

9.2. Классификация чрезвычайных ситуаций и их общая характеристика

Классификация чрезвычайных ситуаций

Основные понятия и определения

Центральным понятием является **опасность**. Опасности рассматриваются как факторы, оказывающие неблагоприятное воздействие на здоровье человека, окружающую природную среду. Такие факторы возникают как результат действия природных сил и деятельности человека.

Рассматривают следующие виды опасностей:

Природная опасность - это состояния определенных частей литосферы, гидросферы, атмосферы или космоса, представляющие угрозу для людей, объектов экономики.

Техногенная опасность - состояние, при котором в зонах технологических процессов имеются факторы, способные оказать негативное воздействие на людей, объекты экономики, природную среду.

Антропогенная опасность - состояние, при котором негативные факторы формируются отходами хозяйственной деятельности и жизнедеятельности человека.

Опасность территории - состояние территории, характеризующееся наличием природной, техногенной, антропогенной опасностей.

Возникновение того или иного вида опасности обусловлено началом действия или превышением некоторого уровня действия источника опасности. **Источник опасности** - это процессы в некоторой области пространства, которые могут привести к негативным явлениям.

В природе опасности несут опасные природные явления, стихийные бедствия, в техногенной сфере опасности сосредоточены на потенциально опасных объектах. **Потенциально опасный объект** - объект, на котором производят, используют, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, опасные химические или биологические вещества, создающие реальную угрозу возникновения источника ЧС.

Природные и техногенные опасности обычно выступают в форме вызовов и угроз. **Вызов** - форма опасности, которая является гипотетической (в принципе возможной) и в перспективе может превратиться в непосредственную опасность. Например: астероидная опасность, глобальное потепление. **Угроза** - форма непосредственной опасности, которая при дальнейшем развитии негативных процессов может привести к ЧС.

Такое деление условно, так как нет точной границы вероятности, которой оценивается вызов и угроза. Примерный порядок вероятности для вызова 10-15...10-20, для угрозы - 10-5...10-10. Соотношение между формами опасности: вызов может перерасти в угрозу, которая в неблагоприятном случае реализуется в виде чрезвычайной ситуации.

Чрезвычайная ситуация - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или

окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Выделяют следующие источники чрезвычайных ситуаций:

- опасное природное явление;
- авария, техногенное происшествие;
- широко распространенная инфекционная болезнь людей, сельскохозяйственных животных, растений;
- применение современных средств поражения.

В источнике ЧС можно выделить опасное явление, процесс, определяющий специфику чрезвычайной ситуации - поражающий фактор источника ЧС. **Поражающие факторы (ПФ)** делятся на первичные и вторичные. **Первичный ПФ** дает начало чрезвычайной ситуации. Первичный ПФ может инициировать другой - **вторичный ПФ**. Например, пожар на предприятии, перерабатывающем токсичные вещества, может привести к химическому заражению территории.

Виды воздействия поражающих факторов следующие:

- механическое;
- химическое;
- радиационное;
- тепловое;
- биологическое.

Технический прогресс, численный рост и урбанизация населения в целом улучшают качество жизни человека, но с другой стороны - это объективные причины увеличения опасностей для него. В связи с этим возникает ряд практически важных вопросов. Как оценивать опасность и сравнивать опасности между собой? При каких условиях опасность является неприемлемой, недопустимой? Что такое безопасность человека? Где находится граница между опасностью и безопасностью? Является ли безопасность полным отсутствием каких-либо опасностей?

В настоящее время общепринятой является **оценка опасности с помощью риска**. Под термином «**риск**» в общем случае понимают многокомпонентную величину, включающую показатели ущерба и возможности возникновения рассматриваемого негативного фактора. Наиболее часто для оценки риска используются статистические методики. Показателем риска считается среднее значение ущерба от опасного события за год:

$$R = PU,$$

где **P** - вероятность события в течение года (частота событий), **U** - средний ущерб от события.

Численная оценка опасности с помощью риска дает возможность решать задачу управления риском - его прогнозированием и разработкой мер по снижению.

Совершенно очевидно, что снижение риска увеличивает затратную часть для любого вида деятельности, а она имеет предел. Поэтому решения, принимаемые в области снижения риска, должны быть основаны на балансе между опасностями и выгодами от деятельности. Равновесию между негативными последствиями и пользой от вида деятельности соответствует уровень приемлемого риска. Определение приемлемого риска предусматривает помимо экономических также учет социальных, психологических и других аспектов, т. е. комплексное рассмотрение проблемы. Это исключительно сложная задача. Например, в каких общих единицах измерять экономические выгоды (затраты), социальную напряженность, психологические травмы? Как разрешить проблему того, что затраты могут нести одни социальные группы населения, а выгоду получать - другие?

Безопасность в ЧС рассматривают как состояние защищенности человека (населения), объектов народного хозяйства и окружающей природной среды от опасностей в ЧС. Как и при рассмотрении опасности возникает необходимость оценивания безопасности. Защищенность определенным образом влияет на качество жизни человека. Для человека обобщенным показателем

качества жизни может служить ее продолжительность. Тогда количественным показателем уровня безопасности может быть средняя ожидаемая продолжительность жизни.

Оценивание защищенности природной среды оказывается еще более сложным процессом, так как экосистемы в широких пределах изменяют свои параметры в ответ на внешние воздействия, не утрачивая способности к устойчивому существованию. В некоторых странах защищенность природной среды определяется близостью экологических нагрузок к пропускной способности экологического пространства. Учитывая большие неопределенности таких показателей, в настоящее время защищенность человека и окружающей среды от опасностей оценивается не по показателям качества жизни, а по предельным величинам, характеризующим надежность и эффективность технических систем безопасности. Нормируются и контролируются уровни негативных воздействий, например, концентрации и выбросы в окружающую среду токсических и радиоактивных веществ. Поэтому процесс повышения безопасности носит чисто инженерный характер и основывается на узком подходе к учету экологических последствий развития рассматриваемого сектора экономики.

В соответствии с этим безопасность принято классифицировать:

- по видам (промышленная безопасность, радиационная, химическая, пожарная, биологическая, сейсмическая, экологическая);
- по объектам (безопасность населения, объекта экономики, окружающей природной среды);
- по основным источникам (опасные природные явления, аварии и техногенные катастрофы).

Несмотря на недостатки такого технократического подхода к оценке защищенности человека, он в настоящее время является единственно приемлемым, позволяющим контролировать и снижать опасность возникновения чрезвычайных ситуаций.

Классификация чрезвычайных ситуаций

Для установления единого подхода к оценке ЧС и адекватного реагирования на них ЧС классифицируются по нескольким признакам. В первую очередь, всю совокупность ЧС можно разделить на **конфликтные** и **бесконфликтные**. К **конфликтным** ЧС относятся военные столкновения, экономические кризисы, экстремистская политическая борьба, социальные взрывы, национальные и религиозные конфликты, терроризм, разгул уголовной преступности, широкомасштабная коррупция и др.

Рассмотрим бесконфликтные ЧС и только невоенного времени. Они могут быть классифицированы по многим признакам, которые характеризуют явления с различных сторон (*рис. 9.1*). Остановимся на трех наиболее часто используемых классификациях.



Рис. 9.1. Классификация чрезвычайных ситуаций

Первая - классификация ЧС в зависимости от сферы возникновения, построена по типам и видам чрезвычайных событий, инициирующих ЧС (рис. 9.2).



Чрезвычайные ситуации природного характера вызваны неблагоприятными и опасными природными явлениями и процессами. Их спектр для территории России чрезвычайно широк. Около 20 % территории страны - это зона повышенной сейсмической опасности. Площадь зон затопления при наводнениях может достигать 400 тысяч квадратных километров, на ней находятся 750 городов и несколько тысяч населенных пунктов. Ежегодно на территории России возникает до 25...30 тысяч лесных пожаров. Большой ущерб хозяйству страны наносят засухи, сильные дожди, град, смерчи, снежные заносы, сели, оползни. Статистика ЧС, вызванных на территории России опасными природными явлениями и процессами за последние годы, показывает, что на землетрясения, ураганы, бури, тайфуны приходится 54 % всех явлений, лесные пожары составляют около 23 %, наводнения - 10 %, сильные и длительные дожди - 6 %, засуха - 5 %, на все остальные природные явления приходится не более 2 %.

Из зарегистрированных на территории России за последнее годы **происшествий техногенного характера** каждая вторая авария происходила на сетях теплоснабжения, каждая пятая - на сетях водоснабжения и канализации. Считается, что человеческими ошибками обусловлены 45 % экстремальных ситуаций на АЭС, 60 % - при авиакатастрофах, 80 % - при катастрофах на море. С другой стороны, анализ ЧС техногенного характера показывает, что они в значительной степени возникают под влиянием неблагоприятных природных процессов.

Для практических нужд (планирование мероприятий защиты, обучение населения) наиболее важной является **классификация ЧС по поражающим воздействиям**. Она раскрывает сущность процессов и явлений при ЧС, специфику мер защиты и ликвидации последствий.

Классификация ЧС по масштабам распространения чрезвычайных событий и тяжести последствий (табл. 9.1) является важной для структур управления, министерств, ведомств при планировании выделения средств на ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций. Эта классификация введена постановлением Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 "О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".

Чрезвычайные ситуации природного характера

Классификация и характеристика чрезвычайных ситуаций природного характера

Природная чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории или акватории, сложившейся в результате возникновения источника природной чрезвычайной ситуации, который может повлечь или повлечет за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей. Природные чрезвычайные ситуации различают **по масштабам их характеру источника возникновения**, они характеризуются значительным поражением и гибелью людей, а также уничтожением материальных ценностей.

Землетрясения, наводнения, лесные и торфяные пожары, селевые потоки и оползни, бури, ураганы, смерчи, снежные заносы и обледенения –

все это природные чрезвычайные ситуации, и они всегда будут спутниками человеческой жизни

Стихийные бедствия – 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. К стихийным бедствиям относятся опасные явления или процессы геофизического, геологического, гидрологического, атмосферного и другого происхождения, которые могут стать причиной многих аварий и катастроф. При стихийных бедствиях, авариях и катастрофах жизнь человека подвергается огромной опасности и требует сосредоточения всех его духовных и физических сил, осмысленного и хладнокровного применения знаний и умений по действию в той или иной чрезвычайной ситуации.

Территория России подвержена воздействию широкого спектра опасных природных явлений и процессов таких как:

- землетрясения;
- ураганы, бури и смерчи;
- метели и вьюги;
- оползни, сели, обвалы и снежные лавины;
- природные пожары и наводнения.

Среди атмосферных процессов, происходящих на территории России, наибольшую опасность представляют шквалы и ураганы, циклоны, смерчи и сильные ливни, грозы, метели и снегопады. Традиционным для нашей страны являются такие бедствия как лесные и торфяные пожары, а также крупные наводнения. От правильных действий в условиях чрезвычайных ситуаций во многом зависит не только ваше спасение, но и спасение тех, кто оказался рядом с вами.

