

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Дамчинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.10.2026 11:32:25
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80143a554f6a4ba58e91f3526b9926

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра: Защита в чрезвычайных ситуациях



ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО И
ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Учебное пособие
для бакалавров направления 20.03.01 - «Техносферная безопасность» по
профилю «Защита в чрезвычайной ситуации»

Махачкала
2025

УДК 629.78
ББК 68.9 я7

Учебное пособие предназначены для бакалавров всех направлений подготовки, Махачкала, ДГТУ, 2025.- 128 с.

Учебное пособие рассматривает основы взаимодействия человека и окружающей среды, основные способы выживания в чрезвычайных ситуациях (ЧС) природного и техногенного характера. Дана классификация ЧС, описаны причины их возникновения, особенности проявлений, их последствия и правила безопасного поведения при возникновении ЧС, анализируются средства коллективной и индивидуальной защиты.

Составитель:

Месробян Н.Х., Рагимова В.К., ст. преп. кафедры «З в ЧС»

Рецензенты:

Рекомендовано к публикации Научно-методическим советом ФГБОУ ВО ДГТУ Протокол № ... от 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА I. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

1.1 Чрезвычайные ситуации. Основные понятия и определения

1.2 Организация государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС

1.3 Структура системы обеспечения безопасности населения в ЧС

1.4 Спасательные работы в очагах поражения

ГЛАВА II. ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ОПАСНОСТИ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

2.1. Статистические данные о чрезвычайных ситуациях в 2017 году

2.2. Общая характеристика опасных и чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального характера

2.3. Классификация чрезвычайных ситуаций

2.3.1. По природе возникновения

2.3.2. По масштабу распространения

2.3.3. Классификация чрезвычайных ситуаций по темпу развития

2.4. Поражающие факторы чрезвычайных ситуаций

2.5. Стадии развития чрезвычайных ситуаций

Глава III. ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА

3.1. Геологические ЧС (экзогенные и эндогенные)

3.1.1. Землетрясение

3.1.2. Извержения вулканов

3.1.3. Оползень

3.1.4. Сель

3.1.5. Обвалы

3.1.6. Просадка земной поверхности

3.2. Чрезвычайные ситуации метеорологического характера

3.2.1. Ураганы

3.2.2. Бури

3.2.3. Смерчи

3.3. Гидрологические ЧС

3.3.1. Наводнение

3.3.2. Цунами

3.4. Природные пожары

3.4.1. Лесные пожары

3.4.2. Степные пожары

3.4.3. Торфяные пожары

3.4.4. Подземные пожары

3.5. Биологические ЧС

3.5.1. Эпидемия

3.5.2. Эпизоотия

3.5.3. Эпифитотия

3.6. Космические ЧС

ГЛАВА IV. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

4.1. Транспортные аварии (катастрофы)

4.2. Пожары, взрывы, угроза взрывов

- 4.3. Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ (ХОВ)
- 4.4. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ
- 4.5. Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ
- 4.6. Внезапное обрушение зданий, сооружений
- 4.7. Аварии на электроэнергетических системах
- 4.8. Аварии на коммунальных системах и очистных сооружениях жизнеобеспечения
- 4.9. гидродинамические аварии
- 4.10. Основные причины техногенных аварий и катастроф
- 4.11. Причины ЧС (в промышленности и на транспорте)

ГЛАВА V. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

- 5.1. Чрезвычайные ситуации, связанные с изменением состояния суши (почвы, недр, ландшафта)
- 5.2. Чрезвычайные ситуации, связанные с изменением состава и свойств атмосферы (воздушной среды)
- 5.3. Чрезвычайные ситуации, связанные с изменением состояния гидросферы (водной среды)
- 5.4. Социальные катастрофы
- 5.5. Специфические катастрофы
- 5.6. Аварии на гидротехнических сооружениях
- 5.7. Землетрясения
- 5.8. Природные (ландшафтные) пожары
- 5.9. Торфяные пожары
- 5.10. Цунами
- 5.11. Сель
- 5.12. Оползни
- 5.13. Снежные лавины
- 5.14. Бури, ураганы и смерчи

ГЛАВА VI. ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

- 6.1. ЖОН в ЧС
- 6.2. Создание и поддержание условий для сохранения жизни и здоровья населения
- 6.3. Снижение потребностей системы жизнеобеспечения населения в ресурсах
- 6.4. Защита от ЧС природного характера
- 6.5. Коллективные средства защиты населения от опасных факторов в ЧС
- 6.6. Обязанности формирований по обслуживанию защитных сооружений
- 6.7. Использование защитных сооружений в мирное время

Список литературы

ГЛАВА I. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

1.1 Чрезвычайные ситуации. Основные понятия и определения

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

Стихийное бедствие – разрушительное природное 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.

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

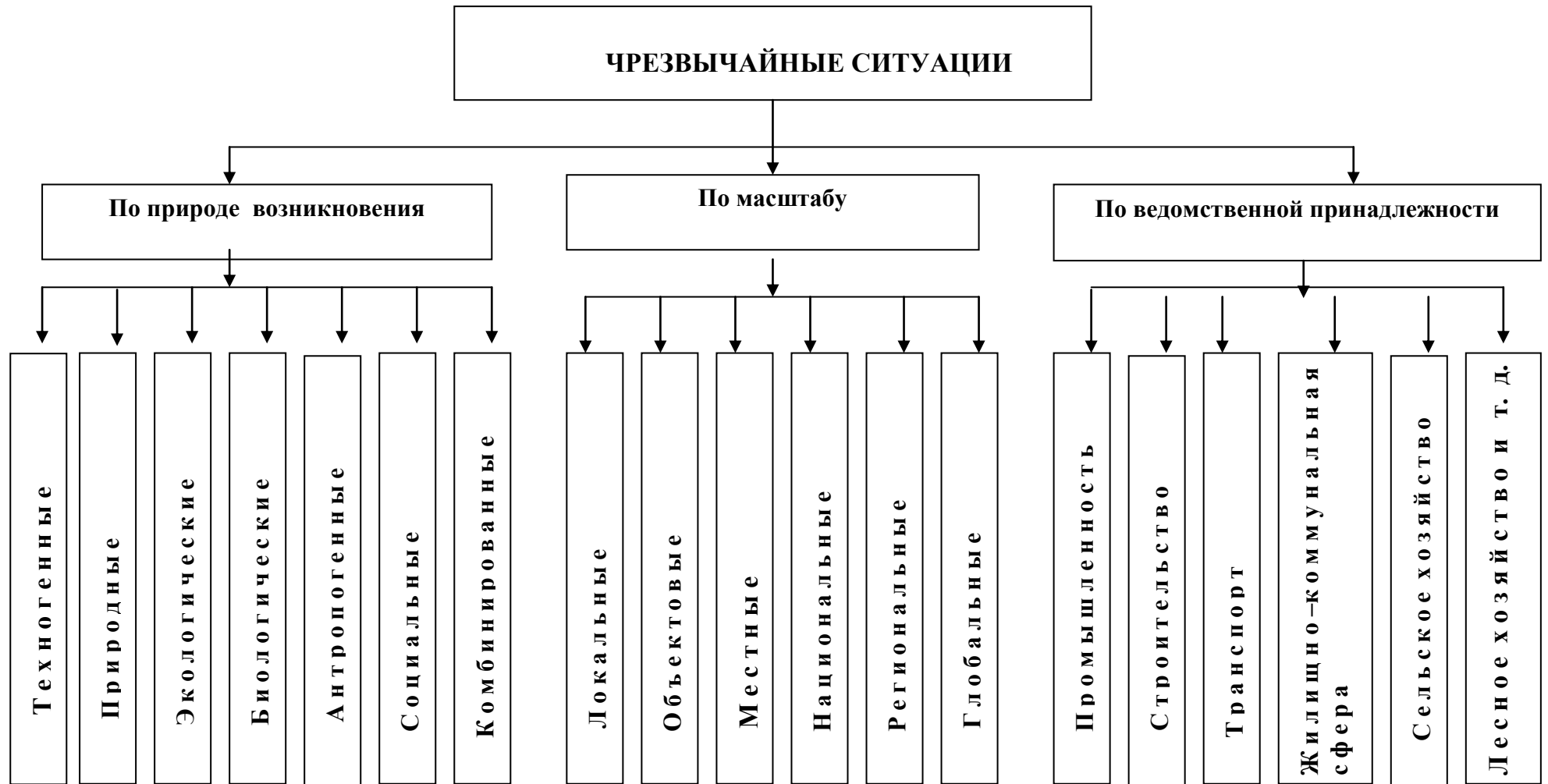
Катастрофа – крупная авария, как правило, с человеческими жертвами.

Экологическая катастрофа – стихийное бедствие, крупная производственная или транспортная авария (катастрофа), которые привели к чрезвычайно неблагоприятным изменениям в среде обитания и, как правило, к массовой гибели живых организмов (птиц, рыбы, тюленей, моржей, пингвинов и других животных) и к значительному экономическому ущербу.

Стихийные бедствия – это опасные явления или процессы геофизического, геологического, гидрологического, атмосферного и другого происхождения таких масштабов, которые вызывают катастрофические ситуации, характеризующиеся внезапным нарушением жизнедеятельности населения, разрушением и уничтожением материальных ценностей, поражением и гибелью людей.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) - это обстановка на определённой 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.

Классификация чрезвычайных ситуаций



1.2 Организация государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС

В соответствии с законом "О защите населения и территорий от **ЧС** природного и техногенного характера" в **РФ** функционирует Единая государственная система предупреждения и ликвидации стихийных бедствий (**РСЧС**).

Эта система имеет органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения от ЧС.

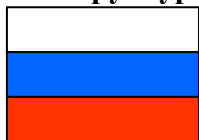
Организация системы РСЧС

РСЧС состоит из территориальных и функциональных подсистем и имеет 5 уровней: федеральный, региональный, уровень субъекта федерации, местный уровень и объектовый.

Территориальная подсистема РСЧС предназначена для предупреждения и ликвидации ЧС на подведомственной территории. Руководящий орган - комиссия по делам ЧС (ГЧС). Рабочие органы - штабы по делам ГО, ЧС.

Функциональные подсистемы РСЧС создаются в министерствах, ведомствах и организациях РФ. Они контролируют состояние окружающей среды и обстановку на потенциально опасных объектах. Например: Госгортехнадзор; Госатомнадзор; Госпожнадзор и т.п.

1.3 Структура системы обеспечения безопасности населения в ЧС



Президент Российской Федерации принимает решения по защите населения и территорий от **ЧС**, вводит чрезвычайное положение, принимает решение об использовании Вооружённых Сил **РФ** при ликвидации последствий **ЧС**.

Правительство РФ на основании законов и нормативных актов издаёт постановления о защите населения в условиях **ЧС**, определяет деятельность федеральных органов исполнительной власти по ликвидации последствий **ЧС**.

Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий (МЧС России) осуществляет руководство всей системой **РСЧС**. Выполняет оперативную работу по ликвидации последствий ЧС и по оказанию помощи населению.

Силы и средства наблюдения и контроля системы РСЧС включают в себя: органы, службы, инспекции, учреждения по надзору, мониторингу состояния природной среды, опасных объектов.

Силы и средства ликвидации последствий ЧС включают: формирования аварийных и поисково-спасательных федеральных служб, подразделения поисково-спасательной службы МЧС России.

Региональное деление системы РСЧС и её функционирование

Территория РФ разделена на 9 регионов, в которых созданы региональные центры (РЦ РСЧС): Москва, Санкт-Петербург, Ростов-на-Дону, Самара, Екатеринбург, Новосибирск, Красноярск, Чита, Хабаровск.



Система РСЧС функционирует в трёх режимах:

- 1. Режим повседневной деятельности** - функционирование системы в мирное время при нормальной производственной деятельности, радиационной, химической, биологической, гидрометеорологической обстановке.
- 2. Режим повышенной готовности** - функционирование системы при получении прогноза о возможности **ЧС**, угрозы войны.
- 3. Чрезвычайный режим** - функционирование системы при возникновении и ликвидации **ЧС** в мирное время, а также в случае применения современных средств поражения.

Организация гражданской обороны на объекте экономики

На объекте организуется комиссия по ЧС (ОКЧС).

Начальник ГО - Председатель КЧС объекта - Руководитель предприятия.

Состав объектовой КЧС: председатель, три заместителя.

Члены КЧС - руководители - начальники подразделений предприятия.

На предприятиях создаются службы: разведывательная, транспортная, инженерная, охраны общественного порядка, аварийно-спасательная, оповещения и связи, медицинская, противопожарная и др.

Основными силами ГО являются невоенизированные формирования, которые укомплектованы сотрудниками объекта.

1.4 Спасательные работы в очагах поражения включают:

- разведку маршрутов движения и участков (объектов) работ;
- локализацию и тушение пожаров на маршрутах движения и участках (объектах) работ;
- розыск пораженных и извлечение их из поврежденных и горящих зданий, загазованных и задымленных помещений, завалов;

- вскрытие разрушенных, поврежденных и заваленных защитных сооружений и спасение находящихся в них людей;
- подачу воздуха в заваленные защитные сооружения с поврежденной фильтровентиляционной системой;
- оказание первой медицинской и первой врачебной помощи пораженным и эвакуацию их в лечебные учреждения;
- выводы (вывоз) населения из опасных мест в безопасные районы;
- санитарную обработку людей и обеззараживание одежды, дегазацию и дезактивацию техники, транспорта и средств защиты, обеззараживание территорий и сооружений, продовольствия, пищевого сырья, воды и фуража.

Другие неотложные работы включают:

- прокладывание колонных путей и устройство проездов в завалах и на зараженных участках;
- локализацию аварий на газовых, энергетических, водопроводных, канализационных и технологических сетях в интересах ведения спасательных работ;
- укрепление аварий на газовых, энергетических, водопроводных, канализационных и технологических сетях в интересах ведения спасательных работ;
- укрепление или обрушение конструкций, угрожающих обвалом и препятствующих безопасному движению и ведению спасательных работ;
- ремонт и восстановление поврежденных защитных сооружений для защиты от возможных повторных ядерных ударов противника.

Спасательные работы будут проводиться в сложной обстановке заражения атмосферы и местности, возможного затопления, пожаров. Они должны быть организованы в максимально сжатые сроки и проводиться непрерывно днем и ночью до полного их завершения.

ГЛАВА II. ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ОПАСНОСТИ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

2.1. Общая характеристика опасных и чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального характера

Чрезвычайная ситуация означает нарушение нормальных условий жизнедеятельности людей на определенной территории. Обычно она обусловлена аварией, катастрофой, стихийным или экологическим бедствием. Характерным признаком ЧС является угроза жизни и здоровью людей, огромный ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде.

Все ЧС научно классифицируются по характерным признакам:

- **по природе возникновения** различают природные, техногенные, экологические, биологические, антропогенные, социальные и комбинированные ситуации;
- **по масштабам распространения** последствий различают локальные, объектовые, местные, региональные, национальные, глобальные;
- **по причине возникновения** можно говорить о преднамеренных и непреднамеренных стихийных бедствиях;
- **по скорости развития ЧС** бывают взрывные, внезапные, скоротечные, плавные;

—**по возможности предотвращения** ЧС подразделяют на неизбежные (природные) и предотвращаемые (техногенные, социальные),

—**по ведомственной принадлежности** — на возникающие в промышленности, строительстве, на транспорте, в жилищно-коммунальной сфере, сельском, лесном хозяйстве и т.д.

К **природным** относят ЧС, связанные с проявлением стихийных явлений природы. Таковы землетрясения, наводнения, извержения вулканов, оползни, сели, ураганы, смерчи, бури, природные пожары и др.

Они классифицируются:

—**геологические** (вулканы, землетрясения, оползни, сели, снежные лавины, обвалы, просадки земной поверхности);

—**метеорологические** (ураганы, бури, штормы, смерчи, засуха или заморозки в вегетационный период, сильные ливни и морозы);

—**гидрологические** (наводнения, цунами, нагоны, заторы, зажоры);

-природные пожары (лесные, степные, торфяные, подземные пожары полезных ископаемых);

—**биологические** (эпидемии, эпизоотии, эпифитотии);

—**космические** (падение метеоритов, остатков комет, магнитные бури)

Техногенными называют ЧС, происхождение которых связано с техническими объектами: пожары, взрывы, аварии на опасных химических объектах, выбросы радиоактивных веществ, обрушение зданий, аварии на системах жизнеобеспечения.

Их классификация:

—**аварии на РОО**(радиационно опасных объектах)

—**аварии на ХОО** (химически опасных объектах);

-**аварии на ПВОО** (пожаро-взрывоопасных объектах);

-**аварии на ГДО** (гидродинамических объектах);

-**аварии на транспорте;**

-**аварии на коммунально-энергетических сетях** (в электросетях, газоснабжении, водоснабжении, канализации, теплосетях).

Экологическими ЧС считаются значительные нарушения природной среды (разрушение озонового слоя, опустынивание земель, засоление почв, кислотные дожди и др.), угрожающие жизнедеятельности человека.

Социальными ЧС называют события, происходящие в обществе: войны, межнациональные конфликты, геноцид, терроризм, крупные ограбления, мошенничество в больших масштабах и др.

Антропогенные ЧС — следствия ошибочных действий людей.

Локальные ЧС ограничены одной промышленной установкой, поточной линией, небольшим производством, цехом, выходом из строя отдельной системы. Ликвидация ситуации и ее последствий возможна силами и средствами пострадавшего объекта.

Объектовыми считаются такие ЧС, последствия которых не выходят за рамки территории завода, комбината, промышленно-производственного комплекса, организации, предприятия, учебного заведения, учреждения. Устранение ситуации и ее последствий требует сил и средств пострадавшего объекта.

Масштабы **местных** ЧС находятся в рамках поселка, города, района, отдельной области. Для ликвидации последствий достаточно сил и средств, имеющихся в распоряжении местной власти, соответствующего начальника гражданской обороны (ГО), комиссии по ЧС, а также объектов промышленности, транспорта, сельского хозяйства, расположенных на данной территории.

В отдельных случаях могут привлекаться воинские части гражданской обороны и другие подразделения -Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России). I

Региональные ЧС распространяются на несколько областей, республик, округов, регионов. Их ликвидацией занимаются, как правило, региональные центры МЧС 'России или специально создаваемые министерством (правительством) оперативные группы.

Национальные ЧС обычно охватывают несколько экономических районов, округов, но не выходят за пределы страны. Последствия ликвидируются силами и ресурсами страны, зачастую с привлечением иностранной помощи.

Глобальные ЧС охватывают значительные территории, несколько республик, краев, областей и ряд сопредельных стран. На территории России привлекаются основные силы МЧС России, части и соединения Вооруженных Сил, подразделения МВД России, ФСБ России и других ведомств. Проведением спасательных и других неотложных работ занимается специально созданная правительственная комиссия или лично Начальник ГО страны — Председатель правительства.

2.3. Классификация чрезвычайных ситуаций

Всю совокупность возможных чрезвычайных ситуаций целесообразно первоначально разделить на **конфликтные** и **бесконфликтные**.

— **К конфликтным**, прежде всего, могут быть отнесены военные столкновения, экономические кризисы, экстремистская политическая борьба, социальные взрывы, национальные и религиозные конфликты, терроризм, разгул уголовной преступности, крупномасштабная коррупция и др.

— **Бесконфликтные чрезвычайные ситуации**, в свою очередь, могут быть классифицированы (систематизированы) по значительному числу признаков, описывающих явления с различных сторон их природы и свойств.

Все чрезвычайные ситуации можно классифицировать по трем основным принципам - **масштабу распространения, темпу развития и природе происхождения**.

— **По природе возникновения**, которая определяет характер происхождения чрезвычайной ситуации

— **По масштабу** возможных последствий. Здесь за основу берутся значимость (величина) события, нанесенный ущерб и количество сил и средств, привлекаемых для ликвидации последствий.

— **По ведомственной принадлежности**, то есть где, в какой отрасли народного хозяйства случилась данная чрезвычайная ситуация.

— **По темпу развития** - внезапные —стремительные- умеренные - плавные

2.3.1. По природе возникновения:

К **техногенным** относят ЧС, происхождение которых связано с техническими объектами, - пожары, взрывы, аварии на химически опасных объектах, выбросы радиоактивных веществ, обрушение зданий, аварии на системах жизнеобеспечения.

К **природным** относят ЧС, связанные с проявлением стихийных сил природы - землетрясения, наводнения, извержения вулканов, оползни, сели, ураганы, смерчи, бури, природные пожары и др.

К **экологическим** ЧС относятся аномальное природное загрязнение атмосферы, разрушение озонового слоя земли, опустынивание земель, засоление почв, кислотные дожди и др.

К **биологическим** ЧС относятся эпидемии, эпизоотии, эпифотии.

К **социальным** ЧС относятся события, происходящие в обществе, - межнациональные конфликты, терроризм, грабежи, геноцид, войны и др.

Антропогенные ЧС являются следствием ошибочных действий людей.

2.3.2. По масштабу распространения

При классификации чрезвычайных ситуаций по масштабу распространения следует учитывать не только размеры территории, подвергнувшейся воздействию ЧС, но и **ВОЗМОЖНЫЕ** ее косвенные последствия. К ним относятся тяжелые нарушения организационных, экономических, социальных и других существенных связей, действующих на значительных расстояниях. Кроме того, принимается во внимание тяжесть последствий, которая и при небольшой площади ЧС может быть огромной и трагичной.

Во исполнение Федерального закона "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" Правительство Российской Федерации постановляет¹:

1. Установить, что чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера подразделяются на:

а) чрезвычайную ситуацию **локального характера**, в результате которой территория, на которой сложилась чрезвычайная ситуация и нарушены условия жизнедеятельности людей (далее - зона чрезвычайной ситуации), не выходит за пределы территории объекта, при этом количество людей, погибших или получивших ущерб здоровью (далее - количество пострадавших), составляет не более 10 человек либо размер ущерба окружающей природной среде и материальных потерь (далее - размер материального ущерба) составляет не более 100 тыс. рублей;

б) чрезвычайную ситуацию **муниципального характера**, в результате которой зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории одного поселения или внутригородской территории города федерального значения, при этом количество пострадавших составляет не более 50 человек либо размер материального ущерба составляет не более 5 млн. рублей, а также данная чрезвычайная ситуация не может быть отнесена к чрезвычайной ситуации локального характера;

в) чрезвычайную ситуацию **межмуниципального характера**, в результате которой зона чрезвычайной ситуации затрагивает территорию двух и более поселений, внутригородских территорий города федерального значения или межселенную территорию, при этом количество пострадавших составляет не более 50 человек либо размер материального ущерба составляет не более 5 млн. рублей;

г) чрезвычайную ситуацию **регионального характера**, в результате которой зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории одного субъекта Российской Федерации, при этом количество пострадавших составляет свыше 50 человек, но не более 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 5 млн. рублей, но не более 500 млн. рублей;

д) чрезвычайную ситуацию **межрегионального характера**, в результате которой зона чрезвычайной ситуации затрагивает территорию двух и более субъектов Российской Федерации, при этом количество пострадавших составляет свыше 50 человек, но не более 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 5 млн. рублей, но не более 500 млн. рублей;

е) чрезвычайную ситуацию **федерального характера**, в результате которой количество пострадавших составляет свыше 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 500 млн. рублей.

2. Признать утратившим силу Постановление Правительства Российской Федерации от 13 сентября 1996 г. № 1094 "О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 39, ст. 4563).

2.3.3. Классификация чрезвычайных ситуаций по темпу развития Каждому виду чрезвычайных ситуаций свойственна своя скорость распространения опасности, являющаяся важной составляющей интенсивности протекания чрезвычайного события и характеризующая степень внезапности воздействия поражающих факторов. С этой точки зрения такие события можно подразделить на:

- **внезапные** (взрывы, транспортные аварии, землетрясения и т.д.);

¹ ПОСТАНОВЛЕНИЕ "О КЛАССИФИКАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА" ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПОСТАНОВЛЕНИЕ от 21 мая 2007 г. № 304 «О КЛАССИФИКАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА»

- **стремительные** (пожары, выброс газообразных сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ), гидродинамические аварии с образованием волн прорыва, сель и др.),
- **умеренные** (выброс радиоактивных веществ, аварии на коммунальных системах, извержения вулканов, половодья и пр.);
- **плавные** (аварии на очистных сооружениях, засухи, эпидемии, экологические отклонения и т.п.). Плавные (медленные) чрезвычайные ситуации могут длиться многие месяцы и годы, например, последствия антропогенной деятельности в зоне Аральского моря.

2.4. Поражающие факторы чрезвычайных ситуаций:

Основными видами последствий чрезвычайных ситуаций являются: разрушения, заболевания, гибель, различного вида заражения (радиоактивное, химическое, бактериальное) и др.

Кроме этого люди, находясь в экстремальных условиях чрезвычайной ситуации, испытывают **психотравмирующие факторы**. Идет нарушение психической деятельности в виде реактивных (психогенных) состояний. При этом психогенное воздействие испытывают и люди, находящиеся вне зоны действия чрезвычайной ситуации. По существу, это ожидание чрезвычайной ситуации и её последствий. Если радиус действия опасных и вредных факторов чрезвычайных ситуаций можно определить расчетом, то радиус действия психотравмирующего воздействия может быть любым. При этом развивается **фобия** (от греческого phobos - страх, боязнь), т.е. навязчивый, не приходящий страх перед чем-либо. В 1945 году, после атомной бомбардировки американцами японских городов Хиросимы и Нагасаки, радиацией было задето примерно 160 тыс. жителей, но страх перед ядерным оружием стали испытывать все жители планеты. После аварии на Чернобыльской АЭС более 15 млн. людей стали испытывать страх перед радиацией. Так называемая **радиофобия** способна привести к таким психическим расстройствам, что могут развиваться заболевания, отмечаемые при лучевой болезни. Зачастую психотравмирующие факторы усиливаются через печать и электронные средства массовой информации (телевидение, радио и др.). Опасные и вредные факторы чрезвычайной ситуации, воздействуя на конкретную территорию с расположенными на ней населением, сооружениями, флорой и фауной, образуют **очаг поражения**.

