

Министерство образования и науки России

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»**

С.Ю. Блинов

**Безопасность жизнедеятельности
в чрезвычайных ситуациях
природного характера**

Учебное пособие

**Санкт - Петербург
2016**

Рецензенты:

Начальник территориального отдела (по Центральному району)
управления гражданской защиты Главного управления МЧС России
по Санкт-Петербургу Савиных И.Л.
Заместитель генерального директора
ООО «Защита ГО Северо-Запад» Назаров С.Ю.

Блинов С. Ю.

Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного характера. Учебное пособие / С.Ю. Блинов. - СПб.: Издательство СПбГТИ(ТУ), 2016. - 83с.

Написано в соответствии с рабочей программой дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

Подробно рассмотрены чрезвычайные ситуации природного характера, связанные с геофизическими, геологическими, метеорологическими и агрометеорологическими, морскими гидрометеорологическими и гидрологическими опасными явлениями, а также природными пожарами. Приведена классификация опасных явлений, причины возникновения природных чрезвычайные ситуации, рассмотрены действия населения при угрозе и возникновении опасных явлений.

Предназначено для студентов всех специальностей очного и заочного обучения. Может быть использовано руководителями занятий структурных подразделений СПбГТИ(ТУ) при обучении работников в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного характера.

Содержание

Введение	5
Тема 1. Классификация чрезвычайных ситуаций	6
Определения и понятия	6
Общая классификация чрезвычайных ситуаций	8
Бесконфликтные чрезвычайные ситуации	10
Чрезвычайные ситуации природного характера	10
Чрезвычайные ситуации техногенного характера	11
Чрезвычайные ситуации экологического характера	14
Биолого–социальные чрезвычайные ситуации	16
Контрольные вопросы	17
Тема 2. Геофизические опасные явления	19
Землетрясения	19
Оценка безопасности жизнедеятельности людей и объектов при возникновении землетрясения	21
Меры защиты при землетрясении	23
Извержение вулканов	23
Воздействие извержения вулканов на окружающую среду и человека	24
Меры защиты при извержении вулканов	27
Контрольные вопросы	27
Тема 3. Геологические опасные явления	28
Оползни	28
Сели	30
Обвалы	31
Лавины	32
Карстовые явления	34
Эрозия почвы	34
Абразия почвы	35
Контрольные вопросы	35
Тема 4. Метеорологические и агрометеорологические опасные явления	37
Ураганы	37
Бури	38
Смерчи	40
Рекомендации по действиям населения при угрозе и во время ураганов, бурь и смерчей	41
Шквалы	42
Крупный град	43
Сильный гололед	43
Действия во время гололеда (гололедицы)	44
Жара	44

Засуха	44
Сильные морозы	45
Снежные заносы	45
Молнии	46
Контрольные вопросы	47
Тема 5. Морские гидрометеорологические опасные явления	48
Цунами	48
Основными причинами возникновения цунами	48
Правила безопасности при цунами	51
Тайфун	51
Причины возникновения тайфуна	53
Правила безопасности при тайфуне	54
Обледенение судов	54
Борьба с обледенением	56
Контрольные вопросы	56
Тема 6. Гидрологические опасные явления	57
Наводнения	57
Классификация наводнений	58
Заторы и зажоры льда на реках	59
Ветровые нагоны	61
Половодья и паводки	62
Наводнения Санкт-Петербурга	63
Действия населения при угрозе и во время наводнений	69
Контрольные вопросы	72
Тема 7. Природные пожары	73
Лесные пожары	73
Подземные пожары	76
Торфяные пожары	77
Ландшафтные пожары	78
Рекомендации населению по профилактике лесных пожаров, меры безопасности при их тушении и правила защиты от них	79
Основные способы тушения природных пожаров	80
Контрольные вопросы	81
Заключение	82
Литература	83

Введение

Человечество с давних времен не только фиксирует, но и изучает природу происходящих катастроф. Это дает человечеству, государству находить технические и организационные способы и методы управления рисками катастроф, что обеспечивает развитие цивилизации.

Россия одной из первых приступила к статистическому анализу как природных происшествий, так и наносимого ими ущерба. Регистрировать необычайные природные явления начали со второй половины X века, а в следующем столетии описание природных катастроф стало системой.

Грозные природные явления сопровождали жизнь наших предков на протяжении всей тысячелетней истории России. Всего за тысячелетие (X-XIX века) в России и Европе произошло более 160 землетрясений, 137 наиболее крупных половодий и наводнений, около 200 эпидемий, 360 засух, которые в большинстве своем оборачивались массовым голодом, гибелью людей.

В последние 2-3 десятилетия XX века в различных точках Земного шара наблюдались крупные климатические аномалии, которые во многих случаях неблагоприятно и даже катастрофически повлияли на экономику и социальную жизнь ряда стран мира. В эти годы зарегистрировано большое количество мощных ураганов, наводнений, землетрясений, извержений вулканов, лесных пожаров, засух и резких похолоданий, оползней и лавин и много других опасных природных явлений.

Статистические данные свидетельствуют об опасной тенденции увеличения числа природных катастроф: сейчас их происходит в 5 раз больше по сравнению с 60-ми годами, при этом экономический ущерб возрос более, чем в 10 раз. Это свидетельствует о том, что и на современном этапе развития человечество зависит от природы.

Нередко грозные явления природы становятся прямой или косвенной причиной аварий и катастроф техногенного характера на предприятиях промышленности, транспорте, в быту, усложняя и без того тяжелое состояние современной экономики и жизни человека.

Все это предопределяет необходимость совершенствования методов прогнозирования стихийных бедствий, повышения эффективности мероприятий по защите населения, материальных и культурных ценностей при их возникновении. Решение этих задач может быть достигнуто только при овладении знаниями о происхождении и развитии опасных природных явлений, способах защиты от их поражающих факторов.

Тема 1. Классификация чрезвычайных ситуаций

При проведении мероприятий по ликвидации последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий, а также при выполнении расчетов, разработке планов нормативных документов по действиям в чрезвычайных ситуациях необходим единый подход в области знаний о происхождении, развитии чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС) и их основных характеристик и способов защиты и прежде всего необходимо сформулировать понятие ЧС.

В Федеральном законе РФ «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера» дано следующее определение:

*«**Чрезвычайная ситуация** – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей».*

В приведенном определении ЧС использован ряд понятий, необходимо конкретизировать их содержание.