Оползень



Оползень — отделившаяся масса рыхлых пород, медленно и постепенно или скачками оползающая по наклонной плоскости отрыва, сохраняя при этом часто свою связанность, монолитность и не опрокидывая при этом свой грунт. Оползни возникают на склонах долин или речных берегов, в горах, на берегах морей, самые грандиозные на дне морей. Наиболее часто оползни возникают на склонах, сложенных чередующимися водоупорными и водоносными породами. Смещение крупных масс земли или породы по склону или клифу вызывается в большинстве случаев смачиванием дождевой водой грунта так, что масса грунта становится тяжелой и более подвижной. Может вызываться также землетрясениями или разрушающей деятельностью моря. Силы трения, обеспечивающие сцепление грунтов или горных пород на склонах, оказываются меньше силы тяжести, и вся масса горной породы приходит в движение.

Причиной образования оползней является нарушение равновесия между сдвигающей силой тяжести и удерживающими силами. Оно вызывается:

- увеличением крутизны склона в результате подмыва водой;
- ослаблением прочности пород при выветривании или переувлажнении осадками и подземными водами;
- воздействием сейсмических толчков;
- строительной и хозяйственной деятельностью.

Оползни обычно возникают на склонах, сложенных чередующимися водоупорными (глинистыми) и водоносными породами. Смещение блоков породы объёмом в десятки м³ и более, на крутых склонах происходит в результате смачивания поверхностей отрыва подземными водами. Такие стихийные бедствия вредят сельскохозяйственным угодьям, предприятиям, населённым пунктам. Для борьбы с оползнями применяются берегоукрепительные сооружения, насаждение растительности.

По мощности оползневого процесса, то есть вовлечению в движение масс горных пород, оползни делятся на:

- малые — до 10 тыс. куб.м;
- средние — 10-100 тыс. куб.м;
- крупные — 100—1000 тыс. куб.м;
- очень крупные — свыше 1000 тыс. куб.м.

Поверхность, по которой оползень отрывается и перемещается вниз, называется **поверхностью скольжения или смещения**. По её крутизне различают:

- чень пологие (не более 5°), напр., подводные;
- пологие (5° - 15°);
- крутые (15° - 45°).

По глубине залегания поверхности скольжения различают оползни:

- поверхностные — не глубже 1 м — оплывины, сплавы;
- мелкие — до 5 м; глубокие — до 20 м;
- очень глубокие — глубже 20 м.

Существует также классификация оползней (по Саваренскому) по положению поверхности смещения и сложению оползневого тела:

1. Асеквентные (в некоторых источниках указываются как секвентные) — возникают в однородных неслоистых толщах пород; положение криволинейной поверхности скольжения зависит от трения и смещения грунтов;

2. Консеквентные (скользящие) — происходят при неоднородном сложении склона; смещение происходит по поверхности раздела слоёв или трещине;

3. Инсеквентные — возникают также при неоднородном сложении склона, но поверхность смещения пересекает слои разного состава; оползень врежется в горизонтальные или наклонные слои.

Подводные оползни долго оставались неизученными. Только их последствия — цунами дают о себе знать. Образуются при срыве больших масс осадочных пород на краю шельфа. Подводные оползни гораздо крупнее надводных. Например, оползень «Стурегга» на склоне Норвегии имеет площадь около 3900 км^2 , а дальность перемещения материала в нём достигает 500 км. Объём только одного такого оползня более чем в 300 раз превышает годовую поставку в Мировой океан осадочного материала всеми реками Земли. В Шотландии обнаружены следы последовавшего за оползнем цунами на расстоянии 80 км от побережья.

Сель (селевый поток)



Сель (в гидрологии от араб. سيل — «бурный поток») — поток с очень большой концентрацией минеральных частиц, камней и обломков горных пород (до 50—60% объёма потока), внезапно возникающий в бассейнах небольших горных рек и вызываемый, как правило, ливневыми

осадками или бурным таянием снегов. **Сель** — нечто среднее между жидкой и твёрдой 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.

Скорость движения селевых потоков — в среднем 2—4 м/с, иногда 4—6 м/с, что обуславливает их большое разрушительное действие. На своем пути потоки прокладывают глубокие русла, которые в обычное время бывают сухими или содержат небольшие ручьи. Материал селей откладывается на предгорных равнинах. Сели характеризуются продвижением его лобовой части в форме вала из воды и наносов или чаще наличием ряда последовательно смещающихся валов. Прохождение селя сопровождается значительными переформированиями русла.

Сель возникает в результате интенсивных и продолжительных ливней, бурного таяния ледников или сезонного снегового покрова, а также вследствие обрушения в русло больших количеств рыхлообломочного материала (при уклонах местности не менее 0,08—0,10). Решающим фактором возникновения может послужить вырубка лесов в горной местности — корни деревьев держат верхнюю часть почвы, что предотвращает возникновение селевого потока. Иногда сели возникают в бассейнах небольших горных рек и сухих логов со значительными (не менее 0,10) уклонами тальвега и при наличии больших скоплений продуктов выветривания.

По механизму зарождения различают сели:

- эрозийные;
- прорывные;
- обвально-оползневые.

Потенциальный селевой очаг — участок селевого русла или селевого бассейна, имеющий значительное количество рыхлообломочного грунта или условий для его накопления, где при определенных условиях обводнения зарождаются сели. Селевые очаги делятся на селевые врезы, рытвины и очаги рассредоточенного селеобразования. **Селевой рытвиной** называют линейное морфологическое образование, прорезающее скальные, задернованные или залесенные склоны, сложенные обычно незначительной по толщине корой выветривания. Селевые рытвины отличаются небольшой протяженностью (редко превышают 500...600 м) и глубиной (редко более 10 м). Угол дна рытвин обычно более 15°.

Селевой врез представляет собой мощное морфологическое образование, выработанное в толще древних моренных отложений и чаще всего приуроченное к резким перегибам склона. Кроме древне-моренных образований селевые врезы могут формироваться на аккумулятивном, вулканогенном, оползневом, обвальном рельефе. Селевые врезы по своим размерам значительно превосходят селевые рытвины, а их продольные профили более плавные, чем у селевых рытвин. Максимальные глубины селевых врезов достигают 100 м и более; площади водосборов селевых врезов могут достигать более 60 км². Объем грунта, выносимый из селевого вреза за один сель, может достигать 6 млн м³.

Под очагом рассредоточенного селеобразования понимают участок крутых (35...55°) обнажений, сильно разрушенных горных пород, имеющих густую и разветвленную сеть борозд, в которых интенсивно накапливаются продукты выветривания горных пород и происходит формирование микроселей, объединяющихся затем в едином селевом русле. Они приурочены, как правило, к активным тектоническим разломам, а их появление обусловлено крупными землетрясениями. Площади селевых очагов достигают 0,7 км² и редко больше.

Принята следующая классификация селевых потоков:

1. **Сейсмосели.** В результате землетрясений отколовшиеся фрагменты ледников или горных пород могут преградить путь рекам, образуя очень неустойчивые запрудные плотины. При прорыве такой плотины вода из неё сбрасывается не постепенно, а моментально, что способствует накоплению потоком немислимой кинетической энергии.

2. **Лахары** — селевые потоки вулканического происхождения. В результате излияния лавы, выпадения горячего пепла или схода пирокластических потоков происходит быстрое таяние снежного покрова и ледников на склонах вулкана, а образовавшаяся вода смешивается с пеплом и горными породами. При извержении Везувия 79 года, под пеплом которого были похоронены Помпеи, город Геркуланум завалило трёхметровым слоем грязекаменной массы, принесённой лахаром. При раскопках обнаружено, что селевой панцирь Геркуланума значительно более плотный, чем пепловый слой Помпей.

3. **Связные.** К связным относят грязекаменные потоки, в которых вода практически не отделяется от твёрдой части. Они обладают большим объёмным весом (до 1,5—2,0 т/м³) и большой разрушительной силой. К несвязным относят водокаменные потоки. Вода переносит обломочный материал и по мере уменьшения скорости откладывает его в русле или в области конуса выноса на предгорной равнине. Объёмный вес водокаменных селей.

В селевом бассейне выделяют следующие зоны:

1. Зона зарождения (питания).
2. Зона транзита.
3. Зона аккумуляции

По степени насыщенности наносами и их фракционному составу выделяют:

- грязевые сели — смесь воды с мелкозёмом при небольшой концентрации камней, объёмный вес $\gamma = 1,5—2$ т/м³;г
- грязекаменные сели — смесь воды, гальки, гравия, небольших камней, $\gamma = 2,1—2,5$ т/м³;
- водокаменные (наносоводные) сели — смесь воды с преимущественно крупными камнями, $\gamma = 1,1—1,5$ т/м³.

Сели могут производить огромные разрушения. Борьба с селями ведётся преимущественно путём закрепления почвенного и растительного покрова, строительства специальных гидротехнических сооружений. Для борьбы с селями проводят профилактические меры и строительство инженерных сооружений. Применение тех или иных способов борьбы определяют зонами селевого бассейна. Профилактические меры принимают для предупреждения появления селя или ослабления его действия ещё в самом начале процесса. Наиболее радикальным средством является лесонасаждение на селеопасных горных склонах. Лес регулирует сток, уменьшает массу воды, рассекает потоки на отдельные ослабленные струи. В зоне водосбора нельзя вырубать лес и нарушать дёрновый покров. Здесь же целесообразно повышать устойчивость склонов террасированием, перехватывать и отводить воду нагорными канавами, земляными валами.

В руслах селей наибольший эффект дают запруды. Эти сооружения из камня и бетона, установленные поперек русла, задерживают селя и отбирают у него часть твёрдого материала. Полузапруды отжимают поток к берегу, который менее подвержен разрыву. Селеулавливатели применяют в виде котлованов и бассейнов, закладываемых на пути движения потоков; строят берегоукрепительные подпорные стенки, препятствующие размыву берегов русла и защищающие здания от ударной силы селя. Эффективны направляющие дамбы и селехранилища. Дамбы направляют поток в нужном направлении и ослабляют его действие. На участках населённых пунктов и отдельных сооружений, расположенных в зоне отложения пролювия, устраивают отводные каналы, направляющие дамбы, русло рек забирают в высокие каменные берега, ограничивающие растекание селевого потока. Для защиты дорожных сооружений наиболее

рациональны селеспуски в виде железобетонных и каменных лотков, пропускающих сели над сооружениями или под ними.

Обвал (горный обвал)



Обвал (горный обвал) – отрыв и катастрофическое падение больших масс горных пород, их опрокидывание, дробление и скатывание на крутых и обрывистых склонах. Обвалы природного происхождения наблюдаются в горах, на морских берегах и обрывах речных долин. Они происходят в результате ослабления связанности горных пород под воздействием процессов выветривания, подмыва, растворения и действия сил тяжести. Образованию обвалов способствуют геологическое строение местности, наличие на склонах трещин и зон дробления горных пород.

