

Тема № 2 «Краткая характеристика чрезвычайных ситуаций»

Автор:

Бородич С.В., доцент кафедры тактико-специальной подготовки, кандидат юридических наук, доцент

Рецензенты:

Костюкович Э.П., доцент кафедры тактико-специальной подготовки, кандидат юридических наук, доцент

Введение

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.

Классификация ЧС – разделение ЧС на классы, группы и виды в зависимости от сферы их возникновения, характера явлений и процессов, масштаба возможных последствий и других факторов.

Классификационный признак ЧС – техническая или иная характеристика аварийной ситуации, которая позволяет идентифицировать ее как чрезвычайную и однозначно отнести к тому или иному классу, группе и виду.

Пороговое значение классификационного признака ЧС – определенное значение технической или другой характеристики конкретной аварийной ситуации, превышение которого относит ситуацию к уровню «чрезвычайной», а также определяет уровень ЧС.

1. Природные чрезвычайные ситуации

Стихийные бедствия угрожают обитателям нашей планеты с начала цивилизации. Природные катастрофы могут приносить колоссальный ущерб, размер которого зависит не только от интенсивности самих катастроф, но и от уровня развития общества и его политического устройства.

Статистически вычислено, что в целом на Земле каждый стотысячный человек погибает от природных катастроф. Согласно другому расчету число жертв природных катастроф составляет в последние 100 лет 16 тыс. человек ежегодно.

Природные катастрофы происходят внезапно, совершенно опустошают территорию, уничтожают жилища, имущество, коммуникации, источники питания.

Чрезвычайные ситуации природного характера классифицируются в зависимости от причин, их вызвавших следующим образом:

Природная чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате возникновения источника природной чрезвычайной ситуации, который может повлечь или повлек за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Источник природной чрезвычайной ситуации – опасное природное явление или процесс, в результате которого на определенной территории или акватории произошла или может возникнуть чрезвычайная ситуация.

Опасное природное явление – событие природного происхождения или результат деятельности природных процессов, которые по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности могут вызвать воздействие на людей, объекты экономики и окружающую природную среду.

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

Геофизические опасные явления. Землетрясения являются наиболее грозными стихийными бедствиями по числу жертв, размерам ущерба, по величине охваченных ими территорий и по трудности защиты от них. Этому способствует и психологический фактор. Несмотря на усилия сейсмологов, землетрясения часто происходят неожиданно.

Землетрясение – сейсмические явления, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней части мантии, передающиеся на большие расстояния в виде резких колебаний, приводящих к разрушению зданий, сооружений, пожарам и человеческим жертвам.

Половина человечества живет в сейсмически активных областях, т. е. в районах, где могут происходить разрушительные землетрясения. Поверхность нашей планеты пересекают сейсмические зоны, они проходят через все континенты и океаны.

Научная геология (ее становление относится к XVIII веку) сделала правильные выводы о том, что сотрясаются главным образом молодые участки земной коры. Во второй половине XIX века уже была выработана общая теория, согласно которой земная кора была подразделена на древние стабильные щиты и молодые, подвижные горные массивы. Выяснилось, что молодые горные системы - Альпы, Пиренеи, Карпаты, Гималаи, Анды - подвержены сильным землетрясениям, в то время как древние щиты являются областями, где сильные землетрясения отсутствуют.

Основными характеристиками землетрясений являются: глубина очага, магнитуда и интенсивность энергии на поверхности земли.

Глубина очага землетрясения обычно находится в пределах от 10 до 30 км, в ряде случаев она может быть значительно больше.

Очаг землетрясения – это объем в толще земли, где происходит высвобождение энергии.

Центр очага землетрясения – условная точка, которая носит название гипоцентр или фокус.

Проекция гипоцентра на поверхность земли называется **эпицентром**, вокруг которого происходят наибольшие разрушения.

В 1935 г. профессор Калифорнийского технологического института Ч. Рихтер предложил оценивать энергию землетрясения магнитудой (от лат. *magnitude* – величина). Его шкала не превышает 9 баллов.

Шкала Рихтера

Баллы последствия: **0** Слабое землетрясение, которое регистрируется только приборами. **1** Не ощущается людьми. **2** Ощущается на верхних этажах зданий. **2,5-3** Ощущается во всем здании. **3,5** Раскрываются и закрываются двери, окна, звонят стекла. **4-4,5** Ощущается вне помещений, появляется рябь на водоемах. Вблизи эпицентра могут наблюдаться небольшие повреждения. **5** Соответствует энергии одной атомной бомбы. Ощущается всеми: потеря равновесия, разбиваются стекла, трескается штукатурка. **6** Человеку трудно устоять на ногах, начинают разрушаться сейсмически не стойкие здания. **6,5** Появление трещин на земле. **7** Сильное землетрясение: всеобщая паника, серьезные разрушения строений, значительные трещины на земле. **7,5** Разрушение большей части строений, оползни. **8,6** Энергия в 1000000 раз превышает энергию одной атомной бомбы. **9** Почти полное разрушение зданий, движение больших масс.

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

Вулканическая деятельность возникает в результате постоянных активных процессов, происходящих в глубинах Земли.

Совокупность явлений, связанных с перемещением магмы в земной коре и на ее поверхности, называют **вулканизмом**.

Магма (от греч. *magma* – густая мазь) – это расплавленная масса преимущественно силикатного состава, образующаяся в глубинных зонах Земли. Достигая земной поверхности, магма извергается в виде лавы. *Лава* отличается от магмы отсутствием газов, улетающих при извержении.

Вулканы – это геологические образования, возникающие над трещинами и каналами в земной коре. Обычно это отдельные горы, сложенные из продуктов извержений. Вулканы подразделяются на три типа: действующие, уснувшие (об извержении их нет сведений, но под ними происходят локальные землетрясения), потухшие (не активны). Извержения вулканов бывают длительными и кратковременными. Газообразные, жидкие и твердые продукты извержения выбрасываются на высоту до 5 км и переносятся на большие расстояния. Плотность выброшенного вулканического пепла настолько велика, что днём наступает ночная темнота, а объем излившейся лавы достигает десятки кубических километров.

Лавовый поток при больших извержениях распространяется на расстояние до 30 км. Раскаленные, а также кислотные газы представляют опасность в радиусе

нескольких километров. На гораздо большее расстояние, до 400-500 км, распространяются зоны выпадения кислотных дождей, которые вызывают ожоги у людей, отравление растительности, посевов, почвы. Грязекаменные потоки, возникающие на вершинах вулканов во время внезапного таяния снегов в период извержения, распространяются на расстояние в несколько десятков километров, нередко до 80 -100 км.

Геологические опасные явления

Оползни - это скользящие смещения масс горных пород вниз по склону, возникающие из-за нарушения равновесия, вызываемого различными причинами (подмывом пород водой, ослаблением их прочности вследствие выветривания или переувлажнения осадками и подземными водами, систематическими толчками, неразумной хозяйственной деятельностью человека и др.).

Оползни могут быть на всех склонах с крутизной 20 градусов, а на глинистых грунтах - при крутизне склона 5-7 градусов. Оползни могут сходить со всех склонов в любое время года.

Оползни можно классифицировать по типу и состоянию материала. Некоторые из них полностью состоят из скального материала, другие - только из материала почвенного слоя, а третьи представляют собой смесь льда, камня и глины.

Они различаются не только скоростью смещения пород (медленные, средние и быстрые), но и своими масштабами. Скорость медленных смещений пород составляет несколько десятков сантиметров в год, средних – несколько метров в час или в сутки и быстрых – десятки километров в час и более.

К быстрым смещениям относятся оползни-потоки, когда твердый материал смешивается с водой, а также снежные и снежно-каменные лавины. Следует подчеркнуть, что только быстрые оползни могут стать причиной катастроф с человеческими жертвами.

По масштабу оползни подразделяются на крупные, средние и мелкомасштабные. Крупные оползни вызываются, как правило, естественными причинами.

Крупные оползни вызываются, как правило, естественными причинами и образуются вдоль склонов на сотни метров. Их толщина достигает 10—20 м и более. Оползневое тело часто сохраняет свою монолитность.

Средние и мелкомасштабные оползни характерны для антропогенных процессов. Объем пород, смещаемых при оползнях, находится в пределах от нескольких сот до многих миллионов и даже миллиардов кубометров.

По месту образования оползни подразделяют на горные, подводные, снежные и оползни, возникающие в связи со строительством искусственных земляных сооружений (котлованов, каналов, отвалов пород и т.п.).

По мощности оползни могут быть малыми, средними, крупными и очень крупными и характеризуются объемом смещающихся пород, который может составлять от нескольких сотен кубических метров до 1 млн. м³ и более.

Оползни могут разрушать населенные пункты, уничтожать сельскохозяйственные угодья, создавать опасность при эксплуатации карьеров и добыче полезных ископаемых, повреждать коммуникации, туннели, трубопроводы, телефонные и электрические сети, водохозяйственные сооружения, главным образом плотины. Кроме того, они могут перегородить долину, образовать завальное озеро и

способствовать наводнениям. Таким образом, наносимый ими народнохозяйственный ущерб может быть значительным.

Снежные лавины – это разновидность оползней. Силы сцепления снега переходят определенную границу, и гравитация вызывает смещение снежных масс по склону. Скорость снежных лавин колеблется в широком диапазоне от 25 до 360 км/ч. По величине лавины делятся на большие, средние и малые. Большие уничтожают на своем пути все - жилища и деревья. Средние опасны лишь для людей, малые практически не опасны.

Снежная лавина представляет собой смесь кристаллов снега и воздуха. Крупные лавины возникают на склонах 25-60 градусов. Гладкие и травянистые склоны являются наиболее лавиноопасными. Деревья, кустарники, большие камни и др. препятствия сдерживают возникновение лавины.

Для того чтобы лавина могла начать движение, длина открытого склона гор должна быть от 100 до 500 м. Начав движение от случайного и нередко ничтожного толчка, лавина низвергается вниз, захватывая по пути новые массы снега, камни и другие предметы. В подавляющем большинстве случаев лавины сходят ежегодно, а иногда и несколько раз в год.

Сход лавин является природным (особо опасным) явлением, он угрожает населенным пунктам, спортивным и санаторно-курортным комплексам, железным и автомобильным дорогам, линиям электропередачи и другим народнохозяйственным объектам. Снежные лавины наносят огромный материальный ущерб и сопровождаются гибелью людей.

Сели - это бурные грязевые и грязекаменные потоки, внезапно возникающие в руслах горных рек.

В гидрологии под селем понимается паводок с очень большой концентрацией минеральных частиц, камней и обломков горных пород (до 50-60 % объема потока), возникающий в бассейнах небольших горных рек и сухих логов и вызванный, как правило, ливневыми осадками или бурным таянием снегов. Сель – нечто среднее между жидкой и твердой массой. Это явление кратковременное (обычно оно длится 1-3 ч), характерное для малых водотоков длиной до 25-30 км и с площадью водосбора до 50-100 км².

Сель представляет собой грозную силу. Поток, состоящий из смеси воды, грязи и камней, стремительно несется вниз по реке, выдергивая с корнем деревья, срывая мосты, разрушая плотины, обдирая склоны долины, уничтожая посевы. Находясь вблизи от селя, можно ощущать содрогание земли под ударами камней и глыб, запах сернистого газа от трения камней друг о друга, слышать сильный шум, подобный грохоту камнедробилки.

