

**Г. А. Чернушевич, В. В. Перетрухин**

**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ  
В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ  
СИТУАЦИЯХ**

**Тексты лекций для студентов  
всех специальностей**

Минск БГТУ 2005

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**Г. А. Чернушевич, В. В. Перетрухин**

# **ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

**Тексты лекций для студентов  
всех специальностей**

Минск 2005

УДК 614.8 (075.8)

ББК 68.69.9я73

Ч 49

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

Рецензенты:

зав. кафедрой безопасности жизнедеятельности БГЭУ  
доц., канд. биол. наук *А. И. Антоненков*;  
проф. кафедры экологии БНТУ, д-р биол. наук *С. А. Хорева*

**Чернушевич, Г. А.**

Ч 49

Защита населения в чрезвычайных ситуациях : тексты лекций для студентов всех специальностей / Г. А. Чернушевич, В. В. Перетрухин. – Мн. : БГТУ, 2005. – 140 с.

ISBN 985-434-476-2

Тексты лекций разработаны в соответствии с программой курса «Защита населения в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность». Рассмотрены источники опасности для жизни человека, чрезвычайные ситуации, характерные для Республики Беларусь, вопросы прогнозирования, их оценки и предупреждения. Изложены государственная система по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и ее задачи, способы защиты населения в чрезвычайных ситуациях. В пособии использованы межгосударственные стандарты стран СНГ по чрезвычайным ситуациям. Лекции предназначены для студентов всех специальностей.

УДК 614.8 (075.8)

ББК 68.69.9я73

ISBN 985-434-476-2

© УО «Белорусский государственный технологический университет», 2005

## ВВЕДЕНИЕ

Решение проблем предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера становится сегодня одним из важнейших направлений деятельности по обеспечению национальной безопасности Республики Беларусь. Несмотря на научно-технический прогресс, уязвимость нашего общества для катастроф природного и техногенного характера возрастает.

Крупные аварии и катастрофы техногенного и природного характера в последние десятилетия оказывают существенное влияние на хозяйственную деятельность, жизнь и здоровье населения нашей республики, его среду обитания.

Это обусловлено, прежде всего, тем, что созданная в Беларуси мощная промышленная индустрия представляет собой потенциальную угрозу для людей, животного и растительного мира. В эксплуатации находятся более 500 объектов, использующих в производстве и хранящих более 20 видов сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ), в т. ч. более 26 тыс. т аммиака, около 100 т хлора и др. В зоне заражения при возникновении чрезвычайной ситуации (ЧС) может оказаться более 3 млн. человек. Ежегодно на территории республики происходят около 30 тыс. пожаров, чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, в т. ч. около 90 выбросов СДЯВ.

В таких условиях одной из основных задач, стоящих перед системой образования республики, является необходимость подготовки специалистов, обладающих высоким уровнем знаний в области защиты населения и территорий от ЧС техногенного и природного характера, способных принимать сложные решения в ситуациях, связанных с обеспечением безопасности людей.

В связи с этим важное социальное и экономическое значение имеет профилактика, прогнозирование и ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций, возникающих в результате аварий, катастроф, стихийных и экологических бедствий.

Каждый человек должен заботиться о своей безопасности, прежде всего сам. Этому его должны учить в семье, детском саду, школе, среднем и высшем учебном заведении. Вместе с тем, человек может рассчитывать и на помощь государства, общества.

# 1. ИСТОЧНИКИ ОПАСНОСТИ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ, ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

## 1.1. Понятие опасности, классификация опасностей

Современный человек живет в мире опасностей – природных, техногенных, антропогенных, экологических, социальных и др.

**Опасность** – негативное свойство живой и неживой материи, способное причинять ущерб самой материи: людям, природной среде, материальным ценностям.

Опасность хранят все системы, имеющие энергию, химически активные компоненты, а также характеристики, не соответствующие условиям жизнедеятельности человека.

Опасность имеет потенциальный, или скрытый, характер который проявляется лишь при определенных условиях, причиняя вред здоровью человека. Опасность – есть следствие действия некоторых факторов.

Приведем некоторые примеры. Так, опасность ошпариться кипятком всегда связана с какой-то неосторожностью, невнимательностью самого пострадавшего или окружающих.

Опасность падения при езде на велосипеде зависит от опыта, умения велосипедиста или каких-то других причин.

Большинство несчастий связано с незнанием, некомпетентностью. Понятие «опасность» употребляется по отношению к живым и неодушевленным предметам.

Мы будем говорить лишь об опасностях, угрожающих человеку. Человек – часть природы, и в самой природе скрыты опасности, от которых страдает человек.

*Природные опасности:* землетрясения, вулканы, наводнения, грозы и другие опасности вызывали у древних людей панический ужас, разоряли их жилища, вызывали гибель целых племен. Со временем человек понял сущность этих явлений, но они не перестали представлять опасность. В настоящее время мы постоянно получаем информацию о гибели людей в результате оползней, циклонов, паводков, цунами.

Цивилизация породила новый вид – *техногенные опасности*. Первые машины, электрический ток, автомобили, самолеты и многие другие технические достижения наряду с благами принесли с собой новые, ранее невиданные опасности. Аварии,

пожары, катастрофы стали причиной массовой гибели людей, появления большого числа инвалидов.

Да и сам человек нередко является источником опасности. Допуская ошибки, не справляясь иногда со своими функциями, люди становятся источником *антропогенных опасностей*. Защищаясь от опасностей, человек сам стал опасностью.

В последние годы человечество озабочено нарушениями природных систем, вызванных деятельностью человека. Ученые предупреждают экологическую катастрофу, если люди не изменят своего отношения к Природе. Глобальные загрязнения атмосферы, воды, почв, истребление лесов – все это *экологические опасности*, угрожающие не только отдельным людям, но и всему человечеству.

Наконец, отношения между людьми в обществе тоже небезопасны. Политические конфликты, война, алкоголизм, наркомания, драки, убийства – это опасные пороки, недостойные звания *Homo Sapiens*. Эти опасности называются *социальными*.

Итак, мы выделили 5 групп опасностей по природе происхождения: *природные, техногенные, антропогенные, экологические и социальные*.

Классификация опасностей по другим признакам:

1) времени проявления отрицательных последствий – импульсивные и кумулятивные;

2) локализации – связанные с литосферой, гидросферой, атмосферой, космосом;

3) вызываемым последствием – утомление, заболевания, травмы, аварии, пожары, летальные исходы и т. д.;

4) моменту возникновения – прогнозируемые, спонтанные;

5) длительности действия – постоянные, переменные, периодические, кратковременные;

6) приносимому ущербу – социальный, технический, экологический и экономический;

7) объектам негативного воздействия – действующие на человека, действующие на природную среду, действующие на материальные ресурсы, комплексного воздействия;

8) численности людей подверженных опасному воздействию – личные, групповые (коллективные), массовые;

9) размерам зоны воздействия – локальные, региональные, межрегиональные, глобальные;

10) способности человека идентифицировать опасности органами чувств – осязаемые, неосязаемые.

**Потенциальная опасность** представляет угрозу общего характера, не связанную с пространством и временем воздействия.

Наличие потенциальных опасностей находит свое отражение в аксиоме: *любая деятельность потенциально опасна*.

Аксиома определяет то, что действия человека и компоненты среды обитания, прежде всего техника и технологии, кроме позитивных свойств и результатов, обладают способностью генерировать травмирующие и вредные факторы. При этом любое новое позитивное действие человека или его результат неизбежно приводят к возникновению новых негативных факторов.

**Реальная опасность** всегда связана с конкретной угрозой воздействия на человека, она координирована в пространстве и во времени. Например, движущаяся по шоссе автоцистерна с надписью «Огнеопасно» представляет собой реальную опасность для человека, идущего вдоль дороги. Как только автоцистерна ушла из зоны пребывания человека, она превратилась в источник потенциальной опасности по отношению к этому человеку.

**Реализованная опасность** – факт воздействия реальной опасности на человека и/или среду обитания, приведшей к потере здоровья или к летальному исходу человека, материальным потерям. Если взрыв автоцистерны привел к ее разрушению, гибели людей и/или возгоранию строений, то это реализованная опасность.

При идентификации опасностей необходимо исходить из принципа «все воздействует на все», т. е. все живое и неживое может быть источником опасности и подвергаться опасности.

**Признаками**, определяющими опасность, являются: угроза для жизни, возможность нанесения ущерба здоровью, нарушение условий нормального функционирования органов и систем человека.

По **признаку непосредственного воздействия** на организм человека опасности делятся на 4 группы: физические, химические, биологические, психофизиологические.

К **физическим** относятся электрический ток, шум, вибрация, механические воздействия, электромагнитные излучения и другие, оказывающие сложное отрицательное воздействие на человека.

**Химические** опасности, оказывающие токсическое, сенситизирующее, канцерогенное и другие воздействия, представлены различными химическими веществами.

**Биологические** опасности, объединяющие микро- и макроорганизмы, могут быть причиной разных заболеваний и травм.

Особую группу образуют *психофизиологические* опасности, вызывающие нервное перенапряжение организма в целом и отдельных анализаторов.

По *характеру воздействия* на человека опасности можно разделить на три группы: 1) активные; 2) пассивно-активные; 3) пассивные.

*Активные* опасности могут оказать непосредственное воздействие на человека за счет заключенных в них энергетических ресурсов.

*Пассивно-активные* – опасности, активизирующиеся за счет энергии, носителем которой является сам человек или оборудование. Это – острые (колющие и режущие) неподвижные элементы; неровности поверхности, по которой перемещается человек и машины в процессе деятельности, уклоны, подъемы; незначительное трение между соприкасающимися поверхностями (малый коэффициент трения). Проявляются эти опасности в таких явлениях, как ранение и падение людей, опрокидывание машины и т. п.

К *пассивным* относятся опасности, проявляющиеся опосредованно. К ним относятся опасные свойства, связанные с коррозией металлов, накипью, недостаточной прочностью конструкций, повышенными нагрузками на механизмы и машины, использованием давления и т. п. Формой проявления этих опасностей являются разрушения. Взрывы и другие виды аварий.

Условия, при которых реализуются потенциальные опасности, называются *причинами*.

Другими словами, причины характеризуют совокупность обстоятельств, благодаря которым опасности проявляются и вызывают те или иные нежелательные последствия, ущерб. Формы ущерба, или нежелательные последствия, разнообразны: травмы различной тяжести, заболевания, определяемые современными методами, урон окружающей среде и др.

Опасность, причины, следствия являются основными характеристиками таких событий, как несчастный случай, ЧС, пожар и т. д.

Триада «*опасность – причины – нежелательные следствия*» – это логический процесс развития, реализующий потенциальную опасность в реальный ущерб (последствие).

Приведем несколько примеров.

Яд (*опасность*) – ошибка провизора (*причина*) – отравление



(*нежелательное последствие*).

Электроток – короткое замыкание – ожог.

Жажда – посадка самолета в пустыне – обезвоживание организма.

Алкоголь – употребление чрезмерного количества – смерть.

Отношение людей к той или иной опасности определяется тем, насколько она им знакома. Например, люди мало знают об облучении, связанном с радоном, или о неоправданно больших дозах облучения при рентгеновских обследованиях и др.

## **1.2. Опасности для человека, объектов и природной среды Республики Беларусь**

Республика Беларусь занимает площадь 207,6 тыс. км<sup>2</sup>. Протяженность территории с севера на юг составляет 560 км и с востока на запад 650 км. Рельеф преимущественно равнинный. Самая высокая точка – гора Дзержинская – 346 м над уровнем моря. На юге заболоченная Полесская низменность.

В республике 99 городов, 25 городских и 118 сельских районов, где проживает около 10 млн. чел. со средней плотностью 49 чел. на км<sup>2</sup>. Около 35% населения проживает в сельской местности. Республика расположена в лесной среднеширотной зоне и характеризуется умеренным климатом. На территории республики проложено около 4500 км магистральных газо-, 1460 км нефтепроводов, около 1000 км продуктопроводов, гарантийные сроки эксплуатации которых истекли в большинстве введенных в строй в 1967 г.

В республике объектов с атомными энергетическими установками нет, но в непосредственной близости от границ республики расположены 4 атомные электростанции.

**Радиационная безопасность.** Существует вероятность аварий на ближайших атомных электростанциях (АЭС) и на других радиационно опасных объектах Республики Беларусь.

*Игналинская АЭС* находится в 7 км от границы Республики Беларусь. Она имеет два реактора типа РБМК-1500. В случае аварии радиоактивно загрязненной может оказаться и территория республики, где проживает не менее 300 тыс. чел.

*Ровенская АЭС* находится в 65 км от границы республики. На АЭС имеются два реактора ВВЭР-440 и один – ВВЭР-1000. В случае аварии в зоне радиоактивного загрязнения окажется

территория Брестской области с населением около 300 тыс. чел.

*Смоленская АЭС* находится в 75 км от границы республики. Она имеет три реактора типа РБМК-1000. В случае аварии радиоактивно загрязненной может оказаться территория не менее 4-х районов Могилевской области.

*Чернобыльская АЭС (ЧАЭС)* находится в 10 км от границы республики, где было установлено четыре реактора типа РБМК-1000. В результате аварии на ЧАЭС в 1986 г. радиоактивному загрязнению подверглось 23% территории республики, площадь которой составляет 46,45 тыс. км<sup>2</sup> и где проживало более 1 млн. человек. В зоне загрязнения оказалось около 1,73 млн. га лесов, или 25% лесных угодий республики.

В настоящее время разрушенный во время аварии 4-й энергоблок находится под саркофагом (объект «Укрытие»), где хранится более 200 т слабообогащенного урана-235, 70 тыс. т радиоактивного металла, бетона, стеклообразной массы, радиоактивной пыли с общей активностью более 2 млн. кюри. Осенью 1993 г. после пожара остановлен 2-й энергоблок станции, в декабре 1996 г. был остановлен 1-й, а в декабре 2000 г. – 3-й энергоблок станции, выход из эксплуатации которого завершится только к 2008 г., когда из реактора будет изъято все топливо. И до тех пор, пока топливо находится даже в заглушенном реакторе, объект остается ядерно-опасным.

Радиационную опасность для населения представляют радиоактивные вещества, которые используются более чем на 1000 предприятиях и в учреждениях Республики Беларусь.

**Химическая опасность.** Источником этой опасности являются предприятия химической, нефтеперерабатывающей промышленности, промышленности минеральных удобрений, а также химические вещества, перевозимые автомобильным и железнодорожным транспортом, используемые в сельском хозяйстве. В республике имеется 544 химически опасных объектов. 19 городов республики отнесены к химически опасным: Гродно, Новополоцк, Гомель, Светлогорск, Мозырь, Рогачев, Волковыск, Слоним, Новогрудок, Лида, Молодечно, Борисов, Солигорск, Слуцк, Минск, Бобруйск, Орша, Жлобин. К химически опасным районам относятся 10 районов Могилевской, Минской, Витебской и Брестской областей. Химически опасными областями являются Гомельская и Гродненская области. Только в Минске имеется около 40 химически опасных объектов, в том

числе объекты, содержащие хлор, аммиак, кислоты. В случае аварий может быть заражено до 40% территории г. Минска.

Железнодорожным транспортом через территорию республики ежемесячно перевозится от 400 до 1500 вагонов и цистерн с химически опасными веществами, что создает химическую опасность практически на всей территории республики.

**Пожаровзрывоопасность.** Ее представляют более 90 складов и баз Министерства обороны с взрывчатыми веществами, а также более 120 взрывоопасных объектов других министерств и ведомств. В республике имеется более 150 крупных пожароопасных объектов. Железнодорожный транспорт ежемесячно перевозит до 1000 вагонов и цистерн с горючей жидкостью. Кроме того, опасность представляют 8 млн. га леса и около 2,5 млн. га торфяников. Только в г. Минске находится 17 крупных пожаро- и взрывоопасных объектов, из них на 3-х ТЭЦ имеется более 150 тыс. т мазута, нефтебаза «Буг» имеет 450 тыс. т керосина и бензина.

**Биологическая опасность.** Сохраняется опасность заболевания людей, животных и растений инфекционными и другими болезнями. На территории республики находится до 500 природных очагов сибирской язвы, имеются природные очаги бешенства, туляремии, наблюдаются поражения сельскохозяйственных культур бурой ржавчиной, фитофторозом, картофельной совкой, колорадским жуком и т. д.

**Гидродинамическая опасность.** Общая протяженность дамб и плотин в республике составляет более 850 км. Особая опасность прорыва дамб и плотин в Брестской и Гомельской областях. При прорыве плотины Заславского водохранилища в зону подтопления попадает территория г. Минска, где проживает более 25 тыс. чел.

**Опасность природных явлений и процессов.** В республике наиболее вероятны такие стихийные бедствия, как наводнения, ураганы, лесные и торфяные пожары, ливни, засухи, смерчи и др. Они наносят огромный материальный ущерб, иногда с человеческими жертвами. Например, в результате урагана в 27.06.1997 г. разрушено и повреждено более 10 000 домов и производственных зданий, погибло 5 чел., травмировано 52 чел., пострадали 918 населенных пунктов, 123 тыс. га посевов. Общий ущерб составил более 800 млрд. руб. (в ценах 1997 года).

**Экологическая опасность** – это вероятность ухудшения по-

казателей качества природной среды под влиянием природных факторов или хозяйственной деятельности человека. В республике около 2100 только средних и крупных предприятий, которые имеют 63 тыс. источников выбросов. С учетом мелких предприятий общее количество источников выбросов составляет более 120 000. Кроме того, экологическую опасность представляют более 600 тыс. легковых и около 50 тыс. грузовых автомобилей и автобусов, каждый из которых выбрасывает в атмосферу более 40 наименований вредных веществ. Около 80% выбросов в атмосферу приходится на автотранспорт.

Все вышеназванные источники выбрасывают в атмосферу около 2 млн. т в год вредных веществ.

Ежегодно в водоемы республики выбрасывается около 1 млрд. м<sup>3</sup> сточных вод. Загрязняется почва, падает урожайность сельскохозяйственных культур, изменяется климат, на грани исчезновения многие виды животных и растений.

При огромном разнообразии и несхожести опасности имеют общие признаки. Мы уже говорили, что любая опасность может причинить ущерб здоровью человека. Это и есть тот главный признак, который относится ко всем опасностям.

Например, длительное воздействие сильного шума приводит к шумовой болезни, нарушающей нервную систему человека.

Воздействие вибрации может привести к вибрационной болезни, при которой страдает сердечно-сосудистая система.

Вдыхание воздуха, содержащего пыль, – причина болезней дыхательных путей.

Неосторожное обращение с режущими инструментами приводит к травмам.



1. Дайте определение опасности и назовите группы опасностей по природе происхождения.
2. Назовите группы опасностей по вероятности воздействия на организм человека.
3. Назовите группы опасностей по признаку и характеру воздействия на человека.
4. Основные опасности для человека, объектов и природной среды Республики Беларусь.

## 2. КЛАССИФИКАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

### 2.1. Основные понятия и определения

**Чрезвычайное событие** – это событие природного или антропогенного происхождения, заключающееся в отклонении от нормы протекающих процессов или явлений и оказывающее (могущее оказать) отрицательное воздействие на жизнедеятельность людей, функционирование экономики, социальную сферу и природную среду.

**Экстремальное событие** – это событие в системе (социальной, техногенной и т. д.), связанное с отклонением параметров от принятых норм на опасную величину. Экстремальное событие может перейти в чрезвычайное и наоборот.

**Источник чрезвычайной ситуации** – опасное природное явление, авария или опасное техногенное происшествие, широко распространенная инфекционная болезнь людей, животных и растений, а также применение современных средств поражения, в результате чего произошла или может возникнуть чрезвычайная ситуация (ЧС).

**Чрезвычайная ситуация** – обстановка, сложившаяся в результате аварии, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые повлекли или могут повлечь за собой человеческие жертвы, вред здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

ЧС можно классифицировать по разным признакам. В мировой практике их делят на ЧС природного, природно-антропогенного и антропогенного происхождения.

По масштабу распространения ЧС подразделяются на *локальные, местные, региональные, республиканские (государственные) и трансграничные.*

К *локальной* относится ЧС, в результате которой пострадало не более 10 чел., либо нарушены условия жизнедеятельности не более 100 чел., либо материальный ущерб составляет не более одной тысячи минимальных заработных плат (МЗП) на день возникновения ЧС и зона которой не выходит за пределы территории объекта производственного или социального назначения.

Ликвидация локальных ЧС осуществляется силами и средствами организаций.

К *местной* относится ЧС, в результате которой пострадало свыше 10, но не более 50 чел., либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 100, но не более 300 чел., либо материальный ущерб составляет свыше 1000, но не более 5000 МЗП на день возникновения ЧС. Зона этой ЧС не выходит за пределы населенного пункта, города, района.

К *региональной* относится ЧС, в результате которой пострадало свыше 50, но не более 500 чел., либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 300, но не более 500 чел., либо материальный ущерб составляет свыше 5000, но не более 0,5 млн. МЗП на день возникновения ЧС и зона которой не выходит за пределы области.

Ликвидация местных и региональных ЧС осуществляется силами и средствами местных исполнительных и распорядительных органов.

К *республиканской* (государственной) относится ЧС, в результате которой пострадало свыше 500 чел., либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 500 чел., либо материальный ущерб составляет свыше 0,5 млн. МЗП на день возникновения ЧС. Зона этой ЧС выходит за пределы более чем двух областей.

Ликвидация республиканских ЧС осуществляется силами и средствами республиканских органов государственного управления.

К *трансграничной* относится ЧС, поражающие факторы которой выходят за пределы республики, либо ЧС, которая произошла за рубежом и затрагивает территорию Беларуси.

По сфере возникновения ЧС делят на *природные, техногенные, биолого-социальные, экологические, социальные*.

## **2.2. Краткая характеристика природных чрезвычайных ситуаций**

**Источником природной ЧС** является опасное природное явление или процесс, в результате которого на определенной территории или акватории произошла или может возникнуть ЧС.

**Природная ЧС** – обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате возникновения источника природной ЧС, который может повлечь или повлечь за

собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

**Стихийное бедствие** – разрушительное природное и (или) природно-антропогенное явление или процесс значительного масштаба, в результате которого может возникнуть или возникнуть угроза жизни и здоровью людей, произойти разрушение или уничтожение материальных ценностей и компонентов окружающей природной среды.

Рассмотрим основные ЧС природного происхождения в соответствии с ГОСТ 22.0.06-97 (введен в Республике Беларусь с 01.01.2003 г.).

**2.2.1. Опасные геологические процессы.** Это – *землетрясение, вулканическое извержение, оползень, обвал (осыпь, камнепад), карст, просадка в лессовых грунтах, переработка берегов.*

**Землетрясение** – подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней части мантии Земли и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний.

*Очаг, или гипоцентр, землетрясения* – область возникновения подземного удара в толще земной коры или верхней мантии, являющегося причиной землетрясения.

*Эпицентр землетрясения* – проекция центра очага землетрясения на земную поверхность.

Известны два главных сейсмических пояса:

1) *Средиземноморско-Азиатский*, охватывающий Португалию, Италию, Грецию, Турцию, Иран, Сев. Индию и далее до Малайского архипелага;

2) *Тихоокеанский*, включающий Японию, Китай, Дальний Восток, Камчатку, Сахалин, Курильскую гряду.

Основные критерии (параметры) землетрясения:

1) глубина очага (гипоцентра) – до 30 км, а в отдельных случаях – до 750 км;

2) продолжительность колебаний грунта – 20–25 с (до 90 с);

3) сейсмическая энергия;

4) интенсивность землетрясения.

*Сейсмическая энергия* – это энергия, излучаемая из гипоцентра землетрясения в форме сейсмических волн. Она измеряется с помощью *шкалы Рихтера* от 1 до 8,9 магнитуд (*M*). *Магнитуда* – величина, соответствующая десятичному логарифму максимальной амплитуды колебаний маятника сейсмографа в микронах в 100 км от эпицентра землетрясения.

Сила колебаний земной поверхности на удалении от эпицентра определяется «интенсивностью землетрясения»  $I_0$  – это степень ущерба, нанесенного подземной стихией в данном конкретном месте. Она зависит не только от сейсмической энергии, но и от расстояния до эпицентра, свойств грунта, качества строительства и др. и определяется с помощью 12-балльной шкалы Меркалли (табл. 1). В России и странах СНГ используется ее модификация – шкала MSK-64.

Табл. 1. Краткая характеристика возможной интенсивности землетрясений по 12-балльной шкале Меркалли (MSK-64)

| Балл | Наименование землетрясения            | Краткая характеристика землетрясений   |
|------|---------------------------------------|--|
| I    | Незаметное                            | Отмечается только сейсмическими приборами  |
| II   | Очень слабое                          | Ощущается отдельными людьми, находящимися в полном покое   |
| III  | Слабое                                | Ощущается лишь частью населения  |
| IV   | Умеренное                             | Легкое дрожание и колебание предметов, посуды и оконных стекол   |
| V    | Довольно сильное                      | Сотрясение зданий, колебание мебели, трещины в стеклах и штукатурке  |
| VI   | Сильное                               | Ощущается всеми. Падают со стен картины, откалываются куски штукатурки, трескаются стены, легко повреждаются здания  |
| VII  | Очень сильное                         | Трещины в стенах каменных домов, антисейсмические и деревянные постройки остаются невредимыми  |
| VIII | Разрушительное                        | Трещины на почве, сдвиг или опрокидывание памятников, сильное повреждение домов  |
| IX   | Опустошительное                       | Сильное повреждение и разрушение каменных построек, перекосы деревянных домов  |
| X    | Уничтожающее                          | Разрушение каменных построек. Трещины в почве, иногда до метра шириной, оползни, обвалы со склонов, искривление железнодорожных рельсов  |
| XI   | Катастрофическое                      | Оползни, обвалы, широкие трещины в земле. Каменные дома совершенно разрушаются   |
| XII  | Абсолютно или сильно катастрофическое | Ни одно сооружение не выдерживает. Обширные изменения ландшафта, огромные трещины в земле, оползни и обвалы. Возникновение водопадов, подпруд на озерах, изменение течения рек |

Соотношение между сейсмической энергией и интенсивностью землетрясения приведено в табл. 2.

Табл. 2. Соотношение между шкалой Рихтера и MSK-64

|                               |         |         |         |         |         |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Магнитуда по Рихтеру          | 4,0–4,9 | 5,0–5,9 | 6,0–6,9 | 7,0–7,9 | 8,0–8,9 |
| Интенсивность по шкале MSK-64 | IV–V    | VI–VII  | VIII–IX | IX–X    | XI–XII  |



**Примеры некоторых разрушительных землетрясений:**

1920 г.: Китай;  $M = 8,5$ ,  $l_0 = XII$  баллов; погибло 200 тыс. чел.;  
1923 г.: Япония;  $M = 8,5$ ,  $l_0 = X-XII$  баллов; погибло 143 тыс. чел.;  
1939 г.: Чили;  $M = 8,3$ ,  $l_0 = X-XI$  баллов; погибло 140 тыс. чел.;  
1948 г.: Туркмения;  $M = 9,0$ ,  $l_0 = XI$  баллов; погибло 110 тыс. чел.;  
1988 г.: Армения;  $M = 7,0$ ,  $l_0 = IX$  баллов; погибло 25 тыс. чел.;  
1990 г.: Иран;  $M = 7,7$ ,  $l_0 = X$  баллов; погибло 50 тыс. чел.;  
1995 г.: Япония;  $M = 7,2$ ,  $l_0 = IX$  баллов; погибло 6 тыс. чел.;  
Сахалин;  $M = 8,5$ ,  $l_0 = X-XII$  баллов; погибло 2 тыс. чел.;  
1999 г.: Турция;  $M = 7,7$ ,  $l_0 = X$  баллов; погибло 17 тыс. чел.;  
2003 г.: Иран  $M = 6,3$ ,  $l_0 = VII-IX$  баллов; погибло 41 тыс. чел.;  
2004 г.: Юго-Восточная Азия;  $M = 8,9$ ,  $l_0 = XII$  баллов; погибло около 300 тыс. чел.

**Вулканическое извержение** – это постоянные активные процессы, происходящие в Земле в разогретом состоянии на глубине от 10 до 30 км, где накапливаются расплавленные горные породы, или магма. Вулканические шлаки, пемза, пепел, горные породы образуют конусообразную форму, которая и называется *вулканом*.

**Оползень** – смещение масс горных пород по склону под воздействием собственного веса и нагрузки вследствие подмыва склона, сейсмических толчков и других процессов.

**Карст** – явления, возникающие в растворимых в воде осадочных горных породах (известняки, гипс) и в результате чего образуются углубления в виде воронок, котлованов, пещер и т. п.

**Просадка в лессовых грунтах** – уплотнение и деформирование при увлажнении (замачивании) лессов с образованием просадочных деформаций (провалов, трещин проседания, воронок).

**2.2.2. Опасные гидрологические явления и процессы.** К ним относятся: *подтопление, русловая эрозия, цунами, штормовой нагон воды, сель, наводнение, половодье, паводок, катастрофический паводок, затор, зажор, лавина снежная*.

**Подтопление** – повышение уровня грунтовых вод, нарушающее нормальное использование территории, строительство и эксплуатацию расположенных на ней объектов.

**Цунами** – морские волны, возникающие при подводных и прибрежных землетрясениях.

*Цунами* – происходит от японского слова, означающего «большая волна, заливающая бухту». Волны цунами имеют длину 150–300 км и более, а высота – несколько десятков сантиметров. На мелководном шельфе волна становится выше, вздымается и превращается в движущуюся стену. Скорость цунами тем выше, чем больше глубина океана. Максимальная

скорость цунами может достигать до 1 000 км/ч.

26.12. 2004 г. в Индийском океане (Юго-Восточная Азия) в 150 км от северной оконечности острова Суматра произошло сокрушительное подводное землетрясение силой 8,9 балла (магнитуд) по шкале Рихтера (XII баллов по шкале MSK-64). Оно породило волны цунами, от которых погибло около 300 тыс. человек в Индонезии, Таиланде, Индии, Бангладеш, Малайзии, Мьянме, Шри-Ланке, на Мальдивских островах Индии. Около 5 млн. чел. лишились крова и каких бы то ни было средств к существованию.

**Наводнение** – затопление территории водой, являющееся стихийным бедствием. Наводнение может происходить в результате подъема уровня воды во время половодья или паводка, при заторе, зажоре, вследствие нагона в устье реки, а также при прорыве гидротехнических сооружений.

**Половодье** – фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях в один и тот же сезон, характеризующаяся наибольшей водностью, высоким и длительным подъемом уровня воды и вызываемая снеготаянием или совместным таянием снега и ледников.

**Паводок** – фаза водного режима реки, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризующаяся интенсивным, обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды, и вызываемая дождями или снеготаянием во время оттепелей.

**Затор** – весеннее (осеннее) скопление льда шуги в заторообразующих узкостях русел рек при низких температурах воздуха, образующих частичное перекрытие стока рек.

**Зажор** – скопление льдин в русле реки во время ледохода, вызывающее стеснение водного сечения и связанный с этим подъем уровня воды.

**Паводки и наводнения на реках.** В РБ наиболее сильные паводки наблюдаются в пойме реки Припять и ее притоков: Горынь, Пина, Ясельфа, Убороть. При их разливе возможно частичное затопление городов Пинска, Давид Городка, в зону паводка попадает 50 населенных пунктов Столинского, Лунинецкого, Ивановского, Пинского районов Брестской области, 80 населенных пунктов Житковичского, Петриковского, Мозырского, Лельчицкого районов и прибрежных районов городов Речица, Турова, Петрикова, Мозыря.

Возможно затопление некоторых городов, населенных пунктов при разливе рек Неман, Березина и Западная Двина.

**2.2.3. Опасные метеорологические явления и процессы** – сильный ветер, шторм, шквал, ураган, смерч, вихрь, пыльная буря, продолжительный дождь (ливень), сильный снегопад, сильная метель, гололед, град, туман, заморозок, засуха, суховей, гроза.

*Ветры* являются причиной многих стихийных бедствий. Причина ветров – неравномерный нагрев различных областей вращающейся Земли. Экватор нагревается больше, полюса меньше. Нагретый воздух поднимается вверх, образуя область пониженного давления.

Для классификации ветра по силе используется международная шкала Бофорта, в баллах (табл. 3).