Авария (ГОСТ Р22.0.05-94) – это опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, а так же к нанесению ущерба окружающей природной среде.

Крупная авария, повлекшая за собой человеческий жертвы, значительный материальный ущерб и другие тяжелые последствия является **катастрофой**.

Опасное природное явление – стихийное событие природного происхождения, которое по своей интенсивность, масштабу распространения и продолжительности может вызвать отрицательные последствия для жизнедеятельности людей, экономики и природной среды.

Стихийное бедствие – катастрофическое природное явление, которое может вызвать многочисленные человеческие жертвы, значительный материальный ущерб и другие тяжелые последствия.

Экологическое бедствие (экологическая катастрофа) - чрезвычайное событие особо крупных масштабов, чрезвычайное изменение состояния суши, атмосферы и биосферы и отрицательно повлиявшее на здоровье людей, их духовную сферу, среду обитания, экономику и генофонд.

Приведенное в Федеральном законе РФ определение ЧС служит базовым при решении вопросов классификации ЧС природного и техногенного характера и является важной составной частью научно-

методических основ обеспечения противодействия чрезвычайным ситуациям.

Успешное решение задач защиты населения и территорий в ЧС немислимо без знания самой природы этих явлений.

Каждая ЧС имеет свою физическую сущность, свои только ей присущие источники возникновения, движущие силы, характер и стадии развития, свои особенности воздействия на человека и среду его обитания.

Знание, прежде всего, причины возникновения ЧС, позволяет принять соответствующие меры защиты и предотвратить, или хотя бы ослабить силу их разрушительного воздействия, более действенно провести мероприятия по ликвидации последствий, определить правильное поведение населения в конкретной обстановке.

Наиболее часто ЧС возникают в результате аварий.

Поэтому для эффективного противодействия авариям необходимо учитывать, что в своем развитии они проходят **пять фаз** (рис. 1.1):

Первая – накопление отклонений от нормального процесса (зарождение ЧС);

Вторая – инициирование аварии (повод, нарушающий устойчивое состояние источника ЧС);

Третья – развитие аварии (процесс чрезвычайного события, во время которого происходит высвобождение факторов риска);

Четвертая – проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ, локализации аварии;

Пятая – восстановление жизнедеятельности людей после ликвидации последствий аварии.

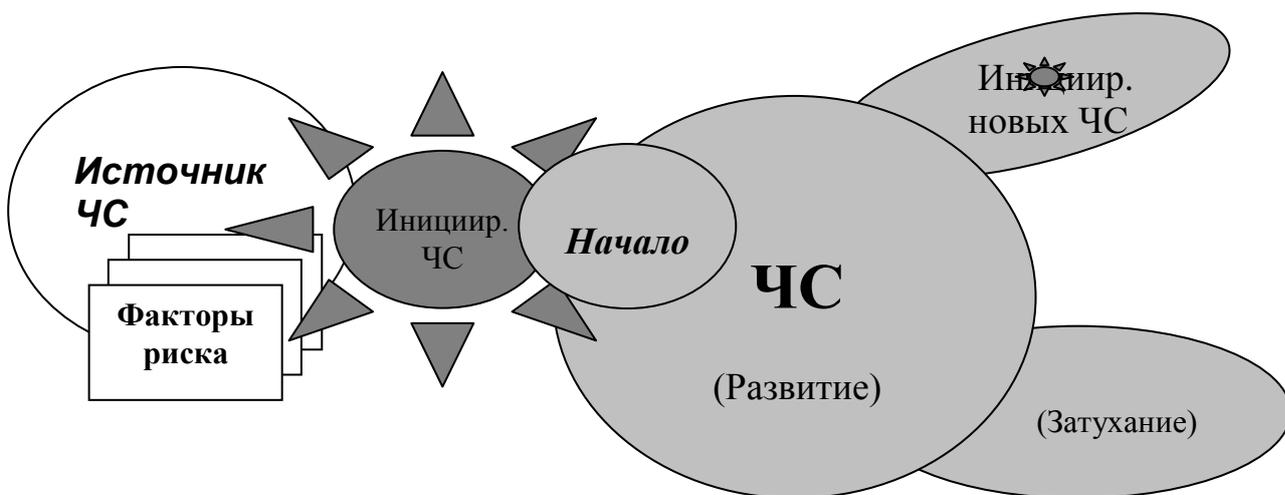


Рис.1.1. Условия возникновения и структура ЧС

Пример-ЧС в киоске:

А) Начальная стадия – произошло короткое замыкание, возник пожар. Облицовочный пластик прогорел. Мокрая теплоизоляция, а через нее и металлическая обшивка киоска оказались под напряжением.

Б) Распространение – горящее растительное масло вытекло наружу и подожгло припаркованные рядом с киоском автомашины.

В) Инициирование новых ЧС – касание металлических корпусов соседних киосков привел к их возгоранию и поражению людей электрическим током.

Г) Затухание ЧС – выгорел весь ряд киосков, сгорели припаркованные автомашины, продуктовый склад, деревья.

Необходимо рассмотреть еще несколько понятий, касающихся ЧС.

Пострадавший в ЧС – человек, пораженный либо понесший материальные убытки в результате ЧС.

Пораженный в ЧС – человек заболевший, травмированный или раненый в результате воздействия источника ЧС.

Всю совокупность возможных ЧС можно разделить на две группы (рис. 1.2):

- конфликтные
- бесконфликтные.

К **конфликтным ЧС** могут быть отнесены военные столкновения, экономические кризисы, экстремальная политическая борьба, социальные взрывы, национальные и религиозные конфликты, противостояние разведок, терроризм, разгул уголовной преступности, широкомасштабная коррупция и др.

К **бесконфликтным** относятся ЧС природного, техногенного, биолого-социального и экологического характера.

Целесообразно более детально пояснить классификацию ЧС по масштабам распространения и тяжести последствий.

ЧС подразделяются на локальные, местные, территориальные, региональные, федеральные и трансграничные. Они классифицируются в зависимости от количества людей, пострадавших в этих ситуациях, людей, у которых оказались нарушены условия жизнедеятельности, размера материального ущерба, а также границы зон распространения поражающих факторов ЧС (табл. 1.1).



Рис. 1.2. Классификация ЧС и их характеристика

В постановлении Правительства РФ №1094 даны критерии отнесения ЧС к тому или иному виду.