Чаще всего (до 80%) современные обвалы образуются при неправильном проведении работ, при строительстве и горных разработках. Люди, проживающие в опасных зонах, должны знать очаги, возможные направления движения потоков и возможную силу этих опасных явлений. При угрозе возникновения оползня, селя или обвала и при наличии времени организуется заблаговременная эвакуация населения, сельскохозяйственных животных и имущества из угрожающих зон в безопасные места.

Причиной образования обвалов является нарушение равновесия между сдвигающей силой тяжести и удерживающими силами. Оно вызывается:

- увеличением крутизны склона в результате подмыва водой;
- ослаблением прочности пород при выветривании или переувлажнении осадками и подземными водами;
- воздействием сейсмических толчков;
- строительной и хозяйственной деятельностью.

Изредка в природных условиях наблюдаются гигантские обвалы, в результате которых обрушиваются миллионы метров кубических пород. Так крупнейший обвал объёмом 2,2 млрд м³ произошёл 18 февраля 1911 года на реке Мургаб, в результате которого образовались естественная плотина высотой 567 м и Сарезское озеро. 27 сентября 1995 года в Сунженском районе Ингушетии, в 6 км от села Алкун, произошёл горный обвал длиной 130—150 м, шириной 6-10 м и глубиной 40-50 м. В результате погибло 16 человек, в том числе ребёнок.

Лавина (снежная лавина)



Лавина (снежная лавина) – это быстрое, внезапно возникающее движение снега и (или) льда вниз по крутым склонам гор под воздействием силы тяжести и представляющее угрозу жизни и здоровью людей, наносящее ущерб объектам экономики и окружающей среде. Снежные лавины являются разновидностью оползней.

При образовании лавин сначала происходит соскальзывание снега со склона. Затем снежная масса быстро набирает скорость, захватывая по пути все новые и новые снежные массы, камни и другие предметы, перерастая в мощный поток, который несется с большой скоростью вниз, сметая все на своем пути. Масса снега падает или движется со скоростью 20 – 30 м/с. Движение лавины продолжается до более пологих участков склона или до дна долины, где затем лавина останавливается. Падение лавины сопровождается образованием воздушной предлавиной волны, производящей наибольшие разрушения. Лавиноопасными районами России являются: Кольский полуостров, Урал, Северный Кавказ, Восточная и Западная Сибирь, Дальний Восток.

Снег, выпадая в виде осадков, удерживается на склоне за счет силы трения (её величина зависит от целого ряда факторов, в том числе влажности снега, крутизны склона). Сход лавины происходит в тот момент, когда сила давления массы снега начинает превышать силу трения. Наиболее благоприятны для лавинообразования склоны крутизной 25—45°, однако известны сходы лавин со склонов крутизной 15—18°. Считается, что склон 15° с глубиной снега 15 см может быть лавиноопасным при соблюдении ряда условий, например, первоначальной оттепели и сильной весенней солнечной радиации, вследствие которой снег подтаял, затем внезапного сильного мороза, вследствие которого образовался идеальный ледяной склон, а затем сильного снегопада, припорошившего готовый ледяной горизонт. На склонах круче 50° снег не может накапливаться в больших количествах и скатывается небольшими дозами по мере поступления, однако лавинобезопасным считается склон положе 15° или круче 60°. При этом иногда происходит сход лавин с весьма пологих склонов — 10-15°.

Сход со склона скопившейся снежной массы обычно провоцируется **климатическими причинами**:

- резкой сменой погоды (в том числе перепадами атмосферного давления, влажности воздуха), дождями, обильными снегопадами;
- механическими воздействиями на снежную массу, включая воздействие камнепадов, землетрясений и т. п.

Иногда, в силу установившегося относительного равновесия между действующей силой трения и силой давления, сход лавины может инициироваться незначительным толчком (например, звуком ружейного выстрела или давлением на снег одного человека — горнолыжника,

сноубордиста). Объём снега в лавине может достигать до нескольких миллионов кубических метров. Однако опасными для жизни могут быть даже лавины объёмом около 5 м³.

Существует несколько **классификаций лавин**, например:

1. По форме начала движения лавины.
2. По характеру движения лавины.
3. По объёму.
4. По рельефу лавиносбора и пути лавины (осов, лотковая лавина, прыгающая лавина).
5. По консистенции снега (сухая, влажная и мокрая лавины).

При этом по форме начала движения лавины подразделяются на:

1. Лавины от линии («снежные доски», снежно-ледовые, ледовые).
2. Лавины из точки (сухие и мокрые).

По характеру движения выделяют лавины:

1. Осовы — оползни по всей поверхности склона.
2. Прыгающие — когда на пути лавины встречаются различные препятствия (уступы, морены и т. п.). Наталкиваясь на такое препятствие, лавина подпрыгивает и часть пути летит.
3. Лотковые — в этом случае лавина продвигается по естественному лоткообразному основанию (ложбинам, кулуарам и т. п.)

Сухие лавины, как правило, возникают вследствие невысокой сцепной силы между недавно выпавшей (или перенесённой) массой снега и нижележащей ледяной коркой[6]. Скорость движения сухих лавин обычно составляет 20—70 м/с (до 125 м/с, что составляет 450 км/час, некоторые источники ограничивают скорость таких лавин 200 км/час) при плотности снега от 0,02 до 0,3 г/см³. При таких скоростях сход лавины из сухого снега может сопровождаться образованием снеговоздушной волны, производящей значительные разрушения. Давление ударной волны может достигать величин 800 кг/м². Наиболее вероятные условия для возникновения этого типа лавин — когда стоит низкая температура.

Мокрые лавины обычно возникают на фоне неустойчивых погодных условий, непосредственной причиной их схода является появление водяной прослойки между слоями снега разной плотности. Мокрые лавины движутся значительно медленнее сухих, со скоростью 10—20 м/с (до 40 м/с), однако имеют более высокую плотность 0,3—0,4 г/см³, иногда до 0,8 г/см³. Более высокая плотность обуславливает быстрое «схватывание» снежной массы после остановки, что затрудняет проведение спасательных работ.






Так называемые **«снежные доски»** могут образоваться, когда на поверхности снежной массы нарастает ледяная корка. Корка появляется в результате действия солнца, ветра. Под подобной коркой происходит видоизменение снежной массы, превращающейся в крупу, по которой более массивный верхний слой может начать скольжение. Несколько циклов оттаивания-замерзания могут привести к образованию многослойных образований такого рода. Провоцирующими факторами для инициализации лавин такого типа служит снегопад при низкой температуре. Дополнительный пригруз слоя снега добавляется к напряжениям в верхнем слое, возникшим из-за похолодания, что и приводит к отрыву «снежной доски». Скорость таких лавин достигает до величин порядка 200 км/час.

Причиной возникновения снежно-ледовых лавин является скопление значительных масс снега и льда в горах в соответствующих местах. В определённый момент происходит обвал этих

масс, которые устремляются вниз со значительной скоростью. Часто такие лавины относятся к типам «лавин от линии» и «прыгающим». Плотность сошедшей лавины может достигать 800 кг/м³. Если по местным условиям количество снежной доли в лавине невелико, получается ледовая лавина, состоящая почти целиком из кусков льда. Подобная лавина может сокрушить всё на своём пути. Снежно-ледовые лавины являются наиболее непредсказуемыми, их сход может случиться в разное время суток и года.

В процессе схода не обязательно сохранение типа лавины, он может меняться от одного к другому и комбинироваться.

В Европейских странах с 1993 года действует система классификации рисков возникновения лавин, обозначаемых соответствующими флагами, вывешиваемыми, в частности, в местах скопления людей на горнолыжных курортах (такая классификация применяется, в частности, и в России):

Уровень риска	Стабильность снега	Флаг	Риск схода лавины
1 — Низкий	Снег в целом очень стабильный.		Сход лавин маловероятен за исключением случаев сильного воздействия на снежные массы на крайне крутых снежных склонах. Любые спонтанные сходы лавин минимальны.
2 — Ограниченный	На некоторых крутых склонах снег средней устойчивости. В остальных местах снег очень стабилен.		Лавины могут сойти в случае сильного воздействия на снежные массы, особенно на крутых склонах. Крупные спонтанные лавины не ожидаются.
3 — Средний	На многих крутых склонах снег средне- или слабоустойчивый.		Лавины могут сойти на многих склонах даже в условиях несильного воздействия на снежные массы. На некоторых склонах могут сойти средние или даже крупные спонтанные лавины.
4 — Высокий	На большинстве крутых склонов снег нестабильный.		Лавины могут сойти на многих склонах даже в условиях несильного воздействия на снежные массы. В некоторых местах может сойти большое число средних или даже крупных спонтанных лавин.
5 — Очень высокий	Снег нестабильный.		Даже на некрутых склонах вероятен сход множества крупных спонтанных лавин.

Для предотвращения несчастных случаев и гибели находящихся в условиях повышенной лавинной опасности (в частности, поклонникам горнолыжного спорта и особенно фрирайда и бэккантри) следует соблюдать **меры лавинной безопасности**. Работники противолавинных служб рекомендуют при выходе в горы учитывать прогноз по пятибалльной шкале, кататься группой и не выходить в опасные районы без знания основ лавинной безопасности. Крайне желательно наличие лавинного приёмо-передатчика (бипера), позволяющего найти попавшего в лавину. Лавинные рюкзаки с системами надувных подушек способствуют «всплыванию» в снежной толще человека, попавшего в лавину, а также его дальнейшим поискам. При движении по лавиноопасному склону в составе туристической группы каждому участнику следует повязать на талию лавинную ленту.

Прогнозирование сходов лавин является одной из важнейших задач гражданских служб по защите населения. Было разработано множество различных методов для проведения такой оценки, хотя ни один из них нельзя признать удовлетворительно надёжным во всех случаях. Непредсказуемость погодных условий, уникальность рельефа местности, чрезвычайная неоднородность горных рельефов — всё это создаёт трудности для разработки универсального эффективного способа оценки устойчивости снежно-ледового покрова. Однако некоторые методы хорошо себя зарекомендовали и применяются повсеместно. Следует только помнить, что результаты оценок чаще всего можно применять лишь к ограниченному участку местности и на ограниченный срок времени. Достаточное удаление от места проведения экспериментов и задержка во времени способны нивелировать результаты испытаний.

К распространённым методам оценки устойчивости можно отнести **методы, основанные на анализе результатов организованных наблюдений за скоростью снежного покрова**. Система установленных на местности приборов поставляет данные о скорости, на основании которых и делается вывод. При скорости более 12 см/сутки или же при резком возрастании скорости можно ожидать сход лавины. Ещё одним известным способом прогноза, используемым спасателями-профессионалами из лавинных служб является **CRYSTALL TEST**. Суть его заключается в сравнении кристаллов льда существующего покрова с контрольным изображением. Если в снеговой

толще выбранного для анализа места специалист обнаруживает кристаллы, которые относятся к опасным (при форме которых возможна подвижка слоя), делается вывод о возможности схода лавины. Также применяется метод **RUTSCHBLOCK**. Метод был разработан в армии Швейцарии в 70-х годах двадцатого века. Суть метода заключается в проведении эксперимента на участке, где предполагается или возможен сход лавины. Для этого в толще снега вырезается снежный блок определённой формы и по его устойчивости судят о степени лавинной опасности.