При этом различают:

- **простой очаг поражения** - это очаг поражения, возникший под воздействием одного поражающего фактора (например, разрушения от взрыва или пожара);
- **сложный очаг поражения** - это очаг поражения, образовавшийся в результате действия нескольких поражающих факторов (например, вследствие взрыва произошли разрушения конструкций, вызвавшие пожар и разгерметизацию емкостей с химически - опасными веществами).

Чаще всего очаги поражения сложные. Например, землетрясения приносят не только разрушения, но и пожары, инфекционные заболевания и психические расстройства оставшихся в живых жителей. Формы очагов поражения зависят от природы источника, например, при землетрясении - круглая форма, ураган образует форму в виде полосы, а пожар или оползень образуют очаг поражения неправильной формы.

2.5. Стадии развития чрезвычайных ситуаций:

Исследования в области чрезвычайных ситуаций позволяют сделать вывод, что основная масса экстремальных событий возникает в результате:

- воздействия природного фактора (природные процессы вследствие гравитации, земного вращения, разницы температур и др.);

- воздействия природной среды на сооружения и технику (коррозия, изменение технических показателей и т.п.);
- возникновения или развития по вине человека (например, при нарушении правил эксплуатации) отказов и дефектов в сооружениях, машинах и т.п.;
- воздействия технологических процессов (температур, вибрации, агрессивных паров и жидкостей, повышенных нагрузок и пр.) на сооружения, машины, механизмы и т.п.;
- военной деятельности и др.

Независимо от классификационной принадлежности, в развитии чрезвычайных ситуаций выделяют четыре стадии.

1. **Зарождения** - возникновение условий или предпосылок для чрезвычайной ситуация (усиление природной активности, накопление деформаций, дефектов и т.п.). Установить момент начала стадии зарождения трудно. При этом возможно использование статистики конструкторских отказов и сбоев, анализируются данные сейсмических наблюдений, метеорологические оценки и т.п.

2. **Инициирования** - начало чрезвычайной ситуации. На этой стадии важен человеческий фактор, поскольку статистика свидетельствует, что до 70% техногенных аварий и катастроф происходит вследствие ошибок персонала. Более 80% авиакатастроф и катастроф на море связаны с человеческим фактором. Для снижения этих показателей необходима более качественная подготовка персонала. Так, например, в США для подготовки оператора для АЭС затрачивается до 100 тыс. долларов. Необходимо поднимать престиж работы диспетчера и оператора.

3. **Кульминации** - стадия высвобождения энергии или вещества. На этой стадии отмечается наибольшее негативное воздействие на человека и окружающую среду вредных и опасных факторов чрезвычайной ситуации. Одной из особенностей этой

стадии является взрывной характер разрушительного воздействия, вовлечение в процесс токсичных, энергонасыщенных и других компонентов.

4. **Затухания** - локализация чрезвычайной ситуации и ликвидация ее прямых и косвенных последствий. Продолжительность данной стадии различна, возможны дни, месяцы, годы и десятилетия.

В качестве примера предлагается следующая последовательность событий:

- наступление пожароопасного периода в лесу можно оценить как стадию зарождения чрезвычайной ситуации;
- оставленный не затушенным костер в лесу вызвал стадию инициирования чрезвычайной ситуации;
- лесной пожар - это стадия кульминации чрезвычайной ситуации;
- стадия затухания начинается с момента взятия под контроль пожара, т.е. его локализации (ограничения). Окончание стадии затухания связано с тушением пожара и дальнейшими работами по рекультивации земель и восстановлению лесных посадок.

Глава III. ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА

Чрезвычайная ситуация природного характера - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате опасного природного явления или стихийного бедствия, человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Чрезвычайные ситуации природного характера в зависимости от причин их возникновения подразделяются:



Самые разрушительные землетрясения минувшего века:

- 1906 год: Чили, 8,6 балла, погибло 20 тыс. человек.
- 1920 год: Китай, 8,6 балла, погибло 100 тыс. человек.
- 1939 год: Чили, 8,3 балла, погибло 140 тыс. человек.
- 1948 год: Туркмения, 9 балла, погибло 110 тыс. человек.
- 1976 год: Гватемала, 7,5 балла, погибло 33 тыс. человек.
- 1978 год: Иран, 7,7 балла, погибло 23 тыс. человек.
- 1988 год: Армения, 6,9 балла, погибло 25 тыс. человек.
- 1989 год: Соединенные Штаты Америки, 7,2 балла, погибло 5 тыс. человек.
- 1990 год: Иран, 7,7 балла, погибло 50 тыс. человек.
- 1995 год: Япония, 7,2 балла, погибло 6 тыс. человек.
- 1998 год: Афганистан, 6,9 балла, погибло 5 тыс. человек.
- 1999 год: Турция, 7,4 балла, погибло 17 тыс. человек.

Тайвань: 7,6 балла, погибло 2,4 тыс. человек.

26 января 2001 года: Индия, 7,9 балла, погибло 100 тыс. человек.

3.1. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЧС (ЭКЗОГЕННЫЕ И ЭНДОГЕННЫЕ)

3.1.1. Землетрясение – это сильное колебание земной коры, вызываемые тектоническими, вулканическими или обвальными причинами и приводящими к разрушению зданий, сооружений, пожарам и человеческим жертвам.

Проекция центра очага землетрясения на поверхности Земли наз. **эпицентром**. Очаги землетрясения возникают на различных глубинах, большей частью в 20-30 км от поверхности. По своей интенсивности (проявлению сил природы на поверхности) землетрясения подразделяются на 12 градаций – баллов.

Как правило, они охватывают обширные территории. Часто нарушается целостность грунта, разрушаются здания и сооружения, выходят из строя водопровод, канализация, линия связи, электро- и газоснабжения, имеются человеческие жертвы. Землетрясениям принадлежит первое место по причиняемому экономическому ущербу и числу человеческих жертв. Когда землетрясение происходит под водой, возникают огромные волны – цунами. Порой их высота достигает 60 м (16-этажный дом), вызывая огромные разрушения на суше.

Возникают землетрясения неожиданно и, хотя продолжительность главного толчка не превышает нескольких секунд, его последствия бывают трагическими.

Землетрясение характеризуется подземными толчками и колебаниями земной поверхности, появляющимся в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхних частях мантии и распространяющимися на большие расстояния в виде упругих колебаний.

Сила этого стихийного бедствия измеряется величиной магнитуд в эпицентре, а для характеристики разрушений на поверхности Земли принята бальная шкала оценки (в странах СНГ принята 12-балльная шкала) и международная шкала МК-64. Во время землетрясения возможны единичные, множественные и последовательные подземные толчки (афтершоки). Этому природному явлению подвержена 1/10 всей поверхности континентов Земли.

Основная угроза для населения во время стихийного бедствия – разрушающиеся части зданий и сооружений, что приводит к массовой гибели людей под обломками строений либо тяжёлым травмам. Наиболее частым повреждением является синдром длительного сдавления у пострадавших, находящихся под завалами. При землетрясениях, сопровождающихся пожарами, возможно значительное число обожжённых с достаточно обширными и глубокими ожогами. Считается, что до 45 % травм возникает от разрушающихся конструкций зданий и других построек, а 55% - от неправильного поведения людей (паника, неумение укрыться, падение с высоты и пр.).

XX веке произошло более 340 землетрясений, в том числе и катастрофических, сопровождающихся человеческими жертвами. По данным ЮНЕСКО, погибло более 1 млн. жителей нашей планеты.

Основные параметры, характеризующие силу и характер землетрясения – магнитуда, глубина очага и интенсивность энергии на поверхности земли.

Магнитуда – это величина, пропорциональная выделенной при землетрясении энергии. Для ее измерения пользуются шкалой Рихтера (от 0 до 9), где каждая последующая единица соответствует стократному увеличению энергии колебания.

Интенсивность энергии на поверхности земли измеряется в баллах. Она зависит от глубины очага, магнитуды, расстояния от эпицентра, геологического строения грунтов и других факторов.

Для измерения интенсивности энергии землетрясений пост советском пространстве принята 12-балльная шкала Рихтера.

В зависимости от глубины очага землетрясения подразделяются на:

■ **глубокофокусные** (глубина фокуса – центра очага равняется 300-700 км от поверхности земли);

■ **промежуточные** (глубина фокуса 70-300 км);

■ **мелкофокусные** (с глубиной фокуса менее 70 км).

Именно, мелкофокусные землетрясения вызывают самые большие разрушения.

В большинстве случаев, после умеренных или сильных мелкофокусных землетрясений в той же местности в течение нескольких часов, а то и нескольких месяцев отмечаются многочисленные землетрясения меньшей силы, называемых афтершоками.

Некоторым землетрясениям предшествуют предварительные толчки из той же очаговой области – форшоки (их можно использовать для предсказания главного толчка).

Отсутствие достаточно надежных методов прогнозирования землетрясений ставит человечество в ряд бессильных перед природными катаклизмами, хотя характерным изменением свойств земли, а также необычному поведению живых организмов перед землетрясением (их называют предвестниками) ученым зачастую удается составить прогноз.

Предвестниками землетрясений являются:

- быстрый рост частоты слабых толчков (форшоков);
- деформация земной коры, определяемая наблюдением со спутников из космоса или съемкой на поверхности земли с помощью лазерных источников света;
- изменение отношения скоростей распространения продольных и поперечных волн накануне землетрясения;
- изменение электросопротивления горных пород, уровня грунтовых вод в скважинах;
- содержание радона в воде;
- необычное поведение животных накануне землетрясения выражается в том, что, например, кошки покидают селения и переносят своих котят в луга, а птицы в клетках за 10-15 мин. до начала землетрясения начинают летать; перед толчком слышатся необычные крики птиц; домашние животные в хлевах впадают в панику. Наиболее вероятной причиной такого поведения животных считают аномалии электромагнитного поля перед землетрясением.

3.1.2. Извержения вулканов

ВУЛКАН (по имени древнеримского бога Вулкана) – геологическое образование, возникающее над каналами и трещинами в земной коре, по которым на поверхность Земли извергается магма, пепел, горячие газы, пары воды и обломки горных пород.

Магма – представляет собой расплавленную массу преимущественно силикатного состава, образующуюся в глубинных зонах Земли. Достигая поверхности, магма изливается в виде лавы.

Лава – отличается от магмы отсутствием газов, улетающих при извержении.

Вулканы подразделяются на действующие, уснувшие и потухшие:

- *Уснувшие* - это те вулканы, об извержении которых нет сведений, но они сохранили свою форму и под ними происходят локальные землетрясения
- *Потухшие* - это различные вулканы без какой-либо вулканической активности.
- *Действующие* – извержения действующих вулканов бывают длительными и кратковременными.

Продукты извержения (газообразные, жидкие и твердые) выбрасываются на высоту 1-5 км и переносятся на большие расстояния. Концентрация вулканического пепла бывает настолько большой, что возникает темнота, подобно ночной.

Разрушительная деятельность вулканов не раз проявлялась в истории человечества. Как правило, при извержении вулкана люди либо погибают, либо остаются в живых с незначительными повреждениями. Лишь иногда отмечаются тяжёлые травмы, вызванные обломками разрушающихся зданий и сооружений, ожоги поверхности тела или дыхательных путей в результате вдыхания горячих газов, возможны отравления токсическими газами, скапливающимися в подвалах домов и низинах.

Профилактические мероприятия состоят в изменении характера землепользования, строительства дамб, в бомбардировке лавового потока для перемешивания лавы с землей и превращения ее в менее жидкую и др.

Взрывы вулканов могут провоцировать оползни, обвалы, лавины, а на морях и океанах – цунами.

3.1.3. Оползень – скользящее смещение земляных масс под действием собственного веса. Происходит чаще всего по берегам рек и водоемов, на горных склонах.

Основная причина их возникновения – избыточное насыщение подземными водами глинистых пород. Оползень может быть вызван и землетрясением. Как это часто бывает в Таджикистане и Киргизии. Можно ли предсказать начало оползня? Да, можно. Оползень никогда не является внезапным. Вначале появляются трещины в грунте, разрывы дорог и береговых укреплений, смещаются здания, сооружения, деревья, телеграфные столбы, разрушаются подземные коммуникации. Очень важно заметить эти первые признаки и составить правильный прогноз.

Двигается оползень с максимальной скоростью только в начальный период, далее она постепенно снижается. Чаще всего оползневые явления происходят осенью и весной, когда больше всего дождей.

3.1.4. Сель – это внезапно формирующийся в руслах горных рек временный поток воды с большим содержанием камней, песка и других твердых материалов. Причина его возникновения – интенсивные и продолжительные ливни, быстрое таяние снега или ледников.

В отличие от обычных потоков сель движется, как правило, отдельными волнами, а не непрерывным потоком. Одновременно выносятся огромное количество вязкой массы. Размеры отдельных валунов и обломков достигают 3-4 м в поперечнике. При встрече с препятствиями сель переходит через них, продолжая наращивать свою энергию.

Возникают селевые потоки на Северном Кавказе, в некоторых районах Урала и Восточной Сибири. Обладая большой массой и высокой скоростью передвижения (до 15 км/ч), сели разрушают здания, дороги, гидротехнические и другие сооружения, выводят из строя линии связи, электропередачи, приводят к гибели людей и животных. Все это продолжается очень недолго – 1-3 часа. Время от начала возникновения в горах и до момента выхода его в равнинную часть исчисляется 20-30 мин.

Сели и оползни частично можно предупредить или уменьшить ущерб, который они могут нанести своим действием, ЕСЛИ:

- построить и укрепить защитные сооружения
- спускать воду через дренажи
- разработать меры защиты и помощи населению.

Оползни чрезвычайно опасны в городах из-за разрушений многоэтажных строений, что неоднократно случалось в Горьком, Нижнем Новгороде, в Дагестане.

3.1.5. Обвалы

Это отрыв и падение больших масс горных пород на крутых и обрывистых склонах гор, речных долин и морских побережий. Они происходят в результате ослабления цельности горных пород под влиянием процесса выветривания, деятельности поверхностных и подземных вод.

3.1.6. Просадка земной поверхности – уплотнения грунта, находящиеся под действием внешней нагрузки или под действием собственного веса, происходящие при искусственном замораживании, оттаивании и динамических воздействиях (глубина проседания от нескольких сантиметров – до 2 м).

3.2. Чрезвычайные ситуации метеорологического характера

3.2.1. Ураганы

Разрушительной силы ветер (более 32 м/с) и значительной продолжительности называется ураганом.

Ураганы принято подразделять на тропические и внетропические. Тропические ураганы зарождаются над Атлантическим океаном и Тихим.

Ураганы, зарождающиеся над Тихим океаном называют *тайфунами*.

Ураганы являются одной из самых мощных сил стихии. Ураганный ветер разрушает прочные и сносит легкие строения, опустошает засеянные поля, обрывает провода и валит столбы линий электропередачи и связи, повреждает транспортные магистрали и мосты, ломает

и вырывает с корнями деревья, повреждает и топит суда, вызывает аварии на коммунально-энергетических сетях, в производстве.

3.2.2. Бури – это ветер, скорость которого меньше скорости урагана, однако она достаточно велика – 15-20 м/с. Сильную бурю иногда называют штормом. Бури различают:

– **Вихревые** (пыльные, снежные (Называют в России - пурга, буран, метель) и шквальные) – представляют собой сложные вихревые образования, обусловленные циклонической деятельностью и распространяющиеся на большие площади.

Пыльные бури – это атмосферные возмущения, при которых в воздух поднимается большое кол-во пыли, переносимые на большие расстояния (могут переносить опасных паразитов, а с ними и различные болезни).

Шквальные бури – возникают внезапно и по времени непродолжительны (несколько минут). Например в течение 10 минут скорость может возрасти с 3 до 31 м/с.

– **Потоковые** - местные явления небольшого распространения. Подразделяются на стоковые (поток воздуха движется по склону сверху вниз) и струевые (поток воздуха движется горизонтально или даже вверх по склону. Проходят чаще всего между цепями гор, соединяющих долины).

3.2.3. Смерчи

Смерч – атмосферный вихрь, возникающий в грозовом облаке и распространяющийся вниз, часто до поверхности земли, в форме облачного рукава (хобота) шириной в десятки и сотни метров.

Перемещаясь вместе с облаком, он способен за время своего кратковременного существования вызвать большие разрушения и гибель людей. К наиболее разрушительным относят смерч (торнадо), пронесшийся над значительной территорией США (1925), во время которого погибли 689 человек и 1980 получили ранения. На территории бывшего Советского Союза сильные смерчи наблюдались в Москве 1904, 1945, 1951, 1956 и 1965 гг., в Белоруссии 1859, 1927, 1956 гг., в Ленинграде 1925 и 1947 гг., в Литве 1981, 1985 гг., в Иваново 1984г. погибло 69 человек, 804 получили ранения на

Украине 1980 г. Смерчи наблюдаются также в Поволжье, на Урале. В 1984 г. смерч прошёл по Ярославской и Кемеровской областям.

Надвигаются ураган, буря, смерч. Что можно предвидеть?

– *Гидрометеослужба за несколько часов, как правило, подаёт штормовое предупреждение.*

– *Следует закрыть двери, чердачные помещения, слуховые окна.*

– *Стёкла заклеить полосками бумаги или ткани.*

– *С балконов, лоджий, подоконников убрать вещи, которые при падении могут нанести травмы людям.*

3.3. Гидрологические ЧС

Они представляют собой бедствия, обусловленные рядом причин. Это может быть:

– высокий уровень воды, вызывающий наводнения. Происходит затопление пониженных частей городов и населенных пунктов, посев с/х культур, повреждение промышленных и транспортных объектов.

– Низкий уровень воды, когда нарушается судоходство, водоснабжение городов, оросительных систем.

Половодье – ежегодно повторяющееся в один и тот же сезон относительно длительное увеличение водоносности рек, сопровождающееся повышением уровня воды.

Паводок – сравнительно кратковременное и непериодическое повышение поднятие уровня вод.

3.3.1. Наводнение – это катастрофическое половодье вследствие подъёма уровня воды в водоёме. Наводнения бывают паводковые, которые возникают в результате подъёма уровня воды в реках и водоёмах из-за весеннего таяния снега (ледников) в их бассейне, выпадения обильных осадков, и нагонные, проявляющиеся вследствие ветрового нагона в устье.

Крупнейшим в истории паводковым наводнением считается разлив рек в провинции Хэнань (Китай) в 1887 г., при котором трагически погибли более 900 тыс. жителей страны. В результате наводнения в 1970 г. в районе Бенгальского залива, вызванного нагонной волной более 10 м высотой, смерть настигла 50 тыс. человек.

Характерными медицинскими последствиями наводнений являются утопления, механические травмы, преимущественно конечностей и туловища, массовые нервно-психические перенапряжения, обострения различных хронических заболеваний. Кроме того, отмечается значительный рост заболеваемости пневмонией с высокой летальностью. Наряду с этим в районе бедствия часто отмечаются случаи отморожения в связи с переохлаждением, ухудшается санитарно-гигиеническое и санитарно-эпидемиологическое состояние местности.

3.3.2. Цунами – японское слово, означающее в переводе «большая волна, заполняющая бухту». В случае месторасположения эпицентра землетрясения под морским дном или в прибрежных районах возникает морская волна. Эта волна, относительно небольшая и незаметная в открытом море, приближаясь к берегу, достигает гигантских размеров. Она возникает главным образом в результате сдвига вверх или вниз протяжённых участков морского дна. Цунами обычно бывает не более нескольких

десятков метров в длину и со скоростью до 1000 км/ч может распространяться на сотни километров. Высота волны у побережья может достигать 50 м и более, а сила, с которой она обрушивается на побережье, настолько велика, что крушит всё на своём пути. Цунами смывает в море разрушенные постройки, вырванные с корнями деревья, автомобили и т.п. Морские суда, оказавшиеся на пути её продвижения, могут быть выброшены на сотни метров на сушу.

В результате извержения вулкана на о. Кракатау в 1883 г. в Тихом океане возникла цунами со скоростью распространения до 500 км/ч. Волна достигла островов Ява и Суматра, на которых погибли 36 тыс. человек. Такая же катастрофа в 1923 г. унесла 99,3 тыс. жизней жителей Японии, а в 1976 г. на Филиппинских островах – 65 тыс. На территории бывшего СССР цунами опасны для всех прибрежных районов. По своим последствиям цунами как бы объединяют землетрясения и наводнения.

3.4. Природные пожары

Они бывают *лесными, степными, торфяными* (пожары горючих ископаемых) и *подземными*

3.4.1. Лесные пожары – это неконтролируемое горение растительности, стихийно распространяющееся по лесной территории. Такие бедствия приходят ежегодно и нередко по вине человека. При сухой погоде и ветре лесные пожары охватывают значительные территории.

В зависимости от характера возгорания и состава леса пожары подразделяются на *низовые, подземные и верховые*. Чаще всего происходят низовые пожары – до 90% от общего количества. В этом случае огонь распространяется только по почвенному покрову, охватывая нижние части деревьев, траву и выступающие корни.

Важнейшей характеристикой является *скорость распространения* низовых и верховых пожаров, а также глубина прогорания подземных пожаров, поэтому они делятся на *слабые, средние и сильные*.

При верховом беглом пожаре, который начинается только при сильном ветре, огонь продвигается обычно по кронам деревьев «скачками». Ветер разносит искры, горящие ветки и хвою, которые создают новые очаги за несколько десятков, а то и сотни метров. Пламя движется со скоростью 15-20 км/час.

В России наибольшее распространение это бедствие получило в Читинской, Иркутской, Свердловской, Калининградской, Ленинградской, Архангельской областях, Красноярском крае, республиках Саха и Хакасия. Потребовались огромные усилия пожарных, подразделений МЧС РФ и населения, чтобы остановить и ликвидировать огонь.

3.4.2. Степные пожары

Возникают на открытой местности при наличии сухой травы или созревших хлебов. Носят сезонный характер, чаще бывают летом. Скорость распространения - 20-30 км/ч.

3.4.3. Торфяные пожары

Могут возникнуть либо самостоятельно, либо в связи с лесными пожарами. Опасность состоит в том, что они часто охватывают огромные

территории, трудно поддаются тушению и образуют в земле большие пустоты, в которые могут провалиться люди, животные и техника.

3.4.4. Подземные пожары

Часто являются продолжением лесных и торфяных. Заглубление пожара начинается у стволов деревьев и распространяется со скоростью от нескольких сантиметров до нескольких метров в сутки.

Основные способы тушения лесных и степных пожаров:

- Забрасывание грунтом кромки пожаров;
- Устройство заградительных полос и канав;
- Тушение водой и химическими растворами;
- Отжиг (пуск встречного огня);

Подземные пожары тушат двумя способами:

- Прорывом траншеи глубиной до уровня грунтовых вод и заполнение ее водой;
- Устройством полосы, насыщенной поверхностно-активными веществами, ускоряющими процесс проникновения влаги в торф.

Тушение всех пожаров природного происхождения включает следующие этапы:

- Локализация;
- Остановка пожара;
- Дотушивание;
- Окарауливание (охрана мест, где потушены пожары).

3.5. Биологические ЧС

Стихийные бедствия, крупные аварии и социально-политические конфликты, создавая неблагоприятные условия для жизнедеятельности населения, способствуют возникновению массовых инфекционных заболеваний.

Любое инфекционное заболевание возникает в результате проникновения в организм человека болезнетворных микроорганизмов-бактерий, вирусов, риккетсий, спирохет, а также грибков и простейших. Возбудители инфекционных заболеваний, проникая в организм находят там благоприятную среду для развития. Быстро размножаясь, они выделяют ядовитые продукты (токсины), которые разрушают ткани, что приводит к нарушению нормальных процессов жизнедеятельности организма. Болезнь возникает, как правило, через несколько

часов или дней с момента заражения. В этот период, называемый инкубационным, идёт размножение микробов и накопления токсических веществ без видимых признаков заболевания. Носитель их заражает окружающих или обсеменяет возбудителями различные объекты внешней среды.

Механизм передачи инфекций неодинаков при различных заболеваниях и находится в прямой зависимости от локализации (места нахождения) возбудителя в живом организме. Различают несколько путей проникновения возбудителей инфекционных

заболеваний в организм человека:

- с воздухом через органы дыхания;
- с пищей и водой через пищеварительный тракт;
- через слизистые оболочки рта, носа, глаз, а также через повреждённые кожные покровы;
- через неповреждённую кожу в результате укусов заражённых кровососущих насекомых.

Наиболее типичные признаки инфекционных заболеваний – озноб, жар, повышение температуры. При этом возникает головная боль, боли в мышцах и суставах, недомогание, общая слабость, разбитость, иногда тошнота, рвота, понос, нарушается сон, ухудшается аппетит.

В зависимости от локализации возбудителя в организме и механизма его передачи все инфекционные болезни подразделяются на 4 группы:

- инфекции дыхательных путей;
- кишечные инфекции;
- кровяные инфекции;
- инфекции наружных покровов.

3.5.1. Эпидемия – широкое распространение инфекционной болезни, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости среди людей. При охвате ряда стран и даже всего земного шара – пандемия.

3.5.2. Эпизоотия – инфекционные болезни животных, имеющие такие общие признаки, как наличие специфического возбудителя цикличность развития, способность передаваться от зараженного животного к здоровому и принимать эпизоотическое распространение.

По широте распространения эпизоотический процесс характеризуется:

- *Спорадическая заболеваемость* – единичные случаи заболеваний, не связанные общностью источника заболевания.
- *Панзоотия* – высшая степень развития эпизоотии. Характеризуется необычайно широким распространением инфекционной болезни, охватывающей государство, несколько стран, а то и материк.

Все инфекции животных делятся на пять групп:

1. **Алиментарные инфекции.** Передаются через корм, почву и воду. Поражаются органы пищеварения. К ним относятся сибирская язва, ящур, сап, бруцеллез.
2. **Респираторные** – поражают слизистые оболочки дыхательных путей и легких. Путь передачи – воздушно-капельный. К ним относятся парагрипп, экзотическая пневмония, оспа овец и коз, чума плотоядных.
3. **Трансмиссивные инфекции.** Переносчиками служат кровососущие членистоногие, в крови которых находится возбудитель. К ним относятся энцефаломиелиты, туляремия, инфекционная анемия лошадей.
4. **Инфекции, возбудители которых передаются через наружные покровы без участия переносчиков.** Столбняк, оспа коров.
5. **Неклассифицированные** виды инфекции с невыясненными путями заражения.