Табл. 3. Классификация ветров по шкале Бофорта

| Баллы | Скорость ветра |        | Наименование ветрового режима | Признаки                   |
|-------|----------------|--------|-------------------------------|----------------------------|
|       | м/с            | км/ч   |                               |                            |
| 0     | 0              | 0      | Затишье                       | Дым идет прямо             |
| 1     | 0,9            | 3,24   | Легкий ветерок                | Дым изгибается             |
| 2     | 2,4            | 8,64   | Легкий бриз                   | Листья шевелятся           |
| 3     | 4,4            | 15,84  | Слабый бриз                   | Листья двигаются           |
| 4     | 6,7            | 24,12  | Умеренный бриз                | Листья и пыль летят        |
| 5     | 9,3            | 28,48  | Свежий бриз                   | Тонкие деревья качаются    |
| 6     | 12,3           | 43,30  | Сильный бриз                  | Качаются толстые ветви     |
| 7     | 15,5           | 55,80  | Сильный ветер                 | Стволы деревьев изгибаются |
| 8     | 18,9           | 68,40  | Буря                          | Ветви ломаются             |
| 9     | 22,60          | 79,41  | Сильная буря                  | Крыши разрушаются          |
| 10    | 26,4           | 95,0   | Полная буря                   | Везде повреждения          |
| 11    | 34,8           | 109,8  | Шторм                         | Везде повреждения          |
| 12    | 39,2           | 122,28 | Ураган                        | Опустошительные разрушения |
| 13    | 39,5           | 144,6  | Сильный ураган                | То же                      |
| 14    | 43,8 и более   | 157,68 | То же                         | То же                      |

**Сильный ветер** – это движение воздуха относительно земной поверхности со скоростью свыше 14 м/с. При дальнейшем усилении ветра возникают бури, ураганы, шквалы, смерчи.

**Шторм** – длительный, очень сильный ветер со скоростью выше 20 м/с, вызывающий сильные волнения на море и разрушения на суше.

**Шквал** – резкое кратковременное усиление ветра до 20–30 м/с и выше, сопровождающееся изменением его направления, связанное с конвективными процессами.

**Ураган** – ветер разрушительной силы и значительной про-

должительности, скорость которого превышает 32 м/с (12 баллов по шкале Бофорта). По своему пагубному воздействию ураганы не уступают землетрясениям.

**Смерч** – сильный атмосферный вихрь, в котором воздух вращается со скоростью до 100 м/с, обладающий большой разрушительной силой. Высота смерча достигает 800–1500 м, диаметр у поверхности земли 30–2000 м. Окружная скорость ветра в вихре достигает 200 м/с (720 км/ч), скорость перемещения 30–80 км/ч, среднее время «жизни» смерча 20–30 мин.

Один из мощных ураганов XX века в РБ произошел 23 июня 1997 г. с 18.15 до 20.00, охвативший территорию 16 районов Минской области, 7 районов Брестской области и Кореличский р-н Гродненской области. Скорость ветра местами достигала 32 м/с.

**Вихрь** – атмосферное образование с вращательным движением воздуха вокруг вертикальной или наклонной оси.

**Продолжительный дождь (ливень)** – атмосферные осадки, выпадающие непрерывно или почти непрерывно в течение нескольких суток, могущие вызвать паводки, затопление и подтопление.

**Сильный снегопад** – продолжительное интенсивное выпадение снега из облаков, приводящее к значительному ухудшению видимости и затруднению движения транспорта.

**Сильная метель** – перенос снега над поверхностью земли сильным ветром, приводящий к ухудшению видимости и заносу транспортных магистралей.

**Град** – атмосферные осадки, выпадающие в теплое время года, в виде частичек плотного льда от 5 мм до 15 см, обычно вместе с ливневым дождем при грозе.

**Заморозок** – понижение температуры воздуха и (или) поверхности почвы до нуля и ниже при положительной средней суточной температуре воздуха.

**Засуха** – комплекс метеорологических факторов в виде продолжительного отсутствия осадков в сочетании с высокой температурой и понижением влажности воздуха, приводящей к угнетению или гибели растений.

**Гроза** – атмосферное явление, связанное с развитием мощных кучево-дождевых облаков, сопровождающееся многократными электрическими разрядами между облаками и земной поверхностью, звуковыми явлениями, сильными осадками, в т. ч. градом.

**2.2.4. Природные пожары** – пожар ландшафтный, торфяной, лесной.

**Ландшафтный пожар** – пожар, охватывающий различные компоненты географического ландшафта.

**Торфяной пожар** – возгорание торфяного болота, осушенного или естественного, при перегреве его поверхности лучами солнца или в результате небрежного обращения людей с огнем.

**Лесной пожар** – пожар, распространяющийся по лесной площади.

В РБ чаще бывают лесные, торфяные и реже полевые (горят хлеба) пожары, которые возникают как по вине человека (по статистике 80%), так и в результате самовозгорания от Солнца или от удара молний (20%).

В зависимости от характера возгорания и состава леса лесные пожары подразделяются на *низовые, верховые и почвенные*.

По скорости распространения пожары подразделяются на *слабые, средние и сильные*. Скорость распространения слабого низового пожара не превышает 1 м/мин, среднего – от 1 до 3 м/мин, сильного – свыше 3 м/мин.

Лесные и торфяные пожары наносят огромный материальный и экологический ущерб. В результате таких пожаров разрушаются целые экологические системы.



1. Дайте определение и назовите источники чрезвычайной ситуации.
2. Приведите классификацию чрезвычайных ситуаций по масштабу распространения.
3. Назовите основные источники ЧС природного характера.
4. Дайте характеристику опасным геологическим процессам. Землетрясение и его критерии.
5. Дайте характеристику опасным гидрологическим явлениям и процессам. Паводки и наводнения на территории республики.
6. Назовите причины лесных пожаров и дайте им характеристику.

### 3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕХНОГЕННОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

#### 3.1. Характеристика чрезвычайных ситуаций техногенного характера

Источником техногенной ЧС является опасное техногенное происшествие, в результате которого на объекте, определенной территории или акватории произошла техногенная ЧС.

Рассмотрим основные понятия, определения в соответствии с ГОСТ 22.0.05-97. Техногенные чрезвычайные ситуации (введен в действие в качестве государственного стандарта Республики Беларусь с 01.07.1999 г.).

**Техногенная ЧС** – состояние, при котором в результате возникновения источника техногенной ЧС на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде.

**Авария** – опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного и транспортного процесса, а также к нанесению ущерба окружающей природной среде.

**Катастрофа** – крупная авария, как правило, с человеческими жертвами.

**Техногенная опасность** – состояние, внутренне присущее технической системе, промышленному или транспортному объекту, реализуемое в виде поражающих воздействий источника техногенной ЧС на человека и окружающую среду при его возникновении либо в виде прямого или косвенного ущерба для человека и окружающей среды в процессе нормальной эксплуатации этих объектов.

**Промышленная авария** – авария на промышленном объекте, в технической системе или в промышленной установке.

**Промышленная катастрофа** – крупная промышленная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей либо разрушения и уничтожение объектов, материаль-

ных ценностей в значительных размерах, а также приведшая к серьезному ущербу окружающей природной среды.

В порядке убывания в РБ техногенные ЧС распределяются следующим образом: аварии на промышленных объектах, дорожно-транспортные происшествия, аварии в зданиях жилого и социально-бытового назначения, химические аварии и т. д.

Рассмотрим основные ЧС техногенного характера.

**3.1.1. Транспортные аварии (катастрофы).** К ним относятся аварии (катастрофы) пассажирских и товарных поездов, электропоездов, поездов метрополитена; пассажирских и грузовых судов, в том числе нефтеналивных; аварии на автомобильном и других видах общественного транспорта, на мостах, в туннелях на железнодорожных переездах; аварии на магистральных, газо-, нефте-, продуктопроводах; авиационные катастрофы.

**Транспортная авария** – это авария на транспорте, повлекшая за собой гибель людей, причинение пострадавшим тяжелых телесных повреждений, уничтожение и повреждение транспортных сооружений и средств или ущерб окружающей природной среде.

**Опасный груз** – опасное вещество, материал, изделие и отходы производства, которые вследствие их специфических свойств при транспортировании или перегрузке могут создать угрозу жизни и здоровью людей, вызвать загрязнение окружающей природной среды, повреждение и уничтожение транспортных сооружений, средств и иного имущества.

**Дорожно-транспортное происшествие (ДТП)** – это транспортная авария, возникшая в процессе дорожного движения с участием транспортного средства и повлекшая за собой гибель людей и (или) причинение им тяжелых телесных повреждений, повреждения транспортных средств, дорог, сооружений, грузов или иной материальный ущерб.

В РБ ежегодно происходит 7000–8000 ДТП, в которых погибает 1,5–2 тыс. чел., травмы и ранения получают несколько тысяч чел., многие становятся инвалидами.

**Железнодорожная авария** – авария на железной дороге, повлекшая за собой повреждение одной или нескольких единиц подвижного состава железных дорог до степени капитального ремонта и (или) гибель одного или нескольких человек, причинение пострадавшим телесных повреждений различной тяжести либо полный перерыв движения на аварийном участке, превы-

шающий нормативное время.

Общая протяженность железных дорог в Республике Беларусь составляет более 5,6 тыс. км. Их средняя грузонагруженность в нашей стране самая высокая в СНГ. Она в 5 раз выше, чем в США, и в 8–15 раз выше по сравнению с другими развитыми странами. В республике в месяц по железной дороге перевозится примерно 400–1500 вагонов с ядовитыми и взрывопожароопасными веществами, их годовой грузооборот составляет 80 млн. т км.

**Авиационная катастрофа** – опасное происшествие на воздушном судне, в полете или в процессе эвакуации, приведшее к гибели или пропаже без вести людей, причинению пострадавшим телесных повреждений, разрушению или повреждению судна и перевозимых на нем материальных ценностей.

В РБ имеется 7 аэропортов со статусом международных. Случаи полного или частичного разрушения воздушного судна, имеющего на борту пассажиров, принято называть *авиационными происшествиями*. Они могут произойти как в воздухе, так и на земле. Авиaproисшествия делят на катастрофы, аварии и поломки.

**Авария на трубопроводе** – это авария на трассе трубопровода, связанная с выбросом или выливом под давлением опасных химических или пожаровзрывоопасных веществ, приводящая к возникновению техногенной ЧС.

Общая протяженность магистральных нефтепроводов и продуктопроводов на территории республики составляет почти 6000 км, газопроводов – 5000 км.

**3.1.2. Пожары и взрывы.** Пожары и взрывы происходят на пожаровзрывоопасных объектах и в жилых массивах: в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов, на транспорте, в шахтах и подземных выработках, в зданиях и сооружениях общественного назначения.

К пожароопасным объектам на территории республики относятся 24 предприятия по добыче и переработке торфа; 24 предприятия деревообрабатывающей промышленности; 46 льнозаводов и 23 других объектов. Возможная площадь зоны поражения в среднем может достигать до 10 км<sup>2</sup>.

На территории республики расположено 50 взрывоопасных объектов Министерства обороны. Зона разлета осколков может составлять до 1,5 км, полет реактивных снарядов от 3 до 20 км.



Кроме того, к взрывопожароопасным объектам относятся 18 газобаллонных заправочных станций, 5 предприятий тепловой энергетики, 47 зернохранилищ.

К крупным объектам, содержащим взрывопожароопасные вещества, относятся ПО «Лакокраска», г. Лида; завод порошковой металлургии г. Молодечно; центральная база Госснаба г. Витебска; 53 нефтебазы. При ЧС на указанных объектах площади опасных зон могут составить до 2,5 км<sup>2</sup>.

**3.1.3. Аварии с выбросом (угрозой выброса) СДЯВ.** Такие аварии происходят при образовании и распространении сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) во время производства, при их переработке или хранении (захоронении).

Крупными потребителями СДЯВ являются промышленные холодильники, водоочистные сооружения, которые, как правило, находятся в крупных городах. Всего на территории республики имеется 544 химически опасных объектов с общим запасом СДЯВ около 40 тыс. т, в т. ч. аммиака – 26 тыс. т, акрилонитрила – 5 тыс. т, ацетонциангидрина – 1,5 тыс. т, хлора – 300 т и др.

Степень химической опасности хозяйственных объектов определяется количеством населения, которое при авариях попадает в зону воздействия СДЯВ:

*I степень* – в зону попадает 75 тыс. чел. – на территории республики 3 объекта: ПО «Минскводоканал», Новополоцкое ПО «Полимир», ПО «Азот» г. Гродно;

*II степень* – в зону попадает от 40 до 75 тыс. чел. – таких объектов в РБ 11, в т. ч. области: Витебская – 2, Гомельская – 1, Гродненская – 2, г. Минск – 6;

*III степень* – в зону попадает до 40 тыс. чел. – 228 объектов, в т. ч. области: Брестская – 22, Витебская – 30, Гомельская – 43, Гродненская – 37, Минская – 47, Могилевская – 26, г. Минск – 23;

*IV степень* – зона не выходит за пределы объекта – всего 103 объекта, в т. ч. по областям Брестская – 1, Витебская – 5, Гомельская – 10, Гродненская – 34, Минская – 4, Могилевская – 38, г. Минск – 11.

Наиболее опасные в химическом отношении города республики г. Гродно, г. Новополоцк, г. Волковыск.

При ЧС на химически опасных объектах в зонах заражения СДЯВ может оказаться до 5 млн. чел., из них 4,5 млн. чел. – городское население.

Наиболее сложная химическая обстановка может сложиться в г. Гродно и Гродненском районе при аварии на ПО «Азот», где содержится около 20 тыс. т аммиака, что составит по глубине заражения до 24 км, площадь зоны заражения до 900 км<sup>2</sup>, стойкость СДЯВ до 80 ч;

в г. Новополоцке, где сосредоточено 11 000 т различных СДЯВ, глубина зоны заражения до 20 км, площадь зоны заражения до 1000 км<sup>2</sup>, стойкость 40–50 ч.

**3.1.4. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ** – с источниками ионизирующего облучения, радиоактивными отходами, на транспорте с выбросом радиоактивных веществ, ядерные или радиологические аварии за пределами государства, угрожающие загрязнением территории государства.

**3.1.5. Внезапное разрушение зданий и сооружений** – производственного и общественного назначения, разрушение элементов транспортных коммуникаций.

**3.1.6. Аварии на системах жизнеобеспечения** (аварии на канализационных системах с массовым выбросом загрязняющих веществ, на тепловых сетях (системах), системах централизованного водоснабжения, на коммунальных газопроводах.

**3.1.7. Аварии на очистных сооружениях** – на очистных сооружениях сточных вод, промышленных газов с массовым выбросом загрязняющих веществ.

**3.1.8. Гидродинамические аварии** – прорывы плотин, дамб, шлюзов, перемычек с образованием волн прорыва и катастрофических затоплений или прорывного паводка, аварийный сброс воды из водохранилищ ГЭС в связи с угрозой прорыва гидроплотин.

В республике имеется 18 водохранилищ емкостью от 2 до 260 млн. м<sup>3</sup> воды. Наиболее крупные – Вилейское и Заславское.

Емкость Вилейского водохранилища составляет 260 млн. м<sup>3</sup>, площадь возможного подтопления 188 км<sup>2</sup>, на этой территории расположено 28 населенных пунктов с населением примерно 6,5 тыс. чел.

Заславское водохранилище – 108 млн. м<sup>3</sup>, площадь затопления – 39 км<sup>2</sup>, возможно подтопление 5 населенных пунктов, в т. ч. части г. Минска.

### 3.2. Краткая характеристика чрезвычайных ситуаций экологического характера

Источниками экологических ЧС могут быть как природные, так и антропогенные процессы, явления и события.

**Экологическое бедствие** – чрезвычайное событие, вызванное изменением под действием антропогенных факторов состояния суши, атмосферы и биосферы и заключающееся в проявлении резкого отрицательного влияния этих изменений на здоровье людей, их духовную сферу, среду обитания, экономику или генофонд.

По происхождению экологические ЧС делятся на:

– ЧС, вызванные естественными изменениями в природной среде;

– ЧС, вызванные антропогенными экологическими загрязнениями природной среды и потреблением ресурсов и др.

*Естественные* процессы и аномалии в природной среде воздействуют на весь биологический мир. Это воздействие Космоса (солнечная радиация, гравитационные поля, галактическое излучение, полеты комет, астероидов и т. д.), Луны (гравитационное поле, отраженный свет), геофизической среды (магнитное поле Земли, электрические поля, радиация и т. д.) на человека и биологический мир. Кроме того, на человека и биологический мир воздействуют геологическая среда: химические соединения неживого происхождения (вода, камни, металлы, и др. химические соединения) и химические соединения продуктов жизнедеятельности живого вещества (глина, торф, нефть, уголь, сланцы, гумус, мрамор).

ЧС, вызванные *антропогенными* экологическими загрязнениями природной среды, в основном связаны с хозяйственной и социальной деятельностью человека, т. е. с результатом воздействия техногенной и социальной среды на окружающую природную среду.

*Экологические* ЧС, вызванные некоторыми авариями и катастрофами на хозяйственных объектах, опасными явлениями и процессами в неживой природе, болезнями животных и растений, представляют особую опасность для биологического мира.

**3.2.1. ЧС, связанные с изменением состояния литосферы** (почвы, недр, ландшафта).

- Катастрофические просадки, оползни, обвалы земной по-

верхности из-за выработки недр при добыче полезных ископаемых и другой деятельности человека.

- Наличие тяжелых металлов (в том числе радиоактивных) и других вредных веществ в почве (грунте) сверх предельно допустимых норм (ПДК).

В результате хозяйственной деятельности человека почва загрязнена пестицидами, тяжелыми металлами (свинец, мышьяк, кадмий, ртуть и др.), канцерогенными веществами (оксиды азота, алюминий, асбест и другие минеральные волокна), нитратами, диоксидами и их соединениями.

- Интенсивная деградация почв, опустынивание на обширных территориях из-за эрозии, заболачивания и т. д.

- Кризисные ситуации, связанные с истощением невозобновляемых природных ископаемых.

- Критические ситуации, связанные с переполнением хранилищ (свалок) промышленных и бытовых отходов (мусора) и загрязнением ими среды.

В РБ ежегодно выбрасывается на свалки более 40 млн. т отходов, в том числе 30 млн. отходов от производства минеральных удобрений, 2 млн. т древесных отходов, 48 тыс. т стеклобоя, более 2 млн. т бытовых отходов. Экологические последствия загрязнений отходами проявляются не только в создании дискомфорта для населения, но и ЧС, опасных для всего живого.

Литосфера загрязняется человеком как непосредственно, так и в результате выпадения атмосферных осадков.

### **3.2.2. ЧС, связанные с изменением состояния и свойств атмосферы (воздушной среды).**

- Резкие изменения погоды или климата в результате антропогенной деятельности человека.

- Превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных примесей в атмосфере.

- Температурные инверсии над городами.

- Острый «кислородный голод» в городах.

- Значительное превышение предельно допустимого уровня производственного и городского шума.

- Образование обширной зоны кислотных осадков.

- Разрушение озонового слоя атмосферы.

- Значительное изменение прозрачности атмосферы.

Загрязнение атмосферы неравномерное и определяется не только местонахождением источников загрязнения, но и особенностями строения атмосферы. Основные загрязнения (газообразное – 90% и аэрозольное – 10%) сосредоточены в тропосфере, т. е. на высотах до 18 км на экваторе и до 10 км над полюсами. Частично загрязнения распространяются и на стратосферу.

Каждый автомобиль выбрасывает более 40 вредных веществ, из них 70%

составляет оксид углерода.

Предприятия и транспорт Республики Беларусь ежегодно выбрасывают в атмосферу около 1 млн. 240 тыс. т оксида углерода, более 170 тыс. т оксидов азота, более 300 тыс. т углеводородов и летучих органических соединений.

### **3.2.3. ЧС, связанные с изменением состояния гидросферы (водной среды).**

- Резкая нехватка питьевой воды вследствие истощения вод или их загрязнения.
- Истощение водных ресурсов, необходимых для организации хозяйственно-бытового водоснабжения и обеспечения технологических процессов.
- Нарушение хозяйственной деятельности и экологического равновесия вследствие критического загрязнения зон внутренних морей и мирового океана.

Наиболее распространены загрязнителями являются: нефть и нефтепродукты, фенолы, нитраты, формальдегид, соединения фтора, аммиак, марганец, соли серной кислоты.

На некоторых участках рек Беларуси предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязнителей превышают нормы в 3–14 раз, а количество нитратов в большинстве колодцев превышает норму в 3–4 раза.

### **3.2.4. ЧС, связанные с изменением состояния биосферы.**

- Исчезновение отдельных видов животных и растений, в результате изменения условий среды обитания.
- Массовая гибель животных.
- Гибель растительности на обширной территории.
- Резкое изменение способности биосферы к воспроизводству возобновляемых ресурсов.



1. Дайте определение понятиям: авария, катастрофа, техногенная опасность, промышленная авария, промышленная катастрофа.
2. Назовите причины аварий и катастроф при использовании автотранспорта.
3. Дайте классификацию наиболее опасных объектов Республики Беларусь по степени химической опасности.
4. Назовите возможные последствия гидродинамических аварий, возможных на территории республики.
5. Дайте определение и классификацию экологических ЧС (связанных с изменениями литосферы, атмосферы и биосферы).

#### 4. ХАРАКТЕРИСТИКА БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Чрезвычайные ситуации, вызванные загрязнением окружающей среды биологическими средствами, возникают при авариях на предприятиях, производящих, хранящих или использующих биологические средства, а также при применении биологического оружия.

*Источником биолого-социальной ЧС* является особо опасная или широко распространенная инфекционная болезнь людей, сельскохозяйственных животных и растений, в результате которой на определенной территории произошла или может возникнуть биолого-социальная ЧС.

**Биолого-социальная ЧС** – состояние, при котором в результате возникновения источника биолого-социальной ЧС на определенной территории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, существования сельскохозяйственных животных и произрастание растений, возникает угроза жизни и здоровью людей, широкого распространения инфекционных болезней, потерь сельскохозяйственных животных и растений.

##### 4.1. Классификация болезнетворных микробов

**Микробы** – мельчайшие живые существа различных форм и размеров. Микробная клетка состоит из ядра (молекулы ДНК), оболочки цитоплазмы. Многие микробы имеют органы движения. Размножаются простым делением пополам. Болезнетворные микробы выделяют ядовитые вещества – токсины, которые поражают организм человека, животного и растения.

По типу приспособленности к питательной среде болезнетворные микробы делят на *условно-патогенные* и *патогенные*.

**Условно-патогенные (условно-болезнетворные)** микробы в обычных условиях вреда человеку не приносят, но при определенных условиях, например при охлаждении, голодании, переутомлении, облучении радиацией, наличии стресса, могут проявить себя (например, ангина).

**Патогенные (болезнетворные)** микробы вызывают инфекционные заболевания человека, животных и растений. Все патогенные микробы – паразиты, т. е. живут и размножаются в

других организмах и могут вызывать болезни.

**Возбудитель инфекционной болезни** – патогенный микроорганизм, паразитирующий в организме человека или животного и потенциально способный вызывать инфекционное заболевание.

В зависимости от форм и размеров различают: *бактерии, вирусы, риккетсии, грибки, простейшие, прионы.*

**Бактерии** – одноклеточные организмы растительной природы, весьма разнообразные по своей форме. При благоприятных условиях питания, температуры и влажности они быстро размножаются простым делением, цикл деления 20–30 минут. Их размеры от 0,5 до 8–10 мкм. Они вызывают такие заболевания, как сибирская язва, чума, сеп, туляремия, столбняк, гангрена и др. Инкубационный период большинства болезней 1–6 суток, смертность составляет 80–100%. Разновидность бактерий являются *спирохеты*, которые не имеют оболочки и вызывают такие заболевания, как сифилис, возвратный тиф.

**Вирусы** – мельчайшие микробы, во много раз меньше бактерий, имеющих размеры от 0,08 до 0,35 мкм. Они способны жить и размножаться только в живых клетках за счет использования биосинтетического аппарата клетки хозяина, т. е. являются внутриклеточными паразитами. Они не имеют клеточного строения. Тело вируса состоит из нуклеиновой кислоты и белковой оболочки. После проникновения в клетку вирус освобождается от оболочки и размножается, используя материал клетки и подавляя ее функции.

Устойчивость вирусов во внешней среде превосходит устойчивость бактерий.

К вирусным заболеваниям относят грипп, корь, энцефалиты, натуральную оспу, бешенство, СПИД, ящур, рак и др. Есть данные, что атеросклероз и инфаркт миокарда также являются результатом действия вирусов.

**Риккетсии** – группа микроорганизмов (внутриклеточные паразиты), занимающая промежуточное положение между бактериями и вирусами. Размеры их – от 0,3 до 0,5 мкм. Риккетсии спор не образуют, устойчивы к высушиванию, замораживанию и колебаниям относительной влажности воздуха. Достаточно чувствительны к действию высоких температур и дезинфицирующих средств. Заболевания, вызываемые риккетсиями, называются *риккетсиозами*; среди них такие высоко опасные, как сыпной

тиф, пятнистая лихорадка и др. В естественных условиях риккетсиозы передаются человеку в основном через кровососущих членистоногих, в организме которых возбудители обитают часто как безвредные паразиты.

**Грибки** – одно- или многоклеточные микроорганизмы растительного происхождения с размерами от 3 до 50 мкм и более. Грибки могут образовывать споры, обладают высокой устойчивостью к замораживанию, высушиванию, действию солнечных лучей и дезинфицирующих средств. Заболевания, вызываемые патогенными грибами, носят название *микозов*.

**Простейшие** – одноклеточные организмы животного происхождения: амебы, лямблии, плазмодии малярии и др. Это паразиты человека, животных и растений.

**Прионы** – (патологические белки) более примитивны, чем вирусы. В них нет даже нуклеиновых кислот. Прионы вызывают «медленные» инфекции. В частности, они разрушают нейроны головного мозга, человек постепенно теряет память, его поражает паралич, проявляется старческий маразм, сильный психоз. Прионы имеют большой инкубационный период, поэтому и проявляются в возрасте более 60 лет.

**Особо опасная инфекция** – состояние зараженности организма людей или животных, проявляющиеся в виде инфекционной болезни, прогрессирующей во времени и пространстве и вызывающей тяжелые последствия для здоровья людей и сельскохозяйственных животных либо летальные исходы.

#### **4.2. Характеристика особо опасных инфекционных болезней людей**

Ежегодно в мире от инфекционных болезней погибает 13–15 млн. человек, преимущественно детского и среднего возраста. Распространение таких болезней происходит в форме эпидемии.

**Эпидемия** – массовое, прогрессирующее во времени и пространстве в пределах определенного региона распространение инфекционной болезни людей, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости. Эпидемия обычно распространяется в населенных пунктах и на определенной территории, т. е. в очагах.

**Эпидемический очаг** – место заражения и пребывания забо-



левших инфекционной болезнью людей либо территория, в пределах которой в определенных границах времени происходит заражение людей и сельскохозяйственных животных возбудителями болезни.

Рассмотрим наиболее опасные инфекционные болезни.

**Сибирская язва** – острое инфекционное заболевание, которое передается при контакте с больными животными, распылением в воздухе, через зараженные продукты питания, предметы домашнего обихода. Инкубационный период 1–7 дней. Возбудитель – спорообразующий микроб, сохраняющий жизнеспособность во внешней среде в течение нескольких лет.

Сибирская язва в зависимости от пути проникновения возбудителя в организм человека может быть кожной, легочной и кишечной формы.

*Кожная форма* сибирской язвы без лечения заканчивается смертью в 5–15% случаев заболеваний. При *легочной и кишечной* форме температура тела высокая и болезнь на 3–5-е сутки часто заканчивается смертью.

По остроинфекционным заболеваниям сельскохозяйственных в республике насчитывается 500 очагов возникновения сибирской язвы, имеются природные очаги бешенства в Слонимском, Ивановском, Пинском районах Брестской области; Дубровенском, Лиозненском, Докшицком, Глубокском районах Витебской области; Волковысском, Ошмянском районах Гродненской области.

**Чума** – острое инфекционное заболевание, которое вызывается чумными палочками, способными распространяться по всему организму. Инкубационный период 2–6 дней. Распространяется блохами, воздушно-капельным путем, заражением воды и пищи. Возбудитель устойчив во внешней среде. Характеризуется сильнейшей интоксикацией организма, тяжелым поражением сердечно-сосудистой системы, иногда пневмонией, кожной язвой. Смертность составляет 80–100%, при лечении до 10%. Может протекать в трех формах: кожной, легочной и кишечной.

**Холера** – острое инфекционное заболевание желудочно-кишечного тракта. Скрытый период 1–5 дней. Заражение происходит через воду, пищу, насекомых, при контакте с больными. Возбудитель – холерный вибрион, устойчив в воде до 1 месяца, в пищевых продуктах 4–20 дней. Смертность составляет 10–80%.

**СПИД** – синдром приобретенного иммунного дефицита, вызываемый вирусом. Попадая в кровь, вирус внедряется в Т-лимфоциты, где проходит цикл его размножения, ведущий к гибели клетки-хозяина. Источник вируса – больной человек. Вирус пе-

редается через кровь или половым путем. Инкубационный период составляет от нескольких месяцев до 5 лет. Летальность при заболевании СПИДом достигает 65–70%.

**Натуральная оспа** – острое инфекционное заболевание. Инкубационный период 5–21 день. Возбудитель – вирус, устойчивый во внешней среде. Смъртность среди вакцинированных до 10%, среди непривитых до 40%.

**Менингит** – инфекционное заболевание, вызывающее воспаление оболочек спинного и головного мозга. В случае выздоровления влечет задержку умственного развития.

**Туляремия** – острое бактериальное заболевание. Передается человеку от больных грызунов и зайцев через загрязненную ими воду, продукты, а также насекомыми, клещами при укусах. Смъртность людей без лечения до 30%. Для защиты используется вакцина. Инкубационный период 2–8 суток.

**Гепатит типа А** – инфекционное вирусное заболевание. Поражается печень, и происходит расстройство обмена веществ. Имеют место и смертные случаи.

В настоящее время особо опасными заболеваниями остаются: *брюшной тиф, грипп, столбняк, скарлатина, свинка, оспа ветряная, корь, тиф возвратный и др.*

Для возникновения инфекционного заболевания необходимо наличие и взаимодействие следующих трех основных элементов: источника возбудителя инфекции, механизма передачи и 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 организмы. И поэтому ими являются человек и 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 организм вырабатывает к нему невосприимчивость (иммунитет) и рано или поздно освобождается от возбудителей. Приспособившись к паразитированию в организме одного биологического хозяина, он может переходить и в другой организм.

### 4.3. Характеристика особо опасных инфекционных болезней животных

Распространение инфекционных болезней животных происходит в форме эпизоотий, панзоотий и энзоотий.

**Эпизоотия** – одновременное прогрессирующее во времени и пространстве в пределах определенного региона распространение инфекционной болезни среди большого числа одного или многих видов сельскохозяйственных животных, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости.

**Панзоотия** – массовое одновременное распространение инфекционной болезни сельскохозяйственных животных с высоким уровнем заболеваемости на огромной территории с охватом целых регионов, нескольких стран и материков.

**Энзоотия** – одновременное распространение инфекционной болезни среди сельскохозяйственных животных в определенной местности, хозяйстве или пункте, природные и хозяйственно-экономические условия которых исключают повсеместное распространение данной болезни.

#### **Наиболее опасные инфекционные заболевания животных.**

**Ящур** – вирусное заболевание крупного рогатого скота, свиней. Характеризуется лихорадкой и автозными поражениями слизистой оболочки ротовой полости, кожи, вымени и конечностей. Ящуром может заболеть человек.

**Сайп** – контагиозное заболевание однокопытных животных, от которых оно может передаваться человеку. Инкубационный период 2–14 дней. Распространяется распылением в воздухе, заражением воды, пищи, предметов домашнего обихода. Возбудитель во внешней среде неустойчив. Смертность 50–100%. Все больные животные подлежат уничтожению, т. к. средств лечения нет.

**Чума крупного рогатого скота.** Заразное вирусное заболевание. Возбудитель передается с инфицированной водой, фуражом, путем распыления в воздухе. Смертность 80–100%.

**Чума свиней** – вирусная болезнь. Источник инфекции – больные и переболевшие свиньи. Вирус устойчив во внешней среде. Смертность – 60–100%.

**Бешенство** – острое вирусное заболевание многих видов животных, особенно собак, лисиц и др. Характеризуется тяжелыми поражениями центральной нервной системы и очень

опасно для человека. Поражение наступает при укусах, а также при попадании слюны животного в организм других животных и человека.

**Бруцеллез** – инфекционное заболевание домашних и некоторых диких животных, представляющее опасность и для человека. Заражение животных происходит при поедании мяса, молока от больных бруцеллезом коров, овец, свиней.

Кроме того, животные *болеют сальмонеллезом, туберкулезом, колибактериозом, стригущим лишаем, паршой и др.* На животных могут паразитировать *вши, блохи, власоеды* и другие насекомые.

#### 4.4. Особо опасные болезни и вредители растений

Распространение болезней и вредителей растений происходит в форме эпифитотий, энфитотий и панфитотий.

