования ее развития в соответствии с «Методологией определения мер по защите населения при авариях на ХОО».

Методология определения мер по защите населения при авариях на химически опасных объектах

1) Общие положения методологии

Методология предназначена для определения мер по защите населения при авариях на ХОО на основе «Методики прогнозирования масштабов заражения АХОВ при авариях на ХОО и транспорте» [13] и «Методики прогнозирования и оценки обстановки при выбросах в окружающую среду хлора и других АХОВ» [14].

Методология предусматривает заблаговременное определение зоны постоянных мер защиты населения, находящегося в непосредственной близости от ХОО и зоны различных мер защиты населения на максимально возможную глубину заражения территории при авариях на ХОО, а также порядок выполнения этих мер защиты.

Это позволяет органам управления ГОЧС в районах расположения ХОО осуществлять конкретное

планирование защиты населения и его подготовку еще в безаварийный период.

Структура Методологии построена по тому же принципу, что и Методологии определения мер по защите населения при авариях на АС (см. Гл. 4, 4.1), но с учетом специфики аварий на ХОО.

Методики [13] и [14] распространяются на условия выброса АХОВ в атмосферу в газообразном, парообразном или аэрозольном состоянии.

Масштабы заражения АХОВ, в зависимости от их физических свойств и агрегатного состояния, рассчитываются:

- для сжиженных газов — отдельно по первичному и вторичному облаку;
- для сжатых газов — только по первичному облаку;
- для ядовитых жидкостей, кипящих при температуре окружающей среды, — только по вторичному облаку.

Внешние границы зон заражения АХОВ рассчитываются по пороговой токсодозе при ингаляционном воздействии на организм человека.

При расчете принимаются следующие допущения:

- емкости, содержащие АХОВ, разрушаются полностью;
- толщина слоя жидкости для АХОВ (h), разлившихся свободно по подстилающей поверхности, принимается равной 0,05 м по всей площади разлива; для АХОВ, разлившихся в поддон или в обвалование, определяется из соотношений:
 - а) при разливах из емкостей, имеющих самостоятельный поддон (обвалование),

$$h = H - 0,2 \text{ м}, \quad (1)$$

где H — высота поддона (обвалования), м;

- б) при разливах из емкостей, расположенных группой, имеющих общий поддон (обвалование):

$$h = \frac{Q_0}{F \cdot d} \text{ м}, \quad (2)$$

где Q_0 — количество выброшенного (разлившегося) при аварии вещества, т;

d — плотность вещества, т/м³;

F — реальная площадь разлива в поддон (обваловку), м²;

— при авариях на газо- и продуктопроводах величина выброса АХОВ принимается равной его максимально-му количеству, содержащемуся в трубопроводе между автоматическими отсекаателями, например для аммиакопроводов — 275 — 500 т.

Примечание:

1. При заблаговременном прогнозировании масштабов заражения при угрозе производственной аварии в качестве исходных данных рекомендуется принимать за величину выброса АХОВ (Q_0) — его содержание в максимальной по объему единичной емкости (технологической, складской, транспортной и др.) в условиях инверсии и при скорости ветра 1 м/с.
2. Для прогноза масштабов заражения непосредственно после аварии должны приниматься конкретные данные о количестве выброшенного (разлившегося) АХОВ и реальные метеоусловия.

Прогнозирование мер защиты населения проводится в два этапа путем определения зон возможного заражения, требующих определенных мер защиты и решения других необходимых задач.

1 этап — определение зон планирования мер по защите населения, проводимое заблаговременно.

2 этап — определение зон проведения мер по защите населения, проводимое при возникновении и ликвидации ЧС.

2) Определение размеров и положения зон планирования и проведения мер по защите населения

а) Определение размеров и положения зон планирования мер по защите населения, проводимое заблаговременно. На данном этапе в расчеты проводятся с помощью формул и таблиц Методики [13] или компьютерной программы. Размеры и положение зон планирования определяются методом моделирования возможных аварий, при этом принимаются исходные данные, при которых глубина заражения будет максимально возможной. При определении характера защиты в прогнозируемых зонах учитывается, что для населения, проживающего в непосредственной близости от ХОО, основным способом защиты является укрытие в СКЗ.

Ввиду того, что направление ветра заранее предвидеть невозможно, планирование осуществляется по круговым зонам.

При определении зон планирования защитных мер решаются задачи по определению максимальной возможной глубины зон заражения, их конфигурации и площади.

Зона №1 — зона укрытия населения в средствах коллективной защиты и герметизированных помещениях с использованием при необходимости средств индивидуальной защиты. Зона представляет собой круг радиусом до 1,5–2 км в зависимости от типа химически опасного объекта, количества и класса опасности находящегося там АХОВ.

Зона №2 — зона планирования различных мер по защите населения в зависимости от обстановки, которая может сложиться при аварии. Зона представляет собой круг с радиусом, соответствующим максимально возможной, при самых неблагоприятных метеоусловиях, глубине распространения облака данного АХОВ (см. рис. 4.2.3).

Определение глубины зоны планирования мер по защите населения №2

Исходные данные: характеристика ХОО: вид, способ хранения, содержание АХОВ в максимальной по объему единичной емкости. Метеоусловия: инверсия, скорость ветра 1 м/с, температура воздуха $t^{\circ} = 20^{\circ}$. Время, прошедшее после аварии, определяется исходя из средней величины годности метеобюллетеня, равной 4 часам.

Порядок решения задачи

1) Определение продолжительности действия АХОВ.

$$T = \frac{h \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7} \text{ ч}, \quad (3)$$

где h — толщина слоя АХОВ, м;

d — плотность АХОВ т/м³ — табл. 4.2.7;

K_2 — коэффициент, зависящий от физико-химических свойств АХОВ — табл. 4.2.7;

K_4 — коэффициент, зависящий от скорости ветра — табл. 4.2.8;

K_7 — коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха (для сжатых газов $K_7 = 1$) — табл. 4.2.7.

Таблица 4.2.7
Характеристики АХОВ и вспомогательные коэффициенты для определения глубины зон заражения

Наименование АХОВ	Плотность АХОВ, т/м ³ газ жидк.	Значения вспомогательных коэффициентов							
		K_1	K_2	K_3	K_7				
					-40°C	-20°C	0°C	20°C	40°C
Аммиак под давлением	0,0008	0,18	0,025	0,04	0	0,3	0,6	1	1,4
	0,681				0,9	1	1	1	1
Хлор	0,0032	0,18	0,052	1,0	0	0,3	0,6	1	1,4
	1,553				0,9	1	1	1	1

Примечание: Числитель для первичного, знаменатель — для вторичного облака.

Таблица 4.2.8
Значение коэффициента K_4 в зависимости от скорости ветра

Скорость ветра, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
K_4	1	1,33	1,67	2,0	2,34	2,67	3,0	3,34	3,67	4,0	5,68

2) Определение эквивалентного количества АХОВ** по первичному облаку (для сжиженных и сжатых газов):

$$Q_{3,1} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot Q_0 \text{ т}, \quad (4)$$

где K_1 — коэффициент, зависящий от условий хранения АХОВ (для сжатых газов — $K_1 = 1$);

K_3 — коэффициент, равный отношению пороговой токсодозы хлора к пороговой токсодозе реального АХОВ — табл. 4.2.7;

K_5 — коэффициент, учитывающий степень вертикальной устойчивости атмосферы: при инверсии — 1, при изотермии — 0,23,

* В учебнике даны фрагменты таблиц Методик [12], [13].

** Под эквивалентным количеством АХОВ понимается такое количество хлора, масштаб заражения от которого при инверсии эквивалентен масштабу заражения при данной степени устойчивости воздуха количеством данного АХОВ, перешедшим в первичное (вторичное) облако.

при конвекции — 0,08. Степень вертикальной устойчивости атмосферы определяется по табл. 4.2.9.

K_7 — коэффициент, учитывающий влияние температуры воздуха (для сжатых газов $K_7 = 1$) — табл. 4.2.7;

Q_0 — количество выброшенного (разлившегося) при аварии вещества.

а) При авариях для сжатого газа:

$$Q_0 = d \cdot V, \quad (5)$$

где d — плотность АХОВ — табл. 4.2.7;

V — объем хранилища, м^3 .

б) При авариях на газопроводе:

$$Q_0 = \frac{n \cdot d \cdot V_r}{100}, \quad (6)$$

где n — процентное содержание АХОВ в природном газе;

V_r — объем секции газопровода между автоматическими отсекаателями, м^3 .

Таблица 4.2.9

Таблица для определения степени вертикальной устойчивости воздуха по прогнозу погоды

Скорость ветра, м/с	Ночь		Утро		День		Вечер	
	Облачность							
	ясно, переменная	сплошная	ясно, переменная	сплошная	ясно, переменная	сплошная	ясно, переменная	сплошная
< 2	ин	из	из (ин)	из	к (из)	из	ин	из
2–3,9	ин	из	из (ин)	из	из	из	из (ин)	из
> 4	из	из	из	из	из	из	из	из

Обозначения: *ин* — инверсия, *из* — изотермия, *к* — конвекция; буквы в скобках — при снежном покрове.

3) Определение эквивалентного количества вещества по вторичному облаку (для сжиженных газов и жидкостей, кипящих при температуре, превышающей температуру окружающей среды):

$$Q_{32} = (1 - K_1) \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot \frac{Q_0}{h \cdot d} T, \quad (7)$$

где K_1, K_2, K_3, K_7 — см. табл. 4.2.7;

K_4 — см. табл. 4.2.7;

K_5 — см. стр. 188;

K_6 — коэффициент, зависящий от времени, прошедшего после начала аварии N , значение коэффициента определяется после расчета продолжительности действия АХОВ (при заблаговременном планировании $N = 4$ часам — средней величине годности метеобюллетеня);

$$K_6 = \begin{cases} N^{0,8}, & \text{при } N < T, K_6 \text{ принимается для 1 часа;} \\ T^{0,8}, & \text{при } N > T; \end{cases}$$

Q_0 — количество выброшенного (разлившегося) при аварии вещества;

$N^{0,8}, T^{0,8}$ — см. табл. 4.2.10.

Таблица 4.2.10

Значения $X^{0,8}$

X	$X^{0,8}$	X	$X^{0,8}$	X	$X^{0,8}$	X	$X^{0,8}$
0,5	0,574	2	1,741	3,5	2,724	5	3,624
1	1,000	2,5	2,081	4	3,031	5,5	3,911
1,5	1,383	3	2,408	4,5	3,331	6	4,193

4) Определение глубины зоны заражения первичного облака:

$$G_1 = f(Q_{31}, V_B) \text{ — см. табл. 4.2.11,}$$

где V_B — скорость ветра, м/с.

Таблица 4.2.11

Глубина зон возможного заражения АХОВ, км

Скорость ветра, м/с	Эквивалентное количество АХОВ								
	0,01	...	1	3	5	10	20	...	1000
1	0,38	..	4,75	9,18	12,53	19,20	29,56	...	363
5	0,17	...	1,68	2,91	3,75	5,53	8,19	...	88,60

Определение глубины зоны заражения вторичного облака:

$$\Gamma_2 = f(Q_{32}, V_B) \text{ — табл. 4.2.11}$$

для пунктов (4) и (5) при несовпадении данных выходных параметров с данными табл. 4.2.11 определение Γ_1 и Γ_2 производится методом линейной интерполяции².

6) Определение полной глубины зоны заражения:

$$\Gamma = \Gamma' + 0,5 \cdot \Gamma'', \quad (8)$$

где Γ_1 — наибольший, Γ_2 — наименьший из размеров Γ' и Γ'' .

7) Определение предельно возможного значения глубины переноса воздушных масс:

$$\Gamma_n = N \cdot V, \quad (9)$$

где N — время от начала аварии, ч;

V — скорость переноса переднего фронта зараженного воздуха при данных скоростях ветра и степени вертикальной устойчивости атмосферы, км — табл. 4.2.12.

Таблица 4.2.12

Скорость переноса переднего фронта облака зараженного воздуха в зависимости от скорости ветра

Скорость ветра, м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
Скорость переноса, км/ч	5	10	16	21	инверсия								
	6	12	18	24	29	35	41	47	53	59	65	71	...
					изотермия								
	7	14	21	28	конвекция								

8) Определение окончательных размеров глубины зоны заражения — берется наименьшая из величин Γ и Γ_n .

² Интерполяция в математике и статистике означает отыскание промежуточных значений величины по некоторым ее значениям. Пусть значение x принадлежит отрезку $[a, b]$ и известны значения функции в граничных точках этого отрезка $f(a)$ и $f(b)$ соответственно, тогда значение $f(x)$ определяем по формуле линейной интерполяции:

$$f(x) = f(a) + \frac{f(b) - f(a)}{b - a} \cdot (x - a).$$

9) Нанесение зон планирования мер по защите населения на карту, схему (рис. 4.2.3).

Пример 1

На ХОО сжиженный хлор хранится в емкостях по 50 т. Емкости обвалованы, высота обваловки $H = 0,8$ м.

Определить максимально возможную глубину зоны заражения (зона № 2) при аварии на одной из емкостей с выбросом АХОВ на 4 часа после аварии (время годности данных метеобюллетеня). Метеоусловия на момент аварии: скорость ветра 1 м/с, температура воздуха $+20^\circ$, инверсия.

Решение

1) По формуле (3) с использованием табл. 4.2.7 и 4.2.8 определяем время испарения хлора:

$$T = \frac{h \cdot d}{K_2 \cdot K_4 \cdot K_7} = \frac{(0,8 - 0,2) \cdot 1,553}{0,052 \cdot 1,0 \cdot 1,0} \approx 18 \text{ ч};$$

2) По формуле (4) с использованием табл. 4.2.7 и 4.2.9 определяем эквивалентное количество вещества в первичном облаке:

$$Q_{31} = K_1 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot Q_0 = 0,18 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 50 = 9 \text{ т};$$

3) По формуле (7) с использованием табл. 4.2.7, 4.2.8 и 4.2.10 определяем эквивалентное количество вещества во вторичном облаке:

$$Q_{32} = (1 - K_1) \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot \frac{Q_0}{h \cdot d} = \\ = (1 - 0,18) \cdot 0,052 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 3,031 \cdot 1,0 \cdot 53,7 = 6,9 \text{ т};$$

4) По табл. 4.2.11 для $Q_{31} = 9 \text{ т}$ находим глубину зоны заражения первичным облаком:

$$f(Q_{31}, V_d)^* = 12,53 + \frac{19,20 - 12,53}{10 - 5} \cdot (9 - 5) = 17,9 \text{ км};$$

5) По табл. 4.2.11 для $Q_{32} = 6,9 \text{ т}$ находим зону заражения вторичным облаком:

$$f(Q_{32}, V_d)^* = 12,53 + \frac{19,20 - 12,53}{10 - 5} \cdot (6,9 - 5) = 15 \text{ км};$$

* Расчет производится с интерполяцией величин: для $Q_{31} = 9 \text{ т}$ и $Q_{32} = 6,9 \text{ т}$ между 5 и 10.

6) По формуле (8) находим полную глубину заражения:

$$\Gamma = \Gamma' + 0,5 \cdot \Gamma'' = 17,9 + 0,5 \cdot 15 = 24,5 \text{ км};$$

7) По формуле (9) и табл. 4.2.12 определяем предельно возможное значение глубины переноса воздушных масс:

$$\Gamma_n = N \cdot V = 4 \cdot 5 = 20 \text{ км};$$

8) Определение глубины возможного заражения:

$$\Gamma_3 = 20 \text{ км (с учетом глубины зоны № 1)}.$$

Определение площади зон планирования мер по защите населения № 1, 2. Задача решается при необходимости по соответствующим математическим формулам площади круга (зона № 1) и площади кольца (зона № 2).

б) Определение размеров, положения и других характеристик зон проведения мер по защите населения, осуществляемое при возникновении аварии. На данном этапе в целях минимизации времени на принятие решения по защите населения целесообразно использовать компьютерные программы или формулы и таблицы адаптированной Методики [14].

Зоны проведения мер по защите населения определяются методом прогнозирования по данным аварии и метеоданным на момент выброса АХОВ или на основе оценки фактических зон заражения. При определении зон проведения мер по защите решаются задачи по расчету их глубины, конфигурации, площади, а также стойкости АХОВ. В интересах определения возможности своевременного оповещения населения и наличия времени для принятия им соответствующего способа защиты может решаться задача по определению времени подхода зараженного воздуха к объекту.

А) Зоны, определяемые методом прогнозирования по данным аварии.

Ввиду специфики химического заражения среды этот метод является основным.

1. Определение конфигурации зон проведения мер защиты населения.

Зоны №1 и №2 проведения мер по защите населения представляют собой окружность, полуокружность или сектор круговых зон планирования с величиной угла φ в зави-

симости от скорости ветра на время аварии (табл. 4.2.13) и радиусом, равным глубине зоны (табл. 4.2.7).

Таблица 4.2.13

Конфигурация зон проведения мер по защите населения

Скорость ветра, м/с	Конфигурация зон
менее 0,5	окружность
0,6–1,0	полуокружность
1,1–2,0	сектор ($\angle \varphi = 90^\circ$)
более 2,0	сектор ($\angle \varphi = 45^\circ$)

Определение глубины зоны проведения мер по защите населения №2.

Исходные данные: способ хранения, количество АХОВ, перешедшего из резервуара в окружающую среду, характер разлива, метеоусловия на момент аварии.

Порядок решения задачи

1) Определение вертикальной устойчивости атмосферы — табл. 4.2.9.

2) Определение глубины зоны заражения первичным и вторичным облаком — табл. 4.2.14.

Таблица 4.2.14

Глубина и площадь заражения при аварийном выбросе (выливе) хлора (разливе в поддон)

Скорость ветра по прогнозу, м/с	Глубина (км) / площадь заражения (км ²) первичным (в числителе) и вторичным (в знаменателе) облаком при аварийных выбросах, т									
	0,1	0,3	0,5	1	5	10	30	50	100	500
Инверсия										
1	0,5/0,013	0,88/0,04	1,17/0,18	1,74/0,20	4,44/1,56	8,7/3,87	13,0/16,7	17,9/33,5	20,0/42,7	20,0/42,7
	0,72/0,05	1,25/0,16	1,67/0,28	2,48/0,62	6,31/4,03	9,5/9,19	18,5/34,7	20,0/42,7	20,0/42,7	20,0/42,7
2	0,35/0,00	0,61/0,01	0,79/0,30	1,12/0,06	2,66/0,44	3,9/1,08	7,5/4,3	10,1/8,3	15,3/20,8	40,0/17,1
	0,53/0,03	0,92/0,08	1,19/0,14	1,68/0,28	3,99/1,61	5,9/3,58	11,2/12,7	15,3/20,8	23,0/53,5	40,0/17,1
Конвекция										
1	0,14/0,00	0,24/0,01	0,32/0,01	0,45/0,027	1,04/0,17	1,54/0,41	2,9/1,67	3,9/3,2	5,9/7,99	15,7/68,4
	0,20/0,01	0,35/0,04	0,45/0,06	0,64/0,123	1,49/0,65	2,20/1,42	4,1/5,03	5,5/9,1	8,1/20,79	22,3/154,2
2	0,10/0,00	0,17/0,00	0,22/0,01	0,32/0,011	0,71/0,06	1,02/0,14	1,7/0,49	2,3/0,9	3,5/2,20	8,1/17,3
	0,15/0,01	0,26/0,02	0,33/0,03	0,47/0,67	1,07/0,39	1,51/0,67	2,6/2,01	3,5/3,7	5,2/8,14	13,4/52,9
Изотермия										
1	0,24/0,003	0,41/0,01	0,53/0,018	0,76/0,04	1,88/0,3	2,8/0,70	5,37/2,9	7,3/5,7	11,1/14,3	34,0/78,2
	0,34/0,015	0,59/0,04	0,77/0,07	1,08/0,15	2,68/0,9	4,0/2,08	7,97/4,9	10,3/13,8	15,7/31,8	24,0/78,2
3	0,13/0,001	0,24/0,002	0,31/0,004	0,43/0,01	0,98/0,05	1,4/0,12	2,40/4	3,2/0,75	4,7/1,8	12,1/13,9
	0,22/0,005	0,38/0,02	0,50/0,03	0,70/0,085	1,58/0,32	2,2/0,65	3,9/2,0	5,2/3,5	7,7/7,8	19,8/50,6

Меры по защите населения в зоне №2 определяют-ся в зависимости от конкретных условий: удаления объекта, расположенного в зоне заражения от ХОО, скорости распространения АХОВ, степени укрытия населения, возможности экстренной эвакуации насе-ления и т. д. Экстренная эвакуация может проводить-ся из районов, удаленных от ХОО при условии завер-шения ее до подхода зараженного воздуха к району эвакуации.

2. Определение продолжительности поражающего действия хлора (АХОВ).

Продолжительность действия хлора (АХОВ), нахо-дящегося в первичном облаке, определяется временем прохождения облака через поражаемый объект.

Продолжительность действия вторичного облака определяется временем испарения хлора (АХОВ) с площади разлива, которое зависит, главным образом, от толщины слоя разлившейся жидкости и скорости приземного ветра (табл. 4.2.15).

Таблица 4.2.15
Продолжительность испарения сжиженного хлора с поверхности разлива, ч

Скорость ветра по прогнозу, м/с	Характер разлива							
	Свободный разлив $h = 0,05$ м				Разлив в поддон (в обваловку) $H = 0,8$ м			
	-20°C	0°C	20°C	40°C	-20°C	0°C	20°C	40°C
1	1,5	1,5	1,5	1,5	18,0	18,0	18,0	18,0
2	1,13	1,13	1,13	1,13	13,5	13,5	13,5	13,5
3	0,9	0,9	0,9	0,9	10,8	10,8	10,8	10,8
4	0,75	0,75	0,75	0,75	9,0	9,0	9,0	9,0
5	0,65	0,65	0,65	0,65	7,7	7,7	7,7	7,7

Порядок решения задачи

- 1) $h = H - 0,2$.
- 2) По величине h и скорости приземного ветра определяем T_c по табл. 4.2.18.

3. Определение времени подхода зараженного воздуха к объекту.

Время подхода облака зараженного воздуха к объекту определяется как отношение удаления поражаемого

объекта от источника заражения (X , км) к скорости переноса воздушного потока (V , км/ч) — табл. 4.2.12.

$$t = \frac{X}{V} \text{ ч}, \quad (10)$$

Методика [14] предусматривает также при необходимости решение задач по определению площади зон заражения и расчету количества и структуры пораженных*.

Пример 2

На ХОО (см. пример 1) 25.06 в 9 часов произошла авария с разливом емкости, содержащей 50 т сжиженного хлора. Разлив в поддон $H = 0,8$ м. Метеоусловия на момент аварии: скорость ветра 3 м/с, азимут ветра 180° , температура воздуха 20° , утро, ясно. Объект «К» в возможной зоне заражения находится на удалении 4,5 км от ХОО по направлению ветра.

Оценить химическую обстановку для принятия решения по защите населения и территорий в районе расположения объекта «К».

Решение

1) Определение конфигурации зон защиты населения № 1 и № 2: По скорости ветра и данным табл. 4.2.13 зоны защитных мер (ЗМ) будут представлять собой сектор $\angle \varphi = 45^\circ$.

2) Определение глубины зоны ЗМ № 2:

1. По табл. 4.2.9 определяем степень устойчивости атмосферы — *изотермия*;
2. По табл. 4.2.14 определяем глубину зоны № 2 (зона заражения вторичным облаком) — 5,2 км.

3) Определение продолжительности поражающего действия АХОВ (T_C):

1. По формуле (1) определяем толщину слоя разлившейся жидкости:

$$h = H - 0,2 = 0,8 - 0,2 = 0,6 \text{ м};$$

2. По табл. 4.2.15, по скорости ветра и величине h определяем:

$$T_C = 10,8 \text{ ч.}$$

4) Определение времени подхода облака зараженного воздуха к объекту «К»:

* В учебном пособии данные задачи не рассматриваются.

- По табл. 4.2.12 определяем скорость переноса переднего фронта зараженного воздуха:

$$V = 18 \text{ км/ч.}$$

- По формуле (10) определяем:

$$t = \frac{X}{V} = 0,25 \text{ часа.}$$

- Нанесение зон проведения мер по защите населения на схему (топографическую карту).

Нанесение зон ЗМ на схемы (карты) осуществляется в соответствии с определенной их конфигурацией (табл. 4.2.13) и направлением ветра на момент аварии (азимут ветра — A_B). Глубина зоны ЗМ № 2 является максимально возможной глубиной заражения в данных условиях по критерию пороговой концентрации АХОВ. Площадь разлива жидкого АХОВ (источник заражения) наносится только на крупномасштабные карты или схемы. В остальных случаях источник принимается за точку, из которой происходит распространение паров АХОВ. С внутренней стороны границы зоны ЗМ № 2 оттеняются желтым цветом.

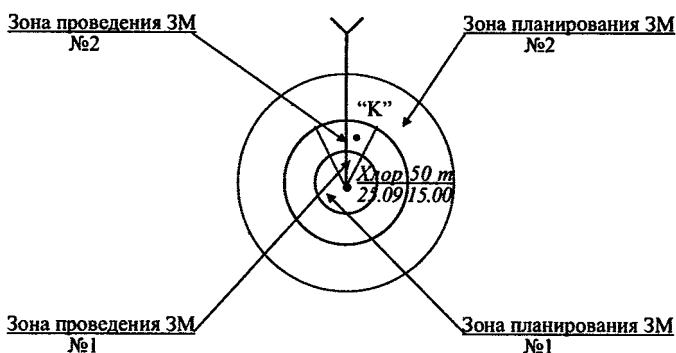


Рис. 4.2.3. Графическое отображение зон планирования и проведения мер по защите населения при аварии на ХОО

Для прогнозирования и оценки обстановки при авариях с другими наиболее распространенными АХОВ необходимо использовать коэффициенты эквивалентности хлора по отношению к другим АХОВ ($K_{ЭКВ}$), поправочные коэффициенты к глубине (K_r) и площади

(K_s) зоны заражения, приведенные в табл. 4.2.16, и расчетные таблицы 4.2.14.

Таблица 4.2.16

Коэффициенты эквивалентности наиболее распространенных АХОВ к хлору и поправочные коэффициенты к глубине и площади заражения

№№ п/п	Наименование АХОВ	Коэффициенты эквивалентности наиболее распространенных АХОВ к хлору ($K_{эв}$) при +20°C	Поправочные коэффициенты к глубине и площади заражения K_z и K_s		
			Температура воздуха		
			-20°C	0°C	+40°C
1.	Хлор	1^*	0,5/0,25	0,8/0,64	1,2/1,4
		1	1	1	1
2.	Аммиак	25	0,5/0,25	0,8/0,64	1,2/1,4
		25	1	1	1

* В числителе для первичного, в знаменателе для вторичного облака зараженного воздуха.

Эквивалентное количество хлора ($Q_{эв}^{хл}$) по сравнению с количеством выброшенного в окружающую среду АХОВ рассчитывается по формуле:

$$Q_{эв}^{хл} = \frac{Q_{АХОВ}}{K_{эв}}, \quad (11)$$

где $K_{эв}$ — коэффициент эквивалентности хлора по отношению к другому АХОВ;
 $Q_{АХОВ}$ — количество АХОВ, выброшенного в окружающую среду.

Расчет глубины и площади зоны заражения при температурах воздуха, отличных от 20 °С, производится с помощью поправочных коэффициентов K_T и K_s , приведенных также в табл. 4.2.16.

Пример 3

На ХОО произошла авария с выбросом в окружающую среду 50 т сжиженного аммиака. Разлив в поддон. Метеоданные: температура воздуха 0 °С, изотермия, скорость ветра 1 м/с.

Определить возможную глубину зоны заражения первичным и вторичным облаком.

Решение

1) По табл. 4.2.16 находим $K_{\text{экв}}$ аммиака по отношению к хлору для первичного и вторичного облака:

$$K'_{\text{экв}} = 25, K''_{\text{экв}} = 25.$$

2) По формуле (11) рассчитываем эквивалентное количество хлора для выброшенных 50 т аммиака:

— для первичного облака — $Q'_{\text{хл}} = 50/25 = 2 \text{ т}$;

— для вторичного облака — $Q''_{\text{хл}} = 50/25 = 2 \text{ т}$.

3) По табл. 4.2.14 с помощью интерполяции (см. формулу выше) находим глубину возможного заражения при $t = +20 \text{ }^\circ\text{C}$:

— для первичного облака:

$$\Gamma' = 0,76 + \frac{1,88 - 0,76}{5 - 1} \cdot (2 - 1) = 1,04 \text{ км};$$

— для вторичного облака:

$$\Gamma'' = 1,08 + \frac{2,68 - 1,08}{5 - 1} \cdot (2 - 1) = 1,48 \text{ км}.$$

4) Используя коэффициент K_r из табл. 4.2.16 производим перерасчет полученных значений Γ' и Γ'' на температуру воздуха, равную $0 \text{ }^\circ\text{C}$:

$$\Gamma' = 1,04 \cdot 0,8 = 0,83 \text{ км};$$

$$\Gamma'' (\text{зона ЗМ № 2}) = 1,48 \cdot 1 = 1,48 \text{ км}.$$

Решение других задач оценки химической обстановки производится в соответствии с задачами при аварии с хлором.

Б) Зоны, определяемые методом выявления и оценки фактической химической обстановки.

Зоны фактического химического заражения определяются с помощью приборов, систем и средств контроля химической обстановки. Меры по защите населения в зонах фактического заражения определяются на основании оценки фактической обстановки, в зависимости от конкретных условий: масштабов и степени заражения, степени защиты населения, возможностей по эвакуации, метеоусловий и т. д.

3) Выполнение мер по защите населения

1. Укрытие населения в зоне № 1 ввиду быстротечности протекания аварии в первом периоде должно осуществляться в основном в герметизированных помещениях. Укрытие населения в средствах коллективной защиты целесообразно проводить только при наличии встроенных убежищ или убежищ, расположенных в непосредственной близости от зданий.
2. Население, проживающее в зоне №1, должно быть обеспечено табельными средствами индивидуальной защиты.
3. В зоне № 2 обязательное укрытие населения должно осуществляться в непосредственной близости от границ зоны № 1. В более удаленных районах может проводиться как укрытие населения, так и общая экстренная эвакуация, когда для этого имеются определенные условия.
4. Средства индивидуальной защиты, в том числе и простейшие, должны использоваться при невозможности защиты населения другими способами или в комплексе с ними во всей зоне заражения.
5. Меры по защите необходимо принимать до подхода зараженного воздуха к району (объекту).

■ 3. Специфика мероприятий по защите населения и территорий при авариях на химически опасных объектах

Мероприятия, проводимые заблаговременно в режиме повседневной деятельности

Особенностями химически опасных аварий являются непредсказуемость и внезапность, а также высокая скорость формирования и действия поражающих факторов, что повышает значение превентивных мероприятий.

Правовые мероприятия

Правовые мероприятия включают разработку и принятие правовых и нормативно-технических документов в области защиты населения и территорий при авариях на ХОО.

К таким документам относятся: Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», 1997 г.; Постановление Правительства РФ «О создании локальных систем оповещения в районах размещения ХОО», 1993 г.; «Руководство по ведению АС и ДНР при крупных авариях на ХОО», 1995 г.; Методики прогнозирования и оценки химической обстановки при авариях на ХОО и др.

Организационные мероприятия

1. Планирование защиты персонала ХОО и населения при авариях осуществляется в соответствии с общими положениями планирования применительно к данному виду ЧС. Особое внимание при этом уделяется планированию укрытия населения в СКЗ и герметизированных помещениях, проводимое в круговой зоне № 1 (см. стр. 196), а также эвакуации населения из удаленных районов с обоснованием возможности проведения данного способа защиты.

2. Создание и поддержание в постоянной готовности сил и средств ликвидации аварии.

В зависимости от масштабов аварии к ее ликвидации могут привлекаться:

Силы 1-го эшелона — аварийно-спасательные формирования ХОО, подразделения постоянной готовности городов, ведомств, дежурные силы Министерств, имеющих ХОО.

Силы 2-го эшелона — территориальные аварийно-спасательные формирования, химические подразделения войск ГО, химические и инженерные подразделения МО, подразделения поисково-спасательной службы МЧС, аварийно-спасательные формирования ГО.

Привлекаемые средства: приборы и системы химического контроля (разведки); инженерная техника (бульдозеры, грейдеры, скреперы и проч.); техника пожаротушения (пеногенераторы и пр.), авторазливочные средства, поливомоечные и другие высоконапорные агрегаты; средства дегазации и дегазирующие вещества.

3. Контроль химической обстановки осуществляется с использованием стационарных систем контроля (АСДВ ЗВ), подвижных систем МЭЛ, ПЛ.

4. Создание, наряду с общей, оперативной локальной системы оповещения (АСО) в пределах 1,5–2-километровой зоны вокруг ХОО, вводимой в действие непосредственно дежурной диспетчерской службой объекта.

5. Накопление и организация хранения средств индивидуальной защиты по месту работы и месту жительства населения (в первую очередь — в 1,5–2-километровой зоне) в готовности к немедленному использованию их при возникновении химической аварии: СИЗ для персонала ХОО — изолирующие и промышленные противогазы и изолирующая защитная одежда по виду АХОВ на данном объекте. СИЗ для населения — гражданские противогазы, при необходимости — с дополнительными патронами с защитой от конкретного вида АХОВ.

Особенности применения СИЗ органов дыхания в условиях заражения промышленными АХОВ. Наиболее надежным средством защиты от любых АХОВ в любых концентрациях является *изолирующий противогаз* и любая *изолирующая дыхательная аппаратура*, которые используются только специалистами-спасателями для ведения химической разведки и проведения работ в местах, где невозможно использовать фильтрующие средства.

Гражданские противогазы ГП-7 (ГП-7В) и детские противогазы не защищают от ряда АХОВ (аммиака, оксида углерода, диоксида азота, оксида этилена, хлористого метила), для действий в условиях заражения этими АХОВ они применяются с *дополнительными патронами* — ДПГ, ПЗУК, которые используются в комплекте с фильтрующе-поглощающей коробкой противогаза ГП-7К (ПЗУК может использоваться и самостоятельно). Их характеристика дана в табл. 4.2.17.

В настоящее время на оснащение РСЧС поступает универсальная фильтрующе-поглощающая коробка ВК, которая без дополнительных патронов защищает не только от БХОВ, РВ и БС, но и от таких АХОВ, как аммиак, хлор, гидрид и диоксид серы, хлорциан, циан водорода, амины

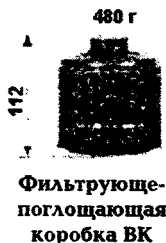


Таблица 4.2.17

**Характеристика дополнительных патронов
к гражданским противогазам**

Тип патрона	От каких АХОВ и токсичных веществ защищает	Время защиты	Масса, г
<i>ДПГ-3</i>	аммиак, диметиламин, хлор, нитрабензол, сероводород, тетраэтилсвинец, фенол, фурфурол, хлористый водород, хлорциан, этилмеркаптан	до 1 часа	350
<i>ДПГ-1</i>	то же, что и у ДПГ-3 и, кроме того, диоксид азота, хлористый метил, окись этилена и оксид углерода	до 1 часа	500
<i>ПЗУК</i>	аммиак, хлор, оксид азота, несимметричный диметилгидразин, фосген, сероуглерод, диоксид серы, фтористый водород, хлорциан, оксид углерода	30-40 мин	810
<i>Гопкалитовый патрон</i>	оксид углерода	до 1,5 часов	500



**Промышленный
противогаз среднего
габарита с набором
коробок**

и др. Может использоваться с любыми масками гражданских и детских противогазов.

Промышленные противогазы используются на ХОО для защиты персонала на рабочих местах и при проведении АС и ДНР в условиях заражения АХОВ, от которых не защищают гражданские противогазы, в т.ч. и с использованием дополнительных патронов. Они защищают органы дыхания от широкого спектра АХОВ,

для чего комплектуются фильтрующе-поглощающими коробками, специализированными по назначению (для защиты от конкретных АХОВ, либо групп АХОВ), которые могут содержать в себе несколько специальных химических поглотителей или поглотитель и противоаэрозольный фильтр. По внешнему виду коробки разного назначения различаются окраской (последние модификации цветным пояском по верхнему краю коробки) и буквенным обозначением. Белая вертикаль-

ная полоса на коробке означает наличие противоаэрозольного фильтра. В последних модификациях коробок для промышленных противогазов фильтр надевается поверх коробки и его можно заменять по мере насыщения.

Промышленные противогазы могут быть большого, среднего и малого габарита. Противогазы большого габарита имеют большее время защиты и обеспечивают ее при более высоких концентрациях АХОВ.

Промышленные респираторы РУ-60М, РПП-67, «Снежок-ГП-Е» могут использоваться для защиты органов дыхания от паров, газов и аэрозолей АХОВ в сравнительно небольших концентрациях (10–15 ПДК) — табл. 4.2.18. Следует помнить, что респираторы не защищают глаза. При использовании их в условиях АХОВ, опасных для глаз, применяют защитные очки.

Разрабатываются и внедряются новые высокоэффективные промышленные респираторы. Например, газозащитный респиратор ГПП-01 имеет 6 видов сменных патронов, обеспечивающих защиту от широкого спектра АХОВ.

Средства защиты кожи: общевойсковые и промышленные защитные костюмы обеспечивают защиту от капельно-жидких АХОВ. Для действий



Промышленный (газозащитный) респиратор РПП-1



КИХ-4, КИХ-5

Таблица 4.2.18

Характеристики промышленных респираторов

Маркировка наполнителя	АХОВ, от которых осуществляется защита	Номинальные концентрации $г/м^3$	Время защиты, мин	
			РУ-60 м	РПП-67
А	Бензол	2	90	50
Б	Сернистый ангидрид	2	20	30
	Аммиак	2	20	30
КД	Сероводород	2	20	50
Г	Пары ртути	0,1	90	1200

в условиях разлива высокоактивных жидкостей (жидкий хлор, соляная и азотная кислота) используется специальная защитная одежда — КИХ-4, КИХ-5.

Подготовка населения к действиям в ЧС, связанных с химическим заражением проводится по общим принципам (см. гл. III), при этом населению разъясняются рекомендации по поведению при получении оповещения о химической опасности и внезапном химическом заражении. Особое внимание уделяется подготовке населения, проживающего в непосредственной близости от ХОО (1,5–2 км).

В помещении — если в оповещении об аварии не содержится рекомендаций об эвакуации, не спешить его покидать. Следует перейти в комнату, находящуюся с противоположной (подветренной) стороны от очага заражения, либо в ту часть помещения, где меньше сквозняков. Принять меры к герметизации помещений. Надеть средства защиты органов дыхания. При отсутствии табельных средств — использовать ватно-марлевую повязку, либо подручные средства (полотенце, платок или любую ткань), смоченные водой или для защиты от хлора 2-процентным раствором питьевой соды, от аммиака — 2-процентным раствором лимонной кислоты.

Вне помещения — не поддаваться панике, защитить органы дыхания с помощью СИЗ либо любой ткани, желательно смоченной водой; сориентироваться, установить, где находится источник опасности и выходить бегом или ускоренным шагом в направлении, перпендикулярном направлению ветра. В том случае, если на пути выхода имеется препятствие, укрыться в ближайшем жилом здании, используя, по возможности, верхние этажи при заражении хлором, диоксидом азота и нижние — при заражении аммиаком.

Следует помнить, что органы управления ГОЧС принимают меры по локализации (ликвидации) источника заражения, а также по эвакуации людей из опасной зоны, что может существенно сократить время пребывания в ней и, следовательно, продолжительность воздействия АХОВ на организм.

После получения сигнала об отбое химической тревоги — открыть окна и двери и проветрить помещение.

Инженерно-технические мероприятия

1. *Проектирование и строительство ХОО с учетом опасности воздействия возможных природных ЧС, вне районов массовой жилой застройки, с подветренной стороны по отношению к ним.*

2. *Использование безопасных технологий, обеспечение высокой эксплуатационной надежности ХОО, оснащение их быстродействующими технологическими средствами защиты, системами взрывопреупреждения и локализации аварии.*

3. *Снижение запасов АХОВ до количеств, минимально необходимых по технологии; принятие мер, ограничивающих распространение АХОВ за пределы санитарно-защитной зоны ХОО при аварии (обвалование емкостей, устройство под ними поддонов, оборудование направленных стоков, ловушек и др.), установка над коммуникациями и емкостями с АХОВ ограждений для защиты от повреждения обломками при взрыве и др.*

4. *Создание на площадках хранения АХОВ запасов адсорбирующих материалов (песка, шлака), либо установка пеногенерирующих устройств. Накопление запасов дегазирующих веществ и технических средств дегазации.*

5. *Строительство для персонала ХОО и населения, проживающего в опасной зоне, средств коллективной защиты с фильтровентиляционным оборудованием, обеспечивающим защиту от АХОВ, заражение которыми прогнозируется, либо с системами регенерации внутреннего объема воздуха.*

6. *Создание санитарно-защитных зон (СЗЗ) вокруг ХОО. Согласно «Санитарным нормам проектирования промышленных предприятий» (СН 245–71), вокруг ХОО создается СЗЗ шириной не менее 300 м, а при наличии на них емкостей с АХОВ объемом свыше 8000 м³ — не менее 1 км. При наличии рядом с ХОО мест массовых скоплений людей (стадионы, рынки, парки) это расстояние удваивается.*

Медико-профилактические мероприятия

1. *Накопление медицинских средств защиты от АХОВ, воздействие которых прогнозируется.*

2. *Соблюдение населением гигиены питания, контроль чистоты продуктов питания и питьевой воды.*

Мероприятия, проводимые заблаговременно в режиме повышенной готовности

Режим повышенной готовности вводится при угрозе возникновения на ХОО крупной аварии либо другой ЧС, при которой может возникнуть химическое заражение окружающей среды. При этом органами управления ГОЧС прогнозируются возможное время и масштабы ЧС, вырабатываются предложения по мерам предупреждения возможной ЧС и защите персонала ХОО, населения и прилегающей к ХОО территории. Руководитель принимает соответствующее решение. Органом управления ГОЧС в соответствии со сложившейся обстановкой уточняется планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС.

На ХОО и прилегающих территориях усиливается дежурно-диспетчерская служба, наблюдение и контроль за состоянием окружающей среды, физическая охрана объектов, приводятся в повышенную готовность силы и средства ликвидации ЧС, при необходимости они могут выдвигаться в район прогнозируемой ЧС. Проверяется готовность оперативной системы оповещения, в особенности локальной. Население в зоне действия локальной системы оповещения может информироваться о создавшейся угрозе и обеспечиваться индивидуальными средствами защиты. СКЗ подготавливаются к приему укрываемых. В особо опасных случаях из 1,5–2-километровой зоны может быть осуществлена упреждающая эвакуация населения. Медицинские учреждения на прилегающей к ХОО территории подготавливаются к приему пораженных АХОВ.

Могут приниматься и другие превентивные меры.

Мероприятия, проводимые при возникновении и ликвидации аварий на ХОО в чрезвычайном режиме

При авариях на ХОО существует определенная специфика мероприятий по защите персонала, проводимых непосредственно на ХОО, где осуществляется ликвидация аварии и в районах возможного химического заражения, где происходит ликвидация последствий данной ЧС.

Мероприятия, проводимые руководством и ОУ ГОЧС ХОО. Дежурная смена ХОО: проводит экспресс-оценку химической обстановки (характер аварии, количество АХОВ, перешедшее из резервуара в окружающую среду, характер разлива, метеоданные на момент аварии, прогноз развития обстановки); оповещает руководство, персонал объекта, население в зоне № 1 по локальной системе оповещения (ЛСО); принимает экстренные меры по ликвидации аварии; информирует об опасности территориальные органы управления РСЧС в районах возможного заражения.

Руководство и ОШ (ОГ) ГОЧС ХОО уточняют фактическую химическую обстановку (степень разрушения аварийной емкости, пожарную обстановку, степень заражения среды и т. д.); определяют меры по защите персонала объекта, не занятого в работе по ликвидации аварии; ставят задачи формированиям ХОО; организуют работы по ликвидации аварии в очаге заражения.

Ликвидация аварии на ХОО в очаге заражения включает ее локализацию, прекращение (снижение интенсивности) действия источника заражения, тушение пожаров, укрепление аварийной емкости, проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ.

При проведении работ в очаге заражения, где имеются разливы жидких АХОВ и концентрация их паров может превышать 100 ПДК, используются изолирующие СИЗОД и промышленные противогазы большого габарита, а также изолирующие средства защиты кожи, а для наиболее опасных АХОВ (жидкий хлор и аммиак) — специальные защитные костюмы. При концентрации АХОВ в пределах 10–100

ПДК могут использоваться промышленные противогазы малого габарита и гражданские противогазы с дополнительными патронами (ДПГ, ПЗУК), при концентрации АХОВ до 10–15 ПДК — промышленные респираторы.

Прекращение или снижение действия аварийного источника может осуществляться различными способами.

1. Приостановка или ограничение истечения токсичной жидкости (пара, газа) из аварийной емкости является одной из главных задач ликвидации последствий выброса АХОВ. Она решается под руководством и при непосредственном участии специалистов, обслуживающих аварийное оборудование, путем перекрытия кранов и задвижек, с помощью хомутов и заглушек, перекачкой жидкости из аварийной емкости в резервную и другими способами.

2. Для ограничения растекания АХОВ на местности используются различные способы, в том числе и использование инженерных средств (бульдозеров, скреперов и т. п.). К ним относятся: создание на пути движения жидкой фазы препятствий в виде валов, перемычек и запруд; направление потоков жидкости в естественные углубления (ямы, кюветы) и искусственно созданные углубления — ловушки. В ряде случаев жидкая фаза может собираться в специальные бочки, а затвердевшие АХОВ — в полиэтиленовые мешки для последующей отправки на утилизацию.

При организации и проведении таких работ необходимо, в первую очередь, не допустить попадания АХОВ в канализацию, водоемы и подземные сооружения и коммуникации.

3. Снижение скорости испарения жидких АХОВ и ограничение глубины распространения парогазовой фазы. Одним из основных и доступных способов является поглощение жидкой фазы АХОВ слоем сыпучих адсорбирующих материалов (грунт, песок, шлак и пр.), так как он предполагает использование подручных материалов. Слой адсорбентов рассыпают или надвигают на жидкую фазу. Толщина слоя определяется толщиной слоя разли-

шейся жидкости, но не менее 10–15 см. Загрязненные сыпучие материалы и слой грунта (на глубину пропитки АХОВ) вывозятся в специально отведенный район для нейтрализации, захоронения либо обеззараживаются на месте.

Изоляция жидкой фазы АХОВ пенами может осуществляться с помощью пожарных машин или специальных пеногенераторов, в пену могут вводиться нейтрализующие добавки.

Разбавление жидких АХОВ водой или обезвреживание их растворами нейтрализующих веществ является наиболее доступным и дешевым способом снижения скорости испарения АХОВ. Вода или нейтрализующие растворы могут подаваться в зону разлива в виде мелкодисперсного аэрозоля, который не только разбавляет АХОВ, но и поглощает токсичные пары, либо компактной струей.

Подавление парогазовой фазы может производиться путем создания на пути движения облака АХОВ или в непосредственной близости от источника заражения (над ним) мелкодисперсной водяной завесы или зонтика, для чего могут использоваться специальные стационарные устройства либо войсковые авторазливочные станции, пожарные, поливомоечные, тепловые машины и другие высоконапорные водяные агрегаты.

При испарении взрывоустойчивых ингаляционно опасных АХОВ может применяться *постановка отсечных огневых завес с применением взрывчатых веществ*, обеспечивающих подъем токсичного облака на высоту, где распространение облака не представляет опасности для населения.

Мероприятия, проводимые руководством и ОШ (ОГ) ГОЧС в районах возможного химического заражения. Мероприятия по защите населения и территорий на данных территориях проводятся после получения информации об аварии на ХОО через дежурную службу ХОО или ОУ РСЧС других инстанций.

Мероприятия включают: прогнозирование химической обстановки на основе данных об аварии и метеоданных на момент аварии (см. «Контроль химической обстановки»); определение мер по защите населения в зоне возможного заражения (зона ЗМ № 2) в зависимости от конкретной обстановки, в том числе от вре-

мени подхода зараженного воздуха к району и возможностей сил и средств ГОЧС (наличия автотранспорта для эвакуации, наличия СКЗ и т. д.); оповещение населения; постановку задач штатным и нештатным формированиям ГОЧС района; ликвидацию ЧС, вызванной аварией на ХОО; проведение мер защиты; с подходом зараженного воздуха — определение степени фактического заражения; уточнение задач по защите населения; нейтрализацию объектов и территории, оказание медицинской помощи населению.

1. Основными способами защиты населения при авариях на ХОО являются: для населения, проживающего в зоне защитных мер № 1 и в непосредственной близости от ее внешней границы — использование СИЗ, укрытие в СКЗ и в герметизированных помещениях, для остального населения — упреждающая (экстренная) эвакуация.

При укрытии в СКЗ до получения данных химической разведки о характере химического заражения (вида и концентрации АХОВ) используется режим полной изоляции с регенерацией внутреннего объема воздуха. В последующем, если выявлено, что вид АХОВ и его концентрация позволяют использовать режим фильтровентиляции, переходят на этот режим.

По техническим характеристикам средств очистки и регенерации воздуха защита укрываемых в СКЗ может быть обеспечена:

- в режиме регенерации при любых АХОВ — не менее 6 часов,
- в режиме фильтровентиляции, при соответствующих свойствах фильтров АХОВ и их концентрации не выше 0,1 мг/м³ — до 4–5 часов.

По истечении указанного срока укрываемые должны быть эвакуированы из СКЗ в безопасные районы.

При отсутствии СКЗ для укрытия людей могут быть использованы производственные, общественные и жилые здания, а также транспортные средства, внутри или вблизи от которых оказались люди. Их свойства в 2–3 раза могут быть увеличены за счет герметизации (табл. 4.2.19).

При укрытии в помещении, почувствовав признаки появления АХОВ, необходимо немедленно воспользо-

ваться противогазом, простейшим или подручным СИЗ, промедление в сложившейся ситуации может создать угрозу здоровью. Вместе с тем, не следует паниковать, т. к. порог ощущения паров АХОВ значительно ниже их поражающей концентрации. Так, для аммиака пороговая концентрация составляет $0,037 \text{ мг/м}^3$, поражающая — $0,5 \text{ мг/м}^3$.

Все укрывающиеся в зданиях должны быть готовы к выходу из зоны заражения по указаниям органов ГОЧС или самостоятельно (если риск выхода оправдан). Указания о выходе из зоны могут быть переданы по средствам массовой информации или через подвижные громкоговорящие установки. Для выхода из зоны следует использовать любые СИЗ. При этом необходимо учитывать, что даже если противогаз по своим характеристикам и не обеспечивает длительную защиту от данного АХОВ, он за счет поглощения паров активированным углем способен дать кратковременную защиту до 8 минут, чего чаще всего достаточно для выхода с участка заражения.

Таблица 4.2.19

Коэффициент защищенности населения

№№ п/п	Место пребывания укрываемых	Время пребывания			
		15 мин	30 мин	1 час	2 часа
1.	В транспорте	0,95	0,75	0,41	—
2.	В производственных помещениях	0,67	0,5	0,25	0,09
3.	В жилых и общественных зданиях	0,97	0,92	0,8	0,38
4.	В противогасах не ближе 1000 м от источника заражения	0,7	0,7	0,7	0,7

При принятии решения на самостоятельный выход из зоны заражения следует учитывать, что ширина ее в зависимости от удаления от источника заражения и метеоусловий может составлять от нескольких десятков до нескольких сотен метров, на преодоление которых по кратчайшему пути — перпендикулярно направлению ветра может потребоваться не более 8–10 минут. В условиях воздействия концентраций АХОВ на уровне предела переносимости такого времени мо-

жет быть достаточно для безопасного выхода даже в простейших СИЗ.

Экстренная эвакуация населения из опасной зоны осуществляется с учетом данных прогнозирования распространения зараженного облака. Она может проводиться лишь в том случае, когда вывести людей возможно до его подхода. Если это не представляется возможным, людей целесообразно на определенное время укрыть в помещениях, используя для их герметизации любые подручные средства, и только после снижения концентраций АХОВ до приемлемых по степеням риска, предпринять эвакуации из опасной зоны.

2. При организации работ в очагах поражения в условиях химического заражения территории обязательно учитываются метеорологические условия. По опыту проведения работ по ликвидации химических аварий, район проводимых работ целесообразно делить на «чистый» и «грязный» сектора. Это деление условно и определяется направлением ветра.

«Грязный» сектор включает очаг и зону химического заражения. «Чистый» сектор — местность с наветренной стороны от очага поражения. В «чистом» секторе разворачиваются пункт управления со средствами связи, пост наблюдения с ясно видимым на удалении вымпелом — указателем ветра, медицинский пункт, службы и склады, обеспечивающие работы. Все разворачиваемые средства должны быть подвижными, способными к быстрому маневру при перемене ветра.

Для ограничения доступа населения в район аварии организуются контрольно-пропускные пункты, оцепление зараженной территории, выставление постов и установка шлагбаумов на дорогах, ведущих в зону заражения, патрулирование улиц городов и населенных пунктов, регулирование движения на маршрутах эвакуации населения, установка предупредительных знаков (щитов) на границах зон заражения.

3. В ходе аварийно-спасательных и других неотложных работ поиск пострадавших людей в зонах заражения АХОВ осуществляется поисково-спасательными формированиями и силами, осуществляющими другие неотложные работы. При проведении работ

в очаге поражения постоянно ведется учет продолжительности работы личного состава в СИЗ и организуется их своевременная полная или частичная замена.

В ходе поиска пострадавших проверяется территория и помещения, особое внимание уделяется подвалам и подземным коммуникациям. Помощь оказывается в первую очередь пораженным, обнаруженным на открытой территории. Людям, укрывающимся в ЗС и помещениях, доставляются противогазы и организуется их эвакуация из очага поражения.

Первая медицинская помощь оказывается непосредственно на месте поражения путем само- и взаимопомощи и медицинскими формированиями ГОЧС (санитарными дружинами, постами и пр.). Пострадавших, предварительно надев на них СИЗ, немедленно эвакуируют из очага поражения, тяжело пораженных сопровождает медицинский персонал (см. гл. VIII).

Важнейшей частью ликвидации аварии (ЧС) как в очаге заражения ХОО, так и в зонах поражения является санитарная обработка населения и специальная обработка техники. Она проводится в целях исключения поражения населения в результате резорбтивного воздействия АХОВ, при контакте с зараженными объектами и заключается в проведении санитарной обработки людей, дегазации одежды, обуви, средств защиты и техники.

В зависимости от обстановки, наличия времени и имеющихся средств специальная обработка может выполняться частично или в полном объеме.

Частичная санитарная обработка населения при заражении аэрозвзвесьями и каплями АХОВ заключается в том, чтобы не снимая противогаза провести обработку открытых участков тела, загрязненных участков одежды, обуви и лицевой части маски противогаза. Обработка проводится раствором индивидуального противохимического пакета, а при его отсутствии — подручными средствами (водой, ветошью).

При использовании противохимического пакета ИПП-10 попавшие на кожу капли АХОВ (БХОВ) снять сухим марлевым тампоном. Затем вынуть малый сосуд, проколоть его шилом, смочить жидкостью из сосуда и обтереть зараженную кожу (беречь глаза). Промочить жидкостью пораженные участки одежды и протер-

реть их марлевым мешочком, в котором находится сосуд. Поливку и протирание повторяют до тех пор, пока не израсходуется вся жидкость.

Взять большой сосуд, разбить стеклянную капсулу в нем ударом об угол коробки. Встряхнуть сосуд 15—20 раз. Проколоть стенку и провести обработку кожи и одежды так же, как жидкостью из малого сосуда. Удалить капли БХОВ (АХОВ) сухим тампоном с предметов, с которыми приходится соприкасаться во время работы, и протереть их чехлом футляра.

При болях в носу, горле, груди раздавить головку стеклянной капсулы и нюхать ее до уменьшения боли.

При частичной обработке техники дегазируются те части и детали, с которыми приходится соприкасаться в ходе ее использования. Для обработки техники используют дегазирующие вещества, а при их отсутствии различные растворители (бензин, дизельное топливо) и ветошь.

Полная специальная обработка включает полную дегазацию одежды, обуви, средств защиты техники и местности.

При проведении дегазации учитывают наличие на объекте продуктов, используемых в технологическом процессе, или отходов производства, которые могут быть применены как дегазирующие вещества.

К дегазирующим веществам относятся химические соединения, которые вступают в реакцию с АХОВ и превращают их в нетоксичные. Различают дегазирующие вещества окислительно-хлорирующего действия (гипохлориты, хлорамины) и щелочные (едкие щелочи, сода, аммиак, аммониевые соли и др.), которые применяются в виде растворов. В качестве растворителей используются вода и различные органические жидкости (дихлорэтан, трихлорэтан, бензин и др.).

Для массовой дегазации одежды, обуви и средств защиты кожи могут использоваться химчистки, бани, прачечные и т. п.

Дегазация территории может проводиться физико-химическим или механическим способами. Физико-химический способ осуществляется путем поливки местности дегазирующими растворами или рассыпания сухих дегазирующих веществ с помощью поливомоечных и других дорожных или специальных машин. Механический способ заключается в удалении ХОВ

путем смыывания их водой с помощью поливомоечных машин, изоляции зараженной территории засыпкой незараженной землей (песком) слоем 8–10 см, устройства настилов, снятия слоя зараженного грунта грейдерами или бульдозерами.

Удаленные адсорбенты и грунт вывозятся для уничтожения в специально выделенные районы. По окончании АС и ДНР проводится химический контроль.

4.3.

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ПОЖАРАХ И ВЗРЫВАХ НА ОБЪЕКТАХ ИНФРАСТРУКТУРЫ

■ 1. Общие сведения о пожарах и взрывах на объектах

Пожары и взрывы чаще всего являются следствиями аварий, катастроф и стихийных бедствий. В ряде случаев они сами становятся источниками ЧС. Одной из наиболее масштабных таких ситуаций является взрыв газа на железной дороге в Башкирии (3 июня 1989 г.), уничтоживший два встречных пассажирских поезда и унесший около 720 жизней.

Пожары. Пожар представляет собой неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Возникновение и развитие процесса горения возможно при наличии горючего материала, окислителя (его роль обычно исполняет кислород воздуха) и источника возгорания. Горючее может находиться в твердом, жидком и газообразном состоянии, а также в виде аэрозольного облака (мелкодисперсной пыли или тумана).

Источником возгорания чаще всего является искра или пламя, однако в ряде случаев оно может происходить и без источника в результате самовозгорания или самовоспламенения. Под самовозгоранием понимают свойст-

ва некоторых горючих веществ воспламеняться без источника воспламенения от одного контакта с окислителем (воздухом, водой или другим веществом). При этом горение может начинаться при температуре 10–20 °С. **Самовоспламенение** — это процесс самоускорения реакции окисления с выделением тепла и переходом ее в фазу горения. Температура возгорания при самовоспламенении для большинства горючих материалов составляет несколько сотен градусов (для древесины 250–400 °С).

В пространстве, где развивается пожар, можно выделить три зоны: горения; теплового воздействия, где нельзя находиться без специальной тепловой защиты (температура на внешней границе этой зоны составляет 60–70 °С) и задымления с опасностью для жизни и здоровья. Интенсивность горения при пожаре зависит от скорости поступления в зону горения кислорода из окружающей среды.

Выражающие факторы пожара

Нагрев тепловым потоком выражается в ожогах открытых частей тела, легких и дыхательных путей (табл. 4.3.1).

Таблица 4.3.1
Воздействие теплового потока
на открытые участки тела человека

Степень ожоговой травмы	кДж/м ²	кал/см ²	Характеристика травмы
Первая	80–160	2–4	Покраснение кожи
Вторая	160–400	4–10	Пузыри, возможна потеря трудоспособности
Третья	400–600	10–15	Омертвление кожи
Четвертая	600	15	Омертвление кожи и глубоких тканей

При обширных поражениях возможен смертельный исход

Тепловой удар проявляется головной болью, рвотой, потерей сознания.

Задымление, помутнение воздуха, угарный газ и опасные дымы вызывают отравление людей угарным газом и другими токсичными веществами, потерю ориентации в зоне пожара.

Взрыв гремучей смеси оксида углерода с кислородом воздуха (1:2) — создает мощную взрывную ударную волну и вызывает стремительное распространение пожара по внутренним помещениям.

Паника — вызывает необдуманные поступки людей, приводящие к увечьям или смерти (выбрасывание из окон, давка в коридорах и т. п.).

Падение горящих конструкций, образование провалов и пр. приводят к гибели, ожогам и увечьям.

Критерии, характеризующие пожар.

Величина теплового потока (пожарная нагрузка) — количество тепловой энергии на единицу площади поверхности, перпендикулярной направлению ее распространения. Единицы измерения теплового потока: джоуль на квадратный метр ($\text{Дж}/\text{м}^2$) и калория на квадратный сантиметр ($\text{кал}/\text{см}^2$)

$$1 \text{ кал}/\text{см}^2 = 4 \cdot 10^4 \text{ Дж}/\text{м}^2 = 40 \text{ кДж}/\text{м}^2.$$

Из данных табл. 4.3.2 видно, что величина теплового потока, необходимая для воспламенения того или иного материала, зависит не только от его структуры, но и от цвета (окраски).

Таблица 4.3.2

Величина теплового потока, необходимая для воспламенения горючих материалов

№№ п/п	Наименование материала	Величина теплового потока	
		$\text{Дж}/\text{м}^2$	$\text{кал}/\text{см}^2$
1.	Темная ткань; автомобильная резина; доски, окрашенные в черный цвет	240–400	6–10
2.	Солома; стружки; бумага	326–480	8–12
3.	Доски некрашенные	480–640	12–16
4.	Доски, окрашенные в белый цвет	1600–1800	40–45

Скорость распространения пожара (пламени) по поверхности горючего материала. Зависит от вида материала, его способности к возгоранию, скорости газового потока и других факторов.

С увеличением температуры скорость распространения пожара возрастает и при достижении температуры самовоспламенения поверхность материала вспыхивает почти мгновенно. При распространении

пламени по вертикальным поверхностям скорость его движения вверх в 8–10 раз выше, а вниз — вдвое меньше средних значений (табл. 4.3.3).

Концентрации кислорода углерода и других продуктов сгорания. Единицы измерения их концентраций в воздухе: миллиграммы на литры (мг/л) и миллиграммы на куб. метры (мг/м³).

Оксид углерода и целый ряд АХОВ образуются на пожаре в результате сгорания естественных и синтетических материалов. Их высокие концентрации дают до 70% смертельных случаев, возникающих в результате этой ЧС. Так например, смертельные отравления оксидом углерода могут наступить при вдыхании его в концентрации 2–3 мг/м³ в течение 30–60 мин и при концентрации 6 мг/м³ — за 5–10 мин (табл. 4.3.4).

