

● Учебное пособие

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Министерство образования и науки РФ

Рекомендовано ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» в качестве учебного пособия для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по группе специальностей 060000 «Здравоохранение» по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»



ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

- 3.1. Введение
- 3.2. Чрезвычайные ситуации и их влияние на здоровье населения и окружающую среду
- 3.3. Виды и классификация чрезвычайных ситуаций
- 3.4. Природные катастрофы и стихийные бедствия
- 3.5. Катастрофы и аварии техногенного характера
- 3.6. Краткая характеристика поражающих факторов чрезвычайных ситуаций
- 3.7. Основные мероприятия по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях

3.1. ВВЕДЕНИЕ

Возрастание масштабов техногенной деятельности современного общества, усложнение технологических процессов с использованием значительного количества взрыво-, пожаро-, радиационно- и химически опасных веществ, увеличение частоты и мощности проявления разрушительных сил природы, а также происшествий локального характера крайне обострили проблемы, связанные с обеспечением безопасности населения, сохранением экономического потенциала и окружающей среды в условиях возникновения ЧС.

В мире установилась устойчивая тенденция ежегодного роста числа пострадавших в результате ЧС на 8–9% и материальных потерь на 10%. Согласно прогнозам ученых, общемировой ущерб от стихийных бедствий ежегодно может составлять около 150 млрд долларов.

В России риск оказаться среди пострадавших или погибнуть выше, чем в развитых странах мира. Число погибших ежегодно повышается в среднем на 4%, а материальный ущерб возрастает в среднем на 10% и составляет от 1,5 до 4 млрд рублей.

В связи с этим защита населения и территорий от всевозможных поражающих факторов ЧС мирного и военного времени — актуальная общечеловеческая и государственная задача.

3.2. ВИДЫ И КЛАССИФИКАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Чрезвычайная ситуация — обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, катастрофы, стихийного или иного бедствия, способного повлечь человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

ЧС классифицируют в зависимости от причины возникновения, количества погибших или пораженных, количества людей, у которых были нарушены условия жизнедеятельности, нанесенного материального ущерба, а также зоны распространения.

ЧС природного характера включают:

- землетрясения;
- извержения вулканов;
- наводнения;
- цунами;
- стихийные бедствия метеорологического характера.

К ЧС техногенного характера, представляющим наибольшую опасность, относят:

- аварии и катастрофы на радиационно опасных объектах;
- аварии и катастрофы на химически опасных объектах;
- пожары и взрывы;
- катастрофы на транспорте и др.

Среди различных видов ЧС техногенного и природного характера наиболее опасны катастрофы.

Катастрофа — обычно внезапное, быстротечное событие, повлекшее за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, разрушение или уничтожение объектов и других материальных ценностей в значительных размерах, а также нанесшее серьезный ущерб окружающей среде.

ВОЗ предлагает различать:

- *метеорологические катастрофы* — бури (ураганы, смерчи, циклоны, бураны), морозы, необычайная жара, засухи и др.;
- *топологические катастрофы* — наводнения, снежные обвалы, оползни, снежные заносы, сели;
- *теллурические и тектонические катастрофы* — землетрясения, извержения вулканов и др.;
- *аварии* — выход из строя сооружений (плотин, туннелей, зданий, шахт и др.), пожары, кораблекрушения, крушения поездов, крупные взрывы и др.

Наряду с катастрофами большую опасность для жизни людей и окружающей среды представляют аварии и стихийные бедствия.

- **Авария** — опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории угрозу жизни и здоровью людей, приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования, транспортных средств и нарушению производственного или транспортного процесса, а также наносящее ущерб здоровью людей и окружающей среде.
- **Стихийное бедствие** — опасное природное явление или процесс геофизического, геологического, гидрологического, атмосферного, биосферного и другого происхождения такого масштаба, который вызывает катастрофические ситуации, характеризующиеся внезапным нарушением жизнедеятельности населения, разрушением и уничтожением материальных ценностей, поражением или гибелью людей.

Стихийные бедствия могут служить причиной различных аварий и катастроф. По виду источника ЧС подразделяют на следующие категории:

- *биолого-социальные* (инфекционная заболеваемость людей, инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных, поражения сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями, голод, терроризм);
- *военные* (военные конфликты, войны);
- *природные* (землетрясения, наводнения, ураганы, цунами, оползни, селевые потоки и др.);
- *техногенные* (радиационные, химические, биологические аварии, пожары и взрывы, обрушение сооружений, аварии на очистных сооружениях, затопление, крушение — аварии транспортных средств);
- *экологические* (в атмосфере, биосфере, гидросфере и литосфере).