Предупреждением возникновения лавин, опасных для населенных пунктов, туристических баз и различных коммуникаций, занимаются специализированные службы. В частности, в России эти функции возложены на **противолавинные службы**, действующие в системе Росгидромета. Для предотвращения появления опасных для человека лавин проводится комплекс специальных мероприятий по лавинной безопасности, который включает в себя активные и пассивные меры противолавинной защиты.

К активным методам противолавинной защиты относят мероприятия, направленные на иницирование схода лавин, чтобы последствия этого были минимальными. Для этих целей издавна применялась **стрельба из артиллерийского орудия** (причем как снарядом — в область нахождения опасной снежной массы, так и холостым выстрелом, с целью создания акустического воздействия, приводящего к преднамеренному сходу лавины). Издавна применяются методы **простой «подрезки» снежных масс лыжами и обвала снежных козырьков**, но эти способы требуют хороших навыков и очень опасны. Наиболее современный путь предотвращения негативных последствий лавин — **активная динамическая противолавинная защита**, представляющая собой устройства, размещающиеся в местах наибольшего лавинообразования и управляемые дистанционно, которые позволяют воздействовать на снежные массы с целью искусственного схода лавины, с помощью сжатого воздуха или взрывов газовоздушной смеси (*французские системы GAZEX*).

Пассивные меры противолавинной защиты направлены на удержание снега на склоне и недопущение схода лавин либо на направление сошедших лавин в безопасном направлении. К таким мерам относится возведение на склонах противолавинных барьеров, лотков, лавинорезов и дамб. На линейных объектах, таких как автомобильные или железные дороги, сооружают лавинозащитные галереи.

Первая в СССР постоянно действующая станция по прогнозу лавин была организована при предприятии «Апатит» в Хибинах зимой 1936-37 гг. после того, как 5 декабря 1935 года сошедшие там лавины привели к гибели 88 человек. С конца 1950-х гг. прогнозированием лавин стали заниматься специально создаваемые снеголавинные станции (СЛС), первоначально организовывавшиеся в Средней Азии (СЛС Дукант — с 1958, СЛС Наугарзан — с 1959, СЛС Кызылча — с 1961), а, например в 1970-х гг. появившиеся и в Карпатах. К концу 1980-х гг. число действовавших при Госкомгидромете СССР снеголавинных станций было около 50.

В Швейцарии действует **Швейцарский федеральный институт по исследованию снега и лавин** (*WSL Institute for Snow and Avalanche Research SLF*). Во Франции действует **Национальная ассоциация по исследованию снега и лавин** (*Association Nationale pour l'Étude de la Neige et des Avalanches*). В США действует **Американская лавинная ассоциация** (*American Avalanche Association*). В Италии — **Лавинная служба Италии** (*Servizio Valanche Italiano*).



Землетрясёния — подземные толчки и колебания поверхности Земли, вызванные естественными причинами (главным образом тектоническими процессами), или искусственными процессами (взрывы, заполнение водохранилищ, обрушение подземных полостей горных выработок). Небольшие толчки чаще всего вызываются подъёмом лавы при вулканических извержениях. Ежегодно на всей Земле происходит около миллиона землетрясений, но большинство из них так незначительны, что они остаются незамеченными. Действительно сильные землетрясения, способные вызвать обширные разрушения, случаются на планете примерно раз в две недели. Большая их часть приходится на дно океанов, и поэтому не сопровождается катастрофическими последствиями (если землетрясение под океаном обходится без цунами). Землетрясения наиболее известны по тем опустошениям, которые они способны произвести. Разрушения зданий и сооружений вызываются колебаниями почвы или гигантскими приливными волнами (цунами), возникающими при сейсмических смещениях на морском дне.

Причиной землетрясения является быстрое смещение участка земной коры как целого в момент релаксации (разрядки) упругой деформации напряжённых пород в очаге землетрясения. Большинство очагов землетрясений возникает близ поверхности Земли. Согласно научной классификации, по глубине возникновения землетрясения делятся на 3 группы: «нормальные» — 33 — 70 км, «промежуточные» — до 300 км, «глубокофокусные» — свыше 300 км. К последней группе относится землетрясение, которое произошло 24 мая 2013 года в Охотском море, тогда сейсмические волны достигли многих уголков России, в том числе и Москвы. Глубина этого землетрясения достигала 600 км.

Скольжению пород вдоль разлома вначале препятствует трение. Вследствие этого, энергия, вызывающая движение, накапливается в форме упругих напряжений пород. Когда напряжение достигает критической точки, превышающей силу трения, происходит резкий разрыв пород с их взаимным смещением; накопленная энергия, освобождаясь, вызывает волновые колебания поверхности земли — землетрясения. Землетрясения могут возникать также при смятии пород в складки, когда величина упругого напряжения превосходит предел прочности пород, и они раскалываются, образуя разлом. Сейсмические волны, порождаемые землетрясениями, распространяются во все стороны от очага подобно звуковым волнам. Точка, в которой начинается подвижка пород, называется фокусом, очагом или гипоцентром, а точка на земной поверхности над очагом — эпицентром землетрясения. Ударные волны распространяются во все стороны от очага, по

мере удаления от него их интенсивность уменьшается. Скорости сейсмических волн могут достигать 8 км/с.

Сейсмические волны делятся на волны сжатия и волны сдвига. **Волны сжатия**, или продольные сейсмические волны, вызывают колебания частиц пород, сквозь которые они проходят, вдоль направления распространения волны, обуславливая чередование участков сжатия и разрежения в породах. Скорость распространения волн сжатия в 1,7 раза больше скорости волн сдвига, поэтому их первыми регистрируют сейсмические станции. Волны сжатия также называют первичными (*P-волны*). Скорость *P-волны* равна скорости звука в соответствующей горной породе. При частотах *P-волн*, больших 15 Гц, эти волны могут быть восприняты на слух как подземный гул и грохот. **Волны сдвига, или поперечные сейсмические волны**, заставляют частицы пород колебаться перпендикулярно направлению распространения волны. Волны сдвига также называют вторичными (*S-волны*). Существует ещё третий тип упругих волн — **длинные или поверхностные волны (*L-волны*)**. Именно они вызывают самые сильные разрушения.

Для оценки и сравнения землетрясений используются шкала магнитуд (например, шкала Рихтера) и различные шкалы интенсивности. **Шкала магнитуд** различает землетрясения по величине магнитуды, которая является относительной энергетической характеристикой землетрясения. Существует несколько магнитуд и соответственно магнитудных шкал: локальная магнитуда (*ML*); магнитуда, определяемая по поверхностным волнам (*Ms*); магнитуда, определяемая по объёмным волнам (*mb*); моментная магнитуда (*Mw*). Наиболее популярной шкалой для оценки энергии землетрясений является **локальная шкала магнитуд Рихтера**. По этой шкале возрастанию магнитуды на единицу соответствует 32-кратное увеличение освобождённой сейсмической энергии. Землетрясение с магнитудой 2 едва ощутимо, тогда как магнитуда 7 отвечает нижней границе разрушительных землетрясений, охватывающих большие территории. Интенсивность землетрясений (не может быть оценена магнитудой) оценивается по тем повреждениям, которые они причиняют в населённых районах.

Интенсивность является качественной характеристикой землетрясения и указывает на характер и масштаб воздействия землетрясения на поверхность земли, на людей, животных, а также на естественные и искусственные сооружения в районе землетрясения. В мире используется несколько шкал интенсивности: в Европе — *европейская макросейсмическая шкала (EMS)*, в Японии — *шкала Японского метеорологического агентства (Shindo)*, в США и России — *модифицированная шкала Меркалли (MM)*:

- 1 балл (незаметное) — отмечается только специальными приборами;
- 2 балла (очень слабое) — ощущается только очень чуткими домашними животными и некоторыми людьми в верхних этажах зданий;
- 3 балла (слабое) — ощущается только внутри некоторых зданий, как сотрясение от грузовика;
- 4 балла (умеренное) — землетрясение отмечается многими людьми; возможно колебание окон и дверей;
- 5 баллов (довольно сильное) — качание висячих предметов, скрип полов, дребезжание стекол, осыпание побелки;
- 6 баллов (сильное) — легкое повреждение зданий: тонкие трещины в штукатурке, трещины в печах и т. п.;
- 7 баллов (очень сильное) — значительное повреждение зданий; трещины в штукатурке и отламывание отдельных кусков, тонкие трещины в стенах, повреждение дымовых труб; трещины в сырых грунтах;

- 8 баллов (разрушительное) — разрушения в зданиях: большие трещины в стенах, падение карнизов, дымовых труб. Оползни и трещины шириной до нескольких сантиметров на склонах гор;
- 9 баллов (опустошительное) — обвалы в некоторых зданиях, обрушение стен, перегородок, кровли. Обвалы, осыпи и оползни в горах. Скорость продвижения трещин может достигать 2 км/с;
- 10 баллов (уничтожающее) — обвалы во многих зданиях; в остальных — серьёзные повреждения. Трещины в грунте до 1 м шириной, обвалы, оползни. За счет завалов речных долин возникают озёра;
- 11 баллов (катастрофа) — многочисленные трещины на поверхности Земли, большие обвалы в горах. Общее разрушение зданий;
- 12 баллов (сильная катастрофа) — изменение рельефа в больших размерах. Огромные обвалы и оползни. Общее разрушение зданий и сооружений.

12-балльная шкала Медведева-Шпонхойера-Карника была разработана в 1964 году и получила широкое распространение в Европе и СССР. С 1996 года в странах Европейского союза применяется более современная Европейская макросейсмическая шкала (EMS). MSK-64 лежит в основе СП 14.13330.2014 "Свод правил. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная версия СНиП II-7-81*", утв. приказом Минстроя России от 18.02.2014 № 60/пр.

Чрезвычайные ситуации техногенного характера

Техногенные чрезвычайные ситуации связаны с производственной деятельностью человека и могут протекать с загрязнением и без загрязнения окружающей среды. Техногенные чрезвычайные ситуации классифицируются **по типам аварий**, которые являются источниками основных видов чрезвычайных ситуаций техногенного характера, и частично характеризуют также сферу и особенности проявления этих опасных событий (*таб. 9.1*).