3.5.3. Эпифитотия – распространение инфекционных болезней на значительные

территории в течение определённого времени среди растений.

Панфитотия – распространения болезни, охватывающей несколько стран или континентов. Болезни растений классифицируются по следующим признакам:

- Место или фаза развития растений (болезни семян, всходов, рассады, взрослых растений);

- Место проявления (местные, локальные, общие)
- Течение болезни (острое, хроническое)
- Поражаемая культура
- Причина возникновения (инфекционные, неинфекционные)

Все патологические изменения в растениях подразделяются на основные типы:

- Гнили
- Мумификации
- Увядание
- Некрозы
- Налеты
- Наросты.

Наиболее распространенные болезни – стеблевая ржавчина пшеницы, ржи. Желтая ржавчина пшеницы и фитофтороз картофеля.

3.6. Космические ЧС

Космические ЧС связаны с некоторыми опасностями, угрожающими человеку из космоса. Прежде всего - это опасные космические объекты (ОКО) и космические излучения.

В настоящее время известно около 300 космических тел, которые могут пересекать орбиту Земли. Всего, по прогнозам астрономов, в космосе существует примерно 300 тыс. астероидов и комет. Встреча нашей планеты с такими небесными телами представляет серьезную угрозу для всей биосферы.

Расчеты показывают, что удар астероида диаметром около 1 км сопровождается выделением энергии, в десятки раз превосходящий весь ядерный потенциал, имеющийся на Земле.

Международными научными организациями по эгидой ООН предлагается разработать систему планетарной защиты от астероидов и комет. В основу положены два принципа защиты:

- Изменение траектории ОКО
- Или его разрушение.

Меры защиты:

1. Предлагается создать службу наблюдения за их движением с таким расчетом, чтобы обнаруживать размером около 1 км за год – два до его подлета к Земле.

2. Далее необходимо просчитать траекторию полета и проанализировать возможность столкновения с Землей.

3. Если вероятность такого события невелика – принять решение об его уничтожении или изменении траектории опасного небесного тела.

4. Для уничтожения предлагается использовать межконтинентальные баллистические ракеты с ядерной боеголовкой.

Огромное влияние на земную жизнь оказывает солнечная радиация. Чрезмерное солнечное облучение приводит к развитию рака кожи, поражению глаз.

ГЛАВА IV. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

ЧС техногенного характера	Аварии на химически опасных объектах
	Аварии на радиационноопасных объектах
	Аварии на пожаро- и взрывоопасных объектах
	Аварии на гидротехнических опасных объектах
	Аварии на транспорте (железнодорожном, автомобильном, воздушном, водном, метро)
	Аварии на коммунально-энергетических сетях

4.1. Транспортные аварии (катастрофы)

Могут быть двух видов:

- На производственных объектах (депо, станции, порты, аэровокзалы);
- Во время движения транспортных средств. Их особенность заключается чаще всего в отдаленности места аварии (катастрофы) от аварийно-спасательных служб и населенных пунктов, в трудности доставки туда спасателей, большом количестве пострадавших, нуждающихся в срочной медицинской помощи.

Аварии (катастрофы) происходят:

- товарных поездов;
- пассажирских поездов;
- речных и морских грузовых судов;

- на магистральных трубопроводах и др.

4.2. Пожары, взрывы, угроза взрывов:

Самые распространенные причины ЧС в современном индустриальном мире.

Наиболее часто и с наибольшими последствиями они происходят на пожаро- и взрывоопасных объектах, которых в только России насчитывается свыше 8 тыс.

Это прежде всего промышленные предприятия, в производственных циклах которых используются взрывчатые, легковоспламеняющиеся и горючие вещества, железнодорожный и трубопроводный транспорт, несущий наибольшую нагрузку при перемещении пожаро- и взрывоопасных грузов, а также жилой сектор.

Аварии (катастрофы) происходят:

- пожары (взрывы) в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов;
- пожары (взрывы) на транспорте;
- пожары (взрывы) в зданиях и сооружениях жилого, социально - бытового, культурного значения и др.

4.3. Аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ (ХОВ):

Чреватые тяжелыми последствиями – человеческие жертвы, расстройство здоровья населения и резкое ухудшение общей экологической ситуации в местах расположения химически опасных объектов, где возможна утечка вредных химических веществ в процессе их производства, хранения, переработки и транспортировки. (Бхопал- в Индии в 1985 г на «Юнион корбайт»)

Такие аварии имеют, как правило, сложный комбинированный характер.

Аварии (катастрофы) происходят:

- аварии с выбросом (угрозой выброса) ХОВ при их производстве, переработке или хранении (захоронении);
- утрата источников ХОВ;
- аварии с химическими боеприпасами и др.

4.4. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ:

Возможны на радиационно - опасных объектах, которые сопровождаются выбросом радиоактивности, что приводит к облучению людей, загрязнению радионуклидами и выводу из производства значительных площадей сельхоз. Угодий, остановка на длительное время промышленных предприятий. (Чернобыль - 26 апреля 1986 г)

Аварии (катастрофы) происходят:

- аварии на атомных станциях;
- на промышленных предприятиях по изготовлению, переработки ядерного топлива;
- аварии транспортных средств и космических аппаратов с ядерными установками;
- аварии с ядерными боеприпасами в местах их хранения, эксплуатации или установки;
- утрата радиоактивных источников и др.

4.5. Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ:

Могут привести даже малых доз в выбросах к эпидемиям среди людей и животных.

Аварии (катастрофы) происходят:

- аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ на предприятиях и в научно-исследовательских учреждениях;
- утрата БОВ и др.

4.6. Внезапное обрушение зданий, сооружений:

Происходят не сами по себе, а вызваны какими-либо причинами – большим скоплением людей на ограниченной площади, сильной вибрацией от проходящего Ж/Д транспорта и т.д.

Аварии (катастрофы) происходят:

- обрушение элементов транспортных коммуникаций;
- обрушение производственных зданий и сооружений;
- обрушение зданий и сооружений жилого, социально - бытового и культурного значения.

4.7. Аварии на электроэнергетических системах:

Редко сопровождаются гибелью людей. Однако они создают существенные затруднения в жизнедеятельности людей, особенно в холодное время года. Могут служить причиной остановки работы многих с/х хозяйства и промышленности.

Аварии (катастрофы) происходят:

- аварии на автономных электростанциях с длительным перерывом электроснабжения всех потребителей;
- выход из строя транспортных электроконтактных сетей и др.

4.8. Аварии на коммунальных системах и очистных сооружениях жизнеобеспечения:

Аварии (катастрофы) происходят:

- аварии в канализационных системах с массовым выбросом загрязняющих веществ;
- аварии на тепловых сетях в холодное время года;
- аварии в системах снабжения населения питьевой водой;
- аварии на коммунальных газопроводах.
- аварии на очистных сооружениях сточных вод промышленных предприятий с массовым выбросом загрязняющих веществ;
- аварии на очистных сооружениях промышленных газов с массовым выбросом загрязняющих веществ.

4.9. Гидродинамические аварии:

Возникают в основном при прорыве гидротехнических сооружений, чаще всего плотин. Их последствия – повреждение и разрушение гидроузлов, других сооружений, гибель людей, затопление больших территорий.

Аварии (катастрофы) происходят:

- прорывы плотин (дамб, шлюзов и др.) с образованием волн прорыва и катастрофическим затоплением;
- прорывы плотин с образованием прорывного паводка и др.

4.10. Основные причины техногенных аварий и катастроф

Любая авария, прежде, чем разрастись до масштабов катастрофы проходит несколько стадий вызревания (развития) под действием неблагоприятных социальных, технических или природных факторов.

Начинается все, как правило, с мелких нарушений и неисправностей. Мелкие нарушения могут привести к происшествиям, происшествия – к повреждениям, а повреждения - к авариям, катастрофам и ЧС.

Все это возникает не на пустом месте, а в результате ошибок, нарушений, повреждений, которые не были своевременно выявлены, исправлены или по которым не были осуществлены необходимые профилактические, ремонтные работы, исключаящие перерастание мелких повреждений в крупномасштабную ЧС.

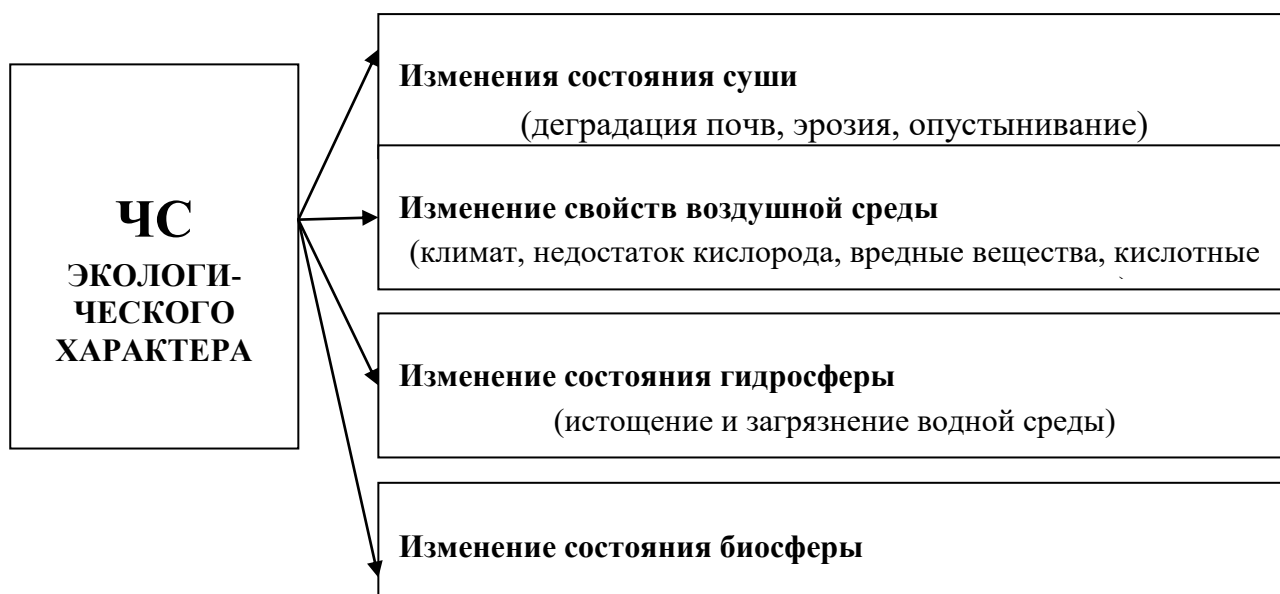
Техногенные ЧС могут возникнуть из-за природной ЧС (землетрясения влекут за собой взрывы, массовые пожары, наводнения. Предотвратить природные ЧС невозможно, но можно снизить вероятность возникновения техногенных ЧС путем повышения устойчивости объектов экономики.

4.11. Причины ЧС (в промышленности и на транспорте):

- нарушения трудовой и технологической дисциплины на производстве;
- грубые нарушения требований безопасности;
- износ основного технологического оборудования;
- ослабление надзора проектных организаций, свертывание научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию систем предупреждения и ликвидации аварий;
- снижение ответственности на всех уровнях управления;
- ухудшение материально-технического обеспечения для регламентных работ;
- износ и разрушение систем противоаварийной защиты;
- сокращение состава служб технической безопасности;
- снижение производственной квалификации работников

Эти причины аварий становятся особенно заметными в годы кризисных явлений в экономике страны. Возможен дальнейший рост числа аварий и катастроф.

ГЛАВА V. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА



5.1. Чрезвычайные ситуации, связанные с изменением состояния суши (почвы, недр, ландшафта):

- катастрофические просадки, оползни, обвалы земной поверхности из-за выработки недр при добыче полезных ископаемых и другой деятельности человека;
- наличие тяжелых металлов (в том числе радионуклидов) и других вредных веществ в почве (грунте) сверх предельно допустимых концентраций;
- интенсивная деградация почв, опустынивание на обширных территориях из-за эрозии, засоления, заболачивания почв и др.;
- кризисные ситуации, связанные с истощением не возобновляемых природных ископаемых;
- критические ситуации, вызванные переполнением хранилищ (свалок) промышленными и бытовыми отходами, загрязнением ими окружающей среды.

5.2. Чрезвычайные ситуации, связанные с изменением состава и свойств атмосферы (воздушной среды):

- резкие изменения погоды или климата в результате антропогенной деятельности;
- превышение ПДК вредных примесей в атмосфере;
- температурные инверсии над городами;
- "кислородный" голод в городах;
- значительное превышение предельно допустимого уровня городского шума;
- образование обширной зоны кислотных осадков;
- разрушение озонового слоя атмосферы;
- значительные изменения прозрачности атмосферы.

5.3. Чрезвычайные ситуации, связанные с изменением состояния гидросферы (водной среды):

- недостаток питьевой воды вследствие истощения водных источников или их загрязнения;
- истощение водных ресурсов, необходимых для организации хозяйственно - бытового водоснабжения и обеспечения технологических процессов;
- нарушение хозяйственной деятельности и экологического равновесия вследствие загрязнения зон внутренних морей и мирового океана.

5.4. Социальные катастрофы

Терроризм. Под терроризмом (от лат. *terror* - страх, ужас) понимают комплекс насильственных действий над личностью с использованием оружия или иных средств с целью достижения экономических или политических требований, сопровождающихся угрозой для жизни и здоровья лиц, непричастных к деятельности террористов. Жертвами террористов могут быть отдельные личности или группа граждан страны проживания преступников или граждане других государств. Местом совершения террористического акта может быть как страна проживания преступников, так и территория иного государства. Во всём мире терроризм в настоящее время является одной из наиболее трудноразрешимых проблем. Всё чаще террористические акты приводят к массовым поражениям среди населения, при этом поражающие факторы могут быть весьма разнообразными, включая боевое стрелковое оружие, СДЯВ и пр.

Общественные беспорядки также приводят к различного рода травмам, в основном механическим и термическим. Структура полученных при этом поражений весьма разнообразна, вплоть до огнестрельных ранений.

5.5. Специфические катастрофы

Наша страна во второй половине XX века имеет печальный опыт ведения локальных войн как внешних, так и на своей территории. По всем признакам **война** должна рассматриваться как один из видов катастроф, имеющих ярко выраженную специфику. В настоящее время боевое оружие достигло весьма высокой степени развития. Появляются всё новые виды огнестрельного оружия с высокой скорострельностью, убойной силой, дальностью и плотностью поражений, а также оружия взрывного, зажигательно-взрывного и зажигательного

действия. По своей поражающей силе такое оружие приближается к оружию массового поражения, которое в свою очередь также постоянно совершенствуется.

Таким образом, при ведении боевых действий приходится иметь дело с весьма специфической структурой санитарных потерь, отличающейся тяжестью повреждений. Возрастает число комбинированных и сочетанных травм, случаев тяжёлого шока.

5.6. Аварии на гидротехнических сооружениях



К основным гидротехническим сооружениям, разрушение которых приводит к гидродинамическим авариям, относятся плотины, дамбы, перемычки, водозаборные и водосборные сооружения (шлюзы). Катастрофическое затопление, являющееся следствием гидродинамической аварии, заключается в стремительном затоплении местности волной прорыва. Масштабы последствий гидродинамических аварий зависят от параметров и технического состояния гидроузла,

характера и степени разрушения плотины, объемов запасов воды в водохранилище, характеристик волны прорыва и катастрофического наводнения, рельефа местности, сезона и времени суток происшествия и многих других факторов.

Основными поражающими факторами затопления при аварии на ГТС являются: волна прорыва (высота волны, скорость движения) и длительность затопления.

Волна прорыва (см. схему в ПРИЛОЖЕНИИ)- волна, образующаяся во фронте устремляющегося в пролом потока воды, имеющая, как правило, значительную высоту гребня и скорость движения и обладающая большой разрушительной силой.

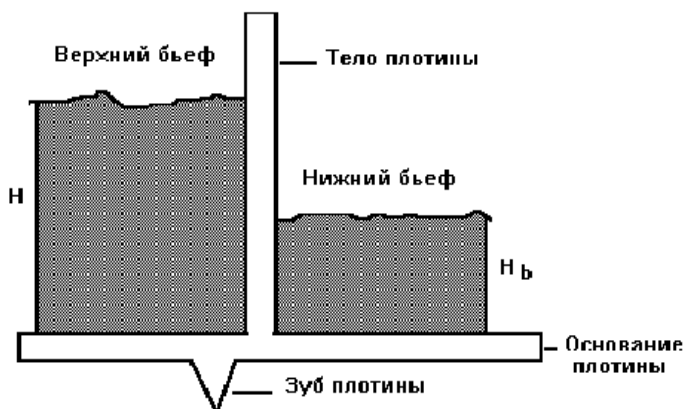
Волна прорыва, с гидравлической точки зрения, является волной перемещения, которая, в отличие от ветровых волн, возникающих на поверхностях больших водоемов, обладает способностью переносить в направлении своего движения значительные массы воды. Поэтому волну прорыва следует рассматривать как определенную массу воды, движущуюся вниз по реке и непрерывно изменяющую свою форму, размеры и скорость.

Начало волны называется фронтом волны, который, перемещаясь с большой скоростью, выдвигается вперед. Фронт волны может быть очень крутым, при перемещении больших волн на участках, близких к разрушенному гидроузлу, и относительно пологим на больших удалениях от гидроузла.

Зона наибольшей высоты волны называется гребнем волны, который движется, как правило, медленнее, чем ее фронт. Еще медленнее движется конец волны - хвост волны. Из-за различия скоростей этих точек волна постепенно растягивается по длине реки, соответственно уменьшая свою высоту и увеличивая длительность прохождения.

Факторы влияющие на разрушение плотины:

- воздействие обычных средств поражения;
- сход лавин или селевых потоков (в горных районах);
- паводковые воды.



Плотины характеризуются напором:

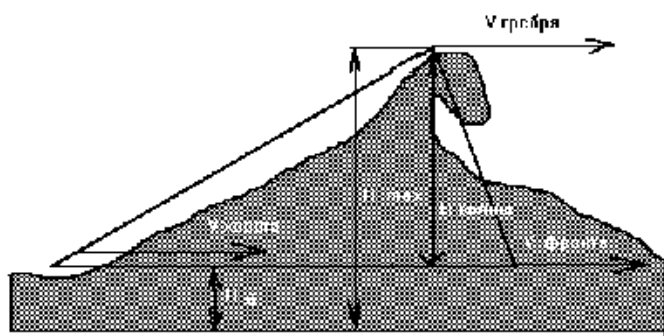
- $H - H_б < 10$ м - низконапорные;
- $10 \text{ м} < H - H_б < 40$ м - средненапорные;
- $H - H_б > 40$ м - высоконапорные;

При разрушении плотины образуется волна прорыва:

Факторы влияющие на высоту волны прорыва:

- Объем водохранилища W , млн.тонн;
- Площадь зеркала водохранилища S км²;

- Глубина водохранилища Н м.;
- Ширина водохранилища у гидроузла В м;
- Характеристика плотины и характер ее разрушения;
- Высота плотины Н пл.



Рассматриваются три степени разрушения плотины:

- 1)10 % процентов;
- 2)50 % процентов;
- 3)100 % процентов.

Характеристика в нижнем бьефе:

- а) глубина реки (в метрах);
- б) скорость течения реки (м/с);
- в) гидравлический уклон реки (%);
- г) коэффициент шероховатости дна и поймы реки (n).



Для планирования мероприятий, которые необходимо планировать в зонах возможного

затопления необходимо иметь:

- 1.График движения волны прорыва.

Основополагающим критерием является график движения волны прорыва. Для построения графика движения волны прорыва строится схематизированный продольный профиль реки.

- 2.Характеристику возможного затопления местности.

Продольный профиль реки разбивается на участки.

- створ гидроузла назначается N 0;
- створ N 1 назначается на удалении $250-500 \cdot H$;
- створ N 2 назначается, как правило, в 10 раз дальше, чем створ N1($2500-5000 \cdot H$), считая от него.

На территории предполагаемого воздействия волны прорыва по степени опасности выделяются различные зоны затопления.

В каждом створе определяется высота волны прорыва, в том числе и в створе N 0.

Определение высоты волны прорыва:

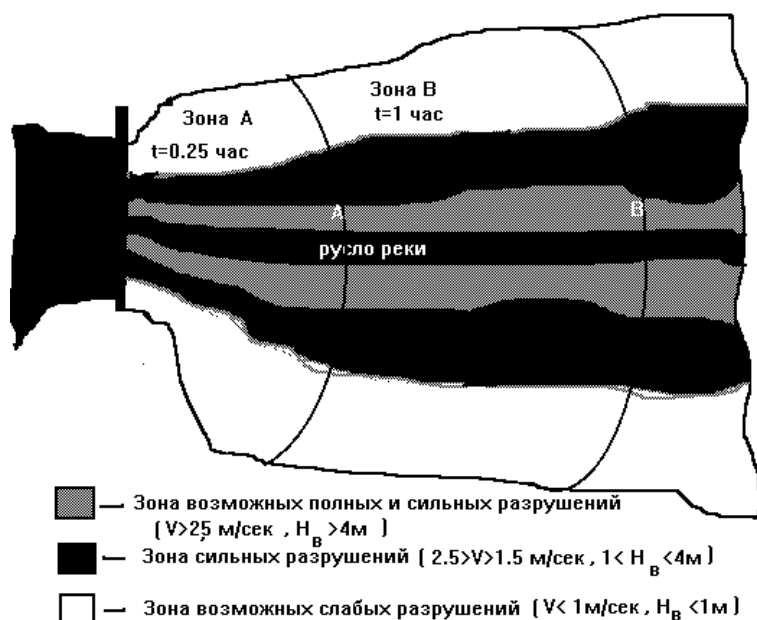
$$H_B = 0,6 \cdot H - H_6$$

где: H_B - высота волны прорыва;

H - высота уровня воды в верхнем бьефе плотины;

H_6 - высота уровня воды в нижнем бьефе плотины;

Зная график волны прорыва, мы можем построить временной график прохождения волны прорыва для проведения эвакуационных мероприятий (при необходимости).



Зная скорость движения волны прорыва можно определить время добегания волны прорыва для планирования проведения эвакуационных мероприятий.

Территория, в пределах которой возможно затопление в случае разрушения или повреждения сооружений напорного фронта гидроузла называется **зоной возможного затопления**.

В зависимости от последствий воздействия волны прорыва на территории возможного затопления выделяется **зона катастрофического затопления**, параметры которой на границах зоны составляют:

- высота на гребне $H_b = 4 \text{ м}$; - скорость движения $V > 2,5 \text{ м/сек}$.

Она представляет смертельную опасность для незащищенного населения и с огромной разрушительной силой воздействует на здания и сооружения.

Участок зоны катастрофического затопления, через который волна прорыва пройдет в течение 1-го часа с момента ее образования, называется **участком чрезвычайно опасного затопления**, на котором возникают наибольшие потери населения и сильные разрушения объектов. Параметры волны прорыва на границах участка составляют:

- высота на гребне $H_b > 1,5 \text{ м}$; - скорость движения $V_{\max} = 2,5 \text{ м/сек}$.

Участок **возможного подтопления** характеризуется отметками местности, которые смачиваются волной прорыва. Потери населения и разрушение объектов на нем маловероятны.

Критические параметры определяющие разрушение волной прорыва наземных зданий в зависимости от наибольшей глубины потока ($H_{\text{зат}}$) и наибольшей скорости течения (V_{max}) представлены в таблице:

Наименование зданий	степень поражения					
	сильная		средняя		слабая	
	$H_{\text{зат}}$	V_{max}	$H_{\text{зат}}$	V_{max}	$H_{\text{зат}}$	V_{max}
Деревянные жилые	3-3,5	2	2,5	1,5	1	1
Кирпичные здания	4 - 6	2,5 - 3	3 - 4	2 - 2,5	2-2,5	1 - 1,5
Промышленные постройки:						
• с легким каркасом (бескаркасные)	5	2,5	3,5	2	2	1,5
• с тяжелым каркасом (ж/б, металлические)	8	4	6	3	3	1,5

Защита населения в зонах возможного катастрофического затопления

Население из населенных пунктов, расположенных в зоне возможного затопления и находящегося в 4-х часовой зоне добегания волны прорыва, эвакуируется с получением распоряжения на проведение эвакуационных мероприятий.

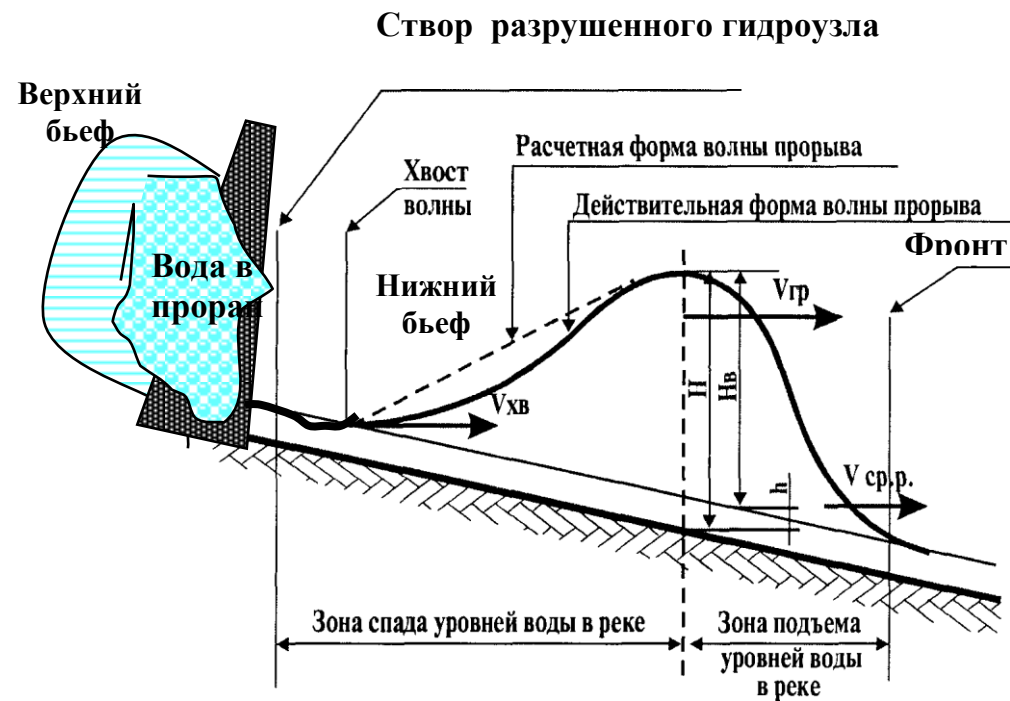
Население из населенных пунктов, находящихся в зоне возможного затопления за 4-х часовой зоной добегания волны прорыва, эвакуируется только после разрушения плотины с получением соответствующего распоряжения.