Согласно «Положению о классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», утвержденному постановлени-

ем Правительства Российской Федерации № 1094 от 13 сентября 1996 г., ЧС подразделяют на следующие виды: локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные и трансграничные (табл. 3.1).

Таблица 3.1. Классификация чрезвычайных ситуаций

Виды ЧС	Критерии классификации
Локальная	Пострадало не более 10 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек, либо материальный ущерб составляет не более 1 тыс. минимальных размеров оплаты труда. Зона ЧС не выходит за пределы объекта производственного или социального назначения
Местная	Пострадало свыше 10, но не более 50 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 100, но не более 300 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 1 тыс., но не более 5 тыс. минимальных размеров оплаты труда. Зона ЧС не выходит за пределы населенного пункта, города, района
Территориальная	Пострадало свыше 50, но не более 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 300, но не более 500 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 5 тыс., но не более 0,5 млн минимальных размеров оплаты труда. Зона ЧС не выходит за пределы субъекта РФ
Региональная	Пострадало свыше 50, но не более 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 500, но не более 1000 человек, либо материальный ущерб составил свыше 0,5 млн, но не более 5 млн минимальных размеров оплаты труда. Зона ЧС охватывает территорию двух субъектов РФ
Федеральная	Пострадало свыше 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 1000 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 5 млн минимальных размеров оплаты труда. Зона ЧС выходит за пределы более чем двух субъектов РФ
Трансграничная	Поражающие факторы ЧС выходят за пределы РФ, либо ЧС произошла за рубежом, но затрагивает и территорию РФ

Критерием ЧС техногенного и природного характера служит число пострадавших (от 5–10 человек и более) или погибших (2–4 человека и более). ЧС объявляют при выявлении групповых заболеваний установленной этиологии у 50 человек и более, неустановленной этиологии — у 20 человек, а также в том случае, если смертность или заболеваемость превышает среднестатистические показатели в 3 раза и более.

3.3. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

ЧС природного, техногенного и иного характера — объективная реальность современного мира. Они постоянно сопровождают человека, угрожают его жизни, приносят боль, страдания, травмы, гибель людей, повреждают и уничтожают материальные ценности, наносят огромный, зачастую непоправимый ущерб окружающей среде, обществу, цивилизации. По прогнозам ученых, количество ЧС в ближайшие годы будет расти.

3.3.1. ПРИРОДНЫЕ КАТАСТРОФЫ И СТИХИЙНЫЕ БЕДСТВИЯ

Наибольшую опасность для населения и окружающей среды представляют природные катастрофы и стихийные бедствия, которые ежегодно наносят стране огромный материальный ущерб и влекут за собой большие человеческие жертвы. Среди них наиболее разрушительны землетрясения, наводнения, цунами, оползни, сели, снежные лавины, ураганы, смерчи и другие бедствия метеорологического характера.

Каждый год в России происходит до 300 масштабных ЧС природного характера.

ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Землетрясения — природные сейсмические явления, сопровождаемые подземными толчками и колебаниями земной поверхности, вызванные естественными процессами, происходящими в земной коре.

Статистика катастроф природного характера последних лет показывает, что доля землетрясений в них составляет около 8—10%. В России землетрясения интенсивностью более 7 баллов подвержено 20% территории, а около 6% территории страны занимают особенно опасные 8—9-балльные зоны (Камчатка, Сахалин, Северный Кавказ, Прибайкалье и Якутия). Более 20 млн россиян проживают в зонах возможных разрушительных землетрясений.

Землетрясения возникают в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре и более глубоких слоях земли или в результате вулканических и обвальных явлений, передающихся на большие расстояния в виде упругих волн.

Сейсмическая опасность при землетрясениях определяется как интенсивными колебаниями грунта, так и вторичными факторами.

Непосредственную опасность для человека при землетрясениях представляют частичное или полное разрушение зданий, обрушение перекрытий и стен, разбитое стекло окон и витрин, опрокидывание и падение плохо закрепленной мебели, а также вторичные факторы — пожары от разрушенных печей, газовых коммуникаций и кабельных линий, разлив сильнодействующих ядовитых веществ и др.