Таблица 1.1

Классификация ЧС
(постановление Правительства Российской Федерации №1094)

Виды ЧС	Количество пострадавших, чел.	Люди, для которых нарушены условия жизнедеятельности, чел.	Размер материального ущерба (МРОТ)	Зона распространения поражающих факторов
Локального характера	не более 10	не более 100	не более 100 тыс. руб.	Не выходит за пределы объекта
Муниципального характера	не более 50	не более 300	не более 5 млн руб.	Не выходит за пределы территории одного поселения или внутригородской территории города федерального значения

Виды ЧС	Количество пострадавших, чел.	Люди, для которых нарушены условия жизнедеятельности, чел.	Размер материального ущерба (МРОТ)	Зона распространения поражающих факторов
Межмуниципального характера	не более 50	не более 500	не более 5 млн. руб.	Затрагивает территорию двух и более поселений, внутри городских территорий города федерального значения
Регионального характера	свыше 50, но не более 500	не более 1000	свыше 5 млн., но не более 500 млн руб.	Не выходит за пределы территории одного субъекта РФ
Межрегионального характера	свыше 50, но не более 500	более 1000	свыше 5 млн., но не более 500 млн руб.	Захватывает территорию 2-х и более субъектов РФ
Федерального характера	свыше 500	более 1000	свыше 500 млн руб.	Захватывает территорию РФ

По скорости распространения ЧС делятся:

- *на внезапно возникшие* – к ним можно отнести различные аварии на химически опасных объектах, взрывы, транспортные аварии, землетрясения;

- *быстроразвивающиеся* – пожары, аварии на гидродинамических опасных объектах с образованием волны прорыва;

- *умеренно развивающиеся* – аварии на радиационно опасных объектах, аварии на коммунально-энергетических сетях, извержение вулканов, весенние разливы рек;

- *медленно развивающиеся* - летние засухи, эпидемии, экологические опасные явления.

Бесконфликтные ЧС

К бесконфликтным относятся ЧС природного, техногенного, биолого-социального и экологического характера.

ЧС природного характера являются следствием следующих опасных явлений (рис. 1.3):

- геофизические опасные явления (землетрясения, извержение вулканов);

- геологические опасные явления (оползни, сели, обвалы, лавины, эрозия и просадка земной поверхности и т.д.);

- метеорологические и агрометеорологические опасные явления (бури, ураганы, смерчи, шквалы, крупный град, сильный гололеда жара, засуха, сильные морозы);

- морские гидрологические опасные явления (цунами, тайфуны, обледенение судов, сильное волнение 5 баллов и более т.д.);

- гидрологические опасные явления (наводнения, дождевые паводки, заторы, ветровые нагоны);

- природные пожары (лесные, торфяные, подземные пожары горючих ископаемых, хлебных массивов и т.д.);

Все эти ЧС нарушают нормальную жизнедеятельность людей, иногда приводят к их гибели, разрушают и уничтожают материальные ценности.

ГОСТ Р 22.0.05-94 определяет: **техногенная чрезвычайная ситуация** - это состояние, при котором в результате возникновения источника техногенной чрезвычайной ситуации на объекте, определенной территории или акватории нарушаются условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде. Источником техногенной чрезвычайной ситуации может служить опасное техногенное происшествие (аварии на промышленных объектах или на транспорте, пожары, взрывы или высвобождение различных видов энергии), в результате которого на объекте, определенной территории или акватории произошла техногенная чрезвычайная ситуация.

Техногенные ЧС весьма разнообразны как по причинам их возникновения, так и по масштабам.

По характеру источника их можно подразделить на шесть основных групп (рис. 1.4):

- аварии на радиационно опасных объектах;
- аварии на химически опасных объектах;
- аварии на пожаро-взрывоопасных объектах;
- аварии на гидродинамических объектах;
- аварии на транспорте (железнодорожном, автомобильном, воздушном, водном и метро);
- аварии на коммунально-энергетических сетях.