Таблица 9.1. Классификация техногенных чрезвычайных ситуаций

Вид техногенной чрезвычайной ситуации	Опасные события
Транспортные аварии (катастрофы)	Аварии грузовых железнодорожных поездов, аварии пассажирских поездов, поездов метрополитена, аварии (катастрофы) на автомобильных дорогах (крупные автодорожные катастрофы), аварии транспорта на мостах, в туннелях и железнодорожных переездах, аварии на магистральных трубопроводах, аварии грузовых судов (на море и реках), аварии (катастрофы) пассажирских судов (на море и реках), аварии (катастрофы) подводных судов, авиационные катастрофы в аэропортах и населенных пунктах, авиационные катастрофы вне аэропортов и населенных пунктов, наземные аварии (катастрофы) ракетных космических комплексов, орбитальные аварии

	космических аппаратов
Пожары, взрывы, взрывов угроза	Пожары (взрывы) в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов, пожары (взрывы) на объектах добычи, переработки и хранения легковоспламеняющихся, горючих и взрывчатых веществ, пожары (взрывы) в шахтах, подземных и горных выработках, метрополитенах, пожары (взрывы) в зданиях, сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения, пожары (взрывы) на химически опасных объектах, пожары (взрывы) на радиационно опасных объектах, обнаружение неразорвавшихся боеприпасов, утрата взрывчатых веществ (боеприпасов)
Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ	Аварии с выбросом (угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ при их производстве, переработке или хранении (захоронении), аварии на транспорте с выбросом (угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ, образование и распространение опасных химических веществ в процессе химических реакций, начавшихся в результате аварии, аварии с химическими боеприпасами, утрата источников химически опасных веществ
Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ	Аварии на АЭС, атомных энергетических установках производственного и исследовательского назначения с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ, аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ на предприятиях ядерно-топливного цикла
Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ	Аварии транспортных средств и космических аппаратов с ядерными установками или грузом радиоактивных веществ на борту, аварии при промышленных и испытательных ядерных взрывах с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ, аварии с ядерными боеприпасами в местах их хранения или установки, утрата радиоактивных источников
Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ	Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ на предприятиях промышленности и в научно-исследовательских учреждениях (лабораториях), аварии на транспорте с выбросом (угрозой выброса) биологических веществ, утрата биологически опасных веществ
Гидродинамиче	Прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек) с

ские аварии	образованием волн прорыва и катастрофических затоплений, прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек) с образованием прорывного паводка, прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек), повлекшие смыв плодородных почв или отложение наносов на обширных территориях
Внезапное обрушение зданий, сооружений	Обрушение производственных зданий и сооружений, обрушение зданий и сооружений жилого, социально-бытового и культурного назначения, обрушение элементов транспортных коммуникаций
Аварии на электроэнергетических системах	Аварии на автономных электростанциях с долговременным перерывом электроснабжения всех потребителей, аварии на электроэнергетических системах (сетях) с долговременным перерывом электроснабжения основных потребителей или обширных территорий, выход из строя транспортных электроконтактных сетей
Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения	Аварии в канализационных системах с массовым выбросом загрязняющих веществ, аварии на тепловых сетях (система горячего водоснабжения) в холодное время, аварии в системах снабжения населения питьевой водой, аварии на коммунальных газопроводах
Аварии на промышленных очистных сооружениях	Аварии на очистных сооружениях сточных вод промышленных предприятий с массовым выбросом загрязняющих веществ, аварии на очистных сооружениях промышленных газов с массовым выбросом загрязняющих веществ

Наибольшую опасность в техногенной сфере представляют транспортные аварии, взрывы и пожары, радиационные аварии, аварии с выбросом аварийно химически опасных веществ и др. Нарастание риска возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций в России обусловлено тем, что в последние годы в наиболее ответственных отраслях потенциально опасные объекты имеют выработку проектного ресурса на уровне 50-70%, иногда достигая предаварийного уровня. В техногенной безопасности есть и другие общие черты неблагополучия: снижение уровня профессиональной подготовки персонала предприятий промышленности, производственной и технологической дисциплины; распространены технологическая отсталость производства и низкие темпы внедрения безопасных технологий. Показатели риска возникновения чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах в России превышают показатели приемлемых рисков, достигнутых в мировой практике.

На территории страны функционирует более 45 тыс. опасных объектов. В их числе 3 600 объектов, имеющих значительные запасы аварийно химически опасных веществ (АХОВ), свыше 8 тысяч взрыво- и пожароопасных объектов, 10 АЭС с 30 ядерными энергетическими установками, 113 исследовательских ядерных установок, 12 предприятий ядерного топливного цикла, 16 специальных комбинатов по переработке и захоронению радиоактивных отходов. Все они представляют потенциальную опасность в случае возникновения на них аварий и катастроф, сопровождающихся

выбросами АХОВ и радиоактивных веществ. Тяжесть последствий может усугубляться и тем, что на радиационно дестабилизированных территориях проживает 10 млн. человек, а на территориях возможного химического заражения — 60 млн. человек. За год происходит около 220 тыс. пожаров, 70% которых приходится на непромышленную сферу. Ежегодно во время пожаров погибает 12-16 тыс. человек. Величина потерь от пожаров превышает общий ущерб государства от чрезвычайных ситуаций техногенного характера и является, по существу, безвозвратной. Урон от пожаров не только невосполним, но и требует еще больших затрат для восстановления уничтоженных материальных ценностей. В стране эксплуатируется более 30 тыс. водохранилищ и несколько сотен накопителей промышленных отходов. Гидротехнические сооружения на 200 водохранилищах и 56 накопителях отходов эксплуатируются без реконструкции более 50 лет и находятся в предаварийном состоянии. В целом на территории страны в период до 2010 г. не исключается возникновение 1 трансграничной, 1-2 федеральных, 2-10 региональных, 50-100 территориальных, до 3 000 местных аварий и катастроф.

Пожары



Среди чрезвычайных событий, инициирующих ЧС техногенного характера, пожары занимают особое место, поскольку происходят часто и на самых различных объектах и что, может быть, самое главное - являются источником последующих катастрофических событий - взрывов на химически и радиационно опасных объектах, морском и воздушном транспорте, трубопроводах и т. д. С другой стороны, взрывы часто сопровождаются пожарами.

Пожар — неконтролируемый процесс горения, причиняющий материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства. Ежегодно в мире возникает около 10 млн. пожаров, которые уносят жизни людей и материальные ценности. Научно-технический прогресс привел к появлению множества пожароопасных объектов и факторов, которых не было ранее. От пожаров страдают законные интересы граждан, их имущество, нарушается нормальная жизнедеятельность образовательных, производственных, транспортных и иных важных объектов. В Российской Федерации ежегодно регистрируется более 200 тыс. пожаров, в которых погибает до 19 тыс. человек. Особенно опасны пожары своими крупными материальными потерями. В несколько минут человек или организация (учреждение) теряют все, что создавалось многие годы. Потери от пожаров в нашей стране колеблются, но существенно не снижаются. Россия занимает по этому показателю одно из первых мест в мире. В масштабе страны пожар – это постоянно существующие очаги опасных ситуаций, нередко перерастающих в чрезвычайные ситуации. Каждые несколько минут вспыхивает пожар, унося жизни одних людей, а других - оставляя калеками.

Основными причинами гибели людей при пожарах на протяжении многих лет остаются:

- нарушения правил пожарной безопасности;
- неосторожное обращение и шалости с огнем;
- алкогольное опьянение;
- сон с сигаретой или непотушенными приборами (печкой).

Любые пожары приводят к тяжелым социальным, экологическим и экономическим последствиям. Они наносят огромный материальный ущерб, разрушая здания и сооружения, окружающую среду, оборудование и материальные ценности. Требуются большие затраты времени, средств и сил для их ликвидации и полного восстановления пострадавших объектов.

Уровень пожарного риска в Российской Федерации на порядок выше, чем в других промышленно развитых странах мира. Ежегодно происходит 220–250 тыс. пожаров, ущерб от которых составляет свыше 120 млрд. рублей. При пожарах погибает от 18 тыс. до 20 тыс. человек. Пик гибели пришелся на 2002 и 2003 гг. Для сравнения: в США и КНР погибает от 2 тыс. до 4 тыс. человек, столько же погибало в СССР в 1960-е гг. За последние 16 лет число погибших на 1 млн. населения возросло с 41,2 до 128,3. Общая численность людей, которым наносится вред здоровью при пожарах, в 10–12 раз превышает численность погибших. Более 70% от общего количества пожаров происходит в жилом секторе, огнем уничтожается примерно 1,2 млн. м² жилой площади, что составляет около 3% от объемов вводимого жилья. Рост гибели людей при пожарах в последние 25 лет вызывает обеспокоенность общественности и специалистов. По сравнению с 1965 г. число погибших при пожарах людей возросло в 10 раз. Причем темпы прироста показателя гибели людей при пожарах при одновременном сокращении объемов производства, численности населения и количества пожаров имеют тенденцию к увеличению.

Основная доля погибших при пожарах людей приходится на следующие социальные группы:

- пенсионеры;
- лица без определенного рода занятий;
- рабочие;
- школьники;
- дошкольники.

Численность погибших рабочих в последние годы имела тенденцию к снижению, которую можно объяснить общим сокращением объемов производства и снижением активности в производственной сфере. Основная же доля погибших при пожарах (более 65 %) приходится на пенсионеров и лиц без определенного рода занятий, т. е. тех социальных групп, чье поведение прежде всего определяется экономическим положением в стране, а не профилактическим воздействием органов государственного пожарного надзора (ГПН). Характерным явлением последних лет является то, что более 85 % всего прироста погибших при пожарах приходится именно на вышеназванные категории. В сельской местности Российской Федерации проживает 23% населения. На ее долю приходится 60–70 тыс. пожаров (или до 35% всех пожаров в стране), при которых гибнут до 8 тыс. человек, что составляет 40–45% от общего числа погибших. В расчете на 1 млн человек населения страны число погибших людей в сельской местности в два с лишним раза больше аналогичного показателя в городах и поселках. В среднем в стране каждый 14-й пожар приводит к гибели людей (в городе – каждый 17-й, в селе – каждый 11-й). При этом темпы прироста гибели людей при пожарах в городах и в сельской местности одинаковы и составляют 33%. Высокий уровень гибели людей при пожарах в сельской местности обусловлен более низким, по отношению к

городам, уровнем противопожарной защиты, ограниченными возможностями пожарной охраны, худшими показателями оперативного реагирования, низким социальным уровнем населения.

Основными условиями, способствовавшими гибели людей при пожарах на протяжении последних лет, являются:

- состояние алкогольного опьянения (прирост 48,75 %);
- болезнь, преклонный возраст, инвалидность (прирост 16,2 %);
- состояние сна (прирост 10 %); прочие (23,7 %).

Огонь стоял у истоков цивилизации, да и сейчас жизнь без него просто немыслима.

Однако считать его полностью «ручным» невозможно. Малейшая небрежность, ослабление контроля —

и верный соратник превращается в опаснейшего врага, уничтожающего всё на своем пути.

Причины возникновения пожаров можно разделить на пять групп:

1. Природные явления. Пожары могут возникать по естественным причинам, среди которых есть очень редкие и экзотические явления, вроде падения метеорита. Извержение вулкана практически всегда сопровождается пожаром, но самым актуальным для России естественным фактором возгорания является удар молнии. Установка громоотводов на жилых домах, социальных, промышленных и прочих объектах — не лишняя трата денег, а скромные инвестиции в собственную безопасность.