Во второй половине XX в. на территории бывшего Советского Союза произошло несколько крупных землетрясений: в 1948 г. в Ашхабаде — погибло 110 тыс. человек; в 1966 г. в Ташкенте — город был разрушен, было много раненых и погибших; в 1988 г. в Армении — погибло более 25 тыс. человек, ранено 55 тыс. человек (это крупнейшее землетрясение в истории Кавказа). Нефтегорское землетрясение на севере Сахалинской области 27 мая 1995 г. унесло жизни 1841 человека, сам город Нефтегорск был полностью разрушен (рис. 3.1); по своим масштабам, разрушениям и жертвам это землетрясение было одним из крупнейших в XX столетии.



Рис. 3.1. Последствия землетрясения в Нефтегорске

Для землетрясений характерна высокая распространенность различных травм: черепно-мозговых, конечностей, грудной клетки и костей

таза, длительных сдавлений тела, ушибов мягких тканей с обширными кровоизлияниями, а также ран, загрязненных землей, и ожогов. До 90% людей, переживших землетрясения, имеют психические и неврологические расстройства различной степени выраженности. Землетрясения часто сопровождаются вспышками инфекционных заболеваний.

ЦУНАМИ

Особую опасность для всего, что расположено на морских и океанских побережьях, представляют наводнения, вызываемые подводными землетрясениями, в результате которых возникают гигантские волны — цунами.

В открытом море волны цунами, как правило, пологи и неощутимы для судов. Однако, чем ближе к берегу, тем выше крутизна волн. Высота волн цунами у побережий определяется подводным и береговым рельефом. У пологого берега их высота обычно не превышает 5–6 м, на участках побережья с узкими бухтами она может достигать 15–20 м и более. Волны до 40 м образуются у крутых берегов с клинообразными бухтами и у далеко выдающихся в море мысов.

Обладая высокой скоростью, волны цунами обрушиваются на берег с огромной силой, вызывая разрушения строений, судов, размывание грунта, катастрофические наводнения; при этом они сопровождаются мощными воздушными волнами. Следствием цунами могут быть пожары, экологические, химические заражения, радиоактивные загрязнения на обширных территориях и др. Катастрофическое цунами всегда сопровождается гибелью большого числа людей и животных и огромным материальным ущербом (рис. 3.2).

НАВОДНЕНИЯ

Среди других стихийных бедствий чаще всего наблюдают наводнения. Наводнение — временное затопление значительной части суши водой в результате действия сил природы.

Наводнения отличаются от других видов стихийных бедствий тем, что в некоторой степени поддаются прогнозированию, что дает возможность во многих случаях заранее определить время, характер и масштабы бедствия.

Основные причины наводнения — ливни и затяжные дожди, бурное таяние снега, ветровые нагоны на побережьях и природные явления в устьях рек, ледовые заторы на реках, прорывы дамб и плотин, обвалы, оползни, другие природные явления.



Рис. 3.2. Последствия цунами

Угроза наводнений на территории России существует более чем в 40 городах и нескольких тысячах других населенных пунктов.

Поражающее действие наводнения заключается в затоплении водой промышленных и сельскохозяйственных объектов, полей с выращенным урожаем, разрушении зданий и сооружений, повреждении и порче оборудования предприятий, разрушении гидротехнических сооружений и коммуникаций (рис. 3.3).

При крупных и катастрофических наводнениях потоки воды вырывают с корнями деревья, сносят каменные ограды, небольшие здания, переворачивают транспортные средства и приводят к гибели людей и животных. Наводнения опасны еще и тем, что здания и сооружения теряют свою прочность. Деревянные строения начинают гнить, в кирпичных разрушается кладка, металлические конструкции и арматура ржавеют.



Рис. 3.3. Наводнение в Хабаровском крае в 2013 г.

УРАГАНЫ, БУРИ, СМЕРЧИ

Ураганы, бури, смерчи относят к ветровым метеорологическим явлениям. Причина их возникновения — циклоническая деятельность в атмосфере Земли. **Ураган** — тот же циклон, но с очень высокой скоростью воздушного потока.

Ураганы представляют собой одну из самых мощных сил стихии. По своему пагубному воздействию ураганы не уступают таким страшным стихийным бедствиям, как землетрясения.