Таблица 4.3.3

Среднее значение скорости распространения пожара (пламени)

Горючие материалы	Скорость распространения пламени
Легковоспламеняющиеся горючие жидкости	30 м/мин
Деревянные покрытия	1 м/мин
Пустоты деревянных конструкций	2 м/мин

Таблица 4.3.4

Токсичные продукты горения

Наименование горючих материалов	Образующееся токсичное вещество	Смертельные концентрации через 5–10 мин.	
		проценты	мг/м ³
Органическое стекло, винилпласт, пластикат, целлулонд	Оксид углерода	0,5	6,0
Винилпласт, пластикат, каучук	Хлористый водород	0,3	4,5
Фторопласт	Фосген	0,005	0,25
Линолеум	Сероводород	0,08	1,1
Аминопласт, капрон	Синильная кислота	0,2	0,2

Температура продуктов горения. Повышение температуры в зоне теплового воздействия может привести к ожогам гортани и легких. Критическая температу-

ра для человека, находящегося в зоне задымления +60—70 °С.

Классификация пожаров (схема 4.3.1)

По виду горящего материала пожары делятся на классы А, В, С. При пожарах класса А горят твердые вещества, класса В — жидкости и класса С — газы.

По источнику возгорания — делятся на возникающие от вспышки и в результате самовозгорания либо самовоспламенения.

По признаку изменения площади — на распространяющиеся и нераспространяющиеся.

По масштабу: на отдельные пожары, когда горит одно сооружение (здание); сплошные пожары — одновременное горение преобладающего числа зданий и сооружений на участке застройки; массовые пожары — совокупность отдельных и сплошных пожаров.

При слабом ветре, низкой влажности и сплошной застройке зданиями низкой пожаростойкости (горении нефтепродуктов на большой площади) массовый пожар может перерасти в огневой шторм, представляющий собой образование одного гигантского турбулентного факела с радиальным притоком воздуха к центру пожара. Скорость восходящего при этом потока может достигать 60—100 км/ч, притока воздуха извне — 50—60 км/ч и температура в центре пожара доходить до 1000 °С и более.

По условиям массо- и теплообмена с окружающей средой пожары могут быть внутренними (в ограждении) и открытыми (на открытой местности), а также представлять собой тление и горение в завалах (развалинах) зданий повышенной и высокой огнестойкости после мощного взрыва, приведшего к разрушению здания и пожару.

Внутренние пожары. Большинство пожаров внутри помещений связано с горением твердых материалов и начинается с возгорания, инициируемого открытым пламенем. Постепенно за счет увеличения температуры и интенсификации газообмена горение усиливается и из локального переходит в общее. При достижении температуры в 100 °С начинается разрушение остекления, возрастает приток кислорода, пламя вырывается наружу и может перебрасываться на сосед-

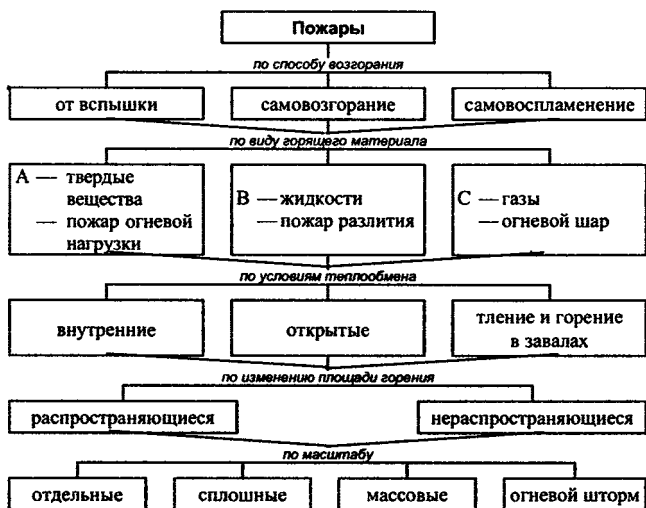


Схема 4.3.1. Классификация пожаров

ние постройки. Распространение горения возможно также за счет теплового излучения и переброса искр и горящих элементов (головней). Отдельные головни могут перебрасываться на расстояния до 150–200 м.

Причинами гибели людей при внутреннем пожаре в 10–15% случаев являются ожоги, в 3–5% — обрушения и падение горящих конструкций и 60–70% смертельных случаев приходится на отравление угарным газом и токсичными продуктами горения, что связано с их высокими концентрациями и быстрым распространением по коридорам и лестничным клеткам. Опасность для человека наступает уже через 0,5–6 минут после начала пожара, поэтому эвакуация из горящих помещений должна осуществляться немедленно.

Критическое время эвакуации определяют по температуре внутри помещения (до 60 °С), по образованию опасных концентраций вредных веществ (исходят из средней скорости распространения продуктов сгорания по коридорам (30 м/мин) и по потере видимости (опасным считается задымление при видимости не более 3 м).

К **открытым пожарам** относятся пожары на складах древесины, на газовых и нефтяных разработках, лесные, торфяные и другие пожары, возникающие на



открытых участках местности. Общей их особенностью является отсутствие накопления тепла в газовом пространстве зоны горения. Теплообмен происходит со всем окружающим воздухом, газообмен более интенсивен. Все процессы на открытом пожаре в значительной степени зависят от интенсивности и направления ветра, влажности воздуха и других метеословий. Зона теплового воздействия определяется в основном лучистым тепловым потоком, так как конвекционные тепловые потоки уходят вверх. За исключением лесных и торфяных пожаров зона задымления тушению пожаров существенно не препятствует.

Взрывы. Взрыв — это быстро протекающий процесс химического или физического превращения вещества, сопровождающийся освобождением большого количества энергии в ограниченном объеме, в результате которого образуется и распространяется ударная волна, способная создать угрозу жизни и здоровью людей, нанести ущерб экономике и окружающей среде, а также стать источником ЧС.

Большинство взрывов имеет *химический характер*, представляющий собой по сути процесс горения, протекающий с огромной скоростью (сотни м/с). Энергоносителями таких взрывов могут быть твердые, жидкие и газообразные вещества, а также аэрозоли и взрывзвеси горючих веществ (пыль, туман) в воздухе. Некоторые твердые и жидкие взрывчатые вещества (ВВ) имеют окислитель в своем составе и потому могут взрываться в условиях отсутствия кислорода (воздуха).

К взрывам, обусловленным *физическими процессами*, относятся взрывы сжатых газов и перегретого пара. Обычно взрывы такого рода встречаются достаточно редко, в основном, при авариях. Примером взрыва, обусловленного физическими процессами, является взрыв парогазовой смеси на Чернобыльской АЭС. К физическим взрывам относится также явление физической детонации — взрыв при смешении горячей и холодной жидкостей, когда температура одной существенно превосходит другую.

Специфическую разновидность взрыва представляет собой *объемный взрыв газозводушных смесей и взрывзвесей*, которому всегда предшествует образо-

вание объемного облака, где горючий компонент присутствует в смеси с окислителем (кислородом воздуха) в определенной концентрации. Как уже упоминалось ранее, оксид углерода образует взрывчатую смесь с воздухом в соотношении 1:2. Взрыв оксида углерода часто бывает на пожаре, когда при открывании дверей (окон) в горящее помещение, где образовалось большое количество оксида углерода, создается резкий приток кислорода.

Энергия сгорания многих парогазовых смесей при объемном взрыве во много раз превосходит энергию сгорания твердых веществ, а скорость распространения ударной волны в пределах облака ВВ может достигать 1–3 км/с, что обуславливает огромную разрушительную силу объемных взрывов. Кроме того, проникая в помещения через окна и проемы, облако ВВ может поражать людей и производить разрушения внутри помещений и за преградами.

И наконец, особо следует выделить *ядерный взрыв*, представляющий собой процесс быстрого освобождения большого количества внутриядерной энергии в ограниченном объеме. Ядерные взрывы обладают наибольшим поражающим и разрушающим действием* (схема 4.3.2).



Схема 4.3.2. Классификация взрывов

* Характеристики ядерного взрыва подробно рассматриваются в гл. VII.

Причинами взрывов могут быть резкие воздействия (удар, сжатие), изменение температуры (искра), химическая реакция, ударная волна другого взрыва и т. п.

Поражающие факторы взрыва

Ударная волна — воздействие резкого возрастания давления и температуры воздуха.

Давление скоростного напора воздуха и, как результат, — ущерб (поражение), наносимый за счет метательного действия скоростного напора (обломками конструкций, камнями, осколками и т. д.).

Тепловое воздействие как следствие возгорания в очаге взрыва.

Сейсмическое воздействие. При мощных подземных взрывах возможно сейсмическое воздействие взрыва.

Критерии, характеризующие взрыв

Избыточное давление во фронте ударной волны (ΔP_{ϕ}) — это разность между максимальным давлением во фронте ударной волны (P_{max}) и нормальным атмосферным давлением (P_o)

$$\Delta P_{\phi} = P_{max} - P_o.$$

Единицы измерения избыточного давления — Паскаль (Па) и килограмм на квадратный сантиметр ($\text{кг}/\text{см}^2$):

$$1 \text{ Па} = 1 \text{ Н}/\text{м}^2 = 0,102 \text{ кг}/\text{см}^2 \text{ или } 1 \text{ кг}/\text{см}^2 \cong 100 \text{ кПа}.$$

Давление скоростного напора во фронте ударной волны ($P_{ск}$) — динамическая нагрузка, создаваемая потоком масс воздуха, следующих за фронтом ударной волны. Оно находится в прямой зависимости от плотности и скорости воздуха за фронтом ударной волны.

Поражение людей при взрыве может явиться результатом как прямого, так и косвенного воздействия ударной волны. Характер и степень поражения людей зависят от степени их защищенности на человека, находящегося за укрытием, воздействует в основном избыточное давление ударной волны. Травмы и контузии при взрыве могут носить характер крайне тяже-

лых, тяжелых, средней тяжести и легких поражений (табл. 4.3.5).

Таблица 4.3.5
Характер и степени поражения людей ударной волной

Характер поражений	ΔP_{ϕ} , кПа	Воздействие на организм
Крайне тяжелые	Более 100	Крайне тяжелые травмы и контузии, возможен смертельный исход
Тяжелые	60–100	Сильная контузия всего организма, тяжелые переломы, внутренние кровоизлияния
Средней тяжести	40–60	Травмы головы с потерей сознания, переломы и вывихи конечностей, потеря слуха
Легкие	20–40	Легкая контузия, вывихи и ушибы

Осколочные поля. Избыточное давление, не превышающее 10 кПа, считается безопасным для укрытых людей, однако открыто расположенные люди могут получать поражения за счет летящих камней и осколков стекла даже при избыточном давлении 2 кПа и более; а при давлении 10 кПа травмы за счет метательных действий ударной волны могут носить характер тяжелых и смертельных.

Ущерб, причиняемый ударной волной зданиям и сооружениям, может носить характер полных, сильных, средних и слабых разрушений (табл. 4.3.6).

Таблица 4.3.6
Характер разрушений в зависимости от избыточного давления ударной волны

Вид разрушений	ΔP_{ϕ} , кПа	Характер разрушений
Полные	Свыше 50	Разрушение всех элементов здания, включая несущие конструкции всех этажей
Сильные	30–50	Разрушение несущих конструкций верхних и деформация конструкций всех этажей
Средние	20–30	Разрушаются второстепенные элементы здания, основные деформируются либо разрушаются частично
Слабые	10–20	Разрушение кровли, внутренних перегородок, окон, дверей

При полных и сильных разрушениях восстановление и использование зданий невозможно. При средних и слабых — возможно после капитального, среднего или текущего ремонта.

Воздействие ударной волны на городские здания может быть проиллюстрировано последствиями взрыва двух вагонов с ВВ (более 120 т) на станции Свердловск-Сортировочная 4.10.89 г. (табл. 4.3.7).

Таблица 4.3.7
Разрушения на ст. Свердловск-Сортировочная при взрыве вагонов со 104 т ВВ

№ п/п	Расстояние от центра взрыва, м	ΔP_{ϕ} , кПа	Характер разрушений
1.	до 300	33	Полное разрушение всех зданий
2.	300–500	15	Разрушение деревянных и сильная деформация кирпичных стен
3.	500–1000	15–3,3	Разрушение кровли, легких перегородок, полное разрушение оконных рам
4.	1000–1500	3,3–2,2	Частичное разрушение легких перегородок и оконных рам
5.	1500–2000	2,2–1,7	Частичное разрушение оконных рам, разрушение большинства стекол
6.	2000–3000	1,7–1,1	Сильное разрушение остекления
7.	3000–4000	1,1–0,82	Значительное разрушение остекления
8.	4000–5000	0,82–0,66	Отдельные разрушения слабо закрепленных стекол

Диаграмма (сравнения воздействия ударной волны на людей и строения показывает, что человек, защищенный от воздействия вторичных поражающих факторов взрыва, способен выжить там, где прочные здания разрушаются полностью (см. рис. 4.3.1, стр. 226).

Общие сведения о пожаровзрывоопасных объектах. Характеристика ПВОО. К пожаровзрывоопасным объектам (ПВОО) относятся такие промышленные объекты и транспортные средства, на которых производится, хранится или перевозится продукция, способная к возгоранию и (или) взрыву.

К таким объектам могут быть отнесены:

- предприятия, связанные с добычей, производством, переработкой или хранением легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ (ЛВВОВ);

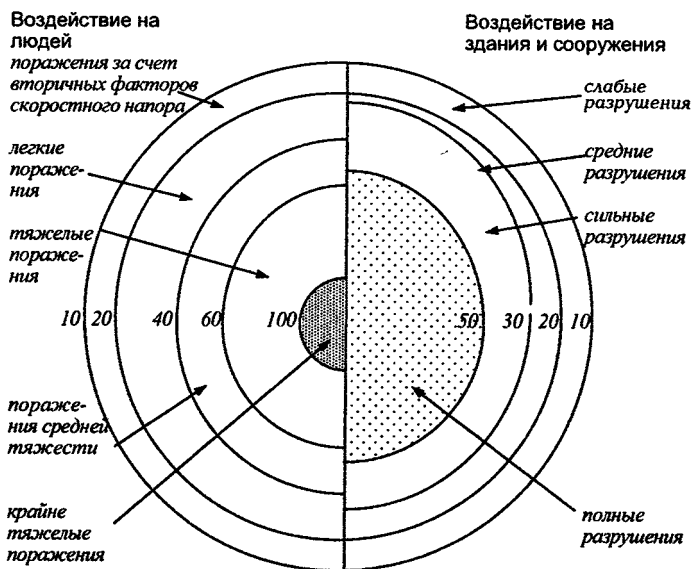


Рис. 4.3.1. Диаграмма воздействия ударной волны на людей, здания и сооружения

- специальный транспорт или продуктопроводы, используемые для транспортировки ЛВВОВ;
- шахты, горные выработки и тоннели, где могут образовываться взрывоопасные смеси (газов, угольной пыли и пр.);
- хранилища боеприпасов, ЛВВОВ, а также места нахождения неразорвавшихся боеприпасов (ВВ).

По степени огнестойкости* все здания и сооружения подразделяются на 5 степеней:

- 1 степени** — все конструктивные элементы здания негорючие или с высокой степенью огнестойкости (1,5–3 ч);
- 2 степени** — все конструктивные элементы негорючие, но с меньшей степенью огнестойкости (1,5–2,5 ч);

* Степень огнестойкости определяется временем, которое материал конструкции может выдержать без возгорания.

- 3 степени* — основные несущие конструкции нескораемые (1–2 ч), а междуэтажные, чердачные перекрытия и внутренние стены — трудноскораемые (0,25–0,75 ч);
- 4 степени* — все конструкции трудноскораемые (0,25–0,5 ч);
- 5 степени* — все конструкции скораемые.

Особую категорию ПВОО составляют предприятия, на которых в результате пылеобразования могут образовываться пылевоздушные смеси (ПВС), способные к взрыву: мукомольные, сахарные, текстильные производства и пр. При этом взрыв возможен только при концентрациях пыли не ниже определенного предела (для сахара и угля — 35 г/м^3) и создании пылевого облака. Пыль, находящаяся в слоях (отложениях) на полу, на стенах, воспламеняется при температуре $250–300 \text{ }^\circ\text{C}$ и чем толще слой, тем ниже температура воспламенения пыли. В слое сначала возникает тлеющее горение, а затем, если пыль поднимается в воздух, происходит взрыв. При этом взрыв пыли обладает свойствами объемного с давлением $500–700 \text{ кПа}$. Опасность взрыва тем выше, чем мельче частицы пыли.

■ 2. Специфика мероприятий по защите населения и территорий при пожарах и взрывах на объектах

Мероприятия, проводимые заблаговременно в режиме повседневной деятельности

Правовые мероприятия

В 1996 г. вступил в действие Федеральный Закон РФ «О пожарной безопасности». Ему предшествовало принятие правил пожарной безопасности и общих правил взрывобезопасности для взрывоопасных производств. С учетом Федерального Закона и требований вышеуказанных правил на всех уровнях РСЧС разрабатываются документы по защите населения и территорий от пожаров и взрывов с учетом местных условий.

Организационные мероприятия

1. *Планирование предупреждения и ликвидации (ликвидации последствий) ЧС, связанных с пожарами и взрывами на объекте, осуществляется в соответствии с общими положениям (см. гл. III).*

2. *Создание и поддержание в постоянной готовности сил и средств ликвидации пожаров и взрывов. Силы — создаются в соответствии с общими положениями (гл. III) с обязательным включением в них пожарных формирований и инженерных подразделений по обезвреживанию взрывоопасных предметов.*

Средства — пожаротушения, тепловой защиты, изолирующие и промышленные противогазы, эвакуации пострадавших с верхних этажей зданий, отыскания людей в завалах, инженерная техника для проведения АС и ДНР, медицинские средства для оказания первой помощи, в т.ч. при ожогах и др.

3. *Обеспечение персонала объекта и населения, проживающего вблизи от ПВОО, средствами индивидуальной защиты: гражданскими противогазами с дополнительными патронами для защиты от оксида углерода (ДПГ-1, ПЗУК), самоспасателями, индивидуальными аптечками.*

4. *Контроль пожаро- и взрывоопасной обстановки осуществляется с использованием автоматических систем контроля и путем периодического осмотра зданий и помещений работниками противопожарной службы объекта.*

5. *Поддержание оперативной и локальной системы оповещения персонала ПВОО и населения, проживающего вблизи от него. Организуется и проводится в соответствии с общими положениями (см. гл. III).*

6. *Подготовка персонала ПВОО и населения к действиям в условиях пожара и при взрыве. Проводится в соответствии с общими положениями (см. гл. III) и спецификой прогнозируемой ЧС.*



При этом обязательно даются
рекомендации по действиям:

а) при пожаре:

— к тушению пожара приступить немедленно, но в любом случае сначала позвонить «01», в горящем помещении окна и двери не открывать, при отсутствии табельных СИЗ от продуктов горения для защиты органов дыхания использовать мокрую ткань;

— при отсутствии огнетушителя для тушения пожара использовать плотную ткань (лучше мокрую) и воду; горящие шторы сорвать, затоптать или бросить в ванну; горящие электроприборы или проводку тушить только после обесточивания;

— если пожар потушить не удастся, покинуть помещение, убедившись, что в нем никого не осталось, плотно закрыв окна и двери; по задымленным коридорам передвигаться ползком или на четвереньках, опасаться обрушения конструкций или провалов пола;

— при сильном задымлении лестничных пролетов выход с верхних этажей (выше третьего-четвертого) опасен из-за возможности отравления угарным газом, в этом случае целесообразно спастись через лоджию, окна либо ожидать пожарных, загерметизировав квартиру;

б) по отношению к взрывоопасным предметам и при взрыве:

— обнаружив взрывоопасный (потенциально взрывоопасный) предмет, не трогать его и тем более не пытаться разобрать, немедленно сообщить в ближайшее отделение милиции или по телефону «02»;

— увидев вспышку (услышав звук) взрыва немедленно укрыться или лечь на землю, даже находясь на значительном расстоянии от места взрыва, т. к. возможно поражение камнями, осколками стекла и т. п.

7. Организация своевременного обнаружения и уничтожения обнаруженных взрывоопасных предметов. Обнаруженные взрывоопасные предметы уничтожаются только специально обученными людьми.

Инженерно-технические мероприятия

1. Строительство ПВВО с учетом экологического прогноза, в районах, не подверженных воздействию природных ЧС. Здания и сооружения ПВОО должны

размещаться рассредоточено, иметь огнестойкость не ниже 1 или 2 степени и обладать необходимой устойчивостью по отношению к ударной волне прогнозируемого взрыва. Размещение ПВОО должно осуществляться на безопасном удалении от населенных пунктов или кварталов жилой застройки.

2. *Обеспечение взрывопожаробезопасного режима работы объекта:* использование безопасных технологий и материалов, выполнение требований техники безопасности и т. п.

3. *Строительство на территории ПВОО и в прогнозируемой зоне воздействия пожаров и взрывов средств коллективной защиты для персонала и населения, оснащенных фильтровентиляционным оборудованием с защитой от дыма и продуктов сгорания либо с системами регенерирования внутреннего объема воздуха.*

4. *Оснащение ПВОО автоматическими системами пожарной сигнализации и локального оповещения о ЧС.*

5. *Создание санитарно-защитных зон осуществляется в соответствии с общими положениями. Для ПВОО они не должны быть менее 100 м от границы объекта.*

Мероприятия по повышению устойчивости функционирования объектов экономики

На объектах организуется изучение изменений в пожаро- и взрывоопасной обстановке и организация исследований устойчивости элементов объекта в изменившихся условиях с учетом износа зданий и оборудования. Осуществляется планирование мер по повышению устойчивости объекта в условиях пожаров и при взрывах. При плановых ремонтах проводятся соответствующие работы: огнезащитная обработка сгораемых элементов, устройство противопожарных преград (брандмауэров), устройство противопожарных разрывов за счет разборки малоценных легкосгораемых сооружений и очистки

территории от пожароопасных материалов, сооружение специальных противопожарных водоемов и резервуаров, устройства водяных завес; в хранилищах взрывоопасных материалов — установка сооружений, локализирующих действие взрыва и т. п.

Медико-профилактические мероприятия

Создание запасов средств оказания помощи при ожогах и отравлениях продуктами горения.

Мероприятия, проводимые при возникновении пожаров и взрывах на объекте и при ликвидации их последствий в чрезвычайном режиме

1. *Оценка фактической обстановки и прогнозирование возможного характера развития ЧС* — проводится органами управления ГОЧС и включает: определение вида пожара (взрыва) и степени разрушения объекта; прогнозирование возможного числа пострадавших и мест их нахождения; определение площади возгорания, вероятности и направления распространения пожара на соседние объекты.

2. *Принятие (уточнение) решения на защиту персонала объекта (населения территории)* руководителем объекта (председателем КЧС). В нем определяют: меры по локализации и тушению пожара или ликвидации последствий взрыва, участки проведения спасательных работ, порядок розыска и оказания помощи пострадавшим; распределение привлекаемых сил и средств по участкам спасательных работ и их задачи.

3. *Постановка задач аварийно-спасательным формированиям (см. гл. III).*

4. *Оповещение персонала объекта* осуществляется по локальной сети оповещения (внутренней трансляционной сети), для большей оперативности и надежности оповещения могут включаться сирены ГО объекта. При создании угрозы для населения прилегаю-

щих к ПВОО кварталов (района) его оповещение может осуществляться по местной радиосети или в системе оповещения РСЧС.

5. Ликвидация пожара или последствий взрыва включает: локализацию и тушение очага пожара; проведение спасательных работ; неотложные аварийно-восстановительные работы.

В целях уточнения фактической обстановки в очаге пожара (взрыва) проводится разведка, которая должна определить степень разрушения объекта, наличие завалов и преград на путях выдвижения к очагам поражения, места, где находятся пострадавшие; оценить масштабы и характер пожара, возможность его распространения на соседние районы; определить потребности в силах и средствах для тушения возгорания.

При проведении спасательных работ в первую очередь принимаются меры к розыску пострадавших, выводу их из разрушенных и задымленных помещений и оказанию им первой медицинской помощи. Осуществляется также эвакуация из опасной зоны лиц, не принимающих участия в проведении АС и ДНР, и населения прилегающих к ПВОО районов.

Активная локализация и тушение пожара высокой интенсивности осуществляются только профессиональными пожарными. Нештатные формирования привлекаются к работам по пассивной локализации пожара (ограничению распространения огня) на границе зоны теплового воздействия, для оцепления района ЧС и других вспомогательных работ. Лишь при отсутствии профессионалов — участвуют в тушении огня и спасении пострадавших в зоне задымления.

Прекращение горения может достигаться охлаждением реагирующих (горючих) веществ, изоляцией их от зоны горения, разбавлением реагирующих веществ до негорючих концентраций и химическим торможением реакции горения.

Исходя из этого для тушения пожара используют: воду, которая может подаваться в очаг сплошными или распыленными струями; пены — как изолирующий от притока воздуха материал; инертные газовые разбавители: диоксид углерода, азот, водяной пар и др.; порошковые огнетушащие составы.

Воду нельзя использовать для тушения пожаров электрических приборов и систем под напряжением, некоторых кислот и щелочей, нефтепродуктов и в очагах горения с температурой выше 1800 – 2000 °С;

Для применения огнетушащих средств используются водяные, газовые, пенные и порошковые установки пожаротушения. Чаще всего используются установки водяного и пенного тушения.

При проведении спасательных работ на пожаре необходимо знать и применять меры безопасности:

— прежде чем войти в горящее помещение, нужно облить себя водой или накрыться с головой мокрым покрывалом, органы дыхания защитить с помощью противогаза с дополнительным патроном (ПЗУК, ДПГ – 1 или гопкалитовым), респиратора или влажной повязки;

— двери в горящее помещение открывать осторожно, находясь за пределами дверного проема, чтобы избежать воздействия вспышки пламени или ударной волны взрыва, которые могут произойти из-за резкого притока воздуха в зону горения одновременно с открыванием двери, в образовавшуюся щель направить струю воды или пены из огнетушителя;

— при сильном задымлении действовать парами, в связке, пригнувшись или ползком, постоянно подавая голос; помнить, что слишком сильный нагрев (не терпят руки, пузырится краска) дополнительного патрона к противогазу свидетельствует о превышении допустимых концентраций оксида углерода и нужно немедленно выходить;

— осматривая помещение, где могут быть дети, иметь в виду, что от страха они могут прятаться под кроватями, в шкафах и других укромных местах;

— увидев человека в горячей одежде, набросить на него покрывало, плащ, пальто и плотно прижать; при возгорании своей одежды — лечь на землю и, перекатываясь, потушить пламя;

— для тушения пожара использовать огнетушители, воду, песок, землю, плотные ткани; огнегасящие средства направлять не на пламя, а на горящую поверхность, вертикальную плоскость гасить, подавая воду в верхнюю ее часть;

— горючие жидкости гасить пенообразующими составами, засыпать песком или землей, небольшие участки горения — накрыть брезентом или плотной тканью;

— при необходимости прохода через горящий участок просчитать свои возможности по его проедению на одном вдохе (повторный вдох в зоне горения может привести к ожогу дыхательных путей и гибели) и убедиться, что на пути нет препятствий. Перед броском закрыть все открытые участки тела.

Проведение АС и ДНР при ликвидации последствий взрыва организуется также, как и при ликвидации землетрясения (см. гл. V).

4.4.

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЕХНОГЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ

■ 1. Общие сведения об электромагнитном загрязнении окружающей среды

Общеизвестно, что человек и окружающая среда находятся под постоянным воздействием электромагнитных полей (ЭМП), создаваемых как естественными, так и техногенными источниками электромагнитного излучения* (ЭМИ). И если электромагнитные поля естественных источников, таких как космос, галактика, Солнце и др., являются постоянными природными характеристиками среды обитания человека, то электромагнитные поля, создаваемые техногенными источниками, используемыми в экономических и в военных целях, оказывают, как правило, либо прямое, либо побочное негативное воздействие на человека, а также могут при определенных условиях нару-

* Под данным термином здесь и далее понимается только неионизирующее излучение всего электромагнитного спектра излучения.

шать нормальное функционирование некоторых объектов и систем инфраструктуры, использующих в своих технологиях электромагнитные поля.

Проблема взаимодействия человека с ЭМП техногенного характера существенно осложнилась в последние десятилетия в связи с интенсивным развитием радиосвязи, радионавигации, телевизионных систем, расширением сферы применения электромагнитной энергии для осуществления определенных технологических операций, массовым распространением бытовых электро- и электронных приборов, широким внедрением компьютерной техники.

Если еще 20–25 лет назад проблема защиты от ЭМП относилась, в основном, к персоналу в производственных условиях, то в настоящее время большинство населения в индустриально развитых странах фактически постоянно живет под воздействием электромагнитных полей, обладающих весьма сложной пространственной, временной и частотной структурой.

Тенденция наращивания плотности электромагнитной энергии в окружающей среде привела к тому, что в настоящее время напряженность полей, создаваемых техногенными источниками, превосходит на несколько порядков напряженность соответствующих по частоте полей естественного происхождения. Всемирной Организацией Здравоохранения официально введен термин «электромагнитное загрязнение окружающей среды», что отражает новые экологические условия, сложившиеся на Земле в плане воздействия ЭМИ на человека и все элементы биосферы.

По принятой классификации электромагнитное загрязнение в данных условиях по критериям нарушения условий жизнедеятельности населения и возможным отдаленным негативным последствиям можно считать плавно протекающей ЧС техногенного характера.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды, электромагнитное поле, критерии

Под электромагнитным загрязнением окружающей среды понимается состояние электромагнитной обстановки, характеризующееся наличием в атмосфере электромагнитных полей повышенной интенсивнос-

ти, создаваемых техногенными и природными источниками излучения неионизирующей части электромагнитного спектра (рис. 4.4.1).

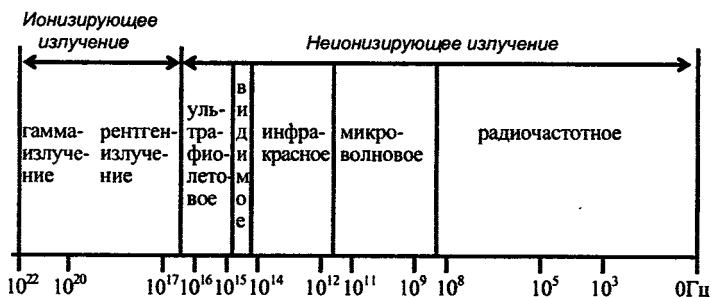


Рис. 4.4.1. Электромагнитный спектр

Под электромагнитным излучением понимается процесс образования электромагнитного поля.

Электромагнитное поле представляет собой особую формулу материи, состоящую из взаимосвязанных электрического и магнитного полей.

Электрическое поле, являясь частной формой ЭМП, представляет собой систему незамкнутых силовых линий, создаваемых заряженными электрическими телами различных знаков или переменным магнитным полем. Постоянное электрическое поле создается неподвижными электрическими зарядами.

Магнитное поле, являясь частной формой ЭМП, представляет собой систему замкнутых силовых линий, создаваемых при движении электрических зарядов по проводнику. Постоянное магнитное поле создается проводником с постоянным током, равномерно движущимися электрическими зарядами.

Физические причины существования переменного электромагнитного поля связаны с тем, что изменения во времени электрического поля порождают магнитное поле, а изменения магнитного поля — вихревое электрическое поле.

ЭМП неподвижных или равномерно движущихся зарядов неразрывно связаны с этими зарядами. При ускорении движения зарядов часть ЭМП отрывается от них и присутствует независимо в форме электромагнитных волн, не исчезая с устранением источника.

Критерии электромагнитного поля и его источников включают: критерии источников ЭМП, критерии интенсивности ЭМП и дозовые критерии, позволяющие определить характер возможного воздействия ЭМП на человека (табл. 4.4.1).

Критериями источника ЭМП являются частота электромагнитных колебаний f (Гц); длина волны λ (м); вид генерации — постоянная и периодическая (импульсно-модулированная).

Особенностью ЭМП является его деление на так называемую «ближнюю» и «дальнюю» зоны. В «ближней зоне» на расстоянии от источника меньше λ электромагнитная волна еще не сформирована, поэтому в этой зоне измерение интенсивности электрического и магнитного полей производится раздельно.

В «дальней зоне» волна сформирована, поэтому на основании соотношения между напряженностью электрического поля E и магнитного поля H ($E = 377H$) измеряется в данной зоне только напряженность электрического поля.

Дозовые критерии ЭМП определяют характер его воздействия на человека.

В настоящее время существует различие в дозовых критериях, принятых в России и в других странах.

Источники электромагнитного поля

Классификация источников ЭМП. Источники электромагнитного поля делятся на природные и техногенные (схема 4.4.1).

а) Природные источники электромагнитного поля

Природные источники ЭМП делятся на две группы: 1) поле Земли, состоящее из постоянного электрического поля и основного (постоянного) магнитного поля; 2) радиоволны, генерируемые космическими источниками (Солнце, галактика и т. д.).

Электрическое поле Земли создается избыточным отрицательным зарядом на ее поверхности. Его напряженность на открытой местности обычно находится в диапазоне от 100 до 500 В/м. Грозовые облака могут увеличивать напряженность этого поля до десятков сотен кВ/м.

Таблица 4.4.1

Критерии электромагнитного поля и его источников

№№ п/п	Наименование и буквенный символ	Физическая сущность	Единицы измерения
I. КРИТЕРИИ ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ			
1.	Частота электромагнитных колебаний, φ	Число колебаний источника излучений в 1 секунду	Герц (Гц)
2.	Длина волны, λ	Расстояние между двумя ближайшими точками гармонической волны, находящимися в одинаковой фазе	метр (м)
3.	Вид генерации	Постоянная, периодическая (импульсно-модулированная)	
II. КРИТЕРИИ ИНТЕНСИВНОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ			
1. «Ближняя зона» (зона индукции) $r < \lambda$			
а) Электрическое поле			
1.	Напряженность электрического поля, E^*	Основная силовая характеристика электрического поля, равная отношению силы, действующей на точечный электрический заряд в данной точке пространства, к величине заряда	Вольт на метр (В/м)
б) Магнитное поле			
1.	Напряженность магнитного поля, H^*	Векторная характеристика магнитного поля, не зависящая от магнитных свойств среды. В вакууме H совпадает с магнитной индукцией. В среде H определяет тот вклад в магнитную индукцию, который дают внешние источники поля	Ампер на метр (А/м)
2.	Магнитная индукция, B (для СНЧ и КНЧ $\varphi=30-300$ Гц)	Среднее результирующее магнитного поля в веществе (среде)	Тесла (Тл) 1 А/м = 1,25 мкТл

* Критерий относится также к постоянному электрическому и магнитному полю.

Продолжение таблицы 4.4.1

№ п/п	Наименование и буквенный символ	Физическая сущность	Единицы измерения
2. «Дальняя зона» (зона сформировавшейся электромагнитной волны) $г \geq 3л$			
1.	Напряженность электрического поля, E	См. «Ближняя зона», пункт «а», т.к. для дальней зоны устанавливается зависимость $E=377H$	Вольт на метр (В/м)
2.	Плотность потока электромагнитной энергии, ППЭ (S) (для $\varphi > 300$ МГц)	Величина энергии, теремой системой за единицу времени вследствие излучения электромагнитных волн	Ватт на квадратный метр (Вт/м ²)
III. Дозовые критерии электромагнитного поля			
1.	Удельная поглощенная мощность, УПМ* (SAR)	Поглощенная единицей массы объекта (организма человека) часть энергии электромагнитного поля	Ватт на килограмм, милливатт на грамм (Вт/кг, мВт/г)
	а) средняя (общая) удельная поглощенная мощность, УПМс	Поглощенная энергия, отнесенная к общей массе объекта (организма человека)	
	б) Локальная удельная поглощенная мощность, УПМл	Поглощенная энергия, отнесенная к бесконечно малому элементу объекта (организма человека)	
2.	Энергетическая нагрузка	Количество энергии электромагнитного поля, поглощенной организмом человека за определенное время	(В/м ²)·ч; (А/м) ² ·ч
	а) Доза квадрата напряженности поля, DE, DH	Для частот 60 кГц — 300 МГц	(Вт/м ²)·ч
	б) Экспозиционная энергетическая доза, DS	Для частот 300 МГц — 300 ГГц	

** В России критерий не принят.

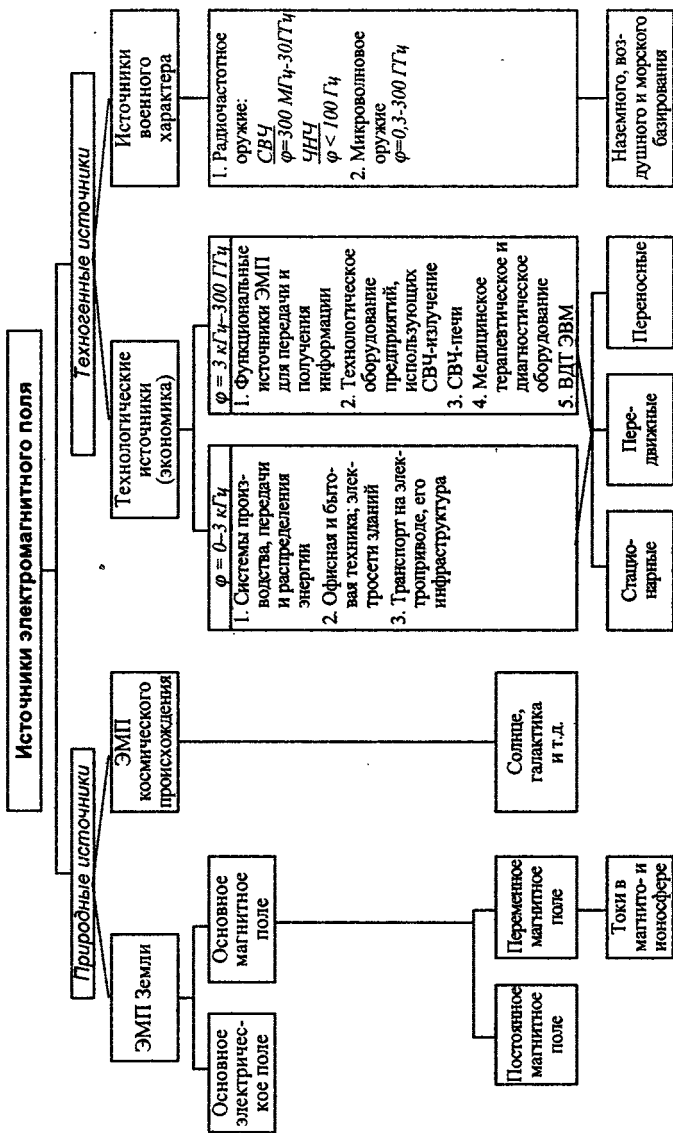


Схема 4.4.1. Классификация источников электромагнитного поля



Магнитное (геомагнитное) поле Земли состоит из основного (постоянного) поля (около 99%) и переменного (около 1%). Существование постоянного магнитного поля Земли объясняется процессами, происходящими в жидком металлическом ядре Земли. Оно ориентировано относительно магнитных полюсов планеты. В средних широтах напряженность магнитного поля примерно 40 А/м. Основное геомагнитное поле испытывает лишь медленные вековые изменения.

Переменное геомагнитное поле, порожаемое токами в магнитосфере и ионосфере, более неустойчиво и может колебаться в диапазоне частот от 10^{-5} до 10^2 Гц.

Наиболее сильные изменения в переменном геомагнитном поле происходят при возникновении «магнитных бурь». Магнитные бури образуются при вспышках на Солнце, когда так называемый солнечный ветер, представляющий собой плазму с очень сильным магнитным полем, достигает магнитосферы Земли.

Вторая группа природных ЭМП характеризуется наличием широкого диапазона частот. В силу относительно низкого уровня излучения от космических источников и случайного, нерегулярного характера воздействия на атмосферу Земли, их суммарный эффект воздействия на биообъекты незначителен.

Человеческое тело также излучает электромагнитные поля с частотой выше 300 ГГц.

б) Техногенные источники электромагнитного поля

Техногенные источники ЭМП по их назначению можно разделить на источники технологического характера, используемые в различных сферах экономики и побочно создающие негативный фактор воздействия ЭМП на население, и источники военного характера, специально генерирующие ЭМП как для вывода из строя электронных объектов инфраструктуры, так и для нанесения поражения населению.

Технологические источники ЭМП подразделяются на группы по критерию частоты излучения: I группа — источники, генерирующие излучения в диапазоне от 0 Гц до 3 кГц; II группа — источники, генерирующие излучения в диапазоне от 3 кГц до 300 ГГц.

К первой группе технологических источников относятся:

- 1) системы производства, передачи и распределения электроэнергии (электростанции, трансформаторные подстанции, системы и линии электропередач);
- 2) офисная и домашняя электро- и электронная техника, электросети жилых и административных зданий;
- 3) транспорт на электроприводе и его инфраструктура.

Ко второй группе технологических источников относятся:

- 1) функциональные передающие источники ЭМП, используемые в целях передачи и получения информации (теле- и радиопередающие Центры, системы сотовой и спутниковой связи, релейные станции), навигационные системы, РЛС различных видов и назначений;
- 2) технологическое оборудование предприятий, использующих СВЧ-излучение;
- 3) СВЧ-печи;
- 4) медицинские терапевтические и диагностические установки;
- 5) видеодисплейные терминалы (ВДТ) ЭВМ.

К источникам ЭМИ военного характера относятся различные виды «электромагнитного оружия»: радиочастотное, микроволновое и лазерное оружие*.

Краткая характеристика некоторых техногенных источников электромагнитного поля

Технологические источники ЭМП I группы

1. *Высоковольтные линии электропередач (ЛЭП).* Источниками излучения электромагнитной энергии являются провода ЛЭП (промышленная частота 50 Гц). Напряженность ЭМП, создаваемого ЛЭП, зависит от величины напряжения ЛЭП (в России от 330 до 1150 кВ), нагрузки, высоты подвески проводов, расстояния между ними. Напряженность ЭМП непосредственно под проводами и в определенной зоне вдоль трассы ЛЭП мо-

* В главе рассматривается только радиочастотное и микроволновое оружие.

жет значительно превышать ПДУ электромагнитной безопасности населения, особенно по магнитной составляющей ЭМП ЛЭП.

2. *Бытовая и офисная электро- и электронная техника, электросети жилых и административных зданий.* К таким источникам относятся утюги, холодильники, электрические стиральные машины, дрели, пылесосы, миксеры, ксероксы, факсы, а также системы электропроводки помещений.

Такие источники в зависимости от конструкции, технологии изготовления и характера эксплуатации могут создавать ЭМП, по своим критериям превышающие ПДУ электромагнитной безопасности населения (рис. 4.4.2).

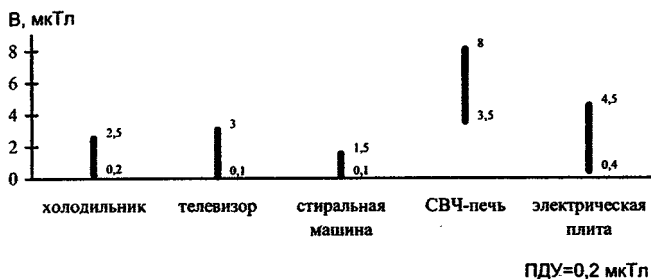


Рис. 4.4.2. Средние уровни магнитного поля бытовых электроприборов промышленной частоты 50 Гц на расстоянии 0,3 м от источника

Негативное влияние электрических сетей в жилых и административных зданиях обусловлено тем, что человек постоянно находится в помещении вблизи электропроводки, в том числе и проложенной не экранированно. Кроме этого, наличие железосодержащих конструкций и коммуникаций в большинстве жилых зданий создает эффект «экранированной комнаты», что усиливает электромагнитный эффект при расположении в них большого количества различных источников излучения, в том числе и сетей электропроводки.

3. *Электротранспорт* является мощным источником электромагнитного поля в диапазоне частот от 0 до 1000 Гц. Например, среднее значение магнитной составляющей ЭМП электропоездов может достигать до 200 мкТл (ПДУ = 0,2 мкТл).

Технологические источники ЭМП II группы

1. Функциональные источники ЭМП для получения и передачи информации

Фундаментальные передатчики. На территории России размещается значительное количество передающих теле- и радиочастотных (НЧ, СЧ и ВЧ-диапазонов) различной принадлежности, ЭМП которых в определенных зонах могут оказывать неблагоприятное воздействие на население. Наиболее высокий уровень облучения людей наблюдается в районах размещения радиопередающих центров старой постройки с высотой антенны не более 180 м. Телевизионные передающие центры могут создавать достаточно сильные ЭМП на расстоянии от десяти метров до нескольких километров от места своего расположения.

Системы сотовой связи. В работе этих систем применяется принцип деления определенной территории на зоны (так называемые «соты») радиусом 0,5–2 км, в центре которых располагаются базовые станции (БС), обслуживающие мобильные (на автомобилях) и ручные радиотелефоны. Антенны БС могут создавать опасные уровни напряженности в радиусе 50 м. Уровни ЭМП автомобильных антенн также могут быть повышенными.

Мобильные радиотелефоны как элемент системы сотовой связи представляют определенную опасность для пользователей, так как создают при работе сильные ЭМП и тепловой поток, воздействующие на голову человека. Этот вид излучения превышает ПДУ, установленный в РФ.

Системы спутниковой связи состоят из приемопередающих станций на Земле и спутников, находящихся на орбите. Антенны систем спутниковой связи могут создавать ЭМП, по своим показателям значительно превышающие ПДУ электромагнитной безопасности на большом удалении.

Вводимая в настоящее время в эксплуатацию система глобальной спутниковой персональной связи ведет к дальнейшему увеличению числа наземных систем этого вида источников ЭМП.

Радиолокационные станции (РАС). РАС оснащены, как правило, антеннами зеркального типа, имеющими



узконаправленную диаграмму излучения в виде луча. Работа РЛС носит пространственно-временной характер, создавая ЭМП высокой напряженности, превышающей на определенном расстоянии от РЛС ПДУ электромагнитной безопасности населения. РЛС, используемые для управления воздушным движением в аэропортах, имеющие остронаправленные антенны кругового обзора, работают круглосуточно и создают ЭМП значительной интенсивности, что неблагоприятно сказывается на населении, проживающем в районах, прилегающих к аэропортам.

2. СВЧ-лечи. Излучение данным источником электромагнитной энергии в окружающее пространство обуславливается, главным образом, технологическими неисправностями и нарушениями в эксплуатации (неплотно закрыты дверцы и т. п.), что может привести к значительному превышению ПДУ электромагнитной безопасности пользователя (табл. 4.4.4).

3. Видеодисплейные терминалы и персональные ЭВМ. ВДТ на основе электронно-лучевых трубок являются источниками ЭМИ весьма широкого диапазона частот. Порождаемое ВДТ рентгеновское, ультрафиолетовое, видимое, инфракрасное, низкочастотное, средних частот и высокочастотное излучение создает ЭМИ достаточно высокой интенсивности, оказывающее негативные последствия для пользователя.

Основными источниками ЭМП ВДТ являются: экран монитора, питающие провода и системный блок (50 Гц) системами строчной и кадровой развертки. Наиболее сильные уровни излучения наблюдаются от верхней и боковых стенок монитора, причем зона превышения генерирующих стандартов (ПДУ) может достигать 2,5 м. В первую очередь ЭМП, распространяющееся от монитора, влияет на голову, грудь и руки, находящиеся на оптимальном (60–70 см) расстоянии перед экраном пользователя. Видеодисплейные терминалы создают вокруг себя ЭМП как низкой, так и высокой частоты, что способствует появлению электростатического поля и ведет к деионизации воздуха вокруг монитора, негативно сказывающееся на здоровье человека. Ситуация усугубляется тем, что ЭВМ широко используются не только как средство труда, но и для учебы и досуга, в том числе детьми и подростками.

В целом все источники ЭМИ как природного, так и техногенного характера комплексно создают электромагнитный фон региона (района, города и т. д.).

Интенсивность электромагнитного фона зависит от следующих причин: состояния ионосферы; характера излучения Солнца и галактики; количества, характера и местонахождения техногенных источников ЭМП в городе, районе и т. д.; графика работы радио- и телецентров; характера работы объектов энергоснабжения; близости к электроэнергетическим источникам.

Электромагнитный фон в городских условиях имеет, как правило, временной максимум примерно от 10 до 22 часов, причем в суточном динамическом распределении наибольший динамический диапазон изменения электромагнитного фона приходится на зимнее время, а наименьший — на лето.

Интенсивность электромагнитного фона на частоте 50 Гц (промышленная частота), например, в центре С.-Петербурга составляет $\approx 1,5$ мкТл (ПДУ = 0,2 мкТл), на расстоянии 80 км от центра — $\approx 0,5$ мкТл.

Источники ЭМП военного характера

В войнах будущего наряду с ядерным оружием и другими средствами массового поражения, применение которых в силу ряда международных договоров маловероятно, широкое применение будут иметь различные виды оружия на новых физических принципах (НФП), в том числе, радиочастотное, микроволновое и лазерное, основой которых является создание ЭМИ различной интенсивности, диапазона частот и характера в целях поражения элементов объектов так называемых «критических инфраструктур»*. Данный вид оружия может использоваться также для поражения населения без разрушения при этом объектов инфраструктуры.

Так например, НАТО в военном конфликте в Югославии в 1999 году использовали опытные образцы

* Под «критическими инфраструктурами» понимаются инфраструктуры, от функционирования которых зависит национальная безопасность государства (терминология США).



электромагнитного оружия («i-бомбы»), которые мощным электромагнитным импульсом выводили из строя компьютеры, радиостанции и другие электронные и электрические приборы на определенных объектах, имеющих стратегическое значение для страны. Электромагнитные бомбы использовались также ВС США при ведении боевых действий в Ираке.

Характер воздействия электромагнитного поля на население и элементы окружающей среды

Воздействие ЭМП на человека. Организм человека реагирует как на изменения естественного геомагнитного поля, так и на воздействие электромагнитных излучений от многочисленных и разнообразных техногенных источников. Реакция организма может варьироваться как по мере увеличения, так и снижения воздействия электромагнитных излучений, в ряде случаев приводя к выраженным изменениям в состоянии здоровья и генетическим последствиям.

Эффект взаимодействия электромагнитного поля с биологической средой зависит от поглощенной за определенное время энергии поля, т. е. от дозы облучения. В его основе лежит преобразование энергии поля в тепло, которое осуществляется по двум классическим механизмам, определяемым диэлектрическими характеристиками биологического материала: индукцирование токов и вращение (перемещение) молекул. Это приводит к возникновению различных негативных явлений в организме.

На характер воздействия ЭМП на население оказывают влияние: частоты и интенсивность излучения; вид электромагнитного спектра поля; зоны воздействия (соответствующие размеры расчетной зоны и длины волны); вид воздействия — изолированное (от одного источника), сочетанное (от двух и более источников одного частотного диапазона), смешанное (от двух и более источников различных частотных диапазонов) и комбинированное; отношение облучаемого лица к источнику — профессиональное (связано с производством), непрофессиональное (население); облучаемая часть тела — общее или локальное облучение; время облучения — постоянное, прерывистое.

Комплексное воздействие сказывается в основном на жизненно важных (критических) системах организма. Это, прежде всего, нервная, иммунная, эндокринная и репродуктивная системы, изменения функций которых предполагают неблагоприятные последствия для организма.

Воздействие ЭМП на нервную систему приводит к нарушению функций нервной системы, изменениям высшей нервной деятельности человека. У людей, как правило, нарушается память, появляется склонность к развитию стрессорных реакций.

Под влиянием ЭМП на иммунную систему может происходить изменение белкового обмена, наблюдаться определенное изменение состава крови. Возможно образование в организме антител, направленных против собственных тканей. Это нарушает нормальное функционирование организма как единого целого.

При действии ЭМП на эндокринную систему, как правило, происходит стимуляция гипофизарно-адреналиновой системы, что сопровождается увеличением содержания адреналина в крови, активацией процессов свертывания крови, потерей организмом приобретенной устойчивости к некоторым физическим факторам (высоким температурам воздуха, гипоксии и т. д.).

ЭМП отрицательно влияет на репродуктивную функцию человека, особенно на развитие эмбриона. Чувствительность эмбриона к ЭМП значительно выше, чем чувствительность материнского организма. ЭМП низкой интенсивности, оказывающие негативное воздействие на организм беременных женщин, могут быть причиной преждевременных родов, а также патологии у детей. Это, в первую очередь, касается женщин, работающих с ВДТ с нарушением норм электромагнитной безопасности.

Специфическое воздействие на различные системы и органы человека могут дополнительно оказывать ЭМП таких источников, как системы сотовой связи, ВДТ ЭВМ, геомагнитные возмущения в природной среде, электростатические поля различных приборов, радиочастотное оружие.

В связи с широким внедрением во все сферы жизни сотовой связи серьезно стоит проблема воздействия на человека ЭМП, создаваемых мобильными ра-

диотелефонами по критериям электромагнитного, а также теплового воздействия. Воздействию ЭМИ при длительном пользовании сотовым телефоном могут подвергаться такие системы и органы человека, как центральная нервная система (головной мозг вместе с гематоэнцефалическим барьером), зрительный анализатор (особенно хрусталики глаз), внутреннее и среднее ухо, щитовидная железа, кожа лица и ушной раковины.

При работе с ВДТ ЭВМ возможны различные заболевания кожи лица, а также заболевания зрительных органов — так называемой «компьютерный зрительный синдром». При длительной систематической работе с ВДТ возможно появление близорукости, катаракты, влияние на развитие клеток организма.

Резкое повышение интенсивности ЭМИ при геомагнитных возмущениях природного характера («магнитные бури») влияет, как правило, на субъективное самочувствие, сердечно-сосудистую, пищеварительную систему человека и ряд других органов, особенно у пожилых, больных и так называемых «метеочувствительных» людей.

Воздействие на население ЭМП, создаваемого радиочастотным оружием, может выражаться в разрушении живых клеток, нарушении биологических и физиологических процессов в организме.

Опасность воздействия ЭМП на организм человека может увеличиваться в случаях использования сложных режимов генерации ЭМП; воздействия ЭМП на большой организм; облучения организма в условиях развития эмбриона; сочетания воздействия ЭМП и других неблагоприятных факторов внешней среды на человека.

При сравнении опасности облучения населения ионизирующими и неионизирующими источниками излучения можно полагать, что воздействие ЭМП на организм человека в определенной степени является более опасным, чем воздействие ионизирующего излучения, по причинам: недостаточной изученности механизма биологического воздействия ЭМП; постоянного воздействия ЭМП на большую часть населения, особенно в городах; непрерывного роста уровня электромагнитного загрязнения в крупных населен-

ных пунктах; недостаточной разработки мер по защите населения от ЭМП; отсутствия у населения достаточной информации об этом опасном явлении и бытовых приборов для систематического контроля электромагнитной обстановки в жилых и офисных помещениях.

Воздействие ЭМП на элементы окружающей среды. При рассмотрении воздействия ЭМП на объекты окружающей среды речь может идти в основном о воздействии природных источников и источников военного характера.

ЭМИ природных источников при солнечных вспышках с выбросом «солнечного ветра» и магнитные бури в ионосфере в наибольшей степени воздействуют на объекты телекоммуникационной инфраструктуры. В частности, возможны перебои в спутниковой связи, в различных видах радиосвязи, в работе сотовых телефонов. Магнитные поля, образующиеся при этом в атмосфере, создают на поверхности Земли токи, усиливаемые протяженными высоковольтными линиями электропроводов, которые могут выводить из строя трансформаторные подстанции и тем самым нарушать электроснабжение определенных районов (регионов).

ЭМИ источников военного характера, таких как микроволновое оружие, могут выводить из строя объекты «критических инфраструктур»: правительственную связь, телекоммуникации, системы энергоснабжения, водоснабжения, транспортные системы, системы управления вооруженными силами и т. д. Большинство объектов этих систем хранят и передают информацию с использованием электромагнитных полей. При воздействии электромагнитного потока высокой интенсивности на технологические элементы этих объектов может произойти уничтожение такой информации на данном объекте, либо нарушение системы связи между объектами. И в том, и в другом случае отдельные объекты и определенные «критические инфраструктуры» в целом не смогут нормально функционировать.

Из всех источников электромагнитного поля наибольшее постоянное негативное воздействие на население оказывают техногенные источники.

■ 2. Специфика мероприятий по защите населения и территорий в условиях электромагнитного загрязнения окружающей среды

Мероприятия по защите населения и территорий в условиях воздействия ЭМП повышенной интенсивности

Ввиду постоянного характера воздействия электромагнитных полей различной интенсивности, в том числе и повышенной, создаваемых в основном техногенными источниками ЭМП, на значительную часть населения и объектов на территориях, мероприятия по их защите должны также проводиться постоянно с учетом конкретно складывающейся электромагнитной обстановки в том или ином районе (регионе).

При получении прогноза возникновения геомагнитных возмущений должны предусматриваться дополнительные меры по защите от ЭМП определенных групп населения.

В условиях ведения боевых действий с применением радиочастотного и микроволнового оружия, кроме некоторой специфики защиты населения, должны предусматриваться и мероприятия по защите объектов «критических инфраструктур», которые могут поражаться данным видом оружия.

Правовые мероприятия

Разработка и принятие правовых и нормативно-технических документов в области защиты населения и территорий, обеспечивающих электромагнитную безопасность населения, и руководство ими в практической деятельности.

К правовым документам в этой области можно отнести Федеральные программы и законы, а также Постановления Правительства РФ. Кроме того, на парламентских слушаниях в Государственной Думе принята рекомендация о разработке Федеральной программы «Экологическая безопасность в условиях воздействия электромагнитных и других излучений».

К нормативно-техническим (нормативно-гигиеническим) документам в области электромагнитной безопасности (ЭМБ) населения России относятся системы стандартов, которые складываются из государственных стандартов и санитарных правил и норм. Эти взаимосвязанные документы являются обязательными для исполнения на всей территории России.

В зависимости от отношения подвергающегося воздействию ЭМП человека к источнику излучения в ГОСТ РФ различают два вида воздействия: профессиональное и непрофессиональное. Для уровня профессионального воздействия характерно многообразие режимов генерации и вариантов воздействия — общее и местное облучение. Для непрофессионального облучения типичным является общее облучение.

Некоторые государственные стандарты и нормативно-технические документы в области электромагнитной безопасности населения

Стандарты:

- Система безопасности труда. Электрические поля промышленной частоты (50 Гц). Допустимые уровни напряженности и требования к правилам контроля на рабочих местах. ГОСТ 12.1002—84;
- Средства отображения информации индивидуальных пользователей. ГОСТ Р 500948—96 и др.

Санитарные правила и нормы:

- Санитарные нормы допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в бытовых условиях. Межгосударственные санитарные правила и нормы. СанПиН 001—96 (СНГ) п.п. 4.5—4.11. Допустимые уровни неионизирующих излучений различных видов и диапазонов частот и т. д.
- Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, электронно-вычислительным машинам и организация работ. СанПиН 222.542—96* и др.

Одним из основных положений СанПиН является наличие в них данных о предельно допустимых уровнях ЭМП различных источников, гарантирующих электромагнитную безопасность населения. В основе установления ПДУ лежит принцип пороговости вредного действия ЭМП на человека.

В качестве ПДУ ЭМП принимаются такие его значения, которые при ежедневном облучении, в свойственном для данного источника режиме, не вызывают у населения без ограничения пола и возраста заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследования в период облучения или в отдаленные сроки после его прекращения (табл. 4.4.2–4.4.5).

Таблица 4.4.2

Допустимые уровни воздействия электрического поля (ЭП) от ЛЭП промышленной частоты (ПЧ)

ПДУ ЭПЧ, кВ/м	Условия облучения
$E^* = 0,5$	Внутри жилых зданий
$E = 1$	На территории зоны жилой застройки
$E = 5,0$	На территории зоны вне жилой застройки, а также на территории огородов и садов
$E = 10,0$	На участках пересечения ЛЭП с автомобильными дорогами I–IV категорий
$E = 15,0$	В ненаселенной местности
$E = 20$	В труднодоступной местности и на участках, специально отгороженных для исключения доступа населения

Таблица 4.4.3

Предельно допустимые уровни воздействия ЭМП, создаваемых радиотехническими объектами

Источники изучения	Диапазон частот	Значения ПДУ	Условия облучения
Радиотехнические объекты	30–300 кГц	$E = 25В/м$	Для всех случаев облучения
	0,3–3 МГц	$E = 15В/м$	
	3–30 МГц	$E = 10В/м$	
	300 МГц–30 ГГц	$ППЭ(S) = 100мкВт/см^2$	

* В таблицах 4.4.4–4.4.7 даны буквенные символы критериев ЭМП.

Предельно-допустимые уровни электромагнитного поля для населения от основных групп источников ЭМП

Таблица 4.4.4

Предельно допустимые уровни электромагнитного поля для потребительской продукции

Источник излучения	Диапазон	Значение ПДУ	Условия измерения
Индукционные печи	20–22 кГц	$E = 500 \text{ В/м}$	Расстояние 0,3 м от корпуса
		$H = 4 \text{ А/м}$	
СВЧ-печи	0,3–37,5 ГГц	$\text{ППЭ}(S) = 10 \text{ мкВт/см}^2$	Расстояние $0,5 \pm 0,05 \text{ м}$ от любой точки при нагрузке 1 литр
ВДТ, ПК	5 Гц–2 кГц	$B = 250 \text{ нТл}$	Расстояние 0,5 м вокруг монитора ПК
		$E = 25 \text{ В/м}$	
	2 кГц–400 кГц	$B = 2 \text{ нТл}$	
		$E = 5 \text{ В/м}$	
ЭСП	$V = 500 \text{ В}$		
Прочая продукция	50 Гц	$E = 500 \text{ В/м}$	Расстояние 0,5 м от корпуса

Таблица 4.4.5

Временно допустимые уровни (ВДУ) воздействия ЭМП, создаваемого системами сотовой связи

Категории облучаемых	Величина ВДУ	Условия измерения
Облучение населения, проживающего на жилой территории	$\text{ППЭ}(S) = 10 \text{ мкВт/см}^2$	Измерения следует производить на расстоянии от источника ЭМП, соответствующего расположению головы человека подвергающегося облучению
Облучение пользователей радиотелефонов	$\text{ППЭ}(S) = 100 \text{ мкВт/см}^2$	

Организационные мероприятия

1. Планирование защиты населения и территорий от воздействия ЭМП повышенной интенсивности, в том числе и военного характера, должно осуществляться на основе правовых и нормативно-технических документов в этой области с включением вопросов электромагнитной безопасности населения в планирующие документы органов исполнительной власти и орга-

нов управления РСЧС различных уровней в части, их касающейся, в мирное время и при введении военного положения.

2. *Обеспечение персонала объектов, имеющих источники ЭМИ, населения, в том числе пользователей компьютерной техникой, средствами индивидуальной защиты от ЭМИ.* К таким средствам для населения можно отнести специальную одежду типа «Восход» (уменьшает негативное воздействие ЭМИ примерно в 12 раз), защитную одежду фирмы «Тико» на основе защитной краски «Тиколак» без использования металлических примесей. Персонал объектов, имеющих источники ЭМИ, обеспечивается различными экранирующими комплектами защитной одежды (ЭП-1, ЭП-3, ЭП-4, ЭП-2), обеспечивающими защиту от электрических полей с частотой 50 Гц и соответствующих им факторов, а также от электромагнитных полей в широком диапазоне частот.