Опасность селей не только в их разрушительной силе, но и во внезапности их появления. Ведь ливень в горах часто не охватывает предгорья, и в обжитых местах сель появляется неожиданно. Из-за большой скорости течения, время от момента возникновения селя в горах до момента выхода его в предгорье исчисляется подчас 20-30 минутами.

Сколь разнообразны горы, столь многообразны и селевые потоки в отношении частоты прохождения, состава и объема твердого материала, максимального расхода и пр. Решающим здесь обстоятельством является не столько сама по себе высота гор, сколько крутизна склонов, или, как иногда говорят, энергия рельефа.

По составу переносимого твердого материала селевые потоки принято различать следующим образом:

грязевые потоки (смесь воды с мелкоземом при небольшой концентрации камней). Объемный вес 1,5-2,0 т/м³;

грязекаменные потоки (смесь воды, мелкозема, гальки, гравия, небольших камней; попадают и крупные камни, но их немного, они то выпадают из потока, то вновь начинают двигаться вместе с ним). Объемный вес 2,1-2,5 т/м³;

водокаменные потоки (смесь воды с преимущественно крупными камнями, в том числе с валунами и со скальными обломками). Объемный вес 1,1-1,5 т/м³.

Селевые потоки подразделяются также по характеру их движения в русле:

связанные потоки (состоят из смеси воды, глинистых и песчаных частиц).

Раствор имеет свойства пластичного вещества;

несвязанные потоки (они движутся с большой скоростью; отмечается постоянное соударение камней, их обкалывание и истирание). Поток в основном следует изгибам русла, подвергая его разрушению.

Селевые потоки возникают при одновременном выполнении трех условий:

наличии на склонах бассейна достаточного количества продуктов разрушения горных пород;

наличии нужного объема воды для смыва или сноса со склонов рыхлого твердого материала и последующего его перемещения по руслам;

наличии крутого уклона склонов и водотока.

Скорость течения селевого потока обычно составляет 2,5- 4,0 м/с, но при прорыве заторов она может достигать 8-10 м/с и более.

Обвалы - это отрыв и стремительное падение больших масс пород, их опрокидывание, дробление и скатывание на крутых и обрывистых склонах.

При падении оторвавшаяся от склона масса пород разбивается на отдельные глыбы, которые, в свою очередь, дробясь на более мелкие части, засыпают дно долины. Если по долине протекала река, то обвалившиеся массы, образуя запруды, дают начало долинному озеру. Обвалы склонов речных долин вызываются подмывом реки, особенно в половодье.

В высокогорных областях причиной обвалов обычно служат появляющиеся трещины, которые, пропитываясь водой (и особенно при замерзании воды), увеличиваются в ширину и глубину до тех пор, пока отделяемая трещиной масса от какого-нибудь толчка (землетрясение) или после сильного дождя (особо сильное пропитывание трещины водой) или же какой-нибудь иной причины, иногда искусственной (например, проведение железнодорожной выемки или карьера у подножья склона), не преодолеет сопротивления удерживающих ее пород и не обрушится в долину.

Величина обвала варьирует в самых широких пределах, начиная от обрушения склонов небольших обломков пород, которые, накапливаясь на более пологих участках склонов, образуют осыпи, и до обвала огромных масс, измеряемых млн. м³, представляющих огромные бедствия. У подножья всех крутых склонов гор всегда можно видеть обвалившиеся сверху камни, причем в участках, особо благоприятных для накопления их, эти камни покрывают сплошь иногда значительные площади (так называемый «хаос» в Алушке на Крымском побережье).

Обвалы характеризуются мощностью обвального процесса (объемом падения горных масс) и масштабом проявления (вовлечения в процесс площади). По мощности обвального процесса, обвалы подразделяются на крупные (отрыв пород более 10 млн. м³), средние (от 1 млн. до 10 млн. м³) и мелкие (отрыв пород менее 1 млн. м³). По масштабу проявления обвалы подразделяются на большие (100 - 200 га), средние (50 - 100 га), малые (5 - 50 га) и мелкие (менее 5 га).

Просадка лессовых пород – уплотнение и деформирование при увлажнении (замачивании) лесов с образованием просадочных деформаций (провалов, трещин проседания, воронок).

Карст – геологическое явление (процесс), связанное с повышенной растворимостью горных пород (преимущественно карбонатных, сульфатных, галогенных) в условиях активной циркуляции подземных вод, выраженное процессами химического и механического преобразований пород с образованием подземных полостей, поверхностных воронок, провалов, оседании (карстовых деформаций);

Метеорологические и агрометеорологические опасные явления

Циклон - это область пониженного давления в атмосфере с минимумом в центре. Неравномерность нагревания атмосферы вызывает циркуляцию воздуха и движение его относительно земли от высокого давления к низкому, то есть ветер.

Антициклон – это область повышенного давления в атмосфере с максимумом в центре. В Северном полушарии ветры в антициклоне дуют против часовой стрелки, а в Южном – по часовой стрелке, в циклоне движение ветра обратное.

Причиной многих стихийных бедствий являются ветры. Сила ветра оценивается по шкале Бофорта, в баллах:

Баллы Бофорта	Скорость ветра, м/с	Характеристика ветра	Действие ветра
0	0 – 0,2	Штиль	Дым поднимается вертикально
1	0,3 – 1,5	Тихий	Дым изгибается
2 – 6	1,6 – 13,8	Лёгкий, слабый, умеренный, свежий и сильный	От шелеста листьев до колыхания веток
7 – 8	13,9 – 20,7	Крепкий, очень крепкий	Качаются стволы деревьев и ломаются ветви
9	20,8 – 24,4	Шторм	Срываются дымовые трубы и черепица
10	24,5 – 28,4	Сильный шторм	Значительные разрушения строений. Вырываются деревья с корнем
11	28,5 – 32,6	Жестокий шторм	Большие разрушения на значительном пространстве
12 и более	Более 32,7	Ураган	Производит опустошительные действия

2. Биолого-социальные чрезвычайные ситуации

Биолого-социальные 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 произрастания растений, возникает угроза жизни и здоровью людей, широкого распространения инфекционных болезней, потерь сельскохозяйственных животных и растений.

Источником биолого-социальной ЧС является особо опасная или широко распространенная инфекционная болезнь людей, сельскохозяйственных животных и растений.

Микробы – это микроорганизмы различных размеров и форм, обладающие, как правило, условно-патогенными и патогенными свойствами.

Условно-патогенные – микробы, не приносящие вреда человеку в обычных условиях. При охлаждении, усталости или наличии стресса могут проявить себя отрицательно.

Патогенные – микробы, вызывающие инфекционные заболевания.

В зависимости от размеров и форм различают:

Бактерии – одноклеточные микроорганизмы растительной природы, весьма разнообразные по своей форме. Их размеры от 0,5 до 8-10 мкм. Бактерии в вегетативной форме, т.е. в форме роста и развития, весьма чувствительны к воздействию высокой температуры, солнечного света, резким колебаниям влажности и дезинфицирующим средствам и, наоборот, сохраняют достаточную устойчивость при пониженных температурах до минус 15-25°C. Некоторые виды бактерий для выживания в неблагоприятных условиях способны покрываться защитной капсулой или образуют споры. Микробы в споровой форме обладают очень высокой устойчивостью к высушиванию, недостатку питательных веществ, действию высоких и низких температур и дезинфицирующих средств. Из патогенных бактерий способностью образовывать споры обладают возбудители сибирской язвы, ботулизма, столбняка и др. К классу бактерий относятся возбудители большинства наиболее опасных заболеваний человека, таких, как чума, холера, сибирская язва, сепсис, мелиоидоз и др.

Риккетсии – группа микроорганизмов, 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, однако достаточно чувствительны к действию высоких температур и дезинфицирующих средств. Заболевания, вызываемые риккетсиями, называются риккетсиозами; среди них такие высоко опасные, как сыпной тиф, пятнистая лихорадка Скалистых гор др. В естественных условиях риккетсиозы передаются человеку в основном через кровососущих членистоногих, в организме которых возбудители обитают часто как безвредные паразиты.

Вирусы – обширная группа микроорганизмов, 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. Вирусы обладают относительно высокой устойчивостью к низким температурам и высушиванию. Солнечный свет, особенно ультрафиолетовые лучи, а также температура выше 60 °C и дезинфицирующие средства (формалин, хлорамин и др.) действуют на вирусы губительно. Вирусы являются причиной более чем 75% заболеваний человека, среди которых такие высоко опасные, как натуральная оспа, желтая лихорадка и др.

Грибки – одно- или многоклеточные микроорганизмы растительного происхождения. Их размеры от 3 до 50 мкм и более. Грибки могут образовывать споры, обладающие высокой устойчивостью к замораживанию, высушиванию, действию солнечных лучей и дезинфицирующих средств. Заболевания, вызываемые

патогенными грибами, носят название микозов. Среди них такие тяжелые инфекционные заболевания людей, как кокцидиоидомикоз, блаотомикоз, гистоплазмоз и др.

Инфекционные болезни людей

По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно на земном шаре переносят инфекционные заболевания свыше 1 млрд. человек. В течение короткого срока могут заразиться большие массы людей. Так, холера Эль-Тор, начавшись в 1960 г. в Индонезии, к 1971 г. охватила все страны мира. Все еще высок уровень заболеваемости острой дизентерией, брюшным тифом, дифтерией, вирусным гепатитом, сальмонеллезом, гриппом. Особенно опасно их возникновение на предприятиях, в учебных заведениях, больших коллективах, где один может заразить всех.

Вот почему очень важно знать признаки инфекционных заболеваний, пути их распространения, способы предупреждения и правила поведения.

Эпидемия – широкое распространение инфекционной болезни среди людей, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости.

Эпидемический очаг – место заражения и пребывания заболевших инфекционной болезнью людей, либо территория, в пределах которой возможно заражение людей.

Пандемия – необычно большое распространение заболеваемости, как по уровню, так и по масштабам распространения с охватом ряда стран, целых континентов и даже всего земного шара.

Возникновение инфекционной болезни и развитие эпидемии возможно при наличии 3 факторов: источника заражения, путей передачи микробов, восприимчивого организма. Отсутствие одного из трех звеньев делает невозможным распространением инфекционных болезней. Только при некоторых заболеваниях, таких как бешенство, сифилис, гонорея, СПИД и некоторых других, передача микробов идет при прямом контакте, т.е. при укусе, при половом акте и т. п., где участвуют 2 фактора – источник заражения и восприимчивый организм.

Надо помнить, что возбудители инфекционных заболеваний, проникая в организм, находят там благоприятную среду для развития. Быстро размножаясь, они выделяют ядовитые продукты (токсины), которые разрушают ткани, что приводит к нарушению нормальных процессов жизнедеятельности организма. Болезнь возникает, как правило, через несколько часов или дней с моментов заражения. В этот период, называемый инкубационным, идет размножение микробов и накопление токсических веществ без видимых признаков заболевания. Носитель их заражает окружающих или обсеменяет возбудителями различные объекты внешней среды.

Чума. Острое инфекционное заболевание, вызываемое палочкой чумы. Относится к группе особо опасных и карантинных инфекций. Инкубационный период -1 -8 дней, в среднем 2-4 дня. Основным резервуаром инфекции являются грызуны (сурки, суслики, песчанки, крысы). Переносчиками ее возбудителя служат блохи, в организме которых происходит размножение бактерий чумы. Человек в природных очагах заражается чаще через блох. Возможно также его инфицирование через поврежденную кожу при контакте с грызунами и другими больными

животными. При заражении человека в природных очагах развивается бубонная или септическая чума, при воздушно капельной передаче возбудителя от больных людей ее легочная форма. Возбудитель устойчив во внешней среде. Смертность без лечения при бубонной форме – 30-90%, при легочной и септической – 100%. При лечении – менее 10%.