**Эпифитотия** – массовое, прогрессирующее во времени и пространстве инфекционное заболевание сельскохозяйственных растений и (или) резкое увеличение численности вредителей растений, сопровождающееся массовой гибелью сельхозкультур и снижение их продуктивности.

**Энфитотия** – одновременное распространение инфекционной болезни среди сельскохозяйственных растений в определенной местности, хозяйстве, пункте, природные и хозяйственно-экономические условия которых исключают повсеместное распространение данной болезни.

**Панфитотия** – массовое заболевание растений и резкое увеличение вредителей сельскохозяйственных растений на территориях нескольких стран и континентов.

**Фитопатоген** – возбудитель болезни растений, выделяет биологически активные вещества, губительно действующие на обмен веществ, поражая корневую систему, нарушая поступление питательных веществ. Восприимчивость растений к фитопатогену зависит от устойчивости сортов, времени заражения и погоды.

Болезни злаков – стеблевая и желтая ржавчина. Вредоносное грибковое заболевание, поражающее пшеницу, рожь, ячмень и др. виды злаков. Потери урожая могут достигать 60–70%.

Болезнь картофеля – фитофтороз – вредоносное заболевание поражающее ботву в период образования клубней и способствующее их массовому гниению в земле.

Заболевание, как правило, наблюдается во второй половине лета. При сильном заражении потери урожая до 70%.

*Вредители растений.* Большой ущерб сельскому хозяйству наносят колорадский жук, уничтожающий листья и стебли картофеля; саранча – уничтожает любую зеленую растительность.

#### 4.5. Биологическое оружие

Биологическое оружие относится к оружию массового поражения и представляет собой боеприпасы или приборы, начиненные бактериальными средствами для поражения людей, животных, сельскохозяйственных культур и запасов продовольствия.

*Бактериальные средства* – это болезнетворные микробы и их токсины, а также зараженные насекомые, предназначенные для распространения и сохранения микробов во внешней среде. Бактериальные средства могут быть в виде жидких или сухих смесей болезнетворных микробов и их токсинов с добавками веществ, обеспечивающих их устойчивость.

С учетом высокой опасности для населения использование бактериологического оружия в военных целях запрещено международным правом. В 1971 г. Генеральная Ассамблея ООН одобрила Конвенцию о запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) и токсинного оружия и об их уничтожении.

Интерес к биологическому оружию за рубежом в последнее время возрос и в связи с крупными достижениями биологии и генной инженерии. Исследования, ведущиеся на стыке биологии и химии, создают предпосылки для разработки нового вида оружия – биохимического, не попадающего под запрет Конвенций о биологическом и химическом оружии.

Особенностями биологического оружия являются:

- высокая потенциальная эффективность, т. е. способность поражать людей или животных ничтожно малыми дозами;
- наличие скрытого (инкубационного) периода, специфического для каждого инфекционного заболевания;
- контагиозность – способность инфекционных болезней передаваться от больного здоровому;
- продолжительность действия, обусловленная способностью некоторых (спорообразующих) микроорганизмов длительное время сохраняться в окружающей среде;

- трудность обнаружения;
- избирательность (целенаправленность) действия связана с наличием большого количества возбудителей инфекционных заболеваний, опасных для человека, животных и растений, и возможностью осуществлять их выбор;
- сильное психологическое воздействие;
- относительная дешевизна производства биологического оружия по сравнению с химическим и ядерным оружием.

Основными способами применения биологического оружия являются:

- аэрозольный – позволяющий заражать обширные территории и все объекты окружающей среды;
- распространение на местности зараженных переносчиков инфекционных заболеваний (клещей, насекомых, грызунов);
- диверсионный – путем заражения питьевой воды и пищевых продуктов.

#### **4.6. Защита от биологических средств**

При чрезвычайных ситуациях, обусловленных возникновением массовых инфекционных заболеваний среди населения, применяются специальные режимно-ограничительные меры, направленные на недопущение распространения заболеваний. В зависимости от масштабов чрезвычайной ситуации и вида заболевания в очаге биологического поражения это могут быть наблюдательные меры или карантинные. Границы очага биологического поражения, как правило, определяются границами населенных пунктов.

*Мероприятия, проводимые при наблюдениях*, имеют ограничительный характер и включают: ограничение выезда, въезда и транзитного проезда через населенный пункт, в котором возникла данная ситуация, ограничение контактирования населения с людьми вне очага.

*Карантинный режим* более строг. Он вводится при возникновении особо опасных заболеваний (чума, натуральная оспа, холера), характеризующихся очень высокой контагиозностью. Режим карантина предусматривает полную изоляцию очага с введением вооруженной охраны основных мест въезда и выставлением оцепления по периметру. Запрещаются зрелищные и другие массовые мероприятия, выезд, резко ограничивается

въезд, вводится особая система снабжения продуктами питания.

Действие этих ограничительных мер заканчивается по прошествии срока, равного длительности инкубационного периода заболевания и исчисляемого с момента выявления последнего больного.

Одним из мероприятий, играющих важную роль в комплексе мер по ликвидации инфекционных заболеваний и эпидемических вспышек, служит *дезинфекция*. Она проводится с целью уничтожения возбудителей инфекционных заболеваний на объектах и в различных субстратах внешней среды.

В комплексе мероприятий по борьбе с инфекционными заболеваниями важная роль принадлежит вакцинации. Она проводится с целью повышения невосприимчивости населения к возбудителям самых различных инфекционных заболеваний. Для этого используются вакцины, сыворотки и анатоксины. Вакцинация или прививки могут проводиться в плановом порядке (так называемая обязательная вакцинация), когда заболеваний нет, и по эпидемическим показаниям в период вспышки. Важнейшей профилактической мерой является соблюдение элементарных правил личной гигиены. Это особенно важно, если был выявлен больной в семье или в коллективе.

При ликвидации последствий ЧС в очагах биологического загрязнения личный состав формирований использует средства защиты органов дыхания и кожи. После проведения работ личный состав проходит полную санитарную обработку с заменой белья и одежды.



1. Назовите основные источники биологических ЧС.
2. Приведите классификацию болезнетворных микробов и болезни, вызываемые ими.
3. Дайте краткую характеристику особо опасных инфекционных заболеваний людей.
4. Охарактеризуйте особо опасные инфекционные заболевания животных.
5. Назовите и дайте краткую характеристику особо опасных инфекционных заболеваний и вредителей растений.
6. Что такое биологическое оружие и способы защиты от него?

## 5. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, ВЫЗВАННЫЕ ВЫБРОСАМИ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ

### 5.1. Характеристика основных сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) или аварийно химически опасных веществ (АХОВ)

Развитие химической промышленности в мире сопровождается резким увеличением масштабов производства и накоплением больших запасов сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) для технологических целей. Среди химических веществ есть такие, которые при авариях на химически опасных объектах (ХОО) представляют опасность для жизни и здоровья людей. Это – группа аварийно химически опасных веществ (АХОВ).

**Аварийно химически опасное вещество (АХОВ)** – это опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выливе или выбросе которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях (токсодозах).

Характер действия АХОВ определяется степенью его физиологической активности – *токсичностью*. Для характеристики токсичности различных АХОВ пользуются определенными категориями токсических доз, учитывающими путь проникновения вещества в организм. Под *токсической дозой* понимается количество вещества, вызывающее определенный токсический эффект.

По степени токсичности при ингаляционном и пероральном путях поступления в организм АХОВ можно разбить на 6 групп:

1. Чрезвычайно токсичные  $LC_{50} < 1$  мг/л.
2. Высокотоксичные  $LC_{50} = 1-5$  мг/л.
3. Сильнотоксичные  $LC_{50} = 6-20$  мг/л.
4. Умеренно токсичные  $LC_{50} = 21-80$  мг/л.
5. Малотоксичные  $LC_{50} = 81-160$  мг/л.
6. Нетоксичные  $LC_{50} > 160$  мг/л.

$LC_{50}$  – средняя смертельная концентрация, вызывающая смертельный исход у 50% пораженных.

Большой разброс концентраций АХОВ объясняется индивидуальной чувствительностью людей к ним.

К объектам, производящим, использующим и хранящим



АХОВ, относятся предприятия химической, нефтеперерабатывающей промышленности; предприятия, имеющие холодильные установки, в которых в качестве хладагента используется аммиак, водопроводные и очистные сооружения, на которых применяют хлор; железнодорожные станции, имеющие пути отстоя подвижного состава со АХОВ; склады и базы с запасами ядохимикатов.

*Химически опасный объект (ХОО)* – это объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют опасное химическое вещество, при аварии на котором или при разрушении которого может произойти гибель или химическое заражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также химическое заражение окружающей природной среды.

АХОВ делятся на вещества *общедовитого и удушающего действия*. Проникая в организм человека через органы дыхания, кожные покровы и слизистые оболочки глаз, раны и желудочно-кишечный тракт, они вызывают различные отравления.

Рассмотрим физико-химические и токсические свойства некоторых АХОВ.

**АММИАК ( $\text{NH}_3$ )** – бесцветный газ с характерным удушливым резким запахом. Относится к сильно токсичным химическим веществам. При обычном давлении температура кипения –  $33,4^\circ\text{C}$ . Плотность газообразного аммиака при нормальных условиях составляет  $0,68 \text{ кг/м}^3$ , т. е. он легче воздуха. Горюч, взрывоопасен в смеси с воздухом (образует взрывоопасные смеси в пределах 15–28 об. % аммиака). Растворимость его в воде больше, чем всех других газов: один объем воды поглощает при  $20^\circ\text{C}$  около 700 объемов аммиака.

Общие запасы АХОВ в Беларуси составляют около 26 000 т.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) в воздухе населенных пунктов: среднесуточная –  $0,04 \text{ мг/м}^3$  и максимально разовая –  $0,2 \text{ мг/м}^3$ , в воздухе рабочей зоны производственных помещений –  $20 \text{ мг/м}^3$ . Порог ощущения обонянием –  $0,5 \text{ мг/м}^3$ . При концентрациях  $40\text{--}80 \text{ мг/м}^3$  происходит резкое раздражение глаз, верхних дыхательных путей, вплоть до рефлекторной задержки дыхания, появляется головная боль. Концентрации  $1500\text{--}2700 \text{ мг/м}^3$  при экспозиции 0,5–1 ч считаются смертельными.

Аммиак применяется при изготовлении синильной и азотной кислот, азотсодержащих солей, соды, удобрений, а также

при крашении тканей и серебрении зеркал. Жидкий аммиак используется в качестве рабочего вещества холодильных машин, транспортируется и хранится в сжиженном состоянии под давлением собственных паров 600–1800 кПа, а также может храниться в изотермических резервуарах при давлении, близком к атмосферному. Емкости могут взрываться при нагревании.

Аммиак относится к АХОВ удушающего и нейротропного действия. Вызывает поражение дыхательных путей. Пары сильно раздражают слизистые оболочки и кожные покровы. При высоких концентрациях возбуждает центральную нервную систему и вызывает судороги. Смерть наступает через несколько часов или суток после отравления от отека легких и гортани, от сердечной слабости или остановки дыхания. При попадании на кожу может вызывать ожоги различной степени.

**Обнаружение** – универсальный газоанализатор УГ-2, ВПХР с индикаторной трубкой – одно желтое кольцо.

**Защита** – фильтрующие промышленные противогазы марки «К», «КД», «М»; газовые респираторы РУ-60М КД, РПГ-67 КД. При очень высоких концентрациях – изолирующие противогазы и защитная одежда.

**Первая помощь** – немедленно вынести пострадавшего на свежий воздух, обильно промыть глаза и пораженные участки кожи водой и надеть противогаз. После эвакуации пострадавшему необходим покой, тепло, при резких болях в глазах – 1–2 капли 1%-ого раствора новокаина или 1 каплю 0,5%-ного раствора дикаина с 0,1%-ным раствором адреналина. На пораженные участки кожи – примочки 5%-ного раствора уксусной, лимонной или соляной кислоты. Внутрь теплое молоко с питьевой содой.

**АКРИЛОНИТРИЛ** – бесцветная жидкость с неприятным запахом. При обычном давлении температура плавления – 83,5°C, кипения +77,3°C. Легче воды (относительная плотность 0,8). Тяжелее воздуха (относительная плотность 1,83). С воздухом образует взрывоопасные смеси в пределах 3–17 об. %. ПДК в атмосферном воздухе населенных пунктов (среднесуточная) – 0,03 мг/м<sup>3</sup>, рабочей зоны производственных помещений – 0,5 мг/м<sup>3</sup>.

Мировое его производство около 2 млн. т в год. Общие запасы в РФ около 5000 т.

Отравление акрилонитрилом возможно при вдыхании его

паров и попадании капель на слизистые оболочки и кожу.

**Первая помощь:** пострадавшего немедленно вынести из зоны заражения, обильно промыть водой или 2%-ным содовым раствором глаза, вдыхание амилнитрита.

**ХЛОР** – зеленовато-желтый газ с резким раздражающим запахом. Хлор в 2,5 раза тяжелее воздуха, поэтому облако хлора будет перемещаться по направлению ветра, прижимаясь к земле, скапливается в подвалах, низинах, но даже зимой хлор находится в газообразном состоянии, сжижается при температуре  $-34,6^{\circ}\text{C}$ , затвердевает при  $-101^{\circ}\text{C}$ . Для перевозки используются цистерны и баллоны под давлением. Взрывоопасен в смеси с водородом. Негорюч, но пожароопасен, поддерживает горение многих органических веществ. Емкости могут взрываться при нагревании.

Хлор применяется для хлорирования питьевой воды и для получения хлорорганических соединений (винилхлорида, хлорпренового каучука, дихлорэтана, хлорбензола и др.).

Общие запасы в РБ – 300 т.

Предельно допустимая концентрация (ПДК) хлора в атмосферном воздухе в рабочей зоне производственных помещений  $1 \text{ мг/м}^3$ , минимально ощутимая концентрация хлора  $2 \text{ мг/м}^3$ . Раздражающее действие возникает при концентрации около  $10 \text{ мг/м}^3$ . Смертельная концентрация хлора при экспозиции 1 ч составляет  $100\text{--}200 \text{ мг/м}^3$ . В воздухе определяется прибором УГ-2 или ВПХР с индикаторной трубкой – три зеленых кольца.

**Защита** – промышленные фильтрующие противогазы марки «В» и «М», гражданские противогазы ГП-5 (5М), ГП-7 (ГП-7В), детские противогазы, камеры защитные детские. При очень высоких концентрациях (больше  $3600 \text{ мг/м}^3$ ) – изолирующие противогазы. Хлор относится к веществам удушающего действия.

Хлор раздражает дыхательные пути и вызывает отек легких.

**Первая помощь** – надеть противогаз и вывести на свежий воздух. При раздражении дыхательных путей – вдыхание нашатырного спирта. Промывание глаз, носа и рта 2%-ным раствором соды. Теплое молоко с боржоми или содой, кофе.

**Дегазация** – водные растворы гипосульфита, гашеной извести, щелочные отходы производства. Нейтрализация водой.

**ЦИАНИСТЫЙ ВОДОРОД (СИНИЛЬНАЯ КИСЛОТА)** – бесцветная легкоподвижная жидкость с запахом горького миндаля, застывающая при температуре  $-13^{\circ}\text{C}$ . Температура кипения

ния +27,5°C, очень летуча. Синильная кислота и ее соли выпускаются химической промышленностью в больших количествах. Используется при производстве пластмасс и искусственных волокон, в гальванопластике, при извлечении золота, как средство борьбы в сельском хозяйстве. С водой смешивается, легко растворяется в спирте, бензине. Смеси паров с воздухом при содержании 6–40 об. % могут взрываться.

**Защита** – фильтрующие и изолирующие противогазы, а также промышленные типа «В», «М», «БКФ». Наличие синильной кислоты в воздухе можно определить с помощью ВПХР с индикаторной трубкой – три зеленых кольца.

Для нейтрализации синильной кислоты используется гипохлорит кальция, формалин.

**ФОСГЕН** ( $\text{COCl}_2$ ) – бесцветная подвижная жидкость с удушливым неприятным запахом гниющих фруктов. Плохо растворим в воде, хорошо растворим в органических растворителях (бензоле, хлороформе, толуоле, ксилоле). При температуре выше 8°C переходит в газ. Температура затвердевания –118°C.

Фосген используется при производстве красителей и минеральных удобрений, относится к веществам удушающего действия. Газообразный фосген в 3–4 раза тяжелее воздуха, поэтому пары фосгена могут скапливаться в подвалах, низинах местности. Для дегазации паров фосгена в закрытых помещениях используется аммиак. Нейтрализация – взаимодействие с водными растворами аммиака и щелочами. Обнаружение – прибором ВПХР с использованием индикаторной трубки – три зеленых кольца.

Антидотов против фосгена нет.

**СЕРНИСТЫЙ АНГИДРИД (ДВУОКИСЬ СЕРЫ)** – бесцветный газ, который при температуре –75°C превращается в жидкость, в 2,2 раза тяжелее воздуха.

Сернистый ангидрид относится к веществам удушающего и общеядовитого действия. Вызывает раздражение дыхательных путей, спазм бронхов, ПДК в рабочем помещении – 10 мг/м<sup>3</sup>. При высоких концентрациях в воздухе смерть наступает от удушья вследствие рефлекторного спазма голосовой щели, внезапной остановки кровообращения в легких или шока.

Для защиты органов дыхания необходимо использовать промышленные противогазы.

## 5.2. Характер возможных химически опасных аварий

Анализ причин крупных аварий, сопровождаемых выбросами АХОВ показывает, что на сегодня нельзя исключить возможность возникновения аварий, приводящих к поражению производственного персонала и населения, находящегося в районе химически опасного объекта.

Предприятия, производящие или потребляющие АХОВ, в технологических линиях применяют, как правило, незначительное количество токсических соединений. Значительно большее количество АХОВ по объему содержится на складах предприятий. Это приводит к тому, что при авариях в рабочих цехах предприятия имеет место локальное заражение воздуха, оборудования цехов и территории. При этом поражение в таких случаях может получить в основном производственный персонал.

При авариях на складах предприятий, когда разрушаются (повреждаются) крупнотоннажные емкости, АХОВ распространяются за пределы предприятия, приводя к массовому поражению не только персонала предприятия, но и населения, проживающего вблизи химически опасных предприятий.

В среднем на предприятиях неснижаемые запасы химических продуктов создаются на трое суток, а для заводов по производству минеральных удобрений – до 10–15 сут. Поэтому на крупных предприятиях могут храниться тысячи тонн АХОВ.

Для хранения АХОВ на складах предприятий используются следующие способы:

- в резервуарах (системах) под высоким давлением;
- в изо термических хранилищах при давлении, близком к атмосферному с искусственным охлаждением емкости;
- хранение при температуре окружающей среды в закрытых емкостях (характерно для высококипящих жидкостей).

При авариях с выбросом АХОВ в атмосферу образуется *первичное* и *вторичное* облако.

**Первичное облако** – облако АХОВ, образующееся в результате мгновенного (1–3 мин) перехода в атмосферу части АХОВ из емкости при ее разрушении.

**Вторичное облако** – облако АХОВ, образующееся в результате испарения разлившегося вещества с подстилающей поверхности.

В случае разрушения емкости, содержащей АХОВ под дав-

лением, за счет бурного, почти мгновенного испарения основное количество вещества поступит в первичное облако, концентрации АХОВ значительно превышают смертельные.

В случае разрушения изотермического хранилища в первичное облако поступит 3–5% АХОВ (при температуре окружающего воздуха 25–30°C). Основное же количество разлившегося в поддон (обваловку) АХОВ поступит за счет испарения во вторичное облако.

При вскрытии оболочек с высококипящими жидкостями образования первичного облака не происходит. Вследствие малых скоростей испарений таких АХОВ будут представлять опасность только для персонала ХОО и населения, находящихся непосредственно в районе аварии.

### 5.3. Прогнозирование масштабов и последствий химически опасных аварий

**Химическое заражение** – распространение опасных химических веществ в окружающей природной среде в концентрациях или количествах, создающих угрозу для людей, сельскохозяйственных животных и растений в течение определенного времени.

Последствия химически опасных аварий характеризуются масштабом, степенью опасности и продолжительностью химического заражения.

Масштаб химического заражения характеризуется:

- радиусом и площадью района аварии;
- глубиной и площадью заражения местности с опасными плотностями;
- глубиной и площадью зоны распространения первичного и вторичного облака СДЯВ.

Под *глубиной заражения* понимается максимальная протяженность соответствующей площади заражения за пределами района аварии, а под *глубиной распространения* – максимальная протяженность зоны распространения первичного или вторичного облака АХОВ (рис. 1).

Под *зоной распространения* понимается площадь химического заражения воздуха за пределами района аварии, создаваемая в результате распространения облака АХОВ по направлению ветра.

**Зона химического заражения** – территория или акватория, в пределах которой распространены или куда привнесены опасные химические вещества в концентрациях или количествах, создающих опасность для жизни и здоровья людей, для сельскохозяйственных животных и растений в течение определенного времени.

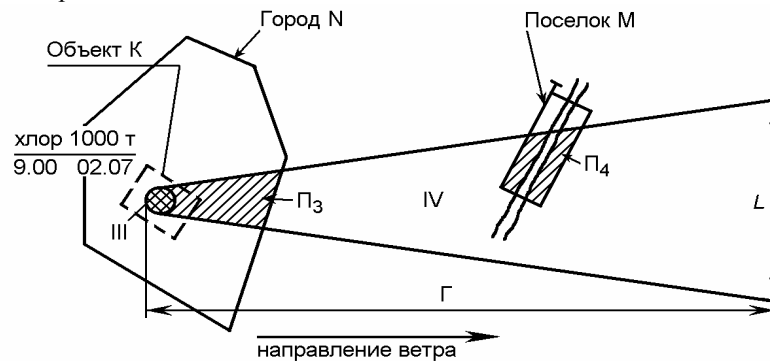


Рис. 1. Зона химического заражения АХОВ (СДЯВ): П<sub>3</sub>–П<sub>4</sub> – очаги поражения; III – участок разлива АХОВ; IV – территория распространения АХОВ; Г – глубина зоны; L – ширина зоны

Под поражающими концентрациями понимается такое содержание в воздухе паров АХОВ, при которых исключается пребывание без противогазов.

Размеры зоны химического заражения характеризуются глубиной распространения зараженного воздуха с поражающими концентрациями Г, шириной Ш и площадью S. Они зависят от количества АХОВ, физических и токсических свойств, условий хранения, метеоусловий и рельефа местности.

Площадь разлива при обваловании хранилищ равна площади обвалованной территории, а толщина h слоя определяется по формуле

$$h = H - 0,2, \quad (5.1)$$

где H – высота обваловки (поддона). При отсутствии обваловки толщина слоя берется 0,05 м.

Основной характеристикой зоны химического заражения является глубина распространения зараженного воздуха. На глубину распространения АХОВ и на их концентрацию в воздухе влияют вертикальные потоки воздуха. Различают три степени вертикальной устойчивости: *инверсию, изотермию, конвекцию*.

**Инверсия** в атмосфере – это повышение температуры воздуха по мере увеличения высоты. Инверсия препятствует рассеиванию АХОВ на высоте и создает наиболее благоприятные условия для сохранения их высоких концентраций.

**Изотермия** характеризуется стабильным равновесием воздуха. Она наиболее типична для пасмурной погоды, так же как и инверсия, способствует длительному застою паров АХОВ на местности, в лесу, в жилых кварталах населенных пунктов.

**Конвекция** – это вертикальное перемещение воздуха с одних высот на другие. Воздух более теплый перемещается вверх, а более холодный и более плотный – вниз. Конвекция вызывает сильное рассеивание зараженного воздуха, и концентрация АХОВ в воздухе быстро снижается. Она наблюдается в ясные летние дни.

Важная характеристика зоны заражения – стойкость заражения, определяющая время существования зоны заражения и вторичных очагов химического поражения. Скорость испарения зависит от таких факторов, как температура воздуха, вид почвы, скорость ветра и степень вертикальной устойчивости атмосферы.

#### **5.4. Мероприятия по противоаварийной защите химически опасных объектов**

Мероприятиям по предупреждению возможных аварий носят как организационный, так и инженерно-технический характер и направлены на выявление и устранение причин аварий, максимальное снижение возможных разрушений и потерь, а также на создание условий для своевременного проведения локализации и ликвидации в возможных последствий аварии.

Инженерно-технические мероприятия, проводимые на химически опасных предприятиях, направлены на снижение материального ущерба и людских потерь от возможных аварий, для этого предусматривается:

- оборудование устройств, предотвращающих утечку АХОВ в случае аварии (клапаны-отсекатели, клапаны избыточного давления, сбрасывающие устройства);
- усиление конструкций емкостей и коммуникаций с АХОВ и устройство над ними ограждений для защиты от повреждений обломками строительных конструкций при аварии;



- размещение под хранилищами с АХОВ аварийных резервуаров;
- рассредоточение запасов АХОВ и размещение их в заглубленных хранилищах;
- оборудование помещений и промышленных площадок стационарными системами выявления аварий и аварийной сигнализацией.

Своевременное оповещение персонала предприятия и населения позволяет снизить вероятность поражения людей. С этой целью на химически опасных предприятиях и вокруг них создаются локальные системы оповещения персонала объектов и населения близлежащих районов.

### 5.5. Химическое оружие

Среди современных средств массового поражения химическое оружие занимает одно из главных мест. Химическое оружие отличается от огнестрельного тем, что поражает людей на больших площадях (достигающих сотен квадратных километров), причем находясь в различных укрытиях.

Основой химического оружия являются отравляющие вещества – высокотоксичные соединения, предназначенные для поражения людей. По сравнению с миллионами известных химических соединений число боевых ОВ и ядов незначительно.

Применение химического оружия запрещено международными соглашениями, однако применение его по сей день не исключено, т. к. компоненты ОВ используются в химической промышленности в качестве сырья для получения продукции мирного назначения. Разработка химических боеприпасов в бинарном снаряжении позволяет скрыть от международного контроля производство химического оружия, т. к. компоненты бинарных боеприпасов нетоксичные или малотоксичные химические вещества.

**5.5.1. Классификация отравляющих веществ.** Наибольшее практическое применение получила физиологическая классификация, которая основана на механизме токсического действия ОВ на организм. По этой классификации ОВ подразделяются на шесть групп: нервно-паралитические общедовитые, кожно-нарывные, удушающие, психохимические и раздражающие.

**Нервно-паралитические ОВ** – ви-икс, зарин, зоман поражают через органы дыхания, через кожные покровы и при попадании ОВ в желудочно-кишечный тракт. При ингаляционном воздействии симптомы поражения проявляются чрезвычайно быстро. Через 1–2 мин у человека появляется миоз (сужение зрачка), сопровождающийся затруднением дыхания, усиливается выделение слюны и слизи из носа. Эти явления сопровождаются сильными головными болями и могут сохраняться от 2 до 3 сут. При воздействии на организм смертельных концентраций ОВ возникают сильный миоз, удушье, обильное слюнотечение и потоотделение, появляются чувство страха, рвота, судороги, которые могут продолжаться несколько часов, потеря сознания. Смерть наступает от паралича дыхания и сердца.

При действии через кожу картина поражения в основном аналогична ингаляционной.

**Первая помощь.** Пораженному необходимо ввести антидот с помощью шприц-тюбика с красным колпачком из индивидуальной аптечки и удалить пораженного из зараженной атмосферы. Если в течение 10 мин судороги не сняты, антидот вводится повторно. В случае остановки дыхания произвести искусственное дыхание. При попадании ОВ на тело немедленно обработать зараженные места с помощью индивидуального противохимического пакета (ИПП). При попадании ОВ в желудок необходимо вызвать рвоту и промыть желудок 1%-ным раствором пищевой соды, пораженные глаза промыть 2%-ным раствором пищевой соды.

Наличие нервно-паралитических ОВ в воздухе и объектах обнаруживается с помощью приборов химической разведки (индикаторная трубка с красным кольцом и точкой) и газосигнализаторов. Для обнаружения аэрозолей ви-икс используется индикаторная пленка АП.

**Отравляющие вещества кожно-нарывного действия.** Основным ОВ кожно-нарывного действия является иприт, который представляет собой желтоватую жидкость с запахом чеснока или горчицы, хорошо растворимую в органических растворителях и плохо растворимую в воде.

Иприт обладает поражающим действием при любых путях проникновения в организм. Поражения слизистых оболочек глаз, носоглотки и верхних дыхательных путей проявляются даже при незначительных концентрациях иприта. При более

высоких концентрациях наряду с местными поражениями происходит общее отравление организма. Иприт имеет период скрытого действия (2–8 ч) и обладает кумулятивностью. В момент контакта с ипритом раздражение кожи и болевые эффекты отсутствуют. Пораженные ипритом места предрасположены к инфекции. Поражение кожи начинается с покраснения, которое проявляется через 2–6 с после воздействия иприта. Через сутки на месте покраснения образуются мелкие пузыри, наполненные желтой прозрачной жидкостью. В последующем происходит слияние пузырей. Через 2–3 дня пузыри лопаются и образуются долго незаживающие язвы.

При вдыхании паров или аэрозоля иприта первые признаки поражения проявляются через несколько часов в виде сухости и жжения в носоглотке, затем наступает сильный отек слизистой носоглотки, сопровождающийся гнойными выделениями. В тяжелых случаях развивается воспаление легких, смерть наступает на 3–4-й день от удушья. Особенно чувствительны к парам иприта глаза.

При попадании иприта в желудочно-кишечный тракт через 30–60 мин появляются резкие боли в желудке, слюнотечение, тошнота, рвота, в дальнейшем развивается понос.

**Первая помощь.** Капли иприта на коже необходимо немедленно продегазировать с помощью ИПП. Глаза и нос следует обильно промыть, а рот и горло прополоскать 2%-ным раствором пищевой соды или чистой водой. При отравлении водой или пищей, зараженной ипритом, вызвать рвоту, а затем ввести кашицу, приготовленную из расчета 25 г активированного угля на 100 мл воды.

Наличие паров иприта определяется прибором ВПХР при помощи индикаторной трубки – одно желтое кольцо.

**Отравляющие вещества общедовитого действия.** При попадании этих веществ в организм нарушается передача кислорода из крови к тканям. Это одни из самых быстродействующих ОВ. К ним относятся синильная кислота и хлорциан.

**СИНИЛЬНАЯ КИСЛОТА** в больших количествах используется в химической промышленности, относится к чрезвычайно токсичным веществам, поэтому может быть применена в качестве отравляющего вещества. Поражение наступает при вдыхании зараженного воздуха, при высоких концентрациях возможно поражение через кожу. При поражении синильной ки-

слотой появляются металлический привкус, жжение во рту, онемение кончика языка, покалывание в области глаз, состояние беспокойства, слабость и головокружение. Затем появляется чувство страха, расширяются глаза, пульс становится резким, а дыхание неравномерным. Пораженный теряет сознание, и начинается приступ судорог, за которым следует паралич. Смерть наступает от остановки дыхания.

При действии очень высоких концентраций возникает так называемая молниеносная форма поражения: человек сразу же теряет сознание и от остановки дыхания наступает смерть. Смертельная доза через органы дыхания –  $2000 \text{ мг/м}^3$  для времени воздействия 1 мин при попадании внутрь организма 1 мг/кг массы.

**ХЛОРЦИАН** – бесцветная летучая жидкость с резким неприятным запахом, температурой кипения  $12,6^\circ\text{C}$ , является стабилизатором синильной кислоты. Смертельная доза  $4000 \text{ мг}\cdot\text{мин/м}^3$ . По своим токсическим свойствам похож на синильную кислоту.

**Первая помощь.** На пораженного надеть противогаз и ввести антидот (амилнитрит) в подмасочное пространство лицевой части противогаза. При необходимости сделать искусственное дыхание.

**Отравляющие вещества удушающего действия.** К данной группе ОВ относится фосген и дифосген.

**ФОСГЕН** широко используется в химической промышленности в качестве сырья, относится к чрезвычайно токсичным веществам, поэтому может быть применен в качестве ОВ. Стойкость на местности 30–50 мин, смертельная доза  $10\,000 \text{ мг}\cdot\text{мин/м}^3$ . Фосген поражает организм только через органы дыхания, при этом ощущается слабое раздражение слизистой оболочки глаз, слезотечение, головокружение, кашель, тошнота.

При вдыхании паров ощущается запах гниющих яблок. Поражение наступает по истечении периода скрытого действия, который, в зависимости от полученной дозы, продолжается от 4–6 ч до 1 сут. У пораженных возникает кашель, затруднение дыхания, боль в груди при вдохе, сильные хрипы. Температура тела повышается. Отек легких достигает своего максимального значения к концу первых суток. При явлениях сильного кислородного голодания в первые двое суток наступает гибель пора-

женных.