3. *Осуществление постоянного контроля электромагнитной обстановки путем проведения электромагнитного мониторинга, а также прогнозирования развития электромагнитной обстановки.* Для повышения эффективности защиты населения в условиях геомагнитных возмущений магнитосферы Земли осуществляется краткосрочный прогноз данного явления*, регулярно передаваемый по СМИ.

Для наблюдения за фактической электромагнитной обстановкой используются различные приборы и системы ее контроля.

Приборы и системы классифицируются по типу измеряемых полей: электростатического (ЭСП), постоянного магнитного поля (ПМП), электромагнитного поля ЭМП (магнитная и электрическая составляющие) и по диапазонам частот. Приборы и системы могут быть переносными и передвижными.

К приборам измерения интенсивности различных типов полей относятся: приборы измерения электростатического поля — ИИЭП-1, СТ-01 и др.; приборы измерения постоянного магнитного поля — Ш18, МПМ-2 и др.; при-

* Долгосрочный прогноз мало достоверен.

боры измерения электромагнитного поля (электрической и магнитной составляющих) — ПЗ-1м, ПЗ-21 и др.

Для измерения электромагнитного поля ВДТ используются приборы — «V&E-метр», ИЭП-04, ИМП-05 и др.

Для контроля интенсивности ЭМП в жилых домах и офисных помещениях могут использоваться такие малогабаритные *бытовые приборы*, как комплект приборов, состоящий из регистратора интенсивности электрического поля (переменного и электростатического) РИЭП-50/20 и регистратора интенсивности магнитного поля РИМП-50/24, дающие световой и звуковой сигналы при превышении ПДУ для данного источника.

Для контроля ЭМП СВЧ-печи может быть использован прибор «Индикатор», также дающий световую и звуковую сигнализацию при превышении ПДУ данного источника.

В качестве системы электромагнитного контроля могут использоваться мобильные средства контроля (МСК) санитарно-гигиенической и экологической электромагнитной безопасности (ЭМБ) в окружающей среде и на рабочих местах. Система МСК ЭМБ смонтирована на а/м «Газель» и предназначена для контроля интенсивности ЭМИ, а также для проведения мониторинга других неионизирующих излучений, таких как лазерное, акустическое, ультразвуковое и др.

4. Создание системы постоянной информации населения об электромагнитной обстановке и в том числе заблаговременного оповещения населения о возможных геомагнитных возмущениях в природной среде. Информация населения об электромагнитной обстановке и особенно оповещение о возможном геомагнитном возмущении среды («магнитных бурях») должна проводиться регулярно и одновременно с информацией о метеопрогнозе по СМИ.

5. Подготовка населения в области защиты от воздействия ЭМП повышенной интенсивности. Вопросы подготовки населения в области защиты от ЭМП повышенной интенсивности, в том числе и при применении радиочастотного и микроволнового оружия в военное время, должны быть включены в программы подготовки действий населения в условиях различных ЧС. Акцент

должен быть сделан на обучение населения, проживающего в крупных городах с большим, как правило, количеством источников ЭМИ, а также при возможном применении указанных видов оружия в условиях ведения боевых действий в данном районе (регионе).

Основные рекомендации по электромагнитной безопасности населения при нахождении его в зонах воздействия ЭМП различных источников

1. ЛЭП (ПДУ — табл. 4.4.6). Знать размеры санитарно-защитных зон* ЛЭП в зависимости от напряжения линии.

Таблица 4.4.6

Границы СЗЗ по Российским нормам

Напряжение ЛЭП	330кВ	500кВ	750кВ	1150кВ
Размер санитарно-защитной охранной зоны	20м	30м	40м	50м

Примечание: 1. Регламентация размеров СЗЗ ЛЭП в РФ осуществляется при напряжении 330 кВ и более по электрической составляющей.
2. По магнитной составляющей ЭМП, более опасной, чем электрическая, размеры СЗЗ могут составлять 200–400 м (ГОСТ в РФ пока не принят).

В пределах СЗЗ ЛЭП запрещается размещать жилые здания, стоянки и остановки всех видов транспорта, устраивать спортивные и игровые площадки. Рекомендуется ограничить пребывание в данной зоне, сбор плодов, ягод, растений (особенно лекарственных). При наличии в СЗЗ садовых участков для уменьшения воздействия ЭМП целесообразно покрыть строения железной крышей, поставить вдоль стен металлическую решетку и заземлить ее.

2. Бытовая, офисная электро- и электронная техника, электросети помещений, поверхности с электростатическим зарядом (ПДУ — табл. 4.4.4).

Осуществлять «защиту расстоянием и временем»; соблюдать оптимальные расстояния; не размещать приборы в углах комнат в зданиях с железобетонными конструкциями; заземление приборов целесообразно делать на трубы холодного водоснабжения; использо-

* Под СЗЗ ЛЭП понимается зона вдоль трассы ЛЭП, отсчитываемая от проекции крайних проводов ЛЭП на землю.

вать модели приборов с меньшим уровнем энергопотребления; размещать наиболее опасные приборы на расстоянии не менее 1,5 м от мест продолжительного пребывания и сна; не включать одновременно большое количество приборов; по возможности использовать приборы с автоматическим управлением, позволяющим исключить нахождение рядом с ними во время работы; не находиться рядом с длинным проводом под напряжением; не оставлять вилку в розетке при выключенном приборе (дополнительный источник ЭМП).

Для защиты от электростатических зарядов на экранах ВДТ, телевизоров, осциллографов необходимо соблюдать определенное расстояние между зрителем и экраном (не менее 1 м для телевизора с трубкой до 36 см и не менее 2 м для телевизора с трубкой более 51 см), иметь заземление экранов ВДТ, систематически проводить влажную уборку помещений, применять бытовые ионизаторы, повышать влажность воздуха в помещении.

3. *Функциональные передатчики информации: теле- и радиоцентры, РЛС, станции различных систем связи (ПДУ — табл. 4.4.3).* Уточнить через местные органы Санэпиднадзора места расположения и величины СЗЗ различных стационарных источников ЭМИ данного типа в районе проживания, по возможности ограничить время пребывания в этих районах (табл. 4.4.7).

Таблица 4.4.7

Диапазон границ СЗЗ радиопередающих объектов

Тип объекта	Диапазон частот	Размер СЗЗ
Длинноволновые радиостанции (ДВ)	30–300 кГц	100–1000 м
Средневолновые радиостанции (СВ)	300–3000 кГц	200–1000 м
Коротковолновые радиостанции (КВ)	30–300 МГц	50–700 м
Телецентры и УКВ-радиостанции	30–1000 МГц	25–800 м

Без информации о границе СЗЗ не приближаться к антенне источника ближе 1 км, не трогать антенны руками, не приближаться ближе 20 м к антеннам спутниковой связи.

4. *Мобильные телефоны сотовой связи (ПДУ — табл. 4.4.5).* Приобретать мобильные телефоны с наименьшим показателем электромагнитного воздействия на организм человека (см. дозовые критерии). Ограничить время пользования радиотелефоном, ис-

пользовать его, в основном, как резервное средство связи («защита временем»); использовать радиотелефон по возможности из незранированных помещений и с открытых площадок; при работе с радиотелефоном плотно охватывать трубку рукой; соблюдать определенный зазор между ухом и трубкой (при хорошем качестве связи — «защита расстоянием»).

5. *Видеодисплейные терминалы (ВДТ) персональных ЭВМ (ПДУ — табл. 4.4.4).* При приобретении прибора требовать его соответствия ГОСТ Р-50949-96; при эксплуатации ВДТ руководствоваться СанПиН № 2.2.2.542-96; приобретать мониторы ПК с пониженным уровнем излучения; использовать при необходимости индивидуальные средства защиты (организационные мероприятия п. 3; использовать инженерные средства защиты экрана (инженерно-технические мероприятия); соблюдать режим работы с ВДТ в соответствии с требованиями СанПиН (табл. 4.4.8).

Таблица 4.4.8

Время непрерывной и суммарной работы за компьютером для разных категорий пользователей

Категории пользователей	Продолжительность работы в течение дня	
	Непрерывная	Общая
Дети дошкольного возраста		7–10 мин
Школьники	10–30 мин	45–90 мин
Студенты	1–2 часа	2–3 часа
Взрослые	до 2 часов	до 6 часов

Инженерно-технические мероприятия

Стационарные источники ЭМИ:

Проектирование, размещение, строительство и эксплуатация стационарных источников ЭМИ, а также строительство жилых и офисных зданий в районах размещения источника, должно производиться в соответствии с требованиями Государственной экологической экспертизы, гарантирующей электромагнитную безопасность населения.

Основным способом защиты населения от воздействия ЭМП стационарного источника в районах жилой зоны является «защита расстоянием», что обеспечивается созданием СЗЗ вокруг данного источника.

К мерам, снижающим плотность потока электромагнитной индукции, относится рациональная застройка, использование специальных конструкций и материалов при строительстве зданий, что должно свести к минимуму площадь поверхностей, через которые ЭМИ могут легко проникать внутрь помещений.

Наиболее приемлемым материалом для застройки является железобетон. В зданиях, расположенных в первых рядах застройки, рекомендуется заделка металлической сетки в облицовочный или штукатурный слой на стенах, обращенных в сторону радиотехнических объектов. Стыки сеток должны свариваться, сетки заземляться. В следующих рядах зданий поверхность облучаемых стен целесообразно покрывать составами, поглощающими радиоволны. Наилучшей защитой сверху является крыша из кровельного или оцинкованного железа. В сторону антенны источника излучения следует ориентировать минимальную площадь остекления. Оконные проемы можно экранировать специальным стеклом с металлизированным слоем.

Требования по ЛЭП: в районах массовой жилой застройки возведение ЛЭП с повышенной интенсивностью ЭМП не допускается; в случае, если избежать этого не возможно, должны предусматриваться СЗЗ, соответствующие напряжению ЛЭП и обязательно учитывающие магнитную составляющую ЭМП. В особо сложных случаях на отдельных участках ЛЭП могут оборудоваться подвесные экранные сетки. Вместе с тем ЛЭП могут пересекать сельскохозяйственные угодья, где периодически могут находиться люди.

Бытовая электро- и электронная техника:

В конструкции и технологии изготовления приборов должны быть заложены требования электромагнитной безопасности пользователя при их эксплуатации (табл. 4.4.3); при изготовлении СВЧ-печей целесообразно использование ферромагнитных материалов, обладающих как поглощающими свойствами, так и механической эластичностью.

Мобильные радиотелефоны сотовой связи:

а) *пассивная защита:* использование защитного футляра; размещение антенны на стороне, противопо-

ложной голове или улучшение диаграммы направленности антенны; экранирование;

б) *активная защита*: использование многовитковой катушки в корпусе прибора, создающей защитное поле.

Видеодисплейные терминалы персональных ЭВМ:

а) *пассивная защита*: экранирование как корпуса монитора, так и отклоняющей системы цепей и элементов строчной развертки электронно-лучевой трубки; использование различных экранных фильтров; применение металлизированных покрытий и экранирующих волокон, наносимых изнутри на корпус монитора;

б) *активная защита*: основу ряда активных конструкций составляет положение о том, что неблагоприятное действие ЭМП может быть исключено путем изменения во времени одного или нескольких его параметров (амплитуды, фазы, частоты и т. д.). Создаваемое таким образом «защитное» ЭМП (как правило, отдельный источник), накладываясь на основное поле, снижает тем самым его вредное влияние.

Одним из таких приборов является нейтрализатор «Гамма-7Н». Прибор представляет собой малогабаритный, широкополосный автогенератор полей, противодействующих внешнему аномальному полю. Принцип работы прибора состоит в его энергетическом возбуждении под действием внешнего поля. Взаимодействие полей носит резонансный характер и приводит к разрушению и подавлению источника внешнего поля.

Нейтрализатор может быть использован также для защиты от ЭМП телевизоров, СВЧ-печей, другой бытовой и офисной электронной излучающей аппаратуры.

Основным способом активной защиты является использование вместо мониторов с электронно-лучевыми трубками мониторов на жидких кристаллах.

Медико-профилактические мероприятия

Анализ динамики заболеваний, причиной которых могут являться ЭМИ и периодический осмотр населения, проживающего в районах расположения стационарных источников ЭМП; проведение медицинских профилактических мероприятий.

Мероприятия, проводимые в условиях значительного и резкого повышения интенсивности ЭМП

Значительные изменения интенсивности ЭМП могут происходить при геомагнитных природных возмущениях, а также в локальных масштабах в условиях применения в определенных районах радиочастотного и микроволнового оружия при ведении боевых действий.

Мероприятия по защите населения при возникновении геомагнитных возмущений в магнитосфере: экспресс-оценка геомагнитной обстановки соответствующими службами контроля; оповещение населения по СМИ с рекомендациями по правилам поведения; прием лекарственных и немедикаментозных средств пожилыми людьми, больными, а также людьми т. н. «метеочувствительной» категории.

В перспективе в целях предотвращения подобных явлений в полярных областях Земли — на Кольском полуострове, Чукотке, Аляске и Канаде планируется проведение выстрелов радиоизлучения, блокирующих космическую энергию.

Для защиты населения от радиочастотного и микроволнового оружия могут использоваться специально экранированные средства коллективной защиты (см. инженерная защита жилых и офисных помещений).

Персонал важных государственных объектов может использовать также специальные костюмы, ослабляющие в определенной степени воздействие ЭМП.

Для защиты управляющих и информационных систем определенных объектов могут приниматься следующие меры: расположение объектов, подверженных воздействию ЭМП, в безопасных местах (в бункерах), защищенных от воздействия ЭМП; использование систем защиты типа «Клетка Фарадея», представляющей собой проволочный каркас в виде куба (или другой формы замкнутой поверхности), внутрь которой помещается объект (или элемент объекта); дублирование объектов; резервное энергоснабжение, резервные каналы связи, альтернативные источники энергии, экранирование требуемых элементов объектов различными способами.

**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ
ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА**

5.1.**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ
ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ****■ 1. Общие сведения о землетрясениях**

Землетрясения — это сильные подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов земной коры или верхней части мантии и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний.

Они возникают чаще всего вследствие тектонических явлений, известны также обвальные, вулканические, метеоритные и техногенные землетрясения.

В течение года на Земле происходит свыше 100 тысяч землетрясений. При этом большинство толчков не ощущаются людьми, а лишь регистрируются сейсмографами. До 10 землетрясений ежегодно достигают разрушительной силы, а единичные — приобретают катастрофический характер. В среднем, по статистике, каждый год в мире от землетрясений погибает не менее 10 тысяч человек, а количество жертв отдельных наиболее разрушительных землетрясений может достигать сотен тысяч. Так например, землетрясение в провинции Хэбей в Китае в 1976 году унесло несколько сотен тысяч жителей.

Ущерб, наносимый землетрясением, измеряется не только числом человеческих жертв. При катастрофических землетрясениях происходят изменения рельефа земной поверхности, образуются трещины, могут разрушаться искусственные сооружения и постройки,

происходить разжижения грунта, образовываться озера, возникать цунами, горные обвалы и камнепады, оползни, сели и снежные лавины.

В России сейсмоопасными районами являются Северный Кавказ, Камчатка, Курильские острова и о. Сахалин, где в 1996 г. землетрясением был уничтожен г. Нефтегорск. Из 3000 жителей города тогда погибли 2159 человек. В последние годы активизировалась сейсмическая активность в Забайкалье и Иркутской области, где наблюдались толчки силой до 7 баллов.

Поражающими факторами землетрясения являются, прежде всего, механические воздействия колебаний земной поверхности и трещины. Однако следует отметить, что во время землетрясений очень редко причиной человеческих жертв бывает движение почвы само по себе. Известен единственный случай гибели человека, попавшего в трещину, образовавшуюся в грунте, во время землетрясения в 1943 г. в Японии, унесшего 5400 человеческих жизней. Главными причинами несчастных случаев и гибели людей являются вторичные факторы землетрясения: разрушения, затопления, осыпание битых стекол, падение разорванных электропроводов, взрывы и пожары, связанные с утечкой газа из поврежденных труб, а также неконтролируемые действия людей, вызванные испугом и паникой.

Некоторые вторичные факторы землетрясения сами по себе представляют чрезвычайные ситуации, к ним относятся: *лавины, оползни, обвалы, разжижение грунта, цунами* и др.

Основными критериями, определяющими характер землетрясения, являются глубина очага, продолжительность сотрясений грунта, сейсмическая энергия и интенсивность сейсмических толчков.

Глубина очага (гипоцентра) большинства землетрясений не превышает 20–30 км, однако для отдельных из них гипочентр может находиться и на глубине 300–700 км. Участок земной поверхности, расположенный над гипочентром, называется *эпичентром*. Здесь концентрируются наибольшие разрушения. Зона, располагающаяся вокруг эпичентра, называется *эпичентральной зоной*.

Продолжительность сотрясения грунта во время землетрясения обычно составляет от нескольких до



40—50 секунд и лишь наиболее разрушительные землетрясения могут продолжаться до 1—1,5 минут.

Под *сейсмической энергией* понимается энергия, излучаемая из гипоцентра землетрясения в форме сейсмических волн. Большая часть выделяющейся энергии расходуется на разламывание и дробление пород, образование тепла. Часть энергии излучается из очага землетрясения (гипоцентра) во всех направлениях в виде сейсмических волн, которые распространяются в земле и, достигая ее поверхности, порождают ощущаемое нами движение грунта (колебания почвы) и вызывают повреждения зданий и сооружений.

При этом одновременно распространяется три вида сейсмических волн: продольные и поперечные объемные и поверхностные. Скорость их распространения зависит от свойств грунта и может составлять: для продольных волн — 3—8 км/с, поперечных — 2—5 км/с и поверхностных — до 1,4 км/с. Разница в скорости движения различных видов сейсмических волн, а следовательно, и во время их прихода в определенную точку, удаленную от очага землетрясения, приводит к возникновению серии толчков и колебаний грунта во время землетрясения.

Сейсмическая энергия оценивается по *шкале Рихтера*, в качестве единицы измерения в которой используется особая величина — магнитуда. *Магнитуда* — это полученная из сейсмограммы мера смещения грунта. Рихтер определял ее как десятичный логарифм, выраженный в микронах, максимальной амплитуды записи толчка, сделанной стандартным крутильным сейсмографом на расстоянии 100 км от эпицентра. Практически запись колебаний грунта осуществляется сейсмографами стационарных сейсмических станций, расположенных на разном удалении от эпицентра, а затем данные приводятся к магнитуде, которая могла бы быть получена в 100-километровой эпицентральной зоне.

Таким образом, шкала Рихтера дает оценку выхода сейсмической энергии в эпицентре землетрясения, а поэтому любому землетрясению соответствует одна единственная магнитуда. Шкала Рихтера — математическая, а поэтому верхнего предела не имеет, однако сильнейшие из зарегистрированных землетрясений

имели магнитуду не более 8,9. Поскольку шкала Рихтера логарифмическая, возрастание силы толчка на одну магнитуду приводит к увеличению амплитуды колебаний почвы в 10 раз, а сила толчка возрастает в 35—48 раз.

Интенсивность сейсмических толчков характеризует степень ущерба, причиненного землетрясением. Сейсмическая энергия является лишь одной из составляющих интенсивности, поскольку объем разрушений и количество жертв зависит также от расстояния данного пункта от гипоцентра землетрясения и ряда других факторов, таких как качество построек, свойства грунта, плотность населения и пр.

Для определения интенсивности силы толчков землетрясения не только в эпицентре, но и в точках поверхности, удаленных от него, используется *12-бальная шкала Меркалли**.

Как показывает *таблица 5.1.1*, шкала Меркалли основана на субъективных ощущениях людей и видимых физических эффектах. Каждому баллу соответствуют определенные ощущения и наблюдаемые эффекты, а при сильных толчках — разрушения. По этой шкале землетрясения до 6 баллов считаются *слабыми*, 6—7 баллов — *сильными*, 8—9 баллов — *разрушительными* и 10—12 баллов — *катастрофическими*.

Характер воздействия землетрясения на окружающую среду определяется его сейсмической энергией и интенсивностью (*таблица 5.1.1*).

Соотношение между сейсмической энергией и интенсивностью землетрясения показано в *таблице 5.1.2*.

Таким образом, шкала Рихтера дает точную (до десятых долей магнитуды) характеристику выхода сейсмической энергии, но только для эпицентральной области. Однако ее нельзя использовать для характеристики толчков на определенном удалении от эпицентра. Потому, если требуется охарактеризовать степень ущерба, причиненного землетрясением на расстояниях более 100 км, используют 12-бальную шкалу.

* В странах СНГ используется 12-бальная шкала MSK (Медведева, Шпонхойера, Карника), являющаяся современной модификацией шкалы Меркалли.



Таблица 5.1.1

Краткая характеристика возможной интенсивности землетрясений по 12-балльной шкале Меркалли (MSK)

Балл	Краткая характеристика землетрясений
I	Отмечается только сейсмическими приборами
II	Ощущается отдельными людьми, находящимися в полном покое
III	Ощущается многими в зданиях как вибрация от проходящего грузовика
IV	Ощущается большинством. Колебания висящих предметов, дребезжание посуды и стекол
V	Общее сотрясение зданий. Пробуждение спящих. Смещение мебели. Трещины в стеклах и штукатурке
VI	Неуверенная походка людей. Лопаются стекла. Трещины в непрочных зданиях
VII	Трудно устоять на ногах. Обрушение черепицы и карнизов. Повреждение непрочных зданий. Волны в водоемах
VIII	Признаки паники. Обрушение заводских труб и сдвиг памятников. Полное разрушение непрочных и повреждение домов средней прочности
IX	Всеобщая паника. Разрушение домов средней прочности. Повреждение домов высокой прочности. Трудно вести автомашину
X	Разрушение большинства кирпичных, каркасных и деревянных домов. Рушатся мосты. Оползни и обвалы со склонов гор. Выплескивание воды на берега водоемов. Рельсы искривляются
XI	Полное разрушение большинства кирпичных, каркасных и деревянных домов. В грунте очень большие трещины. Выход из строя подземных трубопроводов
XII	Смещение больших масс горных пород. Изменение рельефа. Изменение течения рек и т.п.

Примечание. Характеристика землетрясений дается в сокращении.

Таблица 5.1.2

Примерное соотношение между шкалой Рихтера и 12-балльной шкалой

Магнитуды	≤2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	≥8,0
Баллы	I-II	III	IV-V	VI-VII	VII-VIII	IX-X	XI-XII

Примечание. Магнитуду принято обозначать арабскими цифрами, а интенсивность — римскими.

Максимальные разрушения при землетрясении претерпевают сооружения, построенные на слабых, рыхлых грунтах. Особенно опасны водонасыщенные пески (лессы), разжижающиеся под действием вибраций, что приводит к просадкам грунта, вызывающим разрушение зданий. Наибольшей устойчивостью обладают здания, построенные на твердом скальном основании. По конструктивным особенностям самыми прочными являются здания, имеющие металлический или железобетонный каркас либо связанные жесткими поясами и балками, что придает им определенную гибкость, а также сложенные из массивных монолитов и блоков; хорошей устойчивостью обладают также деревянные дома, прошитые гвоздями и скрепленные болтами. Наибольшие разрушения претерпевают дома, сложенные из некачественного кирпича, на слабом растворе, без усиливающих конструкций.

Воздействие землетрясения на население зависит от его балльности и характера вторичных факторов и может выражаться в травмах и ожогах различной степени тяжести, отравлениях продуктами сгорания и бытовым газом, а также приводить к гибели людей.

■ 2. Специфика мероприятий по защите населения и территорий в условиях землетрясений

Мероприятия по защите населения и территорий, проводимые заблаговременно в режиме повседневной деятельности

Правовые мероприятия

Руководство положениями основных документов в области защиты населения и территорий в части, касающейся землетрясений, в том числе нормативными документами, регламентирующими строительство объектов в сейсмоопасных зонах (см. стр. 274).

Организационные мероприятия

1. *Планирование защиты населения и территорий от землетрясений и ликвидации их последствий*

осуществляется в соответствии с общими положениями, изложенными в главе III, с учетом специфики землетрясений. Основой для планирования и проведения превентивных мероприятий является сейсмическое районирование территории страны и микрорайонирование городских и производственных территорий. При этом разрабатываются карты, на которые наносится граница зон возможных землетрясений с определенной интенсивностью, положение сейсмоактивных разломов, участки возможных оползней и разжижения грунта и другие необходимые данные.

2. *Создание и поддержание в постоянной готовности сил и средств для ликвидации ЧС.* Силы — в соответствии с общими положениями (глава III), с обязательным наличием инженерных формирований. Средства — поисковая аппаратура, например, акустическая система «Пеленг» и микроволновой детектор движения, позволяющие обнаруживать живого человека под завалами на глубине, соответственно до 10 и 15 м инженерная техника для расчистки завалов и для локализации аварий на коммунальных сетях, пожарная техника, медицинская техника, средства обеспечения жизнедеятельности населения.

3. *Организация постоянного контроля сейсмической обстановки в регионе, в том числе прогнозирования землетрясений.* Контроль осуществляется силами и средствами Единой системы сейсмических наблюдений (ЕССН), включающей сеть сейсмических станций и станций наблюдения за изменениями геомагнитного поля Земли, расположенных в различных регионах, а также вычислительные обрабатывающие центры.

Прогнозирование землетрясений — одно из важнейших мероприятий в системе контроля сейсмической обстановки, позволяющее своевременно принять меры по защите населения.

Значение своевременного предсказания землетрясений показывает пример прогноза Хайченского землетрясения в Китае, происшедшего в феврале 1975 г. В ночь на 4 февраля сейсмологи предупредили о воз-

можности землетрясения в любое время ближайших суток. В 14.00 4 февраля была объявлена тревога, в 19.36 произошло землетрясение с магнитудой 7,3. За 5,5 часов из домов было эвакуировано около 1 млн. человек, вследствие чего количество жертв землетрясения было относительно небольшим — около 300 человек. Для сравнения, внезапное землетрясение с магнитудой 7,8, происшедшее в соседней провинции Китая через год (28.07, 1976), унесло более 275 тысяч жизней (по некоторым оценкам — до 700 тысяч).

Методы прогнозирования землетрясений в большинстве случаев основываются на наблюдении аномалий геофизических полей, измерении значений этих аномалий и обработке полученных данных. При этом могут оцениваться изменения сейсмической активности (сильное землетрясение нередко предваряется серией слабых толчков) и геомагнитного поля, деформации земной коры и горных пород, ее составляющих; изменения уровня воды в колодцах и скважинах; содержания радона в подземных водах и другие факторы. Используют также наблюдения за необычным поведением животных, птиц, рыб, которое обычно бывает перед началом землетрясения. В целом, насчитывается до 200 признаков землетрясения.

Прогноз может быть долгосрочным — на несколько лет, среднесрочным — на несколько месяцев, краткосрочным — на неделю и менее и непосредственным — за несколько часов до землетрясения.

Долгосрочный прогноз наиболее реален, и хотя в нем весьма приблизительно указываются сроки и районы землетрясения, тем не менее, он дает возможность заблаговременно принять меры по укреплению зданий и подготовке к нему спасательных отрядов и населения.

При краткосрочном и непосредственном прогнозе отсчет времени идет на дни и часы. Передача данных ведется в реальном времени сразу же после их поступления в вычислительный центр. Однако краткосрочный и, тем более, непосредственный прогноз в настоящее время представляет еще серьезную проблему. Известны лишь единичные случаи удачных предсказаний. Вместе с тем, в печати неоднократно сообщалось об успехах в этой области. Государственная премия РФ за

1998 г. присуждена за разработку и создание Институтом земного магнетизма РАН системы спутниковой томографии, которая способна будет предупредить о землетрясении за одни-двое суток и с высокой точностью определения времени и места события, за 20—30 минут до толчка.

4. Поддержание в постоянной готовности системы оповещения населения, создание дублирующих систем оповещения на случай разрушения основных систем связи, в том числе подготовка мобильных средств оповещения на автомашинах с громкоговорящими установками.

5. Подготовка населения к действиям в условиях угрозы землетрясения и при его возникновении проводится в соответствии с общими положениями (глава III).

В целях подготовки персонала, учащихся и формирований на объекте экономики и в учебных заведениях проводятся учения и тренировки по действиям при возникновении землетрясений и при ликвидации его последствий.

Особую роль в подготовке населения играет выработка психологической готовности к землетрясению. Знание степени риска, опасных проявлений подземной стихии и рекомендаций по поведению во время землетрясения позволяют людям сохранить самообладание, действовать быстро и целесообразно обстоятельствам.

С этой целью населению путем бесед и через средства массовой информации доводятся рекомендации по поведению во время землетрясения. Большое значение для психологической подготовки может иметь использование специальных тренажеров, такие тренажеры разработаны за рубежом и успешно применяются для подготовки населения в Японии и США.

Рекомендации по поведению населения

Население, проживающее в сейсмоопасных районах, должно постоянно поддерживать свои жилые помещения в готовности к внезапным толчкам. Для это-

го мебель и тяжелое оборудование должны быть прочно прикреплены к стенам и полу металлическими скобами и шурупами; светильники иметь надежную подвеску; тяжелые предметы и оборудование размещаться только на нижних полках; предметы, размещаемые на верхних полках, закреплены; бутылки с ядовитыми и едкими жидкостями привязаны и иметь надежные пробки; коридоры и лестничные площадки не должны загромождаться громоздкими предметами. Жителям следует знать, где отключается в подъезде (в доме) газ, вода и электроэнергия.

При получении оповещения об угрозе землетрясения необходимо: наметить заранее план своих действий при возникновении толчков и договориться о месте сбора семьи после землетрясения; заранее подготовить необходимые вещи и хранить их в рюкзаке в месте, известном всем членам семьи (радиоприемник на батарейках, запас питьевой воды и консервов на несколько дней, аптечка первой медицинской помощи, фонарь, личные документы); отодвинуть от окна кровать, а если это невозможно — обезопасить себя от возможного падения стекол; научить детей при сильных толчках прятаться в безопасных местах; продумать, что еще необходимо сделать исходя из конкретных условий проживания.

Кроме того, следует принять меры, предусмотренные для режима повседневной деятельности, если они не были осуществлены заблаговременно. Постоянно слушать и выполнять указания органов управления ГОЧС, передаваемые по средствам массовой информации.

При возникновении землетрясения необходимо начать действовать немедленно, как только произошли первые колебания почвы. Прежде всего, нужно заставить себя сохранять спокойствие и не делать ничего, что может вызвать панику (не метаться, не кричать). Находясь далеко от выхода или на верхних этажах, не следует стремиться покинуть здание, так как толчки длятся всего несколько десятков секунд и выбежать за это время чаще всего невозможно, а при попытке сделать это, человек оказывается незащищенным от падающих обломков и предметов. Лучше всего искать спасения там, где застал толчок, не-

медленно заняв безопасное место (под столом, в промежутке двери или в одном из углов подальше от окон).

В случае попытки покинуть здание необходимо сделать это быстро, остерегаясь обломков, тяжелых предметов и осколков стекла, падающих вдоль стен. Наиболее опасными местами при попытке покинуть здание оказываются лестницы и лифты.

Сразу же после прекращения толчков следует немедленно покинуть здание, так как возможны повторные толчки — афтершоки, которые могут вызвать обрушения конструкций, поврежденных первым толчком.

Находясь вне помещения, следует выйти на открытое пространство, подальше от стен построек и электропроводов. При следовании в автомашине нужно остановиться вдали от домов, путепроводов, мостов и линий электропередач и не выходить из машины до окончания толчков.

После землетрясения необходимо убедиться в отсутствии ранений; осмотреть окружающих людей и, если требуется, оказать им помощь; освободить людей, попавших в легкоустраимые завалы, проявляя максимальную осторожность; обеспечить безопасность детей, больных, стариков, успокоить их; телефоном пользоваться в случае крайней необходимости, так как телефонная сеть будет перегружена; проверить исправность водопровода, подачи газа и электроэнергии; при обнаружении повреждений отключить линию; утечку газа проверять только по запаху; при ее обнаружении отключить подачу газа, открыть окна, двери, покинуть помещение и сообщить соответствующим службам; не заходить в поврежденные здания и в зоны, где ведутся аварийно-спасательные работы; экономить воду и продукты, воду употреблять только после кипячения или обеззараживания; оказывать помощь пострадавшим.

6. Создание оперативных запасов материальных средств и продовольствия в сейсмоопасных районах имеет особенно важное значение, так как подземная стихия выводит из строя не только жилье, но и складские помещения, где хранятся текущие запасы продовольствия. Кроме того, разрушаются и пути подвоза (железные и шоссейные дороги, взлетно-посадочные полосы аэродромов, причалы морских и речных пор-

тов). Поэтому запасы продовольствия и материальных средств должны создаваться в расчете на автономное снабжение зоны бедствия в течение нескольких дней и содержаться в герметических складских помещениях, способных выдержать ожидаемые толчки максимальной силы и защитить продовольствие от загрязнения АХОВ, выброшенных с разрушенных предприятий.

Инженерно-технические мероприятия

1. Сейсмостойкое строительство и ограничение строительства потенциально опасных объектов в сейсмоопасных районах.

В соответствии со строительными нормами и правилами (СНиП), в зонах возможных землетрясений силой до 7 баллов специальных мер по повышению сейсмостойкости зданий не требуется; в зонах 7–9-балльных — осуществляется сейсмостойкое строительство и в зонах возможных землетрясений силой более 9 баллов строительство не рекомендуется.

Целью сейсмостойкого строительства является сведение к минимуму повреждений зданий и количества жертв. При этом уровень устойчивости построек определяется исходя из экономических возможностей. Прочность наиболее важных объектов: больниц, пожарных депо, зданий спасательных служб и т. п. — должна обеспечивать их функционирование и после землетрясения. Для прочих зданий при землетрясениях с магнитудой (M) 5,5–7,0 допускаются некоторые повреждения при сохранении целесообразности последующего ремонта. При сильных землетрясениях ($M > 7,0$) здания должны сохранить жизнь людям и не обрушиться, хотя к последующему использованию они и не будут более пригодны.

Особое внимание должно уделяться исключению строительства потенциально опасных (особенно ядерно- и химически опасных) объектов в зонах 10–12-балльных землетрясений. Там, где избежать строительства таких объектов в сейсмоопасных зонах невозможно, их устойчивость должна рассчитываться на силу землетрясения, на 1–2 балла превышающего ожидаемое в данной зоне.

2. Усиление сейсмостойкости ранее построенных зданий. Наибольшему риску подвергается население, проживающее в домах старой постройки. Поэтому в планах развития инфраструктуры сейсмоопасных районов обязательно предусматриваются меры по наращиванию сейсмостойкости слабых построек.

3. Рациональное размещение, рассредоточение и повышенная пожаростойкость зданий в городской застройке и на объектах экономики.

4. Развитие инфраструктуры территорий с учетом создания благоприятных условий для проведения аварийно-спасательных работ: строительство широких (незаваливаемых) магистралей и пожарных водоемов в населенных пунктах, мостов повышенной прочности и дорог с твердым покрытием в сельской местности и т. п.

5. Инженерная паспортизация отдельных объектов, населенных пунктов и городов в сейсмоопасных районах в целях заблаговременной подготовки банка данных для оценки последствий землетрясения.

Мероприятия по защите населения и территорий, проводимые заблаговременно в режиме повышенной готовности (при непосредственной угрозе землетрясения)

1. Постоянное уточнение органами управления ГОЧС прогноза ожидаемого землетрясения по данным сейсмических наблюдений; определение и оценка его возможных последствий, подготовка предложений по решению на защиту населения для КЧС. Принятие (уточнение) решения председателем КЧС, отдача им указаний о приведении в повышенную готовность органов управления, сил и средств РСЧС соответствующего уровня, об оповещении населения об угрозе землетрясения, а при необходимости и об эвакуации населения и о порядке ее проведения.

2. Оповещение населения об угрозе землетрясения осуществляется через местные радиовещательные станции и телевидение, а если позволяет время,

то и через печать. В информации указываются характер предполагаемого бедствия, его возможные масштабы, ожидаемое время возникновения в данном районе, вероятные последствия и рекомендации по поведению людей до, во время и после землетрясения. При необходимости отдаются указания о порядке эвакуации людей в безопасные места.

3. Приведение в повышенную готовность к проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ соответствующих сил и средств (особенно нештатных формирований). При этом личный состав формирований выводится в палаточные городки, а спасательная техника — на открытые площадки.

При необходимости — *проведение упреждающей эвакуации*, при этом население выводится из домов на расположенные поблизости вне зон возможных завалов открытые участки территории. Если эвакуация невозможна — во время оповещения населению разъясняется порядок подготовки помещений к землетрясению.

4. Перевод потенциально опасных производств на аварийные режимы работы или полная остановка производства.

Мероприятия по защите населения в территориях, проводимые при возникновении землетрясения в чрезвычайном режиме

1. Сразу же после окончания колебаний грунта органами управления ГОЧС (ОШ, ОГ) проводится оценка фактической обстановки, определение объема и характера разрушений, подготовка предложений по ликвидации последствий землетрясения и организации АС и ДНР.

2. Председатель КЧС принимает (уточняет) решение по ликвидации последствий землетрясения и вводит чрезвычайный режим.

3. Население информируется о характере разрушений и мерах по ликвидации последствий землетрясения.

Информация передается по радио и с помощью подвижных громкоговорящих средств.

4. *Ликвидация последствий землетрясения* начинается немедленно всеми наличными силами. Организуются аварийно-спасательные работы, а также работы по предупреждению, локализации и тушению пожаров, локализации аварий, связанных с выбросом и разливом аварийно химически опасных веществ, а также аварий на энергетических и коммунальных сетях.

При сильном землетрясении АС и ДНР в зоне бедствия организуются по районам в рамках существующего административно-территориального деления, руководство работами в которых осуществляется создаваемыми КЧС оперативными группами или назначенными ею руководителями ликвидации ЧС. В случае крайней необходимости они вправе самостоятельно принимать решения: о проведении эвакуационных мероприятий; об остановке деятельности производств и организаций, находящихся в зоне ЧС; об использовании в порядке, установленном законодательством РФ, средств связи, транспорта и иного имущества, находящегося в зоне ЧС; о привлечении к проведению работ по ликвидации ЧС нештатных и общественных формирований и, на добровольной основе, — населения; о разбронировании резервов материальных ресурсов организаций, находящихся в зоне ЧС и принятии других неотложных мер, обусловленных развитием ЧС и ходом работ по ее ликвидации.

Территории районов делятся на участки, на каждом из которых определяется объем АС и ДНР. Первоочередными объектами ведения работ являются места сосредоточения людей: в случае землетрясения, случившегося ночью, — жилые районы; днем — школы, дошкольные и лечебные учреждения, объекты экономики и жилые здания.

Для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ привлекаются спасательные, сводные отряды (команды), отряды (команды) механизации работ, аварийно-технические команды и другие формирования, у которых имеются на оснащении бульдозеры, экскаваторы, краны и средства малой механизации: газорезки, домкраты, миниподъемные подушки, пневмо- и гидродинамический инструмент и т. п.

При проведении АС и ДНР в очаге землетрясения прежде всего осуществляется розыск и извлечение пострадавших из-под завалов, вывод их из полуразрушенных и горящих зданий и оказание им первой медицинской помощи; проделывание в завалах проходов и проездов; локализация и устранение аварий на инженерных сетях; обрушение или укрепление конструкций зданий и сооружений, находящихся в аварийном состоянии и угрожающих жизни людей или препятствующих проведению спасательных работ; оборудование пунктов сбора пострадавших и медицинских пунктов; организация водоснабжения, питания и др.

Спасательные работы ведутся непрерывно и организируются посменно. Для поиска людей в завалах используются специально обученные собаки, высокочувствительная микроволновая аппаратура, способствующая отысканию живых людей в завалах и за преградами, виброфоны направленного прослушивания завалов и другие средства. Для более эффективного прослушивания района поиска регулярно организуются «минуты молчания».

В районах разрушения обязательно организуется охрана общественного порядка, борьба с мародерством, оцепление, регулирование въезда и выезда, а также регулирование движения внутри района. Устанавливается охрана банков, предприятий торговли и других объектов. Проводится постоянный санитарный контроль, организуется очистка дорог и территории, сбор, опознание и захоронение погибших, производится дезинфекция очагов поражения в целях предотвращения эпидемий.

Население, оставшееся без крова, размещается в уцелевших сооружениях, палатках, временных постройках или эвакуируется за пределы района землетрясения. Организуется материальное обеспечение пострадавшего населения, снабжение его продуктами питания, водой, одеждой и предметами первой необходимости.

В сельскохозяйственных районах, кроме того, принимаются меры по спасению животных. Их, по возможности, освобождают из разрушенных помещений и отгоняют в безопасные районы, организуется забой пострадавших животных.

5.2.

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ
ПРИ НАВОДНЕНИЯХ

■ 1. Общие сведения о наводнениях

Наводнением называется временное затопление значительной части суши в результате действий сил природы, которое причиняет, как правило, большой материальный ущерб и приводит к гибели людей и животных.

Причинами наводнений могут быть: интенсивные осадки и таяние снегов; ледяные заторы на реках, разрушение плотин; тайфуны, ветровые нагоны и цунами на морском побережье. Наводнения периодически наблюдаются на большинстве рек нашей страны и занимают первое место среди других стихийных бедствий по повторяемости, площади распространения и ущербу. На реках Урала и Сибири они весьма нередкое событие, а на реках Дальнего Востока и Северного Кавказа происходят постоянно и часто носят характер национального бедствия.

Ущерб, причиняемый наводнением, связан с целым рядом **поражающих факторов**, важнейшими из которых являются:

- *быстрый подъем воды и резкое увеличение скорости течения*, приводящие к затоплению территории, гибели людей и скота, уничтожению имущества, сырья, продовольствия, посевов, огородов и т. п.
- *низкая температура воды*, пребывание в которой людей может приводить к заболеваниям и гибели;
- *снижение прочности и срока службы жилых и производственных зданий;*
- *смыв плодородной почвы и заиливание посевов.*

По размерам и наносимому им ущербу различают небольшие, большие, выдающиеся и катастрофические наводнения.

Небольшое наводнение наносит незначительный материальный ущерб и почти не нарушает нормального течения жизни людей. Повторяемость их примерно 1 раз в 5–8 лет и характерны они для малых рек.

Большое наводнение сопровождается значительным материальным ущербом, в том числе и причиняе-

мым населению. Часть населения, материальных ценностей и скота эвакуируется. Повторяемость — примерно 1 раз в 10—25 лет.

Выдающееся наводнение охватывает крупную речную систему, почти полностью парализует хозяйственную деятельность региона и наносит большой материальный и моральный ущерб. Возникает необходимость массовой эвакуации населения. Повторяемость таких наводнений — примерно 1 раз в 50—100 лет.

Катастрофическое наводнение распространяется на несколько крупных речных бассейнов. Оно надолго парализует хозяйственную деятельность человека. Сопровождается человеческими жертвами. Повторяемость — 1 раз в 100—200 лет и реже*.

Одним из наиболее опасных является наводнение, причина которого в прорыве плотины, дамбы или другого гидротехнического сооружения, либо в переливе воды через плотину из-за переполнения водохранилища. Затопление местности, расположенной ниже сооружения, осуществляется в этом случае внезапно, с приходом так называемой волны прорыва (вытеснения, пуска)**, высота которой может достигать нескольких десятков метров, а скорость движения — нескольких десятков м/с.

Примером крупнейшего подобного наводнения является катастрофа в Италии в 1963 г. на водохранилище Вайонг, когда в результате обрушения в него горного массива (238 млн. м³) возникла волна вытеснения высотой 270 м. Она перелилась через плотину, создав ниже водохранилища волну высотой в 70 м. В долине р. Пьяве ею было уничтожено 4 поселка, погибло 4400 человек.

Критериями, характеризующими наводнение, являются максимальный расход воды (м³/с), максимальный уровень воды (м), скорость подъема воды (см/ч), скорость течения (м/с), высота и продолжительность стояния опасных уровней вод и площадь затопления.

Под максимальным расходом воды понимается количество воды, протекающее через сечение потока в единицу времени (м³/с).

* В связи с резким изменением климата Земли количество наводнений, их размеры и повторяемость неуклонно возрастает.

** Волна вытеснения возникает в случае обрушения в водохранилище большой массы грунта, волна пуска — при аварийном спуске воды из водохранилищ.

Максимальный уровень воды (м) — высота воды над условной горизонтальной плоскостью сравнения («нуль поста»). Высота «нуль поста» отсчитывается от среднего уровня Финского залива у г. Кронштадт.

Для наводнений, связанных с авариями на гидротехнических сооружениях, к важнейшим критериям относят: напор на плотине (высота падения воды, м), расход воды в куб. м на один погонный метр прорана* в секунду ($\text{м}^3/\text{с}\cdot\text{м}$), скорость движения гребня волны (м/с) и продолжительность прохождения волны прорыва через населенный пункт (объект), расположенный на определенном расстоянии от плотины ниже по течению (табл. 5.2.1).

Таблица 5.2.1

Зависимость расхода воды и скорости движения гребня волны от напора на плотине

Напор, м	5	10	25	50
Расход, $\text{м}^3/\text{с}\cdot\text{м}$	11	31	125	352
Скорость, м/с	6	12	26	51

При скорости гребня волны 40 — 50 м/с и более она превращается в аэрированный поток — смесь воды и воздуха. Высота волны прорыва может составлять более $\frac{1}{3}$ высоты падения.

Основными поражающими факторами такого наводнения являются: гидроударная волна, скоростной напор потока и тяжелые предметы (камни, глыбы, деревья), несомые им.

Волна прорыва быстро распластывается по долине реки. Причинами распластывания является растекание воды из лобовой части волны, где уклоны водной поверхности весьма значительны, вниз и в стороны, а иногда и вверх по долине, что создает угрозу для жителей населенных пунктов, расположенных на значительном удалении от русла реки и, потому, чувствующих себя в безопасности.

Воздействие наводнения на население и окружающую среду. Наводнения наносят прямой и косвенный ущерб. К прямому ущербу относятся гибель, переох-

* Проран — брешь, образовавшаяся в теле плотины при прорыве ее водным потоком.

лаждение и травмы людей, повреждения и разрушение жилых и производственных зданий, дорог, линий электропередач и связи, гибель скота и урожая, уничтожение и порча сырья, топлива, продовольствия, кормов и удобрений, затраты на временную эвакуацию населения, уничтожение плодородного слоя почвы. При этом гибель людей может явиться следствием утопления, тяжелых травм и переохлаждения (табл. 5.2.2); переохлаждение может явиться также причиной многих заболеваний, травмы могут наноситься тяжелыми плавающими предметами или возникнуть от ударов о преграды при движении в быстром потоке.

Таблица 5.2.2

Допустимое время пребывания человека в воде

Температура воды	+24°	+10–15°	+2–3°	-2°
Время пребывания	7–9 час	3,5–4,5 час	10–15 мин	5–8 мин

Видами косвенного ущерба являются затраты на приобретение и доставку в районы бедствия продуктов питания, кормов и необходимых материальных средств, сокращение выработки продукции вследствие затопления предприятий, ухудшение условий жизни населения, невозможность рационального использования территорий в зоне затопления и другие.

Наводнения в большинстве случаев доступны для прогнозирования, что позволяет предотвратить массовые жертвы среди населения и сократить ущерб.

■ 2. Специфика мероприятий по защите населения и территорий в условиях наводнений

Мероприятия по защите населения и территорий, проводимые заблаговременно в режиме повседневной деятельности

Правовые мероприятия

Руководство положениями основных документов в области защиты населения и территорий примени-

тельно к наводнениям, а также рядом специальных документов, таких как Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений» и др.

Организационные мероприятия

1. *Планирование защиты населения и территорий* в условиях наводнения осуществляется в соответствии с общими положениями (глава III) с учетом специфики наводнений. Особое внимание уделяется планированию эвакуации населения из зон затопления.

2. *Создание и поддержание в постоянной готовности сил и средств* для проведения спасательных работ. Силы — в соответствии с общими положениями (глава III) с обязательным наличием инженерных, оснащенных плавсредствами, и вертолетных подразделений. Средства: поисковые вертолеты, скоростные катера, глиссеры и другие средства разведки; спасательные плавсредства для эвакуации населения; инженерная техника для укрепления дамб и других сооружений по берегам водоемов; средства для восстановления мостов, линий электропередач и связи.

3. *Создание повышенных запасов спасательных средств*: изолирующих противогазов, аквалангов, спасательных жилетов, пробковых поясов и т. п., а также термических грелок, индивидуальных аптечек и других средств оказания помощи пострадавшим на воде и от переохлаждения.

4. *Контроль за состоянием рек и водоемов, прогнозирование возможных наводнений и их последствий*, осуществляемый путем постоянного поддержания взаимодействия с гидрологическими службами РФ.

5. *Поддержание в постоянной готовности системы оповещения населения*, в том числе с использованием плавсредств, при нарушениях линий связи.

6. *Подготовка населения к действиям в условиях наводнения* проводится в соответствии с общими положениями обучения (глава III) и спецификой данной ЧС.

Рекомендации населению, проживающему
в зонах возможных наводнений

При получении оповещения об угрозе наводнения: перенести на верхний этаж, чердак или в другое безопасное место ценные вещи и продукты питания; подготовить и упаковать ценности, продукты питания на 2—3 дня и необходимые вещи, которые нужно взять с собой в эвакуацию (документы и деньги упаковать в водонепроницаемый пакет). На случай, если своевременно эвакуироваться не удастся, подготовить средства для самоспасения и самопомощи (надувные матрасы, камеры, пластмассовые канистры или бутылки, веревки, ножи), а также для самообозначения (днем — простыни или яркие ткани, ночью — фонарик); разъяснить членам семьи порядок эвакуации, действий при внезапном подъеме воды и определить место сбора семьи после эвакуации. При получении команды на упреждающую эвакуацию — организованно или самостоятельно эвакуироваться в безопасный район.

При внезапном начале наводнения с быстрым подъемом уровня воды или при приближении волны прорыва: при наличии возможности — эвакуироваться в безопасный район; при невозможности эвакуации — подняться на верхний этаж здания, чердак или крышу либо на возвышенный участок местности, запасшись средствами самозащиты и обозначения местонахождения; с тем чтобы не быть смытым волной, целесообразно привязаться к прочным предметам, вместе с тем, необходимо иметь при себе острый нож, чтобы быстро освободиться от пут при необходимости; уходя из квартиры не забыть выключить свет, газ, воду, плотно закрыть окна и двери. С места укрытия подавать сигналы местонахождения людей: днем — путем вывешивания флага из яркой ткани, ночью — короткими вспышками фонарика; до прибытия помощи оставаться на месте, экономно расходовать имеющиеся продукты питания; самозащитную предпринимать только в случае необходимости в срочной медицинской помощи или опасности для жизни из-за дальнейшего подъема воды; при необходимости самозащиты прежде, чем плыть, проследить направление течения, наметить маршрут движения, плыть только по течению, прибывая к берегу или намеченному объекту; внезапно оказавшись в воде, сбросить с себя тяжелую одежду и обувь, использовать любые плавающие поблизости

средства и, экономя силы, ожидать помощи; при внезапном приближении волны прорыва целесообразно набрать воздух в легкие и нырнуть в глубину ее основания, стараться вплыть или с помощью подручных средств выбраться на сухое место.

Инженерно-технические мероприятия

1. *Регулирование паводкового стока с помощью гидротехнических сооружений (плотин, дамб), укрепленные берегов рек, спрямление русел рек и подсыпка низменных участков территории.*

2. *Проектирование и строительство жилых районов и промышленных объектов, особенно потенциально опасных, вне мест возможного затопления с высокими уровнями паводка с учетом норм запаса их прочности в условиях затопления.*

3. *Рациональное размещение элементов инфраструктуры с учетом возможных зон катастрофических затоплений.*

4. *Обеспечение необходимой устойчивости функционирования мостов, линий связи и линий передач электроэнергии на случай наводнения.*

5. *Строительство домов на сваях и использование в зонах возможного затопления помещений нижних этажей жилых зданий для административных целей.*

Мероприятия по защите населения и территорий, проводимые заблаговременно в режиме повышенной готовности (при непосредственной угрозе наводнения)

1. *Усиление органами управления ГОЧС, с помощью гидрометеорологических служб, контроля за подъемом уровня воды в водоемах, прогнозирование возможных районов и площади затопления, предполагаемых максимальных уровней воды, масштабов и степени вероятного ущерба для населения и территорий. Подготовка данных для принятия КЧС решения на защиту населения.*

2. *Определение (уточнение) руководителем (председателем КЧС) мер по защите населения и территорий на основании данных прогноза, постановка задач исполнителям.*

3. *Организация выполнения подготовительных мер по защите населения и территорий:*

- приведение в готовность сил и средств ликвидации последствий наводнения;
- проведение срочных инженерно-технических мероприятий по дополнительному укреплению дамб, валов и других сооружений для локализации водных и селевых потоков в районах возможного наводнения; накопление аварийных материалов для заделывания промоин, прорывов и наращивания высоты дамб;
- проведение на объектах экономики подготовительных мероприятий по приостановке или изменению технологических процессов, защите энергетических и технологических сетей, а также вывозу материальных ценностей; подготовка транспорта для эвакуации населения и материальных ценностей;
- подготовка временного жилого фонда и медицинских учреждений в районах, куда планируется эвакуировать население;
- организация спасательных постов из состава формирований;
- подготовка к решению задач по защите населения в районах возможного затопления при прорыве плотин. С возникновением такой угрозы помимо обычных мероприятий проводятся: определение границ зон затопления с параметрами волны прорыва по высоте более 1,5 м и по скорости движения — свыше 2 м/с; осуществление подготовки и поддержания в проезде состоянии маршрутов движения в эвакуацию; принятие мер к ограждению шлагбаумами и указателями объездов участков дорог, по которым может пройти волна прорыва, а при непосредственной угрозе — выставление на них комендантских постов; определение возвышенных участков в районах вероятного затопления, на которых может укрыться население при невозможности эвакуации (информация об этих участках доводится при оповещении).

4. *Оповещение жителей прогнозируемых районов затопления об угрозе наводнения, возможной эвакуации, районах временного расселения и маршрутах следования к ним, с использованием всех возможных средств, включая подвижные.*

5. При необходимости, *проведение упреждающей эвакуации населения.* Она проводится на автотранспорте, а при необходимости может использоваться и вывод людей пешим порядком.

Мероприятия по защите населения в территориях, проводимые при возникновении наводнения в чрезвычайном режиме

1. *Оценка органами управления ГОЧС (ОШ, ОГ) фактической обстановки, прогнозирование совместно с органами гидрометеослужбы характера развития и последствий наводнения и подготовка предложений по решению для КЧС.*

В ходе оценки обстановки определяются: уровень воды на момент оценки, скорость подъема воды и максимальный уровень, который может быть достигнут в ходе развития ЧС; возможные районы затопления с опасными уровнями подъема воды; скорость потока; возможная продолжительность стояния опасных уровней воды; температура воды и метеоусловия.

Оценке подлежат также количество населения в зоне затопления; наличие транспортных средств, необходимых для проведения эвакуации; наличие и укомплектованность спасательных формирований, наличие плавсредств и инженерно-технических средств для проведения АС и ДНР.

В результате оценки обстановки делаются выводы: о необходимости, районах и сроках проведения экстренной эвакуации; силах и средствах для ее проведения, районах размещения эвакуированных и их жизнеобеспечения; районах проведения АС и ДНР, участках сосредоточения основных усилий по спасению людей в затопленных районах; распределении спасательных формирований и средств по участкам работ и другие вопросы.

2. *Принятие (уточнение) решения по мерам защиты населения и территорий и на проведение спасательных работ.*

3. *Оповещение населения о наводнении, при этом указываются: ожидаемое время начала и скорость подъема уровня воды; возможные районы и ожидаемые сроки их затопления; порядок эвакуации населения и материальных ценностей.*

4. *Приведение в полную готовность сил и средств ликвидации наводнения, обеспечение быстрого выхода их в районы спасательных работ.*

5. *Ликвидация чрезвычайной ситуации, основной задачей которой является проведение спасательных работ в зонах затопления.*

Спасательные работы при наводнении имеют целью поиск людей на затопленной территории и эвакуацию их в безопасные места. Для проведения спасательных работ привлекаются спасательные формирования, оснащенные плавсредствами, санитарные дружины, формирования механизации работ, автотранспортные и охраны общественного порядка.

Организованная эвакуация населения из зон возможного затопления осуществляется на автотранспорте, которого требуется обычно больше, чем при других ЧС, так как население эвакуируется с наиболее ценными домашними вещами, скотом и птицей. Решение задачи обеспечения транспортом облегчается тем, что эвакуация осуществляется на небольшие расстояния (в ближайшие незатопляемые районы), что дает возможность делать по несколько рейсов.

Эвакуация пострадавших из зоны начавшегося затопления проводится по бродам и на плавсредствах, а в наиболее сложных случаях — на вертолетах. Вывод пострадавших по бродам осуществляется только летом при высоте воды не более 1 м и скорости потока менее 2 м/с. Группы спасаемых обязательно сопровождают проводниками со средствами оказания помощи.

В районах затопления, откуда вывести людей по бродам невозможно, разведгруппы, действующие на

быстроходных плавсредствах и вертолетах, определяют места нахождения спасающихся людей, их количество и состояние и передают данные в ОШ (ОГ) ГОЧС. На основании этих данных к объектам бедствия выдвигаются спасательные формирования на плавсредствах. При этом небольшие плавсредства (лодки) объединяются в группы. Во главе каждой такой группы действует катер, плавающий автомобиль или другое быстроходное судно, командир которого управляет действиями спасателей. В каждой группе плавсредств должны быть необходимые средства оказания помощи, 1–2 изолирующих противогаза (акваланга) для работы под водой и медработник.

Небольшим группам людей, находящимся на воде, с учетом направления течения и ветра выбрасываются спасательные круги, шары, резиновые камеры, подаются шесты и концы веревок. Затем их поднимают на плавсредства и доставляют на сушу. Для спасения и эвакуации из затопленной зоны больших групп людей и домашних животных (скота) используются теплоходы, баржи, баркасы и амфибии.

При спасении людей, находящихся в проломе льда, используют концы веревки, доски, лестницы и другие предметы. Приближаться к людям, находящимся в полынье, следует ползком с раскинутыми руками и ногами, опираясь на доски и другие предметы.

Первую медицинскую помощь пострадавшим оказывают спасательные подразделения и санитарные дружины непосредственно в зоне затопления. После доставки на причал оказывается первая врачебная помощь.

Локализация наводнения осуществляется путем проведения силами, привлекаемыми для ликвидации ЧС, различных аварийно-восстановительных и других неотложных работ с целью уменьшения уровня подъема воды, быстрейшего ее спада и защиты элементов инфраструктуры затопленного района.

К аварийно-спасательным и другим неотложным работам при наводнениях относятся также проведение противоэпидемических мероприятий; медицинское обеспечение пострадавших; снабжение пострадавшего населения продовольствием, одеждой, предметами первой необходимости, финансами, жильем, теплом и другими коммунальными услугами.

5.3.

**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ
В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ**

Массовые природные пожары представляют собой одно из наиболее распространенных стихийных бедствий на территории России. Особенно большой урон экономике страны наносят они в засушливое время года в лесных районах Сибири, Дальнего Востока и Забайкалья. За последнее десятилетие в России из-за лесных пожаров исчезли с лица Земли более 8–10% наиболее продуктивных лесов. Летом 2002 г. лесные пожары охватили даже центральные области России; задымление, порой опасное для жизни, ощущалось по всему Подмосквовью и в центре столицы.

■ 1. Общие сведения о природных пожарах

К *природным пожарам* относятся лесные, степные (полевые) и торфяные пожары. Основной причиной их возникновения является неосторожное обращение с огнем и нарушение правил пожарной безопасности, однако они могут явиться и следствием воздействия других стихийных явлений природы: грозových разрядов, самовозгораний сена, торфа и природного газа, землетрясений и извержений вулканов, а также поджогов.

Поражающими факторами природных пожаров являются: тепловое воздействие, вызывающее возгорание предметов и поражения людей; задымление больших районов, оказывающее раздражающее действие на людей, вызывающее отравление угарным газом, потерю ориентировки и затрудняющее борьбу с пожаром; отрицательное психологическое действие на людей.

В зависимости от вида сгораемых материалов и характера горения лесные пожары подразделяют на: низовые, верховые и подземные (торфяные или почвенные).

Низовые лесные пожары развиваются в результате сгорания хвойного подлеска, растений и растительных остатков, расположенных непосредственно на почве

или на небольшой высоте — 1,5–2,0 м. Скорость распространения таких пожаров невелика и составляет 0,1–0,2 км/ч, а при сильном ветре — до 1 км/ч.

Низовые пожары в свою очередь подразделяются на беглые и устойчивые. Беглые пожары характеризуются быстро передвигающейся кромкой пламени и дымом светло-серого цвета. В некоторых случаях скорость распространения огня достигает нескольких километров в час. Продвижение таких пожаров происходит неравномерно. Устойчивые пожары характерны тем, что они полностью сжигают напочвенный покров, высота пламени выше, чем у беглых, и достигает 2 м, но скорость распространения огня невелика и не превышает нескольких сотен метров в час.

Верховые лесные пожары характеризуются тем, что от них сгорает не только напочвенный покров, но и полог древостоя. Они развиваются из низовых пожаров. Так же как и низовые пожары, они подразделяются на беглые и устойчивые. Для беглых характерны отрыв горения по пологу от кромки низового пожара. Огонь распространяется скачками со скоростью 0,2–0,6 км/ч, а при сильном ветре — 5–25 км/ч. Дым темного цвета.

При верховых пожарах выделяется большое количество тепла, высота пламени поднимается на 100 м и более. Крупные верховые пожары сопровождаются интенсивным перебрасыванием пламени на значительные расстояния (иногда до нескольких километров) с образованием завихрений.

Такие пожары могут представлять серьезную опасность для населенных пунктов, расположенных в лесных районах. Так в сентябре 1998 г. на о. Сахалин лесным пожаром полностью был уничтожен поселок Горки. Скорость распространения огня составила там 3 км/ч. Люди уходили от огня, бросив дома и имущество. 3 человека погибли, 700 — остались без крова.

Подземные (торфяные или почвенные) пожары возникают чаще в конце лета, как продолжение низовых или верховых лесных пожаров. В очагах почвенных пожаров из упавших деревьев образуются непроходимые завалы и участки выгоревшего торфа.

Торфяные пожары могут возникать и вне всякой связи с лесными: в районе торфоразработок и на осу-

шенных торфяных болотах. Скорость их распространения небольшая — от нескольких сантиметров до нескольких метров в сутки. Однако такие пожары часто охватывают громадные пространства и трудно поддаются тушению. Опасность их состоит в том, что горение часто происходит под землей, образуя пустые места в выгоревшем торфе, в которые могут проваливаться люди и техника.

Степные (полевые) пожары опасны в засушливое время года. При сильном ветре скорость перемещения фронта огня может достигать 25—30 км/ч, а при сгорании зерновых культур — до 10—15 км/ч.

Воздействие природных пожаров на население и окружающую среду. В условиях природных пожаров в зависимости от их вида и интенсивности поражение населения, и в первую очередь, спасателей, может выражаться ожогами различной степени тяжести, отравлениями продуктами сгорания, а в условиях лесных пожаров и травмами различной степени при падении горящих деревьев.