Признаки заболевания. Быстрый подъем температуры, до 39-40°C, озноб, сильная головная боль, головокружение. Отмечаются шатающаяся походка, невнятная речь. Возможно психомоторное возбуждение. При бубонной форме вначале боли в месте будущего бубона, увеличение лимфатических узлов, затем появление болезненного бубона. При легочной форме тяжелейшая интоксикация, одышка, кашель с выделением жидкой мокроты с кровью. Быстрое нарастание острой дыхательной недостаточности и падение сердечно сосудистой деятельности. При переходе в септическую форму бурное нарастание интоксикации, кровоизлияние в кожу и слизистые оболочки, кровавая рвота, кровотечения.

Холера. Контагиозное заболевание. Возбудитель - холерный вибрион. Скрытый период 1-5 дней. Заражение происходит через воду, пищу, насекомых, распыление в воздухе. Возбудитель устойчив в воде до одного месяца, в пищевых продуктах 4-20 дней. Смертность без лечения до 30%. Основные признаки поражения холерой: рвота, понос; судороги; рвотные массы и испражнения больного холерой принимают вид рисового отвара. С жидкими испражнениями и рвотой больной теряет большое количество жидкости, быстро худеет, температура тела у него понижается до 35 градусов. В тяжелых случаях заболевание может закончиться смертью.

Сибирская язва. Передается при контакте с больным, распылением в воздухе, через зараженные пищевые продукты, корма, предметы домашнего обихода. Инкубационный период 1-7 дней. Возбудитель – спорообразующий микроб, сохраняющий жизнеспособность во внешней среде в течение нескольких лет. Смертность без лечения у людей до 100%, у животных до 60-90%, при кожной форме 5-15%. Против сибирской язвы имеются вакцины и сыворотки.

Ботулизм. Опасный токсин, сохраняющийся в порошкообразном состоянии длительное время. Применяется распылением в воздухе, заражением воды и пищи. Инкубационный период от 2 ч. до 10 суток. Больной не опасен для окружающих. Смертность без лечения 70-100%. Против ботулизма разработаны анатоксин и сыворотки.

Натуральная оспа. Контагиозное заболевание. Инкубационный период 5-21 день. Возбудитель вирус, устойчивый во внешней среде. Смертность среди вакцинированных – до 10%, среди не привитых – до 40%. Последний случай заболевания зарегистрирован в 1980 г. Биологический материал имеется в специализированных лабораториях.

Брюшной тиф. Источник инфекции – больные или бактерионосители. Палочка брюшного тифа и паратифов выделяется с испражнениями и мочой. В почве и воде они могут сохраняться до четырех месяцев, в испражнениях до 25 дней, на влажном белье – до двух недель. Инкубационный период продолжается от одной до трех недель. Заболевание развивается постепенно: ухудшается самочувствие, нарушается сон, повышается температура. На 7-8-й день появляется сыпь на

коже живота, грудной клетке. Заболевание длится 2-3 недели и может осложниться кишечным кровотечением или прободением кишечника на месте одной из многочисленных образовавшихся при этом язв.

Сыпной тиф. Больной опасен для окружающих. Заражение аэрозольным путем, через насекомых и предметы домашнего обихода. Возбудитель – риккетсии, сохраняющиеся в высушенном виде до 3-4 недель. Смертность без лечения – до 40%, при лечении – 5%.

Дизентерия. Возбудители – дизентерийные бактерии, которые выделяются с испражнениями больного. Во внешней среде они сохраняются 30-45 дней. Инкубационный период – до 7 дней (чаще 2- 3 дня). Заболевание сопровождается повышением температуры, ознобом, жаром, общей слабостью, головной болью. Начинается со схваткообразных болей в животе, с частого жидкого стула, в тяжелых случаях – с примесью слизи и крови. Иногда бывает рвота.

Дифтерия. Характеризуется воспалительным процессом в глотке и токсическим поражением сердечно-сосудистой и нервной систем. Возбудитель болезни – дифтерийная палочка. Входными воротами инфекции чаще всего являются слизистые оболочки зева, гортани и носа. Передается воздушно-капельным путем. Инкубационный период от 5 до 10 дней. Наиболее характерное проявление болезни – образование пленок в верхних дыхательных путях. Опасность для жизни представляет токсическое поражение ядами дифтерийных палочек организма больного. При их распространении может возникнуть нарушение дыхания.

Туляремия. Передается человеку от больных животных или павших грызунов и зайцев через загрязненную ими воду, солому, продукты, а также насекомыми, клещами при укусах окружающих. Смертность людей без лечения 7-30%, животных 30%. Для защиты имеется вакцина, для лечения применяются антибиотики.

СПИД (синдром приобретенного иммунодефицита). В 1981 г. в США было выявлено новое заболевание, названное СПИД. Под влиянием вируса СПИД в крови уменьшается количество Т-лимфоцитов, стимулирующих процессы иммунитета, и организм становится беззащитным к заразному началу. В результате вторичной инфекции наблюдается большое количество смертельных исходов (до 50%). Замечено, что не все носители вируса клинически заболевают.

Грипп. Его вирус в течение короткого времени может поразить значительное количество людей. Он устойчив к замораживанию, но быстро погибает при нагревании, высушивании, под действием дезинфицирующих средств, при ультрафиолетовом облучении. Инкубационный период продолжается от 12 ч до 7 суток. Характерные признаки болезни – озноб, повышение температуры, слабость, сильная головная боль, кашель, першение в горле, насморк, саднение за грудиной, осипший голос. При тяжелом течении возможны осложнения – пневмония, воспаление головного мозга и его оболочек.

Инфекционные болезни животных

Инфекционные болезни животных – группа болезней, имеющая такие общие признаки, как наличие специфического возбудителя, цикличность развития, способность передаваться от зараженного животного к здоровому и принимать эпизоотическое распространение.

Эпизоотия – болезни среди большого числа одного или многих видов сельскохозяйственных животных. Характеризуется широким распространением инфекционных болезней, общностью источника возбудителя, периодичностью и сезонностью.

Панзоотия – высшая степень развития эпизоотии, характеризуется необычайно широким распространением инфекционной болезни, охватывающей территорию одного государства или нескольких стран.

Инфекционные болезни животных делятся на 5 групп:

1) алиментарные инфекции – передаются через почву, корм и воду. Поражаются органы пищеварительной системы. К таким инфекциям относятся: язва, ящур, сап, бруцеллез;

2) респираторные инфекции – поражение слизистых оболочек дыхательных путей и легких. Путь передачи – воздушно-капельный. Относятся: парагрипп, экзотическая пневмония, оспа овец и коз, чума плотоядных.

3) трансмиссивные инфекции – передача осуществляется кровососущими членистоногими. Возбудители постоянно или в отдельные периоды находятся в крови. Относятся: энцефаломиелиты, туляремия, инфекционная анемия лошадей.

4) инфекции, возбудители которых передаются через наружные покровы без участия переносчиков. Относятся: столбняк, бешенство, оспа коров.

5) инфекции с невыясненными путями заражения.

Ящур. Острое контагиозное заболевание. Болеют крупный рогатый скот, свиньи. Ящуром может заболеть человек. Вирус устойчив к холоду. При злокачественной форме падеж молодняка крупного рогатого скота достигает 70%, свиней – 80%.

Бруцеллез. Инфекционное заболевание животных, представляющее угрозу и для человека.

Сап. Контагиозное заболевание однокопытных животных, от которых оно может передаться человеку. Инкубационный период 2-14 дней. Распространяется распылением в воздухе, заражением воды и пищи, предметов домашнего обихода. Возбудитель во внешней среде не устойчив, смертность 50-100%. Все больные животные подлежат уничтожению, так как средств лечения нет.

Мелиоидоз (ложный сап). Возбудитель передается распылением в воздухе, заражением воды и пищи, не устойчив к солнечному свету. Инкубационный период 1-5 дней. Смертоносность до 90-100%, уменьшается при лечении.

Чума крупного рогатого скота. Заразное вирусное заболевание. Возбудитель передается с инфицированной водой, фуражом, подстилкой. Сохраняется длительное время. Вероятные способы заражения – аэрозольный. Смертность – 50-100%. Для профилактики имеется вакцина.

Чума свиней. Заразное заболевание, вирус устойчив во внешней среде. Смертность – 80%. Для защиты имеется сыворотка, вакцина.

Катаральная лихорадка (синий язык, блютанг). Инфекционное заболевание овец, крупного рогатого скота. Вирус устойчив. Падеж овец достигает 50-90%. Для профилактики имеется вакцина.

Инфекционные болезни растений

Эпифитотия – заболевание растений на значительной территории за определенное время, или резкое увеличение численности вредителей растений.

Энфитотия – одновременное распространение инфекционной болезни растений в определенной местности, хозяйстве, условия которых исключают повсеместное распространение данной болезни.

Панфитотия – массовые заболевания, охватывающие несколько стран или континентов.

Фитофтороз картофеля – недобор урожая из-за гибели ботвы в период образования клубней, а также массовое их гниение в земле. Наблюдается во второй половине лета. Потери урожая составляют от 15% и более.

Ржавчина зерновых – грибковое заболевание, уничтожающее урожай от 50 до 100%.

Вредители растений – колорадский жук, саранча, луговой мотылек и т.д.

3. Техногенные чрезвычайные ситуации

К ЧС техногенного характера относят производственные аварии и катастрофы. Наиболее распространенными из них видами ЧС являются: пожары, взрывы, транспортные аварии, аварии на промышленных очистных сооружениях, гидродинамические и др. Использование различных видов энергии (газ, электроэнергия, пар, сжатый воздух и т.п.) при стечении некоторых неблагоприятных обстоятельств и сочетаний ряда факторов может сделать любой объект пожароопасным или взрывоопасным, т.е. может привести к производственным авариям или катастрофам, а следовательно, к повреждениям или уничтожению и гибели людей.

Техногенная чрезвычайная ситуация – состояние, при котором в результате возникновения источника техногенной чрезвычайной ситуации 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.

Источник техногенной чрезвычайной ситуации – опасное техногенное происшествие, в результате которого на объекте, определенной территории или акватории произошла техногенная чрезвычайная ситуация.

Авария – это 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 или транспортного процесса, а также к нанесению ущерба окружающей природной среде.

Катастрофа – это 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 чрезвычайной ситуации 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.

Поражающий фактор источника техногенной ЧС - это составляющая опасного происшествия, характеризующаяся физическими, химическими и биологическими действиями или проявлениями, которые определяются или выражаются соответствующими параметрами.

Поражающее воздействие источника техногенной ЧС – негативное влияние одного или совокупности поражающих факторов источника техногенной чрезвычайной ситуации на жизнь и здоровье людей, на сельскохозяйственных животных и растения, объекты народного хозяйства и окружающую природную среду.

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

В Законе Республики Беларусь «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», как установлено в его статье 1 «Основные понятия, применяемые в настоящем Законе», применяются следующие основные понятия и их определения:

промышленная безопасность опасных производственных объектов (далее – промышленная безопасность) – состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий;

авария – разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ;

инцидент – отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, нарушение положений настоящего Закона и иных актов законодательства Республики Беларусь, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте;

техническое устройство – деталь (элемент), узел (плата, блок), агрегат (стойка), механизм, машина в целом, система машин, используемые в производственной деятельности.