Наибольшая рабочая смена объектов экономики, расположенных в зоне возможного затопления, укрывается в специальных убежищах (повышенной герметизации и возвышающимся аварийным вертикальным выходом, с 3-мя режимами вентиляции), возводимыми в местах с глубиной возможного затопления до 10 метров и имеющих радиус сбора до 1000 метров.

Для защиты населения эвакуируемого из населенных пунктов, находящихся в зоне затопления, заблаговременно строят ПРУ, в местах их эвакуации.

Для защиты населения, проживающего на затапливаемой территории не категорированных городов и поселков предусматривается строительство ПРУ на не затапливаемой территории этих населенных пунктов. Работающая смена объектов экономики, расположенных в некатегорированных городах в зоне затопления, укрывается в ПРУ возводимых вне этих зон.

Укрытие населения в защитных сооружениях в ряде случаев являются единственным и наиболее надежным способом защиты, который может использоваться как в чрезвычайных ситуациях мирного времени, так и в военное время.



Продольный разрез сформировавшейся волны прорыва.

h - бытовой уровень воды в реке;

$H_{в}$ - высота волны;

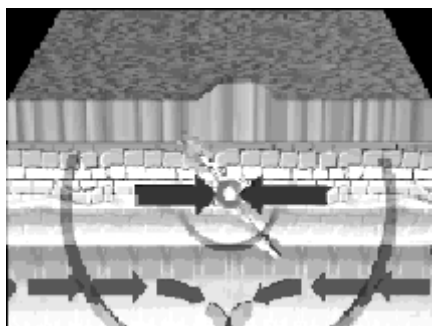
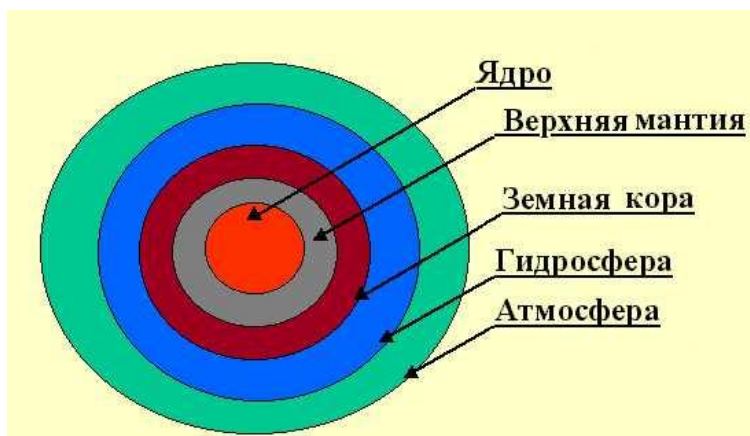
H - высота потока

5.7. Землетрясения

Землетрясения - это подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие, в основном, в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней мантии и передающиеся на большие расстояния.

Колебания земной поверхности при землетрясениях носят волновой характер. Колебания грунта возбуждают колебания зданий и сооружений, вызывая в них инерционные силы. При недостаточной прочности (сейсмостойкости) происходит их разрушение, выводятся из строя коммунально-энергетические сети, возможны человеческие жертвы.. Сейсмическая опасность при землетрясениях определяется не только колебаниями грунта, но и возможными вторичными факторами, к которым следует отнести лавины, оползни, обвалы, опускание (просадку) и перекосы земной поверхности, разрушение грунта, наводнения при разрушении и прорыве плотин и защитных дамб, а также пожары. Если землетрясение происходит под водой, возникают огромные волны-цунами, вызывающие разрушения на суше.

Земля состоит из нескольких оболочек-геосфер. Мантия и земная кора образуют литосферу. Температура в мантии считается равной $2000 - 2500^{\circ}\text{C}$, а давление - до 130 ГН/м^2 . В мантии происходят процессы, вызывающие землетрясения.



Наиболее частой причиной землетрясений является появление чрезмерных внутренних напряжений и разрушение пород. Потенциальная энергия, накопленная при упругих деформациях породы, при разрушении (разломе) переходит в кинетическую энергию сейсмической волны в грунте (см. рисунок). Землетрясение такого плана называется *тектоническим*. Наряду с тектоническими процессами, землетрясения могут возникнуть и по другим причинам. Одной из таких причин являются вулканы. Извержение лавы из кратера

сопровождается выделением энергии и порождает вулканические землетрясения. По сравнению с тектоническими явлениями сейсмические толчки, вызванные вулканической деятельностью, представляют собой менее опасное природное явление, так как большая часть энергии разряжается в атмосферу.

Другую категорию образуют *обвальные* землетрясения, которые происходят в результате обрушения кровель шахт или подземных пустот и вызывают волны в грунте. Эти землетрясения относятся к категории слабых.

Очаг землетрясения - объём в толще Земли, где высвобождается максимальная энергия.

Серия подземных толчков, как правило, включает: **форшоки**, **главный толчок** и **афтершоки**. Наиболее опасны землетрясения, при которых форшоков не происходит, и первый же толчок является максимальным по энергии - главным толчком.

Центр очага - **гипоцентр**, а проекция гипоцентра на поверхность Земли называют **эпицентром**. В зависимости от глубины (Н) гипоцентра, землетрясения подразделяются на нормальные (при глубине до 70 км), промежуточные (от 70 до 300 км) и глубокофокусные (более 300 км).

Расстояние от гипоцентра до некоторой точки земной поверхности - **гипоцентральной расстоянием**:

$$C = \sqrt{H^2 + R^2}$$

где R - эпицентрального расстояние (км).

Сдвиг поверхности грунта в радиусе $R < H$ считают эпицентрального. В этой зоне преобладают колебания грунта вертикального направления. По мере удаления от эпицентра усиливаются горизонтальные колебания, которые представляют наибольшую опасность для зданий.

Землетрясения по своим разрушительным последствиям и количеству человеческих жертв занимают одно из первых мест среди природных катастроф.

Статистика крупнейших землетрясений в XX веке

Страна и год	Число погибших	Энергия по шкале Рихтера
Китай, 1976	242 000 до 600 000	8,2
Китай, 1927	200 000	8,3
СССР (Ашхабад), 1948	110 000	7,3
Китай, 1920	110 000	8,6
Япония, 1923	100 000	8,3
Италия, 1908	83 000	7,5
Китай, 1923	70 000	7,6
Перу, 1970	66 800	7,7
Иран, 1990	50 000	7,5
Турция, 1930	30 000	7,9
Индия, 1935	30 000	7,5
СССР (Армения), 1988	25 000	7,9

Ежегодно при землетрясениях погибает около 10 тыс. человек.

1997 год – погибло 2907 чел.

1998 год – погибло 8928 чел.

1999 год – погибло более 22 тыс. чел. Произошло 20 значительных землетрясений (выше 7 баллов по шкале Рихтера).

В августе 1999 г. в Турции погибло 17 тыс. чел. Сила землетрясения составляла 7,4 балла по шкале Рихтера. 12 ноября там же еще одно (7,1 балла по Рихтеру).

1999 г. – землетрясение на Тайване (7,6 балла) унесло только 2,4 тыс. жизней, т.к. сейсмоустойчивость зданий была выше, чем в Турции.

Самыми ужасными по числу погибших были землетрясения в 1201 г. в Египте, когда погибли 1 млн. 100 тыс. чел., и в 1556 г. в Китае - 830 тыс. чел. погибло.

На Земле в среднем в год происходит:

- одно сильное (8 баллов и выше) землетрясение;

- 18 значительных (7-7,9 баллов);

несколько миллионов (около 50 раз в день) незначительных, большинство из которых фиксируются только сейсмочувствительными приборами.

В 1943 году было зафиксировано рекордное количество крупных (более 7 баллов) землетрясений – 41.

В Красноярске землетрясения были зарегистрированы в 1851, 1858, 1937, 1992 гг. 27 октября 2000 г. было зарегистрировано землетрясение силой до 3 баллов.

Силу (энергию) землетрясения (E), как правило, измеряют в магнитудах (от лат. *magnitudo* - величина) (**M**), **по шкале Рихтера** (1935 г.). Шкала Рихтера это, по существу, измеренная по сейсмограмме максимальная амплитуда смещения почвы в микрометрах (1мкм = 0,001мм).

Магнитуда Рихтера есть приведенный к стандартному расстоянию десятичный логарифм этой амплитуды.

Энергия землетрясения **E** связана с магнитудой **M** соотношением:

$$\lg E = 5,24 + 1,44 \cdot M$$

При землетрясении, для которого $M = 5$, энергия $E \approx 10^{12}$ Дж. По сейсмической шкале Рихтера самому сильному землетрясению соответствует магнитуда 9. Магнитуда позволяет сравнивать источники колебаний по их энергии. Поскольку шкала магнитуд -логарифмическая, увеличение магнитуды на единицу, означает десятикратное возрастание амплитуды в волне (или смещения грунта). Амплитуда сейсмических волн у землетрясения с магнитудой 6,0 в десять больше, чем у землетрясения с магнитудой 5,0, и в 100 раз больше чем с магнитудой 4,0 .

Нулевая магнитуда - это очень слабое землетрясение с амплитудой 1 мкм (ноль - это логарифм 1), которое записывается сейсмографом на расстоянии 100 км.

В шкале магнитуд верхний предел не предусмотрен, так как это расчетная шкала. По этой причине шкалу Рихтера называют еще "открытой шкалой". Самое сильное землетрясение, которое было зарегистрировано, имело величину магнитуды 8,9 (у берегов Японии в 1933г. и у берегов Эквадора в 1906г.).

Проявление землетрясения в тех или иных районах называют сейсмичностью. Количественно сейсмичность характеризуется как *магнитудой*, так и *интенсивностью*.

Интенсивность землетрясения - величина оценивающая силу землетрясения по причиненному ущербу (степень ущерба). Её определение субъективно, по повреждениям и разрушениям. Используются несколько шкал для измерения интенсивности землетрясения.

В Российской Федерации, как и во всей Европе, используется 12^{ти} бальная модифицированная международная сейсмическая шкала (арабские цифры от 1 до 12) MMSK-86, которая получила свое название по имени предложивших её (в 1964 г.) сейсмологов (С.В.Медведев - СССР, Шпонхойер - ГДР, Карник - ЧССР). Первоначально эта шкала была составлена применительно к зданиям и сооружениям, не имеющим сейсмостойкого усиления конструкций. В пределах от 6 до 9 баллов по шкале ИФЗ (Институт физики Земли), рекомендованной Бюро межведомственного совета по сейсмологии и сейсмическому строительству АН РФ, интенсивность землетрясения устанавливается по параметрам колебаний на поверхности земли (см. таблицу).

Таблица

Параметры максимумов колебаний поверхности земли, соответствующие интенсивности землетрясения

Интенсивность в баллах	Ускорение смещения грунта, см/с^2 , при периоде $T > 0,1$ с	Скорость колебаний грунта, см/с
6	30-60	3,0-6,0
7	61 -120	6,1 - 12,0
8	121 -240	12,1 -24,0
9	241 -480	24,1 -48,0

Интенсивность сотрясений I на конкретной площади по 12-балльной шкале может быть определена в зависимости от магнитуды землетрясения M , расстояния R до эпицентра, глубины гипоцентра H , км и региональных констант a , b , c , по формуле:

$$I = a + b \cdot M - c \cdot \lg \sqrt{H^2 + R^2}.$$

Для территории России эти константы имеют следующие значения: $a = 3$; $b = 1,5$; $c = 3$.

Интенсивность землетрясения на некотором расстоянии от эпицентра можно определить из соотношения

$$R = H \sqrt{10^{0,57(I_0 - I_B)} - 1},$$

где I_B - интенсивность в эпицентре.

В США применяется близкая к российской шкале 12-ти бальная шкала ММ (модифицированная шкала Меркалли, 1956г.), интенсивность в которой обозначается римскими цифрами от I до XII. В других странах используют также шкалу Японского метеорологического общества (JMA) и китайскую шкалу интенсивности.

Зависимость интенсивности землетрясения от магнитуды и глубины очага землетрясения

Глубина очага землетрясения (Н, км.)	Магнитуда по Рихтеру			
	5	6	7	8
10	7	8-9	10	11-12
20	6	7-8	9	10-11
40	5	6-7	8	9-10

Интенсивность колебания земной коры при землетрясениях, определяющая степень и масштабы разрушений, в свою очередь зависит от:

- эпицентрального расстояний;
- глубины очага (от 0 до 700 км.);
- геологических (грунтовых) условий;
- частоты колебаний земной коры.

Примерное соотношение между магнитудой по Рихтеру и максимальной интенсивностью по шкале MMSK-86

Магнитуда по Рихтеру	I - интенсивность по MMSK-86	Типичные эффекты
2,0 и ниже	1-2	Как правило, не ощущаются населением.
3,0	3	Ощущаются некоторыми людьми; повреждения отсутствуют.
4,0	4-5	Ощущается большинством людей; повреждения отсутствуют.
5,0	6-7	Небольшие повреждения зданий; трещины в стенах, разрушение саманных домов.
6,0	7-8	Умеренные повреждения, сквозные трещины в зданиях, разрушение перегородок.
7,0	9-10	Большие повреждения; обрушение зданий плохой постройки, трещины (сколы) в прочных зданиях. Выход из строя линий связи и инженерных коммуникаций.
8,0 и выше	11-12	Всеобщие или почти полные разрушения зданий и сооружений, обвалы, оползни, обрушение подземных сооружений.

Землетрясения, в зависимости от интенсивности колебаний поверхности земли, принято разделять на следующие группы: слабые (1-3 балла); умеренные (4 балла); довольно сильные (5 баллов); сильные (6 баллов); очень сильные (7 баллов); разрушительные (8 баллов); опустошительные (9 баллов); уничтожающие (10 баллов); катастрофические (11 баллов); сильно катастрофические (12 баллов).

Чтобы получить значения интенсивности, надо обследовать пострадавшие районы (возможны различные способы - наземный, воздушный, морской), осмотреть повреждения всего того, что могло испытать воздействие землетрясения (дома, дороги, склоны, плотины и т.д.).

После того как получены значения интенсивности, их наносят на карту района и соединяют точки с одинаковой интенсивностью линиями называемыми *изосейстами*. Они разделяют район на зоны с различной интенсивностью.

Карта изосейст очень удобный способ обозначения места землетрясения, показывающий размеры и положение пострадавшего района.

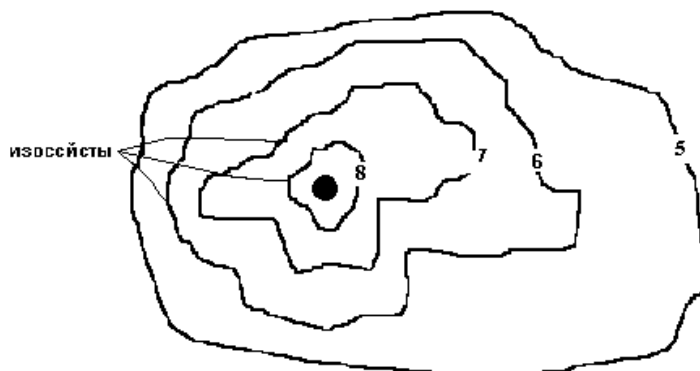


Рис. Карта изосейст.

По интенсивности землетрясений осуществляется сейсмическое районирование, которое заключается в том, что сейсмически опасные районы разделяют на зоны с одинаковым сейсмическим воздействием. На основе этого районирования разработаны карты сейсмического районирования и список населенных пунктов РФ, расположенных в сейсмических районах, с указанием принятой для них сейсмичности в баллах и повторяемости землетрясений.

Как было отмечено, внезапность землетрясения в сочетании с огромной разрушительной силой колебаний земной поверхности часто приводит к большому числу человеческих жертв и значительному материальному ущербу. При этом необходимо отметить, что важный вклад в количество спасенных людей - это предельно сжатые сроки выполнения спасательных работ, так как через сутки после землетрясения 40 % числа пострадавших, получивших тяжелые травматические повреждения, относятся к безвозвратным потерям, через трое суток - 60 %, а через шесть суток - 95 %. Данная статистика свидетельствует о необходимости проведения спасательных работ по извлечению людей из завалов как можно быстрее. Даже при массовых разрушениях спасательные работы необходимо завершить в течение пяти суток.

Степень разрушения зданий и сооружений определяется превышением фактической интенсивности землетрясения (в баллах) над расчётной в месте их расположения. Расчётная сейсмостойкость - максимальная интенсивность сейсмического воздействия, при котором здания и сооружения не получают разрушений, либо получают допустимые повреждения, сохраняя свои эксплуатационные качества и обеспечивая безопасность людей и сохранность оборудования.

При оценке и прогнозировании характера и степеней разрушения рассматриваются три типа объектов - элементов застройки населённого пункта:

- точечные объекты имеют размеры (длина, ширина), каждый из которых меньше по сравнению с шириной зоны средней балльности;
- площадные объекты характеризуются размерами в плане (L, Н) превышающими ширину зоны средней балльности;
- протяжённые объекты характеризуются размерами в плане (L, Н) , один из которых значительно превышает другой и превышает ширину зоны средней балльности.

При выборе типа наземного здания используется следующая классификация зданий по этажности:

- ❑ малоэтажные (высотой до 4-х этажей);
- ❑ многоэтажные (от 5 до 8 этажей);
- ❑ повышенной этажности (от 9 до 25 этажей);
- ❑ высотные (более 25 этажей).

Действия населения при землетрясении

Современная наука пока еще не может предсказать день и час землетрясения, поэтому необходимо знать косвенные признаки предстоящего землетрясения. К ним относятся: беспокойство птиц и домашних животных, вспышки зарниц в виде рассеянного света, искрение близко расположенных электрических проводов, появление запаха газа.

Получен сигнал об угрозе землетрясения

1. Отключить газ, воду, электроэнергию, оповестить соседей, взять с собой необходимые вещи, документы, деньги, воду, продукты, закрыть квартиру и выйти на улицу.
2. Выбрать место вдали от зданий и линий электропередачи и ждать получения новой информации.

Внезапное землетрясение

1. При первом толчке постараться немедленно покинуть здание в течение 15 - 20 секунд по лестнице или через окна первого этажа.
2. Если вы остались в квартире, надо встать в дверной проём или в угол комнаты у капитальной стены подальше от окон, шкафов.

3. Как только стихнут толчки надо немедленно покинуть здание по лестнице, прижимаясь спиной к стене, и если есть возможность - выключить коммуникации и взять с собой необходимые вещи.

5.8. Природные (ландшафтные) пожары

Пожар - стихийное распространение горения вне контролируемого очага с нанесением ущерба.

Различают следующие ландшафтные пожары: **степные** (травяные), **лесные**, **болотные (торфяные)**, **тундровые**, **маревые**, **камышовые** и **полевые** (созревшие хлеба).

Основные причины возникновения природных пожаров: антропогенный фактор (неосторожное обращение с огнем в лесу) ~ 40-50%; из-за разрядов молнии ~ 30%; сельхозпалы, которые проводятся с целью уничтожения прошлогодней сухой травы и обогащения почвы зольными элементами ~ 8%; лесозаготовки, при очистке лесосек огневым способом - сжиганием порубочных остатков; в результате самовозгорания.

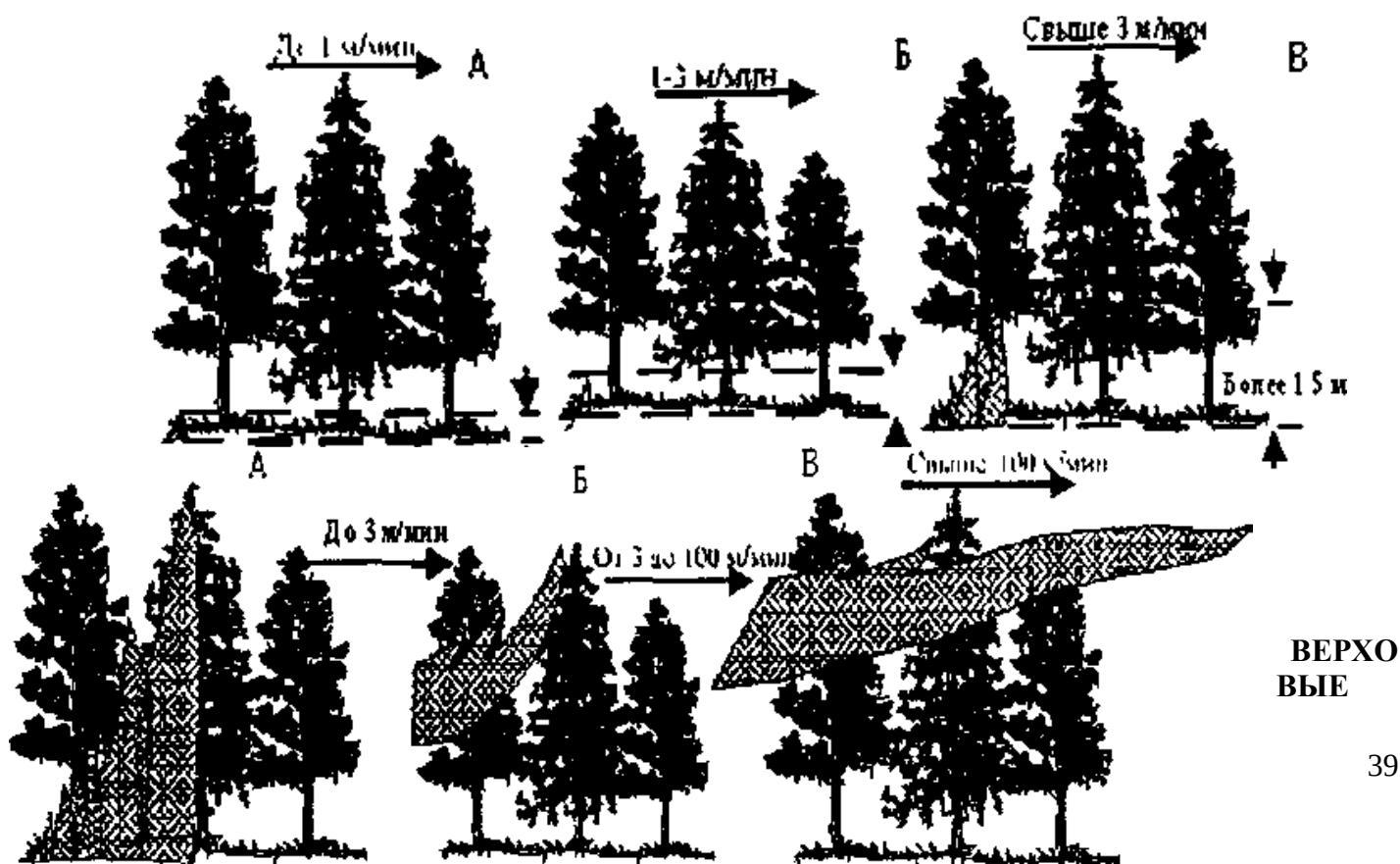
Наибольшие масштабы и, как следствие, ущерб наносят лесные пожары. Ежегодно на территории РФ происходит от 10 до 30 тыс. природных пожаров, при этом леса сгорают на площади свыше полумиллиона гектаров, а в отдельные годы - до 2 и более миллионов.

По Красноярскому краю за 2001 год зарегистрировано 968 лесных пожаров на общей площади 18 034,9 га. Ущерб от них составил > 46,8 млн. рублей; затраты на тушение составили 4 811,9 тыс. рублей.

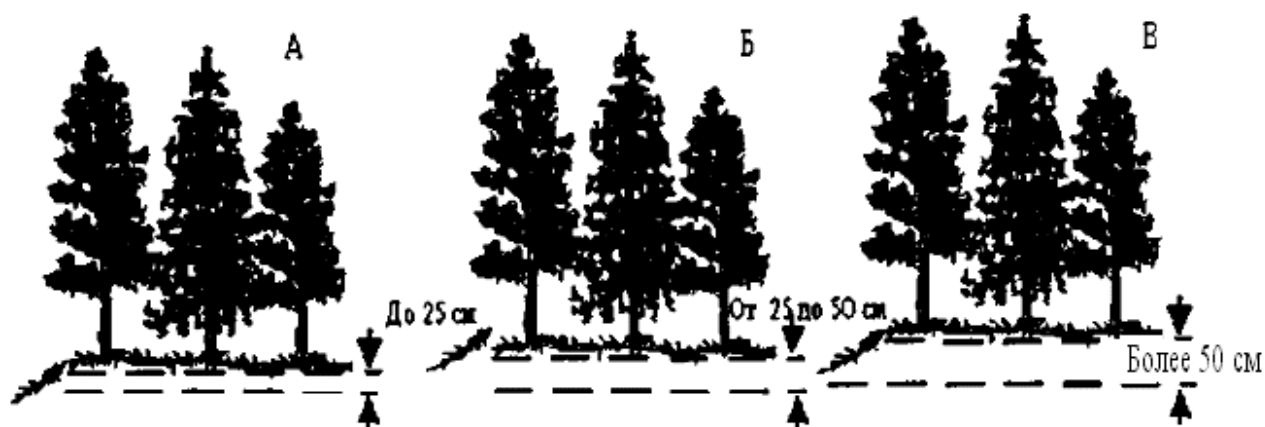
В зависимости от того, в каких элементах леса распространяется огонь, пожары подразделяют на: **низовые** (распространяются только по напочвенному покрову, горит трава, лишайник, лесная подстилка, валежник, кустарник и т. п.); **верховые** (огонь движется сплошной стеной от напочвенного покрова до крон деревьев или только по кронам деревьев со скоростью до 8 км/ч); **подземные** (почвенные) – возникают на участках с торфяными почвами или имеющих мощный слой подстилки.