Воздействие пожаров на окружающую среду выражается в процессе горения, в задымлении атмосферного воздуха и превышении ПДК по окиси углерода и взвешенных частиц в несколько раз, а также, в итоге, к ежегодному выводу из хозяйственного оборота в лесной отрасли экономики больших площадей и значительному материальному ущербу.

■ 2. Специфика мероприятий по защите населения и территорий в условиях природных пожаров

Мероприятия по защите населения и территорий, проводимые заблаговременно в режиме повседневной деятельности

Организационные мероприятия

1. Прогнозирование пожарной обстановки.

Прогнозирование пожарной обстановки осуществляется — организациями лесного хозяйства и сельскохозяйственными организациями при участии метео-



центров и проводится в весенне-летний и осенний периоды. Сущность прогноза заключается в выявлении возможности возникновения лесных (торфяных, степных) пожаров и в оценке условий их развития. Исходными данными для прогноза являются сведения о наличии горючих материалов, которые изучаются по картам, описаниям и непосредственно на местности; сведения о метеоусловиях и характере местности (наличие преград на пути распространения огня: водоемов и ручьев и т. п.). Основными факторами, влияющими на интенсивность распространения пожаров в засушливое время года, являются влажность воздуха и скорость ветра.

Данные оценки пожарной обстановки служат основой для планирования предупреждения и ликвидации природных пожаров.

2. Планирование предупреждения и ликвидации природных пожаров и мер по защите населения осуществляется в соответствии с положениями, изложенными в главе III. При планировании эвакуации населения намечается несколько направлений (маршрутов) вывода (вывоза) людей, позволяющих учесть различные направления распространения огня.

3. Обеспечение населения средствами индивидуальной защиты должно предусматривать создание на складах ГОЧС запасов дополнительных патронов, защищающих от угарного газа (ДПГ – 1, ПЗУК, гопкалитовых патронов), и противодымных масок.

4. Организация пожарного наблюдения, которое ведется путем наземного и воздушного патрулирования пожароопасных участков.

5. Подготовка населения к действиям в условиях лесных пожаров:

При подготовке населения до него доводятся рекомендации по действиям в условиях природных пожаров:

При обнаружении в лесу небольшого очага возгорания необходимо принять меры к немедленной его

ликвидации. Одновременно послать кого-нибудь за помощью. Огонь можно сбивать веником из зеленых ветвей (1,5–2 м длиной), брезентом или одеждой. Огонь надо захлестывать, сметая в сторону очага пожара, а также можно забрасывать землей, затаптывать ногами.

Если бороться с огнем невозможно, в большинстве случаев от него можно уйти: скорость пешехода более 80 м/мин, а низового пожара — 1–3 м/мин. Выходить нужно в наветренную сторону, перпендикулярно кромке пожара, по дорогам, просекам, берегам ручьев и рек. При сильном задымлении рот и нос нужно прикрыть мокрой ватно-марлевой повязкой, полотенцем, платком. Иногда удается перебежать и фронт верхового пожара — главное успеть пересечь его, не дыша, чтобы не обжечь легкие.

Особенно опасны при пожаре в лесу торфяные поля, так как под ними может быть подземный пожар. Кромка его не всегда заметна и можно провалиться в прогоревший торф. Признаками подземного пожара является горячая земля и струйки дыма из почвы. По торфяному полю можно двигаться только группой, причем первый в группе должен проверять землю шестом.

При эвакуации населения из населенного пункта, к которому приближается фронт пожара личные вещи можно спасти в каменных строениях без горючих конструкций, подвалах, погребах или просто в яме, засыпанной землей. При невозможности эвакуации из населенного пункта лесной пожар остается только пережидать, укрывшись в убежищах, загерметизированных подвалах (погребах) или на больших открытых площадях.

Инженерно-технические мероприятия

1. Размещение и обеспечение пожаростойкости населенных пунктов и объектов экономики в лесных районах должно осуществляться с соблюдением противопожарных мер, к которым относятся: рассредоточенное размещение построек (особенно низкой пожаростойкости), создание изоляционно-противопожарной зоны между окраинной застройкой и кром-

кой леса; создание искусственных водоемов; применение огнестойких материалов при новой застройке и плановое повышение огнестойкости построенных зданий; строительство подземных хранилищ ГСМ и другие.

2. *Инженерное оборудование пожароопасных территорий (регионов)* осуществляется путем создания противопожарных барьеров, минерализованных полос и дорог пожарного назначения на наиболее опасных участках леса и поддержание их в надлежащем состоянии; устройство пожароустойчивых колонок водоисточников и артезианских скважин.

3. *Инженерное обеспечение защиты населения* должно предусматривать оснащение средств коллективной защиты системами регенерации либо фильтровентиляции с защитой от угарного газа.

Мероприятия по защите населения и территорий, проводимые заблаговременно в режиме повышенной готовности

Режим повышенной готовности вводится руководителем исполнительной власти данного уровня (председателем КЧС) при возникновении значительного количества возгораний в лесу (на торфяниках, в степи), создающих угрозу перерастания их в массовые пожары, а в населенном пункте (на объекте) — при опасном приближении к нему фронта пожаров.

В режиме повышенной готовности, в соответствии со сложившейся обстановкой, уточняется планирование и проводится комплекс инженерно-технических мероприятий по созданию огнезащитных полос, расчистке лесных дорог пожарного назначения, прокладке трубопроводов для подачи воды в угрожаемые районы и т. п.

Органы управления ГОЧС и силы ликвидации ЧС приводятся в повышенную готовность и принимают участие в предупредительных мероприятиях. В угрожаемых районах может осуществляться обеспечение населения СИЗ с дополнительными патронами для за-

щиты от угарного газа. Может проводиться также упреждающая эвакуация. Из зон возможных массовых пожаров вывозятся запасы горючего, АХОВ и ценные материалы.

Другие заблаговременные мероприятия проводятся аналогично рассмотренным при защите населения в условиях пожара в городе (глава IV).

Мероприятия по защите населения и территорий, проводимые при возникновении природных пожаров и их ликвидации в чрезвычайном режиме

1. ОШ (ОГ) ГОЧС проводится оценка фактической обстановки и прогнозирование ее развития, выводы докладываются председателю КЧС.

При возникновении массовых лесных пожаров руководитель администрации (председатель комиссии по ЧС) вводит режим чрезвычайной ситуации и принимает решение на ликвидацию пожара, которая включает проведение спасательных работ, остановку огня, локализацию очага пожара, дотушивание и окарауливание.

2. Принятие решения осуществляется на основе оценки пожарной обстановки, которая включает определение масштаба и характера (вида) пожара (низовой, верховой, подземный, степной); скорости и направления распространения огня; площади зон задымления и времени сохранения дыма и др. Уточнение оценки обстановки и, соответственно, решения осуществляется по данным пожарной разведки с учетом рекомендаций специалистов.

3. Постановка задач спасательным формированиям. Формирования общего назначения при тушении пожара и проведении спасательных работ действуют самостоятельно или совместно с пожарными подразделениями. При постановке им задачи указываются: участок тушения, направление распространения пожара, приемы, способы и порядок действий при тушении огня, меры безопасности, место пункта управления ОШ (ОГ) ГОЧС и порядок поддержания связи.

4. Организация спасательных работ.

Спасательные работы организуются одновременно с тушением пожара. Спасение людей — важнейшая задача при его ликвидации. В первую очередь разыскивают людей, оказавшихся в очаге пожара. Розыск людей осуществляется в целях безопасности парами в страховочной связке. В условиях сильного задымления спасатели работают в изолирующей дыхательной аппаратуре или в противогазах с дополнительными патронами.

При спасательных работах очень важно как можно быстрее собрать людей, оказавшихся в лесу, и вывести их в безопасное место до того, как пожар успеет развиться. Для эвакуации групп людей необходимо выделить сопровождающих, знающих местность. Они двигаются в голове и хвосте колонны спасаемых.

5. Ликвидация пожара.

Основными способами тушения лесных пожаров являются: захлестывание или забрасывание землей кромки пожара, устройство заградительных или минерализованных полос и канав, тушение пожара водой, растворами огнетушащих химикатов или пенами, отжиг и комбинированный способ. Главным способом тушения подземного торфяного пожара является окапывание территории горящего торфа канавами шириной по верху до 1 м и не менее 0,3 м по дну и глубиной до минерального грунта или до грунтовых вод. Окапывание начинают со стороны объектов, которым угрожает возгорание от горящего торфа. Кроме того, места горения торфа на земле и под землей заливаются водой.

Тактические приемы тушения лесного (степного) пожара зависят от вида пожара, его размеров, скорости распространения огня, метеоусловий, характера местности и других условий, а также от наличия сил, средств и техники. Основными из них являются: окружение очага пожара, тушение пожара с фронта, с тыла и комбинированным способом.

Наиболее эффективным приемом тушения лесного пожара, особенно верхового, является отжиг — пуск встречного огня по напочвенному покрову навстречу верховому или низовому пожару. Путем от-

жиги на пути распространения пожара создается широкая выгоревшая заградительная полоса. Отжиг производится от опорных естественных рубежей: ручьев, просек, дорог или искусственно созданных минерализованных полос. Перед тем как начать отжиг необходимо убедиться, что в полосе отжига не осталось людей.

При тушении природных пожаров особое внимание уделяется мерам безопасности, которые изучаются всем личным составом формирований. Командир формирования перед началом работ указывает места укрытий от огня и пути подхода к ним; характерные ориентиры на местности в противоположной стороне от очага пожара; выделяет проводников, знающих местность, и наблюдателей; определяет порядок использования техники, которая, как и спасатели, действует группами (не менее двух машин). Особая осторожность должна соблюдаться при тушении подземных пожаров, так как имеется угроза провала в выгоревшую яму.

Локализация и дотушивание пожара — заключительный этап его ликвидации. Под локализацией понимается подавление очагов, как правило, беспламенного горения (тления) в зоне потушенной кромки. Локализация предотвращает возникновение повторных пожаров. Дотушивание — подавление огня в зоне горения (за пределами потушенной кромки огня) на расстоянии, исключающем возникновение новых пожаров. Завершается борьба с пожаром этапом окарауливания — охраны мест, где потушены пожары, от повторных возгораний.

Приемы борьбы с лесными пожарами должны знать и уметь применить на практике не только жители населенных пунктов и персонал объектов, расположенных в лесной зоне, но и личный состав формирований, создаваемых на объектах в городе, так как при возникновении массовых пожаров такие формирования могут направляться для оказания помощи местным отрядам ГОЧС. Так например, при массовых пожарах в Подмосковье летом 1972 г. многие предприятия столицы направили свои формирования для тушения лесных пожаров.

5.4.

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ
В ДРУГИХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ
ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА

■ 1. Общие сведения

Из других чрезвычайных ситуаций природного характера наиболее опасными для условий России считаются ураганы, бури, смерчи и цунами. Разрушающее воздействие их часто сравнимо с землетрясением. Основной причиной возникновения урагана, бури и смерча является циклоническая деятельность атмосферы. **Циклон** — это подвижный атмосферный вихрь диаметром от ста до нескольких тысяч километров, который характеризуется системой ветров, дующих против часовой стрелки в северном полушарии Земли и по часовой — в южном. Циклон сопровождается обширными областями осадков.

В нашей стране циклоны наносят серьезный ущерб районам дальневосточного побережья Тихого океана. Тропические циклоны Атлантического океана обычно называют ураганами, а циклоны западной части Тихого океана — тайфунами.

Ураган — ветер огромной разрушительной силы, имеющий скорость свыше 35 м/с (130 км/ч). Пронесясь над землей с такой скоростью, ураган производит опустошительные действия, разрушает различные сооружения, ломает деревья.

Людам, попавшим в зону урагана, поражение в основном наносится летящими предметами. Метательные действия скоростного напора урагана проявляются иногда в отрыве людей от земли, переносе их по воздуху и ударе о землю или сооружения. Разрушающиеся постройки придавливают находящихся в них людей, причиняя им различные травмы, контузии.

Ураган, проходя над океаном, формирует мощные облака, являющиеся источником катастрофических ливней, которые вызывают наводнения не только в прибрежных районах, но и на значительных территориях континента. Ливневые осадки от урагана являются также причиной таких стихийных бедствий, как селевые потоки, оползни. Последствиями сильного

воздействия ураганов часто бывают пожары, остановка производства из-за разрушения электросетей и других жизненно важных коммуникаций, гибель людей и травмы различной степени тяжести.

Буря (шторм) — очень сильный продолжительный ветер, вызывающий большие разрушения на суше и волнения на море. По сравнению с ураганами бури имеют меньшую скорость (20–30 м/с), однако по продолжительности могут быть от нескольких часов до нескольких суток. В зависимости от времени года и вовлечения в воздух различного состава частиц различают пыльные, беспыльные и снежные бури (табл. 5.4.1, 5.4.2).

Таблица 5.4.1
Классификация бури, шторма и урагана по шкале Бофорта

Ветровой режим	Баллы	Скорость ветра		Признаки
		км/ч	м/с	
Буря	8	62,8–74,0	18–20	Ломаются ветки деревьев
Сильная буря	9	75,6–86,9	21–25	Срываются черепица и трубы с крыш
Полная буря	10	88,5–101,4	26–30	Вырываются с корнем деревья
Штормы	11	103,0–120,7	31–35	Сплошные повреждения
Ураганы	12	Более 120,7	Более 35	Большие разрушения

Примечание. Шкала Бофорта была принята в 1963 г. Всемирной метеорологической организацией. Впоследствии она была дополнена оценкой ураганов со скоростью ветра более 122 км/ч.

Таблица 5.4.2
Дополнение к шкале Бофорта

Баллы	Скорость ветра		% выхода из строя основных элементов зданий и сооружений
	км/ч	м/с	
12–13	122–145	35–39	20
14–15	157–175	44–49	20–50
16–17	192–194	56–59	50–90
Более 17	Более 194	Более 64	Более 90

Пыльные бури засыпают поля, населенные пункты и дороги слоем пыли и песка до 50 см на площадях в сотни тысяч квадратных километров. В таких условиях полностью пропадает урожай и требуются большие затраты сил и средств на очистку больших террито-

рий. *Беспыльные бури* в отдельных районах могут сдувать верхний плодородный слой почвы.

Снежные бури в нашей стране часто достигают большой силы на огромных пространствах, следствием их является прекращение движения транспорта в городах, в сельских районах, гибель животных и даже людей. Сильные ветры при низких температурах воздуха способствуют возникновению гололеда, изморози, наледи, обморожениям и гибели людей.

Смерч — атмосферный вихрь, возникающий в грозовом облаке, часто распространяющийся до поверхности земли (воды). Он имеет вид столба, иногда с изогнутой осью вращения, с диаметром от десятков до нескольких сотен метров с воронкообразными расширениями сверху и снизу. Воздух в смерче вращается против часовой стрелки со скоростью до 100 м/с и одновременно поднимается по спирали, втягивая с земли пыль, воду и различные предметы.

Смерч продолжается недолго, от нескольких минут до нескольких часов, проходя за это время путь от сотен метров до десятков километров. Он почти всегда хорошо виден, а при его подходе слышен сильный верховой гул. Средняя скорость перемещения его составляет 50—60 км/ч. В России они наиболее часто возникают в Поволжье, Сибири, на Урале и на Черноморском побережье.

Смерчи, соприкасаясь с землей, причиняют такие же, а иногда и более сильные разрушения, что и ураганы, но на значительно меньших площадях. Это связано с действиями стремительно вращающегося воздуха, резким подъемом воздушных масс при понижении давления в зоне вихря. В результате даже такие объекты, как автомобили, легкие дома, люди и животные могут отрываться от земли и переноситься на сотни метров. Поднятые в воздух предметы наносят серьезные поражения людям. Иногда смерчи возникают в зоне действия урагана, усиливая создаваемые ими разрушения, как было, например, во время урагана в Москве в 1998 г., когда наибольшие разрушения наблюдались по пути движения смерчей.

Цунами — опасное морское гидрологическое явление. Источником его является обычно землетрясение (от 6 баллов и выше), происходящее под дном океана или вблизи его побережья. Цунами могут образовываться и при извержениях подводных вулканов, а также при обвалах больших участков суши в океан. Цуна-

миопасные районы России: Курильские острова, Камчатка и Сахалин.

Высокие волны цунами образуются при выходе на мелководье и могут достигать у побережья 30 м. Скорость распространения цунами колеблется в пределах 600—800 км/ч, в прибрежных водах — 50—100 км/ч и более (чем больше глубина океана, тем с большей скоростью распространяется волна).

Разрушительная сила цунами зависит от силы землетрясения и направления движения волн по отношению к берегу. Основными поражающими факторами цунами являются: гидроударная и, предшествующая ей, воздушная ударная волна, движущаяся со скоростью урагана, размывание берегов и образование нагонных наводнений в устьях рек.

Набегая на встречные препятствия, волна обрушивается на них всю свою энергию и массу, поднимаясь громадной стеной, давит, разрушает и уничтожает все, что встречается на ее пути. Цунами вызывают массовую гибель людей, смывают в море дома, автомашины, деревья и, наоборот, забрасывают на значительные расстояния от берега тяжелые плавающие объекты, в том числе и океанские суда,

Следует учитывать то обстоятельство, что цунами это чаще всего не единственная волна, а несколько волн, следующих одна за другой с неравномерными интервалами — от 3 мин до нескольких часов. При этом невозможно предсказать ни количество волн, ни интервал между ними. Высота волн также различна, причем самая высокая из них не всегда бывает первой. Поэтому после прохождения первой волны нельзя выходить на низкие места ранее, чем через 2—3 часа.

■ 2. Специфика мероприятий по защите населения и территорий при других стихийных бедствиях

Мероприятия по защите населения и территорий, проводимые заблаговременно в режиме повседневной деятельности

1. Ограничения по размещению объектов с опасными производствами в районах, где часто происходят ураганы, бури, смерчи.

2. *Насаждение лесных полос в степных районах.*
3. *Сокращение объемов запасов и сроков хранения на предприятиях и складах взрыво-, пожаро- и химически опасных веществ.*
4. *Укрепление производственных, жилых и иных зданий и сооружений.*
5. *Создание резервов материальных запасов и запасов продовольствия.*
6. *Подготовка населения и аварийно-спасательных формирований к действиям в условиях ЧС данного вида и к проведению АС и ДНР. Важнейшим элементом подготовки населения является разъяснение мер безопасности и рекомендаций по поведению при угрозе стихийного бедствия и его возникновении.*

Рекомендации по поведению населения при угрозе и воздействии урагана, бури, смерча

С получением штормового предупреждения: во всех зданиях закрыть окна и запереть двери с навтренной стороны и, напротив, открыть и закрепить в этом положении — с подветренной; если позволяет время, стекла оклеить полосками бумаги или клейкой лентой либо закрыть щитами; убрать с лоджий и балконов вещи, которые могут быть снесены ветром; на улице закрепить или снять рекламные щиты, легкие гаражи, автомобильные тенты и другие предметы, имеющие парусность; в квартире подготовить запас воды и пищи на 2–3 дня, перевязочный материал и медикаменты, электрический фонарик, батарейный приемник, свечи; упаковать деньги и документы; погасить огонь в печах, закрыть газовые краны; держать постоянно включенным на волне местной станции радио- или телевизионный приемник; из непрочного здания перейти в более капитальное; если позволяет время, забрать детей из школ и детских садов.

С началом урагана, подходом смерча: укрыться в убежище, подвале или другом безопасном месте (помещении без окон, внутри здания); на улице, если

невозможно укрыться в помещении, лечь на дно ямы или канавы, плотно прижавшись к земле; держаться подальше от мостов, трубопроводов, линий электропередач; при нахождении в автомашине или городском транспорте немедленно покинуть их и укрыться в ближайшем убежище или подвале.

В снежную бурю из дома не выходить; если пурга застала в автомашине на открытой местности, не пытаться преодолеть сугробы, автомобиль развернуть двигателем в подветренную сторону, закрыть жалюзи радиатора; обозначить шестом местонахождение машины; периодически отгребать снег от дверей; ни в коем случае не пытаться обогреться двигателем; при периодическом прогреве двигателя следить, чтобы выхлопная труба не была забита снегом, а салон — проветривался. Если пребывание в снежном плену затягивается, вырыть снежную пещеру или построить укрытие из снежных блоков и перейти в него из машины.

Рекомендации по поведению населения при угрозе и воздействии цунами

При получении штормового предупреждения на открытом побережье — немедленно подняться на ближайшую возвышенность на высоту не менее 30—40 м, если возвышенности рядом нет — уйти от берега не менее, чем на 2—3 км; в помещении — укрываться только в надежном здании, подняться на верхний этаж, закрыть окна и двери на запоры, занять безопасное место (у капитальной стены, в углу) в комнате с противоположной от океана стороны, рядом не должно быть тяжелых предметов, которые могут упасть или разбиться.

При внезапном подходе цунами эвакуироваться в безопасный район; при отсутствии времени на эвакуацию принять меры самозащиты: найти место, где можно укрыться от удара волны (скала, прочная стена); зацепиться; если есть время, снять одежду и обувь. Оказавшись в воде, набрать воздуха, сгруппироваться, закрыть голову руками; вынырнув, освободиться от одежды и обуви и, ожидая возвратной волны, зацепиться за что-нибудь или найти плаваю-

щий предмет. Пережив первую волну, нужно искать безопасное место или получше закрепиться, так как возможны и последующие волны.

Мероприятия по защите населения и территорий, проводимые заблаговременно в режиме повышенной готовности

Приводятся в повышенную готовность органы управления РСЧС, спасательные силы и средства, усиливается наблюдение и контроль. Органами управления ГОЧС оценивается прогноз направления движения, мощности и ожидаемого времени начала урагана (бури, смерча, цунами), а также возможные последствия его воздействия, готовятся предложения по защите населения для КЧС. Руководитель (председатель КЧС) принимает решение на защиту населения и территории. Отдаются распоряжения местным органам, службам и спасательным формированиям.

Подразделениями гидрометеослужбы осуществляется наблюдение за перемещением урагана по территории страны и прогнозирование направления его движения.

В связи со скоротечностью развития обстановки при угрозе ураганов и бурь система защитных сооружений, подвалы и погреба, пригодные для укрытия людей, должны поддерживаться в постоянной готовности к приему укрываемых.

По данным прогнозирования осуществляется постоянная информация населения о перемещении урагана. При этом по телевидению может регулярно передаваться изображение карты региона с нанесенной динамикой движения урагана. При возникновении непосредственной угрозы для данного объекта передается штормовое предупреждение с указанием расчетного времени начала урагана и рекомендаций по действиям (порядок упреждающей эвакуации; безопасные районы эвакуации, маршруты выхода к ним; порядок подготовки жилья и укрытия, если эвакуация нецелесообразна); осуществляются организация контроля за соблюдением мер безопасности, подготовка убежищ и подвалов к использованию, упреждающая эвакуация

населения; на потенциально опасных объектах прекращается производственный процесс или осуществляется переход на аварийный режим работы, экстренная эвакуация запасов опасных веществ, дополнительная защита трубопроводов и емкостей, укрытие в прочных сооружениях наиболее ценного имущества.

**Мероприятия по защите населения
в территориях, проводимые при возникновении
стихийного бедствия**

Мероприятия, проводимые при возникновении и ликвидации последствий стихийного бедствия, организуются и осуществляются так же, как при возникновении землетрясения.

**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ
БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНОГО И СОЦИАЛЬНОГО
ХАРАКТЕРА***

К биолого-социальным чрезвычайным ситуациям относятся ситуации, при которых на определенной территории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, существования сельскохозяйственных животных и растений, возникает угроза жизни и здоровья людей, потери сельскохозяйственных животных и определенных растений.

Таковыми чрезвычайными ситуациями считаются:

- инфекционные заболевания людей — эпидемии (пандемии), инфекционные заболевания людей невыясненной этиологии**;
- инфекционные заболевания сельскохозяйственных животных — эпизоотии (панзоотии); инфекционные заболевания сельскохозяйственных животных невыясненной этиологии;
- поражение сельскохозяйственных растений болезнями и сельскохозяйственными вредителями — эпифитотии (панфитотии).

К чрезвычайным ситуациям социального характера принято относить нарушения нормального процесса функционирования общества, его социальных групп, отношений личности и общества: падение производства населения, проявление терроризма различного характера и масштаба, нарушение закономерностей массового поведения людей, которые могут выражаться в массовых беспорядках, бесчинствах и т. д.

* В учебном пособии из биолого-социальных ЧС рассматривается только защита населения в условиях эпидемий. Из социальных ЧС — терроризм.

** Синоним понятия «причина».

6.1.

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЭПИДЕМИЙ

■ 1. Общие сведения об эпидемиях

Эпидемии с древнейших времен приносили человечеству много страданий. Сотни тысяч людей погибли при массовом распространении таких болезней, как чума, оспа, холера, сыпной тиф, грипп, и ряда других. От чумы, охватившей всю Европу, в XIV столетии погибло 25 млн. человек, то есть четвертая часть населения материка. Свыше 1,3 млн. человек умирали ежегодно в Европе и Азии в XVI — XVII вв. от оспы. Во время пандемии гриппа в 1918 — 1919 гг. на земном шаре из 500 млн. заболевших умерло около 20 млн. человек, то есть почти в два раза больше, чем было убито за всю Первую мировую войну.

Особенно широкое распространение инфекционные болезни имеют во время катастроф, войн и стихийных бедствий, когда резко ухудшаются условия жизни и быта народа, истощаются материальные ресурсы страны, сужаются возможности для оздоровительной и противозидемической работы, возникают условия распространения инфекционных заболеваний вследствие непрерывных передвижений больших людских масс (военных контингентов, гражданского населения, беженцев и др.). И поэтому в глубокой древности человечество стало перед необходимостью борьбы с инфекционными болезнями. Изучались особенности возникновения, течения и исчезновения эпидемий, накапливался опыт борьбы с ними, возникло учение об эпидемиях — эпидемиология.

И в настоящее время постоянно регистрируются эпидемии холеры и брюшного тифа, малярии и клещевого энцефалита, гриппа и венерических заболеваний, дифтерии и других инфекционных болезней, вызывающих гибель людей и требующих привлечения сил и средств противозидемических учреждений и населения.

Возможности возникновения эпидемических очагов в районах стихийных бедствий и катастроф зави-

сят от многих появляющихся причин, основными из которых являются:

- разрушение коммунальных объектов (системы водоснабжения, канализации, отопления и др.);
- резкое ухудшение санитарно-гигиенического состояния территорий за счет разрушения химических, нефтеперерабатывающих и других промышленных предприятий, наличия трупов людей и животных, гниющих продуктов животного и растительного происхождения;
- массовое размножение грызунов, появление эпизоотий среди них и активизация природных очагов;
- интенсивные миграции организованных и неорганизованных контингентов людей;
- изменение восприимчивости людей к инфекциям;
- нарушение результативности работы сети санитарно-эпидемиологических и лечебно-профилактических учреждений, ранее располагавшихся в зоне катастрофы;
- необходимость оказания помощи местным учреждениям и проведение мероприятий среди населения.

В этих сложных условиях воздействия экстремальных факторов при чрезвычайных ситуациях особое значение приобретает умелая организация противоэпидемической работы.

Инфекционные болезни отличаются от других болезней рядом особенностей. Для их возникновения необходимо наличие и взаимодействие следующих трех основных элементов: источника возбудителя инфекции, механизма передачи, восприимчивого организма.

Под *источником возбудителя инфекции* понимают объект, который является местом естественного пребывания и размножения возбудителей и в котором идет процесс их накопления. Имея паразитическую природу, объектом своего существования возбудители избирают живые механизмы. И поэтому ими является человек или животное.

Механизм передачи инфекции представляет совокупность эволюционно сложившихся способов перемещения возбудителя болезни из зараженного организма в незараженный. Такое перемещение необходимо возбудителю потому, что бесконечно долго находиться

в одном организме он не может, так как последний в конце концов вырабатывает к возбудителю невосприимчивость (иммунитет) и рано или поздно освобождается от возбудителя. Кроме того, в случае смерти источника возбудителя погибает, за редким исключением, и сам возбудитель. В связи с этим наряду с приспособлением к паразитированию в организме биологического хозяина у возбудителей развилось приспособление к переходу из одного организма в другой. При значительном количестве источников возбудителей болезней и восприимчивых людей периодически возникают массовые заболевания, или эпидемии.

В зависимости от путей проникновения возбудителей болезней (вирусов, риккетсии, бактерий и др.) в организм человека и их первичной локализации в тех или иных органах все инфекционные болезни можно сгруппировать в четыре группы:

- водно-пищевые, или кишечные инфекции;
- воздушно-капельные, или инфекции дыхательных путей;
- трансмиссивные, или кровяные инфекции;
- контактные, или инфекции наружных покровов.

Первая группа характеризуется тем, что при этих заболеваниях возбудитель проникает в организм через рот вместе с пищей или водой и поражает в большинстве случаев кишечный тракт. Выводится возбудитель из организма также из кишечника и попадает в почву, воду и т. п. Сюда относят такие болезни, как холера, брюшной тиф, сальмонеллез, бруцеллез, сибирская язва и др.

Разрушение водопроводных и канализационных сетей, низкая санитарная культура, беспечность и неосмотрительность в использовании открытых водоемов приводит к возникновению эпидемий.

При болезнях дыхательных путей возбудитель выделяется вместе со слюной и комочками слизи при чихании, кашле, разговоре, попадает в воздух, который проникает в организм через дыхательные пути и вызывает заболевание. К воздушно-капельным инфекциям относятся грипп, корь, скарлатина, дифтерия, цереброспинальный менингит, оспа и др. Инфекции дыхательных путей — наиболее многочисленные и самые распростра-

ненные заболевания. Ими ежегодно переболевает до 15–20% всего населения, а в период эпидемических вспышек гриппа — до 40%. Крупные капли слюны или слизи, содержащие возбудителей, довольно быстро оседают, подсыхают, образуя микроскопические ядрышки. С пылью они вновь поднимаются в воздух и переносятся в другие помещения. При их вдыхании и происходит заражение. При высокой влажности воздуха в помещениях, недостаточном их проветривании и других нарушениях санитарно-гигиенических правил возбудители сохраняются во внешней среде дольше. При стихийном бедствии и крупных катастрофах обычно происходит скопление людей, нарушаются нормы и правила общежития, что обуславливает массовость заболевания гриппом, дифтерией, ангиной, менингитом.

Третья группа болезней характеризуется тем, что возбудитель заболевания циркулирует в крови, самостоятельно выйти из нее не может и передается от больного к здоровому только через кровососущих переносчиков. Другими словами, заражение человека происходит при укусе насекомых и клещей, в теле которых имеются патогенные микроорганизмы. К таким болезням относится чума, вшивый и клещевой сыпные тифы, туляремия, клещевой энцефалит и др.

В четвертую группу входят инфекционные болезни, при которых возбудитель заболевания передается от больного к здоровому при непосредственном контакте и поражает в первую очередь кожные и слизистые покровы человека. Сюда относятся венерические заболевания, СПИД, бешенство, столбняк и др.

В каждой из этих групп имеются особенности, одной из которых является различие в источниках возбудителя. При одних заболеваниях (дизентерия, брюшной тиф, дифтерия и др.) источником возбудителя заболевания является только человек, такие болезни называются антропонозами. При других (чума, туляремия, сибирская язва и др.) источником возбудителя заболевания, от которого происходит заражение человека, являются животные, поэтому их называют зоонозами, или антропозоонозами, поскольку ими могут болеть и животные, и человек.

В указанные четыре группы укладываются почти все известные нам инфекционные болезни, однако не-

которые из них могут входить не в одну, а в несколько групп. Например, чума, распространяющаяся среди животных преимущественно как кровяная инфекция и от животных к человеку передающаяся через укусы блох, отнесена к группе кровяных инфекций, но легочная форма чумы может передаваться от человека к человеку через воздух. Но в классификации инфекционных болезней учитывается локализация возбудителей, наиболее часто встречающаяся в практике.

Непрерывную цепь следующих друг за другом заражений и заболеваний принято называть *эпидемическим процессом*. Он характеризуется непрерывностью, что выражается в чередовании пребывания возбудителя болезни в организме его биологического хозяина с выходом этого возбудителя во внешнюю среду и внедрением в новый, незараженный организм человека или животного. Иначе говоря, для возникновения эпидемического процесса необходимы три фактора: источник возбудителя инфекционного процесса, механизм его передачи и восприимчивые к заболеванию люди. Массовое распространение одноименных инфекционных заболеваний, связанных общими источниками инфекции, называется *эпидемией*, а эпидемии, охватывающие несколько стран и материков, — *пандемией*.

При всех инфекционных заболеваниях от момента заражения до проявления первых видимых признаков заболевания проходит определенное время, называемое инкубационным периодом. Длительность этого периода при различных инфекциях неодинакова — от нескольких часов до нескольких месяцев. От продолжительности инкубационного периода зависит срок установленного карантина, изоляции лиц, бывших в контакте с заболевшими, и др. (табл. 6.1.1).

Опасность находящегося в инкубационном периоде человека состоит в том, что он уже может выделять возбудителя болезни и заражать членов семьи, сотрудников по работе и просто окружающих людей, но ни он, ни контактирующие с ним не знают опасности и не принимают мер по предупреждению заболевания. В результате круг охваченных инфекцией расширяется и расширяется. Из-за наличия инкубационного периода возникают трудности для своевременного уста-

новления факта возникновения заболевания и принятия необходимых мер.

Для распространения инфекционных заболеваний необходим, как отмечено выше, и третий момент — восприимчивый организм.

Таблица 6.1.1

Длительность инкубационного периода некоторых инфекционных болезней

Название болезни	Продолжительность
Чума	2–3 дня
Холера	от 6 часов до 5 дней
Сибирская язва	от нескольких часов до 8 дней
Сыпной тиф	от 6 до 21 дня
Туляремия	от 2 до 6 дней
Натуральная оспа	от 5 до 22 дней
Брюшной тиф	от 7 до 25 дней
Сальмонеллез	от 6 часов до 2 дней
Ботулизм	от 6 часов до 24 часов
Дизентерия	от 1 до 7 дней
Бруцеллез	от 1 недели до 50 дней
Инфекционный гепатит	от 15 до 50 дней
Дифтерия	от 2 до 10 дней
Корь	от 7 до 17 дней
Скарлатина	в среднем 3–7 дней
Столбняк	от 5 до 14 дней

Каждый человек восприимчив ко всем инфекциям, которыми болеют люди. Но эта восприимчивость может быть абсолютной, когда заражение всегда сопровождается развитием заболевания у всех заразившихся, и частичной, когда из числа заразившихся заболевают не все, а какой-то процент из них. Человек абсолютно восприимчив к таким инфекциям, как сыпной тиф, оспа, корь, частично восприимчив к полиомиелиту, скарлатине, менингиту.

Говоря о восприимчивости человека к инфекционным болезням, нельзя не сказать также о другом противоположном свойстве организма — невосприимчивости к инфекциям, т. е. иммунитете. Принято различать два вида иммунитета: врожденный и приобретенный. Врожденный передается по наследству и сохраняется

всю жизнь (невосприимчивость ко многим инфекционным болезням животных), приобретенный — вырабатывается после перенесенных заболеваний и может сохраняться при одних заболеваниях в течение нескольких лет, при других — пожизненно. К приобретенному иммунитету относится и искусственный иммунитет, развивающийся после вакцинации.

При возникновении массовых заболеваний важно как можно раньше провести комплекс противоэпидемических мероприятий.

■ 2. Противоэпидемические мероприятия

Территория, в пределах которой возможна передача возбудителя от источника инфекции к здоровому организму, называется *эпидемическим очагом*. Основой ликвидации эпидемического очага является воздействие на источник возбудителя болезни, пути его передачи и повышение невосприимчивости населения к заболеванию.

Комплекс противоэпидемических мероприятий включает в себя: санитарно-эпидемиологическую разведку и наблюдение; организацию режимно-ограничительных мероприятий; экстренную и специфическую профилактику; использование индивидуальных и коллективных средств защиты; лечебно-эвакуационные мероприятия; обеззараживание (дезинфекцию, дезинсекцию, дератизацию) и санитарную обработку лиц, находившихся в эпидемическом очаге.

Санитарно-эпидемиологическая разведка заключается в непрерывном и своевременном получении достоверных сведений о санитарно-эпидемическом состоянии территории и уровня заболеваемости среди населения. В ходе ее проведения выявляется источник распространения инфекции, ее возбудитель и условия его распространения. Под санитарно-эпидемиологическим наблюдением понимается систематическое получение сведений о характере эпидемического процесса и сопоставление даваемых, поступающих из различных источников. При этом непосредственно обследуются отдельные объекты, группы населения, берутся пробы с объектов внешней среды, проводятся лабораторные исследования и обследования больных.



Указанные мероприятия проводятся противозидемическими формированиями медицинской службы РСЧС.

Эпидемический очаг обнаруживается в случае выявления больного с типичной формой инфекционного заболевания, больных грызунов либо зараженных насекомых или клещей. Только с этого момента становится возможным проведение целенаправленных мероприятий по ликвидации эпидемического очага. Успешность этих мероприятий в значительной мере зависит от срока выявления больных и быстроты их изоляции от окружающих.

Диагностика инфекционного заболевания основывается на клинических проявлениях болезни и может осуществляться лишь медицинскими работниками. Однако для большинства инфекционных болезней есть общие признаки, которые позволяют определить их наличие и неподготовленному человеку. Начальными признаками инфекционного заболевания являются головная боль, разбитость, озноб, повышение температуры, блеск глаз, краснота слизистых оболочек, учащение пульса и дыхания, мышечные боли, а в отдельных случаях, кроме того, симптомы нарушения функций пищеварительного аппарата — тошнота, рвота, понос.

Важно как можно раньше выявить и перекрыть все вероятные пути заражения окружающих: аэрогенный, водно-пищевой, трансмиссивный (с помощью членистоногих переносчиков) и контактный. Повышение уровня заболеваемости даже на десятые доли процента в сутки служит показателем устойчивости эпидемического состояния населения на той или иной территории. Нарастание числа инфекционных заболеваний в короткий срок, групповые заболевания особо опасными инфекциями, активизация природного очага чумы и появление заболевания чумой среди людей характеризуется как чрезвычайная ситуация.

На интенсивность возникновения и распространения инфекционных болезней существенное влияние оказывают санитарно-гигиенические условия жизни и состояние коммунальной системы в зонах катастроф и местах размещения эвакуируемого населения. Большое значение имеет также восприимчивость к данно-

му конкретному заболеванию конкретных групп людей. Так, например, у облученных ионизирующими излучениями защитные свойства по отношению к возбудителям инфекционных болезней резко снижаются, а восстановление иммунологической реактивности наступает медленнее.

Основными задачами обследования эпидемического очага являются: анализ динамики и структуры заболеваемости; уточнение эпидемической обстановки среди населения, оставшегося в зоне катастрофы и в местах его размещения; опрос и обследование больных, пораженных и здоровых; визуальное и лабораторное обследование внешней среды; выявление объектов экономики, усугубляющих ухудшение санитарно-гигиенической и эпидемической обстановки в очаге бедствия и в примыкающих к нему районах за счет разрушения производственных и жилых зданий, повреждения систем водоснабжения и канализации, загрязнения окружающей среды.

Важной особенностью противоэпидемических мероприятий при угрозе распространения инфекционных заболеваний является организация системы режимно-ограничительных мер.

После выявления заболевших в эпидемическом очаге для всего населения устанавливается режим обсервации. Под обсервацией понимается система изоляционно-ограничительных и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на предупреждение распространения инфекционных заболеваний. Изоляционно-ограничительные мероприятия предусматривают ограничение выезда, въезда и транзитного проезда через очаг заражения, запрещение вывоза из него какого-либо имущества без предварительного обеззараживания, а также ограничение обращения с незараженным населением. При необходимости выезд людей из очага заражения разрешается, но только после проведения экстренной профилактики и полной специальной обработки.

Из лечебно-профилактических мероприятий в отношении пораженных проводится медицинское наблюдение с целью своевременного выявления заболевших путем личного наблюдения и ежедневных опросов, а при возникновении подозрения на заболевание — путем

медицинских осмотров, термометрирования и лабораторных исследований. Выявленные инфекционные больные немедленно изолируются и в кратчайшие сроки отправляются в лечебные учреждения (инфекционные больницы или госпитали). Принимаются также меры по выявлению и изоляции носителей инфекции. Одновременно в очаге проводится экстренная профилактика возможных инфекционных заболеваний, а при необходимости (после установления вида возбудителя) вакцинация или ревакцинация населения.

При обсервации, кроме того, усиливается противоэпидемический режим работы медицинских пунктов (лечебных учреждений) и медицинский контроль за проведением санитарно-гигиенических мероприятий в очаге заражения. Если установлено, что заболевания неконтагиозны (незаразны) или вызваны токсинами (например, пищевые отравления), то после удаления источника заражения и санитарной обработки населения и дезинфекции изоляционно-ограничительные меры отменяют.

В случае обнаружения факта появления особо опасных инфекций, а также при проявлении других массовых контагиозных заболеваний обсервацию заменяют карантином. Карантин — это система медико-санитарных и административных мероприятий, направленных на полную изоляцию эпидемического очага и ликвидацию в нем инфекционной заболеваемости.

Важнейшей задачей при карантине является воспрепятствование распространения инфекций как внутри очага, так и за его пределы. При карантине ранее проводимые обсервационные мероприятия усиливаются дополнительными режимными мероприятиями. Последние включают: полную изоляцию пораженных от непораженного населения путем вооруженной охраны (оцепления) очага заражения; запрещение выезда и вывоза из него какого-либо имущества; строгое ограничение въезда в очаг; разобщение пораженных на мелкие группы; организацию снабжения лиц, находящихся на карантине, через обменные (перегрузочные) пункты или воздушным путем.

При возникновении эпидемии покинуть находящиеся в зоне поражения населенные пункты стремятся командировочные, отдыхающие, туристы, транзитные пассажиры и др. Они представляют главную эпидеми-

ческую опасность как разносчики инфекции. Для предупреждения распространения инфекции территория, на которой введен карантин, изолируется от окружающей территории. Изоляцию очага эпидемии организует местная администрация путем выставления постов охраны на всех дорогах и путях возможного движения людей и транспорта, по границе города, населенного пункта или другой административной единицы, совпадающей с границей очага зараженной карантинной зоны.

Сразу же после введения карантина организуется сбор и обсервация лиц, нуждающихся в организованном выезде из очага с целью предотвращения массового нарушения карантинного режима. Кроме того, обсервации по месту жительства или в пути следования подлежат пассажиры, выехавшие из очага на всех видах транспорта до введения карантина.

На смежных с очагом или зоной карантина административных территориях также вводится режим обсервации. Одновременно с этим в очагах устанавливаются особые правила поведения населения и работы транспорта, ограничивается общение между отдельными группами населения, временно запрещается проведение массовых мероприятий (закрываются зрелищные учреждения, прекращаются занятия студентов и школьников).

Общение зоны карантина с другими административными территориями обеспечивается через контрольно-пропускные пункты (КПП), организуемые на основных автотранспортных магистралях при выезде из очага; на железнодорожных станциях, в морских и речных портах и на аэродромах создаются санитарно-контрольные пункты (СКП), под наблюдением которых осуществляется перевозка населения и народнохозяйственных грузов. Выезд из очага разрешается организованно всем гражданам, которые в этом нуждаются и имеют на руках подтверждающие документы о прохождении обсервации.

Продовольственные товары, промышленную и сельскохозяйственную продукцию, сырье и другие народнохозяйственные грузы из зоны карантина вывозят при наличии документов об их безопасности и безвредности.

Въезд в зону карантина или очаг как отдельных лиц, так и организованных групп осуществляется через СКП. В пределы карантинной зоны могут быть допущены силы и средства, направляемые для проведения противоэпидемических и санитарно-гигиенических мероприятий, а также жители, возвращающиеся домой в населенные пункты, где объявлен карантин. При карантине устанавливается единый порядок движения наземного и водного транспорта, следующего через зону карантина. Транзитный транспорт проходит через очаг инфекции, как правило, без остановки. Транспорт, станцией назначения которого является зона карантина, разрешается остановка на заранее определенных станциях с установленным режимом работы и обеспеченных охраной. При этом не допускается прямых контактов транзитных пассажиров и обслуживающего персонала прибывающего транспорта с местным населением и обслуживающим персоналом станции.

Противоэпидемические мероприятия при карантине проводятся медицинской службой под контролем эпидемиологов. Инфекционные больницы, выделенные для приема и лечения больных чумой и холерой, как правило, развертываются вблизи очага заражения. Перегрузочные (обменные) пункты для снабжения продовольствием и имуществом населения, находящегося на карантине, располагаются на границе очага. Их обслуживают лица, не подвергшиеся заражению.

Разобщение пораженных в самом очаге достигается раздельным размещением групп, за которыми постоянно ведется медицинское наблюдение. Запрещается общение групп между собой, устанавливается очередность в питании.

Для обеспечения указанного режима (за исключением внешнего оцепления) организуется комендантская служба, которая обеспечивает выполнение правил карантина в очаге; осуществляет охрану водоемов и резервуаров с водой, продовольственных складов и изоляторов; обеспечивает захоронение трупов под контролем медицинской службы; несет службу наблюдения и оповещения.

Продолжительность карантина и наблюдения устанавливается на срок инкубационного периода обнару-

женного заболевания и исчисляется с момента изоляции последнего больного и завершения дезинфекционных мероприятий в очаге заражения. Снимается карантин по истечении срока максимальной инкубации при отсутствии за это время повторных заболеваний (при особо опасных инфекциях — по окончании максимального инкубационного периода после выздоровления и выписки последнего больного из больницы). В случае вывода карантинированных из очага заражения карантин сохраняется на установленный срок в новом районе их размещения.

Комплекс карантинных и обсервационных мероприятий обязательно включает дезинфекцию местности и всех предметов и объектов в очаге заражения, полную санитарную обработку, а также полноценное обеззараживание очагов заражения с проведением в них при необходимости дезинфекции и дератизации, если грызуны и членистоногие служат источниками и переносчиками возбудителей болезней.

Экстренная и специфическая профилактика возникших массовых заболеваний является одной из основных мер при осуществлении режимов обсервации и карантина. Она имеет целью предупредить заболевание у лиц, которые подверглись воздействию возбудителей, поэтому ей подвергаются все оказавшиеся в очаге заражения.

Профилактика инфекционных заболеваний может проводиться сыворотками, гамма-глобулинами, фагами, антибиотиками и химиопрепаратами. Однако для экстренной профилактики заболеваний в первую очередь применяются антибиотики, так как они могут быть использованы против большинства возбудителей и, следовательно, их можно применять даже тогда, когда возбудитель еще не идентифицирован.

После определения вида возбудителя применяются антибиотики, специфические биопрепараты, действующие на возбудителей установленного вида. Это мероприятие носит название специфической экстренной профилактики.

Экстренная профилактика инфекционных заболеваний и другие мероприятия по специфической защите обеспечивают необходимую степень защиты лишь в комплексе с неспецифическими мерами защиты — индивидуальными и коллективными.

Для защиты от проникновения патогенных микроорганизмов в организм человека используются индивидуальные и коллективные средства защиты. Основным средством индивидуальной защиты от попадания болезнетворных микроорганизмов в органы дыхания, на глаза и лицо является фильтрующий противогаз. Аэрозоли из патогенных микроорганизмов задерживаются противоаэрозольным и противодымными фильтрами. Кроме противогаза для защиты органов дыхания от попадания микробов можно использовать респираторы и простейшие средства: тканевые защитные маски, ватно-марлевые повязки, а также подручные средства (носовые платки, полотенца и пр.).

Для защиты кожных покровов и одежды применяются индивидуальные средства защиты кожи.

В очагах инфекционных заболеваний устанавливается санитарно-гигиенический контроль за продажей продовольственных товаров, состоянием объектов питания и водоснабжения, выполнением санитарных и технологических правил приготовления, хранения и транспортировки продуктов, готовой пищи, пользования водой, а также полнотой проведения дезинфекционных мероприятий.

Заражение через пищу и воду в естественных условиях — весьма распространенный способ передачи инфекционных заболеваний. Поэтому при угрозе эпидемии население снабжается водой из специально оборудованных и охраняемых водоемисточников. Во всех случаях необходимо воду кипятить или осуществить ее обеззараживание другими способами.

Для хранения и перевозки воды используют специальные закрытые резервуары, цистерны и другие емкости.

Особенности лечебно-эвакуационного обеспечения инфекционных из очагов определяются необходимостью решения двух основных задач: предупреждения внутригоспитальных инфекций и предупреждения выноса инфекции в ходе медицинской эвакуации в здоровые коллективы.

Выявленных инфекционных больных немедленно помещают в изолятор, где устанавливается предварительный диагноз и оказывается квалифицированная по-

мощь. Больных неконтагиозными инфекциями (туляремия, бруцеллез, ботулизм, Ку-лихорадка и др.) направляют в терапевтические больницы или госпитали; больных контагиозными инфекциями (брюшной тиф, дизентерия, дифтерия, легочная и кишечная формы сибирской язвы, пситтакоз и др.) — в инфекционные больницы или госпитали, а больных высококонтагиозными или особо опасными инфекциями (чума, холера, оспа) — в инфекционные госпитали или больницы для больных особо опасными инфекциями. Но так как возможны комбинированные поражения (травмы и инфекционные заболевания, поражения химическими веществами и возбудителями инфекций одновременно и т. д.), а эти лечебные учреждения по своему предназначению являются «типиком эвакуации» для инфекционных больных, в состав таких лечебных учреждений должны входить хирургические и терапевтические группы усиления.

Эвакуация (транспортировка) инфекционных больных производится на санитарном транспорте инфекционной больницы (госпиталя) или специально приспособленном для этой цели транспорте. Перевозить инфекционных больных на случайном попутном транспорте или в железнодорожных вагонах (на проходах) вместе с пассажирами запрещается. Нельзя также одновременно перевозить на одной машине больных разными инфекциями или инфекционных и соматических (то есть неинфекционных) больных.

Для сопровождения инфекционного больного выделяется сопровождающий медицинский персонал (фельдшер или санитарный инструктор), который должен иметь при себе медикаменты, необходимые для оказания срочной помощи, подкладные судна, ведро для сбора и обеззараживания выделений больного, дезинфицирующие средства. Дезинфекция транспорта, на котором был перевезен инфекционный больной, производится в больнице.

Госпитализация инфекционных больных должна быть ранней, то есть должна быть проведена в течение первых суток с момента выявления и изоляции больного. Все инфекционные больные или лица, подозрительные на инфекционное заболевание, из изолятора должны эвакуироваться в инфекционную больницу.

Важное значение в условиях противоэпидемического режима принимают дезинфекционные мероприятия, которые осуществляются постоянно. Во всех помещениях ежедневно проводят влажную уборку, проветривание, а полы, кроме того, протирают (или орошают) 0,5-процентным раствором хлорной извести, мебель и ручки протирают тряпками, смоченными 5-процентным раствором лизола, нафтализола или 5-процентным раствором хлорамина. Столовую и чайную посуду кипятят. Постельное и нательное белье больных, а также халаты обслуживающего персонала перед стиркой замачивают в 3-процентном растворе лизола или 5-процентном растворе нафтализола. Выделения кишечных больных обязательно дезинфицируют хлорной известью, проводят борьбу с мухами.

Для борьбы с членистоногими переносчиками возбудителей болезней применяются различные химические средства — инсектициды (хлорофос, карбофос, пиретроиды и др.). С грызунами — носителями возбудителей инфекций борются также различными химическими средствами (ратицидами) и с помощью отравленных приманок и механических ловушек.

Для ликвидации эпидемического очага и возможных последствий эпидемии проводится частичная и полная специальная обработки. В очаге проводится частичная специальная обработка, а при выходе из него — полная специальная обработка. В первом случае это — обработка подручными и табельными средствами, а также частичная дезинфекция одежды, обуви, техники, транспорта. Полная специальная обработка проводится после ликвидации очага поражения. Она включает полную санитарную обработку людей в санитарном пропускнике с дезинфекцией одежды и белья, а также обеззараживанием техники и индивидуальных средств защиты.

Задача медицинской службы в эпидемическом очаге заключается в организации полной санитарной обработки больных, раненых, полной дезинфекции санитарного транспорта, а также проведении лабораторного контроля за качеством дезинфекции, санитарной обработки и контроля за способом очистки и обеззараживания воды.

Для обеззараживания в возникших очагах инфекционных заболеваний используются специальные технические и средства химзащиты. Из последних — наиболее важными являются дегазирующие вещества, обладающие дезинфицирующими свойствами: дветретиосновная соль гипохлорида кальция (ДТС ГК), монохлорамин Б, раствор №1 (10-процентный раствор дихлорамина ДТ-2 или 5-процентный раствор гексахлормеламина ДТ-6 в дихлорэтане). В зимнее время для обеззараживания различных объектов местности используются незамерзающие растворы ДТС ГК, хлорамина и др., а также те же растворы с добавлением антифризов (хлористого кальция, магния или натрия).

Эпидемический очаг считается ликвидированным, когда все источники инфекции обезврежены, проведена заключительная очаговая дезинфекция и прошел максимальный инкубационный период после изоляции, а при особо опасных инфекциях — после выписки из госпиталя последнего больного. За ликвидированным эпидемическим очагом устанавливается длительное (в течение нескольких инкубационных периодов данной инфекции) эпидемиологическое наблюдение, которое имеет целью предупредить рецидив эпидемической вспышки.

Берутся под строгий контроль все гигиенически значимые объекты как разрушенные и поврежденные в очаге бедствия, так и продолжающие функционировать вне его.

К ним относятся системы водоснабжения и канализации; объекты пищевой промышленности, общественного питания и торговли; предприятия коммунального обслуживания; детские дошкольные и школьные учреждения; жилой фонд (пострадавший и не пострадавший); лечебно-профилактические учреждения, куда госпитализированы пораженные и больные; места расселения прибывающих спасателей; объекты внешней среды; промышленные объекты, которые могут стать источниками вторичного поражения химически опасными и радиоактивными веществами, и пр.

Для оценки санитарно-гигиенической обстановки уточняется характер повреждений на перечисленных объектах и определяются возможные источники ухудшения санитарно-гигиенической обстановки. Проводится работа по исключению возможности возникно-

вения вторичных очагов поражения на объектах народного хозяйства, где применяются различные химические вещества.

Поведение человека в эпидемическом очаге

С целью предупреждения заражения инфекционными болезнями следует строго соблюдать правила личной и общественной гигиены, тщательно, особенно перед приемом пищи, мыть руки с мылом. Воду следует использовать из проверенных источников и пить только в кипяченом виде. Сырые овощи и фрукты после мытья необходимо обдавать кипятком. При обсервации и карантине нельзя без специального разрешения покидать местожиительство и без крайней необходимости выходить из дома. Следует избегать мест большого скопления людей, дважды в сутки измерять температуру себе и членам семьи. Если она повысилась и появились признаки заболевания, необходимо изолироваться от окружающих в отдельной комнате или отгородиться ширмой, срочно сообщить о заболевании в медицинское учреждение. Следует надеть ватно-марлевую повязку, обязательно проводить ежедневную влажную уборку помещения с использованием дезинфицирующих растворов. Необходимо сжигать накопившийся мусор и уничтожать грызунов и насекомых — возможных переносчиков заболеваний.

При уходе за заболевшим обязательно используется халат, косынка и ватно-марлевая повязка, больному выделяют отдельную постель, полотенце, посуду. В помещении, где находится больной не менее 2 раз в неделю проводится влажная уборка с применением дезинфицирующих средств.

Лицам, общающимся с больными, категорически запрещается выходить на работу, посещать другие квартиры.

При госпитализации больного в квартире проводят дезинфекцию; постельное белье и посуду кипятят в течение 15 мин в 2%-ном растворе соды или замачивают на 2 ч в 2%-ном растворе дезинфицирующего средства. Затем посуду ополаскивают горячей водой, белье проглаживают, комнату проветривают.

Для дезинфекции применяются различные химические вещества (табл. 6.1.2).

Таблица 6.1.2
Химические вещества, применяемые для дезинфекции
в очаге инфекционных заболеваний

Наименование дезсредства	Способ применения	Объекты обеззараживания
Осветленные 0,2–5-процентные растворы хлорной извести	Орошение, протирание	Жилые и служебные помещения, мебель
10–20-процентный раствор хлорной извести	Орошение	Наружные поверхности зданий, туалеты, местность
0,2–1-процентные растворы хлорамина	Орошение, протирание	Жилые и служебные помещения, мебель, кухонная и столовая посуда, белье
3–5-процентные водные растворы лизола	Протирание, замачивание	Жилые и служебные помещения, белье, обувь, выделения больных
1–3-процентные растворы двутрисульфоновой соли гипохлорида кальция (ДТСГК)	Протирание, орошение	Жилые помещения, места общего пользования, ведра, товарные вагоны
3-процентный раствор перекиси водорода	Протирание	Стены, пол помещений, кожные покровы
Оксид этилена (в металлических баллонах)	Распыление до концентрации 500 мл/м ³	Закрытые помещения

Особенности организации противоэпидемических мер в различных эпидемических очагах

Для каждой группы инфекционных заболеваний применяются специфические противоэпидемические меры.

При возникновении эпидемии кишечных инфекций:

- госпитализация заболевших, дезинфекция и дезинсекция в очаге;
- эпидемиологическое обследование очага заболевания;
- медицинское наблюдение за лицами, соприкасавшимися с заболевшими;
- активное выявление вновь заболевших и их изоляция;
- бактериологическое обследование лиц, бывших в контакте с больными, и выдача им дизентерийного бактериофага;
- усиление мер по усилению санитарно-гигиенических мероприятий;

- санитарная обработка людей и обеззараживание одежды и постельных принадлежностей, находившихся в эпидемическом очаге;
- введение контроля за обязательной дезинфекцией и мытьем рук перед приемом пищи и после посещения туалета в период эпидемической вспышки;
- внеплановые прививки;
- организация обсервации или карантина, если есть в этом необходимость;
- контроль за обеззараживанием воды и приготовлением пищи; усиление санитарно-просветительной работы.

При возникновении воздушно-капельных инфекций:

- активное выявление и изоляция больных;
- влажная уборка помещений с использованием 0,5-процентных растворов хлорной извести или хлорамина;
- дезинфекция столовой посуды;
- иммунизация по эпидемическим показаниям;
- максимальное ограничение контактов между людьми;
- бактериологическое обследование всех контактировавших с больными;
- организация обсервации или карантина по показаниям, а при оспе — обязательно.

При возникновении трансмиссивных болезней:

- активное выявление, изоляция и госпитализация заболевших;
- полная санитарная обработка коллектива, в котором выявлен больной;
- эпидемиологическое обследование случаев заболеваний;
- медицинское наблюдение за лицами, соприкасавшимися с заболевшим;
- усиление профилактических мероприятий;
- установление карантинных и режимных мероприятий при появлении массовых заболеваний;
- дезинсекция: уничтожение членистоногих переносчиков возбудителей болезней (насекомых и клещей);
- проведение противорецидивного лечения при малярии;
- санитарно-просветительная работа.

При контактных инфекциях:

- выявление, и госпитализация больных;
- дезинфекция в очаге;
- эпидемиологическое обследование очага с целью выявления источника и путей передачи возбудителя болезни;
- введение лечебной сыворотки и антибиотиков.

При своевременной и правильной организации противоэпидемических мероприятий очаги массовых инфекционных заболеваний могут быть эффективно ликвидированы.

6.2.**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИМИ АКТАМИ*****■ 1. Общие сведения о терроризме**

Терроризм (от лат. слова «terror» — страх, ужас) представляет собой насильственные акты, совершаемые против отдельных граждан, групп людей, различных организаций, государства, а также объектов инфраструктуры с определенными политическими, религиозными и другими целями.

История терроризма уходит корнями в глубокую древность. Терроризм как позорное явление с различной интенсивностью в зависимости от складывающейся исторической обстановки постоянно сопровождает человечество, и к концу XX века становится постоянным фактором общественной жизни во многих государствах.

Во второй половине XX века терроризм превратился в одну из острейших угроз международной и национальной безопасности государств. Идет дальнейшее расширение его границ.



К числу традиционных регионов распространения терроризма относится Ближний и Средний Восток, Западная Европа, Северная и Центральная Америка. Расширение географии терроризма произошло и за счет стран постсоветского пространства: Узбекистана, Киргизии, Таджикистана, а также Чеченской республики.

Терроризм как одно из самых опасных социальных явлений превращается в долговременный фактор общественной жизни.

Опасность терроризма чрезвычайно высока, ибо он не просто отражает культ насилия, но и способствует его развитию, формирует и усиливает в обществе чувство страха, обесценивает человеческую жизнь, приводит к свертыванию государственных гарантий свободы личности, так как вызывает со стороны государства ответные меры, которые не всегда сочетаются с нормами правового государства.

Серьезным фактором развития терроризма в современных условиях является значительное увеличение количества его субъектов. Идет формирование бандитского интернационала.

В настоящее время в мире насчитывается более 500 террористических организаций различного толка. Наиболее крупными из них являются: Аль-Кайда (Афганистан) — интернациональная террористическая организация исламских фундаменталистов; движение освобождения Палестины (Палестина); Аль Джихад (Египет); Ассоциация братьев-мусульман (Египет); Движение «Талибан» (Афганистан); Аксьон-Директ (Франция); Красные бригады (Италия); Дламаат-ур-Фука (США—Пакистан), террористические организации в Чечне (Россия) и др.

Относительно новую группу субъектов терроризма составляют структуры организованной преступности, многие из которых, сделав терроризм профессией, уже приобрели транснациональный характер.

По мере накопления богатств организованная преступность проявляет тенденцию к проникновению во властные структуры и ставит задачи не только обеспечения безнаказанности своей противоправной деятельности, но и оказания влияния, в том числе насильственного, на принятие управленческих решений в об-

ласти экономики, других вопросов социальной и политической жизни для достижения своих целей.

Важнейшей особенностью современного терроризма является качественное усиление его разрушительного потенциала, что выражается в резком возрастании качественного уровня вооруженности терроризма, обусловленного научно-техническим прогрессом, достижениями в условиях массового уничтожения людей, применением нестандартных способов совершения крупных террористических актов. Ярким примером этому являются террористические удары, нанесенные 11 сентября 2001 года исламскими камикадзе Аль-Кайды по городам США.

К числу особенностей современного терроризма относится и высокая степень его организованности, когда многие террористические организации располагают высокоразвитой инфраструктурой, включающей целую сеть пунктов, лагерей по подготовке диверсантов и даже представительств в ряде стран. Они обладают новейшими средствами электронной связи и СМИ, позволяющими согласовывать действия террористических групп, а также оказывать психологическое воздействие на население путем распространения различного вида угроз, ложных сообщений и слухов. Новейшая аппаратура позволяет им подключаться к системам связи правоохранительных органов, ведущих с ними борьбу.

Современный терроризм отличается также резким возрастанием числа жертв бандитских акций за счет случайных людей, он становится инструментом массового поражения.

Терроризм в любых формах его проявления превратился в одну из самых опасных по своим масштабам, непредсказуемости и последствиям общественно-политических и моральных проблем, с которыми человечество вступило в XXI век.