В России ураганы чаще всего возникают в Приморском и Хабаровском краях, на Сахалине, Камчатке, Чукотке, Курильских островах в любое время года, чаще всего они проявляют себя в августе и сентябре. Продолжительность существования урагана зависит прежде всего от энергии и скоростного напора ветра, вызывающих метательное действие, особенно опасное для человека. Человек может быть подвержен отрыву от земли или удару летящими предметами. В итоге люди гибнут, получают травмы различной тяжести, контузии. Ураган повреждает прочные и сносит легкие строения, обрывает провода линий связи и электропередач, опустошает поля, ломает и вырывает с корнями деревья (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Смерч во Владимирской области, март 2015 г.

Буря — очень сильный (со скоростью от 60 до 100 км/ч) и продолжительный ветер, вызывающий большие разрушения. Для бурь характерны меньшие, чем при ураганах, ущерб и разрушения, однако они представляют серьезную опасность. Различают пыльные, снежные, шквальные бури, каждая из которых по-своему усугубляет последствия стихии.

Смерчи (торнадо) — атмосферные вихри, возникающие в грозовом облаке и часто распространяющиеся по поверхности земли (воды). Смерч имеет форму столба с вертикальной, иногда изогнутой осью вращения, диаметром от нескольких десятков до нескольких сот метров,

с воронкообразным расширением вверху и внизу. Воздух в смерче вращается и одновременно поднимается по спирали, стягивая с земли пыль, воду и различные предметы. За период своего существования — от нескольких минут до нескольких часов — смерчи проходят значительные расстояния, от сотен метров до нескольких километров.

СЕЛИ И ЛАВИНЫ

Селевые потоки, снежные лавины — грозные явления природы, характерные для высокогорных районов и предгорий.

Селевой поток (сель) — внезапно формирующийся в руслах рек временный поток воды с большим содержанием глинистых частиц, камней, глыб и других твердых материалов. Причины возникновения селей — интенсивные и продолжительные ливни, быстрое таяние снега или ледников. Сель может произойти и от обрушения в руслах рек большого количества рыхлого грунта.

География селевых потоков обширна. Наиболее часто они возникают на Северном Кавказе, в ряде районов Урала и Восточной Сибири. Сели постоянно угрожают Новороссийску.

Обладая большой массой и скоростью до 15 км/ч, сели разрушают здания, дороги, гидротехнические сооружения, выводят из строя линии связи и электропередач, уничтожают поля, сады, заливают пахотные земли, приводят к гибели людей и животных (рис. 3.5).

Лавина — обвал на горных склонах массы снега, пришедшей в интенсивное движение (рис. 3.6).

Оптимальные условия для возникновения лавин складываются на заснеженных склонах крутизной от 30 до 40°. На таких склонах лавины сходят, когда слой свежевыпавшего снега составляет 30–50 см, а слой старого (лежалого) снега достигает 70 см.

Катастрофическими оказываются те лавины, которые обусловлены сочетанием особенно значительных и продолжительных снегопадов с очень сильным ветром, когда снег скапливается в необычных местах и затем соскальзывает туда, где лавин не ожидают. Катастрофические лавины случаются редко, но обладают большой разрушительной силой.

Известны случаи, когда лавины полностью разрушали поселки, предприятия, опрокидывали поезда и автомашины, прерывали движение на участках дорог на длительное время. Лавины наносят большой вред сельскому хозяйству, нарушают целостность почвенного и растительного покрова, заваливают камнями пастбища. Наблюдались случаи завалов скота.



Рис. 3.5. Селевой поток в Краснодарском крае, 2013 г.



Рис. 3.6. Сход лавины в Мурманской области

ОБВАЛ И ОПОЛЗЕНЬ

Обвал — внезапное обрушение части горных пород из-за потери устойчивости. **Оползень** — скользящее смещение земляных масс под действием своего веса.

Эти природные явления возникают там, где под верхним водопроницаемым пластом существует водоупорный пласт (склоны холмов и оврагов, берега рек, откосы строительных карьеров и выемок и др.).

Обычно оползень не начинается внезапно, он сопровождается появлением трещин, перемещением находящихся на поверхности зданий, деревьев, столбов, разрывами дорожного полотна и подземных коммуникаций. Для предотвращения этого бедствия очень важно вовремя заметить перечисленные признаки, составить правильный прогноз дальнейшего развития оползня, чтобы своевременно провести защитные мероприятия.

В некоторых случаях при оползнях перемещаются миллионы кубометров грунта, что может причинить значительный материальный ущерб. Оползни разрушают обширные площади сельскохозяйственных угодий, постройки и сооружения, коммуникации и сети коммунально-энергетического хозяйства. Обвалы же, помимо перечисленного, особенно опасны для жизни и здоровья людей из-за своей внезапности (рис. 3.7).