По скорости распространения и высоте (глубине) пламени пожары разделяются на три категории: сильные, средней силы и слабые.

НИЗОВЫЕ



ПОДЗЕМНЫЕ



А-слабые; Б-средние; В-сильные

Рисунок 1.12. Классификация лесных пожаров

Чаще других наблюдаются низовые пожары - около 90% от их общего числа. Низовые пожары подразделяются на беглые и устойчивые. При низовом беглом пожаре сгорает живой и мертвый надпочвенный покров, самосев леса, опавшие листья и хвоя, обгорают кора нижней части деревьев и обнаженные корни, хвойный подрост и подлесок. Такой пожар распространяется с большой скоростью, обходя места с повышенной влажностью покрова, поэтому часть площади остается незатронутой огнем. Беглые пожары чаще всего происходят весной, когда просыхает лишь самый верхний слой мелких горючих материалов.

При устойчивом низовом пожаре прогорает подстилка, сильно обгорают корни и кора деревьев, полностью сгорают подрост и подлесок. Обычно устойчивые пожары начинаются с середины лета, когда просыхает подстилка.

При низовом беглом пожаре преобладает пламенный тип горения, при устойчивом - беспламенный.

При подземных пожарах горит торф, залегающий под лесными массивами. Возникновение и распространение подземных пожаров обычно связано с низовыми лесными пожарами, при которых огонь (отдельными очагами) заглубляется в слой торфа на наиболее подсушенных участках, чаще всего у стволов деревьев, а затем постепенно распространяется в стороны. Подземные пожары начинаются, в основном, во второй половине лета. Их частота возрастает в засушливые годы, когда достаточно просыхают торфяные слои, расположенные под лесом.

Верховые пожары характеризуются распространением огня по надпочвенному покрову и по кронам деревьев. При этом сгорают хвоя, листья, мелкие, а иногда и крупные ветви. Переход низового пожара на полог древостоя происходит в насаждениях с низко опущенными кронами, в разновозрастных насаждениях, а также при обильном хвойном подросте. Древостой

после верхового пожара, как правило, полностью погибает. Чаще всего верховые пожары возникают в горных лесах при распространении огня вверх по крутым склонам. В значительной мере их возникновению способствует сильный ветер.

Различают **верховой устойчивый** и **верховой беглый** пожары.

При *верховом устойчивом пожаре* огонь распространяется по кронам по мере продвижения кромки низового пожара.

При *верховом беглом пожаре*, который начинается при сильном ветре, огонь продвигается обычно по пологу "скачками", иногда значительно опережая фронт низового пожара. Такое распространение огня объясняется тем, что тепло от горящих крон, поднимаясь наклонно по ветру, лишь частично попадает на соседние кроны, и его оказывается недостаточно для подогрева и подготовки их к воспламенению. При продвижении огня по кронам ветер разносит искры, горящие ветви и хвою, которые создают новые очаги низовых пожаров за несколько десятков, а иногда и сотен метров впереди основного очага. Во время скачка пламя разносится по кронам со скоростью 15-20 км/ч.

Особенно большой ущерб наносят верховые пожары, когда горят кроны деревьев верхнего яруса. Беглые верховые пожары характерны как для первой, так и для второй половины лета.

Лесной пожар, охвативший большую площадь, чаще всего сочетает в себе элементы низового, беглого и других видов пожаров. При этом часть территории может быть не подвержена огню - пожар обходит участки, где нет горючих материалов или где такие материалы не способны гореть в данных условиях. Нередко кромка пожара разбивается на участки, которые можно принять за самостоятельные очаги. Пламя распространяется с разной скоростью и неоднократно меняет направление в зависимости от изменения направления ветра и наличия горючих материалов. Конфигурация кромки пожара сложная и неопределенная, в результате чего трудно выделить основные элементы пожара - фронт, тыл и фланги.

По охвату площади лесные пожары имеют следующие зоны:

а) зона отдельных пожаров – возникает при незначительном количестве отдельных пожаров, рассредоточенных по площади;

б) зона массовых пожаров – совокупность отдельных пожаров, возникающих одновременно;

в) зона сплошных пожаров – формируется при быстром развитии и распространении пожаров при наличии высокой температуры, задымленности и загазованности, опасной для жизни людей и животных;

г) огненный шторм - особо интенсивный пожар в зоне сплошного пожара, в центре которого возникает восходящая конвекционная колонна в виде огненного вихревого столба, к которой с периферии устремлены сильные ветровые потоки.

Потушить огненный шторм практически невозможно!

По площади, охваченной огнем, лесные пожары подразделяются на шесть классов (табл. 1.37).

Таблица 1.37

Классы лесных пожаров

Класс пожара	Площадь лесного пожара, км ²
Загорание	0,1-0,2
Малый пожар	0,2-2,0
Небольшой пожар	2,1-20
Средний пожар	21-200
Крупный пожар	201-2000
Катастрофический пожар	более 2000

Анализируя причины возникновения и процесс развития лесных пожаров, нетрудно заметить, что пожарная опасность в лесах существенно зависит от погодных условий, для прогнозирования которых в настоящее время имеются достаточно совершенные методы.

Наибольшая вероятность возникновения лесных пожаров в пожароопасный сезон.

Пожароопасный сезон - период с момента таяния снегового покрова в лесу до наступления устойчивой дождливой осенней погоды или образования снегового покрова (апрель - ноябрь). Пожароопасный сезон разделяют на пожароопасные периоды и периоды отсутствия пожарной опасности, которые возникают после выпадения осадков (более 3 мм).

К наиболее пожароопасным лесным насаждениям относятся: сосновые, лиственные и кедровые леса, лишайники, брусничники, можжевельники, багульники. В период, когда на деревьях зеленая листва, она является преградой для распространения верховых пожаров хвойных пород древостоя.

В насаждениях на сухих песчаных почвах пожары возникают наиболее часто и быстро распространяются, но они не носят устойчивого характера и тушить их относительно легко.

В хвойных лесах с толстым слоем из опавших листьев, сучьев, травы в засушливый год пожары принимают опасные формы (верховые и подземные) и наносят большой ущерб.

В летний период (июль - август) количество пожаров в лесу становится максимальным, поэтому в это время года необходимо сосредоточить силы и средства для ликвидации возникающих в лесу пожаров.

Наибольшее влияние на пожарную опасность в лесу оказывают: осадки, температура воздуха и его влажность, ветер и облачность.

Прогнозирование лесных пожаров осуществляется на основе суммирования коэффициентов, учитывающих температурные, погодные, географические, статистические и другие условия. В настоящее время для поиска и своевременного обнаружения скрытых и вновь начавшихся и тем самым прогнозирования угрозы возникновения или возобновления лесных пожаров широко используется инфракрасная аппаратура, вычислительная техника с использованием искусственных спутников земли и авиации.

В целях определения возможности возникновения лесных пожаров используют шкалу оценки лесных участков по степени опасности возникновения в них пожаров (табл.2.28).

Таблица

Шкала оценки лесных участков по степени опасности возникновения в них пожаров

Класс пожарной опасности	Объект загорания	Наиболее вероятные виды пожаров, условия и продолжительность периода возникновения и распространения	Степень пожарной опасности
V	Хвойные молодняки Захламленные вырубки	В течение всего пожароопасного сезона возможны низовые пожары, на участках древостоя - верховые	Высокая
IV	Сосняки с наличием соснового подростка и подлеска	Низовые пожары возможны в течение всего пожароопасного сезона, верховые - в период пожарных максимумов	Выше средней
III	Сосняки-черничники, ельники-брусничники, кедровики	Низовые и верховые пожары возможны в период летнего пожароопасного максимума	Средняя

II	Сосняки и ельники, смешанные с лиственными породами	Возникновение пожаров возможно в период пожарных максимумов	Ниже средней
I	Ельники, березняки, осинники, ольховники	Возникновение пожара возможно только при особо неблагоприятных условиях (длительная засуха)	Низкая

Для ликвидации лесных пожаров по данным разведки необходимо провести оценку пожарной обстановки, на основании которой принимают решения по:

1. Эвакуации населения и животных из посёлков попадающих в зоны поражения.
2. Спасению людей и животных с отрезанной огнём территории.
3. Ограничению въезда в пожароопасные районы.
4. Привлечению необходимого количества сил и средств для спасения людей и ликвидации пожара.

Ликвидация пожара состоит из следующих этапов: остановка пожара (прекращение пламенного горения), локализация, дотушивание (тушение всех очагов горения внутри пожарища) и окарауливание.

Способы ликвидации лесного пожара зависят от его вида, силы и размеров, метеорологических условий, характера местности, наличия сил и средств пожаротушения.

Существуют следующие основные способы тушения: захлестывание или забрасывание грунтом кромки пожара, устройство заградительных и минерализованных полос и канав, тушение пожара водой или растворами огнетушащих химикатов, отжиг (пуск встречного огня).

Если пожар возник. Что делать?

Захлестывание кромки пожара - самый простой и вместе с тем достаточно эффективный способ тушения слабых и средних пожаров. Для этого используют пучки ветвей длиной 1-2 м или небольшие деревья, преимущественно лиственных пород. Группа из 3-5 человек за 40-50 мин может погасить захлестыванием кромку пожара протяженностью до 1000 м (см. рис.).



Рис. Тушение кромки огня лесного пожара.

В тех случаях, когда захлестывание огня не дает должного эффекта, можно забрасывать кромку пожара рыхлым грунтом. Безусловно, лучше, когда это делается с помощью техники.

Для того чтобы огонь не распространялся дальше, на пути его движения устраивают земляные полосы и широкие канавы. Когда огонь доходит до такого препятствия, он останавливается: ему некуда больше распространяться.

Не исключено, что огонь все больше и больше приближается к деревне или другому населенному пункту, расположенному в лесу. Что предпринять? Главное - эвакуировать основную часть населения, особенно детей, женщин и стариков. Вывод или вывоз людей производят в направлении, перпендикулярном распространению огня. Двигаться следует не

только по дорогам, а также вдоль рек и ручьёв, а порой и по самой воде. Рот и нос желательно прикрыть мокрой ватно-марлевой повязкой, платком, полотенцем. Не забудьте взять с собой документы, деньги и крайне необходимые вещи.

5.9. Торфяные пожары

Торф - это молодое геологическое образование, зарождающееся в результате отмирания болотной растительности при избыточном количестве влаги и недостаточном доступе воздуха. По внешнему виду он представляет собой волокнистую (при малой степени разложения) массу коричневого или черного цвета и в естественном состоянии содержит большое количество воды.

Скопление торфа на определенной площади в виде однородных или различных по характеру и мощности слоев называется торфяной залежью. Средняя мощность торфяных залежей в нашей стране составляет около двух метров. Однако встречаются торфяники мощностью пласта 8-13 метров. В зависимости от водно-минералогических условий различают три типа торфа: низинный, переходный и верховой.

Под воздействием температуры, влажности окружающей среды, биологической структуры растений торфообразователей и ряда других причин торф постепенно разлагается. Чем выше степень разложения торфа, тем больше подвержен он возгоранию, так как такой торф имеет меньшую влажность, большую среднюю плотность и теплоемкость. Скорость выгорания торфа в безветренную погоду или при слабом ветре составляет $0,18 \text{ кг/м}^2$.

При скорости ветра 3 м/сек и более не редко происходит разбрасывание горящих торфяных частиц по ветру на значительные расстояния. Искры, попадая на слой подсушенного торфа, находящегося на поверхности, поджигают этот слой и образуют новые очаги горения. Происходит распространение пожара по направлению ветра.

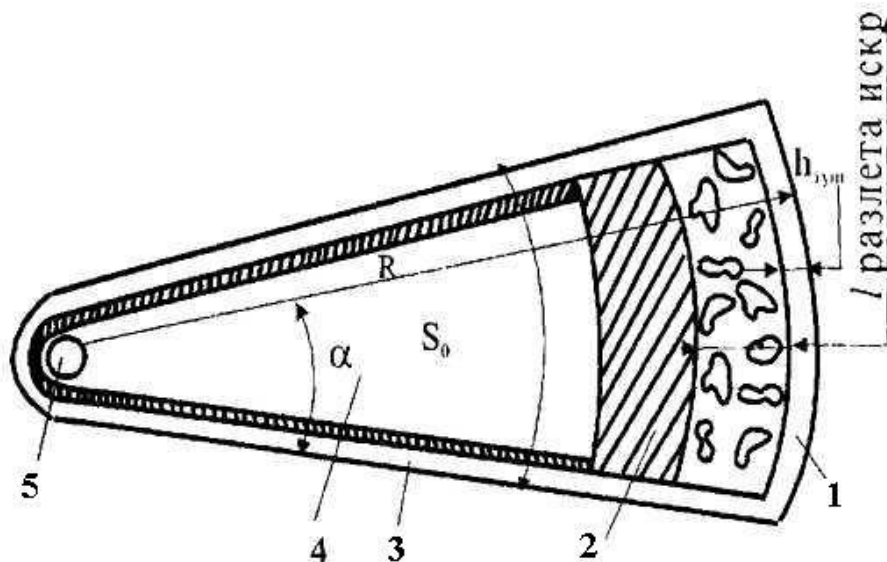
Перемещение огня по поверхности сплошной линией без учета очагов, образуемых разбрасываемыми ветром искрами, принято называть скоростью продвижения огня, а скорость перемещения огня с учетом очагов, образуемых от искр, - скоростью распространения пожара.

В зависимости от скорости продвижения огня различают четыре фронта торфяного пожара (рис. 1.13):

- головной (основной), движущийся по направлению ветра с наибольшей скоростью;
- два боковых (фланговых), движущихся в стороны от головного фронта и с меньшей скоростью;
- тыльный, движущийся в сторону, противоположную направлению ветра (навстречу ветру), и с наименьшей скоростью.

Рис. 1.13. Форма распространения пожара на торфополе:

1-площадь тушения; 2-площадь пожара; 3-ширина площади пожара; 4-площадь, где торф



выгорел; 5-место возникновения пожара

Большое влияние на развитие пожара на торфяниках оказывают время года и суток, а также метеорологические факторы (количество осадков, температура воздуха и солнечная радиация). Особенно быстро развивается пожар днем. Объясняется это тем, что в результате солнечной радиации верхние слои торфа интенсивно высыхают, и по мере их нагревания часть влаги уходит в нижние слои залежи, а другая часть испаряется. Ночью пожар развивается медленнее, так как температура поверхности торфа ниже температуры залежи, и вследствие этого влага поднимается в ее верхние слои. Кроме того, обычно ночью утихает ветер и выпадает роса.

На поверхности полей торф, как правило, сгорает не полностью, что приводит к задымленности значительной территории. Развитие торфяных пожаров можно разделить на три периода. Первый - начальный - загорание торфа. Характеризуется малой (несколько квадратных метров) площадью очага, небольшой скоростью горения, сравнительно низкой температурой и слабой задымленностью в зоне горения. Продолжительность периода загорания торфа колеблется от нескольких минут до нескольких часов и зависит от влажности торфа, скорости ветра, температуры и относительной влажности воздуха.

Второй период характеризуется интенсивным горением с нарастанием его скорости и температуры. Искры разбрасываются ветром, в результате чего очень быстро увеличивается площадь пожара, достигая нередко нескольких тысяч квадратных метров. Повышается температура окружающей среды, на большое расстояние распространяется дым. Во время третьего периода пожар распространяется наиболее интенсивно и на весьма большой площади, исчисляемой несколькими гектарами. Пожар характеризуется высокой температурой в зоне горения и сильной задымленностью прилегающего района.

5.10. Цунами

Волны цунами - это длинные морские волны, которые возникают вследствие землетрясений (90% случаев), деятельности вулканов и мощных подводных взрывов.

Цунами возникают лишь после тех землетрясений, которые связаны с быстрым образованием на дне океана сбросов, обвалов, оползней. Это смещение, действуя по принципу поршня, толкает воду, вызывая образование цунами.

Возникновение значительных цунами связано с землетрясениями, очаги которых расположены сравнительно неглубоко - на глубине не более 40-60 км.

На основе многолетних наблюдений получена следующая статистика:

- землетрясения с магнитудой $M > 7,5$ вызывают цунами почти всегда;
- при $M = 7 - 7,2$ - цунами возникают в 67% случаев;
- при $M = 6,7 - 6,9$ - цунами возникают в 17% случаев;
- при $M = 5,8 - 6,2$ - лишь в 14% случаев.

Образовавшись в каком-либо месте, цунами может пройти несколько тысяч километров, почти не уменьшаясь. Это связано с длиной волны цунами. Цунами имеют весьма большую длину, обычно превышающую 100 км. Скорость распространения цунами в океане зависит от глубины:

$V = \sqrt{g \cdot h}$ и составляет - в океане 70 - 80 км/ч, а на побережье - до 20-40 км/ч.

Цунамиопасными регионами нашей страны являются Курильские острова, Камчатка, Сахалин, побережье Тихого океана.

Вторичными последствиями разрушительного действия цунами могут быть пожары, возникающие в результате повреждений нефтехранилищ, пожароопасных предприятий, морских судов, повреждения электросетей. Разрушение химически- и радиационноопасных объектов, а также коммунальных систем может вызвать химические, радиационные и другие загрязнения, которые быстро распространяются на обширные территории за счет потоков воды.

Большой экономический ущерб несет вызванное цунами прекращение функционирования объектов сельского хозяйства, промышленности, энергетики, транспорта, связи и т.д.

Сильные водяные потоки вызывают смыв почвы, размыв насыпей дорог, оснований мостов. Вторичными последствиями могут быть оползни, обрушение склонов, гибель сельскохозяйственных угодий и природных ландшафтов, а также обрушение сооружений.

Вторичные последствия по размерам ущерба могут превосходить прямые последствия цунами во много раз.

Наиболее тяжелые последствия во второй половине столетия имели Курильское (1952 г.), Чилийское (1960 г.) и Аляскинское (1964 г.) цунами.

5.11. Сель

Сель (от арабского "*сайль*" – бурный поток) внезапно формирующийся в руслах горных рек грязекаменный поток, характеризующийся резким подъёмом уровня воды и высоким содержанием в ней твердого материала.

Он возникает в результате интенсивных и продолжительных ливней, бурного таяния ледников или снежного покрова, прорыв водоемов, землетрясений, извержений вулканов и обрушения в русло реки большого количества рыхлого обломочного материала. Имея большую массу и скорость передвижения до 60 км/ч, сели разрушают сооружения, дороги и всё встречающееся на пути движения.

Несмотря на разнообразие причин, механизмы зарождения селей имеют много общего и могут быть сведены к трем главным типам: *эрозионному, прорывному и обвально-оползневому*.

При эрозионном механизме зарождения идет насыщение водного потока обломочным материалом за счет смыва и размыва селевого бассейна и затем - формирование селевой волны в русле.

При прорывном механизме зарождения водяная волна за счет интенсивного размыва и вовлечения в движение обломочных масс сразу превращается в селевую волну, но с изменчивой насыщенностью.

При обвально-оползневом механизме зарождения, когда происходит смыв массива водонасыщенных горных пород (включая снег и лед), насыщенность потока и селевая волна формируются одновременно (насыщенность сразу практически максимальна).

Селевые потоки бывают: водно-каменными; водно-песчаными и водно-пылеватыми; грязевыми; грязекаменными; водно-снежно-каменными.

Водно-каменный сель - такой поток, в составе которого преобладает крупнообломочный материал. Формируется, в основном, в зоне плотных пород.

Водно-песчаный - такой поток, в котором преобладает песчаный и пылеватый материал. Возникает, в основном, в зоне лессовидных и песчаных почв во время интенсивных ливней, смывающих огромное количество мелкозема.

Грязевой сель близок к воднопылеватому. Формируется в районах распространения пород преимущественно глинистого состава.

Грязекаменный сель характеризуется значительным содержанием в твердой фазе глинистых и пылеватых частиц с явным их преобладанием над каменной составляющей потока.

Водно-снежно-каменный сель - переходная стадия между, собственно, селом, в котором транспортирующей средой является вода, и *снежной лавиной*.

Формирование селей обусловлено определенным сочетанием геологических, климатических и геоморфологических условий: наличием селеформирующих грунтов, источников интенсивного обводнения грунтов, а также геологических форм, способствующих образованию достаточно крутых склонов и русел.

Источниками питания селей твердыми составляющими являются ледниковые морены с рыхлым заполнением, рыхлообломочный материал осыпей, оползней, обвалов, смывов, русловые завалы и загромождения, образованные предыдущими селями, древесно-растительный материал. Источниками питания селей водой являются дожди и ливни, ледники и сезонный снежный покров, воды горных рек.

Наиболее часто образуются сели дождевого питания, основным условием формирования которых является количество осадков, способных вызвать смыв продуктов разрушения горных пород и вовлечь их в движение (см. таблицу).

Условия формирования дождевых селей

Районы России	Суточные максимумы ливневых осадков в мм при 20%-ной обеспеченности	Минимальные суммы селеформирующих осадков, мм/сут
Северный Кавказ	50-70	20
Центральный Кавказ	50-70	20
Урал	30-40	20
Тянь-Шань	30-60	30-40
Памир-Алтай	30-60	13
Алтай и Саяны	30-50	20
Предбайкалье и Забайкалье	40-70	40
Горы северо-востока	30-60	-
Приморье	74-130	-
Приамурье	60-80	30
Камчатка	40-90	-
Сахалин	40-100	60

Формирование селей происходит в селевых водосборах, наиболее распространенной формой которых является грушевидная с водо-сборочной воронкой и веером ложбинных и долинных русел, переходящих в основное русло. Селевой водосбор включает три основные зоны, в которых формируются и протекают селевые процессы:

- зона селеобразования (питания селей водой и твердой составляющей);
- зона транзита (движение селевого потока);
- зона разгрузки (массового отложения селевых выносов).

Площади селевых водосборов колеблются от 0,05 до нескольких десятков квадратных километров. Длина русел колеблется в пределах от 10-15 м (микросели) до нескольких десятков километров, а их крутизна в транзитной зоне колеблется от 25°-30° (в верхней части) до 8°-15° (в нижней части). При меньших уклонах начинается процесс отложения селевой массы. Полностью движение селя прекращается при крутизне 2°-5°.

Результат воздействия селевого потока на различные объекты зависит от его основных параметров: плотности, скорости продвижения, высоты, ширины, расхода, объема, продолжительности, размеров включения и вязкости.

Плотность селевого потока зависит от состава и содержания твердой составляющей. Обычно ее значение не менее 100 кг в одном кубическом метре воды, что при плотности породы 2,4-2,6 г/см³ приводит к плотности селевых потоков примерно 1,07-1,1 г/см³. Как правило, плотность селевого потока колеблется в пределах 1,2-1,9 г/см³.

Скорость движения селевого потока в транзитных условиях (в зависимости от глубины потока, уклона русла и состава селевой массы) составляет от 2-3 до 7-8 м/с, а иногда и более. Максимальная скорость может превышать среднюю в 1,5-2 раза.

Высота селевого потока варьируется в значительных пределах и может составлять: для мощных и катастрофических селей -3-10 м, для маломощных - 1-2 м.

Ширина селевого потока зависит от ширины русла и в большинстве горных бассейнов на транзитных участках колеблется от 3-5 м (узкие каньоны, горловины, глубоко врезанные русла небольших бассейнов) до 50-100 м.

Максимальный расход селя колеблется от нескольких десятков до 1000-1500 м³/с.

Объем селевых отложений (объем рыхлообломочной породы в естественном залегании, вынесенный из селевого очага и русла) определяет зону воздействия селя. Как правило, суммарный объем селевого выноса определяет тип селя и его разрушительное действие на сооружение. Для большинства селевых бассейнов России характерны сели малой и средней мощности.

Продолжительность действия селей колеблется от десятков минут до нескольких часов. Большинство зарегистрированных селей имели продолжительность действия 1-3 часа. Иногда

сели могут проходить волнами по 10-30 минут с промежутками между ними до нескольких десятков минут.

Максимальные размеры крупнообломочных включений характеризуются размерами отдельных глыб и валунов скальных и полускальных пород и могут быть 3-4 м в поперечнике. Масса таких глыб может составлять до 300 т.

Вязкость связных селей колеблется от 3-4 пуаз [пз] (Единица динамической вязкости. $1 \text{ пз} = 0,1 \text{ Н} \cdot \text{с} / \text{м}^2 = 0,102 \text{ кг} \cdot \text{с} / \text{м}^2$) до нескольких десятков, а иногда и сотен пуаз. При значительной вязкости селя напоминает густой бетонный раствор. Вязкость при переходе от несвязного селя к связному примерно равна 2,5-4,0 пуаза.

Таким образом, основные параметры селевых потоков следует принимать в следующем диапазоне:

- плотность - $(1,2-1,9) \cdot 10^3 \text{ кг} / \text{м}^3$;
- вязкость - 4-20 пуаз;
- скорость движения в транзитных условиях:
 - для уклонов - $10^\circ-27^\circ$ - 2,5-7,5 м/с;
 - максимально возможная - 14-16 м/с;
- предельная крутизна прекращения движения - $2-5^\circ$;
- высота селевого потока: катастрофического - до 10м; мощного-3-5 м; среднего- 2,5 м; маломощного- 1,5 м;
- ширина потока на транзитных участках - 5-70 м;
- расход (диапазон)-30-800 м³/с, возможный максимум 2000 м³/с;
- продолжительность - 0,5-3 ч;
- повторяемость -15-20 лет;
- размер крупных включений - 3-4 м;
- масса включений - 200-300 т.

Меры, предпринимаемые для уменьшения потерь от схода селей

Закрепляют поверхность земли посадками, расширяют растительный покров на горных склонах, устраивают противоселевые плотины, дамбы и другие защитные сооружения.