После выхода из зараженной атмосферы эти явления проходят, и в течение 4–5 ч пораженный чувствует себя здоровым. Это так называемый *период скрытого действия*. Затем вследствие отека легких наступает резкое ухудшение состояния: учащается дыхание, появляется сильный кашель, головная боль, одышка, посинение губ, учащение пульса, боль в области сердца, слабость и удушье. Температура тела повышается до 38–39°C. Отек легких длится несколько суток и обычно заканчивается смертельным исходом.

**Первая помощь.** На пораженного надеть противогаз, вывести из зараженной атмосферы, дать горячее питье, укрыть от холода и доставить в медицинское учреждение.

**Отравляющие вещества психохимического действия.** К этой группе относится ОВ **БИ-ЗЕТ** – это белое кристаллическое вещество без запаха, нерастворимое в воде. Оно поражает организм при вдыхании зараженного воздуха и приема зараженной пищи и воды. Действие Би-Зет начинает проявляться через 0,5–3 ч. При действии малых концентраций наступает сонливость. При действии больших концентраций на начальном этапе в течение нескольких часов наблюдается учащенное сердцебиение, сухость кожи, расширение зрачков, в последующем наступает оцепенение и заторможенность речи. Затем следует период возбуждения, продолжающийся до 4 сут, после которого начинается постепенное возвращение к нормальному состоянию.

**Отравляющие вещества раздражающего действия.** Отравляющими веществами раздражающего действия являются химические соединения, вызывающие раздражение глаз и органов дыхания. Основные вещества этого класса: Си-Эс, хлорацетофенон и адамсит.

**СИ-ЭС** – белое, твердое кристаллическое вещество с запахом перца. Плохо растворим в воде, хорошо – в органических растворителях. В виде аэрозоля Си-Эс оказывает сильное раздражающее действие на глаза и верхние органы дыхания, пороговая концентрация  $2 \cdot 10^{-2}$  мг/м<sup>3</sup>, непереносимая концентрация 6 мг/м<sup>3</sup>. В малых концентрациях обладает раздражающим действием на глаза и верхние дыхательные пути, в больших концентрациях вызывает ожоги открытых участков кожи, в некоторых случаях паралич дыхания, сердца и смерть.

**ХЛОРАЦЕТОФЕНОН** – кристаллический белый порошок с

запахом черемухи, практически нерастворим в воде, хорошо – в дихлорэтане, хлороформе. При концентрации паров хлорацетофенона  $2 \cdot 10^{-5}$  г/м<sup>3</sup> в воздухе обнаруживается по запаху, концентрация  $3 \cdot 10^{-3}$  г/м<sup>3</sup> является непереносимой без противогаза. Максимально возможная концентрация паров хлорацетофенона в летних условиях не превышает 0,2 г/м<sup>3</sup>.

**АДАМСИТ (ФЕНАРСАЗИН)** – мышьякорганическое соединение, кристаллическое вещество от светло-желтого до интенсивно-зеленого цвета без запаха. В воде нерастворим, растворяется в органических растворителях при нагревании, в ацетоне растворим хорошо, смертельна концентрация 3 000 мг/м<sup>3</sup>. При действии на организм вызывает сильное раздражение носоглотки, боль в груди, рвоту. Для защиты используются фильтрующие противогазы.



1. Дайте характеристику веществ, относящихся к СДЯВ (АХОВ).
2. Каким пока зателем определяется степень токсичности АХОВ?
3. Назовите средства для обнаружения АХОВ.
4. Какие объекты относятся к химически опасным?
5. Приведите пока затели, характеризующие последствия аварий на химически опасных объектах.
6. Назовите факторы, от которых зависят масштабы химического заражения.
7. Основные способы защиты от АХОВ и ОВ.

## **6. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, ВЫЗВАННЫЕ ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ**

### **6.1. Возможный характер современной войны для человеческой цивилизации**

За последние годы в мире произошли существенные изменения в военно-политической и социально-экономической обстановке. Несмотря на определенное смягчение международной обстановки, военная опасность для многих стран планеты сохраняется. Наблюдается даже рост количества вооруженных конфликтов, что связано в первую очередь с нарушением военного равновесия в мире после распада СССР и социалистического содружества, а вместе с ними и военного союза государств – участников Варшавского Договора.

В результате смягчения международной обстановки непосредственная угроза прямой агрессии против Республики Беларусь действительно уменьшилась, но военная опасность для нее продолжает сохраняться и при определенных условиях может перерасти в военные конфликты различной интенсивности.

Главным возможным источником военной опасности и военной угрозы для Беларуси сегодня могут стать:

- территориальные претензии;
- захват национальных богатств;
- стремление определенных государств и коалиций к разрешению конфликтов силовыми методами;
- расширение военных союзов и нарушение международных договоров;
- распространение оружия массового поражения, появление нового оружия;
- нарастание националистических тенденций;
- нестабильность военно-политической обстановки;
- расширение масштабов терроризма.

Согласно прогнозам, военные конфликты могут возникнуть в связи с развернувшейся борьбой транснациональных сил за источники сырья и сохранение контроля над распределением сокращающихся энергоресурсов и за их новый передел на планете.

Каким же может быть характер новых возможных войн и вооруженных конфликтов?

В последнее десятилетие произошел решительный поворот военных теоретиков и историков к разработке новой концепции войны, новых форм и способов вооруженной борьбы. Они исходят из того, что появились новейшие технологии, высокоточное оружие на новых физических принципах, что неизбежно изменит характер будущей войны.

**Характерные черты современных войн.** К таковым относятся: скрытность подготовки агрессии и решительность поставленных целей, применение всего арсенала средств вооруженной борьбы, ведение ее во всех сферах (на суше, море, в воздухе и космосе) при возрастающей роли средств воздушно-космического нападения и информационной борьбы, активная борьба за завоевание стратегической инициативы и превосходства в управлении, огневое поражение важнейших объектов экономики и инфраструктуры государства на всю глубину их размещения.

Важной особенностью военных конфликтов XXI века является отдача предпочтения так называемым дистанционным действиям, которые, в отличие от контактных, сводят до минимума боевое соприкосновение с противником, повышая удельный вес поражения на дальних подступах (например, без вхождения в зону ПВО). Это может, очевидно, привести к исчезновению четкого разделения фронта и тыла.

В связи с этим в концепции войн нового поколения решающая роль отводится не живой силе, не ядерному, а обычному высокоточному оружию и оружию на новых физических принципах, прежде всего нелетального воздействия, к которому можно отнести:

- лазерное оружие;
- источники некогерентного света;
- СВЧ и инфразвуковое оружие;
- средства радиоэлектронной и информационной борьбы;
- высокоточное оружие нового поколения;
- геофизическое и биологическое оружие нового поколения;
- оружие электромагнитного импульса.

Военные теоретики не исключают полностью возможности применения ядерного и других видов оружия массового поражения. Военными доктринами всех ядерных государств предусматривается так называемое ограниченное применение ядерного оружия.



Следует учитывать, что и обычное (неядерное) высокоточное оружие может вызвать последствия, соизмеримые с результатами применения традиционного ОМП. Это обусловлено тем, что в ходе военных действий целями будут не только военные объекты (например, пусковые установки, аэродромы и т. д.), но и объекты экономики, пункты управления, узлы связи, транспортные узлы, энергосистемы, оборонные предприятия, системы жизнеобеспечения населения. Выборочные ракетно-бомбовые удары по наиболее уязвимым местам – промышленным объектам, хранилищам АХОВ и радиоактивных отходов, АЭС и т. п. могут нанести урон, сравнимый с последствиями ядерной катастрофы. Например, бомбардировки в 1943–1945 гг. городов Дрездена, Гамбурга, Токио привели в каждом из этих городов к жертвам, не меньшим, чем атомные атаки на Хиросиму и Нагасаки.

Ныне аналогичный эффект может вызвать использование даже в небольших масштабах высокоточного оружия по системам безопасности атомного реактора или хранилищ радиоактивных отходов и отработанного ядерного топлива. Разрушение систем теплоотвода от активной зоны реактора способно вызвать выброс до 90% радиоактивных элементов и радиоактивное загрязнение территории площадью от 237 до 410 тыс. км<sup>2</sup>.

Новые вооруженные силы будут использоваться не столько для ведения традиционных военных действий, сколько для того, чтобы лишить противника возможности активно сопротивляться. Главное при этом – поразить его наиболее важные объекты экономики и инфраструктуры. Это может решаться проведением специальных операций, ударами крылатых ракет воздушного и морского базирования, а также массированным использованием средств радиоэлектронной борьбы.

К характерным особенностям современных войн относятся:

- различные формы и методы боевых действий, в том числе и нетрадиционные;
- сочетание военных операций с партизанскими и террористическими действиями;
- широкое использование криминальных формирований;
- скоротечность военных действий (30–60 сут);
- избирательность поражения объектов;
- повышенная роль дальних дистанционных боев;

По оценочным прогнозам, в случае возникновения войны, даже только с применением обычного оружия, она приобретет

черты повышенного риска из-за угрозы разрушения потенциально опасных объектов и фактически явится войной с применением оружия массового поражения.

Удары по потенциально опасным объектам (атомным электростанциям, предприятиям химической промышленности, хранилищам с токсичными веществами, плотинам ГЭС и т. д.) обычными высокоточными средствами поражения в короткое время выведут из пользования огромные площадки, приведут к трудновосполнимым потерям. Это побуждает государства, в первую очередь сильные в военном и экономическом отношении, решать возникающие между ними противоречия цивилизованно, мирными средствами.

## **6.2. Ядерное оружие. Поражающие факторы ядерного взрыва**

**Ядерным оружием** называется оружие, поражающее действие которого обусловлено энергией, освобождающейся при ядерном взрыве.

При ядерном взрыве источником энергии являются *ядерные реакции деления* тяжелых ядер некоторых изотопов урана (U-233, U-235) и плутония (Pu-239) или термоядерные реакции синтеза легких ядер изотопов водорода (дейтерия и трития) и более тяжелые, например ядра изотопов гелия.

*Цепной реакцией деления ядер* называется реакция, которая, начавшись делением одного или нескольких ядер, может продолжаться в веществе без внешнего воздействия, т. е. является саморазвивающейся.

Цепная реакция деления возможна только в определенном количестве урана или плутония, превышающем его так называемую критическую массу.

*Критическая масса* – это наименьшая масса делящегося вещества, в которой может развиваться цепная ядерная реакция деления.

Величина критической массы может колебаться в широких пределах и зависит от вида делящегося вещества (U-233, U-235, Pu-239), формы и размеров зарядов, содержания делящихся изотопов, плотности веществ, наличия отражателей нейтронов, импульсных источников нейтронов и других факторов. Так, например, для сферического заряда, содержащего 93,5% урана-235 при

плотности вещества  $18,8 \text{ г/см}^3$ , критическая масса без отражателей нейтронов равна 48 кг. За счет наличия отражателей нейтронов критическая масса может быть значительно уменьшена. Величина критической массы так же резко уменьшается по мере увеличения содержания делящегося вещества.

Основными частями ядерного боеприпаса являются: делящееся вещество (собственно ядерный заряд), отражатель нейтронов, заряд обычного взрывчатого вещества и искусственный источник нейтронов.

Формирование надкритической массы делящегося вещества в ядерных зарядах деления может осуществляться различными способами.

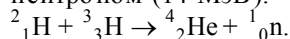
В ядерном заряде пушечного типа делящееся вещество до момента взрыва разделено на несколько частей, масса каждой из которых меньше критической. Для быстрого соединения этих частей в одно целое и перевода ядерного заряда в надкритическое состояние применяется взрыв обычных ВВ (тротил, гексоген и др.). В момент взрыва этих веществ все части ядерного заряда соединяются в единое целое, масса делящегося вещества становится больше критической, в нем протекает цепная ядерная реакция деления и происходит ядерный взрыв. При достижении критической массы реакция деления инициируется потоком нейтронов, испускаемых специально вводимым в ядерное зарядное устройство источником нейтронов.

В зарядах так называемого *имплозивного типа* формирование надкритической массы осуществляется повышением плотности делящегося вещества путем его всестороннего обжатия давлением взрыва обычного взрывчатого вещества. Делящееся вещество в этих зарядах имеет массу меньше критической и располагается внутри заряда из обычного взрывчатого вещества. При взрыве обычного взрывчатого вещества делящееся вещество подвергается сильному обжатию, плотность его увеличивается, масса становится надкритической и в нем развивается реакция деления. Чем больше степень обжатия, тем выше надкритичность ядерного горючего и соответственно больше мощность взрыва. При увеличении плотности делящегося вещества, например в 2 раза, критическая масса его уменьшается в 4 раза.

В целях снижения уровня разрушения зданий и сооружений, т. е. сохранения материальных ценностей, созданы новые образцы ядерного оружия, в частности *нейтронная бомба*, энер-

гия взрыва которой в основном трансформируется в губительное для всего живого нейтронное излучение. При взрыве нейтронного боеприпаса мощностью в 1 кт на высоте нескольких сотен метров на открытой местности все люди погибнут в течение 5 мин на площади 270 га (1 га = 10 000 м<sup>2</sup>). При этом все объекты и предметы в зоне воздействия проникающей радиации сами станут источниками излучения. Для сравнения, обычный ядерный заряд аналогичной мощности поражает людей на площади в 7 раз меньше, чем нейтронная бомба.

*В термоядерных боеприпасах* в качестве горючего используется смесь изотопов водорода – дейтерия и трития. Реакция синтеза легких ядер возможна лишь при температуре, достигающей десятков миллионов градусов, поэтому термоядерные заряды имеют в своем составе ядерный заряд деления. В термоядерном заряде вслед за взрывной реакцией деления, которая вызывает нагрев термоядерного горючего, происходит интенсивная реакция соединения ядер атомов дейтерия и трития, сопровождающаяся выделением огромного количества энергии. В результате реакции возникает ядро атома гелия и свободный нейтрон, выделившаяся энергия распределяется между ядром атома гелия (4 МэВ) и нейтроном (14 МэВ).



*Мощность ядерных боеприпасов* принято характеризовать тротиловым эквивалентом, т. е. таким количеством тротила в тоннах, при взрыве которого выделяется такое же количество энергии, что и при взрыве данного ядерного заряда.

Ядерные заряды по мощности условно делятся на сверхмалые – до 1 кт, малые – 1–10 кт, средние – 10–100 кт, крупные – 100 кт–1 Мт и сверхкрупные – свыше 1 Мт.

В зависимости от задач, решаемых применением ядерного оружия, ядерные взрывы могут производиться в воздухе, на поверхности земли и воды, под землей и водой. В соответствии с этим различают *высотный, воздушный, наземный (надводный), подземный (подводный) взрывы*.

*Высотный* ядерный взрыв – это взрыв, произведенный на высоте свыше 10 км.

*Воздушный* ядерный взрыв – это взрыв, произведенный на высоте до 10 км, когда светящаяся область не касается земли (воды). Наземный (надводный) ядерный взрыв – это взрыв, произведенный на поверхности земли (воды), при котором све-

тящаяся область касается поверхности земли (воды), а пылевой (водяной) столб с момента образования соединен с облаком взрыва.

*Подземный (подводный)* ядерный взрыв – это взрыв, произведенный под землей (водой).

**Поражающие факторы ядерного взрыва.** Основными поражающими факторами ядерного взрыва являются: воздушная ударная волна, световое излучение, проникающая радиация, радиоактивное заражение местности и электромагнитный импульс.

**Ударная волна** ядерного взрыва возникает в результате быстрого расширения светящейся раскаленной массы газов в центре взрыва и представляет собой область резкого сжатия воздуха, которая распространяется с большой скоростью от центра взрыва в радиальных направлениях.

В момент ядерного взрыва в зоне ядерной реакции давление достигает порядка 100 млн. МПа и температура 10 млн.°С. Действие ударной волны продолжается несколько секунд.

Поражения ударной волной вызываются как действием избыточного давления, так и скоростным напором, обусловленным движением воздуха в волне.

Травмы от избыточного давления ударной волны по степени делятся на крайне тяжелые – при избыточном давлении 80–100 кПа – заканчиваются, как правило, смертельным исходом, тяжелые (50–80 кПа), средней тяжести (30–50 кПа) и легкие (20–30 кПа).

Здания и сооружения с металлическим каркасом разрушаются при избыточном давлении ударной волны 50–80 кПа, кирпичные здания – 30–40 кПа, деревянные строения – 10–20 кПа.

На параметры ударной волны заметное влияние оказывают рельеф, лесные массивы.

Защита населения от ударной волны может быть обеспечена использованием убежищ.

**Световое излучение**, возникающее при ядерном взрыве, – результат выделения лучистой энергии в виде ультрафиолетовых, видимых и инфракрасных лучей. Световое излучение характеризуют *световым импульсом* – количеством световой энергии, падающей на 1 м<sup>2</sup> поверхности, перпендикулярной к направлению лучей за время свечения, измеряют в джоулях на квадратный метр (Дж/м<sup>2</sup>). Источником светового излучения является

огненный шар, состоящий из раскаленных газообразных продуктов взрыва. Температура в центре огненного шара вначале достигает порядка 10 млн. °С, а в конце свечения (до 3–30 с) понижается до 1–2 тыс. °С. Время свечения огненного шара зависит от мощности взрыва, при мощности взрыва 20 кт – 3 с, при 10 Мт – 23 с. Воздействие светового излучения на людей вызывает ожоги кожи, поражение глаз и временное ослепление. Ожоги возникают от непосредственного воздействия светового излучения на открытые участки кожи (первичные ожоги), а также от горячей одежды, в очагах пожаров (вторичные ожоги). В зависимости от тяжести поражения ожоги делятся на 4 степени:

- 1) покраснение, припухлость и болезненность кожи – от светового импульса мощностью 100–200 кДж/м<sup>2</sup>;
- 2) образование пузырей (200–400 кДж/м<sup>2</sup>);
- 3) омертвление кожных покровов и тканей (400–600 кДж/м<sup>2</sup>);
- 4) обугливание кожи (более 600 кДж/м<sup>2</sup>).

Ожоги глазного дна (при прямом взгляде на взрыв) возможны на расстояниях, превышающих радиусы зон ожогов кожи. Временное ослепление возникает обычно ночью и в сумерки, не зависит от направления взгляда в момент взрыва и будет носить массовый характер.

Световое излучение ядерного взрыва в населенных пунктах может вызвать массовые пожары вследствие возгорания горючих материалов, деревянных конструкций зданий и сооружений. Пожары могут возникать в результате разрушения печей, нагревательных приборов, газовых коммуникаций, замыкания электросетей и т. д.

Надежная защита населения от светового излучения может быть обеспечена защитными сооружениями (убежищами и противорадиационными укрытиями).

**Проникающая радиация** ядерного взрыва представляет собой совместное гамма- и нейтронное излучение. Поражающее действие проникающей радиации длится 10–15 с и распространяется в зависимости от мощности ядерного взрыва в радиусе до 4 км. За это время огненный шар ядерного взрыва поднимается на высоту, превышающую радиус действия проникающей радиации.

Проникающая радиация оказывает сильное ионизирующее воздействие на организм человека и другие биологические объекты, вызывая лучевую болезнь. Под действием нейтронов,

кроме того, нерадиоактивные атомы среды превращаются в радиоактивные, т. е. образуется наведенная активность.

На основании многочисленных данных, собранных в Хиросиме и Нагасаки, было установлено, что доза радиации 5–6 Зв (500–600 бэр) является абсолютно смертельной для человека. Доза 3–4 Зв у 50% облученных вызывает смертельный исход. При облучении дозой 1,5–2,0 Зв у половины людей наблюдаются выраженные признаки лучевого поражения.

Защитные сооружения, обеспечивающие защиту населения от ударной волны, обеспечивают защиту и от проникающей радиации.

**Радиоактивное заражение местности** является следствием трех причин.

1) Основной причиной радиоактивного заражения местности являются «осколки» деления ядерного горючего. Существует около 40 различных вариантов деления ядер урана или плутония в ходе цепной ядерной реакции. Это приводит к образованию 80 первичных осколков – изотопов различных химических элементов средней части периодической таблицы Д. И. Менделеева. Бета-распад многих осколков сопровождается гамма-излучением и образованием радиоактивных ядер атомов других элементов. В среднем каждый первичный осколок деления претерпевает 3–4 последовательные стадии радиоактивного распада, заканчивающиеся образованием стабильных ядер; при этом в каждой цепочке радиоактивных превращений испускается 3–4 бета-частицы и 1 гамма-квант. Всего среди продуктов деления обнаружено около 200 различных изотопов 36 химических элементов.

На каждую килотонну мощности взрыва образуется около 37 г продуктов деления, или 37 кг на 1 Мт.

2) Второй причиной радиоактивного заражения местности является наведенная активность, которая имеет важное значение только в зоне распространения нейтронов.

Радиоактивные изотопы алюминия, марганца и натрия под действием нейтронов образуются в зоне радиусом примерно 800–1000 м от центра взрыва. Наведенная активность может образоваться также в различных конструкционных материалах. При радиоактивном распаде активированных изотопов испускаются бета-частицы и гамма-кванты.

3) Кроме продуктов деления и наведенной активности, существует еще третья причина радиоактивного заражения – не-

разделившаяся часть ядерного заряда (урана или плутония). Эти элементы являются альфа-активными.

Степень радиоактивного заражения местности, размеры и форма зон заражения зависят от ряда факторов: мощности и вида взрыва, скорости и направления ветра на разной высоте в пределах высоты подъема радиоактивного облака, рельефа местности, характера грунта в районе взрыва.

Характер радиоактивного заражения местности в большой степени зависит от вида ядерного взрыва. При воздушном взрыве радиоактивные частицы образуются из атмосферной пыли, материалов боеприпаса и влаги воздуха. После остывания облака взрыва и конденсации паров средние размеры этих частиц равны нескольким микронам. Они медленно оседают в атмосфере, длительное время остаются во взвешенном состоянии, уносятся воздушными потоками на большое расстояние и распределяются на больших площадях. Поэтому при воздушных взрывах сильного заражения не наблюдается.

Наиболее сильное радиоактивное заражение местности образуется при наземных и неглубоких подземных ядерных взрывах.

При наземном взрыве большое количество грунта захватывается огненным шаром. По мере подъема огненного шара и его охлаждения радиоактивные продукты перемешиваются с грунтовой пылью. После стабилизации облако перемещается в направлении движения воздушных потоков. Из облака осаждаются на поверхность земли частицы и образуют радиоактивный след. Размеры радиоактивного следа зависят от мощности взрыва и скорости среднего ветра, размеры зон заражения увеличиваются. Заражение местности на следе неравномерно.

Поскольку поражающее действие радиоактивного заражения обуславливается в основном гамма-излучением, испускаемым при распаде радиоактивных веществ, то степень заражения местности принято характеризовать мощностью экспозиционной дозы (МЭД)  $\dot{X}$  в Р/ч, или уровнем радиации, либо экспозиционной дозой  $X$  (дозы радиации) до полного распада радиоактивных веществ (в рентгенах).

По степени заражения местности и возможным последствиям внешнего облучения, след условно делится на 4 зоны: умеренного заражения (зона А), сильного заражения (зона Б), опасного заражения (зона В) и чрезвычайно опасного заражения (зона Г). МЭД на внешних границах этих зон через 1 ч



после взрыва составляют 8, 80, 240, и 800 Р/ч, дозы радиации до полного распада соответственно 40, 400, 1200 и 4000 Р. С течением времени, вследствие естественного распада радиоактивных веществ, МЭД на следе радиоактивного заражения уменьшаются.

Для людей на зараженной местности основную опасность представляет внешнее гамма-облучение, которое обладает большой проникающей способностью и оказывает разрушающее действие на ткани организма и кровеносные органы.

Для надежной защиты людей от облучения необходимо использовать убежища и противорадиационные укрытия с коэффициентом ослабления более 100.

**Электромагнитный импульс.** При ядерных взрывах в окружающем пространстве возникают электромагнитные поля, которые наводят электрические токи и напряжения в проводах и кабелях воздушных и подземных линий связи, управления, сигнализации, электропередачи, в антеннах радиостанций. В силу кратковременности электромагнитных полей ядерного взрыва их принято называть *электромагнитным импульсом* (ЭМИ).

Одновременно излучаются радиоволны, распространяющиеся на большие расстояния от места взрыва.

Наведенные токи и напряжения большой величины достигают при контактах (наземных) и низких воздушных ядерных взрывах. При подземных (подводных) и высоких воздушных взрывах ЭМИ практически не оказывает поражающего воздействия.

При наземных и низких воздушных взрывах в зоне радиусом несколько километров от места взрыва в линиях связи и электроснабжения наводятся напряжения, которые могут вызвать пробой изоляции проводов и кабелей относительно земли, пробой изоляции элементов аппаратуры и устройств, подключенных к воздушным и подземным линиям.

Линии электропередач и их оборудование рассчитываются на рабочее напряжение, измеряемое десятками и сотнями тысяч вольт. Поэтому воздействие на них ЭМИ не приводит к опасным последствиям.

Воздействию ЭМИ сильно подвержены линии связи, так как применяемые в них кабели и аппаратура имеют электрическую прочность, не превышающую 2–4 кВ напряжения постоянного тока.

Защита от ЭМИ достигается экранированием линий энерго-

снабжения и управления, а также аппаратуры. Все наружные линии должны быть хорошо изолированными от земли.

### **6.3. Обычное оружие и его поражающие факторы**

Наряду с совершенствованием оружия массового поражения современные государства развивают и совершенствуют обычные средства поражения, которые могут применяться как в ядерный, так и в безъядерный период войны.

Обычные средства поражения, при применении которых могут возникать очаги поражения, – это зажигательные средства, боеприпасы объемного взрыва, кассетные боеприпасы (так называемое «площадное» оружие), фугасные боеприпасы большой мощности и другие виды оружия.

*Зажигательное оружие* включает зажигательные боеприпасы и огнесмеси, а также средства их доставки к цели. Действие зажигательного оружия основано на использовании зажигательных веществ, которые применяют в виде смесей в жидком, желеобразном и твердом виде; при горении они способны выделять большое количество тепла и развивать высокую температуру. В зависимости от химического состава зажигательные вещества делятся на горящие, с использованием кислорода воздуха (напалм, пирогель, белый фосфор, сплав «электрон»), и горящие без доступа воздуха (термит и термитно-зажигательные составы, кислородосодержащие соли). Последние в своем составе содержат окислители.

Зажигательные вещества на основе нефтепродуктов и горючих органических растворителей типа напалмов американские войска широко использовали в период войны в Корее и Вьетнаме. Характерная особенность поражающего действия напалма – сочетание его зажигательных свойств с отравляющим действием окиси углерода, образующейся при горении напалма. Способность напалма налипать на пораженные участки приводит к сильным ожогам с коагуляцией мышечных, жировых и других глубоко расположенных тканей, а при попадании на различные конструкции затрудняет тушение возникающих пожаров. Зажигательные боеприпасы и огнесмеси применяются авиацией (зажигательные баки, бомбы, кассеты), артиллерией (зажигательные снаряды, мины) и с помощью огнеметов.

*Вакуумное оружие* – боеприпасы объемного взрыва. Для

снаряжения таких боеприпасов используются жидкие и пастообразные рецептуры горючих углеводородных веществ, которые при распылении в воздушной среде в виде аэрозоля образуют взрывчатые топливовоздушные смеси. Действие таких боеприпасов основано на одновременном подрыве распыленного облака горючих смесей в нескольких точках. В результате взрыва по всему объему образуется жесткая ударная волна, резко возрастает температура воздуха, создается обедненная кислородом и отравленная продуктами сгорания атмосфера. Энергия взрыва и поражающее действие боеприпасов объемного взрыва в 4–6 раз, а в перспективе в 10–12 раз больше, чем у равных по весу фугасных боеприпасов, снаряженных тротилом. Например, при весе снаряжения такого боеприпаса 450 кг действие объемного взрыва может быть эквивалентным ядерному взрыву мощностью 10 т. Таким образом, боеприпасы объемного взрыва по поражающему действию сопоставимы с ядерными боеприпасами сверхмалого калибра.

**Кассетные боеприпасы** – это авиационные кассеты (управляемые и неуправляемые), установки кассетного типа с управляемыми ракетами, реактивные снаряды, снаряженные боевыми элементами (субснарядами) и др. Субснаряды выбрасываются вышибным снарядом над целью для ее поражения. Используются боевые элементы различного назначения: осколочные, осколочно-фугасные, кумулятивные, зажигательные и др.

Для разрушения малоразмерных особо прочных объектов, мостов, складов и других важных целей планируется использование оружия, отвечающего требованиям выдвигаемой военными специалистами концепции «выстрел – поражение».

Достижение сочетания мощности боевого заряда и точности его доставки к конкретно назначенной цели должно обеспечивать ее поражение первым выстрелом с вероятностью не менее 0,5.

**Радиочастотное оружие** – это такие средства, поражающее действие которых основано на использовании радиоизлучений сверхвысоких или очень низких частот (от 3 до 30 ГГц; от 3 до 30 кГц). Вызывают поражения жизненно важных органов и систем человека (мозг, сердце, ЦНС). Также воздействуют на психику.

**Инфразвуковое оружие** – это средства массового поражения, основанные на использовании направленного излучения мощных инфразвуковых колебаний – с частотой ниже 16 Гц.

Такие излучения воздействуют на ЦНС и пищеварительные органы, вызывают головную боль, болевые ощущения. Чувство страха и паники.

**Радиологическое оружие** – действие основано на использовании боевых радиоактивных веществ (порошки и растворы веществ, содержащих радиоактивные изотопы).

Воздействие на природу в военных целях, когда объектом воздействия является вещество биосферы, используется термин «*биосферное оружие*». В военных целях могут быть применены новые виды биосферного оружия: геофизическое и техносферное оружие.

**Геофизическое оружие** – это различные средства, позволяющие использовать в военных целях разрушительные силы неживой природы путем искусственно вызываемых изменений в физических процессах, протекающих в атмосфере и литосфере Земли. Геофизические процессы характеризуются огромными запасами энергии, которые по мощности превышают все средства поражения. К разновидностям геофизического оружия относят: *метеорологическое, гидросферное, литосферное и климатическое оружие*.

*Метеорологическое оружие* – воздействие на атмосферные процессы: разрушение слоя озона; изменение газового состава в локальных объемах; создание зон возмущений в ионосфере.

*Гидросферное оружие* – изменение химических, физических и электрических свойств океана: создание волн типа цунами; воздействие на тайфуны; разрушение гидротехнических сооружений и создание наводнений.

*Литосферное оружие* – инициирование землетрясений, стимулирование извержений вулканов.

*Климатическое оружие* – изменение температурного режима в определенных районах и климата в целом.

**Лазерное, пучковое, сверхвысокочастотное оружие.** В развернутой гонке вооружения особое внимание уделяется созданию оружия, основанного на новых физических принципах. К таким видам оружия относится лучевое оружие (направленной энергии), которое основано на непосредственном переносе энергии от источника излучения к объекту поражения. Виды лучевого оружия: лазерное, пучковое и сверхвысокочастотное.

*Лазерное оружие* основано на использовании энергии узких пучков электромагнитного излучения в оптическом диапазоне

спектра. Считается, что поражающим фактором лазерного оружия является термомеханическое воздействие на объект. Луч лазера, генерируемый короткими импульсами, вызывает быстрое повышение температуры поверхности цели, в результате чего часть оболочки расплавляется и даже испаряется. При испарении оболочки происходит взрыв и возникает ударная волна, проникающая внутрь цели. При испарении металлической оболочки может возникать рентгеновское излучение большой мощности, способное разрушить цель или вывести из строя электронную аппаратуру. Оно может применяться для разрушения (быстрого плавления и испарения) многих видов оружия и боевой техники.

**Пучковое оружие** основано на воздействии узкого пучка высокоэнергетических элементарных частиц на цель. Считается, что поражающими факторами пучкового оружия являются термомеханическое и радиационное воздействия на цель. Первое происходит в результате преобразования кинетической энергии частиц в тепловую, которая вызывает плавление и испарение материала цели. Радиационное поражение (живой силы, электронной аппаратуры и др.) обусловлено воздействием частиц высокой энергии на клетку и радиоэлектронную аппаратуру.



1. Перечислите основные источники военных конфликтов.
2. Охарактеризуйте черты современной войны.
3. Перечислите варианты антропогенного воздействия на объекты природной среды при ведении военных действий.
4. Чем отличается нейтронная бомба от обычного ядерного боеприпаса в плане воздействия на биологические объекты?
5. Охарактеризуйте поражающие факторы ядерного взрыва.
6. Какие виды вооружений относятся к обычному оружию?
7. Охарактеризуйте роль высокоточного оружия в современных войнах.
8. Какие виды обычного оружия по масштабам поражения сравнимы с ОМП?

## 7. ХАРАКТЕРИСТИКА ОЧАГОВ ПОРАЖЕНИЯ, ВОЗНИКАЮЩИХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

### 7.1. Характеристика очагов ядерного, химического и биологического поражения

**Очагом ядерного поражения** (ОЯП) называется территория, на которой под воздействием поражающих факторов ядерного взрыва возникают разрушения зданий и сооружений, пожары, радиоактивное заражение местности и поражения населения.