Рис. 3.7. Обвал на дороге

ЛЕСНЫЕ И ТОРФЯНЫЕ ПОЖАРЫ

Лесные и торфяные пожары на территории России — самые распространенные бедствия для населения, экономики и природной среды.

Пожар — стихийное распространение горения, проявляющегося в уничтожающем действии огня, вышедшего из-под контроля человека. *Лесной пожар* — пожар, распространяющийся по лесной местности. В зависимости от того, в какой части леса распространяется огонь, различают верховые и низовые пожары.

Торфяной (подземный) пожар — пожар, при котором горит торфяной слой заболоченных и болотных почв. Скорость его распространения составляет от 1 до 3 м/мин. Характерная черта торфяного пожара — беспламенное горение торфа с выделением большого количества тепла.

Основные поражающие факторы лесных и торфяных пожаров — огонь и высокая температура, а также вторичные факторы поражения.

Массовые лесные и торфяные пожары, охватывая большие территории, оказывают разрушительное действие на лесные ресурсы, уничтожают флору и фауну, вызывают эрозию почвы, загрязняют атмосферу продуктами горения. Ослабленные пожарами леса становятся источником болезней растений, при этом нарушаются многие полезные функции леса, прежде всего водоохранные. Такой лес не служит источником кислорода.

Ежегодно пожары бушуют в Сибири и на Дальнем Востоке, принося огромный материальный ущерб стране. Подобные пожары при сильной засухе наблюдаются и в европейской части России. Они особенно часты в Поволжье и на Урале.

Практически ежегодно торфяные пожары наблюдаются в Московской, Тверской, Нижегородской и в ряде других областей центра России (рис. 3.8). В 2002 и 2010 гг. смог, образовавшийся в результате таких пожаров, в течение нескольких недель накрывал Москву, нарушая движение авиационного и автомобильного транспорта, повышая в несколько раз аварийность и резко ухудшая состояние здоровья людей, особенно страдающих хроническими заболеваниями органов дыхания и сердечно-сосудистой системы.

3.3.2. КАТАСТРОФЫ И АВАРИИ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Аварии и катастрофы техногенного характера могут служить источниками крупных ЧС, вызывающих значительный материальный ущерб и потери среди населения.



Рис. 3.8. Лесной пожар в Нижегородской области, 2010 г.

РАДИАЦИОННЫЕ КАТАСТРОФЫ И АВАРИИ

Радиационные катастрофы и аварии могут происходить на радиационно опасных объектах.

Радиационно опасный объект — любой объект, в том числе ядерный реактор, завод, использующий ядерное топливо или перерабатывающий ядерный материал, а также место хранения ядерного материала и транспортное средство, перевозящее ядерный материал или источник ионизирующего излучения, при авариях на которых может произойти облучение или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных, а также окружающей природной среды.

Аварии на радиационно опасных объектах могут сопровождаться выходом газоаэрозольного облака, которое распространяется по направлению ветра. Радиоактивные вещества из облака, оседая на местность, загрязняют ее.

Население, оказывающееся в зоне распространения облака, подвергается при этом внутреннему и внешнему радиоактивному облучению. Внешнее облучение характеризуется воздействием на человека внешнего ионизирующего излучения. Внутреннее облучение — действие на организм ионизирующего излучения радиоактивных веществ,

попавших внутрь организма с воздухом, пищей, водой и др. Радиоактивное облучения может привести к появлению у человека лучевой болезни в острой или хронической форме.

Авария на Чернобыльской атомной электростанции (АЭС) показала, что радиоактивные выпадения при подобных авариях хорошо удерживаются торфом, черноземом, суглинками и глинами, при этом до 90% радиоактивных веществ, выпавших на грунт, сосредоточивается в его поверхностном слое. Газоаэрозольное облако выброса, распространяющееся на значительные расстояния (сотни километров), содержит радиоизотопы йода и других легких элементов. Находясь в газообразном состоянии, они не задерживаются респираторами. Перечисленные особенности важно учитывать при ликвидации последствий аварий на АЭС и других радиационно опасных объектах (рис. 3.9).



Рис. 3.9. Памятник у четвертого энергоблока Чернобыльской атомной электростанции, установленный в память о событиях 1986 г.