Рис.1.3. ЧС природного характера

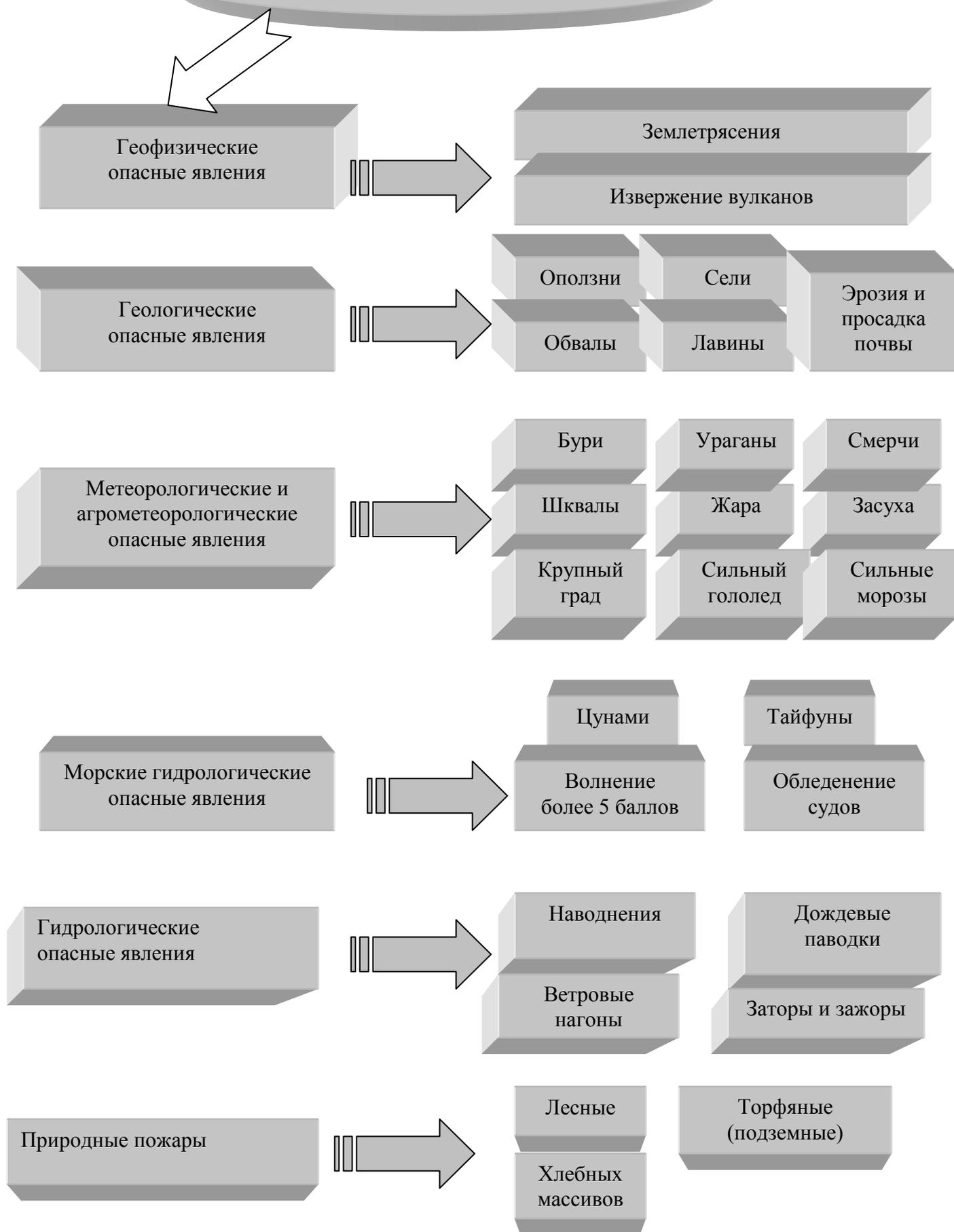


Рис.1.4. ЧС техногенного характера



Экологическая ЧС (или экологический кризис) – обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате возникновения источника экологической ЧС, которая может повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и окружающей среды, сельскохозяйственных животных и растений, нарушению условий жизнедеятельности людей.

К ЧС экологического характера относятся (рис. 1.5):

А) изменение состояния суши (почв, недр земли, ландшафтов):

- катастрофические просадки, оползни, обвалы земной поверхности из-за выработки недр при добыче полезных ископаемых и др. деятельность человека;

- наличие тяжелых металлов (в том числе радионуклидов) и др. вредных веществ в почве (грунте) сверх предельно-допустимых концентраций (ПДК);

- интенсивная деградация почв, опустынивание на обширных территориях из-за эрозии, засоления, заболачивания почв и др.;

- кризисные ситуации, вызванные переполнением хранилищ (свалок) промышленными и бытовыми отходами, загрязнение ими окружающей среды;

- несанкционированная вырубка лесов;

- строительство дорог, продуктопроводов, населенных пунктов;

- захоронения в литосфере опасных и вредных веществ и пр.

Б) изменение состояния атмосферы (воздушной среды):

- резкие изменения погоды и климата в результате антропогенной деятельности;

- превышение ПДК вредных примесей в атмосфере в результате выбросов промышленными, химическими предприятиями, автомобильным транспортом и пр.;

- температурные инверсии на городом;

- острый кислородный голод в городах;

- значительной превышение ПДК городского шума и вибраций;

- образование обширной зоны кислотных дождей;

- разрушение озонового слоя земли;

- значительной изменение прозрачности атмосферы;

- опасное влияние слабых электромагнитных полей ЛЭП.

В) изменение состояния гидросферы (водной среды):

- резкая нехватка питьевой воды вследствие истощения водоисточников или их загрязнение;

- истощение водных ресурсов, необходимых для хозяйственно-бытового водоснабжения технологических процессов;

- загрязнение гидросферы сточными водами;
- нарушение хозяйственной деятельности и экологического равновесия вследствие загрязнения зон внутренних морей и океанов (захоронения опасных и вредных веществ – химических отходов, радиоактивных веществ, отходов строительства и промышленности).

Г) *изменение состояния биосферы* (животных и растений):

- исчезновение видов животных и растений, чувствительных к изменениям условий среды обитания;
- вырубка и гибель растительности на обширных территориях;
- резкое изменение способности биосферы к видопроизводству возобновляемых ресурсов;
- массовая истребление и гибель животных;
- мутации живых организмов и пр.

Следует обратить внимание на то, что в основном ЧС экологического характера определяются деятельностью человека и только незначительная часть может определяться природными явлениями – землетрясения, вулканизм, ураганы, шторма и пр.



Рис. 1.5. ЧС Экологического характера

К биолого – социальным ЧС относятся заразные заболевания людей, животных и растений (рис. 1.6).

Инфекционные болезни отличаются от всех других болезней тем. Что они вызываются живыми возбудителями. Из бесчисленного количества микроорганизмов, населяющих землю, свойством вызывать заболевание обладают только патогенные (болезнетворные) виды.

Инфекционные болезни людей – это заболевания, вызываемые болезнетворными микроорганизмами и передающиеся от зараженного человека или животного к здоровому. И подразделяются:

- единичные случаи экзотических и особо опасных инфекционных заболеваний;
- групповые случаи опасных инфекционных заболеваний;
- эпидемическая вспышка опасных инфекционных заболеваний;
- эпидемия – массовое прогрессирующее во времени распространение инфекционной болезни людей значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости;
- пандемия;
- инфекционные заболевания людей не выявленной этиологии.

Болезни людей, характеризующиеся высокой летальностью и вызывающие эпидемии: чума, холера, желтая лихорадка, СПИД, брюшной тиф, дифтерия, дизентерия, вирусный гепатит, грипп и др.



Рис. 1.6. ЧС биолого-социального характера

Инфекционные болезни сельскохозяйственных животных – группа болезней, имеющие такие же общие признаки, как наличие специфического возбудителя, цикличность развития, способность передаваться от зараженного животного к здоровому и принимать эпизоотическое распространение, подразделяются:

- единичные случаи экзотических и особо опасных инфекционных заболеваний;

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

- эпизоотии – одновременно прогрессирующее во времени распространение инфекционной болезни животных одного или многих видов значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости;

- панзоотии – массовое одновременное распространение инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных с высоким уровнем заболеваемости на огромной территории с охватом целых регионов, нескольких стран, материков;

- инфекционные заболевания животных не выявленной этиологии.

К инфекционным заболеваниям сельскохозяйственных животных относятся: ящур, чума рогатого скота и птицы, холера свиней и др.

Поражения сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями подразделяются:

- эпифитотия – массовое прогрессирующее во времени инфекционное заболевание растений и (или) резкое увеличение численности вредителей растений, сопровождающееся гибелью сельскохозяйственных культур и снижением их продуктивности;

- панфитотия – массовое заболевание растений или резкое увеличение численности вредителей сельскохозяйственных растений на территории нескольких стран или континентов;

- болезни сельскохозяйственных растений не выявленной этиологии;

- массовое распространение вредителей растений.