Терроризм в России

Российский терроризм имеет давнюю историю. Еще в XIX веке русская интеллигенция полагала, что только в форме терроризма она способна защитить свое право на свободу и демократию.

В современной России к началу 90-х годов XX века опасность терроризма превратилась в одну из угроз безопасности государства, что зафиксировано в Концепции национальной безопасности Российской Федерации. (Указ Президента РФ №1300, 17.12.97 г.).

В первой половине 90-х годов Россия оказалась на гребне террористической волны. Терроризм в России становится практикой решения территориальных споров и раздела сфер криминального влияния.

В стране ежегодно совершаются сотни заказных убийств, преступлений с применением взрывоопасных веществ, захватов заложников и похищения людей.

Реальная угроза террористических актов возникла в жилых секторах крупных городов и различных населенных пунктов, а также на целом ряде жизненно важных объектов: объектах энергетики, атомной и оборонной промышленности, гидротехнических сооружениях, транспорте.

В 1999 году весь мир потрясли своей жестокостью трагедии, разыгравшиеся в городах Буйнакске, Москве, Волгодонске, когда террористы взорвали жилые дома, в результате чего погибли ни в чем не повинные мирные жители.

В 2000 — начале 2001 года в стране в результате криминальных взрывов, в том числе террористического характера, погибло более 300 человек и свыше тысячи человек получили ранения.

На лидирующие позиции по масштабам размаха своего проявления и общественного резонанса вышел терроризм, в основе которого лежат действия под флагом освободительной борьбы, национализма и религиозного экстремизма.

Наиболее опасная обстановка создалась в ряде регионов Южного федерального округа и в первую очередь в Чеченской республике, где некоторые международные исламские организации, прежде всего ваххабитского толка, оказывают финансовую и материальную поддержку группировкам террористов.

В целом, в настоящее время, общая обстановка в России, связанная с проявлением терроризма различного характера, продолжает оставаться сложной.

* Ваххабизм — религиозно-политическое течение в исламе, проповедует «чистоту» ислама.

Классификация терроризма

Терроризм как социально-правовое явление можно классифицировать по следующим признакам:

1. По идеологической основе и сфере проявления:

- *политический терроризм* — связан с борьбой за власть и, соответственно, направлен на устрашение либо устранение политических противников.
- *государственный терроризм* — определяется потребностью в устрашении собственного населения, его полного подавления и порабощения и, вместе с тем, уничтожения тех, кто борется с тираническим государством.
- *религиозный терроризм* — призван утвердить и заставить признать веру террористов и одновременно ослабить и даже уничтожить другую.
- *националистический терроризм* — преследует цель вытеснить другую нацию путем устранения большей части ее представителей, избавиться от ее власти, иногда — уничтожить культуру, захватить имущество и землю, ликвидировать лидеров.

Национализм часто принимает форму сепаратизма, а националистический терроризм, соответственно, — форму *сепаратистского*.

- *общеуголовный корыстный терроризм* — должен устрашать тех, кто препятствует преступникам в получении вожделенных материальных ценностей, в том числе коммерческих соперников, тех, кто обязан платить дань преступникам, либо тех, кого принуждают принять заведомо невыгодные условия.
- *криминальный терроризм* — проводится для устранения противников из числа других преступников, часто это противоборство соперничающих организованных групп.

В России в настоящее время превалируют общеуголовный и криминальный терроризм.

2. По масштабам — *внутренний и международный*: внутренний терроризм проявляется в пределах одного государства, международный терроризм представляет собой тайную войну одного государства против другого, одного общественно-политического движения — про-

тив другого движения или государственной власти одних стран, либо культур — против других. В современном мире инициаторами такого террора выступают, как правило, фундаменталистические группы и движения.

Международный терроризм может осуществляться на суше, на море и в воздухе, с помощью средств массовой информации и высоких технологий, в форме отдельных террористических актов и массированных нападений.

3. По количеству применяемых сил и средств — индивидуальный, групповой, массовый.

4. По целям и задачам:

- *меркантильный* — целью которого является вымогательство, получение каких-либо уступок или выполнение определенных требований террористов.
- *апокалиптический* — цель которого — нанесение любой ценой максимального ущерба объекту террористического акта.

5. По видам применяемых средств совершения террористического акта и характеру их использования:

- *обычный терроризм* — использующий обычные средства поражения различных типов, в том числе взрывчатые вещества.
- *ядерный, химический и биологический терроризм* — использующий ядерные делящиеся вещества и ядерные взрывные устройства, опасные химические вещества и биологически опасные вещества и средства их доставки. К этим видам терроризма относят также диверсии против ядерно, химически и биологически опасных объектов.
- *электромагнитный терроризм* — использующий генерирующие установки мощного электромагнитного излучения различного назначения, воздействующего как на людей, так и на определенные технологические системы объектов инфраструктуры.
- *кибернетический терроризм* — применяющий специальные «программы-вирусы» для вывода из строя или нарушения нормального функционирования компьютерных сетей.
- *информационный терроризм* — использующий источник и СМИ и другие информационные средства в целях нагнетания негативной обстановки в обществе, разложения его определенных групп.

- *экономический терроризм* — предназначенный для дестабилизации различными способами экономики и финансовой сферы субъекта террористического акта (схема 6.2.1).

Наибольшую опасность по критерию применяемых средств поражения и характеру возможных последствий представляет в настоящее время ядерный и биологический терроризм (биотерроризм).

Ядерный терроризм

Под ядерным терроризмом понимаются террористические акты с использованием ядерных материалов и средств их доставки к объекту или диверсии против радиационно (ядерно) опасных объектов с использованием различных средств поражения, в том числе и ядерных.

Вариантами ядерного терроризма могут быть: 1) подрыв (или угроза подрыва) ядерного боеприпаса; 2) загрязнение окружающей среды радиоактивными материалами; 3) диверсии на РОО (ЯОО).

Подрыв (угроза подрыва) ядерных боеприпасов. Ядерный взрыв представляет собой наиболее опасное проявление ядерного терроризма. Вероятность данного варианта в настоящее время достаточно мала, но нельзя полностью исключать, что определенные террористические организации найдут доступ к ядерным материалам или ядерному оружию и будут готовы к совершению подобных террористических актов. Одним из видов такого оружия может стать миниатюрный ядерный боеприпас, разработанный в США в целях точечного уничтожения важных объектов, в том числе и в подземных бункерах.

Загрязнение окружающей среды радиоактивными материалами. Данный вариант ядерного терроризма возможен при использовании радиоактивных материалов (цезий-137, плутоний, кобальт и др.) в широкомасштабных террористических актах путем их распыления в виде аэрозолей, радиоактивной пыли или растворения в водоисточниках. Однако такой вариант радиоактивного загрязнения окружающей среды, как правило, будет носить локальный характер и не сможет привести к катастрофическим последствиям.

Диверсии на ядерных объектах являются наиболее возможным вариантом ядерного терроризма. В настоящее время, в России объектами диверсий могут стать стационарные и мобильные объекты ядерно-топливного комплекса (ЯТК).

К стационарным объектам относятся большинство объектов ядерно-топливного комплекса и в первую очередь, ядерные энергетические установки (реакторы) на АС, содержащие большое количество высокоактивных радионуклидов в активной зоне. Диверсии на подобных объектах могут привести к глобальной катастрофе. Непосредственным объектом диверсии может явиться система охлаждения реактора, повреждение которого приводит, как правило, к расплавлению активной зоны, взрыву с разрушением конструкций реактора и выбросу большого количества радиоактивных материалов в окружающую среду.

К мобильным объектам ЯТК как возможным целям диверсии можно отнести средства транспортировки отработанного ядерного топлива.

Объектами ядерного терроризма могут быть также реакторы с невыгруженным топливом на списанных подводных лодках ВМФ и объекты ядерно-оружейного комплекса.

Последствия повреждения реакторов научно-исследовательских установок будут носить в основном локальный характер в пределах промплощадки объекта.

Биотерроризм

Биотерроризм в силу своих особенностей, занимает особое место среди видов терроризма, использующих средства массового поражения населения.

В настоящее время в ряде государств террористы пытаются создать биологические рецептуры, распространение которых может вызвать массовые инфекционные заболевания среди мирного населения.

Основой биологических средств (БС), используемых при биотерроризме, являются микроорганизмы, способные вызвать различные заболевания.

Важными свойствами воздействия биологических средств являются: способность поражать живой организм в ничтожно малых дозах, вызывать заболевание

не сразу, а через определенный скрытый (инкубационный) период, проникать в организм человека самыми разнообразными путями (с вдыхаемым воздухом, при укусе зараженными насекомыми и клещами, с зараженными пищей и водой и пр.), возможность скрытого применения диверсантами, способность многих заболеваний передаваться от больного здоровому, создавая трудность обнаружения очага примененных биологических средств, избирательность действия только на живые организмы, относительная дешевизна их производственного получения.

Диверсанты могут применять возбудителей болезней как имеющих распространение на данной территории, так и тех, которые никогда здесь даже не наблюдались. Заболевания, встречающиеся в России, давно изучены, известны пути их распространения, особенности течения, меры борьбы и профилактики. Заболевания, не встречающиеся в стране, известны в основном лишь по литературным данным и не всегда полно.

По зарубежным источникам, для поражения людей в качестве биологических средств наиболее вероятно использование возбудителей чумы, сибирской язвы, туляремии, мелиоидоза, бруцеллеза, Ку-лихорадки, сыпного тифа, желтой лихорадки, натуральной оспы, венесуэльского энцефаломиеелита лошадей, токсина ботулизма и некоторых других. Каждый из этих биологических агентов обладает специфическими особенностями, которые во многом определяют конкретный поражающий эффект.

Биологические средства различаются по длительности скрытого периода действия, тяжести поражения, стойкости в объектах внешней среды и, наконец, контактиозности, т. е. способности вызывать заболевания, передающиеся от человека к человеку (табл. 6.2.1).

По длительности скрытого периода действия выделяются три группы биологических средств:

- 1) быстродействующие — обеспечивающие максимум поражений в первые сутки после заражения (токсин ботулизма);
- 2) замедленного действия — вызывающие максимальное появление пораженных спустя 2–5 суток после заражения;

- 3) отсроченного действия — вызывающие заболевания спустя 5 суток и более после заражения. Возможно, что в ряде случаев появление больных будет одним из первых признаков применения биологических агентов.

Таблица 6.2.1
Характеристика наиболее вероятных биологических средств биотерроризма

Критерии оценки	Группа БС	Виды БС
<i>Инкубационный период</i>	Быстродействующие	Токсин ботулизма
	Замедленного действия	Чума, сибирская язва, туляремия, венесуэльский энцефаломиелит, желтая лихорадка, мелииоз
	Отсроченного действия	Бруцеллез, сыпной тиф, натуральная оспа, Ку-лихорадка
<i>Тяжесть поражения</i>	Смертельного действия	Чума, сибирская язва, желтая лихорадка, натуральная оспа, ботулизм
	Временно выводящие из строя	Венесуэльский энцефаломиелит, туляремия, бруцеллез, Ку-лихорадка, мелииоз
<i>Заразность</i>	Контагиозные	Чума, натуральная оспа, при наличии вшивости — сыпной тиф, при наличии комаров-переносчиков — желтая лихорадка, венесуэльский энцефаломиелит
	Неконтагиозные	Сибирская язва, туляремия, Ку-лихорадка, бруцеллез, ботулизм, мелииоз
<i>Устойчивость возбудителя во внешней среде</i>	Малоустойчивые	Чума, венесуэльский энцефаломиелит, желтая лихорадка, ботулизм
	Относительно устойчивые	Мелииоз, бруцеллез, туляремия, сыпной тиф, натуральная оспа
	Высокоустойчивые	Сибирская язва, Ку-лихорадка

По стойкости (выживаемости) в объектах внешней среды патогенные микроорганизмы разделяются на 3 группы:

- 1 — малоустойчивые (сохранение вирулентности* — 1–3 часа);
- 2 — относительно устойчивые (сохранение вирулентности в пределах суток)
- 3 — высокоустойчивые (сохранение вирулентности в пределах многих суток).

При организации лечебно-эвакуационных мероприятий крайне важно учитывать контагиозность рецептур. К контагиозным рецептурам относят возбудителей, заражение которыми происходит при контакте — чума и натуральная оспа, к неконтагиозным — такие рецептуры, которые не опасны при контакте. Заражение ими происходит через пищевые продукты, воду, при несоблюдении гигиенических норм. Некоторые контагиозные возбудители, например, желтой лихорадки, сыпного тифа и венесуэльского энцефаломиелита лошадей, в очагах, где отсутствуют специфические переносчики, также могут быть отнесены к неконтагиозным. Указанное деление биологических рецептур на контагиозные и неконтагиозные крайне важно учитывать при организации лечебно-эвакуационных мероприятий.

В зависимости от тяжести поражения биологические средства подразделяют на смертельные и выводящие из строя. К первым относятся биологические агенты, вызывающие тяжелые поражения, относительно часто заканчивающиеся смертью в группу средств, выводящих из строя, отнесены возбудители, вызывающие временную (но зачастую длительную) потерю трудоспособности. Пораженные возбудителями второй группы со временем в подавляющем большинстве выздоравливают. Однако они так же, как и часть пораженных возбудителями смертельного действия, требуют длительного лечения (от 10 дней и более до нескольких месяцев).

* Вирулентность — совокупность болезнетворных свойств микроорганизмов.

Предполагается, что для совершения актов биотерроризма террористы будут использовать эффективные и надежные устройства, которые должны быть портативными, а по внешнему виду походить на вещи или предметы бытового предназначения: чемоданы, хозяйственные или дорожные сумки, коробки для обуви, продуктовые пакеты.

Объектами распространения террористами биологических средств могут быть места массового скопления людей (вокзалы, воздушные, морские и речные порты, метро, спортивные залы, кинотеатры, супермаркеты, концертные залы, крупные офисные здания и др.), продовольственные склады и базы продовольственного снабжения, водоисточники и станции водоснабжения. Одним из опасных свойств биологических агентов является трудность своевременного обнаружения факта их применения и индикации, т. е. установления вида примененных возбудителей болезней во внешней среде (воздухе, воде, почве, на различных предметах). Применение биосредств в большинстве случаев будет заподозрено лишь тогда, когда появятся первые заболевания. Возможно применение комбинированных рецептур, содержащих одновременно возбудителей нескольких заболеваний, характеризующихся неодинаковой длительностью инкубационного периода и клинического течения, что затрудняет как обнаружение биосредств, так и их индикацию. Биотеррористы могут использовать споры возбудителей для распространения болезней через заражение почтовых отправлений (письма, посылки, бандероли и т. п.) и денежных купюр.

Способы применения бактериальных средств для преднамеренного заражения людей могут быть следующими: распространение бактериальных средств путем распыления их аэрозольными баллонами; заражение пищевых продуктов и воды преимущественно диверсионным путем; распространение зараженных переносчиков возбудителей болезней — насекомых и клещей.

Основным способом распространения бактериальных средств при биотерроризме считается аэроген-



ный. Преимущество этого способа заключается в том, что благодаря непрерывному поступлению воздуха в организм людей при дыхании обеспечивается возможность почти одновременного массового поражения населения на больших площадях или в закрытых помещениях. Возбудители заболеваний, распыленные в воздухе, обладают большой проникающей способностью, они быстро распространяются на значительные расстояния.

Одним из методов применения бактериологических средств является рассеивание на местности искусственно зараженных членистоногих переносчиков возбудителей болезней. С помощью переносчиков возможна передача возбудителей таких заболеваний, как чума, желтая лихорадка, лихорадка денге, туляремия, сибирская язва и некоторых других. Эффективность передачи через посредство членистоногих определяется следующими факторами:

- биологической активностью переносчиков, т. е. способностью активно нападать на людей и животных для осуществления актов кровососания, а также способность загрязнять продовольствие и продукты питания;
- способность длительно (от нескольких дней и недель — блохи, комары и др. до нескольких лет — клещи) сохранять возбудителей инфекций и передавать их человеку и животным;
- возможностью передавать возбудителя трансвариально своему потомству (аргасовые клещи — возбудителя возвратного клещевого тифа — спирохету), что может приводить к образованию стойких природных очагов инфекции;
- относительной легкостью культивирования, искусственного заражения членистоногих и возможностью получения их в больших количествах вследствие быстрого размножения;
- возможностью использования не только общеизвестных видов переносчиков, но также переносчиков нетипичных, а поэтому и малоизвестных или не отмеченных как переносчиков инфекционных заболеваний.

Биотерроризм не является чем-то новым. Еще в древние времена при ведении войн пытались искусственно вызывать болезни среди войск и населения противника. В 1763 г. английские колонизаторы в Канаде, а двумя столетиями раньше конкистадоры в Центральной и Южной Америке, намеренно распространяли натуральную оспу среди местных жителей. В начале XX века в Германии приступили к работам в этом направлении. В лабораториях выращивались патогенные бактерии, а затем диверсионным путем ими заражали сначала животных, а потом и людей. В конце Первой мировой войны немецкие летчики сбрасывали над румынскими городами зараженные продукты питания, диверсанты пытались распространить холеру среди населения стран, воевавших против Германии.

В настоящее время биологическое (в том числе и бактериологическое) оружие способны разрабатывать такие страны, как США, Великобритания, Ливия, Сирия, Япония, Южно-Африканский Союз и ряд других стран.

Идеологи биологической войны отмечают относительную дешевизну разработки этого вида оружия массового поражения, а также то, что возможность его доставки и распространения не представляет особых сложностей и научная база для его производства доступна многим странам «третьего мира», прежде всего, за счет дешевизны исходного материала, простоты оборудования и небольшой продолжительности технологических циклов. Следует отметить, что широкое распространение биотехнологий (имеющих, как правило, двойное назначение), трудности контроля за производством и применением биологических компонентов и токсинов увеличивают вероятность использования биологических средств в диверсионных и террористических целях. С учетом этих и других факторов можно сделать вывод о том, что сегодня многие страны мира располагают промышленной базой создания биологических средств.

Применение биологических агентов имеет несомненное преимущество перед ядерным и химическим оружием с точки зрения возможности нанесения се-

рьезного ущерба путем скрытного его применения. В отличие от химических средств, применение которых требует создания сравнительно больших их запасов, отдельные виды биологических агентов являются самовоспроизводящимися. При наличии небольшого исходного запаса биоматериала с помощью современных методов промышленной микробиологии и биотехнологии крупномасштабное производство таких биосредств может быть налажено в течение нескольких недель.

Одной из главных целей биотеррористов является не столько уничтожение как можно большего количества людей, сколько создание массовой паники среди населения, порождение перманентного страха в обществе.

Между биологической войной, к которой готовились Америка, страны НАТО и Россия, и биологическим терроризмом — огромная разница. В отличие от биологической войны, в которой следует прежде всего защищать войска, при биологической атаке террористов мы не знаем, кого вакцинировать и от каких заболеваний, власти не в состоянии проводить вакцинацию против одного-двух десятков заболеваний одновременно.

Возможные чрезвычайные ситуации, обусловленные террористическими актами различного вида

Источником терроризма любого вида является, как правило, социальная среда, но по критериям последствий чрезвычайные ситуации, обусловленные террористическими актами, могут носить характер техногенных, биолого-социальных или социальных.

Чрезвычайные ситуации техногенного характера:

- аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ на радиационно (ядерно) опасных объектах;
- создание зон комбинированных поражений в результате подрыва ядерных боеприпасов;

- радиоактивное загрязнение окружающей среды путем распыления радиоактивных аэрозолей и пыли, а также растворения радиоактивных веществ в водоисточниках;
- аварии с выбросом (разливом), угрозой выброса (разлива) АХОВ на химически опасных объектах;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ на объектах их хранения;
- химическое заражение окружающей среды различными способами;
- аварии и катастрофы на различных видах транспорта;
- аварии на магистральных трубопроводах;
- пожары, взрывы на объектах инфраструктуры;
- аварии на электроэнергетических сетях и на коммунальных сетях жизнеобеспечения, приводящие к массовому нарушению условий жизнедеятельности населения;
- гидродинамические аварии.

Чрезвычайные ситуации биолого-социального характера:

Эпидемии, эпизоотии, эпифитотии, поражение сельскохозяйственных растений вредителями.

Чрезвычайные ситуации социального характера:

- захват заложников;
- захват различных транспортных средств — наземных, морских, воздушных;
- провоцирование массовых беспорядков среди населения;
- дестабилизация обстановки в обществе с использованием СМИ и других информационных средств;
- создание условий для дестабилизации экономики и финансовой системы государства.

Характер воздействия на население в окружающей среде

Характер воздействия террористических актов на население и окружающую среду зависит от вида возможной ЧС, обусловленной данным террористическим актом, но с учетом тщательности его подготовки, что может привести к усилению негативных последствий (гл. IV; гл. V, темы 1, 2, 3; гл. VI, тема 1).



■ 2. Специфика мероприятий по защите населения и территорий в чрезвычайных ситуациях, обусловленных террористическими актами

Мероприятия, проводимые заблаговременно в целях предупреждения террористических актов в режиме повседневной деятельности

Правовые мероприятия

Разработка и принятие правовых и нормативно-технических документов в области защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях, обусловленных террористическими актами различного характера.

Основными правовыми документами в области борьбы с терроризмом в настоящее время являются:

- Концепция национальной безопасности Российской Федерации, объявленная Указом Президента РФ от 17.12.1997 г. № 1300;
- Федеральный закон «О борьбе с терроризмом» от 25.06.1998 г. № 130-ФЗ. Закон определяет правовые и организационные основы борьбы с терроризмом в Российской Федерации, порядок координации деятельности осуществляющих борьбу с терроризмом федеральных органов исполнительной власти, общественных объединений и организаций, независимо от форм собственности, должностных лиц и отдельных граждан, а также права, обязанности и гарантии граждан в связи с осуществлением борьбы с терроризмом;
- ряд постановлений и распоряжений Правительства РФ: 1) «О мерах по противодействию терроризму», 2) «О федеральной антитеррористической комиссии» и др.;
- рекомендации МЧС РФ «О создании на территориях муниципальных образований гражданских организаций и их использовании в борьбе с терроризмом»;
- приказ Минздрава РФ и МЧС РФ «О совершенствовании системы оказания экстренной медицинской помощи лицам, пострадавшим от террористических актов»;
- различные правовые документы субъектов Российской Федерации, в том числе и г. Москвы по вопро-

сам борьбы с терроризмом с учетом специфики данных регионов.

Организационные мероприятия

1. Планирование защиты населения и территорий в ЧС, обусловленных террористическими актами, на любом уровне должно отражаться в «Плане действий по предупреждению и ликвидации ЧС».

При планировании должно учитываться то обстоятельство, что любые чрезвычайные ситуации, источниками которых являются причины техногенного или природного характера, имеют по критерию последствий определенную долю «случайности события», тогда как террористический акт, приводящий к подобной ситуации, готовится достаточно тщательно и сводит к минимуму фактор случайности, что в свою очередь приводит к более серьезным негативным последствиям.

Данное положение должно особенно учитываться при планировании таких заблаговременных мероприятий, как инженерно-технические, повышение устойчивости функционирования объектов в различных условиях и медико-профилактические мероприятия.

2. Создание и поддержание в постоянной готовности сил и средств по предупреждению и ликвидации ЧС обусловленных терактами.

Силы и их предназначение. Для непосредственной борьбы с терроризмом на различных его этапах привлекаются, как правило, органы управления и структурные подразделения следующих Министерств и ведомств Российской Федерации: Федеральной службы безопасности РФ — предупреждение, выявление и пресечение террористической деятельности; предупреждение, выявление и пресечение попыток нарушения террористами государственной границы РФ и незаконное перемещение через границу РФ оружия, взрывчатых, опасных химических и радиоактивных веществ, а также предметов, которые могут быть использованы в качестве средств совершения террористических актов; участие в обеспечении безопасности национального морского судоходства и в проведении контртеррористических операций; Министерства вну-

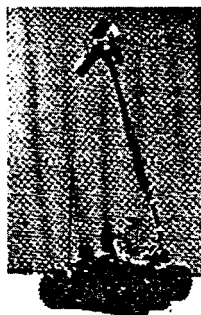
тренних дел РФ — предупреждение, выявление и пресечение террористической деятельности с корыстными целями; Служба внешней разведки РФ — обеспечение безопасности учреждений РФ за рубежом, сбор информации о международной деятельности террористов; Федеральной службы охраны РФ — обеспечение безопасности объектов особой важности; Министерства обороны РФ — защита от оружия различного назначения, в том числе ОМП, боеприпасов, взрывчатых веществ, участие в обеспечении безопасности национального морского судоходства, воздушного пространства РФ, участие в проведении контртеррористических операций; Министерство по делам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций — участие в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, обусловленных террористическими актами.

Средства. Средства, используемые для борьбы с террористической деятельностью, можно условно разделить на группы средств предупреждения террористических актов и средств, используемых при ликвидации последствий этих актов.

Средства предупреждения террористических актов:

- а) *Агентурные средства* — специальные средства, используемые соответствующими спецслужбами и ведомствами.
- б) *Информационные и пропагандистские средства* — СМИ и другие аналогичные средства.
- в) *Средства непосредственного контроля территории охраняемого объекта.*
 - комплекты оптических приборов;
 - приборы ночного видения;
 - тепловизионные системы наблюдения;
 - разведывательные комплексы.

Транспортно-разведывательный комплекс SV-1355. Комплекс предназначен для аудио- и видеоразведки объектов и территорий, поиска, обнаружения и уничтожения самодельных взрывных устройств (СВУ).



Комплекс SV-1355



Тепловизор
«Palmir 250 Raytheon»

таше-кейс».

Тепловизор. Пассивный прибор для наблюдения за перемещением подозрительных лиц и их транспортных средств. Применяется при охране нежилых объектов, контроле параметров отдельных рубежей в условиях недостаточного освещения, в том числе и в ночное время.

Микроволновый детектор «МДМ-1». Позволяет обнаруживать живые биологические объекты на расстоянии 15–20 м.

г) *Приборы и системы контроля персонала, посетителей и их ручной клади:*



«Комет»

Стационарные металлоискатели: «Поиск-ЗМ» или «Поиск-ЗМР» и портативные ручные металлоискатели «Комет», «Сфинкс ВМ-611». Применяется для выявления холодного и огнестрельного оружия, металлических элементов взрывных устройств, скрытых под одеждой

персонала и посетителей, в строительных конструкциях и мебели, при проверке объекта. Сигнализация световая и звуковая.

Стационарные и переносные досмотровые рентгенотелевизионные установки «Калан-К2», «Рона», «Норка», предназначенные для организации входного контроля при досмотре ручной клади посетителей.



«Сфинкс ВМ-611»

Применяются при досмотре почтовой корреспонденции: посылок, бандеролей и т. д. в целях обнаружения в них взрывных устройств, опасных вложений, средств негласного съема информации.

Установки обратно рассеянного рентгеновского излучения — для выявления объектов небольшой плотности: взрывчатых веществ, наркотиков, бумажных вложений, различных видов контрабанды.



Шельф ДС

Газоанализаторы паров взрывчатых веществ «Шельф ДС» предназначены для выявления взрывных устройств и взрывчатых веществ, скрытых от досмотра в ручной клади.

Комплект реактивов «НТР» для выявления взрывчатых веществ по их следовым количествам на поверхности различных предметов и руках человека.

Индикаторы и сигнализаторы радиоактивного излучения для выявления источников радиоактивного излучения и определения мощности дозы гамма-излучения. Диапазон измерения индикатора радиоактивности «Мир-1» — 5 — 9999 мкр/ч, сигнализатора радиоактивного излучения «НПО-3» — 5 — 50000 мкр/ч.

Стационарные сигнализаторы «НПС-3» и «ПСД-8». «НПС-3» — для контроля радиационной обстановки в радиусе до 200 м, детекторы «ПС-Д-8» — для защиты проходов и проездов от проноса радиоактивных веществ.

г) Приборы противодействия срабатыванию взрывных устройств, устройств с радиовзрывателем — блокираторы

Блокираторы радиовзрывателей типа «Персей» предназначены для предотвращения террористических актов с использованием взрывных устройств, управляемых по радиоканалам. Прибор создает специальный помеховый сигнал в диапазонах частот, используемых в радиовзрывателях промышленного и самодельного производства.

Переносной дистанционный блокиратор «Персей-3С» размещается в стандартном атташе-кейсе. Дальность канала управления — до 100 м. Радиус надежного подавления радиовзрывателей — до 27 м.

Передвижной дистанционный блокиратор «Персей-4Т» устанавливается на автомашине. Радиус надежного подавления радиовзрывателя — до 37 м.

е) Средства минимизации поражающих факторов взрывных устройств

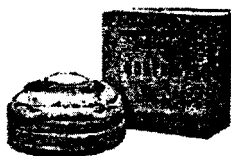
Таблица 6.2.2

Характеристики типов взрывных устройств «Фонтан»

Основные параметры	Фонтан-1М	Фонтан-2М	Фонтан-3М
Эффективная защита от взрыва тротила, г	400	800	1000
Габариты, мм	Ø550×140	Ø550×280	Ø750×400
Размеры внутренней полости	Ø200×50	Ø280×200	Ø420×300
Масса, кг	11	30	55



«Одеяло»



«Фонтан»

Для локализации разрушительного действия обнаруженного взрывного устройства и для временного их хранения до прибытия специалистов-саперов могут использоваться так называемые взрывозащитные устройства типа «Фонтан», «Одеяло», снижающие разрушительное действие взрыва в 10–15 раз и удерживающие до 90% осколков

(табл. 6.2.2).

ж) Средства поражения террористов и различных летательных объектов и устройств, используемых при проведении террористических актов

Мобильная СВЧ-установка для вывода из строя электронных систем различных летательных аппаратов — самолетов, вертолетов, крылатых ракет и т. д.; блокировка мин, заложенных террористами; нарушение работы связи между преступными группами.

Снайперский комплекс (СК) «Выхлоп» предназначен специально для поражения террористов, защищенных индивидуальными средствами бронезащиты (бронежилет, каски), а также находящихся за различными укрытиями. СК пробивает стальную стену толщиной до 10 мм.

Обычное оружие, в том числе различные зенитные комплексы.

Средства, используемые при ликвидации чрезвычайных ситуаций, обусловленных террористическими актами

Виды и типы средств для ликвидации данных ЧС определяются исходя из их специфики и характера воздействия поражающих факторов на население и объекты инфраструктуры.

К ним могут относиться приборы, системы и средства радиационного, химического и биологического контроля; инженерная техника, в том числе и управляемая дистанционная; робототехника; средства пожаротушения; поисковая аппаратура для обнаружения людей, оказавшихся в завалах; медицинские средства для оказания первой медицинской помощи; средства локализации и ликвидации радиоактивного загрязнения, нейтрализации химического и биологического заражения и т. д.

1. Обеспечение населения средствами индивидуальной защиты.

Обеспечение населения СИЗ, соответствующего типа, следует предусматривать в зависимости от наличия в районах его проживания различных потенциально опасных объектов, в первую очередь, радиационно (ядерно) и химически опасных, которые могут стать объектами террористических актов.

Кроме этого населению, особенно в крупных городах, где вероятность террористических актов более высока, чем в сельской местности, целесообразно иметь набор медикаментов и перевязочных средств первой необходимости.

2. Контроль обстановки.

Основной целью контроля обстановки в предвидении возможных террористических актов является своевременное обнаружение их подготовки путем проведения мониторинга в данной сфере и последующего прогнозирования событий.

Ввиду того, что в настоящее время терроризм является глобальной проблемой, контроль должен осуществляться как на международном уровне, так и внутри самого государства.

Главными задачами контроля являются выявление источников и путей финансовых потоков, подпитыва-

ющих террористические группировки, и снабжение их оружием и другими средствами проведения террористических актов.

Для решения задач мониторинга в этой области на международном уровне могут привлекаться соответствующие структуры внешней разведки РФ, внутри страны — структуры ФСБ и МВД.

Данные мониторинга направляются в структуры основного субъекта руководства борьбой с терроризмом — Правительства РФ, далее в антитеррористическую комиссию и в заинтересованные министерства и ведомства для прогнозирования обстановки и принятия решения о необходимости тех или иных действий.

Для непосредственного контроля с целью предотвращения провоза (проноса) оружия и различных средств терроризма на федеральном, региональном и территориальном уровнях на таможенных государственной границы, в аэропортах, на вокзалах и в других подобных местах организуются посты контроля пассажиров и их ручной клади, режимного контроля, почтового контроля, оснащенные соответствующими приборами и системами.

На объектах особой важности и потенциально опасных объектах организуется также контроль территорий, непосредственно прилегающих к объектам, с помощью приборов и систем дистанционного контроля.

1. Создание оперативной системы оповещения и информации.

Оповещение и информация населения о террористических актах должна осуществляться по существующей системе оповещения о ЧС и по средствам массовой информации.

При наличии достоверной информации о возможных террористических актах население должно быть информировано об этом в кратчайшие сроки и с соответствующими инструкциями о правилах поведения в данной обстановке.

При чрезвычайных ситуациях, обусловленных крупномасштабными террористическими актами, возможен вывод из строя энергетических систем и соответственно стационарных источников оповещения населения, в том числе и СМИ. Поэтому для оперативно-

го оповещения населения должна быть заблаговременно организована дублирующая система мобильных средств информации на автомашинах.

2. Подготовка населения к действиям в условиях угрозы либо возникновения чрезвычайной ситуации, обусловленной террористическими актами.

Подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях, обусловленных террористическими актами, должна осуществляться с учетом особенностей в данной области защиты населения и территории.

В программах обучения, в соответствии со спецификой подготовки групп (категории) населения, должны изучаться такие вопросы как: общие сведения о терроризме, правовая база борьбы с этим социальным явлением; подготовка населения по предупреждению и минимизации последствий возможных террористических актов на данном объекте; характеристика среды обитания (места жительства, работы) как объекта возможного террористического акта; действия при наличии угрозы проведения теракта; действия населения при совершении террористических актов различного характера и ликвидации их последствий.

В группах (категориях) руководящего состава органов исполнительной власти и органов управления РСЧС всех уровней должны отрабатываться вопросы организации защиты населения и территорий по различным вариантам возможных террористических актов с учетом тесного взаимодействия с органами управления ФСБ, МВД и других ведомств, задействованных в этой области.

По наиболее актуальным вопросам, касающимся защиты в условиях проведения террористических актов, населению должны даваться рекомендации по правилам поведения в данных ситуациях и проводиться практические занятия.

Рекомендации по действиям населения при обнаружении
подозрительного предмета, который может оказаться
взрывным устройством

Если обнаруженный предмет не должен, как вам кажется, находиться в этом месте и в это время, не оставляйте этот факт без внимания.

Если вы обнаружите забытую или безхозную вещь в общественном транспорте, спросите людей, находящихся рядом. Если хозяин не установлен, немедленно сообщите о находке водителю (транспорта).

Если вы обнаружили подозрительный предмет в подъезде своего дома, спросите соседей, возможно он принадлежит им. Если владелец не установлен — немедленно сообщите в ваше отделение милиции.

Об опасности возможного взрыва можно судить по следующим признакам: парковка вблизи домов бесхозных или неизвестных жильцам машин; провода или изоляционная лента, свисающая из-под машины; неизвестный сверток или какая-либо неизвестная деталь в машине, на лестничной клетке, в квартире; чужая сумка, портфель, коробка, обнаруженная у дверей квартиры, в подъезде, в метро; шум из обнаруженного предмета, тиканье часов, щелчки; растяжки из проволоки, шпагата, веревки.

Во всех чрезвычайных случаях не предпринимайте самостоятельно никаких действий с подозрительным предметом, не трогайте, не вскрывайте, не переносите находку; зафиксируйте время нахождения предмета; постарайтесь сделать так, чтобы находиться как можно дальше от опасной находки (табл. 6.2.3).

Таблица 6.2.3
Рекомендуемые зоны эвакуации и оцепления при обнаружении взрывных устройств

Наименование взрывных устройств	Безопасный радиус
Граната РГП-5	Не менее 50 метров
Граната Ф-1	Не менее 200 метров
Тротиловая шашка (200 грамм)	45 метров
Тротиловая шашка (400 грамм)	55 метров
Пивная банка 0,33 литра	60 метров
Мина МОН-50	85 метров
Чемодан (кейс)	230 метров
Дорожный чемодан	350 метров
Автомобиль «Жигули»	460 метров
Автомобиль «Волга»	550 метров
Микроавтобус	920 метров
Грузовая автомашина (фургон)	1240 метров

Обязательно дождитесь прибытия оперативных групп, помните, что вы являетесь самым важным очевидцем.

Рекомендации по поведению населения при захвате в заложники: не допускайте действий, которые могут

спровоцировать нападающих к применению оружия; по возможности избегайте прямого зрительного контакта с похитителями; выполняйте все приказы и распоряжения похитителей; разговаривайте спокойным голосом; не бойтесь обращаться с просьбами о том, в чем вы нуждаетесь; думайте и вспоминайте о приятных вещах; ешьте все, что дают; на вопросы отвечайте кратко.

Внимательно контролируйте свое поведение и ответы; постарайтесь запомнить приметы преступников;

Во время проведения спецслужбами операции по освобождению заложников соблюдайте следующие рекомендации: лежите на полу лицом вниз, голову закройте руками и не двигайтесь; ни в коем случае не бегите навстречу сотрудникам спецслужб или от них, так как они могут принять вас за преступника; если есть возможность, держитесь подальше от дверей и окон.

Инженерно-технические мероприятия

Инженерно-технические мероприятия по защите персонала объектов населения и территорий должны проводиться в первую очередь на объектах «критических инфраструктур»*, а также на потенциально опасных объектах в основном на этапах их проектирования и размещения с учетом максимально возможного противодействия поражающим факторам как обычных средств поражения, так и средств поражения на новых физических принципах (лазерное, электромагнитное оружие, компьютерные вирусы и т. д.).

Кроме этого необходимо обеспечить инженерно-техническую защиту особо важных объектов от возможности проникновения террористов непосредственно на объект.

Инженерно-технические мероприятия по непосредственной защите территории, зданий и помещений объектов должны соответствовать рекомендациям руководящих документов МВД РФ в этой области РД 78.143-92, РД-78.147-93, Ш1Б-01-93, основным положениям других нормативных актов, определяющих порядок и способы оснащения средствами инженер-

* Объекты, обеспечивающие безопасность и жизнедеятельность государства.

ной защиты и охранной сигнализацией проектируемых, строящихся и реконструируемых зданий и помещений с учетом методов повышения технической защищенности действующих объектов.

На территории расположения arsenалов, баз и складов Вооруженных Сил РФ, других войск и воинских формирований в целях обеспечения безопасности хранения вооружения, военной техники и другого военного имущества, защиты населения и объектов при ЧС природного и техногенного характера (в том числе обусловленных террористическими актами) должны устанавливаться запретные зоны и запретные районы (Постановления Правительства РФ №135 от 17.02.2000 г.) с определенным статусом. Ширина запретной зоны в зависимости от вида хранения имущества может быть от 100 до 400 м. Запретный район, шириной не менее 3 км от внешнего ограждения территории военного склада устанавливается только для военных складов ракет, боеприпасов, взрывчатых и опасных химических веществ, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

Медико-профилактические мероприятия

В целях повышения оперативности и качества оказания экстренной медицинской помощи, принятия своевременных и неотложных мер при ликвидации последствий террористических актов могут проводиться следующие мероприятия:

1. Создание в субъектах Российской Федерации медицинских формирований и базовых медицинских учреждений, привлекаемых для оказания экстренной медицинской помощи пострадавшим при террористических актах; обеспечение данных формирований необходимой медицинской аппаратурой и имуществом.

2. Подготовка комплексного использования сил и средств скорой медицинской помощи, служб медицины катастроф территориального и ведомственного подчинения для оказания экстренной медицинской помощи пораженным при совершении крупномасштабных террористических актов с разрушением жилья и нарушением жизнеобеспечивающих коммуникаций.

3. *Создание в субъектах Федерации в районах расположения радиационно (ядерно) и химически опасных объектов штатных бригад специализированной медицинской помощи постоянной готовности радиационного, токсико-терапевтического и санитарно-токсикологического профиля для проведения профилактики и оказания экстренной медицинской помощи пораженным.*

Обеспечение надежной защиты определенных видов стратегических запасов государства

Для исключения доступа террористов к исходным материалам, обеспечивающим проведение наиболее опасных и масштабных актов ядерного, химического и биологического терроризма, массового заражения продовольствия и сырья, необходима надежная защита таких видов стратегических запасов государства, как ядерные материалы (высокообогащенный уран и плутоний), опасные химические вещества различного назначения, опасные биологические вещества, продовольствие, сырье, определенные материалы, используемые в экономике.

На объектах хранения разных видов стратегических запасов должен постоянно в полном объеме проводиться весь комплекс мероприятий по защите персонала и объектов, в первую очередь, таких как организационные, инженерно-технические и по повышению устойчивости функционирования объектов в различных ЧС с учетом возможных средств используемых террористами, а также специальные мероприятия по противодействию прогнозируемых террористических актов.

Мероприятия, проводимые заблаговременно в целях предупреждения террористических актов в режиме повышенной готовности

При наличии оперативных данных о возможности террористического акта в зависимости от его ожидаемого масштаба соответствующие органы исполнительной власти, органы управления РСЧС различных уровней могут проводить следующие мероприятия:

приведение в готовность органов управления исполнительной власти, органов управления и структурных подразделений министерств и ведомств, осуществляющих борьбу с терроризмом; введение при необходимости усиленного режима работы всех органов управления; уточнение планирования защиты населения и территорий в зависимости от возможного характера прогнозируемого террористического акта; приведение в готовность аварийно-спасательных формирований данного района (региона) в том числе и подразделений медицины катастроф «Защита»; усиление режима контроля обстановки. При прогнозе возможных взрывов осуществляется проверка зданий, сооружений, коммуникаций на предмет фактической закладки взрывных устройств; проверка подозрительных лиц и автотранспорта в районе возможного проведения террористического акта. Кроме того, проводится усиление контроля воздушного пространства вокруг объекта с помощью приборов и средств визуального и технического контроля; ужесточение режима физической защиты объектов и в первую очередь объектов «критических инфраструктур» данного района (региона); усиление режима наблюдения в местах массового скопления людей; при необходимости осуществление информации населения через СМИ о возможности террористических актов в данном районе и рекомендации по его поведению.

Мероприятия по защите населения и территорий, проводимые при возникновении и ликвидации ЧС, обусловленной совершением террористического акта, в чрезвычайном режиме

Наиболее сложная обстановка может создаваться при проведении террористических актов, связанных со взрывами в жилых зданиях и в местах массового скопления людей — на выставках, вокзалах, ярмарках, стадионах, рынках, в крупных магазинах и т. д.

Вариант последовательности проводимых мероприятий по защите населения и территорий может быть следующим:

Действия дежурных органов управления различных служб и ведомств (УВД, ФСБ, ГОЧС): Получение информации о проведении теракта от пострадавших или очевидцев события, как правило, органами УВД соответствующего уровня; передача информации от органов УВД дежурным службам ФСБ, ГОЧС, подразделениям медицины катастроф «Защита», прибытие на место проведения теракта оперативных групп УВД (ФСБ, ГОЧС) и проведение определенных мероприятий под общим руководством представителя ГОЧС:

а) Экспресс-оценка обстановки: характер теракта, наличие пострадавших, потребность в экстренной медицинской помощи, наличие (возможность) радиоактивного, химического загрязнения (заражения), взрывов и пожаров, потребность в силах и средствах для ликвидации ЧС.

б) Информация руководства УВД, ФСБ, ГОЧС, медицины катастроф «Защита» о данной ЧС.

в) Принятие решения о мерах по ликвидации ЧС имеющимися силами и средствами.

г) Начало ликвидации ЧС — проведение спасательных работ и оказание первой медицинской помощи пострадавшим, тушение пожаров, проведение других неотложных работ.

Действия ОШ (ОГ) ГОЧС по ликвидации ЧС:

Уточнение обстановки; уточнение решения по ликвидации ЧС; уточнение задач имеющимся силам, обеспечение прибытия дополнительных сил и средств, постановка им задач и т. д.; при необходимости оповещение (информация) населения об обстановке и основных правилах поведения в создавшейся обстановке; постановка задач вновь прибывшим подразделениям спасателей, организация взаимодействия, обеспечение управления всеми силами и средствами; ликвидация последствий ЧС: организация экстренной медицинской помощи пострадавшим, их эвакуации по необходимости; прекращение (минимизация) возможного воздейст-

вия различных поражающих факторов — теплового воздействия, ионизирующего излучения, химического заражения и т. д., локализация аварий на коммунальных сетях, расчистка завалов при обрушении конструкций объектов, поиск и нейтрализация взрывоопасных предметов, проведение мероприятий по обеспечению жизнедеятельности населения, пострадавшего при разрушении жилых зданий.

Мероприятия по защите персонала отдельного объекта, его территории и населения, проживающего вблизи объекта, при проведении там террористических актов осуществляется в той же последовательности, но с учетом наличия на объекте штатных органов управления, штатных и нештатных спасательных формирований ГОЧС.

**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ВОЕННОГО
ХАРАКТЕРА**

Проблема войны и мира является одной из самых сложных и тяжелых проблем, тревожащих человечество.

На современном этапе в мире происходит преодоление конфронтации, расширение партнерства и всестороннего сотрудничества, укрепление доверия в военной области; осуществляется поэтапное сокращение ядерных и обычных вооружений. Приоритетное значение в предотвращении войны и вооруженных конфликтов приобретают политико-дипломатические, межгосударственно-правовые, экономические и другие средства.

Вместе с тем, нельзя не учитывать вероятность изменения политического курса отдельных стран, стремления некоторых государств (коалиций) к господству в отдельных регионах и в мире, расширение военных блоков и союзов, что может вызывать напряженность в межгосударственных отношениях, создавать потенциальную возможность возникновения войны.

К серьезным последствиям могут привести возможные попытки пересмотра существующих границ, нарушение прав национальных меньшинств, наличие у ряда государств (коалиций) мощных группировок вооруженных сил, находящихся в постоянной готовности к ведению боевых действий, возможное распространение ядерного и других видов оружия и новейших военных технологий, а также развязывание пограничных конфликтов и вооруженных провокаций, рост международного терроризма и другие факторы.

Реалии современной обстановки таковы, что *военная сила все еще остается одним из главных инструментов политики многих государств.*

Война — общественно-политическое явление, особое состояние общества, связанное с резкой сменой отношений между государствами, народами, нациями, классами, социальными группами и с переходом к применению вооруженного насилия для достижения политических, экономических и других целей. Война является продолжением внутренней и внешней политики воюющих стран средствами вооруженного насилия, главным содержанием которого является вооруженная борьба. Она ведет к качественному изменению всех сфер общественной жизни.

В современных условиях войны могут быть: по масштабам — локальные, региональные и крупномасштабные (мировые); по продолжительности — скоротечные и затяжные; по средствам ведения — с применением оружия массового поражения (ОМП) или обычных средств поражения.

Основной формой противодействия в войне является *вооруженная борьба* — организованное применение вооруженных сил для достижения определенных политических и военных целей, совокупность военных действий различного масштаба.

■ 1. Возможный характер современных войн

В современных условиях вероятность развязывания мировой войны значительно уменьшилась. Вместе с тем возможность возникновения вооруженных конфликтов, локальных и региональных войн не только сохраняется, но и возрастает. При этом наиболее вероятной является не прямая вооруженная агрессия против России, а постепенное втягивание ее в конфликты, развязанные в соседних странах и регионах, когда любой вооруженный конфликт может перерасти в крупномасштабную войну.

Началу войны обычно предшествует угрожаемый период различной продолжительности, характеризующийся непосредственным приготовлением к ней и расширением масштабов вооруженных конфликтов. Не исключается и внезапное нападение противника путем нанесения авиационных или ракетных ударов с последующим вводом в сражения крупных группировок войск.

Военные действия в современной войне будут вестись с высокой активностью и предельной напряженностью. Они вызовут большие потери в войсках и среди населения, разрушение потенциально опасных объектов, энергетических центров, гидротехнических сооружений, образование обширных зон разрушений, пожаров и затоплений.

При этом анализ войн последнего столетия показывает, что доля потерь среди мирного населения в них постоянно растет. Если в Первой мировой войне она составила 5%, то во Второй мировой — уже 50%, в войне в Корее — 84% и во Вьетнаме — 90%.

Современные средства поражения и их характеристики

Оружие — это устройства и средства, применяемые в вооруженной борьбе для поражения и уничтожения противника. В большинстве случаев оно представляет собой сочетание средств непосредственного поражения, средств их доставки к цели, приборов и устройств управления и наведения.

По масштабам и характеру поражающего действия различают *оружие массового поражения* (ядерное, химическое и бактериологическое) и *обычное*, включающее все остальные виды оружия.

Обычные средства поражения

К обычным средствам поражения, при применении которых могут возникать очаги потерь среди населения, относятся ракеты и авиационные боеприпасы, в т.ч. высокоточные, боеприпасы объемной детонации, кассетные и зажигательные.

Наиболее высокой эффективностью обладают *высокоточные системы обычного оружия*, обеспечивающие в автоматическом режиме обнаружение и надежное уничтожение целей и объектов противника одним выстрелом (пуском). К основным видам высокоточных боеприпасов относятся управляемые ракеты различных классов и планирующие авиационные бомбы, имеющие круговое, вероятное отклонение от заданной цели не более 10 м.

Кассетные боеприпасы представляют собой ракеты, бомбы или снаряды, снаряженные боевыми элементами (субснарядами) различного назначения. Для поражения объектов (целей) на большой площади субснаряды из ракеты (снаряда) выбрасываются вышибным зарядом.

Действие *боеприпасов объемного взрыва* основано на одновременном подрыве в нескольких местах распыленных в воздухе в виде аэрозольного облака жидких или парообразных взрывчатых веществ. В результате взрыва образуется мощная ударная волна, резко возрастает температура воздуха, создается обедненная кислородом, отравленная продуктами сгорания обширная область атмосферы.

Их поражающее действие в несколько раз превышает действие боеприпасов с обычным взрывчатым веществом и сравнимо с последствиями применения ядерных боеприпасов сверхмалой мощности. Средствами их доставки до цели могут быть авиация, ракеты.

Зажигательные боеприпасы предназначаются для поражения людей, техники и объектов. Это различные вещества и смеси, способные воспламениться и устойчиво гореть с выделением большого количества тепловой энергии. Они создаются на основе нефтепродуктов (напалм), металлизированных смесей (пирогели), сплавов металлов (термит, электрон) и белого фосфора. Горят как в присутствии кислорода (напалмы, белый фосфор), так и без доступа кислорода (термит, термитные составы). Зажигательные средства применяются для снаряжения авиационных бомб и баков различных типов.

Первичные поражающие факторы применения зажигательных боеприпасов (тепловая энергия, дым, токсичные продукты горения) действуют от нескольких секунд до нескольких минут — во время применения зажигательных средств. Вторичные факторы как следствие возникающих пожаров проявляются от нескольких минут до суток и более.

Поражающее воздействие зажигательных средств на людей проявляется в виде ожогов кожи, поражения слизистой оболочки верхних дыхательных путей с последующим отеком и удушьем, теплового удара, отравления токсичными продуктами горения (оксида углерода, паров бензола, дыма и т. п.), затруднения дыха-

ния из-за частичного выгорания кислорода в воздухе (особенно в закрытых сооружениях, подвалах и других укрытиях), механического воздействия на человека огневых штормов и вихрей при пожарах, сильного морально-психологического воздействия, снижающего способность людей к активному сопротивлению.

Оружие массового поражения

Ядерное оружие

Ядерное оружие — оружие массового поражения взрывного действия, основанное на использовании внутриядерной энергии, выделяющейся при цепных реакциях деления тяжелых ядер некоторых изотопов урана и плутония или при термоядерных реакциях синтеза легких ядер изотопов водорода (дейтерия и трития) в более тяжелые, например ядра гелия. Оно включает различные ядерные боеприпасы (боевые части ракет и авиационные бомбы, артиллерийские снаряды и мины), а также средства доставки их к цели и управления. Диверсантами могут применяться переносные ядерные заряды (фугасы).

Мощность ядерного взрыва характеризуется тротиловым эквивалентом — количеством тротила, энергия которого соответствует энергии взрыва данного ядерного заряда. По своей мощности ядерные боеприпасы подразделяются на сверхмалые (менее 1 кт), малые (1 — 10 кт), средние (10 — 100 кт), крупные (100 кт — 1 Мт) и сверхкрупные (более 1 Мт)*.

Вид взрыва (наземный, подземный, воздушный, высотный, надводный, подводный) определяется задачами применения ядерного оружия, свойствами объектов поражения, их защищенностью, а также характеристиками средств доставки.

При взрыве ядерного боеприпаса за миллионные доли секунды выделяется колоссальное количество энергии, поэтому в зоне реакции температура достигает миллионов градусов, давление — миллиардов атмосфер, что вызывает комплекс поражающих факторов.

* 1 килотонна (кт) = 1000 тонн; 1 мегатонна (Мт) = 1 миллиону тонн тротила.

Одним из важнейших таких факторов является воздушная *ударная волна* — область резкого сжатия воздуха, распространяющаяся от центра взрыва во все стороны со сверхзвуковой скоростью. На распространение и поражающее действие ударной волны существенное влияние оказывают мощность и вид ядерного взрыва, рельеф местности, характер застройки, наличие лесных массивов и метеорологические условия. Поражение людей и объектов вызываются как прямым действием ударной волны, так и косвенным (летающими обломками, деревьями, осколками стекла, камнями и т. п.). Характер и степень поражения зависят от избыточного давления и времени его действия, скорости распространения фронта волны, давления скоростного напора, защищенности объектов поражения.

Другим поражающим фактором ядерного взрыва является *световое излучение*, образованное электромагнитным излучением оптического диапазона в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра. Время существования светящейся области и ее размеры возрастают с увеличением мощности взрыва и могут составить соответственно от 0,2 до 20—40 секунд и от 50 до 5000 метров.

Основным критерием, определяющим поражающую способность светового излучения, является световой импульс, т. е. количество энергии, падающей за все время излучения на единицу поверхности объекта. Он измеряется в джоулях на квадратный метр ($\text{Дж}/\text{м}^2$) или в калориях на квадратный сантиметр ($\text{кал}/\text{см}^2$). Интенсивность светового излучения с увеличением расстояния уменьшается вследствие рассеивания и поглощения. Дождь, снег, туман, пыль, дым также снижают его поражающее действие.

Световое излучение при воздействии на человека вызывает ожоги различной степени и поражение глаз. Различают четыре степени ожогов (от покраснения кожи до ее обугливания) и три вида ослепления (временное — до 30 мин; ожоги глазного дна; ожоги роговицы и век). Воздействие светового излучения на объекты зависит от свойств их конструкционных материалов. Оплавление, обугливание и воспламенение материалов могут привести к возникновению отдельных, сплошных пожаров и огневого шторма.

Проникающая радиация (ионизирующее излучение большой интенсивности) ядерного взрыва представляет собой поток γ -излучения и нейтронов, распространяющийся в воздухе во все стороны на значительные расстояния (при взрыве 1 Мт — до 2,5–3 км). Ее источником являются ядерные реакции деления и синтеза, протекающие в момент взрыва, а также радиоактивный распад осколков деления. Время действия проникающей радиации не превышает нескольких секунд и определяется временем подъема облака взрыва на высоту, при которой γ -излучение поглощается толщиной воздуха и практически не достигает поверхности земли.

Поражающее действие проникающей радиации характеризуется дозой облучения и зависит от типа ядерного заряда, мощности и вида взрыва, а также от расстояния. При взрыве боеприпаса мощностью 1 Мт смертельные радиационные поражения людей на открытой местности могут быть получены на расстоянии до 2,4 км.

Существует особый вид ядерных боеприпасов — *нейтронные* (сверхмалой и малой мощности), 90% энергии которых составляет энергия нейтронного излучения. Для нейтронного боеприпаса доза проникающей радиации в 5–10 раз выше, чем у заряда деления той же мощности и на том же расстоянии.

Ионизирующее излучение в результате радиоактивного загрязнения местности, приземного слоя атмосферы, воды и других объектов возникает в результате выпадения радиоактивных веществ из облака ядерного взрыва и происходит не только в районе взрыва, но и на расстоянии десятков и сотен километров от него. Оно может быть опасным на протяжении нескольких суток и недель после взрыва. Источниками радиоактивного загрязнения являются: радиоактивные вещества, выпадающие из облака ядерного взрыва и образованные в результате наведенной активности в грунте и различных материалах.

Наиболее сильное загрязнение местности происходит при наземных и низких воздушных взрывах, когда в область взрыва втягивается огромное количество оплавленного грунта и грунтовой пыли, адсорбирующей радиоактивные продукты деления и выпадающей затем на местности. В отличие от радиоактивного загрязнения при аварии на АС относительно крупный размер радио-

активных грунтовых частиц в рассматриваемом случае создает более благоприятные условия для защиты людей (такие частицы задерживают любые фильтры, даже простейшие) и дезактивации людей и техники.

Границы зон радиоактивного загрязнения с разной степенью опасности для людей характеризуются уровнем радиации на определенное время после взрыва и дозой до полного распада радиоактивных веществ. Плотность загрязнения местности, уровни радиации и дозы до полного распада убывают с удалением от центра взрыва и от оси к его краям.

Местность по следу облака взрыва принято делить на четыре зоны: зона А — умеренного загрязнения с дозой до полного распада на внутренней и внешней границе соответственно 40 и 400 рад; зона Б — сильного загрязнения с дозой 400 и 1200 рад; зона В — опасного загрязнения с дозой 1200 и 4000 рад; зона Г — чрезвычайно опасного загрязнения с дозой 4000 и 7000 рад.

Уровни радиации на внешних границах этих зон через 1 час после взрыва составляют соответственно 8, 80, 240 и 800 рад/ч. Со временем уровни радиации на местности снижаются. При этом закон спада иной, чем при загрязнениях в результате аварии на АС, спад происходит значительно быстрее (см. рис. 4.4, глава IV, тема I), снижение уровней радиации происходит ориентировочно в 10 раз через отрезки времени, кратные 7: например, через 7 часов после взрыва мощность дозы уменьшается в 10 раз, а через 49 часов в 100 раз.

Ядерные взрывы в атмосфере и более высоких слоях приводят к возникновению электромагнитного импульса (ЭМИ) — мощных электромагнитных полей с длинами волн от 1 до 1000 м и более. Воздействию ЭМИ наиболее подвержены радиоэлектронная, электротехническая аппаратура, линии связи, управления, энергоснабжения.

Применение ядерного оружия приводит к массовому поражению населения и значительным разрушениям объектов инфраструктуры.

Химическое оружие

Химическое оружие — это разновидность ОМП, поражающее действие которого основано на токсических свойствах боевых химически опасных веществ,



токсинов и фитотоксикантов. Главными компонентами химического оружия являются боевые химически опасные вещества (БХОВ), средства их применения и устройства управления.

Основу химического оружия составляют *боевые химически опасные вещества* — химические соединения, обладающие определенными токсическими и физико-химическими свойствами, обеспечивающими при их боевом применении поражение людей, заражение воздуха, одежды, техники, объектов и местности. Ими снаряжаются боевые части ракет, авиационные бомбы, выливные авиационные приборы и другие химические боеприпасы и устройства.

Токсинами называют химические вещества белковой природы растительного, животного или микробного происхождения, обладающие высокой токсичностью и способные оказывать поражающее действие на организм человека и животных. В отличие от живых организмов они имеют строго определенный химический состав и строение. Могут быть получены синтетическим путем. К ним относятся: ботулинический токсин, стафилококковый энтеротоксин, рицин и др.

Фитотоксиканты предназначаются для поражения растительности, злаковых и зерновых культур, уничтожения листвы деревьев. Отравление фитотоксикантами людей может иметь непосредственное воздействие и отдаленные последствия, так во Вьетнаме у матерей, имевших поражение дефолиантами, родились дети с врожденными уродствами.

Разновидностью химического оружия являются бинарные химические боеприпасы, снаряжаемые двумя нетоксичными компонентами, образующими высокотоксичное боевое ОВ при их смешивании в результате динамических нагрузок при выстреле, пуске, бомбометании. К числу боевых свойств и специфических особенностей БХОВ относятся: высокая токсичность ХОВ и токсинов, позволяющая в крайне малых концентрациях вызывать тяжелые и смертельные поражения; биохимический механизм поражающего действия на живой организм; способность проникать внутрь техники, зданий, сооружений и поражать находящихся там незащищенных людей; сохранение ими поражающих свойств в течение определенного време-

ни; трудность своевременного обнаружения факта применения и установления типа БХОВ; возможность управления характером и степенью поражения людей; необходимость использования для защиты от поражения и при ликвидации последствий применения БХОВ комплекса специальных средств химической разведки, индивидуальной и коллективной защиты, дегазации, санитарной обработки, антидотов и пр.

Поражающие факторы БХОВ действуют в зависимости от их боевого состояния: в виде газа, пара или тонкодисперсного аэрозоля. Они заражают воздух и поражают людей через органы дыхания; в виде грубодисперсного аэрозоля или капель — заражают местность и водоемы, технику, одежду и средства защиты; при этом они способны поражать незащищенных людей как в момент оседания частиц на поверхность тела человека (кожно-резорбтивные поражения), так и после их оседания вследствие испарения с загрязненной поверхности (ингаляционное поражение). Поражения людей возможны также при употреблении загрязненных продуктов питания и воды.

Применение химического оружия, с учетом определенных метеоусловий, может привести к поражению БХОВ значительных групп населения с генетическими последствиями.

Биологическое оружие (БО)*

Биологическое оружие — ОМП, действие которого основано на использовании болезнетворных свойств микроорганизмов, способных вызывать различные массовые заболевания людей, животных и растений. Биологические средства — живые организмы, способные размножаться в организме пораженных ими объектов.

Для поражения людей могут использоваться: вирусы — возбудители натуральной оспы, желтой лихорадки, энцефалитов, геморрагических лихорадок и др.; бактерии — возбудители сибирской язвы, туляремии, чумы, бруцеллеза, и др.; риккетсии — возбудители Ку-

* В зарубежных армиях принят термин «Бактериологическое оружие»

лихорадки, сыпного тифа, лихорадки цуцугамуши и др.; а также грибки — возбудители кокцидиомикоза, гистоплазмоза, глубоких микозов и др.

В организм человека патогенные микробы способны проникать с воздухом через органы дыхания, с пищей и водой через пищеварительный тракт, в результате укусов кровососущих насекомых, через слизистые оболочки рта, носа, глаз и поврежденные кожные покровы. Поражающее действие проявляется не сразу, а после инкубационного периода (2 — 5 суток), зависящего от вида и количества попавших в организм болезнетворных микробов или их токсинов и от физического состояния организма.

Особо следует отметить сильное психологическое воздействие, оказываемое БО на человека. Наличие реальной угрозы внезапного применения БО, либо появления среди населения крупных вспышек и эпидемий опасных инфекционных заболеваний способны повсеместно вызвать страх, панические настроения, снизить работоспособность, дезорганизовать работу объектов народного хозяйства.

Средствами доставки БО к цели могут быть ракеты, авиация, распыливающие приборы, а также портативные приборы для диверсионного применения. При аэрозольном способе применения происходит распыление биологических рецептур для заражения приземного слоя воздуха, при трансмиссионном — рассеивание в районе цели искусственно зараженных биологическими средствами кровососущих переносчиков или мелких грызунов.