Промышленная катастрофа – крупная промышленная авария, повлекшая за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей либо разрушения и уничтожение объектов, материальных ценностей в значительных размерах, а также приведшая к серьезному ущербу окружающей природной среде.

3.1. Транспортные аварии (катастрофы)

Транспортная авария – это авария транспортного средства, повлекшая за собой гибель людей или причинившая пострадавшим тяжелые телесные повреждения, уничтожение и повреждение транспортных сооружений и средств или ущерб окружающей природной среде. Транспортные аварии разделяют по видам транспорта, на котором они произошли, и (или) по поражающим факторам опасных грузов.

Опасный груз – это 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-транспортные происшествия

Дорожно-транспортное происшествие - 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.

Ежегодно в мире в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) погибает более 300 тыс. человек, а общее число лиц, получивших травмы, превышает 15 миллионов человек.

В Республике Беларусь ежегодно происходит от 7 до 8 тыс. ДТП, при этом ежегодно погибают 1,5-2 тыс. человек, травмы и ранения получают несколько тысяч человек, многие становятся инвалидами. Наиболее распространенными видами ДТП являются: наезды на пешеходов, столкновение транспортных средств и их опрокидывание.

Основными причинами ДТП являются: низкий профессиональный уровень отдельных водителей; невоспитанность, беспечность и самонадеянность как водителей, так и пешеходов; управление автомобилем в нетрезвом состоянии; неисправности машины; плохие дороги; неблагоприятные метеорологические условия и др.

Аварии и катастрофы на железнодорожном транспорте

Общая протяженность железнодорожных путей в Республике Беларусь составляет более 5,6 тыс. км. Система железных дорог содержит 17 железнодорожных узлов, которые также представляют определенную опасность. Средняя грузонагруженность железных дорог 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. Опасные происшествия на железнодорожном транспорте происходят в виде крушения поездов, железнодорожных аварий и катастроф.

Крушение поезда – это столкновение пассажирского или грузового поезда с другим поездом или подвижным составом, сход поезда с железнодорожного пути, результат которых гибель и (или) ранение людей, разрушение локомотива или (и) вагонов.

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, превышающий нормативное время.

Основными причинами аварий и крушений поездов на железнодорожном транспорте являются: неисправность пути, подвижного состава и технических средств управления; ошибки работников, отвечающих за безопасность движения поездов; нарушение правил переезда железнодорожных путей автомобильным транспортом и др.

Более 40% железнодорожных аварий происходят по вине путейских рабочих.

Среди катастроф, крушений поездов и аварий различают: сход подвижного состава с рельсов, столкновения, наезды на препятствия на переездах, пожары и взрывы на подвижном составе, столкновение поездов между собой.

Следствием аварий и катастроф на станциях и перегонах являются:

взрывы опасных грузов, приводящие к разрушению пути, вагонов, локомотивов, сооружений, зданий депо;

пожары подвижного состава, станционных построек и других сооружений;

разлив или выброс в атмосферу агрессивных или ядовитых веществ;

поражение железнодорожных работников, пассажиров огнем, взрывами, ядовитыми жидкостями и газами;

значительный материальный ущерб железнодорожному хозяйству, уничтожение перевозимых грузов.

В зависимости от численности пострадавших различают 5 категорий железнодорожных аварий и катастроф: первая категория – пострадали 1-5 человек; вторая категория – пострадали 6-11 человек; третья категория – пострадали 16-30 человек; четвертая категория – пострадали 31-50 человек; пятая категория – пострадали более 50 человек.

Аварии и катастрофы на воздушном транспорте

В Республике Беларусь имеется 7 аэропортов со статусом международных. В гражданской авиации 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.

Авиакатастрофа – 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.

Основные причины, которые приводят к авиaproисшествиям, можно объединить в следующие группы: ошибки человека – 50-60%, отказ техники – 15-30%, воздействие внешней среды – 10-20%, прочие – 5-10%. Более половины авиaproисшествий происходит на аэродромах и прилегающей территории. По элементам полета они распределяются: взлет – 30%, крейсерский полет – 18%, заход на посадку – 16%, посадка – 36%.

Возможны следующие типы аварийных ситуаций в полете: декомпрессия (разреженный воздух в салоне) при разгерметизации самолета, пожар в самолете, удар при падении или посадке самолета.

Аварии и катастрофы на водном транспорте

Беларусь располагает речным транспортом. Общая протяженность речных судоходных путей по территории Беларуси составляет 2,6 тыс. км. Принята следующая классификация аварий и катастроф на водном транспорте:

кораблекрушение – гибель судна или его полное разрушение;

авария – повреждение судна или его нахождение на мели не менее 40 часов (пассажирского 12 часов);

аварийное происшествие.

Одной из основных причин аварий на речном транспорте является человек. К наиболее тяжелым последствиям при авариях и катастрофах можно отнести пожары, взрывы, разлив нефтепродуктов и ядовитых веществ.

Аварии на трубопроводном транспорте

Общая протяженность магистральных нефтепроводов и продуктопроводов на территории Республики Беларусь составляет почти 6 тыс. км, газопроводов – 5 тыс. км. Наиболее крупными из них являются нефтепровод «Дружба» и Самотлор – Новополоцк, газопровод Торжок – Минск – Ивацевичи.

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. В зависимости от вида транспортируемого продукта аварии на магистральных трубопроводах могут представлять ту или иную опасность – от возможной гибели людей до нанесения вреда экономике и экологические бедствия.

3.2. Аварии на химически опасных объектах

Отличительной особенностью аварий на химически опасных объектах (ХОО) с выбросом сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ) является то, что при высоких концентрациях химических веществ поражение людей может происходить в короткие сроки. Поэтому сохранение жизни и здоровья людей будет зависеть от умелых и быстрых действий населения.

В настоящее время в промышленности, сельском хозяйстве, в быту используется более 10 миллионов химических соединений, подавляющее большинство которых в естественной природе не существует. Ежегодно создается человеком до 250 тыс. наименований новых соединений. В Беларуси имеются 107 видов сильнодействующих ядовитых веществ, но только 34 из них широко используются в народном хозяйстве.

Сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ) – это вещества, при попадании которых в окружающую среду в количествах, превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК), на людей, животных и растения оказывается воздействие, вызывающее у них поражения различной степени тяжести, в том числе смертельные.

Опасными химическими веществами называются токсичные химические вещества, применяемые в промышленности и в сельском хозяйстве, которые при разливе или выбросе загрязняют окружающую среду и могут привести к гибели или поражению людей, животных и растений.

Химически опасный объект – это объект экономики или транспортное средство, при авариях и разрушениях которого могут произойти массовые поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений СДЯВ.

Химическая авария – авария на химически опасном объекте, сопровождающаяся проливом или выбросом опасных химических веществ, способная привести к гибели или химическому заражению людей, продовольствия, пищевого сырья и кормов, сельскохозяйственных животных и растений, или к химическому заражению окружающей природной среды.

Химическое заражение – распространение опасных химических веществ в окружающей природной среде в концентрациях или количествах, создающих уг-

розу для людей, сельскохозяйственных животных и растений в течение определенного времени.

Зона химического поражения – территория, зараженная сильнодействующими ядовитыми веществами в опасных для жизни людей концентрациях.

Размеры зоны зависят от направления и скорости распространения ветра, состояния погоды, количества вылившегося или выброшенного СДЯВ, его агрегатного состояния, физических свойств, токсичности и др.

Очаг поражения – территория, в пределах которой в результате аварии на химически опасном объекте произошли массовые поражения людей, животных, растений.

Токсичность – свойство вещества вызывать отравление (интоксикацию) организма; характеризуется дозой вещества, способной вызвать ту или иную степень отравления.

Токсодоза – количественная характеристика токсичности СДЯВ, соответствующая определенному уровню поражения при его воздействии на живой организм.

Различают следующие, часто употребляемые на практике, токсодозы:

средне смертельную ингаляционную и кожно-резорбтивную, вызывающие смертельный исход у 50% пораженных;

средне выводящую ингаляционную и кожно-резорбтивную, вызывающие выход из строя 50% пораженных;

среднюю пороговую ингаляционную и кожно-резорбтивную, вызывающие начальные симптомы отравления у 50 % пораженных.

Концентрация – количественная характеристика токсичного облака, зараженного воздуха (количество СДЯВ в единице объема воздуха). Единицы измерения мг/л, г/м³, мг/м³.

Концентрацию используют при санитарно-гигиенической оценке (нормирование выбросов, сбросов) и т.п. Для концентраций показательными часто используемыми величинами являются:

пороговая концентрация (ПК) – минимальная эффективная концентрация СДЯВ, т.е. наименьшее количество вещества, которое может вызвать ощутимый физиологический эффект (первичные признаки поражения с сохранением работоспособности);

предел переносимости (ПП) – минимальная концентрация СДЯВ, которую человек может выдерживать определенное время без устойчивого поражения.

В промышленности в качестве ПП используется понятие предельно-допустимой концентрации (ПДК). Она регламентирует допустимую степень заражения СДЯВ воздуха рабочей зоны и используется в интересах соблюдения требований безопасности на производстве.

ПДК – концентрации, которые при постоянном воздействии на организм человека длительный промежуток времени не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

ПДК не может использоваться при оценке опасности аварийных ситуаций в связи со значительно меньшим интервалом времени воздействия СДЯВ.

В Республике Беларусь имеется более 540 объектов, где хранятся, используются или производятся опасные химические вещества. Общее количество людей, которое может попасть в зоны заражения, может достичь 5 миллионов человек. Химически опасные объекты могут иметь **4 степени опасности**:

1-я степень – в зону заражения попадает более 75 тысяч человек, масштаб заражения региональный, время заражения воздуха – несколько суток, заражение воды - от нескольких суток до нескольких месяцев.

2-я степень – в зону заражения попадает от 40 до 75 тысяч человек, масштаб заражения местный, время заражения воздуха составляет от нескольких часов до нескольких суток, заражение воды – до нескольких суток.

3-я степень – в зону заражения попадает менее 40 тысяч человек, масштаб объектовый, время заражения воздуха – от нескольких минут до нескольких часов, заражение воды – от нескольких часов до нескольких суток.

4-я степень – зона заражения не выходит за пределы санитарно-защитной зоны или за территорию объекта, масштаб локальный, заражение воздуха – от нескольких минут до нескольких часов, заражение воды – от нескольких часов до нескольких суток.

В Республике Беларусь имеется: 3 объекта первой степени опасности, 11 объектов второй степени опасности, 221 объект третьей степени опасности и более 110 объектов четвертой степени опасности.

Примеры объектов первой и второй степени опасности: ПО «Полимир», г. Новополоцк - запасы акрилонитриловой кислоты составляют 5 тыс. тонн, синильной кислоты – 12,6 тонн, аммиака - 1140 тонн, хлора - 6 тонн; водозабор г. Новополоцка - 3 тонны хлора; ПО «Нафтан», г. Новополоцк - 400 тонн аммиака; ПО «Азот», г. Гродно – 20 тыс. тонн аммиака; ПО «Химволокно», г. Гродно - 2 тонны хлора; мясокомбинат, г. Гродно - 40 тонн аммиака; ПО «Водоканал», г. Минск - 40 тонн хлора; завод ЭВМ, г. Минск- 60 тонн соляной кислоты; ПО мясной промышленности, г. Минск - 46 тонн аммиака и др.