К инфекционным заболеваниям сельскохозяйственных растений относятся: ржавчина пшеницы, мучнистая роса, фитофтороз картофеля и др.

Вредителями сельскохозяйственных растений являются: саранча, колорадский жук, сибирский шелкопряд и др.

Контрольные вопросы:

1. Основные понятия - чрезвычайная ситуация, авария, катастрофа, опасное природное явление, стихийное бедствие, экологическое бедствие.

2. Основные фазы возникновения и развития чрезвычайных ситуаций.
3. Какие чрезвычайные ситуации относятся к конфликтным и бесконфликтным.
4. Классификация чрезвычайных ситуаций по масштабам распространения и тяжести последствий.
5. Классификация чрезвычайных ситуаций по скорости распространения.
6. Классификация чрезвычайных ситуаций природного характера.
7. Классификация чрезвычайных ситуаций техногенного характера.
8. Классификация чрезвычайных ситуаций экологического характера.
9. Классификация чрезвычайных ситуаций биолого-социального характера.

Тема 2. Геофизические опасные явления

Геофизические опасные явления включают землетрясения и извержения вулканов.

Эти проявления «характера природы» несут в себе очень большую угрозу жизни и здоровью населения из-за необходимости соблюдения и выполнения ряда предписаний и требований по защите и минимизации их последствий. Но, к сожалению, многие пренебрегают ими и в случае реальной ЧС это приводит к множеству жертв и разрушений. Например, во время Спитакского землетрясения в Армении в 1988 году пострадало около 25 тыс. человек и примерно 0,5 млн. человек осталось без крова. Такие чудовищные последствия стали печальным итогом отсутствия у населения потенциально опасного района подготовки и знаний о необходимом для спасения поведении.

Землетрясения – это подземные толчки и колебания поверхности Земли, вызванные естественными причинами (главным образом тектоническими процессами) или (иногда) искусственными процессами (взрывы, заполнение водохранилищ, обрушение подземных полостей горных выработок и др.).

Проявления землетрясений – колебания почвы, образование трещин, обвалы и оползни и сели в горных районах и др. землетрясения занимают первое место в ряду стихийных бедствий по человеческим жертвам и ущербу.

Ежегодно на всей Земле происходит около 1 млн. землетрясений, но большинство из них так незначительны, что они остаются незамеченными. Сильные землетрясения, способные вызвать обширные разрушения, случаются на планете примерно раз в две недели. Большая их часть приходится на дно океанов и, поэтому, не сопровождается катастрофическими последствиями (если землетрясение в океане не приводит к цунами). Разрушения зданий и сооружений вызываются колебаниями почвы или гигантскими приливными волнами (цунами), возникающими при сейсмических смещениях на морском дне. Причиной землетрясения является быстрое смещение участка земной коры как целого в момент пластической (хрупкой) деформации упруго напряженной пород в очаге землетрясения. Большинство очагов землетрясений возникает близ поверхности Земли.

Известны два главных сейсмических пояса: Среднеземноморско-Азиатский и Тихоокеанский.

В России наиболее сейсмоопасные районы (от 6 до 9 баллов): Курильские острова, Камчатка, район Хабаровска, северные районы Сибири, на юге – предгорье Алтая, район озера Байкал.

На севере Северо – Западного региона Российской Федерации возможны землетрясения с интенсивностью до 7 баллов, а на юге с интенсивностью 5,5 – 6 баллов и, как следствие, на Ладожском озере часто возникают шторма, так как землетрясения в этом районе достигают 3 – 5 баллов.

Санкт-Петербург стоит на разломе Балтийского кристаллического щита и Русской платформы на дне древнего Лотарингова моря. Наблюдается целая система расколов, разломов (разломы - это трещины, уходящие в глубину литосферы).

Все землетрясения сводятся в шкалу интенсивности (шкала Рихтера, табл. 2.1), которая указывает на характер и масштаб воздействия землетрясения на поверхность земли, людей, животных, а также на естественные и искусственные сооружения в районе землетрясения.

Таблица 2.1

Шкала Рихтера

Интенсивность землетрясения, I, баллы	Избыточное давление, ΔP_{ϕ}, кПа	Характер и масштаб воздействия
1 балл (незаметное)		Колебания почвы, отмечаемые приборами
2 балла (очень слабое)		Ощущаются в отдельных случаях, находящимися в спокойном состоянии
3 балла (слабое)		Колебания ощущаются немногими людьми
4 балла (умеренное)	<10	Отмечается многими людьми, возможны колебания окон и дверей
5 баллов (довольно сильное)	10	Качание висячих предметов, скрип полов, дребезжание стекол, осыпание побелки
6 баллов (сильное)	20	Легкое повреждение зданий, тонкие трещины в штукатурке, трещины в печах и др.
7 баллов (очень сильное)	30	Значительное повреждение зданий, трещины в штукатурке и отламывание отдельных кусков, тонкие трещины в стенах, повреждение дымовых труб. Трещины в сырых грунтах и др.
8 баллов (разрушительное)	40	Разрушения в зданиях, большие трещины в стенах, падение карнизов, дымовых труб.

Интенсивность землетрясения, I, баллы	Избыточное давление, ΔP_{Φ} , кПа	Характер и масштаб воздействия
		Оползни и трещины до нескольких сантиметров на склонах гор
9 баллов (опустошительное)	50	Обвалы в некоторых зданиях, обрушение стен, перегородок, кровли. Обвалы и оползни в горах. Скорость продвижения трещин может достигать 2 км\с
10 баллов (уничтожающее)	>50	Обвалы во многих зданиях, в остальных серьезные повреждения. Трещины в грунте до 1 м шириной, обвалы, оползни. При завале речных долин возникают озера и затопления местности
11 баллов (катастрофа)		Общее разрушение зданий. Многочисленные трещины на поверхности земли, большие обвалы в горах
12 баллов (сильная катастрофа)		Общее разрушение зданий и сооружений. Огромные обвалы и оползни. Изменение рельефа в больших размерах

Основные поражающие факторы при землетрясении, угрожающие жизни и здоровью людей, создаются:

- в результате разрушения (обрушения) строительных конструкций зданий и сооружений;
- при разрушениях на потенциально-опасных объектах, нефтепродукто- и газопроводах;
- при разломах земной коры;
- при образовании завалов, в результате разрушений зданий и сооружений, обвалов и оползней;
- при разрушении систем жизнеобеспечения.