2. Самовозгорания. Причиной самовозгорания чаще всего является нарушение технологии хранения материалов и веществ, способных к саморазогреванию под действием тепла, света, механических воздействий или попадания влаги. К опасным веществам относятся карбид кальция, негашеная известь, натрий и ряд других веществ, способных воспламениться при контакте с водой. Самовозгорания могут происходить в зернохранилищах при закладке недостаточно просушенного зерна, на деревообрабатывающих предприятиях при саморазогревании отходов производства, несанкционированных свалок. Самовозгорание угольной, древесной, резиновой и прочей горючей пыли, взвешенной в воздухе, — довольно распространенная причина пожаров на рудниках, шахтах и предприятиях, перерабатывающих сырье растительного происхождения.

3. Несоблюдение правил пожарной безопасности. Расследование причин пожаров на производстве часто приводят к неутешительному выводу: предприятие было обречено на пожар вследствие грубейших нарушений правил пожарной безопасности, допущенных на стадии проектирования, во время строительства или эксплуатации здания. Небрежное проведение сварочных работ, использование материалов, не соответствующих назначению здания, отсутствие молниеотводов, огнезащитной обработки конструкций, недостаточная вентиляция, применение открытого огня для прогрева различных узлов и агрегатов, перегрузки электрических сетей, нарушения технологии хранения, транспортировки и применения легковоспламеняющихся веществ, захламленность помещений, нерегулярная уборка пожароопасных отходов — лишь малая часть подобных нарушений, приводящих к трагическим последствиям.

4. Неосторожное обращение с огнем. Неосторожное обращение с огнем в сочетании с нарушениями правил пожарной безопасности — самая распространенная причина пожаров на производстве и в быту. Курение в постели или другом неустановленном месте, разжигание костров в засушливую погоду, использование легковоспламеняющихся жидкостей для растопки печей, детские шалости со спичками и зажигалками могут привести к уничтожению целого дома, небольшого населенного пункта или лесного массива. Непотушенные костры, спички и окурки, тлеющие пыжи — самая распространенная причина лесных пожаров и пожаров на

торфяниках. Засушливая жаркая погода, привлекательная для выездов на природу, — лучший союзник пламени, быстро распространяющегося по сухой траве. Причиной возгорания и масштабного лесного пожара может стать обычный осколок стекла, вроде донышка бутылки, сработавший как грубая линза.

5. Умышленные поджоги. Причиной пожара могут стать и действия злоумышленников либо психически неуравновешенных людей, прибегающих к поджогам для сокрытия следов тяжких преступлений, с целью привлечения внимания общественности к объекту или личной мести.

Существует и другая классификация, где причины возгорания подразделяются на технические и социальные. К **техническим причинам** можно отнести все вопросы обеспечения пожарной безопасности в промышленности. Это – технический уровень самого производства, наличие систем и средств, снижающих тяжесть последствий и обеспечивающих уровень безопасности людей, и т. д. Кроме того, возможности пожарной охраны по выполнению стоящих перед ней задач не в последнюю очередь зависят от технической оснащённости. К **социальным причинам**, прежде всего, относится уровень образования людей в области пожарной безопасности, их социальное положение, состояние физического и психологического здоровья.

Последствия пожаров обусловлены действием их поражающих факторов. **Основными поражающими факторами пожара являются:**

- непосредственное действие огня на горящий предмет;
- дистанционное воздействие на предметы и объекты высоких температур за счет облучения.

При пожарах полностью или частично уничтожаются или выходят из строя технологическое оборудование и транспортные средства. Гибнут домашние и с/х животные. Гибнут или получают ожоги люди. **Вторичными последствиями пожаров** могут быть взрывы, утечка ядовитых или загрязняющих веществ. Большой ущерб незатронутым пожаром помещениям и хранящимся в них предметам может нанести вода, применяемая для тушения пожара. Не менее тяжелыми для общества в социальном и экономическом планах являются **последствия, связанные с травмированием людей при пожарах**. Выбытие людей из социальных и производственных процессов сопровождается не только потерями ВВП, но и затратами общества, связанными с лечением и реабилитацией травмированных людей, а также затратами в результате получения ими инвалидности. В этом случае социальные и экономические последствия лечения, реабилитации, пенсионного обеспечения вследствие полученной инвалидности, патронирования инвалидов и их трудоустройства по затратам превысят косвенные потери от пожаров, связанные с травмированием людей. Часто люди погибают только потому, что у пожарных не было возможности эвакуировать их из горящего здания. В случае пожаров обитатели верхних этажей становятся заложниками высотного здания: огонь перекрывает пожарные лестницы, и спасти людей с верхних этажей стандартными средствами практически не представляется возможным.

Важнейшей составляющей косвенных потерь от пожаров являются **затраты, связанные с обеспечением пожарной безопасности**. Подобные затраты в международной практике принято группировать по трем составляющим:

- затраты на содержание пожарной охраны, независимо от источников финансирования;
- затраты на обеспечение противопожарной защиты (ППЗ) зданий и сооружений;
- затраты на проведение противопожарного страхования, как добровольного, так и обязательного.

Затраты на ППЗ зданий обеспечивают безопасную эвакуацию людей, ограничивают распространение пламени и снижают тяжесть последствий от пожара. Страхование от пожаров во

многих зарубежных странах является источником финансирования противопожарных мероприятий на застрахованных объектах, а также содержания муниципальной пожарной охраны.

Экономические последствия от пожаров связаны не только с потерями и затратами, которые несет общество, но и с тем, насколько деятельность пожарной охраны обеспечивает спасение человеческих жизней и материальных ценностей. Потери национального богатства в результате пожаров сохраняют устойчивую тенденцию к росту. Обеспечение пожарной безопасности – актуальная задача с точки зрения минимизации экономических последствий от пожаров.

Транспортные аварии



В настоящее время любой вид транспорта представляет потенциальную угрозу здоровью и жизни человека. Технический прогресс одновременно с комфортом и скоростью передвижения принес и значительную степень угрозы. В зависимости от вида транспортной аварии возможно получение множественных травм и ожогов, в том числе опасных для жизни человека.

Аварии на железнодорожном транспорте. Основными причинами аварий и катастроф на железнодорожном транспорте являются неисправности пути, подвижного состава, средств сигнализации, централизации и блокировки, ошибки диспетчеров, невнимательность и халатность машинистов. Чаще всего происходит сход подвижного состава с рельсов, столкновения, наезды на препятствия на переездах, пожары и взрывы непосредственно в вагонах. Тем не менее, ехать в поезде примерно в три раза безопаснее, чем лететь на самолете, и в 10 раз безопаснее, чем ехать в автомобиле.

Аварии на автомобильном транспорте. Около 75% всех аварий на автомобильном транспорте происходит из-за нарушения водителями правил дорожного движения. Наиболее опасными видами нарушений по-прежнему остаются превышение скорости, игнорирование дорожных знаков, выезд на полосу встречного движения и управление автомобилем в нетрезвом состоянии. Очень часто приводят к авариям плохие дороги (главным образом скользкие), неисправность машин (на первом месте – тормоза, на втором – рулевое управление, на третьем – колеса и шины). Особенность автомобильных аварий состоит в том, что 80% раненых погибает в первые три часа из-за обильных кровопотерь.

Аварии на воздушном транспорте. Авиационные аварии и катастрофы возможны по многим причинам. К тяжелым последствиям приводят разрушения отдельных конструкций самолета, отказ

двигателей, нарушение работы систем управления, электропитания, связи, пилотирования, недостаток топлива, перебои в жизнеобеспечении экипажа и пассажиров.

Аварии на водном транспорте. Большинство крупных аварий и катастроф на судах происходит под воздействием ураганов, штормов, туманов, льдов, а также по вине людей – капитанов, лоцманов и членов экипажа. Зачастую аварии происходят из-за промахов и ошибок при проектировании и строительстве судов. Среди предварительных мер защиты пассажиру можно посоветовать запомнить дорогу из своей каюты к спасательным шлюпкам на верхнюю палубу, так как во время катастрофы ориентироваться очень трудно, особенно при задымлении и крене судна.

Другие виды аварий

Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения населения – электроэнергетических, канализационных системах, водопроводных и тепловых сетях редко сопровождаются гибелью людей, однако они создают существенные трудности жизнедеятельности, особенно в холодное время года. **Аварии на электроэнергетических системах** могут привести к долговременным перерывам электроснабжения потребителей, обширных территорий, нарушению графиков движения общественного электротранспорта, поражению людей электрическим током. **Аварии на канализационных системах** способствуют массовому выбросу загрязняющих веществ и ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки. **Аварии в системах водоснабжения** нарушают обеспечение населения водой или делают воду непригодной для питья. **Аварии на тепловых сетях** в зимнее время года приводят к невозможности проживания населения в не отапливаемых помещениях и его вынужденной эвакуации.

Полное или частичное внезапное обрушение здания – это чрезвычайная ситуация, возникающая по причине ошибок, допущенных при проектировании здания, отступлении от проекта при ведении строительных работ, нарушении правил монтажа, при вводе в эксплуатацию здания или отдельных его частей с крупными недоделками, при нарушении правил эксплуатации здания, а также вследствие природной или техногенной чрезвычайной ситуации. Обрушению часто может способствовать взрыв, являющийся следствием террористического акта, неправильной эксплуатации бытовых газопроводов, неосторожного обращения с огнем, хранения в зданиях легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ. Внезапное обрушение приводит к длительному выходу здания из строя, возникновению пожаров, разрушению коммунально-энергетических сетей, образованию завалов, травмированию и гибели людей.

Радиационная авария – это нарушение правил безопасной эксплуатации ядерно-энергетической установки, оборудования или устройства, при котором произошел выход радиоактивных продуктов или ионизирующего излучения за предусмотренные проектом пределы их безопасной эксплуатации, приводящей к облучению населения и загрязнению окружающей среды. Основными поражающими факторами таких аварий являются радиационное воздействие и радиоактивное загрязнение. Аварии могут сопровождаться взрывами и пожарами. Радиационное воздействие на человека заключается в нарушении жизненных функций различных органов (главным образом органов кроветворения, нервной системы, желудочно-кишечного тракта) и развитии лучевой болезни под влиянием ионизирующих излучений. Радиоактивное загрязнение вызывается воздействием альфа-, бета- и гамма- ионизирующих излучений и обуславливается выделением при аварии непрореагировавших элементов и продуктов деления ядерной реакции (радиоактивный шлак, пыль, осколки ядерного продукта), а также образованием различных радиоактивных материалов и предметов (например, грунта) в результате их облучения.