Аварии и катастрофы на химически опасных объектах - нередкое явление. Так, в мире ежесуточно регистрируется 17-18 химических аварий. В республике ежегодно происходит от 10 до 25 аварий с выбросом СДЯВ.

Классификация аварий на ХОО может производиться по различным признакам, в том числе по:

- масштабам распространения СДЯВ;
- поражающим свойствам СДЯВ;
- продолжительности действия СДЯВ;
- степени химической опасности.

Выброс СДЯВ – выход при разгерметизации за короткий промежуток времени из технологических установок, емкостей для хранения или транспортирования СДЯВ в количестве, способном вызвать химическую аварию.

Пролив СДЯВ – вытекание при разгерметизации из технологических установок, емкостей для хранения или транспортировки СДЯВ в количестве, способном вызвать химическую аварию.

Химически опасными объектами являются:

- предприятия, где изготавливаются СДЯВ;

предприятия, где СДЯВ используются в технологическом цикле производства;

складские помещения, где хранятся СДЯВ;
емкости, в которых транспортируются СДЯВ.

Аварии на ХОО подразделяют на:

аварии с выбросом СДЯВ при их производстве, переработке и хранении;
аварии на транспорте с выбросом (угрозой выброса) СДЯВ;
образование и распространение СДЯВ в процессе протекания химических реакций, начавшихся в результате аварии;
аварии с химическими боеприпасами.

С 1985 по 1992 г. в СНГ произошло более 240 хим. аварий (1/3 от всех техногенных аварий), из них 50% на транспорте и 50% на объектах народного хозяйства. Отравления чаще всего вызываются аммиаком (25%), хлором (20%), кислотами (15%). Всего в отравлениях упоминается 27 наименований СДЯВ.

Основными источниками опасности в случае аварий на химически опасных объектах являются:

залповые выбросы СДЯВ в атмосферу с последующим заражением воздуха, местности и водоисточников;

сброс СДЯВ в водоемы;

«химический» пожар с поступлением СДЯВ и продуктов их горения в окружающую среду;

взрывы СДЯВ, сырья для их получения или исходных продуктов;

образование зон задымления с последующим осаждением СДЯВ, в виде «пятен» по следу распространения облака зараженного воздуха, возгонкой и миграцией.

Каждый из указанных выше источников опасности (поражения) по месту и времени может проявляться отдельно, последовательно или в сочетании с другими источниками, а также многократно повторен в различных комбинациях. Все зависит от физико-химических характеристик СДЯВ, условий аварии, метеоусловий и особенностей местности.

Классификация СДЯВ по синдрому, складывающемуся при острой интоксикации

п/п	Наименование группы	Характер действия	Наименование АХОВ
	Вещества с преимущественно удушающим действием	Воздействуют на дыхательные пути человека	Хлор, фосген, хлорпикрин
	Вещества преимущественно общеядовитого действия	Нарушают энергетический обмен	Оксись углерода, цианистый водород
	Вещества, обладающие удушающим и общеядовитым действием	Вызывают отек легких при ингаляционном действии и нарушают энергетический обмен при резорбции	Амил, акрилонитрил, азотная кислота, окислы азота, сернистый ангидрид, фтористый водород
	Нейротропные яды	Действуют на генерацию, проведение и передачу нервного импульса	Сероуглерод, тетраэтилсвинец, фосфор органические соединения.
	Вещества, обладающие удушающим нейротропным действием	Вызывают токсический отек легких, на фоне которого формируется тяжелое поражение нервной системы	Аммиак, гептил, гидразин и др.
	Метаболические яды	Нарушают процессы метаболизма веществ в организме	Оксись этилена, дихлорэтан
	Вещества, нарушающие обмен веществ	Вызывают заболевания с чрезвычайно вялым течением и нарушают обмен веществ	Диоксин, полихлорированные бензфураны, галогенизированные ароматические соединения и др.

По степени токсичности химические вещества делят:

чрезвычайно токсичные (смертельная концентрация менее 1 мг/л, т.е. вызывает смерть у 50% пораженных);

высокотоксичные (смертельная концентрация составляет 1-5 мг/л);

сильно токсичные (смертельная концентрация 6-20 мг/л);

умеренно токсичные (смертельная концентрация 21-80 мг/л);

малотоксичные (смертельная доза 81-160 мг/л);

практически нетоксичные (смертельная доза свыше 160 мг/л);

К чрезвычайно токсичным и высокотоксичным веществам относятся: некоторые соединения металлов (органические и неорганические производные мышьяка, ртути, кадмия, свинца, таллия, цинка);

карбонилы металлов (тетракарбонил никеля, пентакарбонил железа);

вещества, содержащие цианогруппу (синильная кислота и ее соли, нитрилы, органические изоцианаты);

соединения фосфора (хлорид фосфора, фосфин, фосфинид и др.);

фторорганические соединения (фосген, этиленоксид, хлор, бром).

К сильно токсичным относятся:

минеральные и органические кислоты (серная, азотная, фосфорная, уксусная, соляная);

щелочи (аммиак, натронная известь);

соединения серы (диметилсульфат, растворимые сульфиды, сероуглерод, хлорид серы, фторид серы, растворимые тиоцианаты);

хлористый и бромистый метил;

органические и неорганические нитро- и аминсоединения.

Классификация СДЯВ по классам опасности

Показатель степени опасности	1 класс	2 класс	3 класс	4 класс
ПДК СДЯВ в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	Менее 0,1	0,1-1	1,1-10	Более 10
Средняя смертельная доза при введении в ЖКТ, мг/кг	Менее 15	15-150	151-5000	Более 5000
Средняя смертельная доза при попадании на кожу, мг/кг	Менее 100	100-500	501-2500	Более 2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	Менее 500	500-5000	5001-50000	Более 50000

Характеристики основных СДЯВ

В настоящее время в промышленности используются более ста наименований СДЯВ. Наиболее распространенными являются: азотная, серная, соляная и фосфорная кислоты, аммиак, метан, хлор, ртуть и др.

Азотная кислота. Используется при производстве минеральных удобрений, травлении металлов, производстве взрывчатых веществ, лаков, для изготовления химических реактивов.

Бесцветная тяжелая жидкость, дымящаяся на воздухе. Под действием света и при нагревании частично разлагается с выделением бурых оксидов азота. Сильнейший окислитель, хорошо смешивается с водой.

Негорючая, но опилки при соприкосновении с ней загораются. Высокотоксичная жидкость, раздражает дыхательные пути, может вызвать разрушение зубов, конъюнктивиты. Воздействие паров резко усиливается при наличии в воздухе моторных масел. При попадании на кожу вызывает сильные ожоги, язвы.

Аммиак сжиженный. Широко применяется в производстве азотной кислоты, минеральных удобрений, используется при крашении тканей, производстве зеркал, в холодильных установках.

Бесцветный газ с резким запахом. Растворим в воде, легко испаряется. Перевозится в сжиженном состоянии под давлением в стальных емкостях. При попадании в атмосферу дымит.

Горючий газ. Горит при наличии постоянного источника огня. Пары с воздухом образуют взрывоопасные смеси. Емкости могут взрываться при нагревании. В порожних емкостях образуется взрывоопасная смесь. Опасен при вдыхании. При высоких концентрациях возможен летальный исход. Вызывает сильный кашель, удушье, Пары действуют сильно, вызывая слезотечение. Соприкосновение с кожей вызывает обмороживание. При утечке загрязняет водоемы.

Метан – простейший углеводород, является компонентом природного газа; химически опасное вещество.

Бесцветный легкий газ, не имеющий запаха. Почти растворим в воде. Транспортируется в сжиженном состоянии. Горит синеватым пламенем с выделением большого количества теплоты.

Горючий газ, топливо. Смесь метана с воздухом крайне взрывоопасна (особенно в соотношении 1:10). Опасен при вдыхании, действует на центральную нервную систему, вызывая наркотическое состояние.

Ртуть. Широко применяется в электротехнике, электронике, приборостроении, металлургии, химии (термометры, барометры, реле, электрические звонки, лампы дневного света, кварцевые ртутные лампы), производстве хлора и щелочей, для получения металлов высокой чистоты, как катализатор в органической химии.

Блестящий, серебристо-белый, жидкий, тяжелый металл. Заметно испаряется при комнатной температуре, при повышении температуры скорость испарения сильно возрастает. Растворяет золото, серебро, цинк и др., образуя твердые растворы (амальгамы).

Ртуть, особенно ее пары, химические соединения, токсичны, опасны для вдыхания и интенсивно загрязняют окружающую среду. Попадая в организм человека, блокирует биологически активные группы белковой молекулы, вызывая острые и хронические отравления. Оказывает поражающее действие на центральную нервную систему, сердечно-сосудистую, желудочно-кишечный тракт, органы дыхания, печень, селезенку, почки. Поражающее действие проявляется, как правило, через определенный промежуток времени (при остром отравлении через 8-24 часа).

Серная кислота. Широко применяется при производстве минеральных удобрений, очистке нефтепродуктов, сушке влажных газов, травлении металлов, используется в пищевой промышленности, аккумуляторах автотранспорта, в быту.

Бесцветная, тяжелая маслянистая жидкость, без запаха. На воздухе медленно испаряется. Коррозионная для большинства металлов. Сильный окислитель. Хорошо растворяется в воде. С водой реагирует активно, с выделением тепла и брызг.

Негорючая. Обезвоживает дерево. Повышает чувствительность дерева к горению. Воспламеняет органические растворители и масла. Высокотоксичная жидкость. Опасна при вдыхании паров, проглатывании ее с водой и пищей, вызывает сильное раздражение верхних дыхательных путей; при попадании на кожу вызывает сильные ожоги, язвы.

Сернистый ангидрид. Это бесцветный газ с резким раздражающим запахом, в 2,2 раза тяжелее воздуха, на воздухе дымит, хорошо растворяется в воде, в спиртах. Негорюч, взрывоопасен при нагревании емкостей.

Сероводород опасен при вдыхании, раздражает кожу и слизистые оболочки. Первые признаки отравления: головная боль, слезотечение, светобоязнь, жжение в глазах, металлический привкус во рту, тошнота, рвота, холодный пот.

Сероводород. Бесцветный газ с резким неприятным запахом. Сжижается при температуре $-60,3^{\circ}\text{C}$. Плотность при нормальных условиях составляет примерно 1,7, т.е. более чем в полтора раза тяжелее воздуха. Поэтому при авариях скапливается в низинах, подвалах, тоннелях, первых этажах зданий. Загрязняет водоемы. Содержится в попутных газах месторождений нефти, в вулканических газах, в водах минеральных источников. Применяется в производстве серной кислоты, серы, сульфидов, серо-органических соединений.

Синильная кислота. Это цианистый водород, цианитоводородная кислота – бесцветная прозрачная жидкость. Она обладает своеобразным дурманящим запахом, напоминающим запах горького миндаля. При обычной температуре очень летуча. Ее капли на воздухе быстро испаряются: летом – в течение 5 мин, зимой – около 1 ч. С водой смешивается во всех отношениях, легко растворяется в спиртах, бензине.

Синильную кислоту используют для получения хлорциана, акрилонитрила, аминокислот, акрилатов, необходимых при производстве пластмасс, а также в качестве фумиганта – средства борьбы с вредителями сельского хозяйства, для обработки закрытых помещений и транспортных средств.

Используется в производстве серной кислоты, солей серной и серноватистой кислот, в бумажном и текстильном производстве. Жидкий сернистый ангидрид применяется как хладагент и растворитель. Опасен при вдыхании, поражает органы дыхания.