Оценка безопасности жизнедеятельности людей и объектов при возникновении землетрясения.

Пример.

Если из оценки обстановки известно, что землетрясение произошло с интенсивностью $I = 5$ баллов. В этом случае по ударному воздействию сейсмическая ударная волна соответствует избыточному давлению $\Delta P_{\Phi} = 10$ кПа.

Справочные данные:

Воздействие избыточного давления на людей и объекты.

Зона полных разрушений. Избыточное давление на внешней границы зоны **50 кПа**. Зона характеризуется поражением незащищенных людей от воздействия вторичных поражающих факторов, полным разрушением зданий, сооружений, частичным разрушением коммунально – энергетических сетей (КЭС), технологических сетей, части противорадиационных укрытий (ПРУ), в населенных пунктах образуются сплошные завалы, уничтожаются леса, возникают пожары.

Зона сильных разрушений. Избыточное давление на внешней границы зоны составляет 30 кПа, т.е. зона лежит в пределах **50 - 30 кПа**. Зона характеризуется поражением незащищенных людей до 90% от воздействия вторичных поражающих факторов, зданий, сооружений в зависимости от прочностных характеристик. В населенных пунктах образуются местные и сплошные завалы, образуются завалы в лесах, в населенных пунктах возгораются 50% зданий и сооружений, сохраняются убежища и ПРУ.

Зона средних разрушений. Зона образуется между **30 - 20 кПа** на границах зоны и характеризуется потерями людей до 20% от действия вторичных поражающих факторов, разрушениями зданий и сооружений в зависимости от прочностных характеристик, образованием местных и очаговых завалов, сплошными пожарами и сохранением коммунально – энергетических сетей, убежищ и ПРУ.

Зона слабых разрушений лежит в пределах **20 - 10 кПа** и характеризуется отдельными разрушениями зданий, сооружений, возникновением отдельных пожаров.

Воздействие ударной волны на людей.

При прямом воздействии ударной волны человек может получить травмы 4-х степеней тяжести:

- ***легкие*** – при избыточном давлении **20 - 40 кПа**, характеризуются ушибами, вывихами конечностей, легкими контузиями, временным повреждением слуха;

- ***средние*** – при избыточном давлении **40 - 60 кПа**, характеризуются серьёзными контузиями, сопровождающиеся тошнотой, рвотой, повреждением органов слуха, кровотечениями из носа, ушей, переломами конечностей.

- ***тяжелые*** – при избыточном давлении **60 - 100 кПа**, характеризуются серьёзными контузиями с рвотой, рвотой с кровью, сильными и многочисленными переломами, сильными носовыми и ушными кровотечениями;

- ***крайне тяжелые*** травмы наступают при избыточном давлении **более 100 кПа**, которые, как правило, приводят к летальному исходу.

Прогнозирование ЧС связанных с землетрясением проводится специальными службами, но определение точного места, времени и интенсивности затруднено.

Меры защиты при землетрясении.

Будьте внимательны к сообщениям органов по делам ГО и ЧС субъектов и городов РФ, строго выполняйте их указания и рекомендации.

Обычно от момента первых колебаний до разрушительных толчков проходит 15-20 сек. Поэтому, если Вы ощутили землетрясение, находясь в здании на первом-втором этажах, лучше быстро покинуть здание (при этом пользоваться лифтом категорически запрещено) и отойти от него 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 или другими устойчивыми прочными предметами).

За первым толчком, как правило, следуют повторные. Используйте затишье для выхода из дома. Берегитесь обрушения кусков штукатурки, стекол, кирпичей, арматуры и др.

На улице держитесь подальше от зданий, линий электропередач, столбов, трубопроводов, мостов и др.

Если землетрясение застало в автомобиле – остановитесь (лучше на открытом месте), откройте двери, но не покидайте салон автомобиля.

Извержение вулканов – процесс выброса вулканом на земную поверхность раскаленных обломков горных пород, газообразных продуктов, пепла, излияние лавы (магмы).

Извержение вулканов происходит в результате процесса движения магмы из недр Земли к поверхности (рис. 2.1). На глубине от 50 до 350 км образуются очаги расплавленного вещества – магмы. По участкам дробления и разломов земной коры магма поднимается и изливается на поверхность в виде лавы (лава отличается от магмы тем, что лава почти не содержит летучих компонентов, которые при падении давления отделяется от магмы и уходят в атмосферу).

Вулканом называется конусообразное или куполовидное возвышение в земной коре. Конус вулкана состоит из продуктов извержения. На вершине расположен кратер – чашеобразное углубление иногда заполненное водой. Диаметры кратера различны и в среднем около 500-700 м (у Ключевской Сопки – 675 м, у вулкана Везувий – 568 м).

В настоящее время на Земле выявлено свыше 4 тыс. вулканов, из них болен 600 действующих. Самые большие из них находятся в Эквадоре (Котопахи – 5896 м и Сангай – 5410 м) и в Мексике (Попокатепетль – 5452

м). Индонезия – рекордсмен по числу и активности действующих вулканов (129 активных «огненных гор»). В России находится четвертый в мире по величине вулкан – Ключевая Сопка высотой 4750 м.