Перспективные виды оружия

Концепция военно-технического превосходства находит свое выражение в постоянном совершенствовании существующих и создании новых видов оружия. В ближайшем будущем на вооружение армий развитых стран возможно поступление оружия, основанного на новых физических принципах.

Ядерное оружие направленной энергии и избирательного действия — это оружие, в котором энергия, выделяющаяся при ядерных реакциях деления или синтеза, используется для создания направленного

рентгеновского, оптического, микроволнового, лазерного и других видов излучения.

Лазерное оружие основано на использовании лазерного излучения для поражения людей, оптико-электронных систем, летательных аппаратов, ракет, вывода из строя различной техники.

Лазеры (квантовые оптические генераторы) представляют собой излучатели узконаправленной, согласованной по фазе и длине волны, электромагнитной энергии оптического диапазона мощностью до нескольких тысяч джоулей на 1 см^2 . Поражающее действие лазерного луча достигается в результате нагрева до высоких температур материалов объекта, вызывающего их расплавление и даже испарение, повреждение сверхчувствительных элементов, ослепление органов зрения человека и термических ожогов кожного покрова.

Действие лазерного оружия является почти мгновенным и отличается скрытностью (отсутствие дыма, огня, звука) и высокой точностью.

Вместе с тем, мощность лазерного луча зависит от прозрачности воздуха и может быть существенно снижена в условиях тумана, пыльной бури, дыма и пр.

Микроволновое оружие — оружие направленной энергии, основным поражающим фактором которого является мощное электромагнитное излучение СВЧ диапазона (от 0,3 до 300 ГГц). Представляет собой совокупность источников мощного СВЧ излучения и средств управления, обеспечивающих наведение и концентрацию необходимой для поражения электромагнитной энергии в области цели. Поражающему действию этого оружия наиболее подвержены радиоэлектронная аппаратура и ее элементы.

Пучковое оружие — оружие направленной энергии, основным поражающим фактором которого являются пучки элементарных частиц (электронов, протонов, нейтронов). Прямолинейность, околосветовая скорость распространения и большая проникающая способность пучка обеспечивают почти мгновенное поражение цели. Поражение объектов (целей) происходит путем создания на цели механических ударных нагрузок, интенсивного теплового воздействия и нанесения радиационных поражений. Более всего чувствительны

к его воздействию радиоэлектронные системы и оборудование, вместе с тем пучковое оружие способно поражать и людей.

Применение пучкового оружия характеризуется внезапностью действия, всепогодностью, мгновенностью процессов разрушения (повреждения) и вывода из рабочего состояния поражаемых объектов, оно не требует учета законов баллистики. Существует возможность интенсивного облучения пучковым оружием из космоса огромных площадей земной поверхности (сотен квадратных километров), которое может привести к массовому поражению людей и других биологических объектов.

Инфразвуковое оружие основано на использовании направленного излучения мощных инфразвуковых колебаний с частотой ниже 16 Гц. Такие колебания могут воздействовать на центральную нервную систему, пищеварительные органы человека, вызывать головную боль, болевые ощущения во внутренних органах, нарушение ритма дыхания. При более высоких уровнях мощности излучения и очень малых частотах появляются такие симптомы, как головокружение, тошнота, потеря сознания, а иногда возможен и летальный исход. Инфразвуковое излучение обладает также психотропным действием на человека, вызывая потерю контроля над собой, чувство страха и паники.

Радиочастотное оружие основано на использовании электромагнитных излучений (ЭМИ) сверхвысокой (СВЧ) или чрезвычайно низкой (ЧНЧ) частоты. Диапазон СВЧ от 300 мГц до 30 ГГц, к ЧНЧ относятся частоты менее 100 Гц. Радиочастотные излучения вызывают повреждение (нарушение функций) жизненно важных органов и систем человека (мозга, сердца, центральной нервной и эндокринной систем, системы кровообращения), способны воздействовать на психику человека, нарушать восприятие и использование информации об окружающей действительности, вызывать слуховые галлюцинации, исказить речевые сообщения и т. п.

Радиологическое оружие — оружие, поражающее действие которого основано на использовании боевых радиоактивных веществ (БРВ), приготовленных в виде облученных порошков или растворов, способных со-

здавать радиоактивное загрязнение местности и вызывать у человека лучевую болезнь или локальное поражение отдельных органов (глаз, кожи и др.), а также губительные последствия для животных и растений. Боевое применение может осуществляться с помощью распылительных авиационных приборов, беспилотных самолетов, крылатых ракет, авиационных бомб и других боеприпасов.

Геофизическое оружие — совокупность различных средств, позволяющих использовать разрушительные силы природы путем искусственно вызываемых изменений физических свойств и процессов, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере Земли.

Атмосферное (метеорологическое) оружие основано на использовании различных процессов, связанных с нарушением климатических и погодных явлений. При искусственном воздействии на атмосферу возникают грозовые процессы, вызывающие обильное выпадение осадков; рассеивание или усиление тумана; изменение температурного режима на больших площадях и пр.

В основе ряда проектов метеорологического оружия лежат способы изменения силы тропических циклонов, стимуляция засухи на огромных площадях и др. Разрабатываются методы очагового разрушения озонового слоя, поглощающего ультрафиолетовое излучение и защищающего жизнь на Земле.

Гидросферное (гидрологическое) оружие основано на использовании энергии рек, озер, морей, океанов и ледников. Для воздействия на гидросферу и гидросооружения могут использоваться подводные и подземные ядерные взрывы, а также подрыв крупных зарядов обычных ВВ. Поражающими факторами в этом случае будут водные потоки (волны) типа цунами и затопление больших территорий.

Литосферное (геологическое) оружие основано на использовании землетрясений, извержений вулканов и др. В качестве детонатора для их возникновения могут быть использованы наземные или подземные ядерные взрывы.

В целом появление перспективных видов оружия является чрезвычайно опасным и по своим поражающим свойствам может характеризоваться как оружие массового поражения (схема 7.1).

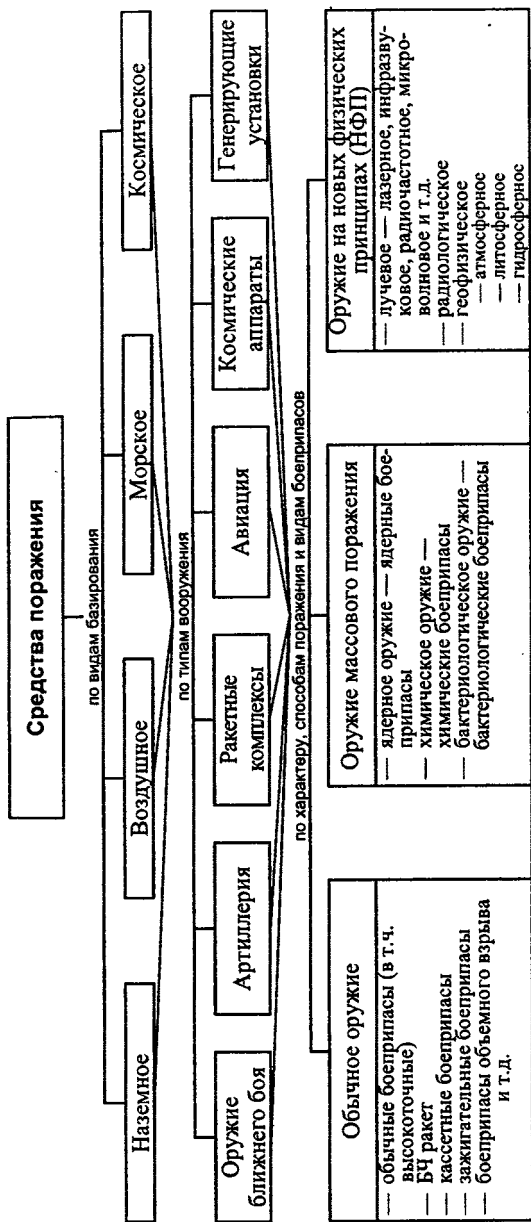


Схема 7.1. Классификация средств поражения

■ 2. Специфика мероприятий по защите населения и территорий в чрезвычайных ситуациях военного характера

Целью государственной политики в области защиты населения от современных средств поражения является создание в стране условий, необходимых для предотвращения или максимального снижения потерь и ущерба при опасностях, возникающих при военных действиях или вследствие них.

Содержание и порядок проведения мероприятий защиты зависят от экономического, оборонного значения и особенностей районов и объектов; средств поражения, применение которых возможно; обстановки, которая может сложиться в результате их воздействия; а также от наличия времени, сил, средств и других факторов.

Мероприятия ГО проводятся органами РСЧС параллельно с мероприятиями по защите населения от техногенных и природных ЧС, как в мирное, так и в военное время в соответствии с Законом «О гражданской обороне» на всей территории страны с учетом особенностей каждого Федерального округа, региона, города, района и объекта, в рациональном сочетании с мероприятиями по защите населения и территорий от ЧС техногенного и природного характера, а также экономическими, социальными и оборонными мероприятиями.

Объем и сроки выполнения мероприятий ГО планируются по степеням ее готовности: повседневная, первоочередные мероприятия (ПМ) ГО 1-й группы, первоочередные мероприятия ГО 2-й группы и общая.

Мероприятия защиты населения и территорий (ГО), проводимые заблаговременно в условиях повседневной готовности

В условиях повседневной готовности органы управления ГОЧС осуществляют текущее и перспективное планирование, организуют и обеспечивают вы-

полнение мероприятий согласно планам. Системы оповещения и связи работают в дежурном режиме. Силы ГО занимаются повседневной деятельностью, проводят мероприятия, обеспечивающие их готовность к ведению АС и ДНР.

Правовые мероприятия

Правовое регулирование в области гражданской обороны (ГО) осуществляется в соответствии с федеральным Законом «О гражданской обороне» и другими нормативными актами, определяющими основы ГО; статус, структуру, состав ее органов управления, сил и средств; деятельность формирований различного назначения; государственные стандарты в этой области; разработку и ввод в действие уставов, наставлений, руководств и других документов.

Организационные мероприятия

1. Планирование ГО осуществляется органами управления ГОЧС заблаговременно. Оно базируется на научном прогнозе обстановки, всестороннем анализе и оценке людских и материальных ресурсов, достигнутом уровне развития и состояния ГО.

Основными исходными данными для планирования и разработки «Плана ГО» являются Законы РФ, Указы Президента, директивы МЧС РФ, руководящие документы вышестоящих инстанций (приказы, директивы, указания), решение начальника ГО соответствующего уровня, количество населения в регионе (районе), вместимость защитных сооружений, характеристика объектов оборонного значения и ПОО, а также территории и т. д.

План ГО определяет ее организацию и порядок перевода ГО с мирного на военное положение; мероприятия по обеспечению защиты населения и территорий; порядок работы объектов в военное время. План, в основном, имеет единую структуру для различных уровней РСЧС военного времени.

План ГО состоит из текстуальной части и приложений. Текстуальная часть включает в себя три раздела:

Раздел 1. *Краткая оценка возможной обстановки в результате воздействия противника.* В разделе дается краткая характеристика региона (района, объекта) и его особенностей, влияющих на организацию и проведение ГО; оценка возможной обстановки в результате применения средств поражения, действий диверсионных разведывательных групп (ДРГ). Определяется ориентировочный объем предстоящих аварийно-спасательных и других неотложных работ. Излагаются выводы из оценки возможной обстановки.

Раздел 2. *Выполнение мероприятий ГО при планомерном приведении ее в готовность.* В разделе излагаются организация и порядок выполнения мероприятий по степеням готовности ГО при планомерном переводе с мирного на военное положение, объемы, сроки проведения, привлекаемые силы и средства, конкретные задачи исполнителям этих мероприятий.

Раздел 3. *Выполнение мероприятий ГО на объекте при внезапном нападении противника.* В разделе планируются организация и проведение мероприятий по сигналам ГО, приложение с расчетами, схемами и справками.

Подготовка и поддержание в постоянной готовности сил и средств ГО. К силам ГО относятся воинские части ГО МЧС и нештатные формирования (гражданские организации) на территориях и отдельных объектах.

Силы, используемые для защиты населения, должны быть в достаточной степени оснащены средствами, обеспечивающими успешное решение задач в условиях применения различных средств поражения: приборами и системами радиационной, химической и бактериологической разведки (самолетами, вертолетами, автомашинами, переносными приборами); средствами локализации и ликвидации загрязнений (заражений) РВ, БХОВ, БС; робототехникой с биологической защитой; средствами пожаротушения, в том числе и воздушными; транспортными средствами для массовой эвакуации населения и т. д.

2. *Обеспечение населения средствами индивидуальной радиационной, химической и бактериологической защиты (см. гл. IV темы 1, 2).*

3. Подготовка населения к действиям в условиях применения различных средств поражения.

При подготовке нештатных формирований (гражданских организаций ГО) основной задачей является обучение командно-начальствующего состава управлению подчиненными формированиями в сложных условиях быстро меняющейся обстановки военного времени, организации взаимодействия с другими формированиями и воинскими подразделениями. С личным составом изучаются особенности проведения АС и ДНР при применении современных средств поражения. С вновь создаваемыми формированиями проводится ускоренный курс подготовки.

Подготовка персонала, не входящего в состав формирований, осуществляется на объектах экономики с целью поддержания на необходимом уровне их знаний и практических навыков по действиям в ЧС военного характера; неработающего взрослого населения — по месту жительства с целью привития практических навыков по защите от различных средств поражения; учащихся и студентов — в соответствии с учебными программами.

В зависимости от целей, задач и состава участников на объектах и территориальных образованиях проводятся тренировки, тактико-специальные, командно-штабные и комплексные учения по ГО.

4. Создание стратегических и оперативных резервов и запасов материальных средств осуществляется по линии МО, МЧС, других министерств, ведомств и Госрезерва.

Создаются запасы продовольствия, материально-технических ресурсов, медицинских средств, средств индивидуальной защиты и других материалов, необходимых в военное время.

Инженерно-технические мероприятия

Одним из важнейших мероприятий ГО является строгое выполнение инженерно-технических требований по защите в условиях применения современных средств поражения, в первую очередь, ОМП и возможных его последствий при проектировании, строитель-

стве и эксплуатации объектов, в особенности оборонного характера и потенциально опасных и строительстве СКЗ, в том числе и использовании подземного пространства городов для защиты населения.

Обеспечение устойчивости функционирования объектов экономики

В целях повышения устойчивости функционирования объектов экономики и инфраструктуры, обеспечивающих жизнедеятельность населения, проводится рациональное размещение важных объектов экономики, оборонной промышленности и жизнеобеспечения населения, подготовка их к работе в военное время с учетом поражающих свойств ОМП, обеспечение безаварийной остановки по сигналам ГО и при потере (отключении) источников энергии; создание и подготовка формирований для комплексной маскировки и защиты важных объектов от высокоточного оружия и оружия на новых физических принципах; подготовка объектов к восстановлению их функций и ликвидации последствий применения различных средств поражения.

На устойчивость функционирования объектов в военное время влияют следующие факторы: надежность защиты персонала; бесперебойное снабжение всеми видами энергии, топливом, сырьем, водой, комплектующими изделиями; наличие плана перевода производства на особый режим работы; надежность управления производством; наличие запасных вариантов производственных связей с поставщиками и потребителями на случай выхода из строя системы кооперации, установленной в мирное время; заблаговременная подготовка к восстановлению производства при слабых и сильных разрушениях.

Основное внимание уделяется устойчивости функционирования в условиях войны объектов так называемых «критических инфраструктур»: систем телекоммуникации и связи, энерго- и водоснабжения и др.; потенциально опасных — ЯОО, ХОО и др.; объектов особой важности (1 и 2 категории по классификации ГО), переходящих к выпуску военной продукции, а также различных объектов в зонах возможного радиоактивного загрязнения, химического заражения и затопления.



Главную опасность для объектов при применении ОМП представляют ударная волна, световое излучение и вызванные ими вторичные поражающие факторы; радиоактивное загрязнение и химическое заражение, а для большинства объектов также воздействие проникающей радиации и электромагнитного импульса ядерного взрыва.

Целесообразным пределом повышения устойчивости является состояние объектов, при котором воздействие основных поражающих факторов может вызвать только слабые и средние разрушения, когда их восстановление возможно в короткие сроки и экономически оправдано.

В интересах повышения устойчивости объекта в условиях применения современных средств поражения рабочие группы по исследованию устойчивости анализируют уязвимость объекта и состояние устойчивости его работы в военное время, разрабатывают мероприятия по повышению устойчивости уязвимых мест и заблаговременной подготовке объекта к восстановлению после ударов противника. На основе выводов, сделанных рабочей группой, составляется план-график повышения устойчивости объекта, в соответствии с которым и проводятся необходимые работы.

Мероприятия защиты, проводимые заблаговременно при приведении ГО в высшие степени готовности

Введение режима гражданской обороны на территории РФ или в отдельных ее местностях начинается с момента объявления состояния войны, фактического начала боевых действий или введения Президентом РФ военного положения на территории РФ или в отдельных ее местностях.

При введении военного положения ГО может приводиться в различные степени готовности, осуществляемые установленными сигналами (распоряжениями) Президента РФ либо, по его поручению, Председателем Правительства последовательно (при наличии времени) или сразу в высшие степени, минуя промежуточные. В последнем случае проводятся и все мероприятия, предусмотренные предшествующими степенями готовности.

Доведение сигналов (распоряжений) на приведение ГО в высшие степени готовности осуществляется МЧС РФ, региональными центрами и органами управления ГОЧС различных уровней, через оперативных дежурных.

Проведение первоочередных мероприятий (ПМ) ГО 1-й группы — при возникновении внешней или внутренней угрозы начала боевых действий. При введении ПМ 1-й группы органы управления ГОЧС* и формирования ГО осуществляют мероприятия, в результате которых повышается их готовность к выполнению задач военного времени.

Осуществляется сбор руководящего состава, до которого доводятся данные о сложившейся обстановке, уточняются задачи. Вводится круглосуточное дежурство руководящего состава в пунктах постоянного размещения. Органами управления уточняется план ГО на военное время, проводится проверка готовности к работе систем управления, связи и оповещения.

На объектах уточняются планы-графики наращивания мероприятий по повышению устойчивости их работы; укомплектованность и обеспеченность объектов формирований; расчеты по размещению укрываемых, проверка готовности и порядок занятия СКЗ населением.

Приводятся в готовность защитные сооружения на объектах, продолжающих работу в военное время; ускоряется ввод в эксплуатацию строящихся защитных сооружений. Со складов мобилизационного резерва на пункты выдачи вывозятся и подготавливаются к выдаче средства индивидуальной защиты для населения.

Проводятся подготовительные мероприятия к введению режима маскировки, усилению охраны общественного порядка и важнейших объектов и противопожарной защиты, снижаются до минимальных размеров запасы ВВ и АХОВ.

По решению НГО различных уровней РСЧС могут проводиться другие мероприятия, обеспечивающие повышение готовности ГО к действиям.

Проведение первоочередных мероприятий ГО 2-ой группы — при нарастании внешней или внутренней

* В дальнейшем — органы управления.

угрозы боевых действий. При введении ПМ 2-ой группы руководящий состав и органы управления всех уровней переходят на круглосуточный режим работы (по сменам боевого расчета); приводятся в полную готовность к работе системы управления, оповещения и связи, в том числе с запасных пунктов управления (ЗПУ); проверяется, без прекращения работы, готовность формирований ГО в пунктах постоянного размещения и подготовленность к укрытию населения всех защитных сооружений.

Рабочим и служащим со складов объектов выдаются СИЗ, приборы дозиметрического и химического контроля; населением, при недостатке стандартных, изготавливаются простейшие СИЗ. Проводятся неотложные мероприятия по повышению устойчивости работы объектов в военное время и безаварийной их остановке по сигналам ГО.

Производится подготовка к развертыванию больших баз в загородной зоне. Посты и учреждения радиационного, химического наблюдения и лабораторного контроля переводятся на круглосуточное дежурство. Производится массовая иммунизация населения по эпидемическим показаниям.

Проведение массовых мероприятий общей готовности ГО — при непосредственной угрозе начала боевых действий. При введении общей готовности органы управления вводят в действие планы ГО на военное время в полном объеме, организуют и проводят предусмотренные в них мероприятия (кроме эвакуационных). При необходимости органы управления могут переводиться на ЗПУ. Формирования ГО приводятся в готовность в пунктах постоянного размещения без прекращения производственной деятельности. Формирования повышенной готовности готовятся к выводу в загородную зону для ее подготовки к размещению эвакуированного населения и ведения работ в очагах поражения. Для этого отводится не более 12 часов времени. Всему населению в течение не более суток выдаются СИЗ.

Все защитные сооружения, в срок не более 12 часов с момента получения распоряжения, приводятся в готовность к укрытию населения. Осуществляется ускоренное строительство недостающих убежищ в зонах возможных сильных разрушений, подготовка ПРУ, от-

рывка щелей, дооборудование до нормы существующих защитных сооружений. Открытые щели должны быть отрыты за 12 часов, а перекрытие их закончено через 24 часа. В течение суток все население должно быть обеспечено укрытиями в различных сооружениях.

Уточняются расчеты на проведение эвакуационных мероприятий, разворачиваются пункты эвакуации, посадки и высадки, приводится в готовность транспорт для эвакуации. Готовятся к заблаговременной эвакуации нетрудоспособное и незанятое в производстве население, а также медицинские учреждения (без прекращения работы).

В полном объекте выполняются мероприятия по повышению устойчивости работы объектов в военное время, маскировке, защите запасов материальных средств и источников водоснабжения.

Мероприятия защиты, проводимые при внезапном нападении противника

1. Оценка фактической обстановки, прогнозирование ее развития.

При наличии достоверных данных различных средств разведки о пусках ракет и взлете авиации возможного противника немедленно осуществляется централизованное оповещение по всем средствам связи и информации о проведении необходимых упреждающих мер защиты — укрытии населения в различных СКЗ, подготовке к использованию СИЗ, укрытии техники, транспорта и т. д.

После нанесения противником ударов различными средствами поражения органы управления организуют разведку, осуществляют сбор, обобщение и оценку данных: радиационной, химической, бактериологической обстановки, состояния погоды, возможных потерь населения, характера и объема разрушений инфраструктуры, наличия пожаров, повреждения линий связи, состояния защитных сооружений, возможности сил и средств для проведения АС и ДНР; готовят предложения для принятия решения НГО различных уровней по защите населения и территорий и его оповещению.

2. *Принятие (уточнение) решения НГО по мерам защиты населения и территорий и ликвидации последствий применения средств поражения.*

При принятии решения на проведение различных упреждающих и экстренных мер защиты населения и территорий учитываются виды вероятных средств поражения и характер их применения:

При применении ядерного и химического оружия меры защиты могут включать: укрытие населения в ЗС ГО, использование СИЗ, введение режимов радиационной и химической защиты, санитарную обработку людей, дезактивацию и дегазацию техники, различных объектов и местности. В условиях обширного радиоактивного загрязнения местности, возникающего при применении ядерного оружия, защита населения организуется по месту проживания. Эвакуация производится в исключительных случаях.

При нанесении противником ударов обычными средствами поражения основными мерами защиты могут быть: укрытие в защитных сооружениях и использование защитных свойств различных объектов, техники и местности.

Наиболее надежная защита от поражающего действия зажигательных веществ обеспечивается в закрытых сооружениях: убежищах, подвалах, перекрытых щелях. Могут быть также использованы естественные укрытия (овраги, подземные выработки, пещеры), кирпичные здания и различные местные материалы. Для усиления защитных свойств объектов используются маты из зеленых ветвей, тенты, чехлы и брезенты при наличии условия для быстрого их сбрасывания при возгорании. Средствами кратковременной защиты могут служить также одежда из плотных тканей, защитные плащи, накидки и пр.

Защиту населения от боеприпасов объемного взрыва можно обеспечить только в герметизированных защитных сооружениях.

Для защиты от высокоточного оружия используются пассивные радиоэлектронные отражатели и радиолокационные станции помех головкам самонаведения.

В решении на защиту населения и территорий определяется замысел действий (цель действий, меры защиты населения и территорий, районы сосредото-

ния основных усилий, группировка сил и средств, способы проведения АС и ДНР); задачи подчиненным и приданным формированиям; сроки и способы их выполнения; основные вопросы взаимодействия, управления, обеспечения.

3. Оповещение населения и его действия.

В случае внезапного применения противником средств поражения время на оповещение населения будет крайне ограниченным. Своевременное оповещение и укрытие населения в СКЗ в течение не более чем за 15 минут до удара может обеспечить снижение потерь от различных средств поражения в 2–3 раза.

Получив сигнал оповещения об опасности, население и личный состав формирований укрываются в предназначенных для них защитных сооружениях. Формирования охраны общественного порядка направляют людей в убежища и ПРУ, принимают меры по исключению паники и совместно с формированиями по обслуживанию убежищ и укрытий поддерживают установленный порядок. Люди, оставшиеся на открытой местности, используют для укрытия овраги, балки, канавы и т. п.

Объекты экономики прекращают работу или переводятся на особый режим производственной деятельности, транспорт останавливается, пассажиры и водители направляются в ближайшие укрытия. Рабочие и служащие объектов в соответствии с инструкциями и указаниями администрации, исключающими возникновение аварий, прекращают работу. На предприятиях с непрерывным технологическим процессом остаются дежурные смены, которые должны быть обеспечены укрытиями на рабочих местах.

После завершения массированных ударов люди продолжают находиться в ЗС, сохраняя требуемые режимы защиты до получения сигналов и распоряжений ОУ ГО, передаваемых по сохранившимся средствам оповещения.

4. Постановка задач аварийно-спасательным формированиям.

Ввиду сложности и динамичности развития обстановки задачи формированиям будут ставиться, как пра-



вило, отдельными короткими распоряжениями по различным средствам связи.

5. Ликвидация последствий применения средств поражения.

Последствия применения средств поражения зависят от вида примененного оружия, масштабов его использования и ряда других факторов. Ликвидация последствий будет проводиться в сложной обстановке, в условиях полных и сильных разрушений, сплошных завалов, пожаров, затоплений, загрязнения (заражения) атмосферы и местности РВ, БХОВ и БС. При применении современных средств поражения наиболее характерными будут очаги комбинированного поражения. В этих очагах в первую очередь определяют наиболее опасный поражающий фактор, представляющий наибольшую угрозу, и принимают срочные меры по предотвращению или снижению до минимума его воздействия, а затем ликвидируют последствия всех других поражающих факторов.

В условиях радиационного загрязнения, химического и бактериологического заражения темпы проведения работ существенно снижают обязательное использование СИЗ органов дыхания и кожи, наличие запасных противогазов для пораженных, необходимость проведения частичной санитарной обработки и дезактивации. Сокращение продолжительности работы смен, выделение сил и средств для проведения дезактивации, дегазации, дезинфекции и санитарной обработки потребуют увеличения численности привлекаемых формирований. Наличие травм и увечий от нескольких поражающих факторов затрудняют оказание первой медицинской помощи пострадавшим и их транспортировку в медицинские учреждения.

Кроме указанных, особенностями проведения АС и ДНР и ликвидации последствий ЧС в очагах комбинированного поражения явятся: необходимость одновременного либо последовательного привлечения специально подготовленных и оснащенных, различных по своему назначению, сил и средств; проведение режимных и изоляционно-ограничительных мероприятий экстренной профилактики личного состава, участвующего в ликвидации очага, и населения путем примене-

ния антидотов, радиозащитных препаратов, противобактериальных и других средств; усложнение всестороннего обеспечения АС и ДНР и других мероприятий как одного из решающих условиях успешного их проведения.

В связи с наличием больших разрушений, завалов, обширных зон затоплений, пожаров, загрязнений, заражения местности и объектов, затрудняющих действия людей и техники, неотложные работы будут проводиться не только одновременно со спасательными работами, но иногда и предшествовать им.

■ 1. Общие сведения о медицине катастроф

Одной из характерных особенностей XX века является массовый травматизм среди населения вследствие катастроф, вызванных силами природы (природные катастрофы) или технологической деятельностью человека (антропогенные, рукотворные). Для них характерна непредсказуемость возникновения ни по месту, ни по времени. Нередко катастрофы сопровождаются массовыми потерями среди населения со специфической патологией поражения, требуют специальных сил и средств здравоохранения и служб других ведомств для ликвидации последствий с использованием особых форм и методов их работы.

Под катастрофой в медицинском смысле обычно понимается внезапное, быстротечное, чрезвычайно опасное для здоровья и жизни людей событие. К основным медицинским последствиям катастроф относятся: появление значительного количества пострадавших, возникновение нарушений психики у людей в зоне поражения, дезорганизация системы управления местным здравоохранением, материальные и людские потери в различных его звеньях, осложненная санитарно-гигиеническая и эпидемическая обстановка. В результате возникает несоответствие между острой потребностью в медицинской помощи и возможностями имеющихся сил и средств медицинской службы по ее оказанию.

Медицина катастроф — это научно-практическое направление медицины (здравоохранения), сформирова-

рованное для решения специфических задач охраны здоровья общества и его отдельных групп при естественных и искусственных катастрофах и чрезвычайных ситуациях.

Характер потерь (величина и структура) среди населения при катастрофах, степень выхода из строя местных (территориальных) сил и средств здравоохранения, наличие или отсутствие заражения местности в районе бедствия, размер очага и т. п. входят в понятие «*медико-тактическая характеристика катастроф*». Эти условия обстановки определяющим образом влияют на состав сил и средств службы экстренной медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях, возникающих вследствие катастроф, формы и методы их работы по ликвидации медицинских последствий катастрофы.

Сами катастрофы, как и количество жертв от них, заблаговременно непредсказуемы ни по времени, ни по месту. Это исключает возможность для здравоохранения обеспечить плановую и полную готовность своих сил и средств на каждый конкретный вид и размер бедствия. Жизнь все же показывает, что вполне реально иметь некоторую готовность с учетом прогнозируемого характера возможной катастрофы не только на объектах народного хозяйства, в регионе, но и в стране, зная технологические процессы производства и некоторые природные стихии (катастрофические весенние наводнения, сейсмоопасные зоны и т. п.).

Исходя из многих наименований катастроф, видно многообразие поражающих факторов (многофакторность).

Основными поражающими факторами как природных, так и техногенных катастроф являются:

- динамические (механические) воздействия на организм взрывной волны, обвалов, метательное действие, вторичные снаряды, падение с высоты, придавливание разрушенными конструкциями зданий, шахт и другими тяжелыми предметами;
- термические воздействия высоких или низких температур и лучистой энергии;
- воздействие ионизирующих излучений;
- воздействие химически опасных веществ;
- воздействие биологических (бактериологических) средств.



Они нередко могут воздействовать одновременно или последовательно, вызывая разнообразные множественные, комбинированные травмы разной степени тяжести. При катастрофе потери обычно возникают внезапно и их количество, как правило, превышает возможности местного объектового, а нередко и территориального, здравоохранения в оказании им медицинской помощи в оптимальные сроки для спасения жизни и предупреждения опасных осложнений. Отмечается обычно высокая тяжесть поражения с реальной угрозой для жизни значительной части пострадавших (25 — 30%).

По своей массовости, сложности структуры и тяжести поражения потери среди населения, хотя и имеют много общего с таковыми от оружия массового поражения, обладают рядом особенностей, обусловленных характером катастрофы (природного и техногенного характера).

Размер потерь и число погибших при каждом виде катастроф колеблется в большом диапазоне в зависимости от ряда условий: от интенсивности действия поражающих факторов, плотности населения в зоне катастрофы, характера застройки, степени защиты и готовности населения и т. д. Например, при землетрясении 22,5 — 45% травм возникает от падающих конструкций и 55% — от неправильного поведения людей (паника, неумение укрыться, падение с высоты и пр.).

При смерче в г. Иванове 48% травм было от летящих и падающих предметов. И не случайно в ряде стран мира (Мексике, США, Японии и, в последнее время, в нашей стране на Камчатке) со взрослым населением и школьниками проводятся учения по выработке навыков укрытия, например, при землетрясении, по оказанию первой медицинской помощи. Это способствует снижению потерь среди населения.

Обращает на себя внимание высокая тяжесть поражения с преобладанием черепно-мозговой травмы при механическом факторе поражения. При дорожно-транспортных авариях травма головы, по данным ряда авторов, составляет 50,9%, травма конечностей — 20,4%. Травмы конечностей в ряде случаев действительно занимают второе место. Во время прошлых войн они никогда не уступали своего первого места.

Травмы конечностей менее опасны для жизни, чем травмы головы, груди, живота и таза. У таких раненых больше шансов на жизнь и возвращение в строй и к труду. При землетрясении частой травмой головы является скальпирование кожи черепа летящими с высоты предметами, конструкциями разрушенного здания. В Ашхабаде при землетрясении в 1948 году такая травма составила 15% от всех травм черепа. В Армении они также встречались часто.

В структуре потерь высок и удельный вес сочетанной и множественной травм. Как известно, эти травмы чаще осложняются шоком, кровотечением, нагноением, взаимно отягощаются и требуют более длительного лечения. Исходы чаще менее благоприятны.

Заслуживает особого внимания высокая частота среди травм синдрома длительного сдавливания («краш-синдрома»). В Армении он наблюдался у 23,8% пострадавших, в Италии — 21,8%, в Хиросиме — у 20%.

Значительную часть травмы составляют раны, обычно рваные, загрязненные песком, землей, осколками стекол на большую глубину. Это отмечалось у всех пораженных смерчем в Иваново, при взрыве в Арзамасе, при всех землетрясениях. Отмечается высокая летальность среди пострадавших.

Структура потерь среди детского населения по локализации мало чем отличается от таковой у взрослых, также преобладают множественные и сочетанные травмы.

Своеобразные особенности имеют железнодорожные травмы. Это множественные ушибы тела, закрытые травмы черепа с тяжелыми сотрясениями головного мозга, скальпированные раны, переломы, психические травмы, сочетанные и множественные поражения, ожоги и другие. По локализации железнодорожные травмы распределяют следующим образом: голова — 60%, конечности — 35%, грудь, живот, нередко с разрывами внутренних органов и кровотечениями — более 20%, бедро и крупные суставы — 10—12%. До 20% пострадавших нуждается в неотложной медицинской помощи. В 44% случаев медицинская помощь пострадавшим в районе бедствия может быть оказана бригадами скорой помощи, в 16% — медперсоналом медицинских пунктов вокзалов, в 11% — работниками



железнодорожных больниц, а в остальных случаях необходимы само- и взаимопомощь самими пострадавшими и здоровыми людьми.

При авариях и стихийных бедствиях наблюдается значительное число обожженных. При этом чаще всего поражаются дыхательные пути, у 8,6% пораженных наблюдаются сочетания ожогов с механическими повреждениями.

В структуре потерь от катастроф нередко значительную долю составляют женщины и дети. Особого внимания заслуживают беременные женщины, попавшие в катастрофу. Таких женщин в мире, в среднем, на разном сроке беременности в пределах 2,5–5,0%. Катастрофа часто нарушает течение их беременности.

В экстремальных ситуациях у большого процента пострадавших наблюдаются психические нарушения. Угроза собственной жизни и жизни близких людей, утрата родных, разобщение семьи, потеря дома, имущества и т. п. являются психогенно-травматическими факторами, обуславливающими психические расстройства: нарушения сознания, психомоторное возбуждение, проявляющееся в ступоре или излишней подвижности, истерика и страх. Характерной особенностью подобных нарушений является длительность остаточных признаков у пострадавших.

Наблюдается значительное число случаев острых сердечно-сосудистых заболеваний, гипертонических кризов, эндокринных нарушений.

При катастрофах на атомных электростанциях, ядерно-энергетических реакторах патология поражения населения имеет свои особенности. На химически опасных объектах вероятно поражения химическими ядами.

Аварии и катастрофы сопровождаются ухудшением санитарно-эпидемического состояния. Как известно из опыта ликвидации последствий землетрясения в Армении, аварии на Чернобыльской АЭС и других катастроф, основными факторами, влияющими на санитарно-эпидемическую обстановку и динамику эпидемического процесса, могут быть: разрушение коммунальных объектов (систем водоснабжения, канализации, отопления и др.), резкое ухудшение санитарно-гигиенического состояния территории за счет разрушения хими-

ческих, нефтеперерабатывающих и других промышленных предприятий, наличие трупов людей и животных, гниющих продуктов животного и растительного происхождения, массовое размножение грызунов, появление эпизоотий среди них и активизация природных очагов, интенсивные миграции организованных и неорганизованных контингентов людей, изменение восприимчивости людей к инфекциям, нарушение результативности работы сети санитарно-эпидемиологических и лечебно-профилактических учреждений, ранее дислоцированных в зоне катастрофы.

Трагедия катастроф обычно утяжеляется для населения выходом из строя местных объектов и даже территориальных лечебно-профилактических учреждений стационарного и амбулаторно-поликлинического типа, что значительно усложняет оказание медицинской помощи и лечение пострадавших.

Особенности организации оказания медицинской помощи в очагах массовых санитарных потерь

Среди многих аспектов проблемы ликвидации последствий катастроф особый интерес приобретают вопросы дальнейшего совершенствования системы медицинского обеспечения населения в чрезвычайных ситуациях. Рациональное планирование и организация эффективной медицинской помощи пострадавшим во многом зависят от правильного определения масштабов предполагаемых или совершившихся катастроф. Для медицинской службы наиболее весомым показателем масштабов бедствия являются количество раненых и больных и структура поражений. Исходя из этого показателя и возможностей медицинских сил региона, можно выделить катастрофы районного, городского, областного, республиканского, федеративного и международного масштаба. Катастрофы в районе Арзамаса и Свердловска можно отнести к бедствиям республиканского, а в Армении и Башкирии — федеративного и даже международного масштаба.

Прогнозирование и определение масштабности бедствий представляют серьезную проблему. Важное значение здесь имеют моделирование чрезвычайных ситу-



аций и их программное обеспечение. В Армении и Башкирии успешно использовалась двухэтапная система лечебно-эвакуационного обеспечения. На первом этапе непосредственно в районе бедствия или вблизи него оказывалась первая медицинская помощь и первая врачебная помощь силами различных формирований, а также в порядке само- и взаимопомощи. На втором этапе — квалифицированная медицинская помощь с последующим лечением пострадавших до окончательного исхода. Безусловно, предусматривались преемственность и последовательность оказания медицинской помощи.

Двухэтапная система оправдана только в тех случаях, когда в районе бедствия недостаточно сил и средств для оказания исчерпывающей медицинской помощи, как это было в Армении и Башкирии. Если такие возможности имеются, разворачивать промежуточные медицинские пункты и учреждения нет необходимости. Так, в Армении и Свердловске пострадавшие после оказания им медицинской помощи в районе катастрофы эвакуировались в учреждения, в которых осуществлялось их лечение до окончательного исхода. По возможности следует стремиться к одноэтапности, но не всегда этот вариант оказывается наиболее целесообразным.

В ходе ликвидации последствий катастроф отчетливо выделялись два периода — *период спасения* (оказание пострадавшим всех видов медицинской помощи по жизненным показаниям) и *период восстановления* (лечения и реабилитации). Продолжительность периода спасения в зависимости от характера и масштабов бедствия составляет от 2 часов до 5 суток, периода восстановления — от нескольких суток до 2 месяцев и более. С учетом этого осуществлялось наращивание медицинских сил и средств.

В период спасения непосредственно после катастрофы наступает этап относительной изоляции пострадавшего района. Его продолжительность определяется сроками прибытия спасательных и медицинских сил из-за пределов зоны бедствия и может составлять от нескольких минут до нескольких часов. При этом решение проблемы выживания пострадавших в этот период в значительной мере зависит от проведения само- и взаимопомощи. Успех во многом решает психологическая устойчивость жителей.

Реакция на катастрофу бывает самой разнообразной — от хаотического возбуждения до полного ступора. Проблема вывода людей из такого состояния в короткие сроки и привлечения их к спасательным работам может быть решена только на основе хорошей специальной и психологической подготовки всего населения. По истечении этого срока к спасательным работам приступают прибывшие в зону бедствия силы немедленного реагирования. В их состав входят пожарные команды, бригады скорой медицинской помощи, подразделения милиции, штатные и добровольные спасатели, а также воинские подразделения. Указанными силами осуществляется сбор пострадавших, извлечение их из завалов, оказание нуждающимся первой медицинской и первой врачебной помощи, вынос и вывод раненых из опасных зон с последующей эвакуацией в медицинские учреждения.

При чрезвычайных ситуациях районного и городского масштабов, сопровождающихся небольшим числом пострадавших, сил немедленного реагирования, как правило, бывает достаточно для завершения спасательных работ. Крупномасштабные бедствия требуют привлечения сил из других городов и регионов страны и из-за рубежа. Условно их можно разделить на силы первого и второго эшелонов.

Первый эшелон — это врачебно-сестринские бригады, спасательные и медицинские формирования, подразделения воинских частей, направляемые из близлежащих непострадавших городов и районов непосредственно в зону бедствия, а также для усиления рядом расположенных с этой зоной больниц и госпиталей. Сроки их прибытия не превышают суток.

Второй эшелон включает высококвалифицированных специалистов, спасательные и медицинские формирования, госпитальные комплексы, медицинскую технику и имущество, поступающие из других регионов республики, страны и других государств. Сроки прибытия сил второго эшелона — более суток. Исходя из такого порядка эшелонирования, в период спасения используются в основном силы немедленного реагирования и первого эшелона, а в период восстановления — силы первого и второго эшелонов.

Общеизвестно, что своевременно и правильно оказанная медицинская помощь имеет решающее значение

для сохранения жизни и здоровья пострадавших, возвращения их к труду, снижения инвалидности и летальности.

Актуальность этой проблемы становится очевидной в случаях возникновения массовых санитарных потерь, в структуре которых будут преобладать тяжелые травмы, ожоги, радиационные и химические поражения, а также различные соматические, инфекционные, психоневрологические и эндокринные заболевания.

Объем и виды медицинской помощи при катастрофах и стихийных бедствиях

При чрезвычайных ситуациях в очагах массового поражения населению оказываются следующие виды медицинской помощи:

- первая медицинская помощь;
- доврачебная помощь;
- первая врачебная помощь;
- квалифицированная медицинская помощь;
- специализированная медицинская помощь.

При прочих равных условиях предпочтение в очередности оказания медицинской помощи отдается детям и беременным женщинам.

Первая медицинская помощь — это комплекс простейших медицинских мероприятий, выполняемых на месте получения повреждения, преимущественно в порядке само- и взаимопомощи, а также участниками спасательных работ с использованием табельных и подручных средств. Основная цель первой медицинской помощи — спасение жизни пораженного, устранение продолжающего воздействия поражающего фактора и быстрейшая эвакуация пострадавшего из зоны поражения. Оптимальный срок оказания первой медицинской помощи — до 30 минут после получения травмы. При остановке дыхания это время сокращается до 5–10 минут. Важность фактора времени подчеркивается хотя бы тем, что среди лиц, получивших первую медицинскую помощь в течение 30 минут после травмы, осложнения возникают в 2 раза реже, чем у лиц, которым этот вид помощи был оказан позже указанного срока. Отсутствие же помощи в течение 1 часа после травмы увеличивает количество летальных исходов среди тяже-

ло пораженных на 30%, до 3 часов — на 60%, до 6 часов — на 90%, т. е. число погибших возрастает почти вдвое.

По данным Всемирной организации здравоохранения, 20 из 100 погибших в результате несчастных случаев в мирное время могли быть спасены, если бы медицинская помощь была оказана своевременно.

При возникновении массовых санитарных потерь невозможно оказать первую медицинскую помощь одновременно всем пострадавшим.

После воздействия поражающих факторов катастрофы до прибытия скорой медицинской помощи первую медицинскую помощь должно оказывать само население в порядке само- и взаимопомощи, а также медицинский персонал сохранившихся в зоне катастрофы лечебно-профилактических учреждений. В последующем она дополняется за счет прибывших спасательных подразделений, санитарных дружин, бригад экстренной медицинской помощи.

Первая медицинская помощь включает:

- извлечение пострадавших из-под завалов, убежищ, укрытий;
- тушение горящей одежды;
- введение обезболивающих средств при помощи шприц-тюбика;
- устранение асфиксии путем освобождения верхних дыхательных путей от слизи, крови, грунта, возможных инородных тел, придание определенного положения тела (при западании языка, рвоте, обильном носовом кровотечении) и проведении искусственной вентиляции легких (рот в рот, рот в нос, S-образная трубка и др.);
- временную остановку наружного кровотечения всеми доступными средствами: наложение кровоостанавливающего жгута (стандартного или импровизированного), давящей повязки, пальцевого прижатия магистральных сосудов;
- борьбу с нарушениями сердечной деятельности (закрытый массаж сердца);
- наложение асептической повязки на рану и ожоговую поверхность;
- наложение окклюзионной повязки при открытом ранении груди с использованием прорезиненной оболочки индивидуального перевязочного пакета (ИПП) или подручных средств (целлофан);



- иммобилизация поврежденной конечности;
- надевание противогаза при нахождении в зараженной местности;
- введение антидотов пораженным отравляющими веществами и аварийно химически опасными веществами;
- частичную санитарную обработку;
- прием антибиотиков, сульфаниламидных препаратов, противорвотных средств.

При оказании первой медицинской помощи в процессе сортировки выделяются следующие группы пораженных: нуждающиеся в медицинской помощи в зоне бедствия в первую и вторую очередь, а также при выносе и вывозе и легко пострадавшие.

Доврачебная медицинская помощь оказывается бригадами экстренной доврачебной медицинской помощи (БЭДМП). В состав такой бригады входит 4 человека: старшая медсестра, медсестра, водитель и санитар. Бригада оснащена медицинским, санитарно-хозяйственным и специальным имуществом. Медицинское имущество рассчитано на оказание помощи 50 пострадавшим.

В дополнение к первой медицинской помощи доврачебная помощь предусматривает:

- устранение асфиксии (туалет полости рта и носоглотки, при необходимости введение воздуховода, ингаляция кислорода, искусственная вентиляция легких ручным дыхательным аппаратом);
- контроль за правильностью и целесообразностью наложения жгута при продолжающемся кровотечении;
- наложение и исправление неправильно наложенных повязок;
- введение обезболивающих средств;
- улучшение транспортной иммобилизации с использованием табельных средств;
- повторное введение антидотов по показаниям;
- дополнительная дегазация открытых участков кожи и прилегающих к ним участков одежды;
- обогревание пораженных при низкой температуре воздуха, горячее питье (при отсутствии ранения в живот) в зимнее время;
- по показаниям — введение симптоматических сердечно-сосудистых средств и препаратов, стимулирующих дыхание.

Первая врачебная помощь оказывается на первом этапе медицинской эвакуации — догоспитальном этапе — и имеет своей важнейшей целью борьбу с такими опасными последствиями повреждений, как кровотечение, асфиксия, шок. Кроме того, в задачи первой врачебной помощи входит предупреждение развития раневой инфекции и подготовка пострадавших к дальнейшей эвакуации.

Первая врачебная помощь слагается из широкого комплекса мероприятий, направленных на борьбу с асфиксией и кровотечением, профилактику и лечение травматического шока и травматического токсикоза, предупреждение расстройств функций жизненно важных органов и инфекционных осложнений.

В лечебно-профилактических учреждениях здравоохранения, которые расположены или развернуты за пределами очагов катастрофы, обеспечивается оказание квалифицированной и специализированной медицинской помощи и лечение до окончательного исхода.

Квалифицированная медицинская помощь — комплекс хирургических и терапевтических мероприятий, осуществляемых врачами соответствующего профиля в лечебных учреждениях, направленных на предупреждение осложнений и борьбу с уже развившимися опасными осложнениями механических, термических и комбинированных поражений, а также создание условий для планового лечения пораженных до окончательного исхода.

Специализированная медицинская помощь преследует те же цели, что и квалифицированная помощь, но оказывают ее врачи, специально подготовленные в данной узкой области хирургии, располагающие соответствующим оснащением. Различают следующие виды специализированной хирургической помощи: нейрохирургическая, стоматологическая, офтальмологическая, отоларингологическая, урологическая, ортопедотравматологическая, гинекологическая и другие. Кроме того, организационно выделяется специализированная помощь обожженным, пострадавшим с повреждениями груди, живота, а также легко пострадавшим.

Таким образом, в чрезвычайных ситуациях для оказания специализированной медицинской помощи, с уче-



том возможностей здравоохранения и потребностей населения в медицинской помощи, планируется создание на базе существующих или дополнительно развернутых, головных, многопрофильных травматологических, ожоговых, токсико-терапевтических, инфекционных, психоневрологических и детских больниц (отделений). При необходимости и наличии в здравоохранении возможностей могут также развертываться и больницы (отделения) для легко пораженных.

Свои действия медицинской службе при чрезвычайных ситуациях приходится осуществлять в крайне неблагоприятной обстановке. При наличии большого количества пострадавших, нуждающихся в оказании разнообразной и многопрофильной медицинской помощи, в первые часы после происшествия нет необходимого количества специалистов, не все лечебные учреждения приспособлены к одномоментному приему значительного числа раненых и больных с тяжелыми комбинированными поражениями.

Важной задачей медицинской службы будет определение масштабов чрезвычайной ситуации, ориентировочного числа пострадавших, организации их сортировки, определение объема медицинской помощи в очагах санитарных потерь.

Оказание медицинской помощи осложнено значительными разрушениями жилищ, водопровода, канализации, многочисленных пожаров, завалов, большого числа трупов, полного и частичного выхода из строя лечебно-профилактических учреждений, недостатка медицинского персонала, образования значительных участков местности, зараженных радиоактивными и отравляющими веществами или возбудителями инфекционных болезней.

Чрезвычайные ситуации требуют не только экстренных мер по их ликвидации, но и, главное, знаний и умений каждого четко и осмысленно действовать в них.

Целесообразно напомнить студентам, что в соответствии с Федеральным Законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» *граждане Российской Федерации обязаны:*

- изучать основные способы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

- изучать приемы оказания первой медицинской помощи пострадавшим;
- изучать правила пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты;
- постоянно совершенствовать свои знания и практические навыки в указанной области;
- выполнять установленные правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;
- при необходимости оказывать содействие в проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Отсюда следует вывод, что при проведении грамотных своевременных мероприятий по оказанию медицинской помощи в очаге массовых поражений можно добиться положительных результатов.

■ 2. Медицинская помощь при травмах

При авариях, катастрофах и стихийных бедствиях часто встречаются травмы различных органов и тканей.

Под **травмами** понимают нарушения анатомической целостности или физиологических функций органов и тканей, возникшие в результате внешнего воздействия. **Травматизм** — совокупность травм, возникших в определенной группе населения за определенный отрезок времени, является одной из основных причин временной и стойкой нетрудоспособности и смерти. Обычно наибольший уровень травматизма отмечается у мужчин в возрасте 20 — 49 лет, а у женщин — 30 — 59 лет, причем во всех возрастных группах этот показатель выше у мужчин; при чрезвычайных ситуациях такой закономерности нет. Среди всех причин первичной инвалидности и смертности травмы занимают третье место, а у лиц нетрудоспособного возраста травмы занимают первое место среди причин смерти.

Оказание медицинской помощи при травмах включает первую помощь, амбулаторное и стационарное лечение. Первая помощь осуществляется на месте чрезвычайной ситуации в виде самопомощи и взаимопомощи. Нередко само- и взаимопомощь, оказанная своевременно и правильно, не только спасает жизнь пострадавшие-



му, но и является залогом успеха дальнейшего лечения. Поэтому очень важно, чтобы каждый человек умел обрабатывать раны, накладывать простые повязки, жгуты для остановки кровотечения, проводить иммобилизацию (неподвижность) конечностей при переломах костей, простейшие противошоковые мероприятия, искусственное дыхание, непрямой массаж сердца, правильно транспортировать пострадавших в лечебное учреждение и т. д. С этой целью необходима широкая пропаганда медицинских знаний среди населения, обучение приемам медицинской помощи работников милиции, водителей транспортных средств, воспитателей, учителей, студентов и др. Во всех производственных и служебных зданиях должны быть санитарные посты, обеспеченные необходимыми средствами оказания первой помощи. В ряде случаев все работники снабжаются индивидуальными аптечками. Обязательны аптечки во всех видах транспорта.

Нелишне напомнить, что обязанность оказания первой помощи пострадавшим возлагается нашим законодательством на каждого гражданина, вне зависимости от его специальности и образования.

Наиболее часто чрезвычайные ситуации сопровождаются повреждениями, ранениями и переломами, характеризующимися сильной болью и кровотечениями.

Раны — механическое повреждение тканей с нарушением целостности кожи и слизистых оболочек. Раны различаются в зависимости от происхождения, локализации, тяжести, глубины, распространенности (размерам) и микробного загрязнения. По происхождению в зависимости от механизма нанесения, характера ранящего предмета и объема разрушения тканей различают раны резаные, рубленые, колотые, ушибленные (разможенные и рваные), укушенные, огнестрельные, термические, химические и радиационные. Общими симптомами ран являются: кровотечение, боль, частичное или полное выпадение функции конечности, части тела. Но каждый вид раны характеризуется еще и другими симптомами. Так, *резаные и рубленые раны* характеризуются ровными линейными краями, зиянием раны. *Колотая рана* имеет небольшое входное отверстие, малокровоточащая, но раневой канал может глубоко проникать внутрь, в поло-

сти, повреждать жизненно важные органы, сосудисто-нервные пучки. *Ушибленные, разможенные и рваные раны* характеризуются неровными зазубренными краями, большим количеством разрушенных, раздавленных тканей, травматическим некрозом, образованием гематом и сгустков крови на поверхности. Все это способствует инфекционным осложнениям: околораневые гнойники, флегмоны, гнойные затеки, может развиваться сепсис, а также анаэробная инфекция. *Укушенные раны* возникают в результате укуса животным или человеком, характеризуются значительным разрушением тканей, обильным микробным загрязнением за счет микробов полости рта, в том числе и вирусом бешенства. *Огнестрельные (пулевые и осколочные)* бывают: а) касательными, когда раневой канал не имеет верхней стенки и отсутствуют повреждения глуболежащих тканей и образований; б) слепыми, когда имеется только входное отверстие, и огнестрельный снаряд застревает в тканях; в) проникающими, когда ранящий снаряд нарушает все слои стенки полости организма (грудной, брюшной, черепа, суставов и т. д.) и остается в ней; г) сквозными, когда пуля, осколок пронизывают ткани насквозь и образуются входное и выходное отверстия. Огнестрельные раны могут быть одиночными и множественными, по ходу раневого канала повреждаются жизненно важные органы. Ранящий снаряд может повреждать несколько смежных органов или анатомических областей, например, ранения плеча и грудной стенки, проникающие ранения брюшной полости с повреждением кишки и печени. Такие ранения называются сочетанными; сочетанные ранения с воздействием различных поражающих факторов, например, ионизирующего излучения, термических, химических агентов, патогенных микроорганизмов — комбинированными поражениями.

Раны термические, химические и радиационные рассматриваются в соответствующих разделах.

Одной из характерных особенностей ранений является кровотечение. *Кровь*, как известно, — жидкая биологическая ткань организма, состоящая из плазмы (55%) и форменных элементов крови (45%), выполняет функции переноса к тканям и органам кислорода, энергетических ресурсов (питательных компонентов),



гормонов, ферментов, минеральных солей и витаминов; выносит из организма углекислоту, мочевину, мочевую кислоту, азотистые шлаки и другие продукты обмена. Особая жизненная функция крови заключается в поддержании постоянства внутренней среды организма. Количество крови в организме взрослого человека 4,5–5 литров.

Выхождение крови из поврежденного сосуда называется **кровотечением**. Кровотечения бывают:

- а) в зависимости от того, куда вытекает кровь: *наружные* — во внешнюю среду; *внутренние* — в полости организма, в полые органы, в межфасциальные мышечные пространства, внутритканевые, внутриорганные;
- б) в зависимости от того, сколько вытекает крови: *легкой степени (0,5 л)* — неопасные, легко переносятся организмом, не требуется медицинская помощь; *средней степени (до 1 л)* — опасные, зависят от возраста пострадавшего (ребенок, взрослый, пожилой), состояния организма (переохлаждение, длительное голодание, переутомление, хронические заболевания, хронические интоксикации — алкоголизм, курение, наркомания), скорости (времени) истечения крови;
- в) в зависимости от того, из каких сосудов вытекает кровь: *артериальное* — ярко-красная кровь, фонтанирует из центрального конца сосуда; *венозное* — темно-красная кровь, плавно переливается через край поврежденного сосуда, из периферического конца; *капиллярное* — из конечных сосудов малого калибра при неглубоких, обширных ссадинах, ранах; капиллярная кровь имеет алый цвет, сочится равномерно со всей поврежденной поверхности; *паренхиматозное* — из печени, почек, селезенки, поджелудочной железы. Это смешанное кровотечение из артерий, вен и капилляров, обильное и непрерывное из всей раневой поверхности органа.

Опасность любого кровотечения состоит в том, что с уменьшением количества циркулирующей крови ухудшается деятельность сердца, нарушается снабжение кислородом жизненно важных органов — мозга, печени, почек. Это приводит к резкому нарушению обменных процессов в организме, к обмороку, коллап-

су, шоку, а при обширной и длительной кровопотере — к анемии.

Первая медицинская помощь при ранениях состоит, прежде всего, в остановке кровотечения из раны. Для этого применяются такие методы, как пальцевое прижатие кровеносного сосуда, которое обеспечивает мгновенную обстановку кровотечения, ненадолго — 10–15 минут (прижимать кровоточащий сосуд надо двумя или тремя пальцами и в том месте, где артерии проходят по костной ткани); придание конечности, части тела возвышенного положения; максимальное сгибание конечности в близлежащем суставе; наложение давящей, асептической повязки; наложение кровоостанавливающего жгута при повреждении крупных артериальных конечностей.

Перед наложением давящей стерильной повязки на рану необходимо освободить рану от стесняющей одежды, обработать кожу вокруг раны 5-процентным спиртовым раствором йода, спиртом, 2-процентным раствором бриллиантового зеленого или другими антисептиками. Если повреждена костная ткань или имеются большие разрушения мягких тканей, необходимо наложить иммобилизирующую повязку; провести простейшие противошоковые мероприятия — дать обезболивающие, обеспечить обильное питье, согревание, щадящее обращение и т. д.; при необходимости провести искусственное дыхание, непрямой массаж сердца, быстрейшую эвакуацию в лечебное учреждение. Запрещается при оказании первой медицинской помощи промывать травматическую рану и удалять инородные тела из раны (можно удалить только свободно лежащие обрывки ткани, одежды, инородные тела).

Немалое место при массовых повреждениях во время аварий и катастроф занимают **переломы**, т. е. повреждение костей с нарушением их целостности. При этом повреждаются надкостница, мышцы, связки, сухожилия, суставные сумки, сосудисто-нервные пучки, внутренние органы. Другими словами, это сложная сочетанная и тяжелая травма, сопровождающаяся значительными кровотечениями и болями. В зависимости от характера быстродействующего механизма приложения силы (прямого удара, сгибания, скручивания, сдавливания) переломы делятся на открытые и закры-

тые, полные и неполные, со смещением и без смещения обломков, поперечные и косые, одиночные и множественные, оскольчатые и раздробленные, спиралевидные и винтообразные, компрессионные и отрывные, сложные и сочетанные.

Признаки переломов обычно делятся на местные, при которых характерны боль, нарушение функции, деформация места перелома, ненормальная подвижность в месте травмы, укорочение или удлинение конечности, костный хруст — крепитация, и общие (острые осложнения кровотечения — обморок, коллапс, шок, нарушение функции почек вследствие всасывания продуктов распада травмированных тканей, тромбозы и эмболии, повышение температуры тела, головная боль, бессонница, отсутствие аппетита и др.).

Первая помощь при переломах является началом их лечения. Основными задачами первой медицинской помощи являются борьба с болью, шоком, кровотечением, предупреждение вторичного микробного загрязнения раны, иммобилизация поврежденной конечности с помощью транспортных шин или подручных средств, подготовка пострадавшего к эвакуации и бережная транспортировка его в лечебное учреждение. Прежде всего необходимо остановить кровотечение, при этом необходимость в наложении кровоостанавливающего жгута возникает редко. Кожу вокруг раны обрабатывают дезинфицирующим раствором (спиртом, 5-процентным спиртовым раствором йода и др.), а затем накладывают асептическую повязку. Запрещается промывать рану, в том числе антибиотиками, вправлять обломки костей. Для уменьшения потока болевых импульсов в кору головного мозга и предупреждения развития шока следует дать обезболивающее средство внутрь, обеспечить обильное питье, согревание, использовать сердечные и дыхательные лечебные препараты. Особое значение имеет иммобилизация конечности, поврежденной части тела. Иммобилизация поврежденной конечности имеет следующие цели: 1) ослабление болевых ощущений и тем самым уменьшение вероятности развития шока; 2) уменьшение опасности развития раневой инфекции, так как создаваемый покой в тканях повышает сопротивляемость организма к возбудителям инфекции; 3) уменьшение

опасности возникновения повреждений тканей; 4) создает благоприятные условия для срастания перелома.

Транспортная иммобилизация является составной частью повязки, которая состоит из самой шины, подстилочного под шину материала и фиксирующей шины повязки. Транспортная иммобилизация осуществляется с помощью стандартных шин, подручного материала (доски, фанера, рейки, палки, ветки и др.) и простейшей иммобилизации (прибинтовывание верхней конечности к туловищу, а нижней поврежденной конечности — к здоровой ноге). Принцип фиксации перелома — обеспечение неподвижности в суставе ниже и выше перелома. При необходимости можно раздеть пострадавшего (это можно делать только в тех случаях, когда нет опасности сместить обломки); сначала снимают одежду со здоровой стороны, а затем на стороне повреждения; одевают в обратной последовательности. Переносить пострадавшего с переломом можно только на небольшие расстояния и лучше на носилках и как можно быстрее доставить его в лечебное учреждение.

Особую трудность представляет первая помощь при закрытых повреждениях. К **закрытым повреждениям** относятся механические повреждения тканей без нарушения целостности кожи и слизистых оболочек: ушибы, разрывы и растяжения сухожилий и связок, часть вывихов, часть переломов, повреждения внутренних органов.

Ушибы обычно возникают в результате удара тупым предметом или при падении, повреждаются чаще поверхностные ткани, особенно страдают те, которые прилегают к кости: кожа, подкожная клетчатка, мелкие сосуды, в результате появляется кровоизлияние. Кровь пропитывает ткани, сдавливает их, может скапливаться в ограниченных межтканевых пространствах (гематома) или проникать внутрь суставов (гемартроз). Характерными признаками ушибов являются: локальная боль различной силы; ограниченная или разлитая припухлость; кровоподтеки, появляющиеся на 2—3-й день ушиба в виде сине-багровых пятен, окраска которых постепенно изменяется на зеленую и желтую; частичное или полное нарушение функции конечностей; могут появляться и общие симптомы, такие как повы-



шение температуры вследствие интоксикации продуктами распада разрушенных тканей, явление шока при ушибе живота, яичек и др.