Соляная кислота. Используется для изготовления химических реактивов, в медицинской и пищевой промышленности, при травлении металлов, в производстве пластмасс и лакокрасочных материалов.

Бесцветная жидкость с резким удушающим запахом. Легко испаряется и дымит в воздухе. Хорошо растворяется в воде. Коррозионная для большинства металлов.

Негорючая. При взаимодействии с металлами выделяется легковоспламеняющийся газ. Высокотоксичная жидкость. Опасна при вдыхании, проглатывании и попадании на кожу и слизистые оболочки.

Фосфорная кислота. Используется в производстве минеральных удобрений, фармакологических препаратов, нефтепереработке и металлообработке, текстильной, пищевой промышленности.

Бесцветная тяжелая жидкость, гигроскопична. При нагревании свыше 150⁰С полностью разлагается. Средний окислитель, растворима в горячей воде.

Негорючая. При взаимодействии с металлами выделяется легковоспламеняющийся газ. Токсичная жидкость. Пары кислоты вызывают раздражение слизистой оболочки носа, носовые кровотечения, сухость в носу и горле. При попадании на кожу кислота вызывает воспалительные процессы.

Хлор. Используется в химической промышленности для получения органических и неорганических соединений, хлорирования руд в металлургии, дезинфекции воды, отбеливания тканей.

Зеленовато-желтый газ с резким раздражающим запахом. Плотнее воздуха в 2,5 раза. Умеренно растворим в воде. Под давлением 0,6 мПа превращается в жидкость. Сильный окислитель.

Опасен при вдыхании. Вызывает сильное раздражение глаз и дыхательных путей, которое может привести к отеку легких. Высокие концентрации хлора могут привести к быстрой смерти от рефлекторного торможения дыхательного центра.

3.3. Аварии на радиационно-опасных объектах

К **радиационно-опасным объектам** относятся атомные электростанции и реакторы, предприятия радиохимической промышленности, объекты по переработке и захоронению радиоактивных отходов и т.д.

В 26 странах мира на АЭС насчитывается 430 энергоблоков (строится еще 48). Они вырабатывают электроэнергию: во Франции – 75%, в Швеции – 51%, в Японии – 40%, в США – 24%, в России – 12%.

Радиационно-опасный объект (РОО) – объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором или его разрушении может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, объектов народного хозяйства, а также окружающей природной среды.

Радиационная авария – потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью, повреждением оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которые могли привести или привели к облучению людей или радиоактивному загрязнению окружающей среды сверх установленных норм.

ЧС на РОО, связанные с выбросом радиоактивных веществ (РВ) в окружающую природную среду, могут быть обусловлены:

авариями на АС (АЭС, АСТ, АТЭЦ и т.п.);

утечкой радиоактивных газов на предприятиях ядерно-топливного цикла (ЯТЦ);

авариями на ядерных энергетических установках (ЯЭУ) и инженерно-исследовательских центрах и НИИ;

авариями при промышленных и испытательных ядерных взрывах;

авариями на атомных судах, кораблях ВМФ, космических ЯЭУ;

утерей радиоактивных источников;

авариями с ядерными боеприпасами в местах их хранения и эксплуатации.

Наиболее крупными авариями, катастрофами мира, с выбросом РВ в окружающую среду (например, стронция-90) являются:

Кыштымская (Челябинская обл., ПО «Маяк», СССР, 1957г), площадь заражения РВ - 1500 км²;

АЭС в Уиндскейле (Англия, 1957г), S=500 км²;

АЭС «Три-майл-Айленд» (США, 1979г), S=15 км²;

Чернобыльская АЭС (СССР, 1986г), S=28000 км².

АЭС «Фукусима - 1» (Япония, 11.03.2011), следы РВ были отмечены по всему земному шару.

Очаг радиоактивного заражения – территория, на которой произошло радиоактивное заражение окружающей среды, повлекшее поражение людей, животных, растительного мира на длительное время.

Естественный радиационный фон – доза излучения, создаваемая космическим излучением и излучением природных радионуклидов, естественно распределенных в земле, воде, воздухе, других элементах биосферы, пищевых продуктах и организме человека;

Техногенно измененный радиационный фон – естественный радиационный фон, измененный в результате деятельности человека;

Аварии на радиационно-опасных объектах могут сопровождаться выходом газоаэрозольного облака, которое перемещается по направлению ветра. Радиоактивные вещества из облака, оседая на местность, загрязняют ее. Население, попавшее в зону распространения газоаэрозольного облака, подвергается при этом внешнему и внутреннему радиоактивному облучению.

Внешнее облучение характеризуется воздействием на субъект ионизирующего излучения извне, главным образом от источников гамма-излучения и нейтронов.

Внутреннее облучение – это облучение организма, отдельных его органов и тканей ионизирующим излучением от попавших внутрь организма радиоактивных веществ. Внутреннее облучение происходит за счет источников альфа-, бета- и гамма-излучения.

Радиоактивные вещества имеют ряд специфических особенностей:

они не имеют запаха, цвета или других внешних признаков, по которым можно было бы их обнаружить;

обнаружение радиоактивных веществ возможно только с помощью специальных дозиметрических приборов;

радиоактивные вещества способны вызывать поражения не только при непосредственном соприкосновении с ними, но и на некотором расстоянии (до сотен метров) от источника загрязнения;

поражающие свойства радиоактивных веществ не могут быть уничтожены ни химически, ни каким-либо другим способом, так как радиоактивный распад не зависит от внешних факторов, а определяется только периодом полураспада данного вещества.

Период полураспада – это время, в течение которого распадается половина всех атомов радиоактивного вещества. Период полураспада различных радиоак-

тивных веществ колеблется в широких пределах - от долей секунды до миллиардов лет.

Радиоактивное загрязнение при авариях на объектах ядерной энергетики имеет ряд особенностей:

высокая дисперсность радиоактивных продуктов позволяет им легко проникать внутрь помещений;

сравнительно небольшая высота подъема радиоактивного облака приводит к загрязнению населенных пунктов и лесов значительно меньше, чем открытой местности;

при большой активности радиоактивного выброса, когда направление ветра может неоднократно меняться, возникает вероятность радиоактивного загрязнения местности практически во все стороны от источника аварии.

Опасность, возникающая во время аварий на РОО, связана с выходом радиоактивных веществ в окружающую среду.

Распад (превращение) ядер атомов под воздействием условий, созданных человеком, называется **искусственной радиацией**.

3.4. Аварии на пожаровзрывоопасных объектах

Аварии на пожаровзрывоопасных объектах, связанные с сильными взрывами и пожарами, могут привести к тяжелым социальным и экономическим последствиям.

Пожары вызываются в основном взрывами емкостей с взрывоопасными жидкостями и газами, коротким замыканием электропроводки, взрывами и возгоранием некоторых веществ и материалов.

Кроме того, в условиях стесненного производства становятся опасными вещества, считающиеся негорючими. Так, взрывается и горит древесная, угольная, торфяная, алюминиевая, мучная, зерновая и сахарная пыль, а также пыль хлопка, льна, пеньки, джута. Самовозгораются такие обычные химикаты, как скипидар, камфара, барий, пирамидон и другие.

Пожаровзрывоопасные объекты (ПВОО) – объекты, на которых производятся, хранятся, транспортируются взрывоопасные продукты или продукты, приобретающие при определенных условиях способность к возгоранию или взрыву. К ним прежде всего относятся производства, где используются взрывчатые и имеющие высокую степень возгораемости горючие вещества.

Взрыв – это весьма быстрое изменение химического (физического) состояния взрывчатого вещества, сопровождающееся выделением большого количества тепла и образованием большого количества газов, создающих ударную волну, способную своим давлением вызывать разрушения. Газообразные продукты взрыва, соприкасаясь с воздухом, нередко воспламеняются, что может вызывать пожар.

Пожар – это стихийно развивающееся горение, не предусмотренное технологическими процессами, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Горение – это химическая реакция окисления, сопровождающаяся выделением большого количества тепла и свечением.

Для возникновения пожара необходимо совмещение в одном месте, в одно время трех основных составляющих:

горючего вещества, такого, как дерево, бумага, бензин, керосин, природный газ и т.д.;

окислителя (как правило, это кислород, находящийся в воздухе);

источников воспламенения, например, искры или пламени костра, горелки.

Отсутствие одного из перечисленных составляющих делает невозможным возникновение пожара или приводит к прекращению горения и ликвидации пожара.

Все ПВОО подразделяются на шесть категорий:

А – нефтеперерабатывающие заводы, химические предприятия, трубопроводы, склады нефтепродуктов и пр.

Б – цехи приготовления и транспортировки угольной пыли, древесной муки, сахарной пудры, выбойные и размольные отделения мельниц;

В – лесопильные, деревообрабатывающие, столярные, модельные, лесотарные и т.п. производства;

Г – технологические производства получения, хранения и применения негорючих веществ и материалов в горячем, раскаленном или расплавленном виде, пожарная опасность которых связана с выделением лучистого тепла и образованием искр и пламени, а также производства, связанные со сжиганием твердого, жидкого и газообразного топлива (металлургические производства, котельные, электростанции и т.д.);

Д – процессы получения, хранения и применения негорючих веществ и материалов в холодном виде (машиностроительные и другие предприятия склады негорючих веществ и материалов);

Е – некоторые вещества, способные взрываться, но не способные гореть.

К наиболее пожароопасным предприятиям относят предприятия категорий: А, Б, В. Предприятия категорий Г, Д и Е относят к не пожароопасным.

К взрывоопасным объектам относятся:

предприятия оборонной, нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической, газовой промышленности;

предприятия хлебопродуктовой, текстильной и фармацевтической промышленности;

склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и сжиженных газов.

С точки зрения производства работ, связанных с тушением пожаров, спасением людей и материальных ценностей, классификация пожаров производится по трем зонам: отдельных пожаров; массовых и сплошных пожаров; затухающих пожаров и тления в завалах.

Пожары также подразделяются на **лесные, торфяные, степные, пожары в населенных пунктах, газовые, газонефтяные и нефтепродуктов.**

Зона отдельных пожаров представляет собой районы, на территориях которых возникают возгорания на отдельных участках, в отдельных зонах и производственных сооружениях. Такие пожары рассредоточены по всему району, что позволяет осуществлять быструю организацию их массового тушения с привлечением всех имеющихся сил и средств.

Зона массовых и сплошных пожаров - это территории, где возникает такое множество возгораний и пожаров, что проход и нахождение в ней соответствующих подразделений без проведения мероприятий по локализации или туше-

нию невозможны, а ведение спасательных работ затруднено. Такие зоны возникают в условиях сплошной застройки, компактности лесных массивов, скопления большого количества горючих материалов.

Разновидностью сплошного пожара является **огненный шторм**. Он характеризуется наличием воздушной конвергенции, возникающей в результате горения большого количества материалов, которая обуславливает формирование конвекционного потока, к которому, в свою очередь, устремляются воздушные массы со скоростью 15 м/с. **Условиями возникновения огненного шторма являются:** наличие застройки или растекание горючего материала на площади до 1000 га, пониженная относительная влажность (меньше 30%), наличие определенного количества горючих материалов на соответствующей площади.

Зона затухающих пожаров и тления в завалах характеризуется сильным задымлением и продолжительным (свыше двух суток) горением в завалах. Действия соответствующих подразделений ограничиваются опасностью для жизни людей, в связи с тепловой радиацией и выделением токсичных продуктов сгорания.