ОЯП характеризуется массовыми разрушениями зданий, сооружений и техники, завалами на больших площадях, повреждениями и разрушениями защитных сооружений, разрушениями мостов и плотин, авариями на коммунально-энергетических сетях, пожарами на большей части территории, радиоактивным заражением и значительными потерями среди населения.

По масштабам и характеру поражающего действия ОЯП существенным образом отличается от очага поражения возникающего при взрыве обычных боеприпасов. Одновременное воздействие ударной волны, светового излучения и проникающей радиации в значительной мере обуславливает комбинированный характер поражающего действия ядерного взрыва на людей, здания и сооружения.

Размеры очага ядерного поражения зависят от мощности примененного боеприпаса, вида взрыва, характера застройки, рельефа местности и погодных условий.

Внешней границей очага ядерного поражения считается условная линия на местности, где избыточное давление ( $\Delta P_{\phi}$ ) воздушной ударной волны составляет 10 кПа.

Для определения характера возможных разрушений и установления объема аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСиНДР) в зависимости от величины  $\Delta P_{\phi}$  во фронте ударной волны очаг ядерного поражения условно делится на четыре зоны: *полных* (I), *сильных* (II), *средних* (III) и *слабых* (IV) разрушений (рис. 2).

В зоне I избыточное давление ударной волны составляет 50 кПа и более. В этой зоне полностью разрушаются жилые и промышленные здания, противорадиационные укрытия и часть убежищ, находящихся вокруг центра взрыва.

В зоне II избыточное давление ударной волны составляет от 50 до 30 кПа. В этой зоне здания и сооружения получают сильные разрушения, убежища и ПРУ подвального типа сохраняются.

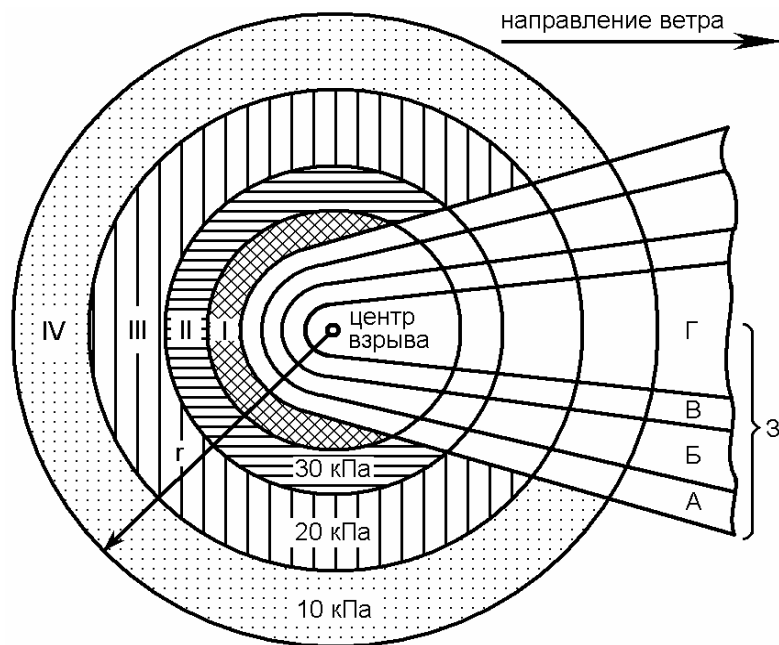


Рис. 2. Очаг ядерного поражения:

I – зона полных разрушений; II – зона сильных разрушений; III – зона средних разрушений; IV – зона слабых разрушений; 3 – зона радиоактивного заражения (А – умеренного, Б – сильного, В – опасного, Г – чрезвычайно опасного);  $r$  – радиус очага ядерного поражения

В зоне III избыточное давление ударной волны составляет от 30 до 20 кПа. В пределах этой зоны здания получают средние разрушения, а убежища и часть ПРУ полностью сохраняются.

В зоне IV избыточное давление составляет от 20 до 10 кПа. В этой зоне здания получают слабые разрушения, в результате чего могут возникнуть отдельные завалы, от светового излучения – отдельные очаги пожаров.

**Очагом химического поражения (ОХП)** называется территория, в пределах которой в результате воздействия химического оружия или выброса СДЯВ произошли массовые поражения

людей, сельскохозяйственных животных и растений.

ОХП включает территорию непосредственного применения ОВ и территорию, на которой распространилось облако, зараженное ОВ с поражающими концентрациями (рис. 3, а).

В зону химического заражения СДЯВ входит участок разлива и территория, над которой распространились пары этих веществ с поражающими концентрациями (рис. 3, б).

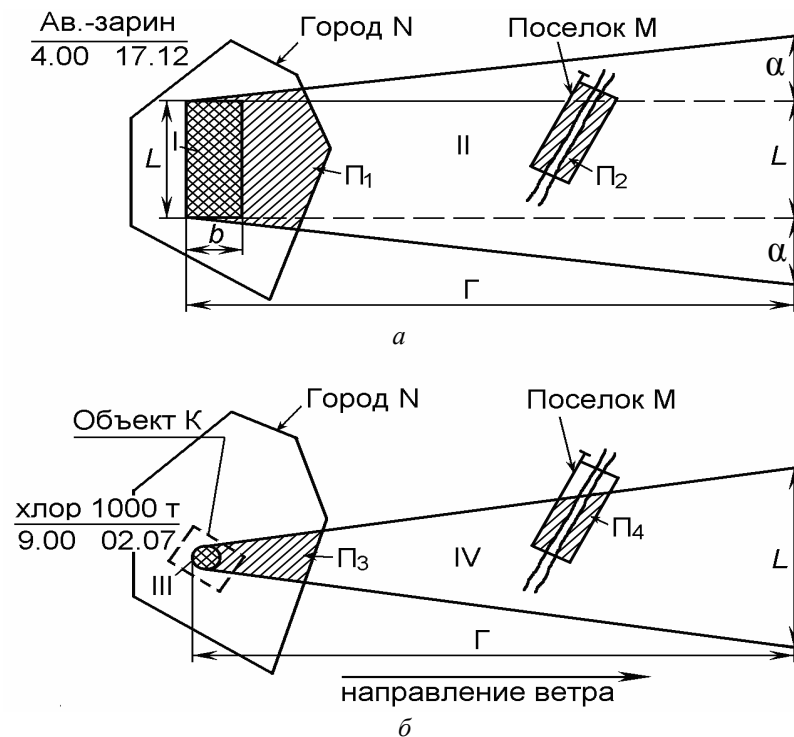


Рис. 3. Зоны химического заражения:

$a$  – зона заражения ОВ;  $b$  – зона заражения СДЯВ;

$\Pi_1$ – $\Pi_4$  – очаги поражения; I – район применения ОВ; II – территория распространения ОВ; III – участок разлива СДЯВ; IV – территория распространения СДЯВ;  $\Gamma$  – глубина зоны;  $L$  – ширина зоны;  $\alpha$  – величина расширения зоны заражения

Зона заражения характеризуется типами ОВ или СДЯВ, размерами, расположением по отношению к населенным пунктам, степенью заражения воздушной среды и местности и изменением



этой зараженности во времени. Границы зоны определяются значениями пороговых токсичных доз ОВ или СДЯВ, вызывающих начальные симптомы поражения. Наибольшую стойкость и размеры имеют зоны химического заражения, образовавшиеся при применении ОВ типа зарин, зоман, V-газы и иприт.

В населенных пунктах с плотной застройкой и узкими улицами, а также в лесах ОВ и СДЯВ будут задерживаться дольше и сохранять высокую концентрацию.

При распространении облака зараженного воздуха через лесной массив произойдет его задержание, и зона заражения будет иметь меньшую глубину, чем на открытой местности.

Глубина распространения облака зараженного воздуха с учетом леса рассчитывается по формуле

$$\Gamma = \Gamma_0 - 2,5 L, \quad (7.1)$$

где  $\Gamma_0$  – глубина распространения на открытой местности, км;  $L$  – глубина леса на пути распространения зараженного воздуха, км.

Защита от химических средств поражения достигается применением средств индивидуальной защиты (СИЗ) и коллективной защиты.

В ОХП большинство СДЯВ оказывает поражающее воздействие на людей, даже находящихся в средствах защиты, т. к. фильтрующие элементы современных противогазов и фильтровентиляционных установок имеют ограниченные возможности по защите от паров СДЯВ (не более 10–20 мин) и практически не обеспечивают даже кратковременную защиту от таких веществ, как окись углерода, фтористый водород, гидразин, аммиак, а от многих других СДЯВ при высоких концентрациях – имеют ограниченное время защитного действия.

Защитные свойства гражданских фильтрующих противогазов можно расширить при использовании дополнительного патрона ДП-2, обеспечивающего защиту от аммиака и окиси углерода.

Для защиты персонала объектов химической промышленности, использующих в технологическом цикле СДЯВ, применяют промышленные противогазы.

Формирования ГО при проведении АСидНР в очаге выброса СДЯВ используют изолирующие противогазы и СИЗ кожи.

**Очагом биологического поражения (ОБП)** называется территория, на которой в результате воздействия биологического оружия произошли массовые поражения людей, сельскохозяй-

ственных животных, растений. Он может образоваться как в зоне заражения, так и в результате распространения инфекционных заболеваний за границы зоны заражения.

ОБП характеризуется видом примененных бактериальных средств, количеством пораженных людей, животных, растений, временем сохранения поражающих свойств возбудителей болезней.

Границы ОБП устанавливаются формированиями медицинской и ветеринарной службы на основе обобщенных данных, полученных от постов радиационного и химического наблюдения, разведывательных формирований, метеорологических и санитарно-эпидемических станций.

Для предотвращения распространения инфекционных болезней, локализации и ликвидации зон и очагов биологического поражения устанавливаются карантин и обсервация.

## **7.2. Характеристика очагов поражения, возникающих при авариях на радиационно опасных объектах**

В ходе работы ядерного реактора в результате деления ядер урана не только выделяется тепловая энергия, но и образуется значительное количество радиоактивных продуктов деления – около 200 изотопов различных элементов (от газообразных до твердых) с разными периодами полураспада, которые накапливаются в активной зоне реактора. Кроме реактора, значительное количество активности продуктов деления содержится в обработанном топливе, хранящемся на станции.

При нормальной эксплуатации АЭС количество РВ, поступающих во внешнюю среду за счет газообразных выбросов и жидких сбросов, невелико. На границе санитарно-защитной зоны АЭС и за ее пределами фактическая доза внешнего и внутреннего облучения организма человека намного ниже предельно установленного уровня.

Это снижение обеспечивается наличием нескольких защитных барьеров на пути распространения радиоактивности от ядерного топлива до внешней среды. Такими барьерами являются:

- герметичность оболочек тепловыделяющих элементов;
- герметичность корпуса реактора и корпуса теплоносителя в целом;
- герметичность помещений или защитной оболочки, внутри

которой размещается все основное оборудование ядерной паро-производящей установки.

Дополнительным фактором обеспечения безопасности является наличие санитарно-защитной зоны вокруг площадки станции. Однако на АЭС могут возникнуть непредвиденные ситуации, при которых возможен выход значительных количеств РВ за пределы АЭС.

Независимо от причины возникновения аварии с радиационными последствиями на АЭС делятся на следующие три типа: локальные, местные и общие.

При аварии ядерного реактора с выбросом в атмосферу РВ возможны следующие основные пути воздействия радиационных факторов на население:

- внешнее гамма-облучение при прохождении радиоактивного облака;
- внутреннее облучение за счет вдыхания радиоактивных аэрозолей (ингаляционная опасность);
- контактное облучение при радиоактивном загрязнении кожных покровов и одежды;
- общее внешнее облучение людей от РВ, осевших на поверхности земли и местных объекты (здания, сооружения и т. п.);
- внутреннее облучение в результате потребления населением воды и местных продуктов, загрязненных РВ.

Радиоактивное заражение при разрушении ядерного реактора будет иметь ряд особенностей: основной массой выброса будут твердые радиоактивные продукты в виде мелкодисперсного аэрозоля, а также газообразные и легколетучие РВ. Защита от таких газодисперсных РВ – задача чрезвычайно сложная.

Другими характерными особенностями радиационной обстановки при разрушении АЭС являются: неравномерность радиоактивного заражения в радиальных направлениях, обуславливаемая непостоянством параметров выбросов и метеоусловий.

### **7.3 Очаги поражения, возникающие при авариях на предприятиях с взрыво- и пожароопасными технологиями**

Разрушение и повреждение зданий, сооружений, технологических установок и трубопроводов на предприятиях нефтеперерабатывающей, химической и некоторых других отраслей промышленности с взрыво-, газо- и пожароопасной технологией

может привести к истечению газообразных или сжиженных углеводородных продуктов и ядовитых газов. При перемешивании углеводородных продуктов с воздухом образуются взрыво- или пожароопасные смеси, а по следу движения ядовитого облака – зоны опасного заражения.

Наиболее распространенными взрыво- и пожароопасными смесями являются смесь с воздухом углеводородных газов: метана, этана, пропана, бутана, этилена, пропилена, пентана и др.

Взрывоопасные газоздушные смеси чаще всего образуются в замкнутых помещениях.

При взрыве газо-воздушной смеси образуется очаг взрыва, в котором принято выделять три круговые зоны:

- зона детонационной волны в пределах облака взрыва;
- зона действия продуктов взрыва;
- зона воздушной ударной волны.

Радиус зоны детонационной волны приближенно может быть определен по формуле

$$r_1 = 17,5 \cdot \sqrt[3]{Q}, \text{ м}, \quad (7.2)$$

где  $Q$  – количество сжиженных углеводородных газов, т.

*Зона действия продуктов взрыва* охватывает всю площадь разлета продуктов газозвушной смеси в результате ее детонации. Радиус этой зоны

$$r_2 = 1,7 \cdot r_1. \quad (7.3)$$

Избыточное давление в пределах этой зоны снижается от 350 до 300 кПа.

В *зоне действия воздушной ударной волны* формируется фронт ударной волны, распространяющийся по поверхности земли. Величина избыточного давления определяется по справочникам, избыточное давление изменяется от 300 до 10 кПа.



1. Охарактеризуйте очаг ядерного поражения по зонам разрушений.
2. В каких зонах ОЯП сохраняются убежища и ПРУ?
3. Какие средства индивидуальной защиты используются формированиями ГО при ликвидации очага химического заражения?
4. Какие режимно-ограничительные мероприятия устанавливаются в очаге биологического поражения?
5. Охарактеризуйте основные пути воздействия радиационных факторов на население при разрушении активной зоны реактора АЭС.
6. Какие объекты экономики относятся к взрывопожароопасным?

## **8. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ, ОЦЕНКА И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

### **8.1. Прогнозирование стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций техногенного характера**

Обеспечение жизнедеятельности населения требует создания огромного комплекса мер и средств, в ряду которых особое место занимают системы безопасности (защищенности от опасностей техногенного, природного, криминогенного и иного характера) людей, объектов производства, энергетики, транспорта, жилых, общественных и административных зданий, прочих сооружений и техники, природной среды.

Все созданные человеком объекты, на которые направлены какие-либо угрозы, с точки зрения безопасности можно характеризовать двояким образом:

- с одной стороны, эти объекты (без специальных мер защиты) являются потенциально уязвимыми, т. е. будут поражаться при возникновении опасных для них ситуаций;
- с другой стороны, многие промышленные объекты гражданского и военного назначения являются также потенциально опасными, поскольку при возникновении на этих объектах аварии, пожара, взрывов и других опасных ситуаций порождается угроза для окружающих сооружений, населения и природной среды.

Наиболее характерными для населения крупных городов являются следующие группы опасностей: социальные, политические, коммунально-бытовые, природные, техногенные, экологические, криминальные, террористические, военные. Они носят комплексный взаимосвязанный характер и в большинстве своем имеют трансграничные масштабы.

Обеспечение безопасности населения в ЧС представляет собой комплекс организационных инженерно-технических мероприятий и средств, направленных на сохранение жизни и здоровья человека во всех сферах его деятельности.

Основные направления в решении задач обеспечения безопасности населения следующие:

- 1) прогнозирование и оценка возможных последствий ЧС;
- 2) планирование мероприятий по предотвращению или уменьшению вероятности возникновения ЧС, а также сокращению масштабов их последствий;

3) обеспечение устойчивости работы хозяйственных объектов в ЧС;

4) ликвидация последствий ЧС.

Проблемы оценки безопасности жизни человека и биосферы, т. е. организационно-технические и социально-экономические аспекты безопасности жизнедеятельности многогранны, и вопрос о возможности создания какого-либо условно обобщенного показателя вреда, причиняемого здоровью людей действием различных факторов, является весьма актуальным.

Прогнозирование ЧС – метод ориентировочного выявления и оценки обстановки, складывающейся в результате стихийных бедствий, аварий и катастроф.

Прогнозирование направлено на предупреждение ЧС и представляет собой комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска ЧС, а также на сохранение здоровья людей, снижение вреда окружающей среде и материальных потерь в случае их возникновения.

В задачу прогнозирования в области защиты населения входит также ориентировочное определение времени возникновения ЧС (краткосрочный прогноз), по которому принимаются определенные решения по обеспечению безопасности населения во всех сферах его деятельности. Прогнозирование обстановки, связанной с возникновением ЧС, осуществляется математическими методами.

Методы оценки и прогнозирования последствий ЧС *по времени проведения* делятся на две группы:

- методы, основанные на априорных (предполагаемых) оценках, полученных с помощью теоретических моделей и аналогий;
- методы, основанные на апостериорных оценках (оценки последствий уже произошедших ЧС).

*По используемой исходной информации* методы прогнозирования последствий делят на:

- экспериментальные, основанные на обработке данных произошедших ЧС;
- расчетно-экспериментальные, когда имеющиеся статистические данные обрабатывают с помощью математических моделей;
- расчетные, основанные на использовании только математических моделей.

Методы прогнозирования возникновения ЧС также делятся на

различные группы, находящиеся в различной соподчиненности. Наиболее развиты они применительно к ЧС природного характера, т. е. к экстремальным природным явлениям. Для своевременного прогнозирования и обнаружения экстремального природного явления на стадии его зарождения необходима хорошо отлаженная общегосударственная система мониторинга за предвестниками стихийных бедствий и катастроф. По информации, полученной от этой системы, территориальные органы власти принимают заблаговременные либо оперативные решения для осуществления мер защиты с целью предупреждения и/или смягчения последствий ЧС.

При прогнозировании широко используется метод математического моделирования. Моделирование предполагает конструирование модели на основе предварительного изучения объекта или процесса, выявления его существенных характеристик или признаков. Прогнозирование обстановки, связанной с ЧС, с использованием моделей включает разработку модели, ее экспериментальный анализ, сопоставление результатов прогнозных расчетов на основе модели с фактическими данными состояния объекта или процесса, корректировку и уточнение модели.

При прогнозировании обстановки в зависимости от вида ЧС определяются границы зон разрушения (радиоактивного, химического, биологического), а также возможные потери населения и ущерб, наносимый хозяйственным объектам.

Данные прогнозирования обстановки в очагах поражения обобщаются, анализируются и делаются выводы для принятия решения, связанного с организацией и ведением спасательных и других неотложных работ.

Мероприятия, необходимые для предотвращения ущерба от ЧС, подразделяются на *фоновые* и *защитные*.

**Фоновые** (постоянно проводимые) **мероприятия**, основанные на долгосрочном прогнозе, включают следующее:

- выполнение строительно-монтажных работ с учетом требований СНиП;
- создание надежной системы оповещения населения об опасностях;
- накопление фонда защитных сооружений и обеспечение населения средствами индивидуальной защиты;
- организация радиационного, химического и бактериологического наблюдения, разведки и лабораторного контроля;
- всеобщее обязательное обучение населения правилам по-

ведения и действиям в ЧС;

- проведение режимных, санитарно-гигиенических и противозаразных мероприятий;
- отказ от строительства потенциально опасных объектов в экономически уязвимых зонах;
- перепрофилирование объектов – источников повышенной опасности для здоровья и жизни людей;
- материально-техническое и финансовое обеспечение мероприятий ГО;
- практическая отработка планов ликвидации последствий ЧС.

*Защитные мероприятия*, которые необходимы, когда предсказан момент ЧС, включают в себя:

- развертывание системы наблюдения и разведки, необходимых для уточнения прогноза;
- приведение в готовность системы оповещения населения о ЧС;
- ввод в действие специальных правил функционирования экономики и общественной жизни;
- нейтрализация источников повышенной опасности при ЧС, прекращение операций с ними;
- приведение в готовность аварийно-спасательных служб;
- частичная эвакуация населения.

## **8.2. Анализ и оценка риска возникновения чрезвычайных ситуаций**

Одним из важнейших звеньев в системе управления безопасностью населения и территорий является анализ риска ЧС, выявление основных влияющих факторов и количественная оценка их вклада в интегральный риск.

Суть анализа риска состоит в построении всевозможных (не противоречащих законам природы) сценариев возникновения и развития аварий и обусловленных ими ЧС, а также в оценке частот и масштабов реализации каждого из построенных сценариев на конкретном объекте. Использование метода предполагает построение показателей с помощью математических моделей (компьютерных кодов) и статистических данных.

Под обобщенной оценкой риска ЧС понимается выявление и идентификация опасностей различного происхождения, их количественных и качественных характеристик с целью защиты населения, сокращения материального ущерба и других соци-



ально-экономических потерь до приемлемого уровня.

Наряду с численным, балльным и другими приемами оценки опасностей, наиболее распространенным является *риск* – частота реализации опасности.

**Риск** – вероятность нежелательного происшествия с определенными последствиями, происходящего в определенный период или в определенных обстоятельствах. Может быть выражен как частотой (количеством определенных происшествий в единицу времени), так и вероятностью (вероятностью определенного происшествия, следующего за начальным происшествием) в зависимости от обстоятельств.

Для оценки риска используют различные формулы, выбор которых зависит от имеющейся информации. Когда последствия неизвестны, то под риском ( $R$ ) понимают вероятность ( $P$ ) наступления определенного сочетания нежелательных событий:

$$R = \sum_{i=1}^n P_i . \quad (8.1)$$

**Связанный с техникой** риск обычно оценивают по формуле, включающей вероятность чрезвычайного происшествия ( $P$ ) и величину риска (ущерба)  $U$ :

$$R = P U . \quad (8.2)$$

Оценка риска аварии и ЧС включает:

- определение возможных последствий аварий и ЧС с учетом их вероятности;
- определение зон действия основных поражающих факторов при различных сценариях аварий (ЧС);
- оценку возможного числа пострадавших с учетом смертельно пораженных среди персонала и населения в случае аварии (ЧС);
- оценку величины возможного ущерба физическим и юридическим лицам в случае аварии (ЧС).

Различают *индивидуальный* и *социальный* (групповой) риск.

**Индивидуальный** риск характеризует опасность определенного вида для отдельного индивида.

**Социальный** – это риск для группы людей, характеризующий зависимость между частотой и числом пораженных при этом людей.

Комплексное использование различных видов и методов прогноза позволяет дать обоснованную оценку природного и техногенного риска.

Одной из приоритетных целей обеспечения безопасности населения среди многих, реализующих стратегическую цель, является достижение приемлемого уровня риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и минимального уровня социально-экономического ущерба от них.

В настоящее время в большинстве стран мира концепция абсолютной безопасности (обеспечения нулевого риска) отвергнута, как несоответствующая законам современной техносферы (т. к. в действующих системах невозможно обеспечить нулевую безопасность). Используется же концепция приемлемого (допустимого) риска, суть которой состоит в стремлении к такой безопасности, которую удовлетворяет общество в данный период времени, в зависимости от его социально-экономического уровня развития.

Кроме того, статистика людских и материальных потерь от пожаров, взрывов и других опасных ситуаций на промышленно-технических объектах показывает, что при любых усилиях общества и государства добиться нулевой вероятности возникновения этих ситуаций практически невозможно. Поэтому общую безопасность промышленных объектов целесообразно рассматривать как защищенность от чрезмерных угроз, приемлемый уровень которой должен определяться законодательно на основе социальной и экономической приемлемости допустимого уровня риска.

Приемлемый риск сочетает в себе *технические, экономические, социальные и политические* аспекты и представляет собой некоторый компромисс между уровнем безопасности и возможностями его достижения. Так, затрачивая чрезмерные средства на повышение безопасности технических систем, можно нанести ущерб социальной сфере (сокращение выполнения социальных программ). Пример определения приемлемого риска показан на рис. 4.

При увеличении затрат на развитие технического уровня производства технический риск снижается, но растет социальный. Суммарный риск имеет минимум при определенном соотношении между инвестициями в техническую и социальную сферы. Это обстоятельство учитывается при выборе риска, с которым общество на определенном этапе вынуждено мириться.

Максимально приемлемым уровнем индивидуального риска гибели считается риск, равный  $10^{-6}$  в год, а пренебрежительно малым  $10^{-8}$  в год.

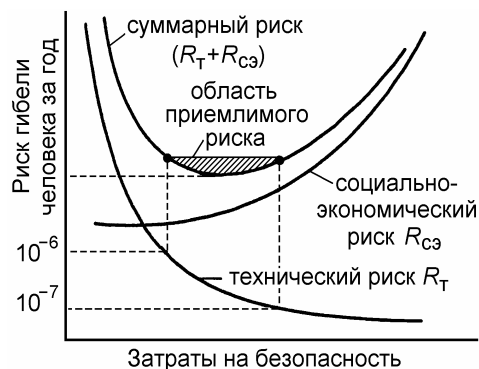


Рис. 4. Определение допустимого риска

Уровень безопасности можно повысить, оптимально расходуя средства на совершенствование технических систем и объектов, на обучение персонала, а также экономические мероприятия (страхование, платежи за риск, компенсация ущерба).

В основе управления риском лежит методика сравнения затрат и получаемых выгод от снижения риска.

В различных министерствах и ведомствах самостоятельно устанавливаются уровни риска и приемлемые уровни безопасности. Например, в пожарной системе страны существует система категорирования помещений, зданий, объектов, которая четко и однозначно определяет степень их пожаро- и взрывоопасности в зависимости от находящихся там веществ, материалов, оборудования. Требованиями пожарной безопасности предусмотрено, что допустимый уровень пожарной опасности для каждого человека должен быть не более  $10^{-6}$  в год, хотя реальные потери людей на два порядка превышают этот уровень.

Таким образом, для каждого уязвимого потенциально опасного объекта следует установить конкретные приемлемые уровни безопасности по различным видам угроз и в соответствии с ними создать системы безопасности объектов.



1. Цели и задачи прогнозирования ЧС.
2. Какие методы используются для прогнозирования ЧС?
3. Какие данные необходимы для прогнозирования ЧС?
4. Мероприятия, необходимые для предотвращения ущерба от ЧС.
5. Что понимают под определением «приемлемый (допустимый) риск»?

## 9. УСТОЙЧИВОСТЬ РАБОТЫ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

### 9.1. Основы устойчивости работы хозяйственных объектов

В соответствии с Законом РБ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», одной из основных задач государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС является осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение ЧС и повышение устойчивости функционирования предприятий, организаций, учреждений и объектов социального назначения.

Проблема повышения устойчивости функционирования хозяйственных объектов в современных условиях приобретает все большее значение. Это связано с рядом причин:

- ослабление механизмов государственного регулирования и безопасности в производственной сфере;
- снижение противоаварийной устойчивости производств, произошедшей вследствие высокого износа основных производственных фондов, особенно на предприятиях химической, нефтеперерабатывающей и металлургической промышленности с одновременным снижением темпов обновления фондов;
- повышение вероятности террористических актов.

Проблемы повышения устойчивости функционирования хозяйственных объектов направлены на предупреждение ЧС техногенного характера, смягчение последствий стихийных бедствий и создание условий для быстрой ликвидации их последствий.

Под *устойчивостью функционирования хозяйственных объектов в ЧС* понимается их способность предупреждать возникновение аварий и катастроф, противостоять воздействию их поражающих факторов в целях предотвращения или ограничения угрозы жизни, здоровью персонала и проживающего вблизи населения, снижение материального ущерба в ЧС, а также обеспечивать восстановление нарушенного производства в минимально короткие сроки.

Сущность устойчивости объектов в ЧС заключается в заблаговременной разработке комплекса мероприятий, направленных на:

- предотвращение техногенных аварий и катастроф;

- снижение возможных потерь и разрушений от стихийных бедствий и применения современных средств поражения;
- создание условий для восстановления нарушенного производства в минимально короткие сроки;
- обеспечение жизнедеятельности персонала объекта экономики.

Современный типовой комплекс промышленного предприятия составляют здания и сооружения, в которых размещаются цеха, станочное и технологическое оборудование; сооружения энергетического хозяйства, системы энергоснабжения, инженерные и топливные коммуникации; отдельно стоящие технологические установки; сеть внутреннего транспорта, системы связи и управления; складское хозяйство; различные здания и сооружения административного, бытового и хозяйственного назначения.

На устойчивость работы хозяйственных объектов в ЧС влияют следующие факторы, которые подразделяются на *внешние* и *внутренние*.

К *внешним* факторам относятся:

- регион размещения объекта, который определяет наиболее вероятные и опасные стихийные бедствия;
- рельеф местности, характер окружающей застройки, насыщенность транспортными коммуникациями, наличие потенциально опасных предприятий (радиационно-, химически-, биологически-, пожаро-, взрывоопасных).

К *внутренним* факторам, влияющим на устойчивость, относятся:

- численность работающих, уровень их компетенции и дисциплины;
- размеры и характер объекта, выпускаемая продукция;
- характеристика зданий и сооружений;
- особенности производства, применяемых технологий и материалов, веществ;
- потребности в основных видах энергоносителей и воде, наличие своих ТЭЦ (котельных).

Застройка городов, реконструкция жилых и промышленных районов, проектирование и строительство предприятий, зданий и сооружений осуществляется в соответствии с нормами проектирования.

Нормы проектирования – это нормативный документ, рег-

ламентирующий объем и содержание обязательных к выполнению мероприятий инженерно-технической защиты населения.

Основными инженерно-техническими мероприятиями по защите населения являются:

- укрытие людей в приспособленных для их защиты помещениях производственных, общественных и жилых зданий, а также в специальных защитных сооружениях;
- повышение надежности систем жизнеобеспечения (водоэнергоснабжения, теплофикация и др.) при авариях, катастрофах, стихийных бедствиях, а также устойчивость важных объектов социального и производственного назначения;
- выполнение ряда градостроительных требований, позволяющих при крупномасштабных ЧС и применении в военных конфликтах современных средств поражения уменьшить количество жертв, обеспечить выход населения из разрушенных частей города в загородную зону, а также создать условия для ввода в пораженную зону аварийно-спасательных сил.

Требования норм проектирования распространяются:

- 1) на крупные города и расположенные за их пределами важные объекты, а также на прилегающую к ним территорию, где возможны разрешения зданий, сооружений и поражение людей;
- 2) на хозяйственные объекты, находящиеся в крупных городах, и на прилегающую к ним территорию в пределах зоны возможных разрушений;
- 3) в части противорадиационной защиты населения – на всю территорию страны.

Все требования норм проектирования закладываются в строительные нормы и правила (СНиП).

В соответствии со СНиП-2.01.51-90, новые промышленные предприятия не должны располагаться в зонах возможного сильного радиоактивного заражения категорированных городов и объектов особой важности, в зонах катастрофического затопления и в регионах, где строительство запрещено или ограничено, за исключением предприятий соцкультбыта.

Здания и сооружения на объекте необходимо размещать рассредоточенно, с учетом возможных разрушений. Расстояние между зданиями должно исключать вероятность переноса огня с одного здания на другое, даже если тушение пожара не производится.

Складские помещения для легковоспламеняющихся веществ (бензин, керосин, нефть, мазут) должны размещаться в отдельных блоках заглубленного или полуглубленного типа у границ территории объекта или за ее пределами.

Электроснабжение является основой всякого производства. Электроснабжение должно осуществляться от энергосистем, в состав которых входят электростанции, работающие на различных видах топлива. Снабжение электроэнергией объектов следует предусматривать от двух независимых источников.

На многих объектах газ используется в качестве топлива, а на химических предприятиях и как исходное сырье. Газовые сети закольцовываются и прокладываются под землей. На газопроводах устанавливают запорную арматуру с дистанционным управлением и краны, автоматически перекрывающие подачу газа при разрыве труб, что позволяет отключать газовые сети определенных участков.

Для повышения устойчивости снабжения объектов водой, необходимо, чтобы система водоснабжения базировалась не менее чем на двух независимых источниках, один из которых целесообразно устраивать подземным. Сети водоснабжения должны быть закольцованы. Водопроводное кольцо объекта должно питаться от двух различных магистралей.