Гидродинамическая авария – это чрезвычайное событие, связанное с выходом из строя (разрушением) гидротехнического сооружения или его части, и неуправляемым перемещением больших масс воды, несущих разрушения и затопления обширных территорий. К основным потенциально опасным гидротехническим сооружениям относятся плотины, водозаборные и водосборные сооружения (шлюзы). Разрушение (прорыв) гидротехнических сооружений происходит в результате действия сил природы (землетрясений, ураганов, размывов плотин) или воздействия человека (нанесения ударов ядерным или обычным оружием по гидротехническим сооружениям, крупным естественным плотинам диверсионных актов), а также из-за конструктивных дефектов или ошибок проектирования. Последствиями гидродинамических аварий являются:

- повреждение и разрушение гидроузлов и кратковременное или долговременное прекращение выполнения ими своих функций;
- поражение людей и разрушение сооружений волной прорыва, образующейся в результате разрушения гидротехнического сооружения, имеющей высоту от 2 до 12 м и скорость движения от 3 до 25 км/ч (для горных районов – до 100 км/ч);
- катастрофическое затопление обширных территорий слоем воды от 0,5 до 10 м и более.

Химическая авария – это нарушение технологических процессов на производстве, повреждение трубопроводов, емкостей, хранилищ, транспортных средств, приводящее к выбросу аварийных химически опасных веществ (АХОВ) в атмосферу в количествах, представляющих опасность для жизни и здоровья людей, функционирования биосферы. Крупными запасами АХОВ, главным образом хлора, аммиака, фосгена, синильной кислоты, сернистого ангидрида и других веществ, располагают химические, целлюлозно-бумажные и перерабатывающие комбинаты, заводы минеральных удобрений, черной и цветной металлургии, а также хладокомбинаты, пивзаводы, кондитерские фабрики, овощебазы и водопроводные станции. Опасность химической аварии для людей и животных заключается в нарушении нормальной жизнедеятельности организма и возможности отдаленных генетических последствий, а при определенных обстоятельствах – в летальном исходе при попадании АХВ в организм через органы дыхания, кожу, слизистые оболочки, раны и вместе с пищей.

Чрезвычайные ситуации биолого-социального характера

К этой группе ЧС относятся:

- эпидемии, т.е., вспышки инфекционных заболеваний среди людей;
- эпизоотии- вспышки инфекционных заболеваний среди животных;
- эпифитотии- вспышки инфекционных заболеваний растений.

Эпидемии, затрагивающие территории сразу большого количества государств, или имеющее планетарное распространение, называются пандемиями. **Пандемия** (греч. *πανδημία* — *весь народ*) — эпидемия, характеризующаяся распространением инфекционного заболевания на территории всей страны, территорию сопредельных государств, а иногда и многих стран мира (например, холера, грипп). Обычно под пандемией подразумевают болезнь, принявшую массовый, повальный характер, поражающую значительную часть всего населения, первоначально, почти всё население.

Последние десятилетия XX века ознаменовались появлением ряда новых, ранее неизвестных опасных инфекционных заболеваний. Особую эпидемиологическую значимость представляют вирусные инфекции:

- СПИД;
- геморрагические лихорадки Ласса и Эбола;
- клещевой энцефали;

- болезнь легионеров и другие.

Увеличилась распространенность ранее известных, но достаточно редких инфекций, таких, как дифтерия, холера и др., а также социально обусловленных заболеваний: туберкулез, сифилис, вирусный гепатит. За последние три года человечество столкнулось с эпидемическими проявлениями птичьего гриппа, коровьего бешенства, т.е., болезней, поражающих животных, но способных поражать и человека.

Эпидемия (греч. *ἐπιδημία* — повальная болезнь, от *ἐπι* — на, среди и *δήμος* — народ) — массовое прогрессирующее во времени и пространстве распространение инфекционного заболевания среди людей, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости, и способное стать источником чрезвычайной ситуации. Согласно критериям ВОЗ и в обиходе универсальным эпидемиологическим порогом является заболевание 5% жителей территории, или иногда 5% какой-либо социальной группы. Однако многие медицинские ведомства рассчитывают собственные эпидемические пороги для обычных заболеваний, исходя из среднестатистического уровня этого заболевания в течение многих лет. Такие эпидемические пороги могут быть равны, например, 1%. Первоначально под термином «эпидемия» понималось лишь распространение инфекционных заболеваний (чума, оспа, тиф, холера, дифтерия, скарлатина, корь, грипп и другие). Однако теперь термин может употребляться в отношении распространения чего угодно среди людей (например, эпидемия туризма).

Эпизоотия (греч. *ἐπι* — на, среди; *ζῷον* — животное) — широкое распространение инфекционной болезни среди одного или многих видов на значительной территории (следует отличать от энзоотии), значительно превышающее уровень заболеваемости, обычно регистрируемый на данной территории. Говоря нестрого, эпизоотия — это «эпидемия у животных». Эпизоотия является одним из факторов, сдерживающих рост популяции при её излишней плотности и слишком большой численности особей.

Эпифитотия (также *эпифития*, от греч. *ἐπι* — на, среди; *φυτόν* — растение) — распространение инфекционной болезни сельскохозяйственных растений на значительной территории, или увеличение активности вредителей растений. Термин образован по аналогии с эпидемия, эпизоотия.

Чрезвычайные ситуации военного времени

К чрезвычайным ситуациям военного времени относятся ситуации, связанные с вооруженным нападением на города, объекты, штабы вооруженных сил (ВС), управления по делам ГОиЧС, пусковые установки ракет, склады и воинские гарнизоны, волнения в отдельных районах страны, вызванные выступлениями экстремистских групп (элементов), применение вероятным противником оружия массового поражения и других современных средств поражения (ССП).

За последние годы в мире произошли существенные изменения в военно-политической и социально-экономической обстановке. В результате распада СССР и социалистического содружества, а вместе с ними и военного союза государств-участников Варшавского Договора, исчезла идеологическая конфронтация России с зарубежными странами, уменьшилось военное противостояние. Появились высказывания, что внешней военной опасности для России больше не существует. Однако такое утверждение не соответствует реалиям. Военная опасность для России продолжает сохраняться и при определенных условиях может перейти в военные конфликты различной интенсивности.

Главными возможными источниками военной опасности и военной угрозы для России сегодня можно считать:

- территориальные претензии;
- захват национальных богатств;
- стремление отдельных государств и коалиций к разрешению конфликтов силовыми методами;
- действия других государств по дестабилизации внутривосточной обстановки;
- расширение военных союзов и нарушение военных договоров;
- распространение оружия массового поражения, появление нового оружия;
- нарастание национальных сепаратистских тенденций;
- нестабильность военно-политической обстановки;
- расширение масштабов терроризма.

В связи с появлением новейших технологий, высокоточное оружие на новых физических принципах этим в концепции войн нового поколения решающая роль отводится не живой силе, не ядерному, а высокоточному, обычному оружию и оружию на новых физических принципах, к которому можно отнести:

- лазерное оружие;
- источники некогерентного света;
- сверхвысокочастотное и инфразвуковое оружие;
- средства радиоэлектронной и информационной войны;
- высокоточное оружие нового поколения;
- метеорологическое, геофизическое и биологическое оружие нового поколения (включая психотропные средства);
- биотехнологические средства;
- химическое и психотропное оружие нового поколения;
- оружие электромагнитного импульса.

К характерным особенностям современных войн относятся:

- различные формы и методы боевых действий, в том числе и нетрадиционные;
- сочетание военных операций, проводимых в соответствии с правилами военной науки, с партизанскими и террористическими действиями;
- широкое использование криминальных (иррегулярных) формирований;
- скоротечность военных действий;
- избирательность поражения объектов;
- повышенная роль дальних дистанционных боев с применением высокоточных радиоуправляемых средств;
- нанесение точечных ударов по ключевым объектам;
- сочетание мощного огневого поражения, политико-дипломатического, информационно-психологического и экономического воздействия.

Согласно военной стратегии, победа в войне включает три компонента:

- разгром Вооруженных сил противника;
- уничтожение его экономического потенциала;
- свержение политического строя.

В прошедших войнах для этого была необходима оккупация территории противника. Но в возможной современной войне эта формула может быть изменена. Сегодня не требуется оккупация

территории и свержение политического строя, достаточно лишь разрушить экономический потенциал. В связи с этим меняется и роль Вооруженных Сил в современной войне. Суть ее – в способности Вооруженных сил отразить длительный и массированный авиационно-космический удар с разных направлений и обеспечить защиту экономики на всей территории страны. Таким образом, задачи по подрыву военно-экономического потенциала страны и дезорганизации системы государственного и военного управления будут решаться не только непосредственным нанесением ударов по объектам, но и вторичными поражающими факторами от разрушения потенциально опасных объектов.

Определение, классификация и общая характеристика потенциально опасных объектов

Потенциально опасный объект - объект, на котором используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, создающие реальную угрозу возникновения источника чрезвычайной ситуации.

Организация работ по обеспечению безопасности населения и территорий требует прежде всего выявления всех потенциально опасных объектов с угрозой возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций. Эта работа начинается с анализа классификации видов потенциально опасных объектов. Такая классификация должна быть неотъемлемой составной частью информационного обеспечения систем безопасности города (региона) от техногенных ЧС.

На основании международной и отечественной практики классификации технико-экономической информации классификация потенциально опасных объектов осуществлять по иерархическому методу последовательным распределением объектов на классификационные группировки. В качестве признака распределения потенциально опасных объектов на классы использован **основной вид опасности объекта** (радиационная, химическая и т.д.).

Основные потенциально опасные объекты с угрозой возникновения ЧС распределены на следующие классы:

1. Радиационно опасные объекты.
2. Химически опасные объекты.
3. Пожаровзрывоопасные и пожароопасные объекты.
4. Опасные транспортные средства.
5. Опасные технические сооружения.

Среди радиационно опасных объектов наибольшую группу составляют ядерные реакторы, которые специалистами классифицируются по нескольким признакам:

1. По назначению реакторы классифицируются на энергетические, исследовательские, транспортные, промышленные, многоцелевые.

2. По энергетическому спектру нейтронов различают реакторы на тепловых, быстрых и промежуточных нейтронах. Наиболее освоены сейчас реакторы на тепловых нейтронах. Реакторы на быстрых нейтронах находятся в стадии промышленного освоения. Реакторы на промежуточных нейтронах используются в исследовательских установках.

3. По виду замедлителя реакторы на тепловых нейтронах подразделяются на легководные, тяжеловодные и графитовые. Наилучшей замедляющей способностью обладает обычная вода, наихудшей - графит.

4. По теплоносителю реакторы классифицируются на водоохлаждаемые, газоохлаждаемые и жидкометаллические. Наиболее распространенный теплоноситель - обычная вода.

5. По конструктивному исполнению реакторы подразделяются на корпусные и канальные. Корпусные реакторы создаются в основном с водным теплоносителем под давлением, канальные (преимущественно с кипящей водой).

6. По топливу реакторы классифицируются весьма разнообразно: по обогащению (на природном и обогащенном уране), по агрегатному состоянию топлива (на керамическом топливе, металлическом природном уране, легированном уране).