Опасным задымлением считается такое, при котором **видимость не превышает 10 м**. Концентрация оксида углерода в воздухе до 0,2% вызывает смертельные отравления людей при пребывании их в зоне в течение 30-60 минут, а при концентрации 0,5-0,7% - в течение нескольких минут.

Причиной гибели людей может быть высокая температура задымленной среды. Вдыхание продуктов сгорания, нагретых до 60°C, даже при 0,1% содержании оксида углерода приводит к летальному исходу.

Источниками пожара или взрыва обычно являются: горящие или нагретые тела, электрические разряды, тепловые проявления химических реакций и механических воздействий, искры от удара и трения, ударная волна, солнечная радиация, электромагнитные и другие излучения.

Поражающими факторами пожара являются: открытый огонь и искры; повышенная температура воздуха и окружающих предметов; токсичные продукты горения; пониженная концентрация кислорода; разрушение или повреждение зданий, сооружений, установок; возможность взрыва.

Поражающими факторами взрыва являются: ударная волна; пламя и пожар; разрушение оборудования, конструкций зданий, коммуникаций; образование при взрыве и (или) утечка из поврежденных аппаратов вредных веществ, содержание их в воздухе в количествах, превышающих предельно допустимые; осколочное поле.

3.5. Аварии на гидродинамических сооружениях

Гидродинамические аварии – это аварии на сооружениях или естественных образованиях, создающих разницу уровней воды до и после него. Гидродинамические объекты – плотины, водозаборные станции, запруды для различных целей.

Гидродинамическая авария – это чрезвычайное событие вследствие неуправляемое перемещение больших масс воды несущих разрушение и затопление обширных территорий.

Гидротехническое сооружение - народно-хозяйственный объект, находящийся на или вблизи водной поверхности, предназначенный для:

использования кинетической энергии движения воды с целью преобразования в другие виды энергии;

охлаждения отработавших паров ТЭС и АЭС;
 мелиорации;
 забора воды для орошения и водоснабжения;
 осушения;
 рыбозащиты;
 регулирования уровня воды;
 обеспечения деятельности речных и морских портов, судостроительных и судоремонтных предприятий, судоходства;
 подводной добычи, хранения и транспортировки (трубопроводы) полезных ископаемых (нефти и газа).

Разрушение (прорыв) гидротехнических сооружений происходит в результате действия сил природы (землетрясения, ураганы, размывы плотин) или воздействия человека, а также из-за конструктивных дефектов или ошибок проектирования.

Плотины - гидротехнические сооружения (искусственные плотины) или природные образования (естественные плотины), ограничивающие сток, создающие водохранилища и разницу уровней воды по руслу реки.

Опасность возникновения затопления низинных районов происходит при разрушении плотин, дамб и гидроузлов. Непосредственную опасность представляет стремительный и мощный поток воды, вызывающий поражения, затопления и разрушения зданий и сооружений. Жертвы среди населения и различные разрушения происходят из-за большой скорости и все сметающего на своем пути огромного количества бегущей воды.

Высота и скорость волны прорыва зависят от размеров разрушения гидросооружения и разности высот в верхнем и нижнем бьефах. Для равнинных районов скорость движения волны прорыва колеблется от 3 до 25 км/час, в горных местностях доходит до 100 км/час.

Значительные участки местности через 15-30 минут обычно оказываются затопленными слоем воды толщиной от 0,5 до 10 м и более. Время, в течение которого территории могут находиться под водой, колеблется от нескольких часов до нескольких суток.

По каждому гидроузлу имеются схемы и карты, где показаны границы зоны затопления и дается характеристика волны прорыва. В этой зоне запрещено строительство жилья и предприятий.

3.6. Аварии на коммунально-энергетических сетях

Авария на электроэнергетических системах. Подобные аварии приводят к чрезвычайным ситуациям, обычно, из-за вторичных последствий и при условии наложения на них каких-либо чрезвычайных условий. К особенно тяжелым последствиям приводят аварии на электроэнергетических сетях в зимнее время года, а также в удаленных или труднодоступных районах.

Особенно характерны такие чрезвычайные ситуации для сельских районов или в особо холодные зимы из-за перегрузок энергосетей в связи с резким увеличением расхода энергии на обогрев.

Делятся на следующие виды: 1.) аварии на автономных электростанциях с длительным перерывом электроснабжения; 2.) аварии на электроэнергетиче-

ских сетях с долговременным перерывом электроснабжения потребителей и территорий; 3.) выход из строя транспортных электрических контактных сетей.

Аварии в коммунальных системах жизнеобеспечения. Подобные аварии происходят обычно в городах, где большое скопление людей, промышленных предприятий, установившейся ритм жизни. Поэтому любая подобная авария, даже устранимая и не всегда опасная, сама по себе может вызвать негативные последствия среди населения.

Существует четыре группы аварий: 1.) на канализационных системах; 2.) на тепловых сетях; 3.) в системах водоснабжения; 4.) на коммунальных газопроводах.

Аварии на очистных сооружениях. Опасность данного типа аварий обусловлена не только резким отрицательным воздействием на обслуживающий персонал и близлежащие населенные пункты, но и большими залповыми выбросами отравляющих веществ в окружающую среду.

Существуют две группы аварий:

на очистных сооружениях сточных вод промышленных предприятий с выбросом более 10 тонн;

на очистных сооружениях промышленных газов с массовым выбросом загрязняющих веществ.

4. Экологические чрезвычайные ситуации

4.1. Проявление и классификация экологических ЧС

Под **экологическими опасностями** понимаются опасности для жизнедеятельности человека, возникающие опосредованно, вследствие изменения системных параметров окружающей природной среды. Такие опасности имеют ряд специфических черт, связанных, во-первых, с причинами их происхождения и, во-вторых, с системными особенностями окружающей среды.

Экологические опасности можно разделить на природные, возникающие как результат стихийных явлений, и антропогенные, являющиеся следствием хозяйственной деятельности человека.

При этом невозобновимые ресурсы растрачиваются нерационально и в конечном итоге истощаются. Возникают две экологические проблемы: где взять ресурсы и куда деть отходы.

Таким образом, первая особенность экологических опасностей заключается в том, что они угрожают человеку не только напрямую, но и косвенно, через изменение окружающей природной среды и биосферы в целом. Возникающие загрязнения окружающей среды могут влиять локально, на месте их образования, переноситься в другие регионы или проявляться в глобальном масштабе.

Если в результате хозяйственной или иной деятельности на каком либо участке происходят устойчивые отрицательные изменения в окружающей природной среде, состоянии естественных экологических систем, генетических фондов растений и животных, то такие участки объявляются **зонами чрезвычайной экологической ситуации**.

А участки где в результате хозяйственной или иной деятельности произошли глубокие необратимые изменения окружающей природной среды, повлекшие за собой существенное ухудшение здоровья населения, природного равновесия,

разрушения естественных экологических систем, деградацию флоры и фауны, то такие участки объявляются **зонами экологического бедствия**.

ЧС связанные с изменением состояния суши могут быть классифицированы как нарушения и загрязнения литосферы.

ЧС связанные с изменением состава и свойств атмосферы могут быть классифицированы как аэродинамические нарушения и загрязнения. Нарушения могут возникать в результате возведения высоких зданий, сооружений, отвалов, глубоких выемок. Следствие этого:

- разрежение;
- возмущение;
- температурные инверсии.

Загрязнения атмосферы разделяют на группы по физическому состоянию вещества:

- газообразные;
- жидкие;
- твердые.

ЧС связанные с изменением состава гидросферы, классифицируются как гидродинамические нарушения и загрязнения. Нарушения связаны с изменением размещения режима и динамики поверхностных, грунтовых и подземных вод. Загрязнение происходит вследствие поступления в водоемы и водотоки недостаточно очищенных сточных вод, с которыми поступает широкий спектр загрязнителей.

Экология и общество. Сложились и существуют различные формы охраны природы: государственная, общественная и международная.

Государственная форма охраны природы возникла в рабовладельческих государствах и к настоящему времени стала основной формой регулирования взаимодействия природы и общества. Методы охраны природы: пропагандистские, законодательные, организационные, технические.

Общественная охрана природы возникла в XX веке в эпоху капитализма. Она является дополнением к государственной. Основным методом охраны природы является пропаганда и научное обоснование природоохранных мероприятий с привлечением широких масс населения.

Международная охрана природы возникла в начале XX века. Целью государств является сохранение ресурсов основной экосистемы - планеты Земля и космического пространства. Для сохранения природных ресурсов Земли формируются межгосударственные соглашения, осуществляются международные программы и контракты за использованием природных ресурсов и экологическим состоянием объектов и т.д.

Экологическая безопасность жизнедеятельности. Экологическая безопасность трактуется как составная часть общей безопасности жизнедеятельности. Она должна рассматриваться на глобальном, региональном и локальном уровнях. На современном этапе социально-экономического развития стран обеспечение экологической безопасности является приоритетной проблемой каждого государства, как и обеспечение его военной и экономической безопасности.

Существует несколько определений экологической безопасности:

«Безопасность - это система регулируемых общественных отношений по поводу реализации и защиты основных прав и свобод, жизненно важных потребностей и интересов личности, общества и государства; обеспечения стабильного устойчивого функционирования и развития социально-экономической и общественно-политической структур, государственного устройства, институтов власти и управления, достижения мира и согласия»;

«Экологическая безопасность для человека (с одной стороны - как биологического вида и элемента биологической составляющей природных экосистем, а с другой - как субъекта, активно воздействующего на них, доводящего в ряде случаев в результате своей хозяйственной деятельности до деградации и разрушения) должна рассматриваться как количественная оценка возможных изменений в природных комплексах и экосистемах, при которых не нарушаются их основные структурные и функциональные характеристики и их соотношения».

Представляется более емким и правильным определением необходимо считать – «экологическая безопасность - определение количественных параметров, характеризующих экосистемы и не превышающих требований нормативных документов».

Согласно этого определения необходимо рассматривать сущность экологической безопасности в вычислении количественных параметров, характеризующих атмосферу, гидросферу, литосферу и биосферу.

Определение экологической безопасности жизнедеятельности по растениям.

Биогеохимическое поле - биологическое пространство, охарактеризованное содержаниями одного или нескольких химических элементов.

Если содержание элементов в биообъектах фоновое, т.е. нормальное, то экологическая безопасность обеспечена. На этой территории на растениях не наблюдаются патологические (тератологические) новообразования.

На территориях, где имеются естественные и техногенные аномалии, биогеохимическое поле нарушается. На растениях появляются патологические новообразования. На этой территории экологическая безопасность жизнедеятельности не обеспечена.

Установлены следующие растения индикаторы, характеризующие состояние окружающей среды: тополь пирамидальный – *Populus pyramidalus*; ломонос виноградолистный – *Clematis vitalba*; каштан конский – *Aesculus hupcastanum vulgaris*; орех грецкий – *Suglans regia*; ясень высокий – *Fraxinus excelsior*; клен полевой – *Acer campestre*; конский каштан обыкновенный – *Aesculus hupcastanum L*; конский каштан мясо-красный – *Aesculus carnea* Hayne.

Проводя биоиндикационное картирование, можно установить наличие патологических новообразований у растений-индикаторов (пятен на листовых пластинках, наростов на ветвях, наростов с бактериозом на ножках листьев и т. д.). По распространению патологических новообразований у растений можно выделить категории состояния окружающей среды:

1. допустимая;
2. умеренно опасная;
3. опасная;
4. чрезвычайно опасная.