На объектах, технологический процесс которых связан с применением АХОВ пожароопасных и взрывчатых веществ, устанавливается необходимый минимум их запасов. Хранение таких веществ на территории предприятия организуется в защищенных хранилищах.

В помещениях, где возможно заражение воздуха АХОВ, должны устанавливаться автоматические устройства нейтрализации, которые при определенной концентрации ядовитых веществ начинают разбрызгивать жидкости, нейтрализующие эти вещества.

## **9.2. Исследование устойчивости функционирования хозяйственного объекта в ЧС**

Устойчивость хозяйственного объекта – это способность продолжать работу в ЧС. Первоначально устойчивость закладывается еще на стадии проектирования здания, сооружения, промышленной установки, технологической линии.

Однако с течением времени та устойчивость, которая была

заложена в проект и воплощена при строительстве, начинает переставать соответствовать новым условиям. С течением времени здания, сооружения, оборудование стареют, к тому же время от времени изменяются технологии, осваивается выпуск другой продукции.

Поэтому возникает необходимость выявления слабых мест, которые появляются с течением времени, для этого не реже одного раза в пять лет организуются исследования по повышению устойчивости функционирования хозяйственного объекта.

Под *повышением устойчивости функционирования хозяйственного объекта в ЧС* понимается комплекс мероприятий по предотвращению или снижению угрозы жизни и здоровью персонала и проживающего вблизи населения и материального ущерба в ЧС, а также подготовке к проведению спасательных и других работ в зоне ЧС.

Основой для разработки такого плана служат результаты изучения и оценки устойчивости работы хозяйственного объекта к воздействию современных средств поражения, аварий, катастроф и стихийных бедствий.

*Исследования на объекте* проводят в интересах повышения устойчивости его работы в условиях чрезвычайной ситуации для того, чтобы:

- конкретизировать общие требования по устойчивости применительно к данному объекту с учетом характера производства и возможного влияния стихийных бедствий, производственных аварий и катастроф и современных средств поражения;
- определить оптимальные показатели, при которых обеспечивается устойчивая работа объекта в чрезвычайных ситуациях;
- определить на основе анализа полученных данных объем и содержание конкретных мероприятий, которые необходимо в плановом порядке осуществлять в ходе обычной производственной деятельности и которые следует включать в план мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий ЧС для выполнения в короткие сроки.

Исследование устойчивости предприятий проводится силами инженерно-технического персонала объекта с привлечением специалистов научно-исследовательских и проектных организаций, связанных с данным предприятием. Из числа специалистов создают рабочие группы по службам хозяйственного объекта, по системам энерго-, газо- и водоснабжения, по экономии-



ческим связям и т. п.

Организатором и руководителем исследований является руководитель предприятия. Руководителями исследовательских групп являются главные специалисты и начальники служб объекта.

Исходными данными для оценки устойчивости работы объекта являются:

- защищенность персонала (обеспеченность защитными сооружениями на объекте наибольшей работающей смены; обеспеченность средствами индивидуальной защиты);
- характеристика конструкций зданий и сооружений, их прочность и огнестойкость;
- характеристика промышленного оборудования (станков, аппаратуры управления, автоматизированных систем и т. д.);
- характеристика производства (категория) по пожароустойчивости;
- характеристика коммунально-энергетических сетей;
- характеристика территории объекта и окружающей местности.

Оценка устойчивости осуществляется по следующим основным направлениям:

- вероятность возникновения ЧС на самом объекте или вблизи него и влияние на его жизнедеятельность;
- физическая устойчивость зданий и сооружений;
- надежности защиты персонала;
- устойчивость системы управления;
- надежность материально-технического снабжения и производственных связей;
- готовность объекта к восстановлению нарушенного производства.

**При определении вероятности возникновения ЧС на объекте** и вблизи него учитывается воздействие на людей поражающих факторов, возможные потери, общее влияние ЧС на функционирование объекта.

**Физическая устойчивость объекта оценивается** последовательно по воздействию каждого поражающего фактора на отдельные элементы: здания и сооружения, технологическое оборудование, коммунально-энергетические сети, а также воздействие в вторичных поражающих факторов на людей.

Причем поражающими факторами являются ударная волна

(ядерного взрыва, взрыва обычных ВВ, углеводородных смесей), сейсмическая волна, световое излучение, проникающая радиация, электромагнитный импульс. В качестве показателя физической устойчивости может быть выбрано максимальное значение параметра поражающего фактора  $P_{кр}$ , при котором устойчивость работы объекта не нарушается. Оценка сводится к определению показателей физической устойчивости для каждого элемента и выявления среди них наиболее уязвимых. Наиболее уязвимым (слабым) элементом объекта будет тот, для которого показатель  $P_{кр}$  наименьший по сравнению с другими. Повышение устойчивости производится, прежде всего, увеличением надежности слабых элементов.

При изучении физической устойчивости рекомендуется придерживаться такой последовательности.

Сначала выявляются все элементы, наиболее чувствительные к воздействию избранного поражающего фактора, и вносятся в сводную таблицу. Потом определяется характер разрушений элементов объекта при различных значениях параметра поражающего фактора. И все это опять заносится в сводную таблицу. Устанавливается максимальное значение параметра поражающего фактора, при котором устойчивость элементов не нарушается. На основе сравнительного анализа данных таблиц определяются наиболее уязвимые элементы.

После этого определяют технически возможный и экономически оправданный предел повышения устойчивости слабых элементов.

**Надежность защиты персонала** определяют, учитывая многие элементы.

Количество сооружений, которые могут быть использованы для укрытия, и их защитные свойства. Общую их вместимость с учетом возможного переуплотнения. Максимальное количество работников, которых потребуется укрыть. Количество недостающих мест в защитных сооружениях и других укрытиях. Обеспеченность персонала средствами индивидуальной защиты (СИЗ). Состояние системы питьевого водоснабжения и возможности обеспечения продовольствием в чрезвычайных ситуациях. Наличие средств для оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

**Устойчивость системы управления объектом** оценивается по наличию, защищенности, готовности пунктов управления и

средств связи. Затем должен быть план замещения руководящего состава объекта на случай потерь.

**Надежность материально-технического снабжения (МТС)** и производственных связей оценивается по следующим параметрам:

- запасы сырья, топлива, комплектующих изделий и других материалов, обеспечивающих автономную работу объекта;
- неразрывность существующих связей с поставщиками комплектующих изделий и потребителями готовой продукции;
- наличие и реальность планов перевода производства на использование местных ресурсов.

**Показатели устойчивости МТС.** За основу могут быть взяты: время, в течение которого объект способен проработать автономно, и возможность обеспечения производства местными ресурсами (с учетом замены некоторых видов сырья).

Готовность объекта к восстановлению нарушенного производства оценивается по:

- наличие планов и графиков восстановления объекта при получении слабых и средних разрушений;
- обеспеченности восстановительных работ материалами, оборудованием, строительными конструкциями;
- наличие и качеству технической документации для проведения восстановительных работ;
- количеству и состоянию подготовки ремонтно-восстановительных бригад.

Из всего этого делается вывод, и разрабатываются мероприятия, направленные на повышение готовности объекта к восстановлению нарушенного производства.



1. Факторы, влияющие на устойчивость работы объектов в ЧС.
2. Какие мероприятия повышают устойчивость объекта в ЧС?
3. Содержание инженерно-технических мероприятий по защите персонала и населения от ЧС.
4. По каким направлениям производятся исследования устойчивости работы объекта?
5. Основные требования к системам энерго-, газо- и водоснабжения объектов экономики.

## **10. ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ И ДЕЙСТВИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

### **10.1. Правила выживания при проведении общественно-политических и зрелищных мероприятий**

Собираясь на митинг, вы должны знать, санкционирован ли он властями. От этой информации зависит предварительная подготовка. Если митинг запрещен, то он превращается в экстремальную ситуацию еще до начала.

Но даже если вы идете на санкционированный митинг, необходимо соблюдать правила безопасности:

- оставить детей дома;
- не брать с собой колющих и режущих предметов, обойтись без галстука, шарфа, сумки, стеклянной посуды, не надевать обувь на высоких каблуках и со шнурками;
- без крайней необходимости не брать плакаты на шестах и палках: их могут использовать как оружие, и как оружие их могут квалифицировать работники охраны порядка;
- снять различные знаки и символику со своей одежды; если вы не корреспондент, обойтись без фотоаппарата или камеры;
- взять с собой удостоверение личности, застегнуть все пуговицы.

Попадая на митинг, нужно оценить состояние толпы, положение на флангах, маневры сил охраны порядка. Вы должны знать, предполагается ли шествие или прорыв, куда, где находится милиция, где наиболее опасные участки (стеклянные витрины, люки, железные ограды, мосты и т. д.). Мысленно попытайтесь составить карту митинга (вид сверху) с вероятными путями отхода и экстренного спасения через подъезды, дворы и переулки.

Не стойте около мусорных контейнеров, урн, детских колясок, чемоданов или сумок без хозяина: неизвестно, что там лежит, возможен взрыв. Не наступайте на кульки или пакеты.

Не приближайтесь к агрессивно настроенным группам, выделяющимся обычно на митингах. Не старайтесь попасть ближе к микрофону или трибуне. Опыт показывает, что окраины митинга безопаснее и отношения между людьми складываются там более разумно.

Бывает, что при разгоне демонстраций применяются слезото-

чивые газы. Рот и нос можно защитить платком, смоченным водой (мочой), но эти средства помогают лишь в первые минуты. Если глаза оказались поражены, надо быстро моргать, чтобы слезы вымыли химическое средство, и при наличии воды промыть.

Во время рассеивания возможны паника и бегство толпы. В этом случае толпа становится опаснее стихийного бедствия или аварии, которые вызвали панику толпы.

**Как уцелеть в толпе?** Ни в коем случае не идти против толпы. Если толпа вас увлекла, старайтесь избегать и ее центра, и края – опасного соседства витрин, решеток, оград набережной и т. д. Уклоняйтесь от всего неподвижного на пути – столбов, тумб, стен и деревьев, иначе вас просто могут раздавить. Если есть возможность – застегнитесь. Выбросьте сумку, зонтик. Если у вас что-то упало, ни в коем случае не пытайтесь поднять – жизнь дороже. Главная задача в толпе – не упасть. Но если вы все же упали, следует защитить голову руками и немедленно встать. Это очень трудно, но возможно.

**При нахождении в замкнутом пространстве.** Итак, вы сидите в кресле в кинотеатре или на концерте, и вдруг происходит ЧП. Тот самый внешний фактор: пожар, взрыв, вооруженная агрессия группы террористов или просто крики о пожаре, взрыве.

Люди в зрительном зале вначале оторопели, затем сдвинулись в сторону выходов, закричали. Задние, боясь оказаться дальше всех от спасительной двери и ближе всех к опасности (которую зачастую даже и не видят), нажали на передних. Передние уперлись в стены, образовалась давка. Вы, конечно, растеряны и испуганы – слишком внезапен был переход от расслабленности к угрозе. Очень хочется вскочить и побежать вместе со всеми, не важно куда, лишь бы отсюда.

Если вы не успели попасть в первые ряды бегущих людей и если явная опасность не просматривается, постарайтесь переждать, пока схлынет основной поток спасающихся.

Перед броском избавьтесь от вещей, способных причинить боль вам и окружающим: колющих, режущих, стеклянных и просто объемных, выступающих из карманов предметов.

Снимите очки, если не хотите, чтобы их не вдавили в глаза. Уберите сережки, избавьтесь от громоздкой, длинной, слишком свободной одежды. Обязательно снимите с шеи галстуки, шарфы, косынки, цепочки, бусы, нателные на крепкой цепочке крестики. Намертво завяжите шнурки обуви и сбросьте заплеч-

ные сумки.

Самое опасное место в толпе, покидающей здание через узкие двери, – с краю. Людей, оказавшихся там, иногда просто в прямом смысле размазывают по стенам и косякам дверей. Любой выступ, розетка, выключатель, случайный шуруп или гвоздь могут изрезать человека, протаскиваемого вдоль стены. Поэтому основная задача человека, вливающегося в толпу, – как можно дальше уйти от ее края.

И все же лучший способ избежать возможной гибели в выходящей из помещения толпе – не попадать в нее. Для этого заранее обратите внимание на двери, над которыми висят таблички «Запасной выход» или горит окрашенный в красный цвет плафон, тогда вам не придется толкаться локтями, защищая свое право на жизнь.

## **10.2. Права и обязанности граждан в области защиты населения**

Граждане Республики Беларусь в области защиты населения и территорий от ЧС имеют право:

- на защиту жизни, здоровья и личного имущества в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;
- использовать средства коллективной и индивидуальной защиты и другое имущество республиканских и местных органов управления и организаций, предназначенное для защиты населения от ЧС;
- на информацию о риске, которому они могут подвергнуться в определенных местах пребывания на территории страны, и о мерах необходимой безопасности;
- обращаться лично, а также направлять в республиканские и местные органы индивидуальные и коллективные обращения по вопросам защиты населения и территорий от ЧС;
- участвовать в мероприятиях по предупреждению и ликвидации ЧС;
- на возмещение ущерба, причиненного их здоровью и имуществу в следствие ЧС;
- на бесплатное медицинское обслуживание, компенсации и льготы за проживание и работу в зонах ЧС;
- на пенсионное обеспечение в случае потери трудоспособности или по случаю потери кормильца, погибшего или умер-

шего от увечья или заболевания, полученных при исполнении обязанностей по защите населения и территорий от ЧС;

- на бесплатное государственное социальное страхование, получение компенсаций и льгот за ущерб, причиненный их здоровью при исполнении обязанностей в ходе ликвидации ЧС.

Граждане Республики Беларусь в области защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях обязаны:

- 1) соблюдать законодательство в области защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях;

- 2) 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;

- 3) изучать основные способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях, приемы оказания первой медицинской помощи пострадавшим, правила пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты, постоянно совершенствовать свои знания и практические навыки в указанной области;

- 4) выполнять установленные правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;

- 5) оказывать при необходимости содействие в проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

### **10.3. Организация обучения населения в системе гражданской обороны**

Обучение населения способам защиты от поражающих факторов природных, военных и техногенных ЧС – одна из основных задач ГО. Обеспечение готовности ГО является главной задачей государственной политики в области национальной безопасности и обеспечения устойчивого развития страны.

Подготовка населения к действиям в ЧС осуществляется в организациях, в том числе учебных заведениях, а также по месту жительства. В школе изучается дисциплина «Основы безопасности жизнедеятельности», в вузах – курс «Защита населения в чрезвычайных ситуациях».

Подготовка руководителей и специалистов организаций, а также сил государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС для защиты от ЧС осуществляется в учебных заведе-

ниях, учреждениях повышения квалификации, на курсах в специальных учебно-методических центрах и непосредственно по месту работы по специальным программам. Для повышения уровня подготовки этих категорий систематически проводятся учения, штабные тренировки и тренировки руководящего состава, формирований.

На хозяйственных объектах в соответствии с функциональными обязанностями по гражданской обороне персонал условно подразделяется на 3 категории обучаемых: руководящий состав ГО, формирования, персонал, не входящий в состав формирований ГО.

Ответственность за обучение всех категорий персонала на объекте возлагается на начальника ГО объекта.

Пропаганда знаний в области защиты населения и территорий от ЧС обеспечивается министерством по чрезвычайным ситуациям (МЧС), другими органами государственного управления и местными органами управления. Для пропаганды знаний в области защиты населения и территорий от ЧС используются средства массовой информации.

#### **10.4. Порядок оповещения населения**

С целью предотвращения или сокращения людских и материальных потерь в условиях чрезвычайных ситуаций важное место занимает организация оповещения населения. Своевременное оповещение населения о ЧС и возможность укрытия его позволит снизить потери людей. Важнейшим требованием к системе оповещения является обеспечение приема и передачи сигналов за минимально короткие сроки.

Основным способом оповещения населения является передача речевой информации по сетям радио- и телевидения. А перед этим подается предупредительный сигнал «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!» для привлечения внимания населения путем включения сирен, гудков и других сигнальных средств. По этому сигналу надо включить средства вещания (радиотракторный, телевизионный приемник, настроенный на местную станцию) и прослушать информацию о ЧС и правилах поведения в данном конкретном случае. Сигнал оповещения может быть подан управлением МЧС или соответствующей диспетчерской службой по локальной системе оповещения.



Тексты сообщений населению о чрезвычайных ситуациях разрабатываются на местах и должны максимально учитывать все варианты возможной обстановки.

В Республике Беларусь для оповещения населения об угрозе стихийных бедствий, опасности радиоактивного, химического и биологического загрязнения и других ЧС может быть использована существующая сеть проводного радиовещания, включая около 400 радиотрансляционных узлов (РТУ), из которых 120 РТУ с круглосуточным режимом работы, а остальные – с дистанционным управлением, 2700 уличных громкоговорителей, к РТУ подключены квартирные телефоны, которые могут быть использованы для оповещения о ЧС.

Практические действия населения вытекают из содержания сообщения о ЧС.

#### **10.5. Основные рекомендации в области антитеррористической деятельности**

##### **Что нужно делать, если Вы оказались в заложниках ?**

1) Как можно быстрее взять себя в руки, всеми силами подавить в себе панику и, насколько это возможно, успокоиться.

2) Подготовиться к моральным, физическим и эмоциональным испытаниям. Причем заранее уясните себе, что все происходящее с вами необходимо пережить.

3) Вытекает из первых двух – говорите спокойным ровным голосом. Ни в коем случае не допускайте вызывающего, враждебного тона. Не стоит провоцировать террористов.

4) Ни в коем случае не допускайте действий, которые могут спровоцировать нападающих к применению оружия и привести к человеческим жертвам. Никакой спонтанности и необдуманных поступков: не бегите, но и не бросайтесь на террористов, не пытайтесь с ними помириться или найти общий язык, но и не боритесь с ними, не хватайтесь за их оружие.

5) Переносите лишения, оскорбления и унижения без вызова и возражений. Не рекомендуется прямой взгляд в глаза террориста – это вызов.

6) Экономьте и поддерживайте силы, чем угодно, используйте любую возможность.

7) Максимально выполняйте требования преступников, особенно в первое время (полчаса – час). Известно, что пределов

жестокости и бесчеловечности нет, тут вам никто не поможет, только вы сами устанавливайте для себя предел выполнимости приказов террористов. Но если это возможно – постарайтесь выполнять.

8) На совершение каких-либо действий спрашивайте разрешения.

9) Постарайтесь поменьше двигаться, если вы ранены.

10) Постоянно напоминайте себе, что ваша цель – остаться в живых. Сделайте все, чтобы потом оказать помощь следствию: внимательно слушайте, смотрите, запоминайте лица, клички, имена, манеру общения, характерные мелочи.

11) Всегда помните, что в момент вашего захвата спецслужбы и власти получили сообщение об этом. Для вашего освобождения делается все необходимое и возможное.

12) Во время штурма необходимо занять позицию подальше от окон и дверных проемов (при стрельбе осколки стекла и строительных конструкций могут причинить дополнительные травмы). Также нужно держаться подальше от террористов, потому что при штурме по ним будут работать снайперы спецназа.

**Некоторые мероприятия по защите от терроризма.** Если вы попали в зону завала, то будьте готовы к тесноте и темноте, боли. Постарайтесь переползти туда, где, по вашему мнению, вероятность обвала меньше.

Укрепите потолок своей западни – может вам придется провести здесь около суток. Если вы понимаете, что запас воздуха у вас ограничен, старайтесь дышать реже. Каждый час спасатели наверху объявляют «время тишины». Это время специально для того, чтобы услышать живых.

Как только контакт со спасателями установлен, сообщите им свое имя, опишите ваши повреждения, состояние завала вокруг вас, место, где вы находились в здании при обвале.



1. Правила поведения на массовых мероприятиях.
2. Правила выживания в уличной толпе.
3. Правила выживания при возникновении паники в кинотеатре.
4. Обязанности граждан по защите населения.
5. Обучение населения способам защиты в ЧС.
6. Оповещение населения о ЧС. Средства оповещения.
7. Что нужно делать, если Вы оказались в заложниках?

## **11. ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ОРГАНЫ ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ И ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

### **11.1. Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций**

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» функционирует Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС), которая решает одну из основных проблем государства и общества – создание гарантий безопасного проживания и деятельности населения на всей территории страны как в мирное, так и в военное время.

**ГСЧС** – это система органов государственного управления, сил и средств, специально уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны (ГО) и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ЧС), включающая республиканские, территориальные, местные и объектовые органы повседневного управления по ЧС.

**Основная цель ГСЧС** – объединение усилий республиканских и местных органов исполнительной и распорядительной власти, а также организаций и учреждений для предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера, обеспечения промышленной, пожарной и радиационной безопасности.

**Предупреждение чрезвычайных ситуаций** – это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска ЧС, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь в случае их возникновения.

**Ликвидация чрезвычайных ситуаций** – аварийно-спасательные и другие неотложные работы, проводимые при возникновении ЧС и направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь, а также на локализацию зон ЧС, прекращение действия характерных для них опасных факторов.

ГСЧС базируется на нескольких постулатах:

- признание факта невозможности исключить риск возникновения ЧС;

- соблюдение принципа превентивной безопасности, предусматривающего снижение вероятности возникновения ЧС;
- приоритет профилактической работе;
- комплексный подход при формировании системы, т. е. учет всех видов ЧС, всех стадий их развития и разнообразия последствий;
- построение системы на правовой основе с разграничением прав и обязанностей.

**Основными задачами ГСЧС являются:**

- 1) разработка и реализация правовых и экономических норм по обеспечению защиты населения и территорий от ЧС;
- 2) осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение ЧС и повышение устойчивости функционирования организаций, а также объектов социального назначения в ЧС;
- 3) обеспечение готовности к действиям органов управления, сил и средств, предназначенных для предупреждения и ликвидации ЧС;
- 4) создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС;
- 5) сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты населения и территорий от ЧС;
- 6) подготовка населения к действиям в ЧС;
- 7) прогнозирование и оценка социально-экономических последствий ЧС;
- 8) осуществление государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий от ЧС;
- 9) ликвидация ЧС;
- 10) осуществление мероприятий по социальной защите населения, пострадавшего от ЧС, проведение гуманитарных акций;
- 11) реализация прав и обязанностей населения в области защиты от ЧС, а также лиц, непосредственно участвующих в их ликвидации;
- 12) международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от ЧС.

ГСЧС включает в себя все задачи по обеспечению природной и технической безопасности страны, в т. ч. функции ГО.

Организационно в состав ГСЧС входит комиссия по чрезвычайным ситуациям при Совете Министров Республики Беларусь, Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС), терри-

ториальные и отраслевые подсистемы, звенья, принадлежащие перечисленным структурам, и имеет четыре уровня: республиканский, территориальный, местный и объектовый.

*Территориальные подсистемы* ГСЧС создаются исполнительными и распорядительными органами областей и г. Минска для организации мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС в пределах их территорий, состоят из звеньев (район, город), соответствующих принятому в республике административно-территориальному делению.

*Отраслевые подсистемы* ГСЧС создаются министерствами, другими республиканскими органами государственного управления, объединениями (учреждениями), подчиненными Правительству Республики Беларусь, для организации и осуществления работы по защите подведомственных организаций от ЧС.

*Республиканский уровень* включает: Совет Министров, республиканские органы государственного управления; учреждения, подчиненные Правительству РБ.

*Территориальный уровень* включает все области и г. Минске, их исполнительные и распорядительные органы.

*Местный уровень* – это территория района, города, районов в городе, их распорядительные и исполнительные органы.

*Объектовый уровень* – это объекты, отнесенные к категориям по ГО; объекты, размещенные в зоне опасного химического, радиационного заражения катастрофического затопления, объекты с численностью работающих не более 300 человек, территория организации, конкретного объекта.

Каждый уровень ГСЧС имеет координирующие органы, постоянно действующие органы повседневного управления по чрезвычайным ситуациям, силы и средства, системы связи, оповещения, информационного обеспечения, резервы финансовых и материальных ресурсов.

Координирующими органами ГСЧС являются:

*на республиканском уровне* – Комиссия по ЧС при Совете Министров РБ и комиссии по ЧС республиканских органов государственного управления объединений (учреждений), подчиненных Правительству Республики Беларусь;

*на территориальном уровне*, охватывающем территорию области и г. Минска, – комиссии по ЧС при исполнительных и распорядительных органах областей и г. Минска;

*на местном уровне*, охватывающем территорию района, го-

рода (района в городе), – комиссия по ЧС при исполнительных органах районов (городов);

*на объектовом уровне*, охватывающем территорию организации или объекта, – комиссия по ЧС организации (объекта).

Комиссии по ЧС на республиканском, территориальном и местном уровнях возглавляют заместители соответствующих руководителей, на объектовом уровне – руководитель объекта.

Органами повседневного управления по ЧС являются:

- *на республиканском уровне* – Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС), отделы (секторы) по ЧС республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных правительству РБ;

- *на территориальном уровне* – областные и Минское городское управления МЧС;

- *на местном уровне* – районные (городские) отделы по ЧС областных и Минского городского управлений МЧС;

- *на объектовом уровне* – структурные подразделения, организации (объекта) – отделы, секторы или отдельные работники, занимающиеся вопросами ЧС.

Руководство всей системой ГСЧС ежедневно осуществляет Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

В зависимости от обстановки, масштаба прогнозируемой или возникшей ЧС решением руководителя исполнительного и распорядительного органа, организации (объекта) в пределах конкретной территории области (г. Минска), района (города), организации (объекта) устанавливается один из следующих режимов функционирования ГСЧС:

*режим повседневной деятельности* – при нормальной производственно-промышленной, радиационной, химической, биологической (бактериологической), сейсмической и гидрометеорологической обстановке, при отсутствии эпидемий, эпизоотий и эпифитотий:

*режим повышенной готовности* – при ухудшении производственно-промышленной, радиационной, химической, биологической (бактериологической), сейсмической и гидрометеорологической обстановки, при получении прогноза о возможности возникновения ЧС;

*чрезвычайный режим* – при возникновении и во время ликвидации ЧС.

Для каждого режима характерен перечень мероприятий, которые организуются и осуществляются в подсистемах и звеньях ГСЧС.

*В режиме повседневной деятельности:*

- наблюдение за состоянием окружающей среды, обстановкой на потенциально опасных объектах и прилегающих территориях;
- планирование и выполнение государственных программ по предупреждению ЧС, обеспечению безопасности и защите населения, сокращению возможных потерь и ущерба от ЧС и по повышению устойчивости работы промышленных объектов и отраслей экономики в ЧС;
- совершенствование подготовки руководящего состава органов управления по ЧС, сил и средств системы ГСЧС к действиям в ЧС, организация обучения населения способам защиты и действиям в ЧС;
- создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС;
- осуществление всех видов страхования.

*В режиме повышенной готовности:*

- принятие на себя ответственными комиссиями по чрезвычайным ситуациям непосредственного руководства функционированием подсистем и звеньев в ГСЧС, формирование при необходимости оперативных групп для выявления причин ухудшения обстановки непосредственно в районе возможной ЧС и выработки предложений по ее нормализации;
- уточнение планов защиты населения и территорий от ЧС областей (районов) и планов ликвидации аварийных ситуаций в организациях;
- усиление дежурно-диспетчерской службы;
- усиление наблюдений за состоянием окружающей природной среды, обстановкой на потенциально опасных объектах и прилегающих к ним территориях, прогнозирование возможности возникновения ЧС и их масштабов;
- принятие мер по защите населения и окружающей природной среды, по обеспечению устойчивого функционирования объектов;
- приведение в состояние готовности сил и средств системы ГСЧС, уточнение планов их действий и перемещение при необходимости в предполагаемый район ЧС.

*В режиме чрезвычайной ситуации:*

- введение в действие планов защиты населения и территорий от ЧС областей (районов) и планов ликвидации аварийных ситуаций в организациях;
- организация защиты населения;
- перемещение оперативных групп в район ЧС;
- организация ликвидации ЧС;
- определение границ зоны ЧС;
- организация работ по обеспечению устойчивого функционирования объектов, жизнеобеспечению пострадавшего населения;
- осуществление непрерывного контроля за состоянием окружающей природной среды в районе ЧС, за обстановкой на аварийных объектах и на прилегающей к ним территории.

**11.2. Силы и средства Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций**

В состав сил и средств ГСЧС входят:

- силы и средства предупреждения и ликвидации ЧС;

- силы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды и потенциально опасных объектов.

*Силы и средства предупреждения и ликвидации ЧС* состоят из:

- органов и подразделений МЧС (1-й эшелон – готовность 30 с);
- территориальных и объектовых невоенизированных формирований ГО;
- организаций и подразделений экстренной медицинской помощи Министерства здравоохранения (в постоянной готовности);
- штатных аварийно-спасательных, аварийно-восстановительных подразделений и формирований министерств, других республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных Правительству РБ;
- учреждений ветеринарной службы и станций защиты растений Министерства сельского хозяйства и продовольствия;
- территориальных и объектовых аварийно-спасательных формирований;
- специализированных подразделений, создаваемых на базе организаций строительного комплекса.

Аварийно-спасательные формирования должны иметь материально-технические ресурсы, обеспечивающие работу в автономном режиме в течение не менее трех суток.

В мирное время ликвидация последствий ЧС осуществляется силами и средствами организаций, органов исполнительной власти (областей, г. Минска, районов), на территории которых сложились ЧС. При этом непосредственное руководство осуществляется соответствующей комиссией по ЧС.

**Основу аварийно-спасательных сил ГСЧС образуют:**

- пожарные аварийно-спасательные отряды (ПАСО) областных управлений МЧС-6;
- пожарные аварийно-спасательные части (ПАСЧ) МЧС-313;
- пожарные аварийно-спасательные посты (ПАСП) МЧС-518;
- аварийно-спасательные и аварийно-восстановительные подразделения министерств (ведомств), территориальных подсистем.

На базе Республиканского отряда специального назначения (РОСН) МЧС в целях оперативного реагирования на ЧС за пределами Беларуси сформирован отряд Корпуса сил СНГ. На случай возникновения ЧС, связанных с терактами, создан мобильный отряд МЧС. Оба эти подразделения могут работать в автономном режиме и выдвигаются к месту ЧС за 4–6 ч.



**Силы и средства наблюдения и контроля** за состоянием окружающей среды и потенциально опасных объектов организационно входят в состав:

- Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды;
- Департамента по гидрометеорологии;
- Комитета по надзору за безопасным ведением работ в промышленности и атомной энергетике при МЧС;
- институтов НАН Беларуси;
- Министерства здравоохранения;
- Государственной лесной охраны Министерства лесного хозяйства;
- ветеринарной службы и станции защиты растений Министерства сельского хозяйства и продовольствия (Минсельхозпрода);
- профильных научно-исследовательских организаций;
- подразделений, организаций (учреждений) сети наблюдения и лабораторного контроля (СНЛК).

Задачами сил и средств наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды и потенциально опасных объектов являются:

- 1) сбор и анализ информации о состоянии природной среды и потенциально опасных объектов;
- 2) представление необходимых данных в органы повседневного управления ГСЧС при угрозе и возникновении ЧС;
- 3) прогнозирование и наблюдение за возникновением и развитием стихийных природных явлений, гидрометеорологической и экологической обстановкой;
- 4) контроль за промышленной, экологической, радиационной и пожарной безопасностью, в том числе при строительстве, модернизации и реконструкции объектов;
- 5) проведение экологической экспертизы текущих и перспективных планов развития и размещения производительных сил, отраслей промышленности и их объектов;
- 6) контроль за использованием природных ресурсов и эксплуатацией природных объектов;
- 7) прогнозирование и оценка экологических и социальных последствий стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф;
- 8) прогнозирование появления и развития эпизоотий и эпифитотий.

**Место гражданской обороны в системе ГСЧС.**

Общее руководство ГО в стране возложено на правительство

Республики Беларусь, начальником гражданской обороны является Председатель Совета Министров РБ. Непосредственное руководство гражданской обороной РБ возложено на Министерство по чрезвычайным ситуациям, которое отвечает за общую готовность к выполнению возложенных на нее задач и осуществляет разработку основных направлений развития и совершенствования ГО.

Гражданская оборона тесно связана с ГСЧС как направление подготовки страны к деятельности в особых условиях военного времени. Организация и ведение ГО – одна из важнейших функций государства, составная часть оборонного строительства, элемент национальной безопасности.

На объектах экономики руководство ГО осуществляет руководитель объекта, который является начальником ГО. При начальнике создается штаб ГО – основной орган управления, через который осуществляется планирование, организация, проведение и контроль выполняемых мероприятий. Для выполнения специальных мероприятий создают службы ГО: оповещения и связи, медицинская, аварийно-спасательная, убежищ и укрытий, противорадиационной и противохимической защиты, транспортная, материально-технического снабжения, противопожарная и другие.