Для своевременного принятия мер, организации надежной защиты населения первостепенное значение имеет четкая система оповещения и предупреждения. Времени в таких случаях очень мало, и население о грозящей опасности может узнать всего за десятки минут, реже за 1-2 ч и более. Главное - немедленно уйти из вероятной зоны затопления в более возвышенные места.

5.12. Оползни

Оползни – скользящее смещение масс горных пород вниз по склону ($>19^\circ$) под влиянием силы тяжести.

Они возникают на каком-либо участке склона или откоса вследствие нарушения равновесия пород, подмыва склона, переувлажнения, сейсмических толчков и иных процессов. Причины, вызывающие оползни, условно можно разделить на две группы - естественные и искусственные (антропогенные).

К естественным причинам относятся: увеличение крутизны склонов; подмыв их оснований речными и морскими водами; сейсмические толчки.

Искусственными причинами являются: разрушение склонов дорожными выемками, чрезмерным выносом грунта, вырубкой леса, неразумным ведением сельского хозяйства на склонах. Согласно международной статистике, до 80% современных оползней связано с деятельностью человека. Подавляющее большинство оползней (90%) происходит в горах на высоте от 1000 до 1700 м.

Оползни могут возникать на всех склонах, начиная с крутизны 19° . Однако на глинистых грунтах они случаются и при крутизне склона $5^\circ-7^\circ$. Для этого достаточно избыточного увлажнения пород.

Сходят оползни в любое время года, но большей частью - в весенне-летний период.

Классифицируются оползни по масштабам явления, скорости движения и активности, механизму процесса, мощности и месту образования.

По масштабам оползни классифицируются на крупные, средние и мелкомасштабные.

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

Средние и мелкомасштабные оползни имеют меньше размеры и характерны для антропогенных процессов.

Масштаб часто характеризуется вовлеченной в процесс площадью. В этом случае оползни подразделяются на грандиозные - 400 га и более, очень крупные - 200 - 400 га, крупные - 100-200 га, средние - 50-100 га и очень мелкие - до 5 га.

По скорости движения оползни классифицируются на: исключительно быстрые со скоростью движения 3 м/с, очень быстрые - 0,3 м/мин, быстрые - 1,5 м/сут, умеренные - 1,5 м/мес., очень медленные - 1,5 м/год, исключительно медленные - 0,06 м/год.

По активности оползни подразделяются на активные и неактивные. Главными факторами при этом являются породы склонов и наличие влаги. В зависимости от количества влаги они делятся на сухие, слабо влажные, влажные и очень влажные. Например, очень влажные содержат такое количество воды, которое создает условия для жидкого течения.

По механизму протекания оползни подразделяются на оползни: сдвига, выдавливания, вязкопластичные, гидродинамического выноса, внезапного разжижения. Часто имеются признаки комбинированного механизма.

По мощности процесса оползни делятся на: малые (до 10 км), средние (11-100 км), крупные (101-1000 км), очень крупные (свыше 1000 км вовлекаемой в процесс массы горных пород).

По месту образования оползни подразделяются на: горные, подводные, смежные и оползни искусственных земляных сооружений (котлованов, каналов, отвалов пород).

Оползни наносят существенный ущерб экономике, угрожают движению транспорта, жилым домам и другим постройкам. При оползнях интенсивно идет процесс выбывания земель из сельскохозяйственного оборота.

Нередко оползни приводят к человеческим жертвам. Так, 23 января 1984 года в результате Гиссарского землетрясения (Таджикистан) произошел оползень шириной 400 метров и длиной 4,5 км. Огромные массы земли накрыли поселок Шарора. Погребенными оказались 50 домов, погибли 207 человек.

В 1989 году оползни в Ингушетии привели к разрушениям в 82 населенных пунктах. Оказались поврежденными 2518 домов, 44 школы, 4 детских сада, 60 объектов здравоохранения, культуры, торговли и бытового обслуживания.

5.13. Снежные лавины

Лавина (от латинского *lavina* - оползень) - снежный обвал массы снега на горных склонах, пришедшей в интенсивное движение.

Снежные лавины представляют серьезную опасность. В результате их схода гибнут люди, разрушаются спортивные и санаторно-курортные комплексы, железные и автомобильные дороги, линии электропередачи, объекты горнодобывающей промышленности и другие объекты экономики, блокируются целые районы, а также могут вызываться наводнения (в том числе прорывные) с объемом подпруженного водоема до нескольких миллионов кубометров воды. Высота прорывной волны в таких случаях может достигать 5-6 метров. Лавинная активность приводит к накоплению селевого материала, так как вместе со снегом выносятся каменная масса, валуны и мягкий грунт.

Возникновение лавин возможно во всех горных районах, где устанавливается снежный покров. Возможность схода лавин обуславливается сочетанием лавинообразующих факторов, а также наличием склонов крутизной от 20 до 50° при толщине снежного покрова не менее 30-50 см. К лавинообразующим факторам относятся:

- высота снежного покрова; - плотность снега; - интенсивность снегопада; - оседание снежного покрова; - температурный режим воздуха и снежного покрова; - метелевое распределение снежного покрова.

В отсутствии осадков сход лавин может быть следствием интенсивного таяния снега под воздействием тепла, солнечной радиации и процесса перекристаллизации, приводящих к разрушению снежной толщи (вплоть до образования мелкодисперсной снежной массы в глубине этой толщи) и ослаблению прочности и несущей способности отдельных слоев.

Формирование лавин происходит в лавинном очаге, представляющем собой участок склона и его подножия, в пределах которого движется лавина. Лавинный очаг принято характеризовать тремя зонами:

- зоной зарождения (лавиносор);
- зоной транзита (лоток);
- зоной остановки (конус выноса) лавины (см. рис. 1.10).

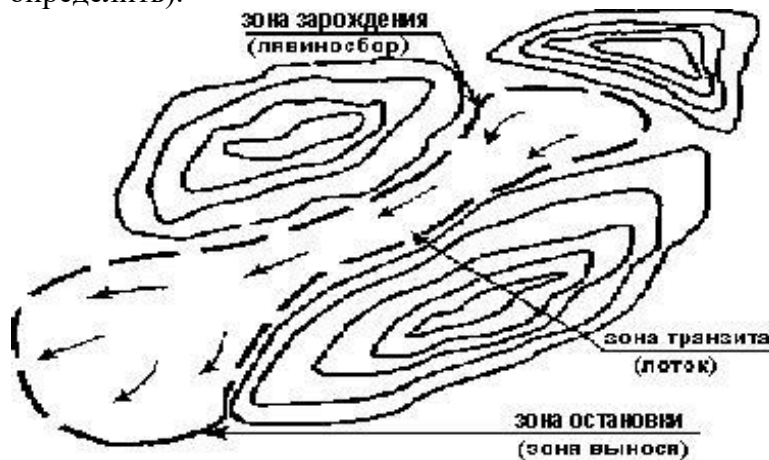
Классификация снежных лавин

Тип лавин	Особенности
Лотковая	Движение по фиксированному руслу
Откосовая (склоновая)	Отрыв и движение по всей поверхности склонов
Прыгающая	Свободное падение с уступов склонов
Пластовая	Движение по поверхности нижележащего слоя снега
Грунтовая	Движение по поверхности грунта
Сухая	Сухой снег в лавинном очаге
Мокрая	Мокрый снег в лавинном очаге

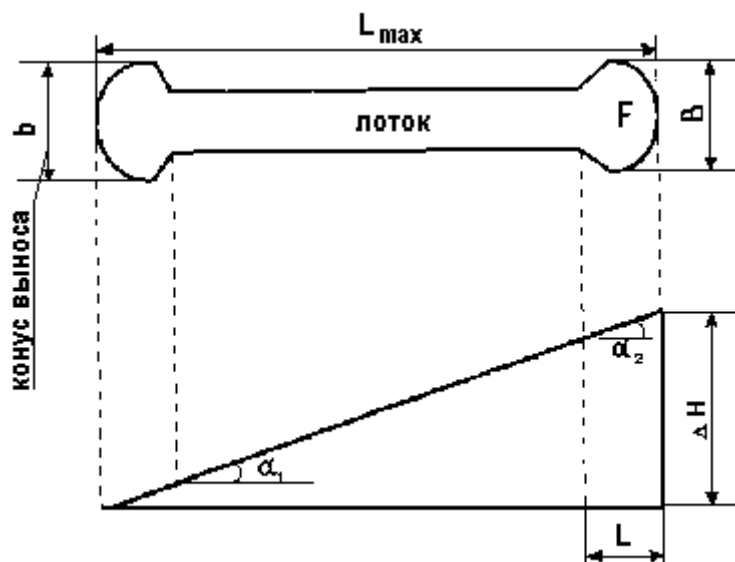
До 70% всех лавин обусловлены снегопадами. Эти лавины сходят во время снегопадов или в течение 1-2 суток после их прекращения.

По частоте схода (повторяемости) различают:

- систематические лавины (сходят каждый год или один раз в два года);
- спорадические лавины (сходят 1-2 раза в 100 лет и реже, место схода трудно определить).



а) План горного склона



б) Расчетные параметры

Рис. 1.10. Схема лавинного очага

($L_{\max}$ - дальность выброса лавины; B - ширина лавиносбора; b - ширина выброса; α_1 - средний угол наклона площади лавиносбора; α_2 - средний угол наклона лотка; ΔH - превышение лавинного очага (разность максимальной и минимальной высот склона в пределах лавинного очага); L - длина лавиносбора; F - площадь лавиносбора)

Условия, способствующие образованию лавин, при различных превышениях лавинного очага приведены в табл. 1.20.

Таблица 1.20

Характеристика лавиноопасных территорий при различных превышениях лавинного очага ΔH

Тип территорий	ΔH м		Условия лавинообразования
	сред.	макс.	
Низкогорный	100	400	Образование лавин ограничено величиной снегонакопления. Могут формироваться небольшие лавины. Большинство лавин останавливается на склонах.
Среднегорный лугово-лесной	300	1000	Формирование лавин ежегодное. В нижней части пояса, а также на залесёных склонах образуются, как правило, малые лавины. На безлесных склонах активность лавинообразования быстро увеличивается с высотой.
Среднегорный луговой	440	1400	В нижней части пояса у границы леса ежегодно формируются мощные лавины. Лавины обычно достигают дна долин.
Высокогорный приледниковый	200	1000	Формирование лавин ежегодное, в большинстве очагов в холодный сезон возможен неоднократный их сход. Большинство лавин лотковые или склоновые, как правило достигают дна долин.

Высокогорный ледниковый	300	600	Ежегодный многократный сход лавин в большинстве очагов. Большинство лавин лотковые или склоновые. Лавины достигают дна долин.
-------------------------	-----	-----	---

Наиболее распространенные признаки лавинной опасности территорий являются: резкие изменения погоды; сильные снегопады и метели; дожди в горах; оттепели; наличие воды в снежном покрове; наличие горизонтов разрыхления в снежном покрове; появление пустот в снегу; скатывание со склонов снежных масс.

Заносы и обледенения – одно из проявлений стихийных сил природы в зимний период. Они возникают в результате обильных снегопадов, которые могут продолжаться от нескольких часов до нескольких суток.

Резкие перепады температур при снегопадах приводят к покрытию различных поверхностей льдом или мокрым снегом. Обледенение особенно опасно для воздушных линий передач, антенно-мачтовых и других сооружений.

Град – атмосферные осадки, выпадающие в теплые времена года, в виде частичек плотного льда диаметром от 5 мм до 15 см, обычно вместе с ливневым дождём при грозе.

Гололёд – слой плотного льда, образующийся на земной поверхности и на предметах при намерзании переохлажденных капель дождя или тумана.

5.14. Бури, ураганы и смерчи

Ураганы, бури, смерчи - метеорологические опасные явления, характеризующиеся высокими скоростями ветра.

Буря - ветер, скорость которого составляет 20 - 30 м/с (70 - 105 км/ч). Буря может наблюдаться при прохождении *циклона* или *смерча*. Различают беспыльные, песчаные и снежные бури. На море бурю называют **штормом**.

Ураган возникает, когда скорость ветра превышает 33 м/с (>120 км/ч), обладает большой кинетической энергией: ломает деревья, переворачивает автомобили, разрушает строения. Скоростной напор урагана обладает метательным действием.

Эти явления вызываются неравномерным распределением атмосферного давления на поверхности земли и прохождением атмосферных фронтов, разделяющих воздушные массы с разными физическими свойствами. Они зарождаются вокруг мощных восходящих потоков теплого влажного воздуха (циклоны и тайфуны - над океанами), быстро вращаются против часовой стрелки в Северном полушарии и по часовой стрелке - в Южном, при этом смещаются вместе с окружающей воздушной массой. По пути (в благоприятных условиях подпитки влагой) они могут усиливаться.

Циклон - это область пониженного давления. Погода при циклоне пасмурная с сильным ветром.

Антициклон - это область повышенного давления. Погода при этом малооблачная, сухая, со слабыми ветрами.

Основными признаками возникновения ураганов, бурь и смерчей являются: усиление скорости ветра и резкое падение атмосферного давления; ливневые дожди и штормовой нагон воды; бурное выпадение снега и грунтовой пыли.

Обычно ураганы формируются в тропических районах, затем, следуя в северные или южные широты Земли, медленно рассеиваются. Считается, что возникновение урагана связано с наличием области низкого давления, а его поддержание - с некоторым постоянным источником энергии, который представляет влажный воздух, поднимающийся над водной поверхностью. Тепло, выделяющееся при конденсации воды, питает ураганы энергией.

Для циклонов средних широт характерен диаметр порядка 1000 км, максимум 4000 км, существуют они до 3-4 недель, за которые проходят расстояния до 10 тыс. км, в том числе до 5-7 тыс. км над сушей со скоростью обычно 30-40 км/ч, редко до 100 км/ч.

Важнейшими характеристиками ураганов и бурь, определяющими объемы возможных разрушений и потерь, являются скорость ветра, ширина зоны, охваченной ураганом, и продол-

жительность его действия. Скоростной напор урагана, зависит от силы ветра у земной поверхности, измеряемой на стандартной высоте 10 м над открытой ровной поверхностью. Скорость ветра при ураганах, бурях и штормах в районах европейской части РФ изменяется от 20 до 50 м/с. а на Дальнем Востоке достигает 60-90 м/с и более. Наивысшая зарегистрированная скорость ветра в урагане - более 64 м/с, а в смерче -115 м/с. Фактором опасности являются также интенсивные осадки.

Разрушительная способность ветра выражается условными баллами и зависит от скорости:

- 0 баллов -18-32 м/с, слабые разрушения;
- 1 балл - 33-49 м/с, умеренные разрушения;
- 2 балла - 50-69 м/с, значительные разрушения;
- 3 балла - 70-92 м/с, сильные разрушения;
- 4 балла - 98-116 м/с, опустошительные разрушения.

Более подробные оценки скорости ветра содержит шкала адмирала Бофорта, модифицированная для ураганов специалистами национальной службы погоды США. Эта шкала принята в 1963 г. Всемирной Метеорологической организацией. В таблице 1.23 ПРИЛОЖЕНИЯ 1 она приводится с некоторыми сокращениями второстепенных деталей и дополнениями о разрушительном потенциале.

Для достижения высоких скоростей ветра необходимы особые местные условия, в частности для ураганов - прохождение над возвышенностями.

Энергия скорости ветра, т.е. скоростной напор q , пропорционален произведению плотности атмосферного воздуха на квадрат скорости воздушного потока $q = 0,5 \cdot \rho \cdot V^2$.

Согласно строительным нормам максимальное нормативное значение ветрового давления для территории России составляет $q = 0,85$ кПа, что при плотности воздуха $\rho = 1,22$ кг/м³ соответствует скорости ветра:

$$V = 0,5 \sqrt{\frac{850}{1,22}} = 37,3 \text{ м/с (134 км/ч)} \quad (1.3)$$

Для сравнения приведем расчетные значения скоростного напора, использованные при проектировании атомных станций для района Карибского бассейна: для сооружений I категории -3,44 кПа, II и III -1,75 кПа и для открытых установок - 1,15 кПа.

Частотным анализом годового числа ураганов установлена возможность его описания распределением Пуассона:

$$f(x) = p \cdot \exp(-n) / x, \quad (1.4)$$

где: $f(x)$ - функция распределения; x - ежегодная частота; n - средняя ежегодная частота. Например, для всех ураганов Атлантического побережья США $p = 2$.

Функция распределения вероятностей образования урагана может быть положена в основу прогноза риска возможных разрушений. Непосредственная опасность надвигающегося урагана может фиксироваться слежением за его перемещением радиолокаторами, а также спутниками, что позволяет определить направление движения путем краткосрочного прогноза.

Действия населения при урагане

Получено сообщение о приближающемся урагане

1. Плотно закрыть двери, окна (ставни), чердачные люки; с крыш, лоджий и балконов убрать предметы, которые порывами ветра могут быть сброшены вниз.
2. Предметы, находящиеся во дворах надёжно закрепить, потушить огонь в печах.
3. Укрыться в заглублённом помещении или в естественном укрытии.

Шквальный ветер или ураган застал Вас на улице

1. Укрыться в ближайшем прочном здании, заглублённом помещении, естественном укрытии.
2. Так как ураган часто сопровождается грозой, нельзя укрываться под отдельно стоящими деревьями и подходить к опорам ЛЭП.

Очень часто ураганы сопровождаются ливнями, снегопадами, градом, возникновением пыльных и снежных бурь.

Ураган, проходя над морем или океаном, может сформировать мощные облака, которые являются источниками *ливневых дождей*.

Шквальные бури и смерчи (торнадо) - это вихри, возникающие в теплое время года, в основном на мощных атмосферных фронтах, но иногда и при особо интенсивной местной циркуляции.

Шквалы - горизонтальные вихри под краем наступающей полосы мощных кучево-дождевых облаков. Ширина шквала соответствует ширине атмосферного фронта и достигает сотен километров. Скорость движения воздуха в вихре складывается со скоростью движения фронта и местами достигает ураганной (до 60-80 м/с).

Их ширина - 2-5 км, длина пути - 20 - 700 км, длительность в каждой точке пути - 2-30 мин. Они сопровождаются мощными ливнями и грозами. Шквалы и местные шквальные бури характерны для всех территорий, охватываемых циклонической деятельностью. Их повторяемость и сезонность зависят от некоторых характеристик сталкивающихся воздушных масс и весьма различны от места к месту.

В средних широтах ширина зоны действия *урагана* может достигать нескольких тысяч километров. Продолжительность действия ураганного ветра может изменяться от 9 до 12 суток и более, а бурь и штормов - от нескольких часов до нескольких суток. Ветер при ураганах в наших широтах, в основном, направлен с запада на восток. Наиболее часто ураганы на территории Российской Федерации возникают в августе-сентябре.

Смерчи, называемые в Северной Америке "торнадо", - мощные сконцентрированные вихри с вертикальной осью вращения, порождаемые грозовыми облаками на высоте до 12-15 км.

Процесс образования смерча протекает иногда лишь за 20-30 минут и начинается с появления восходящей струи теплого влажного воздуха, порождающей особо крупное и высокое грозовое облако. Из него начинается выпадение дождя и града в кольце вокруг восходящей струи. В какой-то момент завеса дождя закручивается в спираль в форме цилиндра или конуса, касающегося земли. Цилиндр (конус) стремится расшириться вследствие центробежной силы, что создает пониженное давление в трубке. Для поддержания смерча требуются продолжение подачи влажного воздуха вверх (что облегчается пониженным давлением в трубке) и определенная плотность вращающейся стенки, состоящей из дождя и града. Начальное условие - мощное грозовое облако и обильные осадки из него - обычно достигается при комбинировании тепловой конвекции и поднятия теплого воздуха подтекающим под него клином холодного. Поэтому 90% смерчей связаны с холодными фронтами, остальные - с экстремально сильной внутримассовой конвекцией. Среднее время существования смерча - 10-30 минут, а при наилучших условиях подпитки на пути до 1 часа - на Русской равнине, 5 часов - в Великобритании, 7,5 часов - в США. Смерчи движутся со скоростью атмосферного фронта, на котором они родились (в среднем 50-60 км/ч, редко более 150 км/ч), и проходят путь длиной до 50 км - на Русской равнине, 300 км - в Великобритании, 500 км - в США. Наивысшая зарегистрированная скорость ветра в смерче - 115 м/с.

Средний диаметр смерча у земли - 200-400 м, на Русской равнине - до 1 км. Высота смерча может достигать 800-1500 м. Площадь разрушений в среднем менее 1 км², максимум до 400 км².

Пыльные (песчаные) бури возникают в распаханных степных районах и сопровождаются переносом миллионов тонн почвы и песка на десятки и сотни километров. Пыльные бури отмечаются летом в сухое время года, иногда весной и в малоснежные зимы. Пыльные бури, сопровождаются ухудшением видимости, выдуванием верхнего слоя почвы вместе с семенами и молодыми растениями, засыпанием посевов и транспортных магистралей. На территории РФ пыльные бури могут возникать в районах южнее линии Саратов, Уфа, Оренбург, в предгорьях Алтая и в Хакасии.

Снежные бури характеризуются перемещением огромных масс снега и сравнительно небольшой полосой действия - от нескольких километров до 10-20 км. Они возникают на равнинной территории РФ и в степной части Западной и Восточной Сибири.

В результате обильного выделения осадков, сопровождающих ураганный ветер, могут возникать затопления местности и снежные заносы на большой территории. Кроме того,

возможны разрушения линии электроснабжения и связи. Разрушения зданий при ураганном ветре и перехлестывание проводов ЛЭП способствуют возникновению и быстрому распространению массовых пожаров.

Засуха - комплекс метеорологических факторов в виде продолжительного отсутствия осадков в сочетании с высокой температурой и понижением влажности воздуха, приводящий к нарушению водного баланса растений и вызывающий их угнетение или гибель.

Таблица

Шкала Бофорта, модифицированная для ураганов специалистами национальной службы погоды США. Принята в 1963 г. Всемирной Метеорологической организацией.

Баллы	Скорость ветра		Название ветрового режима	Признаки
	км/ч	м/с		
0	0-1,6	0-0,44	Затишье	Дым идет прямо
1	3,2-4,8	0,88-1,33	Легкий	Дым изгибается
2	6,4-11,3	1,77-3,14	Легкий бриз	Листья шевелятся
3	12,9-19,3	3,58-5,36	Слабый бриз	Листья двигаются
4	20,9-28,9	5,8-8,02	Умеренный	Листья и пыль летят
5	30,6-38,6	8,5-10,72	Свежий бриз	Тонкие деревья качаются
6	40,2-49,9	11,16-13,86	Слабый бриз	Качаются толстые деревья
7	51,5-61,1	14,3-16,97	Сильный	Стволы деревьев изгибаются
8	62,8-74,0	17,4-20,5	Буря	Ломаются тонкие ветки деревьев. Опасна для судов, буровых вышек и сходных сооружений
9	75,6-86,9	21-24,1	Сильная буря	Повреждение легких построек, кровли.
10	88,5-101,4	24,58-28,16	Полная буря	Вырывает с корнем деревья. Значительное повреждение легких построек.
11	103-120,7	28,6-33,52	Жестокая буря	Массовое повреждение легких построек
12	>120,7	> 33,52	Ураган	
12,1	122-150	35-42	Ураган	Сильный ветровал. Значительное повреждение легких деревянных построек. Валятся некоторые телеграфные столбы
12,2	150-175	42-49	Ураган	Разрушение легких деревянных построек, в прочих постройках -повреждения крыш, окон, дверей. Штормовой нагон воды на 1,6-2,4 м выше нормального уровня моря.
12,3	175-210	49-58	Ураган	Полное разрушение легких деревянных построек В прочих постройках — большие повреждения. Штормовой нагон — на 1,5-3,5 м выше нормального уровня моря. Нагонное наводнение, повреждение зданий водой
12,4	210-250	58-70	Ураган	Полный ветровал деревьев. Полное разрушение легких и сильное повреждение прочных построек. Штормовой нагон — на 3,5-5,5 м выше нормального уровня моря. Сильная абразия морского берега. Сильное повреждение нижних этажей зданий водой.
12,5	>250	>70	Ураган	Многие прочные здания разрушаются ветром, при скорости 80-100 м/с, а также каменные, при скорости 110 м/с, практически все. Штормовой

				нагон выше 5,5 м. Интенсивные разрушения наводнением.
--	--	--	--	---

ГЛАВА VI. ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

6.1. ЖОН в ЧС - совокупность согласованных и взаимосвязанных по цели, задачам, месту и времени действий территориальных и ведомственных органов управления, сил, средств и соответствующих служб, направленных на создание условий, необходимых для сохранения жизни и поддержания здоровья людей в зоне ЧС, на маршрутах эвакуации и в местах отселения пострадавшего населения.

Первоочередные виды ЖОН в ЧС - жизненно важные материальные средства и услуги, сгруппированные по функциональному назначению и сходным свойствам, используемые для удовлетворения минимально необходимых потребностей пострадавшего в ЧС населения в воде, продуктах питания, жилье, предметах первой необходимости, медицинском и санитарно-эпидемиологическом, информационном, транспортном и коммунально-бытовом обеспечении.

Система жизнеобеспечения населения в ЧС - совокупность органов управления, организаций, учреждений и предприятий с их связями, создающих и поддерживающих условия для сохранения жизни и здоровья населения, пострадавшего в зоне ЧС, включающая территориальные, функциональные и ведомственные звенья РСЧС на местном, региональном и государственном (федеральном) уровнях.

Период жизнеобеспечения населения в ЧС - время, ограниченное началом и окончанием удовлетворения жизненно важными материальными средствами и услугами пострадавшего населения по установленным для условий ЧС нормам и нормативам.

ЖОН ЧС осуществляют с целью сохранения жизни и здоровья людей, пострадавших в зоне ЧС, на маршрутах эвакуации и в местах их отселения.

ЖОН ЧС должно обеспечивать создание условий для выживания пострадавшего в ЧС населения на основе удовлетворения его первоочередных потребностей по установленным нормам и нормативам ЧС в жизненно важных видах материальных средств и услуг.