Взаимодействие техники с природой. Современный энциклопедический словарь дает следующее определение техники: «**Техника (от греч. *techne* – искусство, мастерство) – совокупность средств человеческой деятельности, создаваемых для осуществления процессов производства и обслуживания непроизводственных потребностей общества**». Основное назначение техники – полная или частичная замена производственных функций человека с целью облегчения труда и повышения его производительности. Нередко термин «техника» употребляют также для совокупной характеристики навыков и приемов, используемых в каком-либо деле или в искусстве. Во втором значении термин «техника» близок по содержанию к термину «технология».

Стремительный рост техники в качественном и количественном отношении ознаменовал собой так называемый период научно-технической революции. Так, считается, что за последние 50 лет человечество изобрело и создало технических средств гораздо больше, чем за все предшествовавшее время. Бурное развитие транспортных средств дало человеку возможность осваивать природу практически повсеместно, охватив своим влиянием всю территорию Земли. Освоив сверхглубокое бурение, он проник в глубь Земли на многие километры, а преодолев земное притяжение, вырвался в Космос. Находясь в органической связи с природой, современное общество преобразует ее посредством техники, причем в таких деятельностных масштабах, которые обусловили формирование искусственной среды обитания человека, все более обретающей черты некоей целостной оболочки, трактуемой как **техносфера Земли**.

Во взаимодействии общества и природы техника играет, как правило, двоякую роль. С одной стороны, с ее помощью человек удовлетворяет многие свои потребности, но с другой – она оказывается главной причиной изменений, происходящих в природе (антропогенные изменения), которые являются нежелательными для всех обитателей биосферы.

Промышленные предприятия преобразуют почти все компоненты природы (воздух, воду, почву, растительный и животный мир и т. д.). В биосферу (атмосфера, водоемы и почва) выбрасываются твердые промышленные отходы, опасные сточные воды, газы, разные по размерам и химическому составу аэрозоли.

Атмосферные загрязнения ускоряют разрушение строительных материалов, резиновых, металлических, тканевых и других изделий. При соответствующем составе и концентрации они могут явиться причиной гибели растений и животных. Самый же большой ущерб эти сложные по химическому составу вещества наносят здоровью населения.

Взвешенная в воздухе пыль адсорбирует ядовитые газы, образует плотный, токсичный туман (смог), который увеличивает количество осадков. Насыщенные сернистыми, азотистыми и другими веществами, эти осадки образуют агрессивные кислоты. По этой причине скорость коррозионного разрушения машин и оборудования во много раз увеличивается.

В общем виде техногенные загрязнения классифицируются по двум группам:

1. материальные – запыление атмосферы, твердые частицы в воде и почве, газообразные, жидкие и твердые химические соединения и элементы;

2. энергетические – теплота, шум, вибрация, ультразвук, свет, электромагнитное поле, ионизирующие излучения.

Радиоактивные отходы могут рассматриваться как материальные и как энергетические.

В основу классификации материальных загрязнений принята среда их распространения (атмосфера, гидросфера и литосфера), их агрегатное состояние (газообразные, жидкие, твердые), применяемые методы обезвреживания и степень токсичности загрязнений.

Материальные загрязнения подразделяются на выбросы в атмосферу, сточные воды и твердые отходы. Классификация выбросов вредных веществ в атмосферу устанавливается государственными стандартами, согласно которым выбросы подразделяются по агрегатному состоянию и массе веществ, выбрасываемых в единицу времени (обычно тонны в сутки).

Энергетические загрязнения окружающей среды включают промышленные тепловые выбросы, а также все виды излучений и полей.

Тепловое загрязнение биосферы присуще в большей или меньшей степени всем видам производств и проявляется в виде конвективного или радиационного теплообмена между нагретыми выбросами или нагретыми технологическими установками и окружающей средой, что приводит к локальному повышению температуры атмосферы, воды или почвы. Особенно нежелательно воздействие тепловых выбросов на водоемы, поскольку это нарушает водный экологический режим.

По мере развития человеческого общества в направлении интенсификации научно-технического прогресса повышается экологический риск (как производная промышленного и строительного техногенеза). Наиболее опасны процессы деградационного характера, связанные с переходом «материя – энергия». В частности, следствием таких переходов являются парниковый эффект как фактор глобального нарушения экологического равновесия; локальные экологические скачки, обусловленные авариями, отказами оборудования и др. В основе техногенного воздействия на окружающую среду лежат монотонные и скачкообразные количественные превращения, закономерно приводящие к качественно новым ее состояниям, преимущественно более низкого уровня.

Скоротечность происходящих антропогенных изменений в природе определенным образом зависит от интенсивности и размеров ареалов источников техногенного воздействия. Реакция компонентов природы неодинакова по своим деградационным последствиям. С некоторой степенью условности можно считать, что деградационные процессы в атмосфере протекают быстрее, чем в почве. В значительной мере это обстоятельство обусловлено физической плотностью среды и условиями протекания в ней тепло-, массо- и энергообмена.

В оценке последствий промышленного воздействия на природу важное значение имеет выявление допустимых масштабов этого воздействия, при которых оно не причинило бы вреда человеку и природе. Любое промышленное воздействие на природу характеризуется ответной реакцией со стороны окружающей среды, выражающейся, как правило, в трех формах:

адаптационной (с локальным, статическим смещением равновесия);

восстановительной (или самовосстановительной), характеризующейся полным возвратом экосистемы в исходное состояние;

частично восстановительной (или невосстанавливаемой), характеризующейся необратимым сдвигом экосистемы от исходного (равновесного) состояния.

Таким образом, любое промышленное воздействие обуславливает определенный комплекс локальных потерь, выражающих соответствующую ответную реакцию в природе – адаптационную, восстановительную, невосстановительную. В границах рассмотренных форм техногенного воздействия происходит антропогенное изменение природного ландшафта. Поэтому регламентация антропогенных факторов окружающей среды составляет необходимое условие обеспечения и сохранности экологического равновесия в системе «человек – природа».

Для оценки влияния промышленного техногенеза на экологическое равновесие в природе можно использовать следующие интегральные характеристики:

абсолютные потери окружающей среды, выражаемые в конкретных единицах измерения состояния данных биогеоценозов флоры и фауны;

компенсационную возможность экосистемы, характеризующую ее восстанавливаемость в естественном и принудительном режимах;

опасность нарушения природного баланса, определяющую величину вероятности возникновения необратимых потерь и локальных экологических сдвигов;

уровень концентрации экологических потерь, характеризующий масштабы воздействия промышленного техногенеза на окружающую среду.

Экологический мониторинг, его цели и задачи. К началу 60-х мировое сообщество начало осознавать, что нынешние взаимоотношения человека и природы далеки от совершенства, а действия человека приводят к ее истощению и деградации. В это время появилось множество законов, направленных на ограничения загрязнения природной среды. Тогда впервые многие научные коллективы обратились к изучению проблем, связанных с загрязнением и деградации среды обитания.

Но для того, чтобы получать конкретные данные о состоянии среды, необходимо иметь информационную систему – систему наблюдения и контроля. Такую систему предложили называть мониторингом состояния природной среды. Данный термин получил широкое международное распространение и признание, были разработаны крупные международные проекты по организации и развитию регионального и глобального мониторинга.

Мониторинг охватывает наблюдение за источниками и факторами антропогенных воздействий - химическими, физическими и биологическими, а также включает наблюдения за эффектами, вызванными этими воздействиями.

Таким образом, цель службы экологического мониторинга состоит в наблюдении за факторами воздействия и состоянием природной среды, а также в оценке фактического и прогнозируемого ее состояния.

Заключение

Современные научные знания о природе возникновения и развития чрезвычайных ситуаций, предупреждения их возникновения, минимизации и ликвидации возможных негативных последствий в случае возникновения востребованы в

соответствующих нормативных правовых и технических актах Республики Беларусь, устанавливающих систему управления чрезвычайными ситуациями на пути устойчивого социально-экономического развития.

К существующим видам оружия массового поражения относятся: ядерное, химическое и бактериологическое. Кроме этого возможно применение новых видов оружия массового поражения: геофизического; лучевого; радиологического; радиочастотного; инфразвукового, климатического и др. Для разработки новых видов оружия массового поражения привлекаются ранее неизвестные или неиспользованные в прошлом технические принципы и явления. При этом, зачастую, ставится цель не столько увеличить масштабы поражения, сколько получить новые возможности внезапного поражения противника.

Учебная литература

Основная

1. Сантарович, В.М. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность // В.М. Сантарович, А.В. Долидович, В.В. Захарченко – / рец. А.А. Капуцкий, В.Г. Бриш, В.Н. Чапайло. – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 400 с.

2. Дорожко, С.В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: уч. пособие. В 3-х ч. Ч.1. Чрезвычайные ситуации и их предупреждение 4-е изд., перераб. и доп. / С.В. Дорожко, В.Т. Пустовит, Г.И. Морзак. – Мн.: Дикта, 2010. – 291 с.

4. Дорожко, С.В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: уч. пособие. В 3-х ч. Ч. 2. Система выживания населения и защита территории в чрезвычайных ситуациях 4-е изд., перераб. и доп. / С.В. Дорожко [и др.]. – Мн.: Дикта, 2010. – 387 с.

5. Дорожко, С.В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: уч. пособие. В 3-х ч. Ч. 3. Радиационная безопасность. 5-е изд., перераб. и доп. / С.В., Дорожко, В.П. Бубнов, В.Т. Пустовит – Мн.: Дикта, 2010. – 311 с.

Дополнительная

6. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / С.В. Белов, В.А. Девисилов, А.В. Ильницкая, и др.; под общей ред. С.В. Белова. - 8-е издание, стереотипное – М.: Высшая школа, 2009. - 616 с.

7. Васильев, П.П. Безопасность жизнедеятельности: Экология и охрана труда. Количественная оценка и примеры: Учеб.пособ. для вузов / П.П.Васильев – М.:ЮНИТИ, 2003. – 188 с.

8. Конституция Республики Беларусь (с изменениями и дополнениями): Закон Республики Беларусь // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. –1999. –№ 1. – 1/0.

9. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Республики Беларусь, 5 мая 1998 г. № 141-З (с изм. и доп.) // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь – 2005. – № 103. – 2/1120.

10. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Закон Республики Беларусь от 10 января 2000 г. №363-З (с изм. и доп.) // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2006. – № 122. – 2/1259.

11. Об охране окружающей среды: Закон Республики Беларусь, 26 ноября 1992 г., № 1982-ХП (с изм. и доп.) // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2010. – №15. – 2/1666.

12. О мерах по укреплению общественной безопасности и дисциплины: Директива Президента Республики Беларусь от 11 марта 2004 г. № 1. // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. 2004. № 41. 1/5393.

13. О радиационной безопасности населения: Закон Республики Беларусь, 5 января 1998 г., №122-З (с изм. и доп.) //Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2006. – № 2. – 2/1169.

14. О санитарно-эпидемическом благополучии населения: Закон Республики Беларусь, 23 ноября 1993 года, № 2583-ХП (с изм. и доп.) // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2006. – № 78. – 2/1206.

15. О пожарной безопасности: Закон Республики Беларусь от 30 ноября 2010 г. № 196-З (с изм. и доп.)// Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь.– 2010 . – № 291. – 2/1748.

16. Общие правила пожарной безопасности Республики Беларусь для промышленных предприятий. ППБ РБ 1.01-94, утвержденные приказом Главного государственного инспектора Республики Беларусь по пожарному надзору от 30 декабря 1994 г. № 29 – Мн., 1995. –42 с.