Радиационные факторы в регионе аварии сочетаются с воздействием на организм источников термических, механических и химических травм, с острыми и хроническими психоэмоциональными перегрузками, радиофобией и рядом других факторов. При этом чем меньше доза облучения, тем в большей степени проявляются эффекты воздействия нерадиационных факторов.

Особое значение как **этиологический фактор** ряда патологических состояний нерадиационные воздействия приобретают у людей, вынужденных длительное время проживать на загрязненных радиоактивными веществами территориях, в силу хронического психотравмирующего воздействия, которое вызывает целый ряд устойчивых и выраженных изменений, прежде всего изменений функционального состояния общерегуляторных систем, обуславливающих развитие астении, вегетативной неустойчивости, нейроциркуляторной дистонии, сдвигов в иммунной системе.

ХИМИЧЕСКИЕ АВАРИИ И КАТАСТРОФЫ

Аварии и катастрофы на химически опасных объектах отличаются выбросом сильнодействующих ядовитых веществ, которые при высоких концентрациях вызывают поражение людей в короткие сроки. Такие вещества называют аварийно химически опасными веществами (АХОВ).

Эти вещества применяют в народно-хозяйственных целях. Попадание их в грунт, воду или в атмосферу в количестве, превышающем ПДК, может вызвать отравление или массовую гибель людей, сельскохозяйственных животных и растений. АХОВ представляют собой жидкости или сжиженные газы. Наиболее распространены аммиак, азотная, серная и синильная кислоты, бромистый метил, сернистый ангидрид, бензол, сероуглерод, треххлористый фосфор, тиофос, фтористый водород, фосген, хлор, хлорпикрин и др.

При возникновении аварии формируется очаг химического заражения, т.е. территория непосредственного воздействия токсичного вещества, а также местность, на которую распространилось облако, зараженное токсичным веществом в поражающих концентрациях.

Зона заражения АХОВ — территория, в пределах которой ядовитые вещества распространяются в опасных для жизни людей, животных и окружающей среды концентрациях.

Наибольшую опасность в плане возникновения химических аварий представляют предприятия, производящие химические вещества, склады и арсеналы их хранения, а также предприятия, в технологическом процессе которых эти вещества используются (рис. 3.10).



Рис. 3.10. Химическая авария с выбросом жидкого аммиака в г. Ионаве (Литва), 1989 г.

При аварии и разрушении емкости давление, при котором хранится АХОВ, падает до атмосферного, АХОВ вскипает и выделяется в атмосферу в виде газа, пара или аэрозоля. Образовавшееся в первые минуты облако газа (пара, аэрозоля) АХОВ называют первичным облаком зараженного воздуха. Оно может распространяться на большие расстояния. Оставшаяся часть жидкости (особенно с температурой кипения выше $20\text{ }^{\circ}\text{C}$) распространяется по поверхности и также постепенно испаряется. Пары (газы), поступая в атмосферу, образуют вторичное облако зараженного воздуха. Это облако распространяется на меньшие расстояния по сравнению с первичным.

О том, что случаи попадания АХОВ в окружающую среду не столь редки, свидетельствует статистика. В последние годы на территории Российской Федерации ежегодно происходят 70–80 аварий с АХОВ, и их количество не снижается.

Возможные людские потери в очаге поражения зависят от плотности населения на зараженной территории, токсичности химического вещества и глубины его распространения, степени защищенности людей, своевременности оповещения об опасности и метеорологических условий (скорости ветра, степени вертикальной устойчивости воздуха и др.). По клиническим признакам интоксикации и механизму действия химические вещества разделяют на следующие группы:

- преимущественно удушающего действия (хлор, фосген, хлорпикрин, хлорид серы, фтор и его соединения и др.);
- преимущественно общеядовитого действия (окись углерода, цианид, анилин, гидразин, сероуглерод и др.);
- обладающие удушающим и общеядовитым действием (сероводород, сернистый ангидрид, азотная кислота, окислы азота и др.);

- нервно-паралитического действия (фосфорорганические соединения, фосфорорганические инсектициды);
- обладающие удушающим и нейротропным действием (аммиак);
- извращающие обмен веществ в организме (диоксин, сероуглерод, бромистый метил, дихлорэтан, четыреххлористый углерод).

Особую группу ядовитых сильнодействующих веществ составляют **фитотоксины** — химические вещества, предназначенные для уничтожения различных видов растений.