- **Обеспечение водой** населения в ЧС должно предусматривать удовлетворение:
 - потребностей в воде лечебно-медицинских мероприятий, санитарно-гигиенической обработки и профилактики населения;
 - хозяйственно-питьевых и коммунально-бытовых нужд пострадавшего населения и личного состава спасателей.
- **Обеспечение продуктами питания** пострадавшего в ЧС населения должно предусматривать удовлетворение потребностей в зерне, муке, хлебобулочных и макаронных изделиях, мясе и мясопродуктах (консервах), молоке и детском питании, рыбе и рыбопродуктах (консервах), картофеле и овощах, соли, сахаре и чае, а также фураже для животноводства.
- **Обеспечение жильем** пострадавшего в ЧС населения должно предусматривать развертывание и сооружение при необходимости в зоне ЧС временных жилищ (палаток, юрт, землянок, сборных или передвижных домов и т.п.), а также использование сохранившегося жилого фонда (жилых домов, домов отдыха, санаториев, пансионатов, военных городков, детских лагерей и т.п.) для размещения пострадавшего населения в местах его отселения и эвакуации.

- **Обеспечение предметами первой необходимости** пострадавшего в ЧС населения должно предусматривать удовлетворение его потребностей в верхней одежде, обуви, головных уборах, постельных принадлежностях, простейшей бытовой посуде, минимуме предметов галантереи и парфюмерии (нитки, иголки, мыло и т.п.) и прочих товарах (табачные изделия, спички, примусы, керосин и т.п.).

- **Информационное** обеспечение населения в ЧС должно предусматривать своевременное оповещение его и органов управления всех уровней о возможности и факте возникновения бедствия, возможных его последствиях, правилах поведения в зоне ЧС.

- **Медицинское и санитарно-эпидемиологическое** обеспечение населения в ЧС должно предусматривать оказание первой помощи пострадавшему в зоне ЧС населению, обеспечение его простейшими медикаментами и медицинским имуществом, сортировку пораженных и оказание им квалифицированной и элементов специализированной медицинской помощи подвижными формированиями службы "Медицина катастроф" в зоне ЧС с последующей (при необходимости) эвакуацией пострадавших в лечебные учреждения для стационарного лечения, а также выполнение санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий.

- **Транспортное** обеспечение населения, пострадавшего в ЧС, должно предусматривать проведение мероприятий по удовлетворению потребностей в транспортных средствах для решения задач эвакуации (перевозки) пострадавших из зоны ЧС в районы отселения и подвоза материальных ресурсов ЖОН в зону ЧС.

- **Обеспечение коммунально-бытовыми услугами** населения, пострадавшего в ЧС, должно предусматривать проведение мероприятий по удовлетворению его минимально необходимых нужд в тепле, освещении, санитарной очистке территории, банно-прачечном, ритуальном обслуживании.

6.2. Создание и поддержание условий для сохранения жизни и здоровья населения, пострадавшего в ЧС, на основе устойчивого функционирования системы его жизнеобеспечения с учетом необходимости снижения ее потребностей и повышения возможностей, обеспечивают:

- **соблюдение основополагающих принципов ЖОН в ЧС;**

- **заблаговременным планированием и проведением в установленном порядке мероприятий, обеспечивающих защищенность и стойкость системы, подсистем и объектов ЖОН в ЧС от воздействия дестабилизирующих факторов природных бедствий и техногенных катастроф, характерных для данного региона;**

- **способностью сохранять свойства системы на заданном уровне в течение всего периода ЖОН в ЧС;**

- **созданием защищенных запасов ресурсов ЖОН в ЧС в потенциально опасных зонах (регионах) с учетом рациональных соотношений между объемами государственных, региональных и местных фондов;**

- **созданием в регионах защищенных запасов ресурсов для восстановления ослабленной бедствием системы ЖОН в ЧС, а также обеспечением способностей к восстановлению основной ее части за время, не превышающее периода ЖОН в ЧС;**

- **взаимодействием с силами (органами), участвующими в проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ, а также с силами поддержания общественного порядка;**

- **подготовкой в установленном порядке системы и объектов ЖОН в ЧС в районах эвакуации к функционированию в случае отселения и эвакуации населения из зоны ЧС;**

- **разработкой (наличием) норм и нормативов решения задач ЖОН в ЧС в зависимости от различных видов ЧС, природно-климатических, социально-экономических и других условий в потенциально опасных зонах и регионах;**

- **устойчивостью управления системой ЖОН в ЧС в регионе (зоне ЧС);**

- **подготовкой в установленном порядке транспортных средств к работе в условиях ЧС;**

- **своевременностью и полнотой информирования населения и органов управления о характере возможной опасности, об угрозе возникновения ЧС, о правилах поведения и порядке действий в зоне ЧС;**

- соблюдением требований законодательных, правовых и нормативных актов по ЖОН в ЧС;
- созданием условий для маневрирования внешними и внутренними ресурсами сил, средств и услуг.

6.3. Снижение потребностей системы жизнеобеспечения населения в ресурсах обеспечивают:

- заблаговременной подготовкой региона РСЧС к возможным природным и техногенным ЧС;
- повышением эффективности проведения АСДНР в зоне ЧС;
- отселением пострадавшего населения в часть региона, не подвергшуюся воздействию ЧС;
- эвакуацией пострадавшего населения в сопредельные непострадавшие регионы;
- заблаговременным планированием мероприятий по восстановлению нарушенного в ЧС сельскохозяйственного производства, защите, спасению, ветеринарному обеспечению, обеспечению водой и фуражом сельскохозяйственных животных, по их эвакуации (перегону), в случае необходимости, в безопасные районы.

Повышение возможностей системы жизнеобеспечения населения в ЧС обеспечивают:

- формированием ресурсов ЖОН в ЧС (денежного и материально-вещевого фондов) путем государственного и целевого страхования, налогообложения и взимания квоты с ведомств, отраслей экономики, коммерческих структур и предприятий за риск возникновения ЧС, а также за счет государственных резервов, региональных и местных резервов республик, краев и областей, входящих в состав Российской Федерации;
- перераспределением ресурсов ЖОН в ЧС страны в пользу пострадавшего региона РСЧС;
- ввозом ресурсов ЖОН в ЧС из сопредельных регионов РСЧС.

6.4. Защита от ЧС природного характера

Выживание в зоне стихийного бедствия обеспечивается четырьмя основными факторами:

- 1) знанием особенностей природных явлений;
- 2) умением распознать приближение стихийного бедствия и подготовиться к нему. Практически ни одно стихийное бедствие не возникает неожиданно. Каждое каким-то образом предупреждает о своем приближении;
- 3) знанием приемов спасения при конкретном стихийном бедствии;
- 4) психологической подготовкой к действиям в особо сложных условиях.

Остановимся на мерах по защите при тех стихийных бедствиях, которые в силу своих особенностей наиболее вероятны на территории России и могут принести наибольший ущерб населению, привести к огромным людским потерям.

Землетрясение. С момента первых слабых колебаний земной коры до разрушительных толчков обычно проходит 15—20 секунд. Поэтому, если вы ощутили первые слабые толчки и вы находитесь в здании на первом или втором этаже, быстро покидайте здание и отходите на открытое место.

Находясь выше второго этажа, уйдите из угловых комнат, займите наиболее безопасное место (на удалении от окон, в проемах внутренних капитальных стен, в углах между стенами, лучше под кроватью, столом, другим прочным и устойчивым предметом).

ПОМНИТЕ! Самое ненадежное место в доме — лифтовые проемы и лестничные клетки.

За первым толчком, как правило, следуют повторные. Используйте затишье для выхода из дома. Берегитесь обрушения на вас кусков штукатурки, стекла, кирпичей, арматуры и т.п.

На улице держитесь дальше от зданий, линий электропередач, столбов, трубопроводов, мостов. Если землетрясение застало вас в автомобиле, остановитесь (лучше на открытом месте), откройте двери, но не покидайте салона.

Людам, проживающим в сейсмоопасных районах, следует быть внимательными к сообщениям местных органов ГОЧС, строго выполнять их указания и рекомендации.

Иметь запас продуктов питания, воды и средств оказания первой медицинской помощи.

Наводнение. Получив предупреждение об угрозе наводнения (затопления), сообщите об этом вашим близким, соседям. Предупреждение об ожидаемом наводнении обычно содержит информацию о времени и границах затопления, а также рекомендации жителям о целесообразном поведении или о порядке эвакуации.

Продолжая слушать местное радио (если речь идет не о внезапном катастрофическом затоплении), готовьтесь к эвакуации, перенесите на верхние этажи ценные вещи, окна и двери первых этажей закройте досками или фанерой.

При внезапном наводнении необходимо как можно быстрее занять ближайшее возвышенное место и быть готовым к организованной эвакуации по воде. Необходимо принять меры, позволяющие спасателям своевременно обнаружить людей, отрезанных водой и нуждающихся в помощи: в светлое время суток — вывесить на высоком месте полотнище, а в темное — подавать световые сигналы.

Смерч, ураган (тайфун). Если приближается смерч, необходимо по возможности убрать хозяйственное имущество со двора и балконов в дом (подвал), укрыться в капитальных строениях (дальше от окон), выключить газ, перекрыть воду, отключить электричество и погасить огонь в печах. Будучи застигнутыми на открытом месте, нужно попытаться уклониться от смерча, быстро двигаясь перпендикулярно его движению, или прижаться к земле на дне любого углубления (ложбины, оврага). Аналогично поступают и при прохождении урагана. Время до подхода урагана используйте для возможного дополнительного укрепления конструкций зданий (особенно крыши), приготовления аварийных светильников, нагревательных приборов, запасов продуктов, воды, медикаментов.

ПОМНИТЕ! Опасно укрываться от смерча и урагана у мостов, различных опор, столбов и в легких строительных сооружениях! Услышав штормовое предупреждение, откажитесь от выхода из дома и поездок на транспорте.

Сель, снежная лавина. При угрозе селя или лавины, если времени для эвакуации нет, плотно закройте двери, окна, вентиляционные и другие отверстия. Отключите электричество, воду, газ. Легковоспламеняющиеся и ядовитые вещества удалите из дома и при возможности захороните в ямах или погребах.

В случае экстренной эвакуации самостоятельно выходите в безопасные возвышенные места. Имейте запас продуктов питания, воды, одежды и медикаментов.

При сходе лавины постарайтесь укрыться за скалой, деревом, лечь на землю, защитив руками голову, дышите через одежду. При сносе лавиной делайте плавательные движения, чтобы удержаться на поверхности. При погружении в снег подтяните колени к животу, прикройте рот руками и подождите прекращения движения лавины. Определить, где верх, а где низ, можно по слюне во рту. Экономя силы, пробирайтесь вверх, перемещая снег под нога и утаптывая его.

6.5. Коллективные средства защиты населения от опасных факторов в ЧС

Один из наиболее надежных способов защиты населения от воздействия АХОВ при авариях на химически опасных объектах и от радиоактивных веществ при неполадках на АЭС, во время стихийных бедствий: бурь, ураганов, смерчей, снежных заносов и, конечно, в случае применения оружия обычных видов и современных средств массового поражения - это укрытие в защитных сооружениях.

Эти сооружения в зависимости от защитных свойств подразделяют на *убежища, противорадиационные укрытия (ПРУ), быстровозводимые укрытия (БВУ) и простейшие укрытия.*

Убежища

Убежища - это сооружения, обеспечивающие защиту людей от поражающих факторов ЧС. Размещают их возможно ближе к местам работы или проживания людей.

Убежище защищает человека от обломков обрушающихся зданий, от проникающей радиации и радиоактивной пыли, от попаданий внутрь помещений сильнодействующих ядовитых и отравляющих веществ, бактериальных средств, повышенных температур при пожарах, угарного газа, от обвалов, обломков разрушенных зданий и других опасных выделений в чрезвычайных ситуациях. Для этого убежища герметизируются и оснащаются

фильтровентиляционным оборудованием. Оно очищает наружный воздух, распределяет его по отсекам и создает в помещениях избыточное давление (подпор), что препятствует проникновению зараженного воздуха через различные трещины и неплотности.

Убежища классифицируют: по месту расположения (встроенные и отдельно стоящие), по вместимости и защитным свойствам.

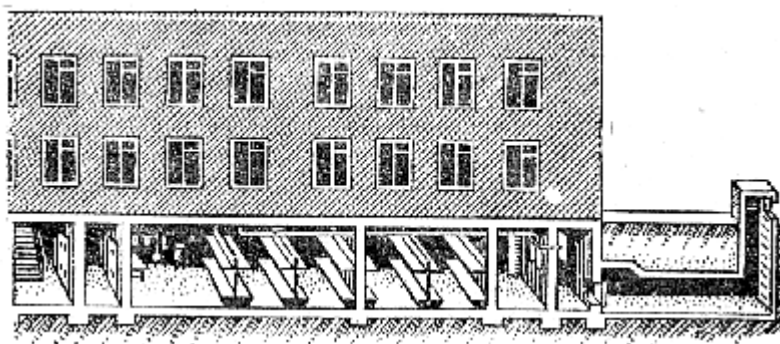


Рис. 1. Встроенное убежище.

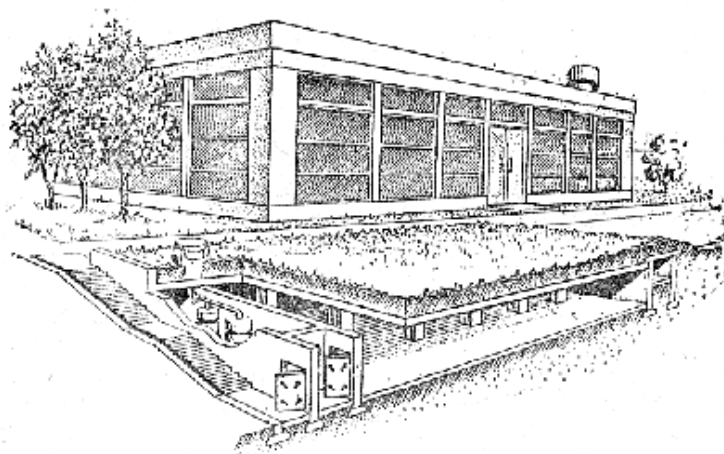


Рис. 2. Отдельно стоящее убежище.

По вместимости убежища бывают:

- малые (150 - 600 человек);
- средние (600 - 2000 человек);
- большие (2000 - 3000 человек).

В зависимости от защитных свойств по избыточному давлению взрыва и по защищённости от ионизирующего излучения убежища делят на 4 класса (см. табл. 2).

Типовое убежище состоит из основных и вспомогательных помещений. К **основным помещениям** относятся: помещения для укрытия людей, тамбуры, шлюзы. **Вспомогательные помещения** - это фильтровентиляционные, дизельные электростанции, кладовые.

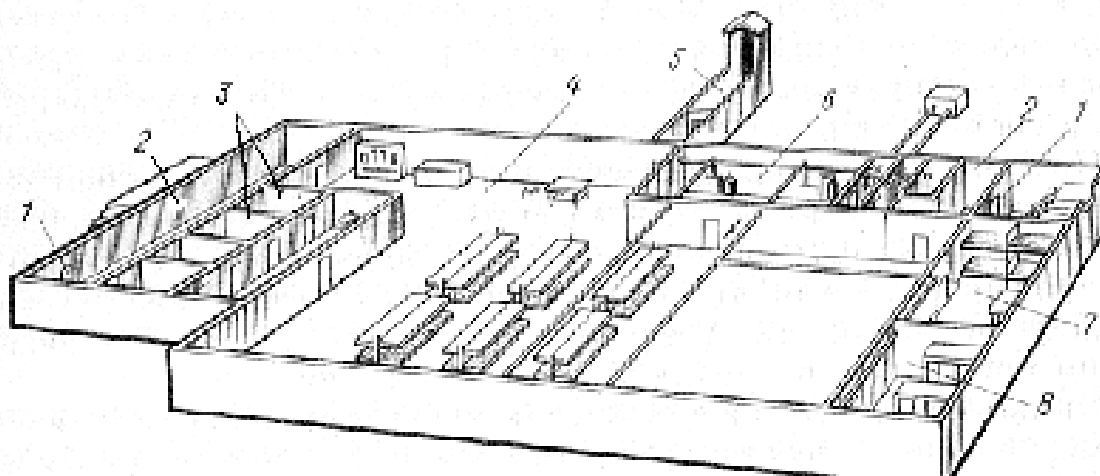


Рис. 3. План убежища.

1 - защитно-герметические двери; 2 - шлюзовые камеры; 3 - санитарные узлы; 4 - основное помещение для размещения людей; 5 - галерея и оголовок аварийного выхода; 6 - фильтровентиляционная камера; 7 - медицинская комната; 8 - кладовые для продуктов.

В помещении (в отсеках), где находятся люди, устанавливаются двухъярусные или трехъярусные скамьи (нары): нижние - для сидения, верхние - для лежания.

Норму площади пола основного помещения на одного укрываемого следует принимать равной $0,5 \text{ м}^2$ при двухъярусном и $0,4 \text{ м}^2$ - при трехъярусном расположении нар. *Внутренний объем* помещения должен быть не менее $1,5 \text{ м}^3$ на одного укрываемого.

Норму площади помещений основного и вспомогательного назначения в убежищах лечебных учреждений следует принимать согласно табл. 1.

Таблица 1

Помещения	Площадь помещения, м^2 , при вместимости убежища	
	до 150 коек	от 151 до 300 коек
1. Для больных (на одного укрываемого):		
- при высоте помещений 3 м и более	1,9	1,6
- при высоте помещений 2,5 м	2,2	2,2
2. Операционно-перевязочная	20	25
3. Предоперационно-стерилизационная	10	12
4. Буфетная с помещением для подогрева пищи	16	20
5. Санитарная комната для дезинфекции суден и хранения отходов в контейнерах	7	10
6. Для медицинского и обслуживающего персонала (на одного укрываемого)	0,5	0,5
Примечание. Нормы площади помещений для больных приняты с учетом расположения больничных коек:		
- 80% в два яруса и 20% в один ярус в помещениях высотой 3 м;		
- 60% в два яруса и 40% в один ярус в помещениях высотой 2,5 м.		

Примечания: 1. При определении объема на одного укрываемого следует учитывать объемы всех помещений в зоне герметизации, за исключением ДЭС, тамбуров, расширительных камер.

2. Площадь основных помещений, занимаемая не демонтируемым и не используемым для убежища оборудованием, в норму площади данного укрытия не входит.

Высоту помещений убежищ следует принимать в соответствии с требованиями использования их в мирное время, но не более 3,5 м. При высоте помещений от 2,15 до 2,9 м следует предусматривать двухъярусное расположение нар, а при высоте 2,9 м и более - трёхъярусное. В убежищах учреждений здравоохранения при высоте помещения 2,15 м и более принимается двухъярусное расположение нар (кроватей для нетранспортабельных больных).

При технико-экономическом обосновании допускается использовать под убежища помещения, высота которых по условиям их эксплуатации в мирное время не менее 1,85 м. В этом случае принимается одноярусное расположение нар.

Места для сидения в помещениях для укрываемых следует предусматривать размерами 0,45х0,45 м на одного человека, а места для лежания - 0,55х1,8 м. Высота скамей первого яруса должна быть 0,45 м, нар второго яруса - 1,4 м, третьего яруса - 2,15 м от пола. Расстояние от верхнего яруса до перекрытия или выступающих конструкций должно быть не менее 0,75 м.

Количество мест для лежания должно приниматься равным:

- 20% вместимости сооружения при двухъярусном расположении нар;
- 30 % вместимости сооружения при трехъярусном расположении нар.

Длительное пребывание людей в убежищах возможно благодаря надежному электропитанию (дизельная электростанция), санитарно-техническим устройствам (водопровод, канализация, отопление), радио- и телефонной связи, а также запасам воды, продовольствия и медикаментов.

Система воздухообеспечения в свою очередь обеспечит людей не только необходимым количеством воздуха, но придаст ему нужную температуру, влажность и газовый состав. Санитарно-гигиенические параметры воздушной среды убежища: температура воздуха зимой не должна быть ниже 10 — 15°C, летом - не должна превышать 25 — 30°; относительная влажность - не выше 70%; содержание CO₂ - не более 1%. Температуру измеряют обычным термометром, держа его на расстоянии 1 м от пола и 2 м от стен. Замеры делают при режиме чистой вентиляции через каждые 4 ч, при режиме фильтровентиляции — через 2 ч. Влажность воздуха определяют психрометром каждые 4 ч.

Убежища работают в трёх режимах вентиляции:

1. *Режим чистой вентиляции* (очистка воздуха от пыли);
2. *Режим фильтровентиляции* (воздух пропускается через фильтры-поглотители, где он очищается от РВ, ОВ, АХОВ, бактериальных средств);
3. *Режим полной изоляции* и регенерации (т.е. восстановления газового состава, как это делается на подводных лодках) - применяется при появлении облака АХОВ, при пожаре.

В качестве фильтров - поглотителей в убежищах используются фильтры типа ФП-100, ФПУ-200, ФП-300, защищающие от HCN, COCl₂ и Cl₂. Однако при высоких концентрациях этих АХОВ могут быть проскоки этих веществ через фильтры.

В таких случаях целесообразно иметь убежища с режимом полной изоляции. Регенерация воздуха при этом может производиться с помощью регенеративных патронов РП-100, регенеративных установок У-300П, которая, в отличие от РП-100, обеспечивает одновременное поглощение углекислого газа и выделение кислорода.

Убежища характеризуются наличием прочных стен, перекрытий и дверей, наличием герметических конструкций и фильтровентиляционных устройств. Все это создает благоприятные условия для нахождения в них людей в течение нескольких суток. Не менее надежными делаются входы и выходы, а на случай их завала - аварийные выходы (лазы).

Система водоснабжения питает людей водой для питья и гигиенических нужд от наружной водопроводной сети. На случай выхода водопровода из строя предусмотрен аварийный запас или самостоятельный источник получения воды (артезианская скважина). В аварийном запасе — только питьевая вода (из расчета 3 л в сутки на человека). При отсутствии стационарных баков устанавливают переносные емкости (бочки, бидоны, ведра). Запас продуктов питания создается из расчета не менее чем на двое суток для каждого укрываемого.

Каждое защитное сооружение имеет систему канализации, позволяющую отводить фекальные воды. Санузел размещают в помещении, изолированном перегородками от отсеков убежища, и обязательно устраивают вытяжку.

Система отопления — радиаторы или гладкие трубы, проложенные вдоль стен. Работает оно от отопительной сети здания, под которым расположено.

Электрообеспечение необходимо для питания электродвигателей системы воздухообеспечения, артезианских скважин, перекачки фекальных вод, освещения. Осуществляется оно от городской (объектовой) электросети, в аварийных случаях — от

дизельной электростанции, находящейся в одном из помещений убежища. В сооружениях без автономной электростанции предусматривают аккумуляторы, различные фонари, свечи.

Медицинское обслуживание осуществляют санитарные посты, медицинские пункты предприятий, организаций и учреждений, в чьем распоряжении находится убежище. Здесь могут пригодиться навыки оказания само- и взаимопомощи.

Каждое убежище должно иметь телефонную связь с пунктом управления своего предприятия и громкоговорители радиотрансляции, подключенные к городской или местной сети радиовещания. Резервным средством связи может быть радиостанция, работающая в сети ГО ЧС объекта (района).

Для встроенных убежищ важной частью является аварийный выход, который устраивается в виде тоннеля, выводящего на не заваливаемую территорию и заканчивающегося вертикальной шахтой с оголовком. Выход из убежища в тоннель оборудуется защитно-герметичными и герметичными ставнями, устанавливаемыми соответственно с наружной и внутренней сторон стены. Оголовки аварийных выходов удаляются от окружающих зданий на расстояние, составляющее не менее половины высоты здания плюс 3 м ($0,5 \cdot H + 3\text{м}$). В стенах оголовка высотой 1,2 м устраиваются проемы, которые оборудуются жалюзийными решетками, открывающимися внутрь. При высоте оголовка меньше 1,2 м устраивается металлическая решетка, открываемая вниз.

Все убежища обозначаются специальными знаками, размер которых 0,5 х 0,6 м. Располагаются на видном месте у входа и на наружной двери. Маршруты движения к убежищу обозначаются указателями. Знаки и указатели окрашиваются в белый цвет, надписи делаются черной краской. На знаке указывается номер убежища, кому принадлежит, у кого ключи (должность, место работы, телефон).

Заполнение защитного сооружения и правила поведения в нем.

Население укрывается в защитных сооружениях в случае аварии на АЭС, химическом предприятии, при стихийных бедствиях (смерч, ураган) и возникновении военных конфликтов. Заполнять убежища надо организованно и быстро. Каждый должен знать месторасположение закрепленного сооружения и пути подхода к нему.

В убежище лучше всего размещать людей группами — по цехам, бригадам, учреждениям, домам, улицам, обозначив соответствующие места указками. В каждой группе назначают старшего. Тех, кто прибыл с детьми, размещают в отдельных отсеках или в специально отведенных местах. Престарелых и больных стараются устроить поближе к воздухоразводящим вентиляционным трубам.

В убежище (укрытие) люди должны приходить со средствами индивидуальной защиты, продуктами питания и личными документами. Нельзя приносить с собой громоздкие вещи, сильнопахнущие и воспламеняющиеся вещества, приводить домашних животных. В защитном сооружении запрещается ходить без надобности, шуметь, курить, выходить наружу без разрешения коменданта (старшего), самостоятельно включать и выключать электроосвещение, инженерные агрегаты, открывать защитногерметические двери, а также зажигать керосиновые лампы, свечи, фонари. Аварийные источники освещения применяются только с разрешения коменданта укрытия на ограниченное время в случае крайней необходимости. В убежище можно читать, слушать радио, беседовать, играть в тихие игры (шашки, шахматы, современные электронные).

Укрываемые должны строго выполнять все распоряжения звена по обслуживанию убежища (укрытия), соблюдать правила внутреннего распорядка, оказывать помощь больным, инвалидам, женщинам и детям.

Прием пищи желательно производить тогда, когда вентиляция отключена. Предпочтительнее продукты без острых запахов и по возможности в защитной упаковке (в пергаментной бумаге, целлофане, различного вида консервы). Рекомендуются следующий набор для дневной нормы питания взрослого человека: сухари, печенье, галеты в бумажной или целлофановой упаковке, мясные или рыбные консервы, готовые к употреблению, конфеты, сахар рафинад.