При разрывах и растяжениях сухожилий и связок симптомы те же, но более выражены: острая боль у места прикрепления связок и сухожилий или по их ходу, значительное нарушение функции конечностей, нарастающая припухлость спустя несколько часов после травмы и др. При ушибе головы небольшой силы может отмечаться незначительная припухлость, которая не вызывает особого беспокойства. Но если травма сопровождается сотрясением или ушибом мозга с появлением общей слабости, тошноты, рвоты, потемнения в глазах, головокружения, потери сознания и др., то такая травма является тяжелой. При ушибах шеи, кроме повреждения мягких тканей, может нарушаться кровоток в проходящих здесь сосудах и кровоснабжение головного мозга. При ушибах спины (позвоночника) может нарушаться кровообращение спинного мозга (отмечается снижение чувствительности в конечностях, функции мышц и т. п.). При ушибах грудной клетки отмечаются изменения в поверхностных мягких тканях, но при сильных ударах или при падении могут повреждаться ребра, и как результат нарушается дыхание, кровоизлияние в плевральную полость (гемоторакс). Ушиб в области сердца может вызвать его остановку. Удары в области живота сопровождаются повреждением внутренних органов и кровотечением (например, разрыв печени, селезенки, кишечника и т. д.).

Первая помощь при закрытых повреждениях сводится к следующим мерам: прежде всего необходим покой поврежденной части тела; для уменьшения кровоизлияния, отека применяются холод (пузырь со льдом, грелка с холодной водой), холодные примочки; тугое бинтование поврежденного участка; при сильных болях — обезболивающие средства; при сильных ушибах, разрывах и растяжениях сухожилий и связок — иммобилизация. Со второго, третьего дня применяют тепловые процедуры (грелка с теплой водой; тепловые ванны; спиртовой компресс; УВЧ; массаж; активные движения с нарастающей амплитудой в суставах, расположенных рядом с поврежденным местом; лечебная гимнастика; физиотерапия и т. п.).

При подозрении на повреждение внутренних органов необходимо обеспечить пострадавшему покой и ни в коем случае не допускать, чтобы он вставал и ходил. Переносить его можно только на руках или на носилках. При нарушении функции дыхания и сердечной деятельности безотлагательно на месте происшествия начинать искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.

Стойкое взаимное смещение суставных концов сочленяющихся костей за пределы их физиологической подвижности, сопровождающееся нарушением функции сустава, называется **вывихом**. Вывихи бывают врожденные, травматические, привычные и патологические. Чаще всего вывихи бывают в результате какого-либо внешнего механического воздействия (травматические вывихи). В происхождении вывихов важную роль играет производственный, спортивный, бытовой, а также военный травматизм. Наиболее часты вывихи в плечевом, локтевом, тазобедренном суставах, значительно реже в суставах пальцев кисти, нижнечелюстном и др. При вывихах обычно возникают разрывы суставной капсулы, а иногда и повреждения суставных связок, мышц, сухожилий, сосудов, нервов и костей. Основными признаками вывихов являются: резкая боль в поврежденном суставе; изменение формы сустава (деформация сустава), при ощупывании удается установить, что сустав «запустел», суставная головка отсутствует в суставной ямке и находится в новом необычном месте; вынужденное положение конечности, характерное для каждого сустава; невозможность движений в суставе или их ограничение.

Оказывая *первую помощь* пострадавшему на месте происшествия, нельзя пытаться вправлять вывих, так как это часто вызывает дополнительную травму. Необходимо обеспечить покой поврежденному суставу путем его обездвиживания, наложить транспортную иммобилизацию, приложить к суставу холод (пузырь со льдом или холодной водой). Нельзя применять согревающие компрессы. При сильных болях следует дать обезболивающие средства (анальгин, амидопирин и др.). Транспортировку в лечебное учреждение осуществляют на носилках и в оптимально короткие сроки.



При многих травмах наблюдается так называемый **травматический токсикоз** (синдром длительного раздавливания, синдром длительного сдавливания (СДС), синдром размозжения, краш-синдром). Это один из наиболее тяжелых видов травм, патологическое состояние, развивающееся в результате длительного (4–8 и более часов) раздавливания или сжатия тканей конечностей, чаще нижних. Он встречается во время обвалов, при землетрясениях, в военное время. В 1988 г. во время землетрясения в Армении синдром длительного раздавливания был зарегистрирован более чем в 2600 случаях. В патогенезе травматического токсикоза наибольшее значение имеют: болевые раздражения, травматическая токсемия, плазмопотеря в результате массивного отека мягких тканей, носящая вторичный характер.

Длительное болевое раздражение ведет к развитию травматического шока. Травматическая токсемия обусловлена всасыванием в кровь токсических продуктов погибших тканей, главным образом мышц. Мышечная ткань теряет 75% миоглобина, 70% креатина, 66% калия, 75% фосфора. Попадая в кровь, эти продукты приводят к развитию ацидоза и гемодинамических расстройств. Миоглобин при кислой моче трансформируется в кристаллы солянокислого гематина, который закупоривает почечные канальцы, что ведет к острой почечной недостаточности. Токсическим действием обладают гистамин, продукт аутолиза белков и другие продукты.

Плазмопотеря ведет к потере большого количества белка, сгущению крови и развитию тромбоза мелких сосудов поврежденной конечности. В клинической картине травматического токсикоза выделяют три периода: ранний (до трех дней) — преобладают гемодинамические расстройства и явления травматического шока; промежуточный (с 3-го до 12-го дня) — преобладают явления острой почечной недостаточности; поздний (с 12-го дня и до двух месяцев) — преобладают местные явления раневой инфекции и значительно снижаются общие проявления токсикоза. При этом следует обратить внимание на признаки травматического шока. Больные жалуются на резкие боли и ограничение движений в конечности, общую слабость,

тошноту, жажду. Конечность бледна, через 6—8 часов развивается резкий отек, кожа постепенно приобретает багрово-синюшную окраску, появляются мелкие кровоизлияния и пузыри, содержащие сначала светлую, а затем серозно-геморрагическую жидкость. Пульс на конечности ослаблен, артериальное давление снижается. Количество выделяемой мочи уменьшается до 300—500 мл в сутки. При несвоевременном лечении больные в раннем периоде могут погибнуть от сердечно-сосудистой недостаточности. В промежуточном периоде прогрессируют симптомы острой почечной недостаточности, количество выделяемой мочи 100—200 мл, а затем и полное прекращение выделения мочи, анурия, что может к 4—5 дню привести к смерти. В позднем периоде развиваются гнойно-септические осложнения, возникающие вследствие некроза тканей конечности и присоединения инфекции.

Различают несколько клинических форм травматического токсикоза:

- крайне тяжелая — при сдавлении обеих конечностей в течение 6 и более часов, прогноз неблагоприятный;
- тяжелая — раздавливание одной, реже двух конечностей до 6 часов, прогноз сомнительный;
- средней тяжести — раздавливание одной конечности менее 6 часов, прогноз может быть благоприятный;
- легкой степени — раздавливание отдельных сегментов конечностей длительностью до 4-х часов, прогноз благоприятный.

Первая помощь при этих поражениях: быстрейшее извлечение пострадавшего из-под завалов и освобождение конечности от сдавления; тугое бинтование конечности с центра к периферии (к наложению жгута выше места сдавления в настоящее время отношение более, чем сдержанное; к тому же при недостаточном контроле за пострадавшим это может привести к некрозу тканей конечности с последующей ампутацией ее); транспортная иммобилизация, простейшие противошоковые мероприятия (обильное щелочно-солевое питье, обезболивающие средства, сердечные, дыхательные и др.); срочная эвакуация пострадавшего в лечебное учреждение.



Тяжелая общая реакция организма, остро развивающаяся в результате воздействия экстремальных факторов (тяжелой механической или психической травмы, ожога, инфекции, интоксикации и др.), называется шоком. Основу шока составляют расстройства жизненно важных функций систем кровообращения, дыхания, нервной и эндокринной, обмена веществ. Наиболее часто встречается травматический шок, развивающийся при обширных и тяжелых травмах организма. В патогенезе травматического шока ведущим является уменьшение объема циркулирующей крови вследствие кровопотери в сочетании с патологическим влиянием нервно-болевой импульсации, эндотоксикоза, угнетением нервной системы, а также расстройством функций жизненно важных систем (сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной и обмена веществ).

В клинической картине шока выделяют две фазы: эректильную и торпидную. Эректильная фаза шока, возникающая сразу после травмы, длится короткое время — несколько минут, характеризуется стадией возбуждения пострадавшего. Он в сознании, беспокоен, не оценивает тяжести своего состояния, мечется, иногда кричит, вскакивает, пытается бежать. Лицо его бледное, зрачки расширены, взгляд беспокойный, дыхание и пульс учащены. Затем быстро наступает торпидная фаза — угнетения, она характеризуется безразличием и полным безучастием к окружающему, снижается или отсутствует реакция на боль. Кожа пострадавшего бледная, с землистым оттенком, покрыта холодным потом, руки и ноги холодные, температура тела снижена, дыхание учащенное, пульс частый, нитевидный, иногда не прощупывается, появляется жажда, иногда тошнота, рвота. В зависимости от тяжести клинического проявления травматического шока выделяют 4 степени. При первой степени сознание сохранено, но затуманено, пострадавший односложно отвечает приглушенным голосом, кожа бледная, пульс 90 — 100 уд/мин, АД 100/60 мм рт.ст., кровопотеря до 1000 мл, прогноз благоприятный. При второй степени сознание спутанное, заторможенность, бледная холодная кожа, холодный липкий пот, расширение зрачков и их вялая реакция на свет, пульс 110 — 130 уд/мин, АД

85/50 мм рт.ст., частое дыхание, уменьшается мочеотделение, кровопотеря до 1500 мл, прогноз серьезный. При третьей степени затемнение сознания, отсутствие реакции на раздражения, расширение зрачков, не реагирующих на свет, бледность и синюшность кожи, холодный и липкий пот, частое поверхностное и неритмичное дыхание, нитевидный пульс 120—150 уд/мин, АД — 70/30 мм.рт.ст. и ниже, резкое уменьшение мочеотделения вплоть до анурии, кровопотеря до 2000 мл, прогноз очень серьезный. При четвертой степени развивается терминальное состояние (преагональное, агональное, клиническая смерть). Прогноз при этом очень сомнительный.

Первая помощь при шоке заключается в остановке наружного кровотечения; обработке раны и наложении давящей асептической повязки; транспортной иммобилизации; обильном питье (чай, кофе, щелочно-солевые растворы); согревании, укутывании; даче обезболивающих средств; устранении острых дыхательных расстройств (приоритетная мера высшей срочности); немедленном восстановлении и поддержании проходимости верхних дыхательных путей. При остановке дыхания или его терминальном типе необходима срочная искусственная вентиляция легких. Немаловажное значение имеет умелое, быстрое, бережное обращение с пострадавшим; рациональное укладывание на носилки после качественно проведенной иммобилизации и обезболивания. Эвакуация из очага в первую очередь, быстрейшая доставка в лечебное учреждение.

Поражение тканей, возникающее под воздействием высокой температуры, электрического тока, кислот, щелочей, ионизирующего излучения и световой вспышки вызывают **ожоги**. Различают термические, электрические, химические и лучевые ожоги. Ожоговый травматизм занимает значительный удельный вес.

Термические ожоги встречаются наиболее часто, на них приходится 90—95% всех ожогов. Они возникают от действия пламени, пара, горячей жидкости, раскаленного металла, зажигательных смесей. Очень тяжелые ожоги от воспламенения одежды при пожарах в закрытых помещениях, дополнительно действует горячий воздух, дым, токсические продукты, угарный

газ, гипоксия, могут иметь многофакторные поражения. Могут повреждаться верхние дыхательные пути, слизистая рта, глаза. Все это утяжеляет течение и исход ожогов.

По глубине поражения тканей различают 4 степени ожогов:

I степень — покраснение и отек кожи, припухлость, жжение и покалывание, может быть общее недомогание. Через 3—4 дня все явления проходят, следов ожога на участке поражения не остается.

II степень — поражение верхних слоев кожи, отслаивание эпидермиса, пузыри со светлой жидкостью, краснота, боль, отек, температура, недомогание. Заживление самостоятельное через 7—12 дней, косметических дефектов не остается.

III A степень — поражение дермы с сохранением островков эпителия в области придатков кожи (сальных и потовых желез, волосяных фолликулов), из которых при благоприятных условиях возможна самостоятельная эпителизация ожога в течение 1—2 месяцев; появляются пузыри с темной жидкостью, по краю обожженной поверхности имеется полоса покраснения, боль, общие симптомы (недомогание, повышенная температура и др.).

III Б степень — некроз всех слоев кожи, в зоне поражения глубокий участок омертвения в виде струпа, захватывающий всю толщу, самостоятельное заживление невозможно, требуется хирургическое лечение.

IV степень — поражение кроме кожи подкожной клетчатки, мышц, костей. Образуется глубокий струп, захватывающий анатомические образования до кости. Цвет струпа белый или черный с четкой границей и наличием отека вокруг него.

Точно определить глубину поражения в первые часы трудно, это удастся сделать только через 5—7 дней. Ожоги *I, II, III A степени* относятся к поверхностным, ожоги *III Б* и *IV степени* — к глубоким. Поверхностные ожоги сопровождаются резко выраженной болью, при глубоких ожогах болевая и тактильная чувствительность утрачивается. Состояние пострадавшего зависит не только от глубины поражения тканей, но и от площади ожога, ее принято выражать в процентах к общей поверхности кожи. Наибольшее распростра-

нение получили два способа определения площади ожогов: «девятка» и «ладони». Согласно правилу «девятка», поверхность головы и шеи составляет 9%, верхней конечности — 9%, передней поверхности туловища (грудь, живот) — 18%, задней поверхности туловища (спина, поясница) — 18%, нижней конечности (бедро и голень со стопой) — 18%, промежности и наружных половых органов — 1%. Площадь ладони взрослого человека составляет приблизительно 1% общей поверхности тела. При ограниченных ожогах ладонью измеряют площадь поражения, а при субтотальных поражениях — площадь непораженных участков.

При ожогах II, III и IV степеней площадью в 10—15% у пострадавшего развивается общая реакция организма — ожоговая болезнь. В течении ожоговой болезни различают 4 периода: ожоговый шок (первые 2—3 суток), острая ожоговая токсемия (от 3-х до 14 дней), ожоговая септикотоксемия (от 1 до 2-х месяцев), может при ней развиваться крайне тяжелое осложнение — ожоговое истощение — дистрофические изменения во внутренних органах; оно возникает в сроки 4—8 недель после ожога и длится до 1—1,5 лет, часто приводит к летальному исходу; период реконвалесценции — происходит постепенное заживление ран, восстановление функций внутренних органов, кровеносной системы, обменных процессов и др.

Первая помощь включает в себя: прекращение действия поражающего фактора; тушение горячей одежды (бегущего остановить, завернуть в плотную ткань и потушить огонь); вынесение пострадавшего из зоны пожаров. Чтобы прекратить деструкцию тканей, продолжающуюся после устранения температурного фактора, необходимо пострадавшего облить водой, струей холодной воды из крана промывать ожоговую поверхность 15—20 минут, приложить лед, снег в целлофановом мешке к ожоговой поверхности; на поврежденную поверхность наложить повязки, смоченные спиртом, одеколоном (указанные средства обладают обезболивающим и дезинфицирующим действием); дать внутрь обезболивающие средства; давать обильное питье — чай, кофе, щелочно-солевой раствор (1 чайная ложка соды, 1 чайная ложка соли на 1 литр воды); пострадавшим с ожогами конечностей показа-

на транспортная иммобилизация подручными средствами, косыночная повязка для руки, прибинтовывание одной ноги к другой. Иммобилизация достигается укладыванием его на носилки; при отсутствии дыхания необходимо провести искусственную вентиляцию легких (изо рта в рот). Если наступила остановка сердца — непрямой массаж сердца; любым транспортом быстрее доставлять в лечебное учреждение.

Химические ожоги возникают при воздействии на ткани химических веществ (кислоты, щелочи, соли тяжелых металлов, фосфора, смол, напалма и др.). При воздействии кислот наступает коагуляционный, а при воздействии щелочей — коликвационный некроз тканей. Степень поражения тканей зависит от концентрации химических веществ и времени действия. Патологические изменения при химических ожогах принципиально те же, что и при термических. Определить степень поражения тканей в первые часы и даже дни еще труднее, чем при термических. Это можно сделать лишь через 7–10 дней.

Первая помощь включает в себя: быстрое обильное промывание водой пораженного участка; затем при ожогах кислотой обожженный участок промывают 2% раствором пищевой соды, при ожогах щелочами — слабым раствором лимонной или уксусной кислоты (1 чайная ложка столового уксуса на стакан воды), накладывают асептическую повязку и быстрее доставляют пораженного в стационар.

Лучевые (радиационные) ожоги. При тяжелых авариях на атомных предприятиях и при ядерном взрыве образуется огромное количество различных радиоактивных веществ, которые создают мощный поток ионизирующей радиации (альфа- и бета-частицы, гамма- и рентгеновские лучи, поток нейтронов) и радиоактивное заражение местности. Ожоги могут образовываться при прямом контакте кожи с радиоактивными веществами и при воздействии бета-частиц, которые не проникают в ткани на большую глубину, а распадаясь на поверхности, вызывают ее ожоги. В течении радиационных ожогов имеются следующие периоды: 1 — период ранней реакции, от нескольких часов до 2-х суток, проявляется краснотой, отеком кожи, небольшой болезненностью; 2 — скрытый период, от нескольких

часов до 3-х недель, обычно внешних признаков на коже не наблюдается; чем меньше доза, тем скрытый период дольше; 3 — период острого воспаления, от 2-х — 3-х недель до нескольких месяцев, появляется гиперемия, отек кожи, иногда пузыри, которые вскрываются, на их месте образуются длительно незаживающие язвы; 4 — период восстановления, исчезают воспалительные процессы, отек, гиперемия. Заживление эрозий и язв иногда затягивается на месяцы и годы.

Первая помощь включает в себя: санитарную обработку в максимально короткие сроки после загрязнения (тщательное мытье водой с мылом, очистка кожи щетками, тряпками); 1 — 3-процентный раствор соляной кислоты эффективно дезактивирует и защищает кожу, индивидуальные перевязочные пакеты, перевязочные средства (материалы), специальные сорбирующие средства способны хорошо впитывать и всасывать радионуклиды с поверхности кожи; использование средств защиты, выход из очага и быстрейшее направление на пункт специальной обработки.

Действие холода на организм проявляется в виде отморожения, ознобления, замерзания.

Отморожение — поражение тканей, вызванное воздействием низких температур (холодный воздух и холодные предметы — контактные отморожения). К факторам, способствующим отморожению, относят повышенную влажность воздуха; сильный ветер; тесную, вызывающую нарушение кровообращения обувь и одежду; переутомление, длительное голодание, алкогольное опьянение, снижение общей и местной сопротивляемости организма в результате травмы и кровопотери, авитаминоза и др. Отморожению обычно подвергаются периферические участки кожи: нижние конечности — в 70,7% случаев, верхние конечности — в 26,3%, нос, уши, лицо — 3%. При отморожении вначале ощущается чувство холода, сменяющееся онемением, при котором исчезают боли, а затем чувствительность. Наступившая анестезия делает незаметным продолжающееся воздействие холода и является причиной тяжелых необратимых изменений в тканях.

По тяжести и глубине различают четыре степени отморожения. При отморожении *I степени* отмечается выраженная бледность кожи, снижение чувстви-

тельности или полное ее отсутствие, отечность. После начала отогревания появляются жгучие боли, зуд кожи, парестезия, умеренный отек, цианоз или мраморная окраска пораженных участков. Эти явления проходят самостоятельно в течение 5–7 дней, однако на протяжении многих лет может сохраняться повышенная чувствительность пораженных участков к холоду.

При отморожении *II степени* возникает некроз поверхностных слоев кожи, резко выраженный отек, цианоз, а спустя 1–3 дня появляются пузыри с прозрачным светло-желтым содержимым. Дно пузыря очень болезненно. Повышается температура тела, появляются озноб, плохой сон, аппетит. Заживление происходит самостоятельно в течение нескольких недель.

При отморожении *III степени* — некроз всех слоев кожи, отек, ткани холодные на ощупь, пузыри с геморрагическим содержимым. Дно раны безболезненно, но больные страдают от мучительных болей, ухудшается самочувствие, апатия к окружающему, интоксикация, проявляющаяся потрясающими ознобами, потом.

Отморожение *IV степени* — омертвление всех слоев ткани, в том числе и кости, холодная нечувствительность, пузыри с черной жидкостью. Граница повреждения проявляется через 7–10 дней. Резко страдает общее состояние, дистрофические изменения в органах, постоянные боли и интоксикация истощают больного.

Ознобление развивается под влиянием длительного и повторного воздействия влажного воздуха на различные участки тела, чаще при температуре выше 0 °С. Симптомы: плотноватые синюшно-багровые участки на коже, распирающие боли в пораженных конечностях, снижение чувствительности, зуд в пальцах рук, ног, лица (уши, щеки). Затем образуются эрозии, развивается дерматит.

«*Траншейная стопа*» — форма отморожения стоп под влиянием умеренного, но постоянного и длительного воздействия влажного холода, длительного пребывания в воде, мокрой одежде при температуре до 10 °С. Симптомы: расстройства осязательной, температурной и болевой чувствительности, отеки, не исчезающие при согревании, синюшность кожи, пузыри с геморрагическим содержимым, постепенное увеличение размеров стопы.

Первая помощь при отморожении включает в себя: немедленное прекращение воздействия холода; доставка пострадавшего в теплое помещение, укутывание и согревание (дать чай, кофе, горячую пищу); поврежденные конечности необходимо поместить в теплую ванну со слабым раствором марганцовокислого калия, постепенно повышая температуру с 18 до 38 °С, на 40–60 минут; в ванне допустим бережный массаж от периферии к центру. Массаж на улице и растирание снегом противопоказаны. После ванны протереть поврежденные участки и наложить теплую марле-ватную повязку. Целесообразно дать обезболивающие средства и направить в лечебное учреждение.

Расстройство функций организма в результате низкой температуры (воздушной или водной среды) называют *замерзанием*. При этом нарушается тепловой баланс, т. е. теплоотдача превышает теплопродукцию; появляются признаки угнетения деятельности центральной нервной системы, сердечно-сосудистой и дыхательной. Различают три последовательные стадии общего охлаждения:

- *адинамическая* — температура тела снижается до 33–32 °С, сознание сохранено, развивается сонливость, вялость, слабость, головокружение, речь медленная и тихая, маскообразное лицо;
- *ступорозная* — температура тела снижается до 30–27 °С, пульс и дыхание урежаются, сознание заторможено, речь нарушена, основные жизненные признаки постепенно угасают;
- *судорожная* — температура тела снижается до 27–25 °С, кожные покровы бледные, холодные, синюшные; мышцы сокращены, конечности согнуты; пульс редкий, дыхание слабое, прерывистое, галлюцинации, бред, потеря сознания; зрачки сужены, на свет реагируют плохо.

Первая помощь: внести пострадавшего в теплое помещение; снять мокрую и холодную одежду; начать общее согревание тела, поместить в ванну с теплой водой (18 °С) и постепенно доводить до 38 °С или обложить грелками, укутать теплыми одеялами, надеть мешки-конверты; растирать спиртом; давать горячее питье (чай, кофе); сердечно-сосудистые средства. Но применять сердечные также, как и дыхательные средства, на-

до с большой осторожностью, ибо при гипотермии тела извращена реакция организма на них, что может ухудшить общее состояние. При необходимости проводят искусственное дыхание, непрямой массаж сердца. Эвакуация в медицинское учреждение.

Поражение электрическим током — сложный физико-химический процесс, складывающийся из термического, электролитического и механического воздействия на организм. Электроток вызывает сложные органические и функциональные изменения: происходят ожоги мягких тканей, костей, разрушение мышц, сухожилий, нервов и сосудов, нарушается функция органов дыхания, сердечно-сосудистой и центральной нервной системы. Поражения возникают от технического тока (постоянный и переменный ток), атмосферного электричества (молния) и замыкания электрической дуги от проводника к коже человека, не имеющего непосредственного контакта с проводником.

Тяжесть электротравмы зависит от силы тока, напряжения и сопротивления тканей, а также от длительности воздействия, физиологического состояния организма (ребенок, взрослый человек, старик), условий внешней среды (влажность, металлическая экранизация и т. д.). Электротравмы случаются чаще в весенне-летний период, когда повышается потливость кожи, а также возникает возможность поражения молнией во время грозы, когда увеличивается скопление электрических разрядов в воздухе. При этом путь молнии к земле может быть «ориентирован» отдельно стоящим деревом в поле, более высоким деревом в лесу (чаще поражается дуб, сосна, ель, тополь, очень редко — береза и клен), любой металлической конструкцией (техника, металлические инструменты, посуда, примусы). Притягивает молнию костер, открытые форточки и окна в домах, включенные электроприборы, дымоходы и др.

Местные поражения электротоком могут проявляться от потери чувствительности и ожогов легкой степени («знаки тока» — места входа и выходы электротока) до глубоких ожогов *III–IV степени*, когда рана имеет кратерообразную форму с оmozолеными краями серо-желтого цвета; иногда возможны расслоение

и разрывы тканей, отрывы конечностей, повреждение черепа и мозга, переломы ребер, костей таза и др. Путь тока от входа до выхода на теле принято называть «петлей тока», их три. Путь тока от ноги к ноге через область таза («нижняя петля») менее опасен; от руки к руке через грудную клетку минуя сердце («верхняя петля») — более опасный. Путь тока через верхние и нижние конечности и сердце («полная петля») самый опасный, так как происходит нарушение деятельности сердца.

Симптомы поражения током: внутренний толчок, жгучая простреливающая боль во всем теле, пояснице, в конечностях, дрожь, судороги, головокружение, тошнота, боль в области сердца, остановка дыхания из-за спазма голосовых связок, невозможность крикнуть и позвать на помощь, бледность кожных покровов, холодный липкий пот, потеря сознания (у четырех из пяти пострадавших), клиническая смерть. Летальный исход может наступить молниеносно.

По тяжести электротравму делят на четыре степени:

1-ая степень — сознание сохранено, наблюдается судорожное сокращение мышц;

2-ая степень — потеря сознания, судороги;

3-я степень — потеря сознания, нарушение сердечной деятельности и дыхания;

4-я степень — состояние клинической смерти (тоны сердца не прослушиваются, дыхание отсутствует, пульса на крупных артериях нет, реакции зрачков на свет нет).

При оказании первой помощи главным моментом является немедленное прекращение действия электротока. Следует помнить, что провод-человек-земля составляют единую электрическую цепь, которую нужно срочно разорвать: выключить рубильник; вывинтить пробки, снять предохранители, перерубить провода (каждый в отдельности, иначе может произойти короткое замыкание) топором, лопатой, стамеской, ножом с деревянной ручкой; отбросить провода сухой палкой, шестом; оттянуть веревкой; оттащить пострадавшего, схватив его руками в резиновых перчатках или руками, хорошо обмотанными сухой материей, за одежду, но не за голое тело. При этом надо надеть резиновые сапоги, встать на резиновый коврик, сухую доску, стек-

ло, тюк с сухими тряпками или ватой. При поражениях легкой степени, сопровождающихся головокружением, головной болью, болью в области сердца, обмороком с кратковременной потерей сознания необходимо дать пострадавшему болеутоляющие, успокаивающие, сердечные. Надо помнить, что общее состояние организма может резко и внезапно ухудшиться в ближайшие часы после травмы: возникают нарушения кровообращения мышцы сердца (стенокардия и инфаркт миокарда), явления вторичного шока и т. д. При тяжелых общих проявлениях (расстройство или остановка дыхания) — немедленное проведение искусственного дыхания в течение 2—3 часов подряд методом «изо рта в рот», «изо рта в нос» с одновременным введением сердечных средств. После того как к пострадавшему вернется сознание, его надо напоить (вода, чай, компот, но не алкогольные напитки и кофе).

При остановке сердца нанести 1—2 удара по груди в области сердца и приступить к непрямому массажу сердца немедленно, т. е. в первые 5 минут, когда еще продолжают жить клетки головного и спинного мозга. Делать его надо с частотой 50—60 надавливаний на грудину за 1 минуту. При сочетании искусственного дыхания и массажа сердца на каждое вдувание воздуха делать 5—6 надавливаний на область сердца. По возможности можно вводить сердечные средства.

Транспортировать в лечебное учреждение лежа. *При поражении молнией зарывать в землю пораженного категорически запрещается!* Закапывание в землю создает дополнительные неблагоприятные условия: ухудшает дыхание пострадавшего (если оно имелось), вызывает охлаждение, затрудняет кровообращение и, что особенно важно, затягивает время оказания действительной помощи.

Пострадавшие, у которых при поражении молнией не наступила остановка сердца, имеют хорошие шансы на выживание. Лицам, находящимся в клинической смерти, необходимо проводить все мероприятия, как и при поражении электротоком.

Утопление — смерть или терминальное состояние, наступающие при погружении человека в воду (реже в иную жидкость), обусловлено нарушением функций жизненно важных систем организма (центральной

нервной системы, дыхания и кровообращения). По данным Международной Федерации плавания ежегодно в мире тонут до 300 тысяч человек, чаще молодого возраста, большинство из которых умели плавать.

Главной причиной утопления является эмоциональный фактор — страх, приводящий к психомоторным и другим нарушениям функций организма, часто не связанным с реальной опасностью, т. к. тело человека обладает достаточной плавучестью и позволяет длительное время удерживаться на плаву. Существенную роль играет температура воды, разгоряченное на солнце тело, быстрое погружение в воду, раздражение водой слизистой оболочки задних отделов носа, гортанного и слухового нервов с рефлекторной остановкой сердца. Факторами риска являются: стремительное течение воды, наличие водоворотов и ключевых источников, физическое и психическое утомление, обильная еда накануне, алкогольное опьянение, состояние похмелья. Различают следующие типы утопления:

- истинный (аспирационный) — вода заполняет верхние дыхательные пути, легкие, альвеолы; тонущий, борясь за жизнь, делает судорожные движения и втягивает воду, которая препятствует поступлению воздуха; у утонувших кожа синюшная, изо рта и носа выделяется пенная жидкость;
- сухой (асфиктический) — вода в легкие не попадает из-за спазма голосовых связок (отсюда и название), синюшность кожи менее выражена; у пострадавшего развивается обморок, и он сразу опускается на дно;
- синкопальный (рефлекторный) — причиной гибели является внезапное прекращение дыхания и остановка сердца; у таких утонувших кожа имеет бледную окраску (так называемые бледные утонувшие);
- смешанный — сочетание признаков различных типов утопления.

Спасение утопающих и оказание ему первой помощи. Прежде всего надо вытащить утопающего из воды. Для этого спасающий должен быстро добежать по берегу к ближайшему от утопающего месту, желательно еще издали успокоить его. Постараться подплыть к нему сзади, чтобы избежать захватов, от которых бывает трудно освободиться. Если такое случается, то необхо-

димо с тонущим погрузиться в воду. Утопающий, пытаясь остаться на поверхности, отпустит спасателя. Можно взять его за волосы, за подмышки сзади и плыть к берегу. Доставив пострадавшего не берег, нужно быстро и правильно оценить обстоятельства и тип утопления, чтобы целенаправленно проводить помощь, которая может быть эффективной даже при клинической смерти. У утонувших в холодной воде температура тела быстро снижается, это замедляет обменные процессы в организме, повышается устойчивость к кислородному голоданию, что создает более благоприятные условия для оживления.

Если пострадавший в сознании, его надо успокоить, снять с него мокрую одежду, вытереть насухо, переодеть. Желательно дать горячее питье (чай, кофе, взрослым можно 30 — 50 граммов водки), укутать одеялом и дать отдохнуть.

Если сознание отсутствует, но сохранился пульс и дыхание, дать вдохнуть нашатырный спирт, освободить грудную клетку от стесняющей одежды, похлопать ладонью по лицу: быстрее привести его в сознание.

При отсутствии дыхания и сердцебиения срочно начинать простейшие методы оживления организма. Прежде всего удалить жидкость из дыхательных путей, для чего пострадавшего положить животом на согнутое колено и нажать или постучать по спине. Затем положить пострадавшего на спину, очистить ротовую полость (от песка, ила, рвотных масс и пр.), делать искусственное дыхание «изо рта в рот» и непрямой массаж сердца. Если эти меры проводить в первую минуту после утопления в воде, можно спасти более 90% пострадавших, через 6 — 7 минут — лишь 1 — 3%.

Реанимация (оживление организма) — комплекс мероприятий, направленных на восстановление угасающих или только что угасших жизненных функций организма путем их временного замещения в сочетании с интенсивной терапией. Возможность реанимации основана на том, что механизм умирания организма чрезвычайно сложен, смерть никогда не наступает сразу. Ей предшествует так называемое терминальное состояние, при котором различают агонию и клиническую смерть.

Агония характеризуется затемненным сознанием, резким нарушением сердечной деятельности, падением артериального давления, отсутствием пульса, расстройством дыхания, которое становится неритмичным, поверхностным, судорожным. Кожа холодная, с бледным или синюшным оттенком.

Клиническая смерть следует за агонией и характеризуется отсутствием жизненноважных функций организма (сердцебиение и дыхание), но еще не развились необратимые изменения в организме, т. е. не наступила биологическая смерть, при которой оживление невозможно. Признаки клинической смерти: отсутствие пульса на сонной артерии, потеря сознания, расширение зрачков и отсутствие их реакции на свет, остановка дыхания, синюшный или серо-пепельный цвет лица. Клиническая смерть длится 3—5 минут (по данным некоторых авторов, 5—8 минут, но при этом подчеркивается, что случаи оживления в эти сроки с полным восстановлением функций головного мозга чрезвычайно редки. Тем не менее, даже единичные случаи делают обоснованными и обязательными мероприятия по оживлению при столь продолжительных сроках клинической смерти).

Реанимационные мероприятия осуществляются при умирании от тяжелой механической травмы, травматическом шоке и обильном кровотечении, от поражения электрическим током, при остром отравлении, удушье, утоплении, термических ожогах, общего замерзания и т. д.

Практически любая критическая ситуация, заканчивающаяся внезапной смертью, является показанием к реанимации.

Основными методами являются искусственное дыхание и непрямой массаж сердца. В результате длительных исследований было доказано, что:

- выдыхаемый человеком воздух физиологически пригоден для оживления;
- простыми приемами (разгибание головы, выдвижение вперед нижней челюсти, выведение языка из полости рта) устраняется возможность западания языка и перекрытие гортани;
- ритмичными давлениями на грудину можно смоделировать работу сердца и обеспечить перемещение



крови к жизненноважным органам в достаточном количестве.

На основе этих исследований разработана «азбука оживления» — программа АВС, состоящая из трех приемов:

А — восстановление проходимости дыхательных путей: пострадавшего укладывают на спину, голову максимально запрокидывают назад, нижнюю челюсть выдвигают вперед, быстро и осторожно пальцем (обмотанным носовым платком, бинтом или др. материалом) удаляют изо рта инородные тела (песок, грязь, рвотные массы, слизь, зубные протезы и т. д.);

В — искусственное дыхание «рот в рот» или «рот в нос»: оказывающий помощь становится сбоку от больного, одной рукой сжимает крылья носа и отклоняет голову назад, другой рукой приоткрывает рот за подбородок, плотно (герметично) прижимает свои губы ко рту больного и делает энергичный выдох, после чего отводит свою голову в сторону. Выдох больного происходит пассивно за счет эластичности легких и грудной клетки. Таких вдохов надо делать 10–12 в минуту;

С — наружный массаж сердца. Для этого основание ладони левой руки располагается точно на нижней трети грудины (на два поперечных пальца выше конца мечевидного отростка), ладонь правой руки накладывает на левую и делается энергичное надавливание с такой силой, чтобы грудина смещалась к позвоночнику на 4–6 см. Таких надавливаний надо делать 60 раз в минуту.

Когда реанимация осуществляется одним человеком, рекомендуется соотношение 2:12, т. е. 2 энергичных вдувания и 12 сдавливания грудной клетки.

Существуют и другие методы искусственного дыхания (Сильвестра, Каллистова, Шеффера и др.), в основе которых лежат различные приемы сжатия грудной клетки; оказались недостаточно эффективны и применяются реже.

Принципы транспортировки пораженных. В комплексе мер первой медицинской помощи пострадавшим важнейшей является обеспечение быстрой, безопасной и щадящей транспортировки пострадавшего в лечебное учреждение. Причинение боли пострадав-

шему ухудшает его состояние и чревато опасными осложнениями.

Обеспечение покоя уменьшает или устраняет боли, предотвращает развитие травматического шока или уменьшает его тяжесть, снижает опасность повреждений мягких тканей и внутренних органов костными обломками, повышает сопротивляемость тканей к инфекциям, предупреждает распространение инфекции за пределы раны и другие тяжелые осложнения. Транспортировка пострадавших состоит из двух этапов:

- эвакуация из очага;
- эвакуация в лечебное учреждение.

Из очага все пострадавшие подлежат быстрой эвакуации методом выноса, вывоза, вывода. Вынос осуществляется:

- одним человеком — на руках впереди себя, на спине, на плече, волоком на импровизированной волокуше головой вперед;
- двумя — способом «друг за другом», «замок» из трех рук, «замок» из четырех рук, на лямках, на носилках. Пострадавший переносится на носилках головой вперед и всегда в горизонтальном положении, независимо от подъема или спуска (рельеф местности, лестница зданий).

В ряде случаев пострадавшие могут выводиться с помощью сопровождающего, который закидывает себе на шею руку пострадавшего и удерживает ее одной рукой, а другой обхватывает больного за талию или грудь.

Эвакуация в лечебное учреждение по времени более длительная и поэтому положение пострадавшего в транспорте должно осуществляться с учетом локализации и тяжести травмы и общего состояния. Транспортируют пострадавших в положении лежа на спине, на спине с согнутыми ногами, на спине с опущенной головой, с приподнятыми нижними конечностями, на животе, на боку.

В положении лежа на спине транспортируют пострадавших с ранениями головы, повреждениями черепа и головного мозга, позвоночника и спинного мозга, переломами костей таза и нижних конечностей, с повреждениями органов брюшной полости, пострадавших в состоянии травматического шока.



Пострадавших, находящихся в бессознательном состоянии, транспортируют в положении лежа на животе, с подложенными под лоб и грудь валиками, или на боку.

При повреждении головы пострадавшего укладывают на спину. Голова укладывается на ватно-марлевый круг («бублик») и фиксируется бинтами. При повреждении шейного отдела позвоночника положение пострадавшего на спине, фиксация шейного отдела картонно-марлевым воротником с тесемками на передней поверхности шеи или ватно-марлевым воротником с фиксацией бинтами, или специальной петлей из обычного бинта.

С повреждением грудного и спинного отдела позвоночника пострадавшие транспортируются на спине на жестких носилках (со щитом) или с использованием подручных средств (деревянные рейки, палки, доски, лыжи и др.).

При переломах ребер и грудины пострадавшие транспортируются сидя, полусидя или с несколько приподнятой верхней частью туловища. Грудная клетка фиксируется повязкой с «португеей», или полотенцем и др.

При переломах ключицы, лопатки, головки и шейки плеча пострадавших транспортируют сидя, полусидя, предварительно зафиксировав конечность на косынке или прибинтовав ее к туловищу. При переломах плеча, предплечья, кисти фиксация осуществляется транспортными шинами (Крамера, Эсмарха) или подручными средствами; транспортировка осуществляется сидя, полусидя.

Транспортировка пострадавших с переломами костей таза осуществляется на носилках со щитом или просто на щите. Наиболее приемлемо («функционально выгодно») для пострадавшего положение на спине с согнутыми в коленных и тазобедренных суставах ногами. Под оба колена следует положить валик высотой 50 — 60 см из скатанного в трубку одеяла, пальто, пледа. Голова пострадавшего должна быть приподнята. Допустима транспортировка пострадавшего с переломом таза в «позе лягушки»: на спине, коленки разведены, ноги согнуты в коленках и тазобедренных суставах, стопы ротированы (повернуты) наружу, пятки сближены, под коленками валик.

При переломах нижних конечностей (бедро, голени, стопы) фиксация осуществляется шинами Крамера, Дитерихса и др. или подручными средствами, транспортировка осуществляется лежа на спине.

В очагах массовых санитарных потерь при оказании помощи и транспортировке пострадавших необходимо руководствоваться принципом очередности:

- первая очередь — раненые с повреждениями черепа, грудной и брюшной полостей, с асфиксией, находящиеся в бессознательном состоянии, с внутренними кровотечениями, ампутированными конечностями, открытыми переломами и ожогами;
- вторая очередь — пострадавшие с закрытыми переломами конечностей, раненые со значительными, но остановленными кровотечениями;
- третья очередь — раненые с незначительными кровотечениями, переломами мелких костей, ушибами и др.

В каждой из этих групп детей младшего возраста необходимо эвакуировать в первую очередь.

■ 3. Медицинская помощь при радиационных поражениях

Действия ионизирующей радиации на организм человека

Радиационные аварии, приводящие к аномальным условиям облучения персонала РОО (ЯОО) и населения в очаге поражения, вызывают, кроме того, загрязнение обширных территорий с уровнями радиации, превышающими допустимые. А между тем, опасность, возникающая при воздействии радиации даже на уровне малых доз, является весьма серьезной, особенно если такому воздействию подвергаются большие контингенты населения. Полностью безопасных доз ионизирующего излучения нет. Облучение в любой, даже малой дозе, сопряжено с дополнительным риском возникновения злокачественных опухолей у облученных и риском рождения у них потомства с наследственными болезнями.

Биологический эффект ионизирующего излучения зависит от суммарной дозы, времени воздействия, ви-

да излучения и индивидуальных особенностей организма. При этом могут наблюдаться, соматические, соматико-стохастические и генетические эффекты.

Соматические эффекты излучения имеют порог — дозу, ниже которой лучевые поражения не возникают и выше которой тяжесть эффекта зависит от дозы.



Схема 8.1. Последствия облучения человека

Соматико-стохастические и генетические эффекты, имеющие вероятностный характер, возникают при любых дозах и не имеют дозового порога. Вероятность возникновения этих эффектов пропорциональна дозе, а тяжесть их проявления не зависит от ее величины.

Основные эффекты последствий облучения человека показаны на схеме 8.1.

Последствия облучения человека в зависимости от дозы, времени и условий облучения, представлены в табл. 8.1.

Закономерности поражения организма определяют величиной поглощенной дозы излучения, ее распределением в пространстве и времени и радиочувствительностью тканей, органов и систем, существенных для выживания организма. Эти факторы определяют типы лучевых реакций. На схеме 8.2 представлена клас-

Таблица 8.1

Условия (время) облучения	Доза (накопленная) или мощность дозы	Эффект
Однократно, острое, пролонгированное, дробное, хроническое — все виды	Любая доза, отличная от нуля	Увеличение риска отдаленных стохастических последствий — рака и генетических нарушений
Хроническое — в течение ряда лет	0,1 Зв (10 бэр) в год и более	Снижение неспецифической резистентности организма, которое не выявляется у отдельных лиц, но может регистрироваться при эпидемиологических исследованиях
То же	0,5 Зв (50 бэр) в год и более.	Специфическое проявление лучевого воздействия, снижение иммунорактивности, катаракта (при дозе более 30 бэр в год)
Острое однократно	1 Зв (100 бэр) и более	Острая лучевая болезнь различной степени тяжести
То же	4,5 Зв (450 бэр) и более	Острая лучевая болезнь со смертельным исходом у 50% облученных и более
Различные виды	1 Зв (100 бэр) и более	Стохастические эффекты, реальное возрастание которых уже может быть выявлено при эпидемиологических исследованиях
Облучение щитовидной железы за счет радиоактивного йода в течение 1–2 месяцев	10 Зв (1000 бэр) и более	Гипофункция щитовидной железы; возрастание риска развития опухоли (аденома и рак) с вероятностью около $1 \cdot 10^{-2}$

сификация лучевых синдромов человека. Очень большие дозы излучения ведут к гибели организма, летальным является внешнее тотальное однократное равномерное облучение, превышающее 10 Гр.

Костномозговая форма острой лучевой болезни возникает при общем однократном равномерном внешнем облучении в дозе 1–10 Гр. Тяжесть заболевания зависит от поглощенной дозы (табл. 8.2).

Основные патологические проявления и возможная гибель организма в этом диапазоне доз вызваны поражением костного мозга, что ведет к подавлению

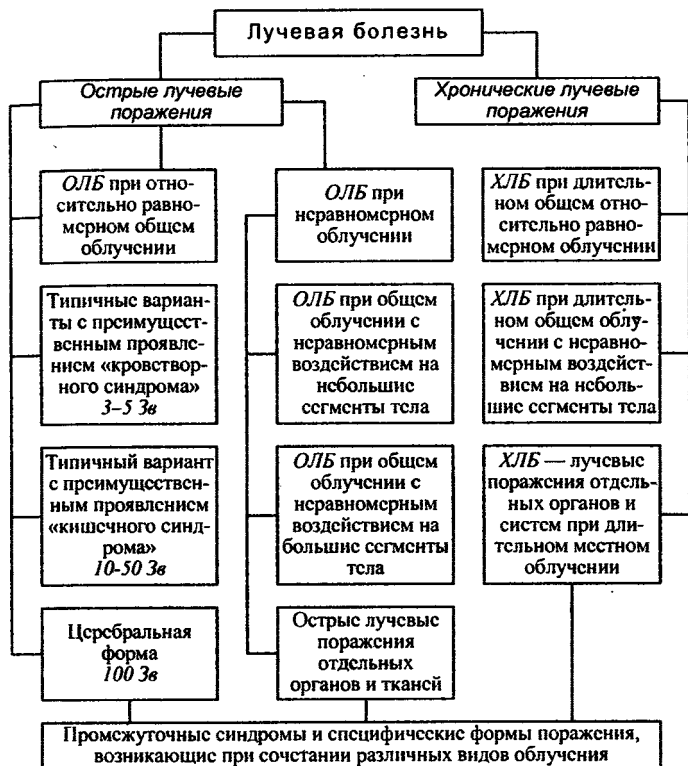


Схема 8.2. Классификация лучевых синдромов человека

Таблица 8.2

Степень тяжести ОЛБ в зависимости от поглощенной дозы

Доза, Гр	Степень тяжести
1-2	I (легкая)
2-4	II (средняя)
4-6	III (тяжелая)
6-10	IV (крайне тяжелая)

продукции клеток крови — эритроцитов, лимфоцитов, тромбоцитов, отсутствие или недостаток которых обуславливает основные патологические проявления ОЛБ: инфекционный и геморрагический (кровяной)

синдромы, проявляющиеся в инфекционно-воспалительных процессах, кровотечениях и кровоизлияниях.

В течении *острой лучевой болезни* выделяют четыре периода: первичную реакцию, латентный период, период разгара и восстановление.

Первичная реакция организма развивается при облучении в дозах, превышающих 1 Гр. При этом появляется тошнота, рвота, исчезает аппетит. Иногда ощущается сухость и горечь во рту, головная боль, общая слабость

У лиц, наиболее пострадавших, первичная реакция возникает через 0,5—3 часа и продолжается 3—4 дня. Неблагоприятными признаками, предопределяющими тяжелое течение болезни, являются развитие шокоподобного состояния с падением артериального давления, кратковременная потеря сознания, субфебрильная температура, понос.

Скрытый (латентный) период характеризуется относительным благополучием. Большинство симптомов начального периода проходит. Вместе с тем, могут сохраняться общая слабость, понижение аппетита, диспепсические расстройства, нарушение сна, снижение толерантности к нагрузке.

Продолжительность латентного периода зависит от тяжести поражения и колеблется от нескольких дней до четырех недель.

Период разгара ОЛБ — характеризуется ухудшением общего состояния, появлением головной боли, бессонницы, отсутствием аппетита, стойкой лихорадкой. Нарушаются иммунные процессы и, как следствие, могут возникнуть стоматит, энтероколит, пневмония, возникают кровоизлияния и кровотечения. В результате интоксикации и инфекционных осложнений возможны общемозговые симптомы вплоть до коматозного состояния. Этот период длится от одной до трех недель, а затем, в случаях с благоприятным исходом, переходит в *период восстановления*, который начинается с нормализации кроветворения. После чего нормализуется температура тела, улучшается самочувствие, исчезают признаки кровоточивости.

Срок реабилитации, в зависимости от степени и проявлений ОЛБ, — от месяца до года.

Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ) возникает при повторных облучениях организма в малых дозах. Она



формируется медленно и имеет волнообразное течение. Клинические проявления ХЛБ *первой степени тяжести (легкой)* связаны с появлением повышенной утомляемости, общей слабости, неприятных ощущений в области сердца; возможны гипотония, функциональные нарушения со стороны желудочно-кишечного тракта, гормональной системы. Обостряются хронические заболевания, появляется склонность к простудным и другим инфекционным заболеваниям. После прекращения контакта с ионизирующими излучениями и соответствующего лечения обычно в короткие сроки наступает выздоровление.

Хроническая лучевая болезнь второй степени тяжести (средней), наряду с симптомами астеноневротического характера, проявляется выраженными изменениями миокарда, умеренными нарушениями желудочно-кишечного тракта, угнетением кроветворения. Заболевание обычно имеет длительное течение с неполным восстановлением здоровья.

Хроническая лучевая болезнь третьей степени тяжести (тяжелой) имеет прогрессирующее течение с проявлением и нарастанием органических изменений со стороны внутренних органов. Характерны кровоточивость, инфекционные осложнения. Резко выражены нарушения кроветворения. При длительном лечении возможны ремиссии.

Распределение радионуклидов в органах и тканях. Судьба радионуклидов, поступивших в пищеварительный тракт, зависит от их растворимости. Растворимые вещества полностью всасываются, плохо растворимые — покидают организм в течение 1 — 4 суток. Радиоактивные вещества, находящиеся в пищеварительном тракте, облучают желудок, кишечник; при этом короткопробежные α и β -частицы воздействуют только на их стенку, а γ -кванты достигают и других внутренних органов, расположенных в брюшной полости и грудной клетке.

Особенности ингаляционного поступления радионуклидов определяются размером вдыхаемых частиц, с которыми они связаны, их растворимостью и периодом полураспада. Крупные частицы задерживаются в верхних дыхательных путях, могут попасть в ротовую полость, а затем в пищевод и желудок. Поступление в кровь вдыхаемых радионуклидов зависит от их

растворимости. Всасывание растворимых радионуклидов происходит очень быстро. Нерастворимые радионуклиды остаются в легочной ткани и лишь затем происходит их медленное поступление в кровь. Радиоактивные ионы и мелкодисперсные радиоактивные частицы покидают легкие с выдыхаемым воздухом.

Радиоизотопы активно проникают в кровь также через кожу. Попавшие на кожу вещества поступают в кровотоки в первые 12—23 часа. Поэтому дезактивацию кожи при ее радиоактивном загрязнении следует рассматривать как средство, препятствующее накоплению радионуклидов во внутренних органах. Всасывание радиоактивных веществ через раневую и ожоговую поверхность идет более активно, чем через непораженную кожу.

Никаких различий в поведении в организме радиоактивных и нерадиоактивных изотопов одного и того же элемента нет. Распределение считается равномерным, если более половины выявленного в организме радионуклида распределено равномерно.

По такому принципу распределяется калий, натрий, цезий, свинец, азот, водород, полоний. При накоплении более половины радионуклидов в каком-либо органе или системе организма вид распределения имеет соответствующее название. По скелетному принципу распределяются кальций, стронций, барий, радий; по почечному — висмут, германий, кадмий, мышьяк, уран и др. Йод накапливается преимущественно в щитовидной железе. Описанные типы распределения в организме касаются только той доли радионуклидов, которые поступают в кровь. При ингаляционном поступлении (особенно в начальной фазе) концентрация радионуклидов максимальна в легких и можно говорить о легочном типе распределения.

Особенности внутреннего облучения. Под внутренним облучением понимают воздействие на организм ионизирующих излучений радионуклидов, находящихся внутри организма.

Возможны 3 различных пути поступления радионуклидов в организм: при вдыхании воздуха, через желудочно-кишечный тракт и кожу.

Наиболее опасен первый путь. Однако не следует недооценивать и два других пути. Так, третий и ра-

диойод проникают в организм через кожу также быстро, как и через дыхательные пути.

По характеру распределения в организме человека радионуклиды можно условно разделить на три группы:

- а) скапливающиеся преимущественно в скелете, к ним относятся кальций, стронций, барий, радий, иттрий, цирконий, цитраты плутония;
- б) концентрирующиеся в печени (до 60%; из остального количества в скелете откладывается до 25%), это церий, лантан, прометий, нитрат плутония;
- в) равномерно распределяющиеся по органам и системам (третий, углерод, инертные газы, цезий) с тенденцией к некоторому накоплению в мышцах (калий, рубидий, цезий).

Особое место занимает радиоактивный йод. Он избирательно накапливается в щитовидной железе.

При инкорпорировании радиоактивных веществ процесс облучения растянут во времени, что уменьшает их повреждающее действие, так как при сравнительно низкой мощности дозы параллельно с облучением происходит восстановление повреждений. Поэтому при действии инкорпорированных радиоактивных веществ лучевые поражения протекают легче и имеют более благоприятный исход, чем при однократном общем внешнем облучении в сопоставимых суммарных дозах.

При решении задач радиационной защиты следует помнить, что внутриутробное облучение эмбриона и плода может привести к рождению детей с врожденными порокам развития и умственной отсталостью. А радиочувствительность детей значительно выше, чем у взрослых.

Отдаленные последствия ионизирующего облучения. Одна из характерных особенностей облучения состоит в том, что в отдаленные сроки (через 10–20 и более лет после него) в организме могут возникать различные изменения: развитие соединительной ткани (фиброзов) в коже, легких, почках, что приводит к нарушению функций этих органов; нарушение эндокринного равновесия; болезни сердечно-сосудистой системы; катаракта, приводящая к слепоте; бесплодие; вторичные иммунодефициты.

К наиболее тяжелым отдаленным последствиям облучения относятся возникновение злокачественных

новообразований и рождение детей с наследственными заболеваниями. Эти последствия не имеют порога, т. е. любая, сколь угодно малая, доза ионизирующего излучения может привести к рождению потомства с наследственными болезнями и к возникновению злокачественных опухолей у облученных. Вероятность проявления этих эффектов пропорциональна дозе, а их тяжесть не зависит от ее величины.

Первая медицинская помощь при радиоактивных поражениях

Йодная профилактика — важнейшее мероприятие, направленное на защиту щитовидной железы от действия радиоактивных изотопов йода. Радиоактивный йод, поступающий в организм, накапливается в щитовидной железе. Большие дозы облучения приводят к расплавлению ткани железы; небольшие — снижают ее функционирование, вызывают развитие опухолей. Клетки щитовидной железы, насыщенные стабильным йодом, не поглощают радиойод. Поэтому защита щитовидной железы от проникновения в нее радиоактивного йода осуществляется путем приема стабильного йода. С этой целью назначают йодид калия в таблетках, а при его отсутствии 5-процентный водно-спиртовой раствор йода. Таблетки йодистого калия имеются в составе индивидуальной аптечки АИ-2 (пенал 6). Калия йодид принимают в таблетках в следующих дозах: детям от 2-х лет и старше, а также взрослым по 0,125 г, до 2-х лет по 0,04 г на прием внутрь после еды вместе с киселем, чаем, водой 1 раз в день в течение 7 суток.

Раствор йода водно-спиртовой (5-процентная настойка йода) показан детям от 2-х лет и старше, а также взрослым по 3—5 капель на стакан молока или воды в день в течение 7 суток. Детям до 2-х лет 5-процентную йодную настойку дают по 1—2 капли на 100 мл молока или питательной смеси в течение 7 дней.

Максимальный защитный эффект (снижение дозы облучения примерно в 100 раз) достигается при предварительном и одновременном с поступлением радиоактивного йода приеме его стабильного аналога. Защитный эффект препарата значительно снижается при его приеме более чем через два часа после начала облучения. Однако и в этом случае происходит эффек-



тивная защита от облучения при повторных поступлениях радиоактивного йода.

Использование радиопротекторов. К средствам массовой профилактики лучевых повреждений относятся радиопротекторы — фармакологические средства, существенно уменьшающие действие облучения. К числу наиболее важных для практического использования принадлежат такие средства, как цистамин, имеющийся в индивидуальной аптечке АИ-2, гамма-фос, цитрифос, мексамин и др.

Имеющиеся радиопротекторы и их сочетания снижают негативные эффекты воздействия радиации в 1,5–2 раза. Однако вследствие их высокой токсичности радиопротекторы используются только для защиты от однократного внешнего облучения в больших дозах (от 1 Гр и выше) и не применяются при хроническом облучении малыми дозами.

Первая медицинская помощь пораженным в первой стадии острой лучевой болезни. Неотложная медицинская помощь направлена на профилактику и лечение первичных лучевых реакций и заключается в ослаблении или ликвидации симптомов поражения.

Для уменьшения тошноты и рвоты могут быть использованы: противорвотное средство из аптечки АИ-2, метоклопрамид (синонимы: церукал, реглан) — 1 таблетка (0,01) или 1 ампула (2 мл); этаперазин — 1 таблетка (0,004); атропин — 1 ампула (0,1% — 1 мл). При многократной рвоте препараты вводятся инъекционно.

В случае возникновения сердечно-сосудистой недостаточности вводят кордиамин (1 мл подкожно); кофеин-бензоат натрия (1 мл 20-процентного раствора внутримышечно). При значительном падении артериального давления вводят мезатон (1 мл 1-процентного раствора внутримышечно).

При сильных головных болях и повышении температуры вводят ненаркотические обезболивающие, например, анальгин (1 мл 50-процентного раствора внутримышечно). При наличии кожной реакции (покраснение, отек кожи) для обработки пораженного участка кожи используют мази и аэрозоли, такие как оксикорт, ливиан, лиоксанол.

Чувство страха, психомоторное возбуждение снимают приемом 1–2 таблеток (0,25 мг) фенозепама.

Первостепенное внимание уделяется, прежде всего, больным, требующим неотложных мер по своему состоянию. Это те, у кого первичная реакция развилась в первые минуты — час после облучения и проявляется неукротимой рвотой, падением артериального давления, температурной реакцией, покраснением и отеком кожи.

Способы предотвращения всасывания и ускорения выведения радионуклидов из организма. В распоряжении практической медицины имеется ряд средств, предотвращающих накопление в организме и ускоряющих выведение из него различных радионуклидов. Так, для уменьшения всасывания в кишечнике цезия-137 и стронция-90 могут быть использованы, соответственно, ферроцианиды и препараты сернокислого бария. Существуют также препараты, ускоряющие выведение радиоактивных веществ — комплексоны. Наиболее активный из них — пентацин. К сожалению, все эти средства эффективны только при раннем, либо профилактическом приеме.

При хроническом поступлении в организм радиоактивных веществ рекомендуется использование общеукрепляющих препаратов и адсорбентов. К ним относятся: адаптогены — лекарственные средства, повышающие общую сопротивляемость организма по отношению к радиации (элеутерококк, женьшень, китайский лимонник, дибазол); адсорбенты — вещества, поглощающие и выводящие из организма радионуклиды (активированный уголь, адсобар, вакоцин); антиоксиданты — мощные антиокислители, такие как витамины А, С, Е и другие, обеспечивающие защиту организма от свободных радикалов.

Однако лучшим способом защиты является исключение или ограничение потребления «загрязненных» пищевых продуктов до тех пор, пока их радиоактивность не уменьшится до безопасных уровней.

Рекомендации по гигиене питания для населения, проживающего на территориях, загрязненных радионуклидами. Питание человека в период повышенного радиационного воздействия должно быть полноценным, разнообразным, содержать большое число высококалорийных питательных веществ, витаминов, микро- и макроэлементов, аминокислот. Голодание при



повышенном облучении может привести к неблагоприятным последствиям. Многие макроэлементы (натрий, калий, кальций, фосфор и др.) являются конкурентными антагонистами некоторых радионуклидов. Поэтому при снижении поступления в организм какого-нибудь из них возрастает опасность накопления в соответствующем критическом органе его конкурентного радиоизотопа.

При нормальном и даже повышенном поступлении в организм макроэлементов с продуктами питания конкурентные радионуклиды не могут полностью включаться в обмен и преимущественно выводятся из организма.

Например, радиоактивные стронций и радий всасываются в кишечнике значительно медленнее, чем нерадиоактивный кальций, являющийся ионным конкурентом этих радионуклидов, включающихся в обмен по кальциевому пути. Поэтому достаточное количество кальция в организме препятствует накоплению стронция и радия и способствует их выведению. Для нормального кальциевого баланса каких-либо специальных препаратов кальция принимать не требуется, лучше вводить его с пищей. Например, один литр молока содержит 1–1,2 г кальция. Рекомендуется увеличить содержание в пищевом рационе молочных продуктов, кальцинированного хлеба, говядины, яиц, а также растительных продуктов, богатых минеральными солями и витаминами (вишня, цитрусовые, смородина, шиповник, виноград, малина, кабачки, петрушка, укроп и др.).

Ионным конкурентом цезия-137 является калий. Его накопление может снизить увеличенное поступление в организм калия с такими продуктами, как баклажаны, зеленый горошек, картофель, помидоры, арбузы и др.

В пищевом рационе в больших количествах должны содержаться продукты, богатые витаминами А, В, С, Е, Р. Витамины помогают легче переносить повышенные уровни радиации. Под влиянием многих витаминов повышается устойчивость организма к инфекциям, прочность стенок сосудов, улучшается кровообразование и защита клеток от окисления.

Для улучшения белкового и липидного обмена рекомендуется употреблять больше продуктов, содержащих аминокислоты (морская капуста, криль, морская рыба).

Следует иметь в виду, что в результате технологической переработки пищевого сырья и кулинарной обработки продуктов содержание в них радионуклидов заметно снижается.

Для выведения уже попавших в организм радионуклидов рекомендуется использовать продукты, вызывающие механическое, химическое и термическое раздражение, перистальтику кишечника; содержащие грубую растительную клетчатку (хлеб грубого помола, перловая и гречневая каши, холодные фруктовые и овощные супы, блюда из вареных и сырых овощей), а также продукты, включающие органические кислоты (кефир, простокваша, кумыс). Полезны также настои чернослива с сахаром, отвар пшеничных отрубей, растительные масла (по 2—3 столовые ложки в день), а также свекольный сок (по четверти стакана три раза в день). В период повышенного радиационного воздействия не следует ограничивать потребность человека в воде.

■ 4. Медицинская помощь при химических поражениях

Действие опасных химических веществ на организм человека

Опасные химические вещества (АХОВ, ПДХОВ, БХОВ) представляют серьезную угрозу для жизни и здоровья населения. Высокая токсичность и короткий латентный период воздействия на организм человека большинства из наиболее распространенных ОХВ существенно влияет на возможности оказания первой медицинской помощи пораженным и спасения их жизни.

При оказании первой медицинской помощи отравленным необходимо оценивать токсикологические характеристики опасных химических веществ и состояние организма пострадавшего (возраст, пол, хронические заболевания, хронические интоксикации, переутомление, переохлаждение и др.), а также дополнительные факторы окружающей среды, усугубляющие поражение (условия погоды, шум, вибрация, ионизирующее излучение и др.).