ТРАНСПОРТНЫЕ КАТАСТРОФЫ И АВАРИИ

Транспортные аварии и катастрофы подразделяют на автомобильные, железнодорожные, авиационные и морские (речные). В особую группу выделяют аварии на трубопроводном транспорте в связи с его принципиальным отличием от транспорта других видов. Аварии в воздухе и на воде часто становятся причиной гибели экипажа, пассажиров, проживающего в районе аварии населения и самих транспортных средств, в то время как автомобильные или железнодорожные аварии не всегда приводят к катастрофе (рис. 3.11).

Основные причины ЧС на транспорте — состояние материальной базы (изношенность), нарушение правил перевозки грузов и пассажиров, нарушение правил движения. Необходимо отметить, что в последние годы большую тревогу общественности и руководства государства вызывают массовые аварии и катастрофы на автомобильном транспорте, которые ежегодно приводят к гибели около 30 тыс. человек и травматизму более 200 тыс. человек.

БЫТОВЫЕ АВАРИИ И КАТАСТРОФЫ

Бытовые аварии и катастрофы нередко преследуют человека непосредственно по месту жительства, работы, отдыха, лечения. Чаще всего это пожары, взрывы, отравления, обрушения жилых или общественных зданий.

Наиболее трагические последствия имеют катастрофы в местах большого скопления людей — театрах, клубах, гостиницах, стадионах, вокзалах и др. ЧС в этих случаях усугубляется паникой, когда охваченные страхом люди стремятся покинуть общественные помещения.

При пожарах в общественных помещениях угрозу представляют сильное задымление, резкое снижение количества кислорода в воздухе, загазованность вредными продуктами горения современных строительных и отделочных материалов.



Рис. 3.11. Железнодорожная катастрофа под Уфой, 1989 г.
(фото В. Фомина)

Серьезные последствия вызывают взрывы в жилых домах скопившегося газа при его утечке из разводящей сети газопровода. Внезапные обрушения зданий вследствие различных причин часто приводят к человеческим жертвам.

Однако не только пожары и взрывы приводят к нарушению нормальных условий жизнедеятельности людей. Жизнь людей во многом зависит от состояния и работы коммунально-энергетического хозяйства, в частности в северных районах — от состояния централизованного теплоснабжения, которое в последнее время вызывает постоянную тревогу.

Важную роль в обеспечении жизнедеятельности населения играет организация питания и водоснабжения. Низкое качество продуктов питания и воды может привести к значительному увеличению заболеваемости населения.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ КАТАСТРОФЫ И АВАРИИ

Во многих странах мира работает большое число лабораторий и предприятий, использующих в своих технологических процессах биологические объекты.

Это лаборатории системы здравоохранения, занимающиеся разработкой и производством вакцин и сывороток к определенным возбудителям инфекционных заболеваний человека, диагностические микробиологические лаборатории лечебно-профилактических учреждений и санитарно-эпидемиологической службы, работающие с патогенным материалом, аналогичные ветеринарные лаборатории и службы, работающие с возбудителями зоонозных инфекций, способных представлять опасность и для человека. Сюда относятся и фармацевтические лаборатории, разрабатывающие новые антибактериальные и противовирусные препараты (в том числе антибиотики) и использующие соответствующие микроорганизмы в качестве тест-культур.

Множество предприятий самых различных отраслей используют биотехнологию для получения широкого спектра продукции с применением производственных штаммов микроорганизмов и культур ткани. Кроме того, несмотря на запрещение международным сообществом, ряд стран в условиях глубокой секретности продолжает исследования и разработку бактериологического оружия и имеет банки культур самых разнообразных микроорганизмов, в том числе возбудителей особо опасных инфекций с генетически измененными свойствами.

И хотя, согласно официальной статистики, не зарегистрировано ни одного случая серьезных аварий на подобного рода предприятиях и в лабораториях, потенциальная их опасность существует.

Необходимо отметить, что возбудители особо опасных инфекций (чума, холера, сибирская язва, натуральная оспа и др.) могут быть использованы для проведения актов биотерроризма, так как выращивание их в различных лабораториях недостаточно контролируется, а сам процесс изготовления биокультур и их применение не требуют больших затрат сил и средств.

В особую группу стихийных и экологических бедствий катастрофического характера могут быть выделены **эпидемии** и **пандемии**, **эпизоотии** и **панзоотии**, **эпифитотии** — массовые или глобальные инфекционные заболевания людей, широкое распространение заразных заболеваний среди животных и растений.