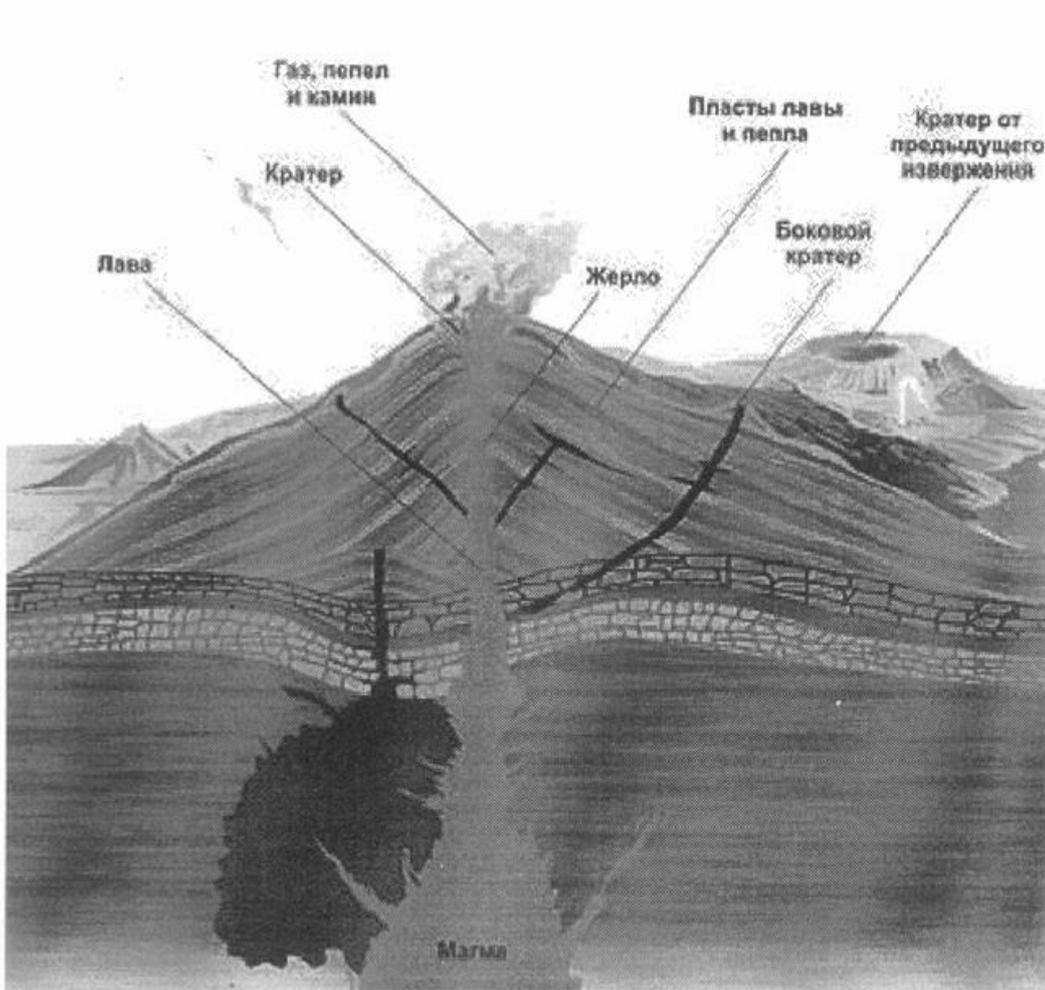


Рис. 2.1. Строение вулкана

Вулканы подразделяются по степени активности на *действующие, дремлющие и потухшие*.

Действующие вулканы – после сильного извержения вулкан находится в состоянии покоя на несколько лет и даже десятилетий.

Дремлющие вулканы – периодически проявляют себя, но до извержения дело не доходит.

Потухшие вулканы – процесс извержения прошел в давно прошедшие времена (до 100 тыс. лет назад), сохранилась форма красивого конуса, у людей отсутствуют или недостаточно сведений об их деятельности.

По условиям возникновения и характера деятельности вулканы подразделяются:

- вулканы в зонах подвижки океанической плиты под материковую, за счет тепловой концентрации в недрах,

- вулканы в рифтовых зонах. Они возникают в связи с ослаблением земной коры и выпучивания границы между корой и мантией Земли. Образование вулканов связано с тектоническими явлениями,

- вулканы в зонах крупных разломов. Во многих местах земной коры имеются разрывы (разломы). Происходит медленное накопление тектонических сил, которые могут превратиться во внезапный взрыв с вулканическими проявлениями,

- вулканы зон горячих точек. В отдельных районах под океаническим дном в земной коре образуются «горячие точки», где сосредотачивается особенно высокая тепловая энергия. В этих местах горные породы расплавляются и в виде базальтовой лавы выходят на поверхность.

Наиболее опасными явлениями, сопровождающие извержения вулкана являются лавовые потоки, выпадение тефры, вулканические грязевые потоки, вулканические наводнения, палящая вулканическая туча и вулканические газы.

Лавовые потоки – это расплавленные горные породы с температурой до 900-1000⁰С. Скорость потока зависит от уклона конуса вулкана, степени вязкости лавы и ее количества. Диапазон скорости потока довольно широк – от нескольких сантиметров до нескольких километров в час. В отдельных и наиболее опасных случаях она достигает до 100 км\ч, но чаще всего не превышает 1 км\ч.

Тефра состоит из обломков застывшей лавы. Наиболее крупные именуется вулканическими бомбами (размером до 2-3 м), помельче – вулканическим песком (размером с горошину до 0,5 см), а мельчайшие – вулканическим пеплом (размером менее 1 мм, серо-черный «снегопад»).

Грязевые потоки – это мощные слои пепла на склонах вулкана, которые находятся в неустойчивом положении. Когда на них ложатся новые порции пепла, они соскальзывают по склону.

Вулканические наводнения – при таянии ледников во время извержения вулканов может очень быстро образоваться огромное количество воды, что приводит к наводнениям.

Палящая вулканическая туча – представляет собой смесь раскаленных газов и тефры. Поражающее действие ее обусловлено возникновением ударной волны (сильным ветром), распространяющимся со скоростью до 40 км\ч и валом жара с температурой до 1000⁰С.

Вулканические газы – извержение всегда сопровождается выделением газов в смеси с водяными парами (в виде тумана - смесью сернистого и серного окислов, сероводорода, хлористоводородной и фтористоводородной кислот в газообразном состоянии, а также

углекислого и угарного газов в больших концентрациях) смертельно опасных для человека.

Действующие вулканы месяцами и годами могут «куриться» пока не произойдет извержение. Этому событию часто предшествует землетрясение, слышится подземный гул, усиливается выделение паров и газов, сгущаются облака над вершиной вулкана. Под давлением газов, вырывающихся из недр земли, дно кратера взрывается. На тысячи метров выбрасываются густые черные тучи газов и паров воды, смешанных с пеплом, погружая во мрак окрестность. Одновременно с взрывом из кратера летят куски раскаленных камней, образуя гигантские снопы искр. Из черных туч на землю сыплется пепел, иногда выпадают ливневые дожди, образуя потоки грязи, скатывающиеся по склонам и заливающие предгорные местности. Вулкан грохочет и дрожит, а по жерлу кратера поднимается раскаленная лава. Она бурлит, переливается через край кратера и устремляется огненным потоком по склонам вулкана, уничтожая все на своем пути.

Извержение вулканов происходит также на дне морей и океанов. При этом наблюдается столб пара над водой или всплывающую на поверхность воды «каменную пену» - пемзу.