Принципиально возможны многочисленные типы реакторов. Но практическое распространение получили реакторы нескольких конструкций. Энергетические реакторы в силу своих больших мощностей (440-41500 МВт) представляют наибольшую радиационную опасность при авариях. Наименее безопасными оказались графитовые реакторы. Реакторы на быстрых нейтронах более безопасны, по сравнению с тепловыми реакторами, вследствие того, что натрий имеет высокий коэффициент теплоотдачи и поэтому активная зона реактора охлаждается при рабочем давлении в несколько атм (по сравнению с 150 атм в первом контуре ВВЭР), а это снижает вероятность разгерметизации контура.

Радиационно опасными объектами являются также предприятия добывающей урановой промышленности, ядерно-топливной промышленности, хранилища и склады радиоактивных материалов, транспортные средства с ядерными энергетическими установками и с радиоактивными материалами, исследовательские ядерные реакторы.

С учетом изложенного осуществлена классификацию радиационно опасных объектов можно представить следующим образом:

1. АЭС с водо-водяными реакторами с водой под давлением, с водо-водяными реакторами с водой кипящей, с графитовыми реакторами с водой кипящей, с реакторами на быстрых нейтронах, с реакторами прочими;
2. АСТ и АТЭЦ с водо-водяными реакторами с водой кипящей;
3. Исследовательские ядерные реакторы;
4. Заводы по производству ядерного топлива, по переработке и обогащению ядерного топлива, по обработке ядерных отходов и прочие заводы ядерной энергетики;
5. Урановые рудники, склады радиоактивной руды;
6. Хранилища радиоактивных отходов, ядерных боеприпасов;
7. Транспортные средства с ядерными двигательными установками и радиоактивными грузами;
8. Полигоны для испытаний ядерных боеприпасов;
9. Радиационно опасная военная техника и прочие радиационно опасные объекты.

Перечень подлежащих классификации **химически опасных объектов** определяется теми токсичными веществами, которые производятся, транспортируются, хранятся или используются на этих объектах. В результате распространения вылитого или выброшенного в атмосферу сильнодействующего ядовитого вещества (СДЯВ) на местности образуются **зоны химического заражения** (или *химического поражения*). В зону химического заражения входит участок разлива и территория, на которую по ветру распространяются примеси СДЯВ с поражающими концентрациями, проникая в здания, сооружения и сохраняя определенное время поражающие свойства.

Границы зон заражения зависят от:

- пороговых токсичных доз СДЯВ;
- количества вылитого или выброшенного в атмосферу СДЯВ;
- рельефа местности;
- скорости и направления ветра;
- вертикальной устойчивости приземных слоев атмосферы (инверсия (нижние слои холоднее верхних) и изотермия (одинаковая температура в пределах 20-30 м от земной поверхности) способствуют сохранению высоких концентраций СДЯВ в приземном слое, конвекция (нижние слои теплее верхних) вызывает рассеяние зараженного воздуха).

Степень опасности объектов зависит от количества находящихся на них типов СДЯВ и их массы. Количество типов СДЯВ, находящихся на одном объекте, колеблется от 1 до 16, а масса СДЯВ - от нескольких тонн до 25 тыс. тонн.

С учетом приведенных пояснений классификация химически опасных объектов выглядит так:

- Заводы нефтеперерабатывающие, нефтеоргсинтеза, нефтехимические, сланцеперерабатывающие;
- Заводы по производству искусственных волокон и нитей, по производству каучука синтетического, по производству пластмасс, по производству материалов лакокрасочных, по производству изделий резинотехнических, по производству стекловолокон и стеклопластиков, по производству оргстекла, по производству электротехнических материалов, по производству кино-, фото- и магнитных материалов;
- Заводы по производству химических реактивов, по производству химикатов, по производству красителей синтетических, по производству материалов пленочных, по производству полимеров, по производству минеральных удобрений, по производству химических средств защиты растений, по производству соды, по производству медицинских препаратов, по производству товаров бытовой химии и прочие химические заводы;
- Хранилища химически опасных веществ;
- Железнодорожные и автомобильные транспортные средства с химически опасными веществами;
- Морские и речные суда с химически опасными веществами;
- Прочие химически опасные объекты.

Пожаровзрывоопасными являются объекты с наличием легковоспламеняющихся жидкостей, горючих газов, пылей. **Критериями их пожаровзрывоопасности** являются:

- температура вспышки;
- самовоспламенения;
- концентрационные пределы воспламенения.

К легковоспламеняющимся относят жидкости с температурой вспышки не выше 61° С, способные воспламеняться от кратковременного (не более 30 с) воздействия источника зажигания с низкой энергией (пламени спички, искры, тлеющей сигареты и т.д.) и самостоятельно гореть после удаления источника зажигания: бензин, керосин, ацетон, спирт, эфир, скипидар, дизельное топливо, нефть, бензол, толуол, пентан, гексан и др.

К горючим относят газы, способные образовывать с воздухом воспламеняемые и взрывоопасные смеси при температуре не выше 55°С: аммиак, ацетилен, водород, бутан, этан, этилен, метан, метил хлористый, пропан, сероводород и др.

Следует отметить, что многие вещества, образующие с воздухом взрывоопасную смесь, одновременно являются и токсичными, что определяет их двойную опасность: аммиак, дихлорэтан, метил хлористый, метилмеркаптан, метилтрихлорсилан, окись углерода, окись этилена, сероводород, сероуглерод, толуол, этилмеркаптан, этил хлористый и др.

К взрывоопасным пылям (частицы размером менее 850 мкм) относят те, у которых нижний концентрационный предел воспламенения не превышает 65 г/м³: мука древесная, пробковая; пыль угольная, эпоксидная, сахарная, крахмальная, мучная, серная и др.

Характеризуя легко воспламеняющиеся жидкости и горючие газы как основные источники объемных огненных взрывов, необходимо отметить, что они более опасны в обращении, чем обычные твердые детонационные взрывчатые вещества (ВВ) военного и промышленного назначения, хотя с последними обращаются достаточно осторожно, поскольку это вещества, специально созданные для осуществления взрывов:

- легко воспламеняющиеся жидкости и горючие газы легко (и зачастую незаметно) вытекают и выбрасываются в окружающую среду в опасном количестве даже при самой малой разгерметизации емкостей и оборудования, при нарушении правил сливноналивных операций и неосторожном обращении в процессе использования, а взрывчатые вещества являются твердыми телами и подобных утечек не испытывают;

- взрывоопасные паровоздушные и газовоздушные смеси легко взрываются от самых малых источников зажигания (искры, пламени спички и т.д.), а тротилтовую шашку можно бросить в огонь, можно выстрелить в нее из стрелкового огнестрельного оружия - взрыва не произойдет: для этого нужен специальный капсюль-детонатор;

- взрывчатые вещества используются узким кругом специалистов, а легко воспламеняющиеся жидкости и горючие газы используются огромным количеством людей;

- безопасность при нормальном использовании легко воспламеняющихся жидкостей и горючих газов (в качестве горючего) порождает неосторожность в обращении с ними и нарушения правил безопасности, приводящие к утечкам, испарениям и многочисленным взрывам и пожарам.

Классификация многих пожаровзрывоопасных объектов определяется принятым на практике **категорированием помещений**:

1. **К категории "А"** относят помещения, в которых находятся горючие газы, ЛВЖ с температурой вспышки не более 28°С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные газо- или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа.

2. **К категории "Б"** относят помещения, в которых находятся горючие пыли или волокна, ЛВЖ с температурой вспышки более 280 С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пыле- или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа.

В зависимости от категорий помещений, входящих в здания, определяются **категории зданий**:

1. Здание относится к категории "А", если в нем суммарная площадь помещений категории "А" превышает 5 % площади всех помещений или 200 м.

2. Здание относится к категории "Б", если оно не относится к категории "А" и суммарная площадь помещений категорий "А" и "Б" превышает 5 % суммарной площади всех помещений или 200 м.

К пожаровзрывоопасным относят промышленные объекты, на территории которых имеется хотя бы одно здание категории "А" или два и более зданий категории "Б". Кроме промышленных объектов, имеющих здания, к пожаровзрывоопасным объектам следует отнести:

- стационарные и подвижные цистерны и суда для перевозки ЛВЖ и сжиженных ГГ;
- морские нефтехранилища;
- танкеры с ЛВЖ;
- нефтепроводы, газопроводы;
- морские нефтедобывающие платформы;
- нефтяные и газовые скважины;
- угольные шахты и другие объекты.

Взрывоопасными являются стационарные и подвижные объекты с наличием обычных твердых детонационных взрывчатых веществ (тротила, гексогена, динамита и др.) военного и промышленного назначения:

- заводы по производству боеприпасов (снарядов, бомб, мин, боевых частей ракет и торпед), взрывчатых веществ и склады их хранения;
- ракетные комплексы, боевые корабли и подводные лодки;
- самолеты – бомбардировщики, ракетноносцы, торпедоносцы.

К пожароопасным относят объекты, имеющие в своем составе горючие и трудногорючие вещества и материалы, которые могут гореть самостоятельно после удаления источника зажигания. Это помещения, здания, сооружения, транспортные средства, леса, торфяники, посеы созревших зерновых культур и многое другое. В отличие от пожаровзрыво-опасных объектов, содержащих источники повышенной опасности пожаров и взрывов - ЛВЖ, горючие газы и пыли, способные образовывать с воздухом взрывоопасные смеси, пожароопасные объекты подобных источников повышенной опасности взрывов и пожаров не имеют и по сути являются **пожароуязвимыми**, требующими защиты от угрозы пожаров, поскольку пожар на этих объектах опасен прежде всего для самих объектов.

С учетом изложенного осуществлена классификация пожаровзрывоопасных и пожароопасных объектов:

1. Предприятия нефтяной, газовой, угольной и сланцевой промышленности;
2. Газовые и нефтяные скважины;
3. Угольные шахты;
4. Морские нефтедобывающие платформы;
5. Предприятия добывающей, нефтеперерабатывающей, нефтехимической, газоперерабатывающей, химической, медицинской и металлургической промышленности;
6. Предприятия машиностроения;
7. Объекты ядерной энергетики, теплоэлектростанции и теплоэлектроцентрали;
8. Энергетические объекты коммунального хозяйства;
9. Предприятия целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности;
10. Цеха изготовления древесной и угольной пыли, сахарной пудры;
11. Размолочные отделения мельниц и элеваторы;

12. Предприятия по производству боеприпасов, взрывчатых веществ, порохов и твердотопливных ракетных двигателей;
13. Склады нефти и жидких нефтепродуктов, горюче-смазочных материалов;
14. Наземные, подземные и полуподземные резервуары с ЛВЖ и ГГ;
15. Морские эстакадные, полупогруженные и подводные нефтехранилища;
16. Железнодорожные эстакады для слива и налива ЛВЖ;
17. Открытые нефтеловушки и пруды-отстойники с плавающей нефтяной пленкой;
18. Автозаправочные и газозаправочные станции;
19. Склады химических реактивов, химических средств защиты растений, киноплёнки;
20. Ракетные комплексы;
21. Склады боеприпасов, взрывчатых веществ и твердотопливных ракетных двигателей и другие.