На хозяйственных объектах ликвидация ЧС осуществляется силами нештатных формирований гражданской обороны (НФГО). В качестве спасательных сил используют обученные спасательные формирования, создаваемые заблаговременно из числа работников объекта. В формирования не включаются инвалиды, беременные женщины и женщины, имеющие детей до 8-летнего возраста.

Существует два вида формирований: общего назначения и служб гражданской обороны. Формирования общего назначения предназначены для самостоятельного выполнения спасательных и других неотложных работ, а формирования служб – для выполнения специальных задач и усиления формирований общего назначения.

Комплектование формирований осуществляется по производственному принципу: по цехам, участкам производства, рабочим сменам и бригадам с учетом следующих общих положений:

- сохранения существующей структуры организации;
- сохранения специализации персонала с учетом производственной деятельности, квалификации и опыта работы;
- назначения минимального состава звеньев, групп и других

структурных подразделений формирования;

- обеспечения условий быстрого оповещения и сбора личного состава и техники формирования.

Формирования обеспечиваются аварийно-спасательной техникой, оборудованием, снаряжением и другим имуществом службами хозяйственного объекта.

Количество формирований определяется на основе примерного расчета их потребности и имеющихся возможностей. Основными организационными единицами невоенизированного формирования являются отряды, команды и группы. Структура и численность их может меняться в зависимости от технической оснащённости организаций, предполагаемых условий и объемов работ. Организационная структура НФГО объектов экономики различна, но, как правило, включает: командный состав, спасательные, аварийно-технические, пожарные и медицинские группы, звенья управления, связи и разведки (рис. 5, 6, 7).

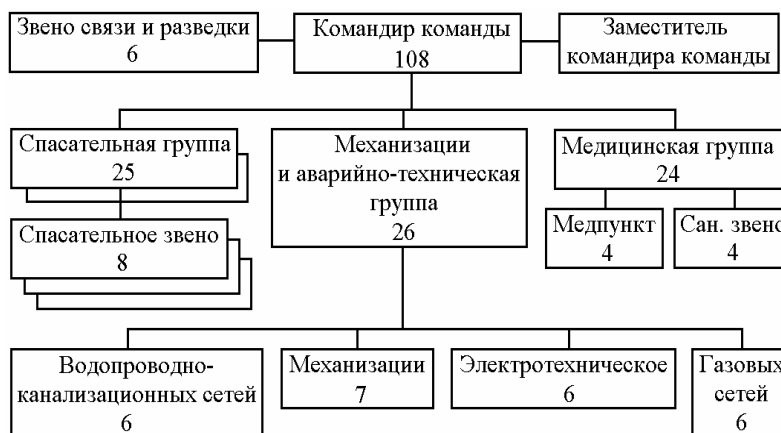


Рис. 5. Организация сводной команды ГО объекта экономики

В сводной команде – 108 чел. Техника: бульдозер – 1, автокран – 1, компрессорная станция – 1, электростанция силовая – 1, электростанция осветительная – 1, грузовых автомобилей – 6, сварочный аппарат – 1.

Возможности команды по ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ (А СидНР) за 10 ч:

- извлечение пострадавших из-под завалов и убежищ – до 500 чел.;
- откопка и вскрытие заваленных убежищ – 3–4 шт.;
- устройство проездов по завалам шириной 3–3,5 м – до 1 км;
- возведение убежищ из лесоматериалов на 50–100 чел. – 3–4 шт.;

- отключение 5–10 участков разрушенных сетей;
- устройство до 100 м обводных линий на водопроводных, канализационных и газовых сетях.

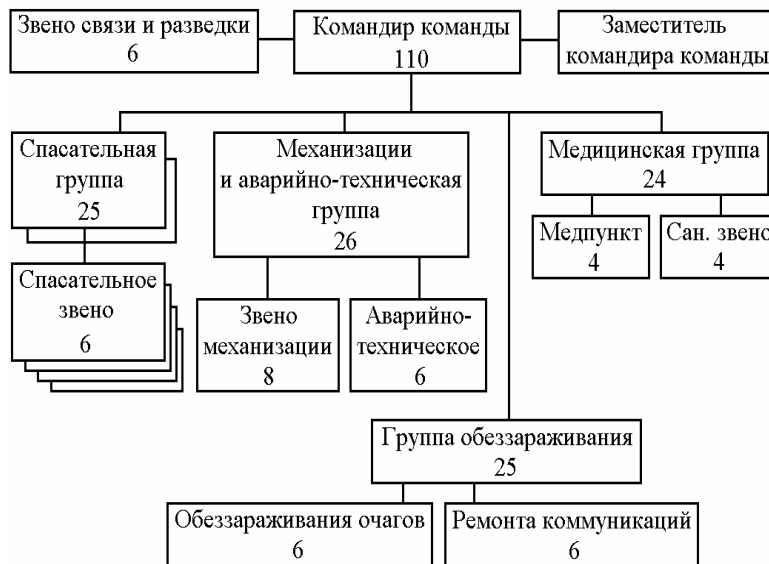


Рис. 6. Организация с водной команды противорадиационной и противохимической защиты объектов химической промышленности

В составе команды: личного состава – 110 чел., поливочных машин – 4, бульдозер – 1, экскаватор – 1, санитарный автомобиль – 1, автокран – 1, сварочных аппаратов – 5.

Возможности команды по ведению АСДНР:

- извлечение пострадавших людей из-под завала в убежищ – 200 чел.;
- дезактивация проездов с твердым покрытием шириной 6 м мойкой (расход воды  $3\text{ л/м}^2$ ) – 24 км;
- дегазация (дезинфекция) поливной суспензией ДТС-ТК (расход  $2\text{ л/м}^2$ ) – 40 км;
- дезактивация транспорта струей воды – 200 ед.;
- локализация и ликвидация очагов с СДЯВ (ремонт коммуникаций, дегазация очагов с СДЯВ) – 2 очага;
- устройство проездов по завалу шириной 3–3,5 м – до 500 м.

В составе лесопожарной команды (рис. 7): личного состава – 40 чел., бульдозера – 2, грузовых автомобилей – 3, прицепы-цистерны – 2, мотопомпы М-600 – 2, ранцевых огнетушителей – 18 шт.

Возможности этой команды за 10 ч работы:

- локализация пожара (пуск встречного низового огня от создаваемых опорных полос) – 24–34 км;
- тушение низового пожара 20–25 км.

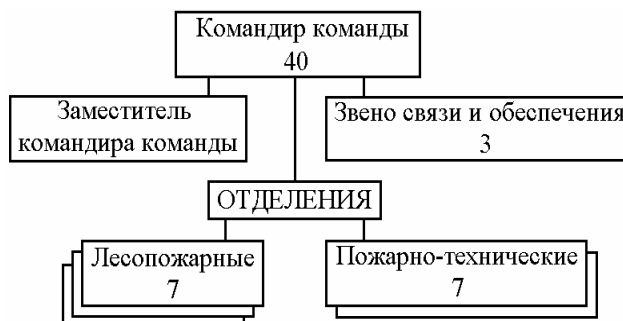


Рис. 7. Организация лесопожарной команды лесхоза

### 11.3. Опасные производственные объекты. Декларация промышленной безопасности

С целью осуществления контроля за соблюдением мер безопасности, оценки достаточности и эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС на промышленных объектах Законом РБ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» введено обязательное декларирование безопасности производственных объектов РБ, деятельность которых связана с химически, ядерно-, радиационно, взрыво- и пожароопасными производствами и технологиями и представляют повышенную угрозу жизни и здоровью их персонала и населения.

Декларация промышленной безопасности является документом, в котором отражены характер и масштабы опасности на соответствующем объекте, а также выработанные мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и готовности к действиям по предупреждению этих ситуаций и ликвидации их последствий.

Декларация безопасности – это официальное заявление о готовности к обеспечению безопасной деятельности производственного объекта РБ.

К категории опасных производственных объектов относятся предприятия, на которых получают, используются, перерабатываются, хранятся воспламеняющиеся, окисляющие, взрывчатые, высокотоксичные вещества; используется оборудование, работающее под давлением более 0,07 МПа или при температуре нагрева воды более 115°C; используются стационарно уста-

новленные грузоподъемные механизмы; получают расплавы черных и цветных металлов; ведутся горные работы, а также работы в подземных условиях.

Отнесение к особо опасным производствам основывается на величине пороговых количеств потенциально опасных веществ, обращающихся на производственном объекте или хранящихся на предприятии (табл. 4).

Табл. 4. **Пределы количества опасных веществ**

| Наименование опасного вещества  | Предельное количество опасного вещества, т |
|---|--|
| Аммиак  | 500  |
| Нитрат аммония  | 2 500                                      |
| Нитрат аммония в форме удобрения  | 10 000                                     |
| Акрилонитрил  | 200  |
| Хлор  | 25   |
| Оксид этилена   | 50   |
| Цианистый водород   | 20   |
| Триоксид серы   | 75   |
| Фосген  | 0,75                                       |
| Метилизоционат  | 0,15                                       |
| Воспламеняющиеся газы   | 200  |
| Горючие жидкости, находящиеся на товарно-сырьевых складах и базах   | 50 000                                     |
| Горючие жидкости, используемые в технологическом процессе или транспортируемые по магистральному трубопроводу | 200  |
| Токсичные вещества  | 200  |
| Высокотоксичные вещества  | 20   |
| Окисляющие вещества   | 200  |
| Взрывчатые вещества   | 50   |

**Декларация безопасности имеет следующую структуру.**

*Титульный лист и аннотация* (наименование декларации и сведения о разработчиках).

*Краткие сведения о промышленном объекте* – адрес, перечень и количество опасных веществ, топография расположения объекта, численность персонала и населения на прилегающих территориях, вид страхования объекта, порядок возмещения ущерба.

*Анализ опасностей и риска:*

- характеристика опасного вещества;
- описание технологической схемы с системой автоматизации и запорных устройств, технические характеристики;

- распределение опасных веществ на производстве и физические условия их содержания;
- сведения об известных авариях;
- обеспечение готовности объекта к локализации и ликвидации аварии.

*Меры по обеспечению технической безопасности* (системы контроля, профессиональная подготовка персонала).

*Действия в случае промышленной аварии* (оповещение, защита людей, медицинское обеспечение).

*Информационный лист* – содержит сведения об опасном промышленном объекте для информирования общественности.



1. Перечислите основные задачи, решаемые ГСЧС.
2. На каких постулатах базируется ГСЧС?
3. Назовите органы государственной власти, входящие в состав ГСЧС.
4. Какие функции выполняют территориальная и отраслевая подсистемы ГСЧС?
5. Уровни ГСЧС и решаемые задачи.
6. Координирующие органы ГСЧС.
7. Силы и средства ГСЧС.
8. Роль и место гражданской обороны в системе ГСЧС.
9. С какой целью осуществляется декларирование промышленной безопасности опасных объектов и производств?

## **12. ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

### **12.1. Принципы и способы защиты населения в чрезвычайных ситуациях**

Обеспечение безопасности людей в ЧС, обусловленных стихийными бедствиями, техногенными авариями и катастрофами, а также применением современного оружия, является общегосударственной задачей, обязательной для выполнения всеми территориальными и ведомственными органами управления, службами и формированиями, а также подсистемами, входящими в государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС).

Защита населения – комплекс взаимосвязанных по месту и времени проведения, цели, ресурсам мероприятий ГО, направленных на устранение или снижение на пострадавших территориях до приемлемого уровня угрозы жизни и здоровью людей в случае реальной опасности возникновения или в условиях реализации опасных факторов стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф.

**Основными принципами защиты населения и территорий от ЧС являются:**

- 1) заблаговременность проведения мероприятий, направленных на предупреждение ЧС, а также на максимально возможное снижение размеров ущерба и потерь в случае их возникновения;
- 2) планирование и осуществление мероприятий по защите населения и территорий от ЧС с учетом экономических, природных и иных характеристик, особенностей территории и степени реальной опасности возникновения ЧС;
- 3) необходимая достаточность и максимально возможное использование сил и средств при определении объема и содержания мероприятий по защите населения и территорий от ЧС;
- 4) планирование мероприятий по защите населения от источников ЧС в объемах, исключающих превышение допустимого нормативного воздействия на людей поражающих факторов;
- 5) защита в ЧС всего населения;
- 6) дифференцированное по видам и степеням возможной опасности на конкретных территориях и с учетом насыщенно-



сти этих территорий объектами промышленного назначения, гидросооружениями, потенциально опасными объектами планирование и осуществление мероприятий по подготовке к действиям по защите населения в ЧС.

Исходя из прогнозируемой возможности возникновения аварии, катастрофы или стихийного бедствия, которые могут повлечь за собой человеческие жертвы, нанести ущерб здоровью людей, нарушить условия их жизнедеятельности, *основными способами защиты населения в ЧС являются:*

- укрытие людей в приспособленных для защиты помещениях производственных, общественных и жилых зданий, а также в специальных защитных сооружениях;
- использование населением индивидуальных средств защиты и средств медицинской профилактики;
- проведение эвакуации населения из зон ЧС в безопасные районы.

Наряду с этим для обеспечения защиты населения от поражающих факторов ЧС осуществляется:

- оповещение населения о ЧС;
- проведение мероприятий противэпидемической, противорадиационной и противохимической защиты (ПР и ПХЗ);
- проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий ЧС;
- обучение населения способам защиты от ЧС.

*Укрытие в защитных сооружениях* обеспечивает надежную защиту от поражающих факторов ЧС. Защитные сооружения ГО по своему назначению и защитным свойствам делятся на убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ). Убежища и ПРУ должны размещаться в местах наибольшего сосредоточения укрываемого населения, радиус сбора укрываемых при одноэтажной застройке города – до 500 м, при многоэтажной до 400 м. Укрытие населения в защитных сооружениях производится по сигналам оповещения, передаваемым по сетям проводного, радио- и телевидения. Население, укрываемое в защитных сооружениях по месту жительства, должно иметь при себе документы, запас продуктов питания на двое суток.

В качестве убежищ для защиты людей могут быть приспособлены подвалы жилых зданий, различные подземные переходы и галереи, получившие широкое распространение подземные гаражи и другие сооружения городского хозяйства (спортивные

залы, бытовые учреждения). При этом они должны дооборудоваться системами освещения, фильтровентиляции, водоснабжения, санитарно-техническими узлами, на входах установлением защитно-герметических дверей. Каждое убежище должно иметь телефонную связь и репродукторы, подключенные к городской сети. Фильтровентиляционное оборудование убежища должно обеспечивать подачу чистого воздуха в режиме чистой вентиляции 8–13 м<sup>3</sup>/ч и в режиме фильтровентиляции 2–8 м<sup>3</sup>/ч на человека. В убежищах создается запас воды из расчета 3 л в сутки на человека.

*Использование населением средств индивидуальной защиты* позволят исключить поражение людей радиоактивными, химическими веществами и биологическими средствами при нахождении в зонах заражения. Средства защиты по назначению делятся на средства защиты органов дыхания и средства защиты кожи.

Для защиты населения используют гражданские фильтрующие противогазы: для взрослых ГП-5, ГП-5М, ГП-7, ГП-7В; детей ПДФ-2Д, ПДФ-2Ш, камеру защитную детскую КЗД-6. Для защиты персонала предприятий используют промышленные противогазы и респираторы.

*Медицинские средства защиты предназначены* для профилактики и оказания помощи населению, пострадавшему от воздействия от ЧС. К профилактическим медицинским средствам защиты относятся радиозащитные препараты, антитоксические (противоядия) и противобактериальные средства, входящие в состав аптечки индивидуальной АИ-2.

*Эвакуация населения из зон ЧС в безопасные районы* организуется и проводится в соответствии с планом ГО района (объекта) и указаниями старшего начальника ГО. Эвакуация, как способ защиты населения, довольно сложна, требует больших материальных затрат, поэтому проводится только в тех случаях, когда другие способы защиты не позволяют обеспечить безопасность людей.

Под эвакуацией понимается вывод и вывоз рабочих и служащих объектов, деятельность которых переносится в загородную зону или прекращается на время чрезвычайных условий, а также всего нетрудоспособного населения из категорированных городов и других населенных пунктов, находящихся в зонах возможных сильных разрушений и катастрофического затопления.

Под загородной зоной понимается территория, расположен-

ная за зоной возможных разрушений, установленной для категорированных городов.

Эвакуация требует тщательной подготовки всех органов управления и обучения граждан. Для обеспечения действий органов ГСЧС разрабатывается «План действий объекта (района) по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций», в котором, в числе других мероприятий по защите населения указываются действия по эвакуации людей как при угрозе, так и при возникновении ЧС, медицинское, транспортное, материальное, техническое и бытовое обеспечение эвакуации и другие вопросы.

Эвакуация населения осуществляется по производственно-территориальному принципу. Это значит, что вывоз в загородную зону всех рабочих и служащих, членов их семей, студентов вузов, учащихся средних учебных заведений организуется через предприятия, учреждения и учебные заведения. Вывоз остального населения осуществляют ЖЭСы по месту жительства.

О начале и порядке эвакуации население оповещают по радио-, телевидению, телефону, а также через предприятия, учреждения и учебные заведения. После оповещения о начале эвакуации население с личными вещами, документами, продуктами питания на 2–3 сут прибывает на СЭП.

Прием, размещение и защита эвакуированного населения в загородной зоне проводится под руководством рабочей группы КЧС сельского района. Вблизи конечных пунктов высадки населения, прибывающего в загородную зону, комиссии по ЧС развертывают пункты приема эвакуируемых (ППЭ).

Для быстрой эвакуации используются не только пассажирские, но и грузовые вагоны. Нормы вместимости в одном вагоне электропоезда увеличивается с 108 до 200 человек, в пассажирском вагоне с 84 до 150 человек, в грузовом вагоне можно эвакуировать до 100 человек.

Вывод пешим порядком планируется на расстояние одного суточного перехода, совершаемого за 10–12 ч движения, с расчетом выхода за зону возможных разрушений. В целях обеспечения организованного движения и удобства управления рекомендуется из населения формировать колонны численностью от 500 до 1000 человек по производственно-территориальному принципу и назначать начальника колонны из числа руководителей предприятий и ЖЭСов, начальников пеших маршрутов с группой управ-

ления и связи. Средняя скорость движения колонны – 4–5 км/ч. Расстояние между колоннами – до 500 м. Для отдыха организуются привалы: малые – через 1–1,5 ч движения (на 10–15 мин) и большой – во второй половине суточного перехода (на 1–2 ч).

Маршруты выдвигания населения выбираются с учетом обстановки, которая может возникнуть при ЧС. Такие схемы разрабатываются заблаговременно на основе тщательного и всестороннего прогноза обстановки, которая может сложиться в результате ЧС.

Население, прибывающее на ППЭ, проходит регистрацию, распределяется по населенным пунктам и следует к ним. Дети, инвалиды и престарелые, а также вещи перевозятся местным транспортом. Местные органы ГО и органы исполнительной власти организуют трудоустройство прибывшего населения.

Для размещения эвакуируемого населения в загородной зоне используются дома отдыха, санатории, туристские и спортивные базы, а также дома местных жителей, дачи и садово-огородные домики, другие помещения.

Транспортное обеспечение включает: организацию и проведение вывоза населения, учреждений и материальных ценностей в загородную зону, перевозку рабочих смен из загородной зоны в город и обратно.

Материальное обеспечение предусматривает обеспечение транспортных и других машин, используемых для эвакуационных перевозок, топливом, смазочными и другими материалами, а эвакуируемого населения – продовольствием и предметами первой необходимости.

Медицинское обеспечение эвакуационных мероприятий организуется на всех этапах рассредоточения и эвакуации, начиная с СЭП. Создаваемые медицинские пункты обязаны: оказывать неотложную медицинскую помощь заболевшим, выявлять и изолировать инфекционных больных с последующей эвакуацией их в лечебные учреждения.

При эвакуации пешим порядком врачебная помощь заболевшим оказывается в лечебных учреждениях, находящихся вблизи маршрута, а при их отсутствии в распоряжение начальника маршрута выделяется медицинская бригада на санитарном автомобиле.

Инженерное обеспечение эвакуационных мероприятий включает: обеспечение содержания и ремонта дорог, мостов и

дорожных сооружений; оборудование пунктов посадки и высадки, колонных путей на пешеходных маршрутах.

Противорадиационное и противохимическое обеспечение предусматривает: организацию радиационной и химической разведки в местах сбора, посадки, высадки, на маршрутах и в местах расселения в загородной зоне; укрытие населения по сигналу оповещения ГО в защитных сооружениях, обеспечение населения средствами индивидуальной защиты.

Техническое обеспечение заключается в организации технически правильной эксплуатации, технического обслуживания, текущего ремонта транспортных средств и других машин, используемых для выполнения мероприятий ГО, а также эвакуации неисправной техники на сборные пункты поврежденных машин, снабжении их запасными частями и ремонтными материалами.

Для поддержания общественного порядка на объектах, СЭП, ПЭП, ППЭ, станциях (пристанях, пунктах) посадки и высадки, в местах расселения в загородной зоне выставляются посты охраны общественного порядка, организуется патрулирование.

### **12.2. Особенности эвакуации населения при авариях на атомных электростанциях, при выбросах и разливах АХОВ и при лесных пожарах**

При авариях на атомных электростанциях с выбросом радиоактивных веществ за пределы активной зоны оповещение производится на всю глубину зоны опасного радиоактивного загрязнения, где можно ожидать поражения людей. В первую очередь оповещается население районов, непосредственно прилегающих к месту аварии, а затем более удаленных.

Населению по сигналу оповещения «Радиационная опасность» необходимо строго выполнять режим радиационной защиты. Выходить на улицу до прибытия транспорта не следует, чтобы не подвергаться излишнему облучению. Находясь в помещениях до получения последующих указаний штаба ГО, необходимо плотно закрыть окна, форточки, двери, заделать щели.

Эвакуация проводится после тщательной подготовки людей, транспорта, изучения маршрутов движения с учетом радиационной обстановки. Население заранее предупреждается о времени и порядке эвакуации, транспорт подается к местам нахождения

населения (к подъездам домов), посадка и перевозка людей производятся на крытых транспортных средствах в короткие сроки по маршрутам с наименьшими уровнями радиации во избежание получения доз, превышающих предельно допустимые.

При выезде на незагрязненную территорию производится контроль зараженности людей и выводимого транспорта. При необходимости производится санитарная обработка людей, дезактивация одежды, имущества и транспорта.

При аварии на химически опасном объекте образуются зоны заражения. В таких случаях персоналу следует немедленно надеть средства индивидуальной защиты и выходить в сторону, перпендикулярную ветру. Также необходима срочная эвакуация из тех населенных пунктов, в направлении которых движется ядовитое облако. Населению после получения сообщения об аварии необходимо взять документы, деньги, немного продуктов и быстро уходить в сторону, перпендикулярную движению ветра.

Эвакуация из поселков, расположенных в лесах, – единственный способ сохранить жизнь и здоровье. Например, если лесной пожар подбирается к населенному пункту, нужно эвакуироваться на транспортных средствах или пешим порядком, по дорогам, уводящим от огня, и в ту сторону, которая короче всего выведет в безопасное место (в поле, к реке).

Наводнение стало фактом. Эвакуация – один из способов сохранения жизни людей. Для этого используются все имеющиеся плавсредства: катера, баржи, лодки. При прорыве гидротехнических сооружений, получив сигнал, надо немедленно эвакуироваться на ближайшие возвышенные участки и находиться там до спада воды.



1. Основные способы защиты населения в ЧС.
2. Какие СИЗ используются населением в ЧС?
3. Какие объекты используются для укрытия населения в ЧС при отсутствии защитных сооружений?
4. Основные особенности эвакуации населения из зон радиационных аварий.
5. Перечислите основные принципы защиты населения в ЧС?
6. В каких случаях после эвакуации проводится санитарная обработка населения?
7. Когда используются профилактические медицинские препараты из аптечки АИ-2?

## 13. ЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ПОРЯДОК ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

### 13.1. Классификация защитных сооружений гражданской обороны, требования, предъявляемые к ним

Одним из основных способов защиты населения от современных средств поражения в результате крупномасштабных ЧС, вызванных авариями и катастрофами на химически и радиационно опасных объектах, пожарами и взрывами, является укрытие персонала предприятий и населения в защитных сооружениях.

Защитные сооружения ГО – это инженерные сооружения, предназначенные для защиты населения от поражающих факторов ЧС.

В соответствии с действующими строительными нормами и правилами (СНиП), защитные сооружения делят *по защитным свойствам* на три категории: *убежища*, защищающие от всех средств массового поражения, *противорадиационные укрытия* (ПРУ), защищающие от ионизирующего излучения, возникающего при радиоактивном заражении местности, а частично и от других поражающих факторов ядерного взрыва, и *простейшие сооружения* (траншеи, подземные переходы, подземные выработки, приспособленные помещения).

Убежища и ПРУ проектируются по строительным нормам и правилам – СНиП 11–77, СНиП 2.01.51–90 и дополнения к ним.

**Убежища** – сложные в техническом отношении сооружения, оборудованные различными инженерными системами и измерительными приборами для обеспечения защиты людей.

Для защиты от химически опасных веществ, биологических средств и радиоактивной пыли убежища герметизируют и оснащают фильтровентиляционным оборудованием, которое очищает наружный воздух, распределяет его по отсекам. Для жизнеобеспечения укрываемых защитные сооружения, помимо системы фильтровентиляции, снабжающей людей воздухом, должны иметь надежное электроснабжение, санитарно-технические системы (водопровод, канализацию, отопление), радио- и телефонную связь, а также запасы воды и продовольствия.

**Классификация убежищ.**

**По назначению:**

- двойного назначения: в мирное время они используются

как помещения хозяйственно-бытового назначения (гардероб, помещения торговли или общественного питания), спортивные, зрелищные, но в любом случае убежище должно быть готово к заполнению людьми через 12 ч;

- специальные, постоянно готовые к приему людей.

**По вместимости** убежища делятся на малые (до 600 чел.), средние (600–1200 чел.) и большие (более 1200 чел.).

Убежища большой вместимости имеют наиболее сложное внутреннее оборудование. Сложность внутреннего оборудования и инженерных сетей, оснащенность агрегатами, механизмами, приборами зависят также от назначения и характера использования помещения в мирное время.

**По степени защиты** убежища подразделяются на классы в зависимости от расчетной величины избыточного давления воздушной ударной волны, которую они могут выдержать, и коэффициенту защиты от ионизирующих излучений (табл. 5).

Табл. 5. Классификация убежищ по защитным свойствам

| Класс убежища | Степень защиты от                       |   |
|---------------|---|---|
|               | избыточного давления ударной волны, кПа | ионизирующих излучений (коэффициент защиты) |
| А – I         | 500                                     | 5000  |
| А – II        | 300                                     | 3000  |
| А – III       | 200                                     | 2000  |
| А – IV        | 100                                     | 1000  |
| А – V         | 50                                      | 300   |

Убежища классов А – I и А – II предназначены для размещения пунктов управления и крупных узлов связи, строятся по особому указанию. Для укрытия населения и персонала промышленных объектов используют убежища класса А – IV.

**По месту расположения** в застройке убежища делятся на отдельно стоящие и встроенные. Отдельно стоящие убежища возводят на свободных от застройки участках, а встроенные сооружают в подвалах, полуподвальных (цокольных) и первых этажах зданий. К встроенным относятся и убежища, возводимые внутри одноэтажных производственных зданий и не связанные с его ограждающими конструкциями. Отдельно стоящие убежища бывают заглубленными, полузаглубленными и возвышающимися.

Противорадиационные укрытия (ПРУ) по сравнению с убежищами имеют более простое оборудование (табл. 6). Они могут



быть размещены в любых подвалах, в цокольных и первых этажах зданий.

Табл. 6. Классификация ПРУ по степени защиты

| Группа ПРУ | Степень защиты от:                          |                              |
|------------|---|------------------------------|
|            | ионизирующих излучений (коэффициент защиты) | от избыточного давления, кПа |
| П – 1      | 200   | 20                           |
| П – 2      | 200   | –                            |
| П – 3      | 100   | 20                           |
| П – 4      | 100   | –                            |
| П – 5      | 50  | –                            |

**Требования к убежищам.** Убежища должны строиться на участках местности, не подвергающихся затоплению, вне зон и очагов пожаров, иметь входы и выходы с той же степенью защиты, что и основное помещение, а на случай завала их – аварийные выходы. Все входы и выходы должны быть разнесены на расстояние не менее 10 м, чтобы не произошло их одновременного завала. К убежищам должны быть свободные подходы, где не должно быть сгораемых или сильно дымящихся материалов.

Убежища должны обеспечивать непрерывное пребывание людей в течение не менее 2 сут. В убежищах воздух должен содержать углекислого газа не более 1 об. %; иметь влажность не более 70% и температуру не более 23°С. Высота основного помещения – от 2,2 до 3,5 м, а уровень пола должен быть выше уровня грунтовых вод более чем на 20 см. Иметь фильтровентиляционное оборудование, обеспечивающее очистку воздуха от примесей и подачу в убежище не менее 2 м<sup>3</sup> воздуха в час на одного человека.

### 13.2. Планировка защитных сооружений и системы жизнеобеспечения защитных сооружений

Защитные сооружения должны рационально использоваться в мирное время, т. е. они имеют двойное назначение. Поэтому помимо требований к защите учитывают объемно-планировочные и технологические особенности помещений и внутреннего оборудования, связанные с работой в мирное время. Предпочтение отдается такому назначению убежищ и ПРУ, при котором помещения отсеков большую часть суток свободны и в них поддерживаются требуемые санитарно-гигиенические условия.

Это гардеробные, комнаты отдыха, помещения для дежурных бригад, помещения для занятий и т. д.

**Помещения** делятся на *основные* и *вспомогательные*. **Основными** являются помещения, в которых размещают людей, пункт управления и медпункт. К **вспомогательным** относятся фильтровентиляционные камеры, санузлы, помещения дизельной электростанции, помещения с баками для воды, помещения для станций перекачки фекальных вод, тамбуры, шлюзы и др.

Вместимость убежища определяют исходя из нормы  $0,5 \text{ м}^2$  на 1 чел. при двухъярусном расположении и  $0,4 \text{ кв. м}$  при трехъярусном расположении. Высота помещений должна быть не менее  $2,2 \text{ м}$ . Общий объем помещений должен быть не менее  $1,5 \text{ м}^3$  на человека. Размер мест для сидения –  $0,45 \times 0,45 \text{ м}$  на 1 чел., а для лежания при 2- и 3-ярусном расположении нар –  $0,55 \times 1,80 \text{ м}$ . Число мест для сидения при двух ярусах составляет 80%, при трех – 70%. Санитарные посты оборудуются из расчета один пост площадью  $2 \text{ м}^2$  на 500 чел. Помимо санитарных постов, в убежищах вместимостью не менее 900 чел. должен быть медпункт площадью  $9 \text{ м}^2$ .

Медицинский пункт размещают на возможно большем удалении от фильтровентиляционной камеры и ДЭС. Помещение ДЭС должно соединяться с убежищами через тамбур с двумя герметическими дверями.

**Выходы и аварийные входы.** При проектировании входов учитывают необходимость защиты проемов от поражающих факторов современного оружия и пропуска расчетного числа людей в минимальное время. Чтобы сократить максимально это время, предусматривают не менее двух входов.

**Защитные устройства дверных проемов.** В убежищах применяют различные типы специально изготавливаемых защитных устройств входных проемов-дверей, ставней, ворот. По свойствам эти устройства делятся на *защитные* и *защитно-герметические*, а также *герметические*.

Для защиты от ударной волны во входах устанавливают защитно-герметические двери. Конструкцию входа рассчитывают на нагрузку, превышающую в  $1,5\text{--}2$  раза нормативную для перекрытий убежища. Предпочтение следует отдавать сквозняковым входам. К входу в убежище обычно ведет лестничный спуск или наклонная площадка (пандус). В тамбуре устанавливают две двери – защитно-герметическую и герметическую, которые открываются наружу. Количество входов и ширину дверных проемов определяют в зависимости от вместимости убежища, его расположения: вход размером  $1,2 \times 2 \text{ м}$  – на 300 чел. и  $0,8 \times 1,8 \text{ м}$  – на 200 чел.

Для эвакуации людей из заваленного убежища устраивают аварийный выход в виде заглубленной галереи, заканчивающейся шахтой с оголовком. Длина аварийного выхода должна быть не менее высоты наземной части здания. Для ПРУ количе-

ство и размеры входов предусматривают такие же, как и для убежищ.

**Система воздухообмена.** Система воздухообмена должна обеспечивать людей необходимым количеством чистого воздуха соответствующей температуры, влажности и газового состава в условиях, которыми характеризуется очаг поражения.

Система воздухообмена, как правило, может работать в двух режимах – чистой вентиляции и фильтровентиляции. Если убежище расположено в пожароопасном районе или в районе возможной загазованности АХОВ, дополнительно предусматривают режим полной изоляции с регенерацией внутреннего воздуха (третий режим).