Для детей, учитывая их возраст и состояние здоровья, лучше брать сгущенное молоко, фрукты, фруктовые напитки и др.

Для всех укрываемых, за исключением детей, больных и слабых, на время пребывания в защитном сооружении следует установить определенный порядок приема пищи, например, 2-3 раза в сутки, и в это время раздавать воду, если она лимитирована.

В соответствии с правилами техники безопасности запрещается прикасаться к электрооборудованию, баллонам со сжатым воздухом и кислородом, входить в помещения, где установлены дизельная электростанция и фильтровентиляционный агрегат. Однако в случае необходимости комендант может привлечь любого из укрываемых к работам по устранению каких-либо неисправностей, поддержанию чистоты и порядка.

После заполнения убежища по распоряжению коменданта личный состав звена закрывает защитно-герметические двери, ставни аварийных выходов и регулировочные заглушки вытяжной вентиляции, включает фильтровентиляционный агрегат на режим чистой вентиляции.

Если в убежище предстоит находиться длительное время, необходимо создать людям условия для отдыха.

Уборка помещения производится два раза в сутки самими укрываемыми по указанию старших групп. При этом санитарные узлы обязательно обрабатывают 0,5-процентным раствором двухвалентной соли гипохлорита кальция. Технические помещения убирает личный состав звена по обслуживанию убежища.

В случае обнаружения проникновения вместе с воздухом ядовитых или отравляющих веществ укрываемые немедленно надевают средства защиты органов дыхания, а убежище переводится на режим фильтровентиляции.

При возникновении вблизи убежища пожаров или образовании опасных концентраций АХОВ или БХОВ защитное сооружение переводят на режим полной изоляции и включают установку регенерации воздуха, если такая имеется.

Время пребывания населения в защитных сооружениях определяется штабами ГО объектов. Они устанавливают, кроме того, порядок действий и правила поведения при выходе из убежищ и укрытий. Этот порядок и правила поведения передаются в защитное сооружение по телефону или другим возможным способом.

Особенности заполнения и поведения людей при переуплотнении убежища

В тех случаях, когда убежищ недостаточно, их заполнение может производиться с переуплотнением. Тогда людей размещают не только в основных отсеках, но и в коридорах, проходах, тамбурах-шлюзах.

В подобных условиях пребывание в защитном сооружении должно быть непродолжительным. В результате значительного тепловыделения, увеличения влажности и содержания углекислого газа у людей возможны повышение температуры, учащение сердцебиения, головокружение и некоторые другие болезненные признаки. Поэтому следует всемерно ограничить им физическую нагрузку, усилить медицинское наблюдение за их здоровьем. В каждом отсеке должен действовать санитарный пост.

Важное значение приобретает строгий контроль за воздушной средой. Если в убежище температура воздуха ниже 30° тепла, концентрация углекислого газа не превышает 30 мг/м³, а кислорода содержится 17 процентов и более, то такие условия принято считать нормальными. При повышении температуры воздуха до 33°, концентрации углекислого газа до 50 - 70 мг/м³ и соответственно снижении содержания кислорода до 14 процентов уже необходимо ограничить физическую нагрузку укрываемых, усилить за ними медицинское наблюдение.

Противорадиационные укрытия (ПРУ)

ПРУ предназначены для защиты от заражения радиоактивными веществами, от капель отравляющих веществ и бактериальных аэрозолей.

Часть из них строится заблаговременно в мирное время, другие возводятся (приспосабливаются) только в предвидении чрезвычайных ситуаций или возникновении угрозы вооруженного конфликта.

Под ПРУ используют подвальные помещения (Рис. 4), погреба, подполья, овощехранилища (рис. 5) а также наземные этажи зданий.

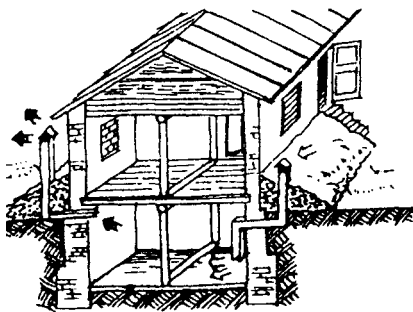


Рис.4. ПРУ в подвале

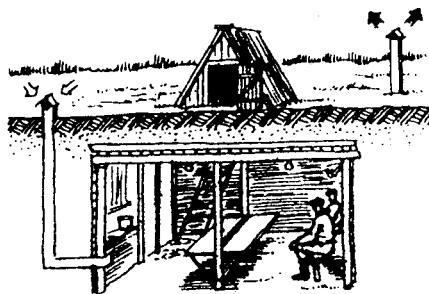


Рис.5. ПРУ в погребе

К ПРУ предъявляется ряд требований. Они должны обеспечить необходимое ослабление радиоактивных излучений (снижение уровня радиации в 500 - 1000 раз), защитить при авариях на химически опасных объектах, сохранить жизнь людям при некоторых стихийных бедствиях: бурях, ураганах, смерчах, тайфунах, снежных заносах. Поэтому располагать их надо вблизи мест проживания (работы) большинства укрываемых. Высота помещений должна быть, как правило, не менее 1,9 м от пола до низа выступающих конструкций перекрытия.

При приспособлении под укрытия подпольев, погребов и других подобных заглубленных помещений высота их может быть меньшей — до 1,7 м. В крупных ПРУ устраивается два входа (выхода), в малых — до 50 чел. — допускается один. Во входах устанавливаются обычные двери, но обязательно уплотняемые в местах примыкания полотна к дверным коробкам.

Норма площади пола основных помещений ПРУ на одного укрываемого принимается, как и в убежище, равной $0,5 \text{ м}^2$ при двухъярусном расположении нар.

Помещение для хранения загрязненной уличной одежды оборудуют при одном из входов.

Вентиляция в ПРУ предусматривается естественная или с механическим побуждением. Естественная — осуществляется через воздухозаборные и вытяжные шахты. Отверстия для подачи приточного воздуха располагаются в нижней зоне помещений, вытяжные — в верхней зоне. В приточную трубу монтируется противопылевой фильтр.

Отопление укрытий устраивают общим с отопительной системой зданий, в которых они оборудованы.

Водоснабжение — от водопроводной сети. Если водопровод отсутствует, устанавливают бачки для питьевой воды из расчета 2 л в сутки на человека.

В укрытиях, располагаемых в зданиях с канализацией, устанавливают нормальные туалеты с отводом сточных вод в наружную канализационную сеть. В малых укрытиях до 20 чел, а где такой возможности нет, для приема нечистот используют плотно закрываемую выносную тару.

Освещение — от электрической сети, а аварийное — от аккумуляторных батарей, различного типа фонариков и ручных (вело) генераторов.

ПРУ, как и убежища, обозначаются знаками, а маршруты движения к ним — указателями.

Строительство ПРУ осуществляют из промышленных (сборные железобетонные элементы, кирпич) или местных (дерево, камень, хворост) строительных материалов. Начинается оно с разбивки и трассировки. Затем отрывается котлован глубиной 1,8 — 2,0 м, шириной по дну 1,0 м при однорядном и 1,6 — при двухрядном расположении мест. В слабых грунтах устраивается одежда крутостей (стен). Входы располагают под углом 90° к продольной оси укрытия. Скамьи делают из расчета 0,5 м на человека. В противоположном от входа торце делают вентиляционный короб или приспособляют простейший вентилятор. На перекрытие насыпают грунт толщиной не менее 60 см. Пример простейшего ПРУ показан на рис. 6.

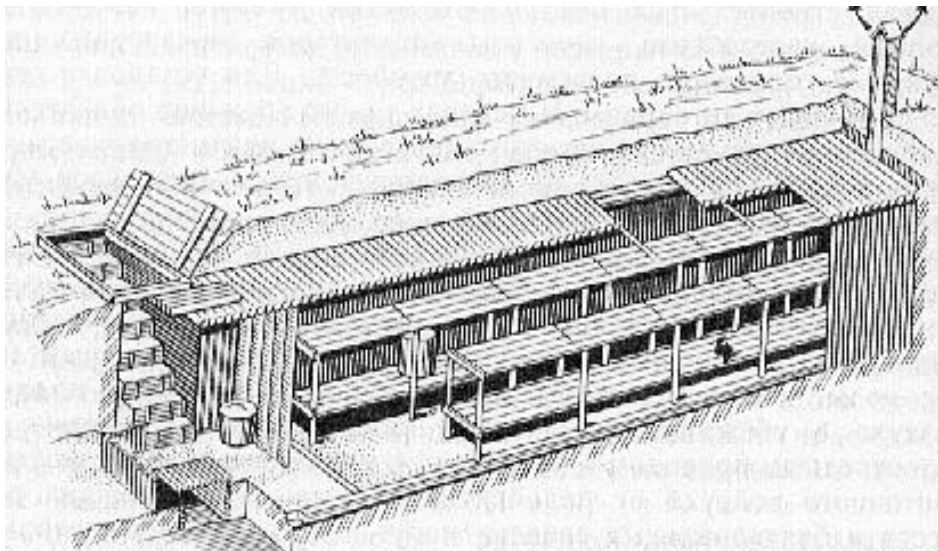


Рис. 6. Противорадиационное укрытие

Приспособление под ПРУ помещений подвальных, цокольных и первых этажей зданий, а также погребов, подвалов, подпольев, овощехранилищ и других пригодных для этой цели заглубленных пространств заключается в выполнении работ по повышению их защитных свойств, герметизации и устройству простейшей вентиляции.

Повышение защитных свойств помещений, приспособляемых под ПРУ, обеспечивается устройством пристенных экранов (дополнительных стен) из камня или кирпича, укладкой мешков с грунтом у наружных стен надземной части помещений на высоту 1,7 м от отметки пола. Выступающие части стен подвалов, подпольев обваловывают (обсыпают) грунтом на полную высоту. В необходимых случаях сверху на перекрытия насыпают грунт. Поэтому в помещениях ПРУ часто приходится устанавливать поддерживающие балки и стойки. Все лишние проемы — двери, окна — заделывают.

Быстровозводимые укрытия (БВУ).

Эти сооружения планируется строить, используя заранее подготовленные железобетонные конструкции.

Строятся они в городах и на объектах, когда нет достаточного количества заблаговременно построенных убежищ. Возводятся такие сооружения в короткие сроки (в течение нескольких суток) из железобетонных сборных конструкций, а иногда и из лесоматериалов. Вместимость их, как правило, небольшая — от 30 до 200 человек.

БВУ, как и заблаговременно построенные убежища, должны состоять из помещений для укрываемых, мест для расположения фильтровентиляционного оборудования, санитарного узла, располагать аварийным запасом воды. В убежищах малой вместимости санитарный узел и емкости для отходов размещаются в тамбуре, а баки с водой — в помещении для укрываемых.

Внутреннее оборудование БВУ включает средства воздухоподачи, песчаные и шлаковые фильтры, матерчатые фильтры, воздухозаборные и вытяжные отверстия (короба), приборы освещения, нары и скамьи.

Вентиляция БВУ выполняет работу по двум режимам. Для этого используются различные конструкции механических и ручных вентиляторов.

Простейшие укрытия (ПУ)

Простейшие укрытия типа щели, траншеи, окопа, блиндажа, землянки, перекрытия прошли большой исторический путь, но мало чем изменились по существу.

Все эти сооружения максимально просты, возводятся с минимальными затратами времени и материалов. Щель может быть открытой и перекрытой (рис. 7).

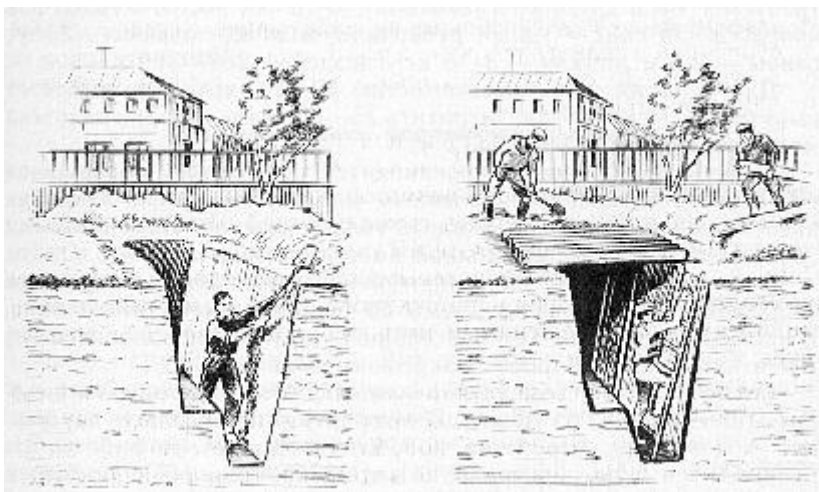


Рис. 7. Устройство простейших укрытий.

Щель представляет собой ров глубиной 1,8 — 2 м, шириной по верху 1 — 1,2 м, по низу — 0,8 м. Обычно щель строится на 10 — 40 человек. Каждому укрываемому отводится 0,5 м. Устраиваются щели в виде расположенных под углом друг к другу прямолинейных участков, длина каждого из которых не более 10 м. Входы делаются под прямым углом к примыкающему участку.

Устройство щели начинается с ее разбивки и трассировки. Для разбивки щели в местах ее изломов забивают колышки, между которыми натягивают веревку (трассировочный шнур). Трассировка заключается в откопке вдоль натянутой веревки мелких канавок (бороздок), обозначающих контуры щели. После этого снимают дерн между линиями трассировки и откладывают его в сторону. Отрывают сначала серединную часть. По мере углубления ее стены постепенно выравнивают до нужных размеров, делая их наклонными. Угол наклона зависит от прочности грунта. В слабых грунтах стены щели укрепляют одеждой из жердей, горбылей, толстых досок, хвороста, железобетонных конструкций и других материалов. Вдоль одной из стен устраивают скамью для сидения, а в стенах — ниши для хранения продуктов и емкостей с питьевой водой. Под полом щели устраивают дренажную канавку с водосборным колодцем.

Перекрытие щели делают из бревен, брусьев, железобетонных плит или балок. Поверх укладывают слой мятой глины или другого гидроизоляционного материала (рубероида, толя, пергамина, мягкого железа) и все это засыпают слоем грунта 0,7–0,8 м, прикрывая затем дерном. Правильно перекрытая щель снижает уровень радиации в 200 раз.

Вход делают в виде наклонного ступенчатого спуска с дверью. По торцам щели устанавливают вентиляционные короба из досок.

Простейшие укрытия были довольно надежной защитой для солдат в первую мировую войну и еще более важную роль сыграли в Великой Отечественной войне. И сейчас в любых чрезвычайных ситуациях военного (конфликтного) характера они остались простой и хорошо зарекомендовавшей себя защитой. Подтверждением тому — события в Чечне. Несмотря на кажущуюся скоротечность конфликта и маневренный характер боевых операций, первое, к чему приступили солдаты и офицеры — рытье траншей, щелей, землянок, оборудование укрепленных (защищенных) постов на дорогах, окраинах населенных пунктов и в других важных точках.

Матушка Земля и сегодня охраняет жизни людей от пуль, снарядов, мин и прочих "сюрпризов" враждующих сторон вплоть до самых современных.

Различные здания и сооружения по разному ослабляют проникающую радиацию: деревянные дома ослабляют радиацию в 2–3 раза, а их подвалы — в 7–10; одноэтажные каменные — в 10, а их подвалы — в 40–50; помещения верхних этажей (за исключением самого верхнего) многоэтажных каменных зданий — в 400–500, а их подвалы (убежища) — в 500–1000 раз.

В табл. 2 приведена классификация убежищ, БВУ и ПРУ по защитным свойствам.

Таблица 2

Классификация защитных сооружений

Наименование	Защитные свойства	
	Расчетная нагрузка, кПа	Коэффициент ослабления радиации
	Убежища	
А-1	500	5000
А-2	300	3000
А-3	200	2000
А-4	100	1000
А-5	50	500
	Быстровозводимые убежища (БВУ)	
А-2	300	Зависит от глубины заглубления БВУ
А-3	200	
А-4	100	
А-5	50	
	Противорадиационные укрытия (ПРУ)	
П-1	20	200
П-2	–	200
П-3	10	100
П-4	–	100
П-5	–	50

Примечания: 1. Фильтровентиляционную камеру ФБК-1 применяют в режимах фильтро- и чистой вентиляции; ФБК-2 - в режимах фильтро-, чистой вентиляции и регенерации воздуха; фильтровентиляционные агрегаты ФВА-49 - в режиме фильтровентиляции; упрощенное фильтровентиляционное оборудование (УФВО) изготавливается для воздухообеспечения в БВУ и ПРУ; регенеративные установки конвекционного типа (РУКТ) и регенеративные патроны (РП-100) применяют для регенерации воздуха.

2. Сроки приведения в готовность защитных сооружений: существующих убежищ - 12 ч, БВУ от 3 сут. до 2 мес. (1 бригада из 10 чел. монтирует БВУ на 50 чел. в течении 24 ч.); приспособление под убежища сооружений - 24 ч; строительство ПРУ для местного населения - 24 ч; для эвакуируемого - 48 ч; строительство простейших укрытий: открытых щелей - 12 ч, перекрытий - 24 ч.

6.6. Обязанности формирований по обслуживанию защитных сооружений

От четкой и организованной работы формирований по обслуживанию защитных сооружений, оттого, насколько правильными и своевременными будут решения, принимаемые их командирами в той или иной конкретной обстановке, зависит судьба людей. Поэтому личный состав формирований должен хорошо усвоить свои обязанности, иметь практические навыки в организации приема людей и обслуживании сооружения. Основные обязанности личного состава формирований заключаются в следующем.

При использовании сооружения в режиме укрытия командир формирования отвечает за подготовку убежища (укрытия) к приему людей, организацию его заполнения, правильную эксплуатацию во время пребывания людей.

Для этого командир формирования обязан: твердо знать правила содержания и обслуживания всего оборудования, установленного в нем. Знать планировку сооружения, расположение аварийного выхода, основных коммуникаций, проходящих вблизи, места вводов водопровода, канализации, электросетей, отопления и уметь пользоваться отключающими устройствами на этих сетях. Иметь номера телефонов штабов ГО объекта, района, города, службы убежищ и укрытий, ближайших пожарных команд и знать места их расположения. Заблаговременно готовить свое формирование к быстрому вводу в действие защитного сооружения, проводить тренировочные занятия непосредственно в сооружении с отработкой

практических приемов. Следить за своевременной уборкой, регулярным проветриванием и чистотой помещений. Участвовать в периодических проверках на герметичность. Лично проверять работу системы воздухообеспечения, радио и телефона, принимать меры по полному укомплектованию сооружения имуществом и инструментом.

Основными задачами звеньев являются: контроль за правильной эксплуатацией и обеспечение постоянной готовности сооружения к приему людей, прием и размещение их в отсеках, наблюдение за выполнением установленных правил поведения, ввод в действие и обслуживание системы воздухообеспечения и другого внутреннего оборудования.

Личный состав обязан знать правила содержания сооружений и уметь пользоваться оборудованием и приборами, знать расположение аварийных выходов, сетей водопровода, канализации, отопления, электроснабжения и места размещения отключающих устройств, знать порядок заполнения убежища и правила поведения укрываемых, четко выполнять все указания командира, нести дежурство на постах.

Надо помнить, что во время заполнения защитных сооружений не исключена в отдельных случаях возможность возникновения паники, что требует от личного состава самых решительных действий по ее пресечению.

Для предотвращения негативных явлений большое значение имеет своевременная и спокойная информация об обстановке. На психическое состояние и поведение людей во многом повлияет поведение самого личного состава, обслуживающего сооружение. Уверенные действия, спокойные и четкие распоряжения, дисциплинированность — все это успокаивающе действует на окружающих, придает им чувство уверенности.

6.7. Использование защитных сооружений в мирное время

Всем известно, что убежища и укрытия самые надежные средства защиты при многих чрезвычайных обстоятельствах. Однако некоторые до сих пор считают: средства, затраченные на их сооружение — это закопанные деньги, омертвленный капитал, что в мирное время от них нет никакой пользы.

Но это не так. Убежища и укрытия защищают человека и в мирные дни при авариях на химически опасных предприятиях, атомных станциях, при многих стихийных бедствиях. Кроме того, все они имеют двойное назначение, то есть эффективно могут использоваться и в повседневной жизни, приносить немалые доходы. Многие из них уже давно окупили себя и сегодня приносят чистую прибыль. Большой частью убежища передаются в аренду. В них оборудуются классы и комнаты для занятий, работы спортивных секций, кабинеты массажа и иглоукалывания, залы тренажеров, столы заказов, буфеты, вязальные, пошивочные и другие мастерские, размещаются опорные пункты милиции, небольшие магазины, не говоря уже о складах. В отдельных случаях, по согласованию со службой убежищ и укрытий, они передаются для производственных нужд промышленных предприятий и других организаций.

Во всех случаях остается в силе одно непеременимое условие — в результате использования сооружения не должно портиться оборудование, нарушаться конструкции, ухудшаться защитные свойства, снижаться готовность убежищ и укрытий к приему людей. Категорически запрещено размещать прачечные, химчистки, овощехранилища, хранить горючие, легковоспламеняющиеся, ядовитые жидкости и химикаты, а также устанавливать в отсеках тяжелое и крупногабаритное оборудование.

Аренда под склады допускается в том случае, если размеры материалов, изделий и деталей не будут мешать при необходимости быстро заполнить убежище. При этом стеллажи и полки следует делать так, чтобы их без переоборудования можно было бы использовать в качестве нар или сидений.

Прежде чем передавать убежище или укрытие в аренду, надо потребовать от будущего арендатора проект или план использования отсеков сооружения. Только после этого заключать договор, к которому прилагаются приемо-сдаточный акт и обязательство.

Тот, кто получил убежище в аренду, не имеет права передавать его другим предприятиям, учреждениям, организациям или кооперативам.

И еще одно требование. Арендатор должен не реже одного раза в два года за свой счет ремонтировать помещение, оборудование и инвентарь, а также содержать их в чистоте и постоянной готовности.

Если арендаторы не выполняют правила содержания и эксплуатации, то они привлекаются к ответственности, а договор расторгается.

Когда в сооружении предполагается разместить демонстрационные залы, выставки, где одновременно в течение длительного времени будет находиться большое количество людей, то целесообразно установить в них дополнительные вентиляторы, электрокалориферы. Можно оборудовать дополнительную воздухопроводящую сеть.

В исключительных случаях допустимо частично изменить планировку, например, перегородить отсеки легкими негорючими перегородками из кирпича, шлакоблоков, сухой штукатурки, металлической сетки.

Использовать защитные сооружения для народнохозяйственных нужд сегодня экономически выгодно. Это особенно важно сейчас, когда мы говорим о разумном расходовании денежных средств.

Список литературы:

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне».
3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
4. Федеральный закон от 6 марта 2006 г. № 35-ФЗ "О противодействии
5. терроризму».
6. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». |
7. Федеральный закон от 9 января 1996 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».
8. Указ Президента РФ от 12 мая 2009 г. № 537 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации на период до 2020 года».
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304
10. «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
11. Постановление Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2003 г. № 547 «О порядке подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
12. Нормы пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций. Утверждены приказом МЧС России от 12 декабря 2017 г. № 645.
13. Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».
14. Санитарные правила и нормативы СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ- 99/2010)».
15. Перовщиков В.Я. и др. Обучение работников организаций! и других групп населения в области ГО и защиты от ЧС. - М.: НРБ, 2011. - 471 с.
16. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: Учебное пособие/В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.И. Фалеев и др. Издание 2-е, переработанное. - М.: Высшая школа, 2007.
17. Камышанский М.И. и др. Оповещение и информирование в системе мер гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности. Действия должностных лиц и населения. - М.: ИРБ, 2008. - 320 с.
18. Крючек Н.А., Латчук В.Н. Безопасность и защита населения; в чрезвычайных ситуациях: Учебно-методическое пособие для проведения занятий с населением / Под общ. ред. Г.Н. Кирйлова. - М.: НЦ ЭНАС, 2005 - 152 с.
19. Петров М.А. Защита от чрезвычайных ситуаций (Темы 1-7). Библиотечка «Военные знания».- М.: Военные знания, 2005. - 160 с. |
20. Межотраслевая инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве. - М.: НЦ ЭНАС, 2003. - 80 с.
21. Защита от чрезвычайных ситуаций. - М.: Военные знания.
22. Чрезвычайные ситуации. Краткая характеристика и классификация. - М.: Военные знания.
23. Первая медицинская помощь при чрезвычайных ситуаций. - М.: Изд-во «Военные знания», 1997.
24. Аварийно химически опасные вещества. Методика прогнозирования и оценки химической обстановки. - М.: Военные знания, 2000.
25. Основы РСЧС. - М.: Военные знания, 2008.
26. Основы гражданской обороны. - М.: Военные знания.
27. Действия населения по предупреждению террористических актов. - М.: Военные знания.
28. Защитные сооружения гражданской обороны. Их устройство и эксплуатация. - М.: Военные знания.

29. Учебно-методическое пособие для проведения занятий работающим населением в области ГО, защиты от чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности на водных объектах / МЧС России, 2006 г.
30. Эвакуационные мероприятия на объекте. - М.: Военные знания. |
31. Эвакуация населения. Планирование, организация и проведение / С.В. Кульпинов. - М.: Институт риска и безопасности, 2012. - 144 с.
32. Современное оружие. Опасности, возникающие при его применении. - М.: Военные знания.
33. Экстренная допсихологическая помощь. Практическое пособие. - М.: ФГБУ «Объединенная редакция МЧС России», 2012 - 48 с.
34. Курс лекций и методические разработки по гражданской обороне и защите от чрезвычайных ситуаций для обучения работников организаций! и других групп населения / Под общ. ред. Н.А. Крючка. - М.: Институт риска и безопасности, 2011. - 471 с.
35. Проведение занятий с работающим населением в области ГО, защиты от ЧС по пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах. Учебно-методическое пособие для руководителей занятий. - М.: ИРБ, 2011.