ОХВ могут попадать в организм преимущественно через органы дыхания, а также через кожу, слизистые

оболочки, органы пищеварения, иногда через рану и ожоговую поверхность. С позиции аварийной опасности всю совокупность токсических веществ можно условно разделить на 2 группы: остронаправленного типа действия и кумулятивного (хронического) типа действия. Наиболее типичными из первой группы могут быть синильная кислота, фосген и др.; из второй — диоксин и из фосфорорганических соединений — октаметил.

Распознавание острых отравлений диктует необходимость выделения ведущих симптомов, определяющих характер отравления теми или другими ОХВ хотя бы по групповому отношению. При воздействии различных ОХВ проявления организма могут быть не только сходными, но и тождественными. Во время отравления можно обнаружить одинаковые неспецифические симптомы, не отражающие природу отравления, а лишь представляющие реакции организма на токсическое соединение: тошноту, рвоту, жажду, беспокойство и т. п. (табл. 8.3).

В процессе диагностики важно определить принадлежность яда к токсикологической группе, что в зна-

Таблица 8.3

Классификация токсических веществ по их преимущественному действию на организм

Преимущественное токсическое воздействие	Токсические вещества	Наиболее типичные нарушения
<i>Удушьяющее действие</i>	Хлор, трихлористый фосфор, оксихлорид фосфора, фосген, хлорид серы, хлорпикрин, хлорацетонфенон, адамсит и др.	Поражение верхних дыхательных путей вплоть до острого отека легких
<i>Общаяодитое действие</i>	Синильная кислота (цианистый водород), цианиды, угарный газ, мышьяковистый водород (арсин), динитрофенол и др.	Вещества этой группы различаются по механизму воздействия на организм. Одни — оксид углерода, мышьяковистый ангидрид и др. являются ядами крови (гемолитики — лизируют форменные элементы крови и яды гемоглобина, соединяясь с гемоглобином, образуют карбоксигемоглобин, нарушают перенос кислорода к тканям), другие — синильная кислота, цианиды и др. являются тканевыми ядами (разрушают железосодержащие ферменты дыхательного ряда — цитохромоксидазу, лишают клетки способности усваивать кислород)

<i>Удушающее и общедовитое действие</i>	Акрилонитрил, сернистый ангидрид, сероводород, оксиды азота и др.	Обладает комбинированным поражением первой и второй группы
<i>Нейротропные яды</i>	Фосфорорганические соединения (ФОС): хлорофос, тиофос, карбофос, октаметил, мускарин, карбохоллин и др.	Блокада холинэстеразы, фермента, осуществляющего проведение и передачу нервного импульса
<i>Вещества, обладающие удушающим и нейротропным действием</i>	Аммиак, гептил, гидразин и др.	Обладает комбинированным поражением первой и четвертой группы
<i>Метаболические яды (вещества, нарушающие обмен веществ)</i>	Бромистый метил, дихлорэтан, диоксиды, полихлорированные бензофураны, этилен-оксид и др.	Политропные яды: поражают ЦНС, паренхиматозные органы (печень, почки), действуют как гемолитики; вступают с гемоглобином в необратимую реакцию, образуя метгемоглобин, чем нарушается перенос кислорода к тканям; вызывает ожоги

чительной мере определяет характер оказания медицинской помощи. Поэтому большое значение имеет классификация токсических веществ.

Первая медицинская помощь при поражении опасными химическими веществами

Быстрое развитие серьезных нарушений при острых отравлениях требует немедленного оказания медицинской помощи пострадавшим. При этом необходимо руководствоваться следующими принципами: а) прекращение поступления яда в организм; б) использование противоядий; в) ускоренное выведение яда из организма; г) восстановление нарушенных действием яда функций организма.

а) *Способы прекращения поступления яда в организм* зависят от путей его проникновения. При ингаляционном поступлении яда экстренными мерами являются защита органов дыхания (противогаз, респираторы, противопылевые тканевые маски, ватно-марлевые повязки) и эвакуация пострадавших из очага заражения.

Большинство токсических веществ способны проникать в организм через кожные покровы и слизистые оболочки. Мероприятием, позволяющим быстро прекратить поступление яда в организм с кожных покровов, является частичная санитарная обработка. Ее высокая эффектив-



ность при заражении кожи ОХВ достигается в том случае, если обработка производится не позже 5 минут после действия яда. Проведение частичной санитарной обработки в более поздние сроки менее эффективно.

Для осуществления частичной санитарной обработки используют индивидуальные противохимические пакеты (ИПП-8, ИПП-10), содержащие дегазирующий раствор. Если в момент контакта с ОХВ люди находились в очаге заражения без противогаза, необходимо тампоном, смоченным дегазирующим раствором, прежде всего обработать кожу лица, после чего быстро надеть противогаз. Во время обработки лица следует задержать дыхание, при этом нужно следить, чтобы дегазирующий раствор не попал в глаза. Затем приступают к обработке открытых кожных поверхностей, подвергшихся воздействию яда, а также воротника и рукавов (манжет) одежды, соприкасающихся с кожей. При наличии на одежде капель токсического вещества зараженные участки обрабатывают жидкостью из индивидуального противохимического пакета до появления ощущения влаги на коже. Зимой дегазации подвергается лишь верхний слой одежды. В случае попадания яда в глаза их рекомендуется промыть водой.

Если вид токсического вещества не установлен или отсутствует противохимический пакет, рекомендуется производить обработку сначала щелочным, а затем хлорактивным раствором. Из щелочных растворов для обработки кожи могут использоваться 2—3-процентные растворы питьевой соды, мыльные растворы, дважды разбавленный водой нашатырный спирт. Из хлорактивных растворов — 10-процентный водный или водно-спиртовой раствор хлорамина, 5-процентный раствор дихлорамина, а также хлорно-известковое молоко (1 часть хлорной извести и 9 частей воды).

Проводить частичную санитарную обработку с помощью органических растворителей не рекомендуется, т. к. многие химические вещества легко в них растворяются, что может ускорить их проникновение в организм и способствовать распространению на незараженные участки кожи. От тщательности и полноты проведения частичной санитарной обработки зависит доза проникшего в организм токсического вещества, а следовательно и тяжесть поражения.

Вне очага заражения после проведенной частичной санитарной обработки проводится полная санитарная обработка, заключающаяся в принятии душа с водой и мылом, замене белья и одежды. Проведение полной санитарной обработки с помощью дегазирующих жидкостей исключается, т. к. продукты дегазации обладают сильным раздражающим действием и определенной токсичностью.

При отравлении токсическими веществами перорально обязательным и экстренным мероприятием является промывание желудка. В коматозном состоянии больного оно проводится только врачом-реаниматологом. Наиболее доступным является вызывание рвоты путём раздражения корня языка и задней стенки глотки. Желудок промывают водопроводной водой комнатной температуры неоднократно. Одномоментно не следует вводить более 500 мл жидкости.

Противопоказано назначение рвотных средств (апоморфин) и вызывание рвоты у больных, находящихся в бессознательном состоянии, а также при отравлениях прижигающими ядами из-за опасности их попадания в дыхательные пути. Нейтрализация в желудке кислоты раствором щелочи неэффективна, а применение с этой целью гидрокарбоната натрия противопоказано из-за опасности расширения желудка образующимся углекислым газом.

Для адсорбции находящихся в желудочно-кишечном тракте токсических веществ применяют 30 г активированного угля, разводя его 80 — 100 мл воды. Прием адсорбента рекомендуется перед промыванием желудка и после его окончания.

б) Важным элементом оказания неотложной помощи при отравлениях является *использование противоядий*. Противоядия (антидоты) — это лекарственные средства, устраняющие или предупреждающие нарушения функций организма, вызванные ядами. В этом качестве используются лекарственные средства с разными механизмами антитоксического действия. По этому принципу различают противоядия: вступающие в физико-химические или химические взаимодействия с ядами; действующие как фармакологические антагонисты ядов; изменяющие метаболизм ядов или течение биохимических процессов, в которых участвуют яды; действующие по иммунологическому принципу.

Из противоядий, вступающих в физико-химическое взаимодействие с ядами, в медицинской практике используют в основном активированный уголь, обладающий способностью адсорбировать яды, относящиеся к разным химическим соединениям.

К группе противоядий, взаимодействующих с ядами по химическому принципу, относятся комплексоны (тетрацин кальция, пентацин и др.), унитол, перманганат калия и другие препараты.

В качестве фармакологических антагонистов ядов используют препараты, действующие на специфические рецепторы тканей. Так, при отравлении ФОС в качестве противоядия используют атропин, являющийся фармакологическим антагонистом этих соединений.

На принципе задержки метаболизма яда основано применение в качестве противоядия этилового спирта при отравлениях метиловым, т. к. первый препятствует окислению второго до высокотоксичных продуктов (формальдегида и муравьиной кислоты).

При укусах ядовитых змей и насекомых в качестве противоядий используют специфические сыворотки, взаимодействующие с ядами по принципу реакции антиген-антитело; это так называемые иммунологические противоядия.

Противоядия используют в комплексном лечении отравлений, т. е. их использование не заменяет и не исключает других мер оказания помощи.

Нужно учитывать, что антитоксическое действие большинства противоядий высоко специфично. По этой причине применение противоядий требует предварительного установления точного химического диагноза отравления. Следует помнить, что противоядия эффективны лишь при раннем применении.

Наиболее частые противоядия приведены в *таблице 8.4*

в) Ускоренное выведение токсических веществ из организма, так называемая активная детоксикация осуществляется целым рядом методов: форсированный диурез, диализ, гемосорбция, обменное замещение крови. К сожалению, на этапе первой медицинской помощи можно воспользоваться только форсированным диурезом. Он состоит из приема обильного количества жидкости, отвара мочегонных трав, таблетированных мочегонных медикаментоз-

Таблица 8.4
Перечень важнейших антидотов при некоторых отравлениях

Противоядия	Токсические вещества, при которых противоядия эффективно	Дозы и способы применения
<i>Атропин, афин, сафолен</i>	ФОС, карбохолин, прзерин, физостигмин и др.	1–2 мл 0,1% р-ра подкожно
<i>Амилнитрит, амилциан, тиосульфат натрия, хромосмон</i>	Цианиды, синильная кислота и ее соли	Ингаляционно; содержимое вскрытой ампулы вдыхается, в/в
<i>Дипироским</i>	ФОС, тиофос, карбофос, октаметил и др.	1 мл 15% р-ра в/м
<i>Налорфин (атрофин)</i>	Наркотические анальгетики (морфин, промедол)	1–2 мл 0,5% р-ра п/к, в/м, в/в
<i>Натрия нитрит</i>	Синильная кислота и ее соли	10–20,0 мл 2% р-ра в/в
<i>Пеницилламин</i>	Соединения мышьяка, соли меди, ртути, свинца, таллия, железа	Внутрь взрослым по 1 г в день. Противопоказан при непереносимости пенициллина
<i>Тетацин кальций</i>	Соли свинца, кадмия, никеля, кобальта, ванадия, ртути, иттрия, церия и др.	10–20 мл 10% р-ра в/в, капельно. При хронических отравлениях 0,5×4 раза в день через 1–2 дня курсами по 20–30 дней.
<i>Уголь активированный</i>	Органические и неорганические соединения	Внутрь по 30–50 г в виде взвеси в воде до и после промывания желудка
<i>Унитиол</i>	Соединения мышьяка (кроме мышьяковистого водорода), соли ртути, хрома, висмута и др. тяжелых металлов (кроме свинца)	5–10 мл 5% р-ра, п/к, в/м; при хронических интоксикациях – внутрь 0,5×2 раза в день курсами по 3–4 дня

ных средств и др. Это в 5–10 раз ускоряет выведение из организма токсических веществ почками. Другие методы — диализ, гемосорбция и обменное переливание крови осуществляется только в лечебных учреждениях.



г) Восстановление нарушенных действием ОХВ функций организма должно быть направлено на устранение тяжелых расстройств кровообращения и дыхания.

При резком падении артериального давления следует уложить больного, приподнять конечности, ввести сердечные средства: кордиамин, камфару и др.; ввести средства, повышающие артериальное давление — мезатон или норадреналин. При остановке сердца — немедленно начать закрытый массаж сердца и искусственное дыхание.

Поскольку многие из ядов, поступающих в легкие, раздражают и повреждают легочную ткань и могут вызывать токсический отек легких, следует помнить, что таких пострадавших нужно оберегать от физических и психических нагрузок, согреть.

При кашле, удушье назначаются ингаляции 1–2-процентного раствора питьевой соды, теплое щелочное питье. Щелочные ингаляции противопоказаны при поражении щелочами, в таких случаях назначается 1-процентный масляный раствор ментола.

Особое внимание уделяется оказанию помощи при токсическом отеке легких. Он может протекать по типу синей и серой гипоксии. При синем типе отмечается сине-багровая окраска видимых слизистых оболочек, одышка. Пульс и артериальное давление нормальное. Серый тип гипоксии сопровождается тяжелым сосудистым коллапсом (падением артериального давления), резким нарушением функции сердечно-сосудистой системы. Окраска кожи серо-пепельная с землистым оттенком, одышка, частый пульс, артериальное давление низкое.

Мероприятия по оказанию помощи различны. При синем типе гипоксии применяют вдыхание кислорода, кровопускание (200–300 мл); вводятся сердечные средства, тонизирующие сердечную мышцу (камфора). При сером типе рекомендуется вдыхание карбогена (смесь кислорода с 5–7% CO_2), используются препараты, тонизирующие сосуды (кофеин, эфедрин); кровопускание противопоказано.

Таким образом, в зависимости от выраженности отравления характер лечения может быть разным.

Особенности организации первой медицинской помощи при массовых поражениях опасными химическими веществами

В организации оказания медицинской помощи пораженным имеют значение ряд особенностей, важнейшими из которых являются: массовость и одномоментность образования санитарных потерь; несоответствие сил и средств медицинской службы в начальном периоде для оказания помощи всем нуждающимся. Поэтому организация медицинской помощи населению, пострадавшему в результате химической аварии, должна осуществляться таким образом, чтобы помощь была оказана максимальному числу пострадавших в оптимальные сроки и в полном объеме. Сроки видов медицинской помощи при химических поражениях обоснованы и определены: первая медицинская помощь — 5–10 минут, доврачебная медицинская помощь — 30–40 минут, первая врачебная помощь — 1 час–1,5 часа, квалифицированная медицинская помощь — не позднее 2-х часов от момента отравления.

Первая медицинская помощь — это комплекс мер по оказанию помощи пораженным в очаге, на месте поражения, в порядке само- и взаимопомощи, а также специально обученными спасателями, подручными средствами и с использованием средств индивидуальной защиты.

Ее цель — устранение явлений, опасных для жизни, и быстрая эвакуация пострадавших из очага.

Доврачебная помощь оказывается бригадами экстренной доврачебной медицинской помощи (БЭДМП), укомплектованными средним медицинским персоналом лечебных учреждений с использованием специальных медицинских упаковок вне зоны загрязнения.

Ее цель — расширение объема медицинской помощи за счет имеющихся табельных средств и создания благоприятных условий для эвакуации пострадавших в лечебные учреждения.

Первая врачебная помощь и квалифицированная медицинская помощь оказывается врачебно-сестринскими бригадами экстренной медицинской помощи (БЭМП) и токсикологическими группами в ближайших лечебно-профилактических учреждениях, токсико-

кологических отделениях и специализированных центрах. Могут использоваться отделения интенсивной терапии близлежащих больниц, на базе которых создаются детоксикационные центры; полевой многопрофильный госпиталь в варианте токсико-терапевтического госпиталя.

Начинать оказание медицинской помощи отравленным в очаге массового поражения надо с медицинской сортировки как одного из важнейших медико-организационных мероприятий.

Под медицинской сортировкой понимают действия по распределению пострадавших на группы по принципу нуждаемости в однородных лечебно-профилактических и эвакуационных мероприятиях в зависимости от медицинских показаний и складывающейся обстановки. Она является непрерывным, повторяющимся, преемственным процессом при оказании всех видов медицинской помощи начиная от очага до лечебных учреждений.

Медицинская сортировка делится на два вида:

- *внутрипунктовую*, целью которой является распределение пораженных по группам в зависимости от степени опасности для окружающих, очередности оказания неотложной медицинской помощи по жизненным показаниям и этапа эвакуации;
- *эвакуационно-транспортную*, целью которой является распределение пораженных на однородные группы по очередности эвакуации, виду транспорта и условий эвакуации. Эвакуация пораженных должна быть организована таким образом, чтобы все пострадавшие были доставлены в лечебные учреждения в оптимальные сроки.

Легко пораженные могут эвакуироваться небольшими группами пешим порядком. Для эвакуации пораженных средней степени тяжести и тяжело пораженных используется санитарный транспорт, а при его недостатке — транспорт общего назначения.

В основе сортировки должны лежать три основных принципа: опасность для окружающих; лечебный принцип; эвакуационный принцип.

В настоящее время организационная структура Всероссийской службы медицины катастроф и ее техническое оснащение позволяют:

- приблизить квалифицированную и специализированную медицинскую помощь к очагу поражения;
- максимально сократить число этапов медицинской эвакуации;
- осуществлять щадящую эвакуацию всех пораженных ОВ в лечебные учреждения в оптимальные сроки по токсикологическому профилю.

**Признаки поражения
наиболее распространенными опасными
химическими веществами и первая неотложная помощь**

Хлор — газ, обладающий удушающим действием. При вдыхании хлора в средних концентрациях появляются симптомы раздражения слизистой оболочки носа, горла, жжение, резь в глазах, чувство стеснения и боль за грудиной. Отмечается обильное слезотечение, сухой мучительный кашель и периодически появляющееся удушье. Дыхание затрудненное, поверхностное, болезненное. Пораженный возбужден, реже — подавлен. Через 2—3 часа развивается отек легких.

Отравление хлором в очень высоких концентрациях может закончиться смертью в течение нескольких минут (молниеносная форма) от паралича дыхательного и сосудодвигательного центров.

Первая медицинская помощь, оказываемая в очаге поражения, заключается в надевании противогаза и/или ватно-марлевой повязки, смоченной 2—3-процентным раствором питьевой соды (при сильном раздражении глаз промыть их и кожу лица водой); обеспечение покоя, согревания; немедленной эвакуации из зоны заражения.

Первая медицинская помощь вне зоны поражения заключается в снятии противогаза, освобождении от стесняющей дыхание одежды, согревании; промывании кожи и слизистых оболочек 2-процентным раствором питьевой соды; проведении искусственной вентиляции легких (при нарушениях дыхания); при необходимости можно ввести подкожно 1 мл 10-процентного

раствора кофеина); обеспечении тепла на область шеи — при спазме голосовой щели, провести ингаляцию 0,5-процентным раствором питьевой соды для смягчения раздражения; немедленно эвакуировать в ближайшее лечебное учреждение.

Оксиг углерода (угарный газ) относится к быстродействующим ядам, который поступает в организм через органы дыхания.

При замедленной форме отравления, которая развивается вследствие вдыхания газа в относительно невысоких концентрациях, отмечаются следующие симптомы: головная боль, головокружение, пульсирующая боль в висках, шум в ушах, мышечная слабость, нарушение координации движений, тошнота, рвота, понижение слуха и зрения. Дыхание и пульс частые. Иногда отмечается возбуждение, зрительные и слуховые галлюцинации.

При дальнейшем действии яда сердцебиение учащается, повышается артериальное давление, появляются судороги, спутанность сознания; у пораженного кожа и слизистые ярко красного цвета. Далее развиваются параличи, потеря сознания, пульс слабый, редкий, температура тела повышается (38—40°). Смерть наступает от угнетения дыхания и сердечной деятельности.

При воздействии очень высоких концентраций оксида углерода быстро, иногда после нескольких вдохов, теряется сознание, затем следуют кратковременные судороги и смерть от паралича дыхательного центра. Эта форма поражения называется молниеносной.

Первая медицинская помощь в очаге поражения включает в себя: надевание противогаза в комплекте с гопкалитовым патроном; немедленную эвакуацию пострадавшего из зоны заражения.

Первая медицинская помощь вне зоны поражения заключается в снятии противогаза, освобождении от стесняющей одежды, согревании, проведении ингаляции кислорода, проведении искусственного дыхания при его ослаблении. При ослаблении сердечной деятельности необходимо ввести 1 мл кордиамина, 1 мл 10-процентного раствора кофеина подкожно и немедленно эвакуировать в ближайшее лечебное учреждение.

Синильная кислота (цианистый водород) относится к быстродействующим АХОВ. Блокируя тканевое дыхание, она вызывает гипоксию, следствием которой является нарушение деятельности различных органов и систем, прежде всего центральной нервной системы.

Характер отравления синильной кислотой определяется ее концентрацией во вдыхаемом воздухе. При воздействии относительно невысоких концентраций интоксикация развивается постепенно. Отмечается горечь во рту, слюнотечение, головокружение. Затем появляется тошнота, шум в ушах, одышка, боли в области сердца, чувство страха. Если в этот момент прекратить поступление яда в организм, симптомы отравления быстро исчезают. При продолжительном воздействии яда к описанным явлениям присоединяется мучительная одышка. Сознание угнетено. Видимые слизистые и кожный покров розовой окраски.

В дальнейшем могут развиваться общие судороги, потеря сознания, нарушение дыхания и сердцебиения до полной остановки.

В высоких концентрациях синильная кислота может вызвать поражение даже при надетом противогазе из-за внедрения в организм через кожные покровы.

При ингаляционном поступлении синильной кислоты в организм в высоких концентрациях отравление развивается очень быстро, в течение нескольких секунд или минут. Смерть наступает от паралича дыхательного и сосудодвигательного центров. Это так называемая «молниеносная» форма отравления.

Первая медицинская помощь в очаге поражения: надевание противогаза, введение антидота — амилнитрита (раздавить горлышко ампулы в марлевой оплетке и заложить его в подмасочное пространство противогаза), немедленная эвакуация из зоны заражения.

Первая медицинская помощь вне зоны поражения включает в себя: снятие противогаза и загрязненной одежды, введение антидота (амилнитрита) ингаляционно, обеспечение покоя и тепла и немедленной эвакуации в ближайшее лечебное учреждение.

Сероводород — быстродействующее токсическое вещество удушающего и общерастворительного действия. При отравлении легкой степени признаками являются жжение и резь в глазах, светобоязнь, насморк, перше-



ние в горле и за грудиной, кашель. При отравлении средней степени тяжести наряду с более выраженными признаками раздражения слизистой оболочки глаз и верхних дыхательных путей отмечаются симптомы резорбтивного действия: головная боль, тошнота, рвота, головокружение, повышение температуры тела, цианоз (синюшность), иногда замедление частоты сердечбиений и пульса (брадикардия). При отравлении тяжелой степени отмечаются потеря сознания, арефлексия (отсутствие рефлексов), сужение зрачков, резкий цианоз, нарушение кровообращения, дыхания и судороги. Иногда при выходе из комы развивается отек легких.

При воздействии очень высоких концентраций сероводорода наблюдается мгновенное появление судорог и молниеносная форма смертельного исхода вследствие паралича дыхательного центра.

Первая медицинская помощь в очаге поражения: промывание водой глаз и кожи лица, надевание противогаза или ватно-марлевой повязки, смоченной 2-процентным раствором питьевой соды (1 чайная ложка соды на 1 стакан воды), заложение под маску противогаза вскрытой ампулы с амилнитритом, обильное промывание открытых участков кожи водой, немедленное выведение (вынесение) из очага поражения.

Первая медицинская и доврачебная помощь вне зоны поражения включает в себя: снятие противогаза и загрязненной одежды, промывание глаз и кожи лица водой, освобождение от стесняющей дыхание одежды, согревание, введение сердечных средств — 1 мл кордиамина, 1 мл 10-процентного раствора кофеина подкожно. При нарушении дыхания и сердечной деятельности следует провести искусственное дыхание и непрямой массаж сердца и немедленная эвакуация в лечебное учреждение.

Фосфорорганические соединения (ФОС) — многочисленны (хлорофос, тиофос, карбофос, карбохолин, прозерин, октаметил и др.) и широко применяются в различных отраслях экономики; наиболее распространенной формой их практического использования является применение в качестве пестицидов. Они являются ядами нервно-паралитического действия; нарушают проведение и передачу нервного импульса в центральной и периферической нервной системе.

ФОС проникают в организм через легкие, неповрежденную кожу и слизистые оболочки, желудочно-кишечный тракт. Раздражающим действием на покровные ткани не обладают.

Признаки поражения при легкой степени появляются через 30 — 60 минут после контакта с ядом.

Основные симптомы поражения: ощущение сдавления в груди, сужение зрачков (миоз), снижение остроты зрения, общая слабость, головная боль, подергивание отдельных мышечных групп.

Признаки поражения средней тяжести появляются раньше. Это головная боль, головокружение, миоз, выраженные нарушения зрения, затруднение дыхания, приступы удушья; нарушение координации движений, повышение артериального давления; боли в животе, понос; судорожные сокращения отдельных мышц; слюнотечение, потливость.

При тяжелой степени отравления дыхание резко затруднено; кожа и видимые слизистые синюшные, резкое сужение зрачков, общие судороги, потеря сознания, кома. Смерть наступает от паралича дыхательного центра.

Первая медицинская помощь в очаге поражения: обильное промывание глаз и кожи лица водой, надевание противогаза или ватно-марлевой (тканевой) повязки, смоченной 2 — 3-процентным раствором питьевой соды; немедленное использование антидота (1 мл 0,1-процентного раствора атропина сульфата подкожно или выпивание одной ампулы), эвакуация на носилках из зоны заражения.

При оказании первой медицинской и доврачебной помощи вне зоны заражения необходимо снять противогаз и загрязненную одежду, обильно промыть глаза и лицо водой, освободить от стесняющей дыхание одежды, промыть открытые участки кожи водой с мылом, обеспечить покой, согревание и ингаляцию кислорода, при нарушениях дыхания — искусственную вентиляцию легких, при возможности введение сердечных лекарств — 1 мл кордиамина, 1 мл 10-процентного раствора кофеина бензоат натрия подкожно. Обязательна немедленная эвакуация в лечебное учреждение.

Аммиак обладает сильным удушающим и нейротропным действием. При попадании в глаза он может



вызывать тяжелые ожоги с потерей зрения. Поражения кожи зависят от концентрации в воздухе — от легкого покраснения до образования пузырей.

При нахождении человека в атмосфере с высокими концентрациями аммиака отмечают боль в глазах, слезотечение, кашель, боль за грудиной. Из-за сильного раздражения верхних дыхательных путей может возникнуть спазм голосовой щели. Через несколько часов развивается токсический отек легких.

При действии аммиака в очень высоких концентрациях в течение нескольких минут появляется мышечная слабость, нарушается координация движений. Отмечается сильное возбуждение, приступы судорог и состояние буйного бреда. Смерть наступает от отстрой сердечной недостаточности, отека дыхательных путей и легких.

При оказании первой медицинской помощи в очаге поражения необходимо: обильно промыть глаза и кожу лица водой, надеть противогаз или ватно-марлевую повязку, смоченную 5-процентным раствором лимонной (уксусной) кислоты, немедленно эвакуировать из зоны заражения.

Вне зоны заражения следует: снять противогаз, обильно промыть глаза и кожу лица водой, освободить от стесняющей дыхание одежды, обеспечить покой и согревание, при спазме голосовой щели — обеспечить тепло на область шеи и ввести 1–2 мл 0,1-процентный раствора сульфата атропина подкожно, при ослаблении сердечной деятельности — 1 мл кордиамина, 1 мл 10-процентный раствора кофеина подкожно. На пораженные участки кожи можно делать примочки из 3–5-процентного раствора борной кислоты, лимонной или уксусной кислоты. Пораженного следует немедленно эвакуировать в ближайшее медицинское учреждение.

Диоксин — одно из наиболее токсичных соединений из группы трициклических кислородсодержащих веществ. Он представляет собой кристаллы, легко распыляющиеся в воздухе, в природных условиях практически не разлагается, в воде нерастворим, термоустойчив, разрушается при температуре свыше 1000 °С. Является метаболическим ядом — извращает обмен веществ. Диоксин — это политропный яд, поражает ЦНС, паренхиматозные органы и кровь.

В организм проникает ингаляционно, через кожу и желудочно-кишечный тракт. Признаки отравления появляются примерно через неделю после поступления в организм смертельных доз. При легкой степени отравления появляются головная боль, тошнота, рвота. Через 1 — 2 недели под глазами, а позднее и на других участках кожи появляется угреподобная сыпь, склонная к нагноению. При тяжелой степени отравления присоединяется мышечная слабость, боль в мышцах и костях, снижение слуха, обоняния, вкуса, исчезает аппетит, увеличивается печень, вес тела снижается. Развивается воспаление внутренних органов, выпадение волос, невриты, страдает кровеносная система.

Первая медицинская помощь в очаге поражения включает в себя: обильное промывание глаз и кожи лица водой, надевание противогаза и других средств защиты органов дыхания, промывание водой открытых участков тела.

Вне зоны заражения следует: снять противогаз и загрязненную одежду, глаза, кожу лица и открытые участки кожи промыть большим количеством воды с мылом, быстро эвакуировать в лечебное учреждение.

Защита продуктов питания от опасных химических веществ

Потребление пищи и воды в очаге загрязнения химическими веществами должно быть исключено, тем более если источники воды и продукты питания не подвергнуты лабораторным анализам и не обеззаражены.

Безопасность питания человека в зоне химического загрязнения обеспечивается системой комплексных мероприятий, осуществляемых медицинской службой, работниками объектов питания и торговли и специалистами других служб. Требования к оценке качества и сохранности продуктов питания, продовольственного сырья и воды определены нормативными документами: «Стандарты ГОСТ Р 51074 — 97» и «Санитарные Правила и Нормы 23560 — 96». Норма потребления воды на одного взрослого человека в сутки при малой физической активности составляет 2,5 литра для питья и 7,5 литров для приготовления пищи.

Наиболее надежной защитой продуктов питания является создание запасов продовольствия в защитной таре и упаковке: полиэтиленовые пакеты, консервы, тканевые и многослойные бумажные пакеты, загерметизированные заводским методом.

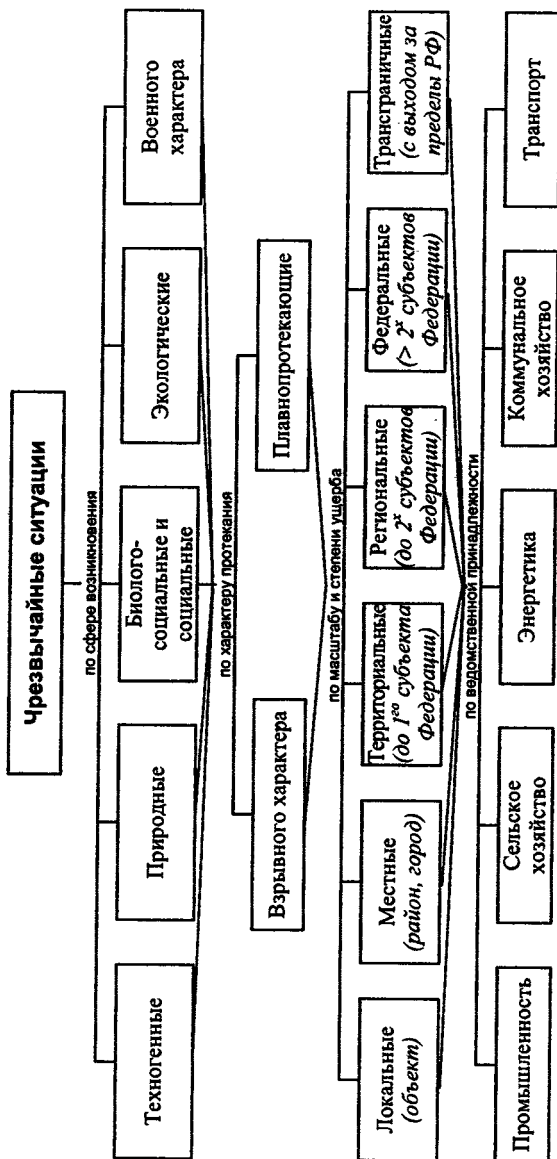
Продукты в банках, емкостях с притертыми пробками, масло и другие продукты в бутылках можно использовать без ограничения после дегазации тары. Перед употреблением продуктов рекомендуется тщательно осмотреть тару, упаковку, и убедиться, что она не повреждена и пища там доброкачественная.

Продукты, употребляемые без дополнительной кулинарной обработки (хлеб, печенье, колбасные изделия и т. п.), упакованные или находящиеся в шкафах, используются только после тщательного проветривания. Неупакованные продукты, готовая пища и вода, хранящиеся в открытой таре, кастрюлях, ведрах, выбрасывается в специально отведенную емкость.

Воду и пищу, хранившуюся в закрытой таре, кастрюлях и емкостях с крышками, можно употреблять только после длительной термической обработки — минимум 30 минут.

Приложение 1

Приложение 1. Классификация чрезвычайных ситуаций (общая схема)



Классификация чрезвычайных ситуаций (общая схема)

1. Технологического характера	
<p>1.1 Аварии с выбросом (утратой выброса) радиоактивных веществ (РВ)</p> <p>1. Аварии на АС, атомных энергетических установках производственного и исследовательского назначения с выбросом (утратой выброса) РВ.</p> <p>2. Аварии с выбросом (утратой выброса) РВ на предприятий аэриотопливного цикла.</p> <p>3. Аварии транспортных средств и космических аппаратов с ядерными установками или грузом РВ на борту.</p> <p>4. Аварии при промышленных и испытательных ядерных взрывах с выбросом (утратой выброса) РВ.</p> <p>5. Аварии с ядерными боеприпасами или в местах их хранения (находжения, установка).</p> <p>6. Обнаружение (утрата) радиоактивных источников.</p> <p>1.2 Аварии с выбросом (утратой выброса) аварийно химически опасных веществ (АХОВ)</p> <p>1. Аварии с выбросом (утратой выброса) АХОВ при их производстве, переработке или хранении.</p> <p>2. Аварии на транспорте с выбросом (утратой выброса) АХОВ.</p> <p>3. Образование и распространение АХОВ в процессе протекания химических реакций, начавшихся в результате аварии.</p> <p>4. Аварии с химическими боеприпасами (БХОВ).</p> <p>5. Обнаружение (утрата) источников АХОВ.</p> <p>1.3 Аварии с выбросом (утратой выброса) биологически опасных веществ (БОВ)</p> <p>1. Аварии с выбросом (утратой выброса) БОВ на предприятиях промышленности и в научно-исследовательских учреждениях (лабораториях).</p> <p>2. Аварии на транспорте с выбросом (утратой выброса) БОВ.</p> <p>3. Аварии с биологическими боеприпасами.</p> <p>5. Обнаружение (утрата) источников БОВ.</p> <p>1.4 Транспортные аварии (катастрофы)</p> <p>1. Крушения и аварии транспортных средств.</p> <p>2. Крушения и аварии пассажирских поездов и поездов метрополитена.</p> <p>3. Аварии грузовых судов.</p> <p>4. Аварии (катастрофы) пассажирских судов.</p> <p>5. Антисанитарные катастрофы в аэропортах и населенных пунктах.</p> <p>6. Антисанитарные катастрофы вне аэропортов и населенных пунктов.</p> <p>8. Аварии (катастрофы) на автомагистральных дорогах.</p> <p>9. Аварии транспорта на мостах, в тоннелях и на ж/д переездах.</p> <p>10. Аварии на магистральных трубопроводах.</p> <p>1.5 Электромагнитное загрязнение окружающей среды техногенными источниками</p>	<p>1.6 Пожары, взрывы</p> <p>1. Пожары (взрывы) на коммунальных и технологическом оборудовании промышленных объектов.</p> <p>2. Пожары (взрывы) на объектах добычи, переработки, хранения легковоспламеняющихся, горючих и взрывчатых веществ.</p> <p>3. Пожары (взрывы) на транспорте.</p> <p>4. Пожары (взрывы) в зданиях, сооружениях жилого, социального и культурного назначения.</p> <p>5. Пожары (взрывы) в шахтах, подземных и горных выработках, метрополитене.</p> <p>6. Обнаружение незадекларированных боеприпасов в населенных пунктах.</p> <p>7. Утрата взрывчатых веществ (боеприпасов).</p> <p>1.7 Внезапное обрушение зданий</p> <p>1. Обрушение элементов транспортных коммуникаций.</p> <p>2. Обрушение производственных зданий и сооружений.</p> <p>3. Обрушение зданий и сооружений жилого, социального и культурного назначения.</p> <p>1.8 Аварии на электропередающих сетях</p> <p>1. Аварии на автономных электростанциях с долговременными перерывом электроснабжения вост потребителей.</p> <p>2. Аварии на электросетевых станциях (сетях) с долговременным перерывом электроснабжения основных потребителей или обширных территорий.</p> <p>3. Выход из строя транспортных электрических контактных сетей.</p> <p>1.9 Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения</p> <p>1. Аварии на канализационных системах с массовым выбросом загрязняющих веществ.</p> <p>2. Аварии на системах водоснабжения населения питьевой водой.</p> <p>3. Аварии на тепловых сетях (системах горячего водоснабжения) в холодное время года.</p> <p>4. Аварии на коммунальных газопроводах.</p> <p>1.10 Аварии на очистных сооружениях</p> <p>1. Аварии на очистных сооружениях сточных вод промышленных предприятий с массовым выбросом загрязняющих веществ.</p> <p>2. Аварии на очистных сооружениях промышленных газов с массовым выбросом загрязняющих веществ.</p> <p>1.11 Глобально-мировые аварии</p> <p>1. Прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек и др.) с образованием волн прорыва и катастрофических затоплений.</p> <p>2. Прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек и др.) с образованием прорывного шавалда.</p> <p>3. Прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек и др.), повлекшие смыв плодородных почв или отложение наносов на обширных территориях.</p>

Классификация ЧС по сфере возникновения

3. Биолого-социального и социального характера	
в) Биолого-социального характера	<p>8) Инфекционные заболевания людей</p> <p>3.1 Инфекционные заболевания людей</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Единичные случаи экзотических и особо опасных инфекционных заболеваний. 2. Групповые случаи опасных инфекционных заболеваний. 3. Эпидемическая вспышка опасных инфекционных заболеваний. 4. Эпидемия. 5. Пандемия. <p>3.2 Инфекционные заболевания невыясненной этиологии.</p> <p>Инфекционные заболевания сельскохозяйственных животных</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Единичные случаи экзотических и особо опасных инфекционных заболеваний. 2. Экзотия. 3. Эпизоотия. 4. Пандеозотия. <p>3.3 Инфекционные заболевания животных невыясненной этиологии.</p> <p>Поражения сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прогрессирующая эпифитотия. 2. Пандифитотия. 3. Волновое распространение вредителей растений. 4. Массовое распространение вредителей растений. <p>6) Социального характера</p> <p>3.4 Падение воспроизводства населения.</p> <p>3.5 Массовые беспорядки среди населения.</p> <p>3.6 Терроризм в различных сферах его проявления.</p> <p style="text-align: right;"><i>и т.д.</i></p>

2. Природного характера	
2.1 Геофизические опасные явления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Землетрясения. 2. Извержения вулканов. 3. Воздействие геологических зон.
2.2 Геологические опасные явления (эрозивные геологические явления)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оползни. 2. Сели. 3. Обвалы, осыпи. 4. Лавины. 5. Скользящий сдвиг. 6. Просадка (провал) земной поверхности в результате карста. 7. Абразия, эрозия. 8. Пыльные бури. 9. Сильный гололед. 10. Сильный мороз. 11. Сильная метель. 12. Сильная жара. 13. Сильный туман. 14. Засуха. 15. Суковей. 16. Заморозки.
2.3 Метеорологические и аэрометеорологические опасные явления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Буря (9-11 баллов). 2. Ураганы (12-15 баллов). 3. Смерчи (торнадо). 4. Шквалы. 5. Вертикальные вихри. 6. Крупный град. 7. Сильный дождь (ливень). 8. Сильный снегопад. 9. Сильный гололед. 10. Сильный мороз. 11. Сильная метель. 12. Сильная жара. 13. Сильный туман. 14. Засуха. 15. Суковей. 16. Заморозки.
2.4 Морские гидрологические опасные явления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тропические циклоны (тайфуны). 2. Цунами. 3. Сильное волнение (5 баллов и более). 4. Сильное колебание уровня моря. 5. Сильный туман в портах. 6. Ранний ледяной покров или протая. 7. Нанос льдов, ингенсивный дрейф льдов. 8. Непроходный (труднопроходный) лед.
2.5 Гидрологические опасные явления	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокие уровни вод (наводнения). 2. Низкие уровни вод. 3. Ранний ледостав, появление льда на водоемах и реках. 4. Повышение уровня грунтовых вод (подтопление).
2.6 Природные пожары	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лесные пожары. 2. Пожары степных и хлебных массивов. 3. Торфяные пожары. 4. Подземные пожары горючих ископаемых.

Классификация ЧС по сфере возникновения (продолжение)

<p>4. Экологического характера</p>	<p>4.1 Чрезвычайные ситуации, связанные с изменением состава и свойств атмосферы (воздушной среды)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Резкое изменение погоды или климата в результате антропогенной деятельности. 2. Превышение ПДК вредных примесей в атмосфере. 3. Температурные инверсии над городами. 4. Острый «кислородный» голод в городах. 5. Значительное превышение предельно допустимого уровня городского шума. 6. Образование обширных зон «кислотных» облаков. 7. Разрушение озонового слоя атмосферы. 8. Значительное изменение прозрачности атмосферы. <p>4.2 Чрезвычайные ситуации, связанные с изменением состава суши (почвы, недр, ландшафта)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Првалы, оползни, обвалы земной поверхности из-за выработки недр. 2. Выбросы энергии, различные излучения, наличие тяжелых металлов и других вредных веществ в почве сверх ПДК в районах геологических зон. 3. Интенсивная деградация почв, опустынивание обширных территорий. 4. Кризисные ситуации, связанные с истощением природных ископаемых. 5. Кризисные ситуации, связанные с загрязнением окружающей среды. <p>4.3 Чрезвычайные ситуации, связанные с изменением состояния гидросферы (водной среды)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Резкая нехватка питьевой воды вследствие истощения вод или их загрязнения. 2. Истощение водных ресурсов, необходимых для организации хозяйственно-бытового водоснабжения и обеспечения технологических процессов. 3. Нарушение хозяйственной деятельности вследствие загрязнения зон внутренних морей и мирового океана. <p>4.4 Чрезвычайные ситуации, связанные с изменением состояния биосферы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исчезновение видов (животных, растений), чувствительных к изменению среды обитания. 2. Гибель растительности на обширной территории. 3. Резкое изменение способности биосферы к воспроизводству возобновляемых ресурсов. 4. Массовая гибель животных.
---	---

<p>5. Военного характера</p>	<p>Последствия введения боевых действий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разрушение инфраструктуры районов (ресторнов). 2. Разрушение объектов экономики (промышленности, сельского хозяйства, строительства) и т.п. 3. Массовая гибель людей.
-------------------------------------	---

Классификация ЧС по сфере возникновения (продолжение)

Приложение 3**ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА,
ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ**

Хлорная известь — белый комковый порошок с резким запахом хлора, полностью не растворимый в воде. Содержание активного хлора колеблется от 36 до 28%, но должно быть не ниже 25%. При хранении теряет часть активного хлора, поэтому ее необходимо хранить в сухом темном месте в плотно закрытой таре. В осветленных растворах, применяемых для дезинфекции, концентрация хлорной извести колеблется от 0,2 до 20%. Для приготовления исходного 10-процентного осветленного раствора 1 кг сухой хлорной извести заливают водой до объема 10 л и перемешивают деревянной палкой, после чего отстаивают в плотно закрытой стеклянной или эмалированной посуде. Через сутки осветленный раствор процеживают через плотную ткань, а осадок выбрасывают. Осветленный раствор хлорной извести необходимо хранить в темной закрытой посуде не более 6 дней.

Хлорамин (моноклорамин, дихлорамин) содержит от 24 до 28,4% активного хлора, растворим в воде. Растворы хлорамина широко применяют для профилактической и очаговой дезинфекции в концентрации от 0,2 до 5%. Водные растворы готовят на месте непосредственно перед дезинфекцией, а их активность сохраняется в течение 15 дней.

Широко применяют также активированные растворы хлорных препаратов, которые готовят из хлорной извести, хлорамина, прибавляя к ним аммонийные соединения (активаторы) — хлорид, сульфат, нитрат

в соотношении 1:1 или 1:2 и аммиак в соотношении 1:8 или 1:16 (в виде 10–20%-ной аммиачной воды). В результате бурно протекающей реакции быстро выделяется активный хлор, который губительно действует не только на возбудителей болезней, но и на их споры. Это позволяет применять активированные препараты в более низких концентрациях и при короткой экспозиции.

Сульфохлорантин (термостабильный) — порошок кремового цвета с запахом хлора. Содержит 15,6% активного хлора, в темном сухом помещении сохраняет активность более 1 года. По своей активности в 5–10 раз превышает активность хлорамина. Применяют его в виде 0,1–0,2-процентных растворов для проведения текущей и заключительной дезинфекции в очагах кишечных и капельных инфекций бактериальной и вирусной этиологии.

ДП-2 — порошок белого цвета с запахом хлора, содержит 40% активного хлора. Срок хранения препарата 3 года. Водные растворы можно хранить в течение суток. Применяют ДП-2 в виде 0,02–0,8-процентных растворов. Количество препарата (граммы), необходимое для приготовления 1 л рабочего раствора, зависят от содержания активного хлора. Например, при содержании 40-процентного активного хлора для приготовления 0,02-процентного раствора берут 0,5 г препарата на 1 л воды, для приготовления 0,04-процентного раствора — 0,4 г на 1 л воды и т. д. ДП-2 предназначен для проведения текущей, заключительной и профилактической дезинфекции при кишечных, капельных инфекциях бактериальной и вирусной этиологии, грибковых заболеваниях, сибирской язве, чуме и др.

Препарат ДП-2 может оказывать раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей, поэтому работу с ним необходимо проводить, используя средства индивидуальной защиты: халат, косынку, перчатки, герметические очки, респиратор типа РУ-60м или РПГ-67 с противогазовым патроном марки В.

Нейтральный гипохлорид кальция (НГК) — порошок белого цвета I, II, III сорта с содержанием соответственно 50, 60, 70% активного хлора. Применяют в ви-

де 1—5-процентных растворов для дезинфекции нежилых помещений, надворных построек и др.

Перекись водорода (пергидроль) — бесцветная прозрачная жидкость, самопроизвольно разлагающаяся на воду и кислород. Выпускают в виде 27,5—20%-процентных растворов, применяют 0,5—6-процентные растворы. Для приготовления 3-процентного раствора берут 9 частей воды и 1 часть пергидроля, 6-процентного — 8 частей воды и 2 части пергидроля. Концентрированные растворы перекиси водорода могут вызвать ожог, поэтому работать с ними необходимо в защитной одежде, очках, резиновых перчатках.

Дезокоон-1 — бесцветная жидкость со специфическим запахом уксуса, хорошо растворяется в воде, спирте и других растворителях. Водные растворы используют сразу после приготовления (иначе они теряют активное действующее вещество) для проведения профилактической, текущей и заключительной дезинфекции в лечебно-профилактических учреждениях, очагах кишечных и капельных инфекций, а также стерилизации изделий медицинского назначения из пластмасс, стекла, коррозионно-стойкого материала. Концентрация рабочих растворов колеблется от 0,05 до 0,1%.

Фенол (кристаллическая карболовая кислота) применяют в виде 3—5-процентного раствора для обеззараживания инфицированного материала в клинических и микробиологических лабораториях.

Лизол — красно-бурая маслянистая жидкость. Содержит не менее 47,5% растворимых крезолов, примерно 50% зеленого калийного мыла и воды. Применяют в виде горячего 3—10-процентного водного раствора.

Хлористоводородная (соляная) кислота губительно действует на возбудителя инфекционных болезней и их споры. Используют для дезинфекции шкур и кож при сибирской язве в виде смеси кислоты и соли, которая называется пикелем, а способ дезинфекции — пикелеванием.

Азотная кислота — в виде 2-процентного раствора применяют для обеззараживания бритвенных кистей, которые на 2 ч погружают в раствор, нагретый до температуры 40°.

Едкий натр (или каустическая сода) хорошо растворим в воде. Применяют в виде 10-процентного горячего раствора для дезинфекции помещений на предприятиях по производству пищевых продуктов, складов и помещений для хранения и переработки животного сырья при сибирской язве.

Формалин изготавливают заводским путем из формальдегида (40-процентный раствор). Применяют в пароформалиновых камерах и в виде 2-процентного раствора для дезинфекции изделий из химических волокон, а также для обеззараживания приборов.

1. Атомная энергия сегодня и завтра / Под ред. Маргуловой Т.Х. М., 1989.
2. Безопасность России. Правовые социально-экономические и научно-технические аспекты. Защита населения и территорий при ЧС природного и техногенного характера. М., 1999.
3. Голубев Б.П. Дозиметрия и защита от ионизирующих излучений. М., 1986.
4. Гражданская оборона / Под ред. Шубина Е.П. М., 1991.
5. Гуськова А.К. и др. Руководство по организации медицинской помощи при радиационных авариях. М., 1989.
6. Исаев В.С., Владимиров В.А. Аварийно химически опасные вещества. М., 1998.
7. Кондусев А.И., Маркевич М.О., Онищенко Г.Г. Проблемы организации профилактических и противоэпидемических мероприятий при кризисных ситуациях // Военно-медицинский журнал. 1990. №8.
8. Куна П. Химическая радиозащита. М., 1989.
9. Максимов М.Т., Оджатов Г.С. Радиоактивные загрязнения и их измерения. М., 1989.
10. Медицина катастроф: Учебное пособие / Под ред. проф. В.М. Рябочкина и проф. Г.И. Назаренко. М., 1996. 262 с.
11. Методика оценки радиационной обстановки при разрушении энергетического реактора на атомной электростанции. МЧС РФ, ВНИИ ГОЧС. М., 1995. (Проект).
12. Методические указания: определение средней годовой эффективной дозы облучения жителей населенных пунктов Российской Федерации вследствие аварии на Чернобыльской АС / Федеральная служба санэпиднадзора РФ. М., 1995.

13. Методика прогнозирования масштабов заражения СДЯВ при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. Штаб ГО СССР. М., 1991.
14. Методика прогнозирования и оценки обстановки при выбросе в окружающую среду хлора и других аварийно химически опасных веществ. М., 1998.
15. Методические рекомендации по локализации и ликвидации радиоактивных загрязнений территорий и населенных пунктов. МЧС. М., 1994.
16. Мусеев А.А., Иванов В.И. Справочник по дозиметрии и радиационной защите. М., 1996.
17. Нечаев Э.А. Проблемы медицинского обеспечения в экстремальных ситуациях // Военно-медицинский журнал. 1990. № 6.
18. Нормы радиационной безопасности НРБ-99. М., 1999.
19. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99). Минздрав РФ, 2000.
20. Основы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях / Под ред. акад. В.В. Тарасова. М., 1998. 190 с.
21. Организация и ведение спасательных работ при стихийных бедствиях. Новогорск, 1990.
22. Организация экстренной медицинской помощи населению при стихийных бедствиях и других чрезвычайных ситуациях / Под ред. Мешкова В.В. М., 1991.
23. Петров И.Д. и др. Методология определения мер по защите населения при авариях на атомной электростанции. МЧС РФ, ВНИИ ГОЧС. М., 1996 (Проект).
24. Поленов Г.В. Дозиметрические приборы для населения. М., 1991.
25. Положение о Российской системе предупреждения действий в чрезвычайных ситуациях. М., 1993.
26. Постановление Правительства РФ «О мерах подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций» № 738 от 24 мая 1995 г.
27. Постановление № 192 Совета Министров РСФСР от 14 июля 1990 г. «О создании службы экстренной медицинской помощи в чрезвычайных ситуациях».
28. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций, обусловленных террористическими акта-

- ми, взрывами, пожарами: Методическое пособие / МЧС; Институт риска и безопасности.
29. Радиация. Дозы, эффекты, риск: Пер. с англ. М., 1990.
 30. Руководство по эвакуации населения в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. МЧС РФ, ВНИИ ГОЧС. М., 1996.
 31. Сборник материалов Центра стратегических исследований гражданской защиты. МЧС. Выпуск четвертый. М., 1997.
 32. Стихийные бедствия, аварии, катастрофы. Правила поведения и действий населения. М., 1995. 80 с.
 33. *Тарасов В.В.* Экология человека в чрезвычайных ситуациях. М., 1993.
 34. Указ Президента Российской Федерации «Об основах государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны». М., 1999.
 35. *Фалеев М.И.* Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. МЧС РФ, 2001.
 36. Федеральный Закон Российской Федерации «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21 декабря 1994 г.
 37. Федеральный Закон Российской Федерации «О гражданской обороне» от 12 февраля 1998 г.
 38. Федеральный Закон Российской Федерации «О радиационной безопасности населения» от 9 января 1996 г.
 39. Федеральный Закон Российской Федерации «Об использовании атомной энергии» от 21 ноября 1995 г.
 40. Электромагнитное загрязнение окружающей среды и здоровье населения России / Под ред. Демина А.К. М., 1997.
 41. Электромагнитная безопасность человека. Справочно-информационное издание. М., 1999.
 42. *Чулков В.А.* Ядерная и термоядерная энергетика будущего. М., 1987.
 43. *Шапошников А.А.* Организация санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий в чрезвычайных ситуациях. М., 1991.
 44. *Шойгу С.К., Воробьев В.И., Владимиров В.А.* Катастрофы и государство. М., 1997.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Глава I. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ.....	6
1. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях	6
2. Классификация чрезвычайных ситуаций.....	9
Глава II. КОНЦЕПЦИЯ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	16
1. Основные этапы становления и развития системы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях	16
2. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрез- вычайных ситуаций (РСЧС). Гражданская оборона Российской Федерации.....	19
3. Перспективная система защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях — Российская система гражданской защиты (РСГЗ)	33
Глава III. ОСНОВЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	36
1. Мероприятия по защите населения и территорий в чрезвычайных ситуациях ...	36
2. Основы организации защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях ..	79

Глава IV. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА	90
4.1. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПРИ АВАРИЯХ НА РАДИАЦИОННО (ЯДЕРНО) ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ С ВЫБРОСОМ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	90
1. Аварии на радиационно (ядерно) опасных объектах и радиоактивное загрязнение окружающей среды	91
2. Контроль радиационной обстановки, определение мер по защите населения при авариях на радиационно опасных объектах (АС)	114
3. Специфика мероприятий по защите населения и территорий при авариях на радиационно (ядерно) опасных объектах (АС)	139
4.2. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПРИ АВАРИЯХ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ С ВЫБРОСОМ АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	158
1. Аварии на химически опасных объектах и химическое заражение окружающей среды	159
2. Контроль химической обстановки, определение мер по защите населения при авариях на химически опасных объектах	176
3. Специфика мероприятий по защите населения и территорий при авариях на химически опасных объектах	199
4.3. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ПОЖАРАХ И ВЗРЫВАХ НА ОБЪЕКТАХ ИНФРАСТРУКТУРЫ....	215
1. Общие сведения о пожарах и взрывах на объектах	215
2. Специфика мероприятий по защите населения и территорий при пожарах и взрывах на объектах	227
4.4. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЕХНОГЕННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ	234



1.	Общие сведения об электромагнитном загрязнении окружающей среды	234
2.	Специфика мероприятий по защите населения и территорий в условиях электромагнитного загрязнения окружающей среды	251
Глава V.	ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА	263
5.1.	<i>ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯХ.....</i>	<i>263</i>
1.	Общие сведения о землетрясениях	263
2.	Специфика мероприятий по защите населения и территорий в условиях землетрясений	268
5.2.	<i>ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПРИ НАВОДНЕНИЯХ</i>	<i>279</i>
1.	Общие сведения о наводнениях.....	279
2.	Специфика мероприятий по защите населения и территорий в условиях наводнений	282
5.3.	<i>ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В УСЛОВИЯХ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ</i>	<i>290</i>
1.	Общие сведения о природных пожарах...	290
2.	Специфика мероприятий по защите населения и территорий в условиях природных пожаров	292
5.4.	<i>ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ДРУГИХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА.....</i>	<i>299</i>
1.	Общие сведения	299
2.	Специфика мероприятий по защите населения и территорий при других стихийных бедствиях	302
Глава VI.	ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНОГО И СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА	307
6.1.	<i>ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЭПИДЕМИЙ.....</i>	<i>308</i>
1.	Общие сведения об эпидемиях	308
2.	Противоэпидемические мероприятия	314

6.2.	ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИМИ АКТАМИ	328
1.	Общие сведения о терроризме	328
2.	Специфика мероприятий по защите населения и территорий в чрезвычайных ситуациях, обусловленных террористическими актами	345
Глава VII.	ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ВОЕННОГО ХАРАКТЕРА	361
1.	Возможный характер современных войн...	362
2.	Специфика мероприятий по защите населения и территорий в чрезвычайных ситуациях военного характера	376
Глава VIII.	МЕДИЦИНА КАТАСТРОФ	389
1.	Общие сведения о медицине катастроф...	389
2.	Медицинская помощь при травмах	402
3.	Медицинская помощь при радиационных поражениях	430
4.	Медицинская помощь при химических поражениях	442
Приложение 1.	Классификация чрезвычайных ситуаций (общая схема)	460
Приложение 2.	Классификация ЧС по сфере возникновения	461
Приложение 3.	Химикатовения, применяемые для дезинфекции....	464
Литература	468

Учебное издание

Виталий Михайлович Емельянов,
Владимир Николаевич Коханов,
Павел Алексеевич Некрасов

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Компьютерная верстка: *К. Ф. Федоров*
Корректор: *О. А. Орлова*

ООО «Академический Проект»
Изд. лиц. № 04050 от 20.02.01
111399, Москва, ул. Мартеновская, 3, стр. 4
Санитарно-эпидемиологическое заключение
Департамента государственного
эпидемиологического надзора
№ 77.99.04.953.П.002217.08.01 от 24.08.2001 г.

По вопросам приобретения книги
просим обращаться в ООО «Трикта»:
111399, Москва, ул. Мартеновская, 3, стр. 4
Тел.: (095) 305 3702, 305 6092; факс: 305 6088.
E-mail: aproject@ropnet.ru
www.ropnet.ru/aproject

Подписано в печать 22.09.03. Формат 84×108/32.
Гарнитура Балтика. Печать офсетная. Усл.-печ. л. 25,2.
Тираж 3000 экз. Заказ № 5240.

Отпечатано в соответствии с качеством
предоставленных диапозитивов на ФГУИПП «Вятка».
610033, г. Киров, ул. Московская, 122

КНИГА — ПОЧТОЙ

ИЗДАТЕЛЬСКО-КНИГОТОРГОВАЯ ФИРМА «ТРИКСТА»

*предлагает заказать и получить по почте книги
следующей тематики:*

- ▶ психология
- ▶ философия
- ▶ филология
- ▶ антропология
- ▶ экономика
- ▶ юриспруденция
- ▶ социология
- ▶ культурология
- ▶ учебная и справочная литература
по гуманитарным дисциплинам для
вузов, лицеев и колледжей

Прислав маркированный конверт с обратным адресом, Вы получите каталог, информационные материалы и условия рассылки.

Наш адрес:

*111399, Москва, ул. Маршенинская, 3,
ООО «Трикса», служба «Книга — почтой».*

Заказать книги можно также по
тел.: (095) 305-37-02, факсу: 305-60-88,

или по электронной почте:

e-mail: aproject@ropnet.ru

Просим Вас быть внимательными и указывать полный почтовый адрес и телефон/факс для связи.

С каждым выполненным заказом Вы будете получать информацию о новых поступлениях книг.

ЖДЕМ ВАШИХ ЗАКАЗОВ!

Сергеев В.С.

**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

Учебное пособие для вузов. — 2003. — 432 с.

Данное учебное пособие предназначено для студентов гуманитарных факультетов высших учебных заведений, учащихся средних специальных учебных заведений, изучающих курс «Безопасность жизнедеятельности», а также руководителей гражданских организаций гражданской обороны предприятий, учреждений и организаций, проводящих занятия с рабочими и служащими. Пособие может также оказать существенную помощь работникам учебно-методических центров и курсов ГО, инструкторам (консультантам) учебно-консультационных пунктов подготовки неработающего населения и другим заинтересованным лицам.

Карлович И.А.

ГЕОЛОГИЯ

Учебное пособие для вузов. — 2002. — 536 с.

В книге рассмотрены планета Земля, ее оболочки, физические и химические свойства, вещественный состав земной коры — минералы и горные породы. Освещены эндогенные и экзогенные процессы, их взаимодействие и влияние на рельеф земной поверхности. Особое место уделено антропогенным факторам, являющимся частью экзогенных процессов.

Для студентов естественно-географических специальностей вузов.

Ярочкин В.И.

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Учебник для вузов. — 2003. — 640 с.

В современном информационном обществе информация превратилась в особый ресурс любой деятельности, следовательно, как и всякий другой ресурс, нуждается в защите, в обеспечении ее сохранности, целостности и безопасности. Кто и как угрожает информационной безопасности и как этим угрозам противодействовать, вы узнаете, прочитав эту книгу. Учебник рассчитан на студентов высших учебных заведений, институтов повышения квалификации и школ подготовки специалистов, изучающих проблемы защиты конфиденциальной информации.

Колин К.К.

СОЦИАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА

Учебное пособие для вузов. — 2003. — 430 с.

Настоящая книга задумана как учебное пособие по курсу «Социальная информатика» для системы высшего образования. Он является одним из разделов нового общеобразовательного курса «Фундаментальные основы информатики». Социальная информатика изучает социальные аспекты процесса информатизации общества, а также их воздействие на условия жизни и деятельности людей в принципиально новой для них информационной среде.

Емельянов В.М., Коханов В.Н., Некрасов П.А.

7411
Е601

Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях

Учебное пособие дает основные сведения о чрезвычайных ситуациях (ЧС) техногенного, природного, биолого-социального, социального и военного характера, о системе мероприятий по защите населения и территорий в ЧС, об основах организации предупреждения и ликвидации аварий, катастроф и стихийных бедствий.

Пособие структурировано в соответствии с системой рассмотрения данной тематики на фоне комплекса мероприятий по защите населения и территорий в ЧС по режимам функционирования РСЧС (степеням готовности ГО), что позволяет излагать материал в связи с рассматриваемой обстановкой и обеспечивает более качественное его восприятие студентами.

Отличительной особенностью учебного пособия является включение в него актуального современного материала о защите населения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных террористическими актами, а также в условиях электромагнитного загрязнения окружающей среды.

Кроме того, в учебном пособии даются основы защиты населения и территорий при боевых действиях в современных условиях с учетом новых требований по гражданской обороне (Федеральный Закон о ГО, концепция ГО и др.). При этом специфика мероприятий по защите населения в ЧС военного характера излагается как в условиях наращивания степеней готовности ГО, так и при внезапном нападении противника.

В отдельной главе рассматриваются основные положения медицины катастроф с акцентом на организацию медицинской помощи в различных ЧС.

Для студентов высших учебных заведений.

ISBN 5-8291-0219-6



9 785829 102197