В режиме чистой вентиляции воздух очищается только от пыли, норма подачи воздуха 8 м<sup>3</sup> на одного укрываемого.

При режиме фильтровентиляции воздух, очищенный от пыли, пропускают через фильтры-поглотители, где он очищается от АХОВ и биологических средств. Для убежищ приняты нормы подачи воздуха следующие: 2 м<sup>3</sup> на одного укрываемого, 5 м<sup>3</sup> на одного работающего в фильтровентиляционной камере с электроручными вентиляторами или в помещении пункта управления.

Система воздухообмена включает в себя воздухозаборные устройства, противопыльные фильтры, фильтры-поглотители, вентиляторы, разводящую сеть, воздухоохладители, фильтр для очистки воздуха от окиси углерода.

Воздухозабор для режима чистой вентиляции совмещают с галереей аварийного выхода. При выходе из строя воздухозабора фильтровентиляции можно использовать воздухозабор чистой вентиляции, для чего между воздухозаборами прокладывают байпасную линию с герметическим клапаном.

Для защиты от затекания ударной волны внутрь убежища на воздухозаборах и на вытяжных устройствах устанавливают противовзрывные устройства, имеющие расширительные камеры.

**Санитарно-технические устройства и оборудование.** Отопление убежищ и ПРУ устраивается в виде ответвления от отопительной сети здания. Водоснабжение выполняют вводом от наружной сети с установкой на вводе внутри убежища запорной арматуры и обратного клапана, на случай прекращения подачи воды в убежище предусматривается запас питьевой воды в емкостях из расчета 3 л/сут на каждого укрываемого.

Канализация защитных сооружений имеет выпуск в наружную канализационную сеть или соединяется в ней с помощью станции перекачки. В качестве санитарных приборов наряду с

обычными унитазами применяются напольные чаши и унитазы вагонного типа. Объем резервуара для сточных вод устанавливается из расчета 2 л/сут на одного укрываемого.

Электроснабжение больших убежищ осуществляется следующим образом: постоянное – от городских сетей, аварийное – от встроенной дизельной электростанции.

В каждом убежище предусматривается телефон, радиотрансляционная точка, противопожарный инвентарь, шанцевый инструмент и средства радиационного и химического контроля.

### 13.3. Правила использования защитных сооружений в ЧС

Все защитные сооружения должны содержаться в полной исправности и постоянной готовности к использованию по назначению. Подготовка защитных сооружений к приему людей проводится по указанию начальника ГО объекта. Работы выполняет личный состав групп (звеньев) по обслуживанию убежищ и укрытий.

Во время пребывания людей в убежище подпор воздуха должен быть не менее 5–7 мм водяного столба.

На случай отключения электроснабжения должны быть аккумуляторные батареи, керосиновые фонари, лампы, свечи.

Важное значение приобретает строгий контроль за воздушной средой. Если в убежище температура воздуха ниже 30°C, концентрация углекислого газа не превышает 30 мг/м<sup>3</sup>, а кислорода содержится 17% и более, то такие условия принято считать нормальными.



1. Категории защитных сооружений в соответствии с СНиП.
2. По каким признакам классифицируют защитные сооружения ГО?
3. Системы жизнеобеспечения убежищ и требования к ним.
4. Режимы вентиляции защитных сооружений.
5. Требования к убежищам и ПРУ.
6. Размещение и оборудование входов и аварийных выходов.
7. Правила поведения в защитных сооружениях ГО.

## 14. ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 14.1. Организация и проведение работ по обеззараживанию

В результате крупных производственных аварий на химически, радиационно и биологически опасных объектах и аварий при перевозке радиоактивных веществ, АХОВ и биологических средств, а также в результате применения современных средств поражения люди, здания, сооружения, транспортные средства и прочая техника, вода, продовольствие могут быть заражены радиоактивными, химическими веществами и биологическими средствами.

Зараженные радиоактивными и химическими веществами или бактериальными средствами объекты представляют опасность для людей. Для того чтобы исключить их вредное воздействие, необходимо выполнить большой комплекс мероприятий по обеззараживанию людей и зараженных поверхностей различных объектов, основу которого составляет механическое удаление или нейтрализация химическими и физическими способами опасного вещества, угрожающего здоровью и жизни людей.

**Обеззараживание** – это широкое понятие, включающее проведение работ по дезактивации, дегазации, дезинфекции, дезинсекции, дератизации, а также санитарную обработку людей.

**Дезактивация** – это удаление радиоактивных веществ с зараженных поверхностей (зданий, сооружений, техники, одежды, средств индивидуальной защиты) или изоляция зараженных поверхностей до допустимых величин заражения, безопасных для человека. Она проводится, когда уровни заражения превышают допустимые нормы. Нормами радиационной безопасности (НРБ-2000) установлены допустимые уровни радиоактивного загрязнения рабочих поверхностей, кожи и средств индивидуальной защиты. Допустимые уровни при измерении мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, создаваемой продуктами ядерного взрыва, измеряются в мР/ч и составляют (для тела человека и средств индивидуальной защиты – 50 мР/ч, внутренних поверхностей помещений – 100 мР/ч, техники, транспорта – 200 мР/ч).

Дезактивация может проводиться двумя способами – *механическим* и *физико-химическим*, которые друг друга взаимно дополняют.

**Механический способ** предполагает удаление радиоактивных веществ с зараженных поверхностей сметанием щетками и подручными средствами, встряхиванием, выколачиванием одежды, обмыванием струей воды, сдуванием сжатым воздухом или газокapельным потоком, пылеотсасыванием, срезанием зараженного слоя или изоляции его путем устройства защитных покрытий из незараженных материалов. Механический способ наиболее прост и доступен и, как правило, используется для дезактивации техники, автотранспорта, одежды, средств индивидуальной защиты сразу же после выхода из зараженной территории.

Однако вследствие тесного контакта радиоактивных веществ с поверхностью многих материалов и их глубокого проникновения внутрь поверхности механический способ дезактивации не дает необходимого эффекта. Поэтому наряду с ним используется **физико-химический способ**, который предполагает применение растворов специальных препаратов, значительно повышающих эффективность удаления (смыывания) радиоактивных веществ с поверхностей.

Эффективность удаления радиоактивных веществ с поверхности различных объектов оценивается при помощи коэффициента дезактивации ( $K_d$ ), а снижение опасности облучения людей – при помощи коэффициента снижения мощности дозы ( $K_c$ ).

Коэффициент дезактивации показывает, во сколько раз снизилось в результате дезактивации радиоактивное заражение поверхности объекта:

$$K_d = A_n / A_k, \quad (14.1)$$

где  $A_n$  – плотность потока частиц до дезактивации;  $A_k$  – плотность потока частиц после проведения дезактивации.

Коэффициент снижения мощности дозы определяет, во сколько раз снижается мощность дозы после проведения дезактивации.

$$K_c = H_n / H_k, \quad (14.2)$$

где  $H_n$ ,  $H_k$  – мощность эквивалентной дозы излучения соответственно до и после проведения дезактивации.

Численные значения коэффициентов являются безразмерными относительными единицами. Их абсолютное значение определяется не только начальным радиоактивным заражением, но и конечным значением, которое должно соответствовать безопасному уровню.

В качестве определяющего критерия безопасности НРБ-2000

установлены дозовые пределы излучения: для персонала – 20 мЗв в год, для населения – 1 мЗв в год (100 мР в год). Эффективность дезактивации проверяется дозиметрическим контролем.

Наиболее эффективные способы дезактивации – физико-химические, в основе которых лежит использование специальных дезактивирующих растворов: 0,15%-ный раствор моющего порошка СФ-2У в воде (летом) или в аммиачной воде (20%-ный раствор аммиака в воде зимой); 1%-ный водный раствор моющего порошка СН-50. При отсутствии специальных моющих порошков для приготовления дезактивирующих растворов могут использоваться бытовые стиральные порошки при концентрации 0,3%, для дезактивации можно использовать различные растворители (дихлорэтан, бензин, керосин, дизельное топливо) и водные растворы щавелевой или лимонной кислоты и их солей.

Дезактивация местности проводится в зависимости от ее покрытия. Дороги (улицы) с твердым покрытием (асфальт, бетон) дезактивируются смыванием радиоактивных веществ (пыли) струей воды под большим давлением с помощью поливочных (пожарных) машин или смыванием радиоактивных веществ подметально-уборочными машинами. На участках местности, где отсутствует твердое покрытие, дезактивация проводится путем срезания грунта толщиной 5–10 см, снега – 20 см и удаление их путем вывоза, засыпки чистым грунтом толщиной 8–10 см.

Дезактивация транспорта и другой техники проводится смыванием радиоактивных веществ струей воды или дезактивирующих растворов под давлением 200–300 кПа (можно с одновременным протираем щетками), протираем ветошью, смоченной растворителями.

Дезактивация зданий и сооружений проводится обмыванием водой, которое начинается с крыши. Особо тщательно обмывают окна, двери, карнизы и нижние этажи здания. Для предохранения от попадания зараженной воды во внутренние помещения необходимо закрыть двери, окна, вентиляционные отверстия.

Дезактивация внутренних помещений и рабочих мест проводится обмыванием растворами или водой, обметанием веником или щеткой, протиркой. Потолок, стены, оборудование протирают влажными тряпками, пол моется теплой водой с мылом или 2–3%-ным содовым раствором.

Дезактивация воды, в зависимости от степени ее заражения, проводится путем отстаивания, фильтрования, перегонки, при-

менения ионообменных смол.

Продовольствие дезактивируется путем обработки или замены упаковочной тары или путем снятия зараженного слоя. Жидкие продукты дезактивируются путем длительного отстаивания, после чего верхний слой сливается в чистую посуду.

**Дегазация** – это нейтрализация (обеззараживание) химически опасных веществ (АХОВ, ОВ) или удаление их с зараженной поверхности до допустимой нормы. Дегазация может проводиться *механическим, физическим* или *химическим* способом с помощью специальных технических средств – дегазационных приборов, поливомоечных машин с применением дегазирующих веществ, а также воды, органических растворителей и моющих растворов.

**Механический способ** – удаление зараженного слоя почвы, снега с поверхности или изоляция зараженной поверхности путем устройства настилов и других покрытий. Зараженный слой грунта срезают и вывозят в специально отведенные места для захоронения или засыпают его песком, землей, гравием, щебнем.

**Физический способ** – смывание химически опасных веществ с зараженных поверхностей специальными моющими растворами или растворителями, а также на испарении АХОВ и ОВ.

**Химический способ** – воздействие специальных дегазирующих веществ и растворов на АХОВ и ОВ, в результате чего протекают химические реакции с образованием нетоксичных или малотоксичных продуктов.

Дегазирующими веществами называются такие химические соединения или смеси, которые, вступая в химическую реакцию с отравляющими веществами, обезвреживают их, превращая в нетоксичные или малотоксичные соединения.

Для дегазации техники и других объектов применяются *дегазирующие рецептуры* и растворы РД-2, ДР №1, ДР № 2ащ, ДР №2 бщ, суспензии гипохлорита кальция (ДТС-ГК).

*Рецептура РД-2* поступает в готовом виде, предназначена для дегазации объектов, зараженных ви-икс, зоманом, ипритом. Норма расхода  $0,5 \text{ л/м}^2$ , температурный интервал применения от  $+40$  до  $-40^\circ\text{C}$ . *Дегазирующий раствор № 1* представляет собой 2%-ный раствор дихлорамина в дихлорэтаноле и предназначен для дегазации техники, местности, средств индивидуальной защиты (СИЗ), зараженных ви-иксом или ипритом.

*Дегазирующий раствор № 2ащ* представляет собой раствор



2%-ного едкого натра, 5%-ного моноэтаноламина, 25%-ного аммиака в воде, а раствор № 2бщ – водный раствор 10%-ного едкого натра и 25%-ного моноэтаноламина. Оба раствора предназначены для дегазации техники, СИЗ и участков местности, зараженных зоманом. Норма расхода этих растворов 0,5 л/м<sup>2</sup>.

*Водная суспензия, содержащая 1–1,5% гипохлорита кальция*, предназначена для дегазации техники, транспорта, средств индивидуальной защиты и участков местности, зараженных ви-иксом, ипритом или зоманом, с нормой расхода 1,5 л/м<sup>2</sup>. Она является основным дегазирующим раствором в летних и осенне-летних условиях (при температуре выше 0°С).

Водная каша, содержащая два объема ДТС ГК и один объем воды, предназначена для дегазации грубых металлических, резиновых, деревянных изделий, входов в убежища, зараженных ви-иксом, ипритом и зоманом.

*Водный раствор 1%-ного порошка СН-50* предназначен для дегазации техники, зараженной ви-иксом, ипритом или зоманом.

**Дезинфекция** – уничтожение возбудителей инфекционных болезней и разрушение токсинов на подвергшихся заражению объектах.

Дезинфекция может проводиться *химическим, физическим, механическим и комбинированным способом*.

**Химический способ** заключается в уничтожении болезнетворных микроорганизмов и разрушении токсинов дезинфицирующими (дегазирующими) веществами. Для уничтожения микроорганизмов и разрушения токсинов при температурах +5°С и выше применяются суспензии гипохлорита кальция с содержанием 5–6% или 10–12% активного хлора для уничтожения спорных форм микробов. Для дезинфекции при температуре ниже +5°С применяют 1%-ный раствор гексохлормеламина или 2%-ный раствор дихлорамина в дихлорэтаноле. Кроме того, для дезинфекции помещений, техники можно применять водный 1%-ный раствор моющего порошка СН-50, для дезинфекции в камерах одежды, обуви, снаряжения – водный 35–40%-ный раствор формальдегида (формалина).

**Физический способ** основан на разрушении болезнетворных микробов под действием высокой температуры, например кипячением или обработкой паром, глажением.

**Механический способ** дезинфекции осуществляется теми же методами и приемами, что и дегазация, и предусматривает

удаление зараженного слоя грунта или его изоляцию.

**Дезинсекция** – это уничтожение зараженных насекомых с помощью специальных химических средств, путем воздействия горячей водой или паром.

**Дератизация** – это уничтожение грызунов (переносчиков инфекционных заболеваний) с помощью химических средств.

#### **14.2. Технические средства обеззараживания**

В целях повышения эффективности применения дезактивирующих, дегазирующих дезинфицирующих веществ силами ГО используются различные технические средства обеззараживания. В зависимости от обстановки и решаемых задач в очагах поражения могут применяться *специальные технические средства*.

*Автомобильная разливочная станция АРС-14* предназначена для дезактивации, дегазации и дезинфекции дорог и участков местности, техники, транспорта, сооружений, а также для временного хранения и транспортировки воды и дегазирующих растворов и снаряжения ими различных емкостей и химикатов.

*Тепловая машина специальной обработки ТМС-65* предназначена для дезактивации, дегазации и дезинфекции наружных поверхностей техники газовым и газокапельным потоками. Она может быть использована также для дезактивации и дегазации участков местности и дорог с твердым покрытием.

*Мотопомпа* представляет собой переносной агрегат, который состоит из двухтактного карбюраторного двигателя внутреннего сгорания и центробежного насоса консольного типа, соединенных одним общим валом и смонтированных на одной раме.

*Автомобильный комплект для специальной обработки техники (ДК-4)* предназначен для дезактивации, дегазации и дезинфекции грузовых автомобилей, автопоездов, самоходных шасси.

*Индивидуальный комплект для специальной обработки автотракторной техники (ИДК-1)* предназначен для проведения дезактивации, дегазации и дезинфекции с использованием сжатого воздуха от компрессора автомобиля или автомобильного шинного насоса.

*Бучильная установка БУ-4М-66* предназначена для дегазации и дезинфекции лицевых частей противогазов, средств индивидуальной защиты кожи, одежды и кухонного инвентаря

кипячением в воде или водных растворах порошка СФ-2У.

*Дезинфекционно-душевые установки ДДА-64, ДДА-2, ДДП и др. предназначены для мытья людей и могут быть использованы для дезинфекции и дезинсекции одежды, обуви и средств индивидуальной защиты, которые проводятся паровоздушной смесью.*

### 14.3. Санитарная обработка

**Санитарная обработка** – комплекс мероприятий по ликвидации заражения личного состава формирований и населения радиоактивными, отравляющими веществами и биологическими средствами. Она может быть частичной и полной.

*Частичная санитарная обработка* – механическая очистка и обработка открытых участков кожи, наружных поверхностей одежды, обуви, средств индивидуальной защиты или протирание их с помощью индивидуальных противохимических пакетов (ИПП-9, ИПП-10), а также обмывание чистой водой рук, шеи, лица, прополаскивание рта и горла после временного снятия противогаза или респиратора.

*Полная санитарная обработка* – обеззараживание тела человека дезинфицирующей рецептурой, обмывка людей со сменой белья и одежды, дезинфекция (дезинсекция) снятой одежды. Полной санитарной обработке подлежит личный состав формирований ГО и население после выхода из очага поражения (зоны заражения).



1. Категории защитных сооружений в соответствии со СНиП.
2. С какой целью проводится дозиметрический контроль объектов?
3. Системы жизнеобеспечения убежищ и требования к ним.
4. Какие рецептуры применяются для дегазации местности при температуре выше +5°C?
5. Состав рецептур, применяемых для дезинфекции объектов.
6. Какими методами осуществляется дезинсекция?
7. В каких случаях проводится санитарная обработка?

## **15. АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ И ДРУГИЕ НЕОТЛОЖНЫЕ РАБОТЫ В ОЧАГАХ ПОРАЖЕНИЯ**

### **15.1. Цель, содержание и условия проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в чрезвычайных ситуациях**

В связи с многообразием видов чрезвычайные ситуации, вызванные стихийными бедствиями, авариями, катастрофами или применением современных средств поражения, имеют свои характерные особенности. Последствия воздействия поражающих факторов при ЧС в мирное и военное время могут быть самыми разнообразными. Это, естественно, определяет вполне конкретный перечень мероприятий, который необходимо выполнить в целях обеспечения безопасности населения

Одной из главных задач Государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС (ГСЧС) является организация и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСиДНР), прежде всего в очагах поражения.

**Аварийно-спасательные работы** – это действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите природной среды в зоне ЧС, локализации ЧС и подавлению или доведению до минимально возможного уровня воздействия характерных для них опасных факторов.

**Неотложные работы при ликвидации ЧС** – это деятельность по всестороннему обеспечению аварийно-спасательных работ, оказанию населению, пострадавшему в ЧС, медицинской и других видов помощи, созданию условий, минимально необходимых для сохранения жизни и здоровья людей, поддержания их работоспособности.

АСиДНР будут проводиться в весьма сложной обстановке, сильных разрушениях и завалах, радиоактивном, химическом и биологическом заражении, затоплении территории и воздействии других неблагоприятных условий.

**Комплекс аварийно-спасательных работ включает:**

- разведку маршрутов движения и участков работ;
- локализацию и тушение пожаров;
- поиск пораженных и извлечение их из поврежденных и горящих зданий и завалов;
- локализацию аварий на коммунально-энергетических се-

тях, мешающих проведению спасательных работ;

- вскрытие разрушенных, поврежденных и заваленных защитных сооружений и спасение находящихся в них людей;
- подачу воздуха в защитные сооружения с поврежденными фильтровентиляционными системами;
- оказание первой медицинской помощи пострадавшим и эвакуация их в медицинские учреждения;
- вывод населения в безопасные районы из опасных мест.

Разведка в кратчайшие сроки должна установить характер разрушений и пожаров, степень радиоактивного, химического и биологического загрязнения в различных районах очага, наличие пораженных людей и их состояние, возможные пути ввода спасательных формирований и эвакуации пострадавших. По данным разведки определяют объемы работ, разрабатывают план ликвидации последствий чрезвычайной ситуации.

Пожары мешают спасению пострадавших и увеличивают число пораженных. Чтобы проводить спасательные работы в зданиях, следует в первую очередь локализовать, а затем и ликвидировать пожары. Кроме того, необходимо не допустить распространения пожаров на другие здания.

Спасательные работы по извлечению пораженных из-под завалов являются исключительно сложными. Особое место в ведении спасательных работ занимает поиск и освобождение из-под завалов пострадавших. Их поиск начинается с уцелевших подвальных помещений, околостенных пространств нижних этажей зданий, далее обследуется весь участок работ.

Для извлечения людей из-под завала применяют разборку завала сверху, устройство галерей, пробивание проемов в стенке. Далее пытаются установить связь с попавшими в завалы (голосом или перестукиванием). Для извлечения пораженного в первую очередь освобождают голову и грудь, плечи, ноги пострадавшего от обломков путем разборки завала сверху. Затем пострадавшему оказывают первую помощь и выносят на пункт сбора пострадавших.

Основным способом локализации аварий на коммунальных системах жизнеобеспечения, мешающих проведению спасательных работ, является отключение разрушенных и поврежденных участков.

Заваленными убежищами и укрытиями являются такие, из которых укрывающиеся самостоятельно выйти не могут. При-

нято считать заваленным встроенное убежище (укрытие) в случае сильных разрушений лестничных клеток и завалов или разрушений оголовков (люков) аварийных выходов при высоте завалов над ними более 0,5 м. Завалы оголовков возможны в зонах с избыточным давлением, превышающем 70 кПа, когда разрушенные элементы здания (сооружения) относятся от него скоростным напором воздуха на десятки метров.

Отыскав заваленное убежище, в первую очередь необходимо установить связь с укрывающимися, чтобы узнать, в каком положении они находятся и в соответствии с этим выбрать порядок и способы работы.

Связь с укрывающимися в убежищах можно установить по телефону или радио. При невозможности вести переговоры по телефону или радио, можно использовать для переговоров воздухозаборные и другие отверстия.

Предельная длительность непрерывного пребывания людей в убежищах с вышедшей из строя системой фильтровентиляции составляет 4–5 ч. В тех случаях, когда сил и средств для откопки и вскрытия убежищ с нарушенной системой вентиляции недостаточно, осуществляется предварительная подача воздуха в эти сооружения. Работы по обеспечению подачи воздуха в заваленные убежища с вышедшей из строя системой воздухообеспечения должны быть закончены через 4–5 ч после завала.

Оказание первой медицинской и врачебной помощи пострадавшим организуется медицинской службой и проводится силами медицинских формирований, действующих в тесном взаимодействии со спасательными и другими формированиями ГО. От своевременного проведения этих работ зависит жизнь большого числа пострадавших людей. Первая медицинская помощь пораженным оказывается спасателями и санитарными дружинами на месте обнаружения пораженных. Первая врачебная помощь пораженным оказывается в отрядах первой медицинской помощи и в лечебных учреждениях.

При проведении АСидНР в условиях плохой видимости организуется освещение участков работ, обозначение опасных мест (котлованов, зон возможных обвалов).

Комплексом аварийно-спасательных работ необходимо обеспечить поиск и удаление людей за пределы зон действия опасных и вредных для их жизни и здоровья факторов, оказание неотложной медицинской помощи пострадавшим и их эвакуацию в ле-

чебные учреждения, создание для спасенных необходимых условий физиологически нормального существования человеческого организма.

***Другие неотложные работы включают:***

- прокладывание колонных путей и устройство проездов в завалах;
- локализация аварий на коммунально-энергетических сетях;
- укрепление или обрушение конструкций, угрожающих обвалом и препятствующих движению и безопасному ведению работ;
- ремонт и восстановление поврежденных защитных сооружений.

Завалы мешают проведению спасательных работ, поэтому расчистка завалов и устройство проездов является важнейшей неотложной задачей формирований ГО. В зонах с местными завалами пути прокладываются расчисткой до поверхности проезжей части улицы. В зонах сплошных завалов пути прокладываются по завалу, при этом ширина пути должна быть не менее 4 м. Для разъездов встречных машин через каждые 150–200 м устраивают специальные площадки.

Локализация аварий на коммунально-энергетических сетях, технологических трубопроводах и установках проводится путем отключения разрушенных и поврежденных участков.

В процессе работ необходимо предупредить возможную опасность обрушения поврежденных зданий на проезжую часть улиц. Для этого временно укрепляют или обрушают конструкции зданий, грозящие обвалом.

Неотложные работы должны обеспечить блокирование, локализацию или нейтрализацию источников опасности, снижение интенсивности, ограничение распространения и устранение действия полей поражающих факторов в зоне бедствия, аварий или катастрофы до уровней, позволяющих эффективно применять и другие мероприятия защиты.

АСиДНР должны быть организованы в короткие сроки и проводиться днем и ночью до полного завершения, даже если они будут очень сложными. Сложность спасательных работ может быть вызвана их большим объемом, ограниченностью времени, проведением на зараженной местности. Поэтому для успеха АСиДНР от спасательных формирований требуется высокая организованность, морально-психологическая стойкость, физическая выносливость и мобилизация всех сил и средств.

Для проведения АСидНР кроме сил и средств ГО могут привлекаться работники и вся транспортная, инженерно-строительная, дорожная техника промышленных объектов и коммунально-энергетического хозяйства города (района): бульдозеры, экскаваторы, автокраны, компрессорные станции, пожарные мотопомпы и другая техника.

### **15.2. Спасательные и неотложные работы в очагах радиоактивного, химического и биологического заражения**

Радиоактивное и химическое загрязнение (заражение) является следствием аварий на радиационно и химически опасных объектах, аварий транспортных средств, перевозящих радиоактивные, химические вещества, а также применения ядерного и химического оружия.

К спасательным работам в условиях радиоактивного и химического загрязнения привлекаются формирования медицинской службы и службы обеззараживания. Для оцепления очага загрязнения используются формирования службы общественного порядка.

С целью получения данных об обстановке в очагах загрязнения организуется и проводится радиационная и химическая разведка, которая определяет мощность дозы излучения, вид АХОВ, границу загрязнения и обозначает ее специальными знаками.

Спасательные и неотложные работы в очагах радиоактивного и химического загрязнения проводятся в противогазах и средствах защиты кожи. Командиры формирований лично проверяют исправность, правильность надевания и подгонки индивидуальных средств защиты.

*Основными мерами защиты населения в очагах радиоактивного, химического загрязнения являются:*

- использование коллективных и индивидуальных средств защиты;
- применение средств медицинской профилактики (антидотов и радиопротекторов);
- соблюдение режима поведения в условиях загрязнения;
- эвакуация населения с загрязненной территории;
- ограничение доступа на загрязненную территорию;
- исключение потребления загрязненных продуктов питания и воды;
- санитарная обработка людей, дезактивация, дегазация



одежды, техники, территории.

Оказание помощи в химическом очаге загрязнения включает введение антидота, надевание противогаза на пораженных и быструю эвакуацию пораженных в медицинские центры, т. к. первая помощь эффективна в первые минуты поражения АХОВ.

В зонах загрязнения проводятся мероприятия по дезактивации территории, сооружений и других объектов, выполняются мероприятия по пылеподавлению. На границах зон загрязнения создаются пункты специальной обработки для проведения санитарной обработки людей и дезактивации транспорта.

Основным видом спасательных работ в очаге биологического заражения является выявление инфекционных больных, госпитализация их и лечение. Кроме того, принимаются меры по предотвращению распространения инфекционных заболеваний и ликвидации очагов поражения.

### **15.3. Спасательные и неотложные работы в районах стихийных бедствий**

В районах стихийных бедствий происходят разрушения, завалы, пожары, перекрытие русел рек и путепроводов, изменение ландшафта, разрыв путепроводов, повреждение опор мостов, линий электропередач, гидросооружений. Поражающие факторы стихийных бедствий могут приводить к радиоактивному, химическому и биологическому загрязнению обширных территорий.

Размеры поражений, разрушений и потери населения, зависят, прежде всего, от масштабов стихийного бедствия. Поэтому в районе стихийного бедствия в первую очередь проводятся те работы, от которых зависит спасение людей или их безопасность (перечень АСиДНР подробно рассмотрен в подразделе 15.1).

Масштабы последствий наводнения зависят от высоты, площади и продолжительности затопления, скорости потока, сезона, плотности населения, интенсивности хозяйственной деятельности, наличия гидротехнических сооружений. По удельному материальному ущербу наводнения уступают лишь землетрясениям.

Спасение людей и имущества при наводнениях и затоплениях включает поиск их на затопленной территории, посадку на плавсредства (баржи, катера, лодки, плоты) или вертолеты и эвакуация в пункт временного размещения. В случае необходимости пострадавшим оказывают первую медицинскую помощь.

Ураганы, бури, смерчи разрушают прочные и сносят легкие строения, опустошают поля, обрывают провода, валят столбы линий электропередач и связи, валят деревья, повреждают транспортные магистрали, образуют завалы на улицах населенных пунктов.

Гидрометслужба за несколько часов, как правило, предупреждает об этих стихийных бедствиях. При приближении урагана необходимо укрыться в прочном здании.

*Спасательные работы* после прохождения урагана включают: поиск пострадавших в поврежденных, разрушенных зданиях и сооружениях, освобождение людей из-под завалов, оказание первой медицинской помощи пострадавшим и эвакуацию их в медицинские учреждения, эвакуацию населения, оставшегося без крова в пункты временного размещения.

*Неотложные работы* включают: локализацию аварий на системах жизнеобеспечения населенных пунктов; расчистку завалов на дорогах и улицах населенных пунктов; ремонт и восстановление поврежденных зданий и сооружений.

Каждому стихийному бедствию присущи свои особенности, характер поражений, объем и масштабы разрушений, величина бедствий и человеческих потерь – все это определяет содержание и объем спасательных и неотложных работ в чрезвычайных ситуациях.



1. В каких условиях проводятся АСиДНР?
2. Назовите мероприятия, содержащие комплекс аварийно-спасательных работ.
3. Какие мероприятия включают неотложные работы?
4. Особенности эвакуации населения из очага радиоактивного загрязнения.
5. Особенности оказания первой медицинской помощи в очаге химического поражения.
6. Какие формирования привлекаются для проведения АСиДНР в очаге биологического поражения?
7. Какие спасательные средства используются для эвакуации населения из района наводнения?
8. Объем и содержание АСиДНР после прохождения урагана.
9. Перечислите основные этапы ликвидации последствий ЧС.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / С.В. Белов. – М.: Высшая школа, 1999.
2. ГОСТ 22.0.03-97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. – Мн., 1999.
3. ГОСТ 22.0.04-97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Биолого-социальные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. – Мн., 1999.
4. ГОСТ 22.0.05-97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения. – Мн., 1999.
5. ГОСТ 22.0.06-97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники природных чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы. – Мн., 2003.
6. ГОСТ 22.3.03-97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения. – Мн., 1999.
7. Дорожко С.В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность. – Мн.: УП «Технопринт», 2001.
8. Закон Республики Беларусь «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» // Ведомости Национального собрания Республики Беларусь. – 1998. – № 19.
9. Закон Республики Беларусь «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2000. – № 8.
10. Руководящий документ. Методика прогнозирования масштабов заражения СДЯВ при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. РД 52.04.253-90. – Л.: Гидрометеоздат, 1991.
11. Русак О.Н., Малоян К.Р., Зенько Н.Г. Безопасность жизнедеятельности. – СПб.: Лань, 2000.
12. Чернушевич Г.А., Перетрухин В.В., Терешко В.В., Гармаза А.К. Оценка устойчивости работы хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. – Мн.: БГТУ, 2004.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |     |
|--|-----|
| Введение . . . . .   | 3   |
| 1. Источники опасности для населения, объектов экономики и природной среды Республики Беларусь . . . . . | 4   |
| 2. Классификация чрезвычайных ситуаций. Краткая характеристика природных чрезвычайных ситуаций . . . . . | 12  |
| 3. Краткая характеристика чрезвычайных ситуаций техногенного и экологического характера . . . . .        | 21  |
| 4. Характеристика биолого-социальных чрезвычайных ситуаций . . . . .                                     | 29  |
| 5. Чрезвычайные ситуации, вызванные выбросами химически опасных веществ . . . . .                        | 39  |
| 6. Чрезвычайные ситуации, вызванные применением современных средств поражения . . . . .                  | 54  |
| 7. Характеристика очагов поражения, возникающих в результате чрезвычайных ситуаций . . . . .             | 69  |
| 8. Прогнозирование, оценка и предупреждение чрезвычайных ситуаций . . . . .                              | 76  |
| 9. Устойчивость работы хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях . . . . .                         | 83  |
| 10. Правила поведения и действия населения в чрезвычайных ситуациях . . . . .                            | 91  |
| 11. Государственные органы по защите населения и природной среды в чрезвычайных ситуациях . . . . .      | 98  |
| 12. Основные способы защиты населения в чрезвычайных ситуациях . . . . .                                 | 111 |
| 13. Защитные сооружения гражданской обороны и порядок их использования . . . . .                         | 118 |
| 14. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций, связанных с загрязнением окружающей среды . . . . .    | 124 |
| 15. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в очагах поражения . . . . .                        | 131 |
| Литература . . . . .   | 138 |