Воздействие извержения вулканов на окружающую среду и человека.

Основными поражающими факторами при извержении вулкана являются ударная волна, летящие предметы (камни, деревья и др.), вулканический пепел и газы, тепловое излучение, лавовые потоки.

Часто извержение вулканов сопровождается образованием цунами, оползней и возникновением пожаров.

Мелкий пепел, рассеянный в воздухе может вызвать затруднение дыхания, поражение и спазмы дыхательных путей, иногда смерть.

Раскаленными лавовыми потоками поджигаются леса, луга, населенные пункты, погибают люди. Лавовые потоки губительно действуют на сельскохозяйственные земли, которые на многие столетия исключаются из хозяйственного использования пока в результате процессов выветривания не сформируется новая почва.

На крыши зданий обрушиваются мощные слои пепла, что грозит их обрушению. Взвесь пепла в воздухе (в виде огромных облаков на высоте до 10 км и более) представляет опасность воздушного транспорта – попадание в двигателя приводит к их остановке, снижается видимость пилотов, приводит к абразивному воздействию на корпус и стекла летательного аппарата, и приводит к авариям в воздухе.

Вулканические газы поднимаются в воздух на большую высоту и обычно не представляют опасности для здоровья людей, однако они

попадают на землю с осадками в виде «кислотных дождей». При этом происходит поражение людей, заражение пастбищ и водоемов (вызывает заболевания скота), загрязняются открытые источники водоснабжения населения.

Меры защиты при извержении вулканов.

Ущерб здоровью людей и материальным ценностям от извержения вулканов можно избежать или существенно уменьшить при выполнении организационно-технических мероприятий:

- постоянный мониторинг действующих вулканов,
- создание и поддержание в готовности системы оповещения органов управления и населения в опасных районах,
- планирование эвакуации населения в безопасные районы,
- создание обученных и оснащенных аварийно-спасательных формирований,
- обучение населения действиям при угрозе и возникновении извержения вулканов, разработка памяток населению,
- введение ограничений на строительство населенных пунктов в опасных районах,
- строительство сооружений по блокировке или изменению направления движения лавы и грязевых потоков.

Защита людей, находящихся в вулкано опасных районах:

- применение средств индивидуальной защиты органов дыхания – противогазы, респираторы,
- применение средств индивидуальной защиты кожи – специальная одежда,
- применение средств защиты головы – специальные головные уборы (каска и др.).

Контрольные вопросы:

1. Землетрясения. Классификация землетрясений.
2. Основные поражающие факторы при землетрясении, угрожающие жизни и здоровью людей.
3. Воздействие избыточного давления на людей и объекты.
4. Меры защиты при землетрясении.
5. Вулканы. Классификация вулканов.
6. Воздействие извержения вулканов на окружающую среду и человека.
7. Меры защиты при извержении вулканов.

Тема 3. Геологические опасные явления

К геологическим опасным явлениям относятся:

- оползни,
- сели,
- обвалы,
- лавины,
- карстовые явления,
- эрозия почвы,
- абразия почвы.

Критерии отнесения к геологическим ЧС:

- число погибших – 2 и более человек,
- число госпитализированных – 4 и более человек,
- прямой материальный ущерб гражданам – 100 МРОТ и более,
- прямой материальный ущерб организации – 500 МРОТ и более,
- разрушение почвенного покрова на площади более 10 га,
- гибель посевов сельскохозяйственных культур и природной растительности одновременно на площади более 100 га.

Оползни.

Оползень – сползание и отрыв масс горных пород вниз по склону под действием силы тяжести (рис. 3.1).

Ущерб от оползней значительный – разрушаются здания и сооружения в населенных пунктах, повреждаются автомобильные дороги и железнодорожные пути и тоннели, трубопроводы, телефонные и электрические сети и др.

Оползни возникают на склонах долин или речных берегов, в горах, на берегах и дне морей и океанов.

На территории России оползни чаще всего возникают в горных районах Северного Кавказа, Урала, Восточной Сибири, на Сахалине, Курилах, Кольском полуострове, а также по обрывистым берегам крупных рек и водоемов.

Смещение крупных масс земли или породы по склону вызывается в большинстве случаев смачиванием дождевой водой грунта, в результате чего масса грунта становится тяжелой и более подвижной. Оползни могут вызываться землетрясениями и извержениями вулканов. Также причинами возникновения оползней могут быть строительные работы, уничтожение растительного покрова, выветривание горных пород. Подводные оползни могут привести к цунами.

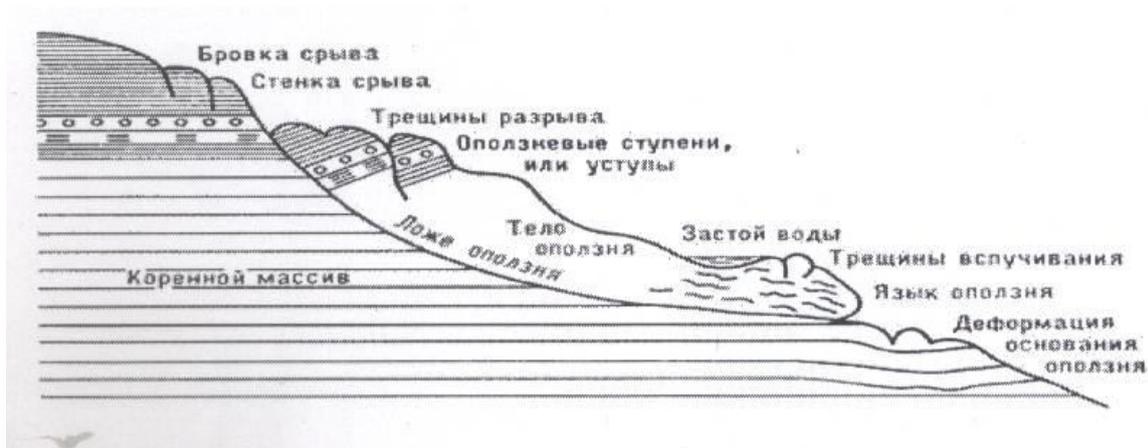


Рис. 3.1 .Структура образования оползней

По скорости движения оползни подразделяются:

- медленные – менее 1 м\месяц,
- быстрые – более 1 м\сутки,
- катастрофические – более 1 м\минуту.

По мощности оползневого процесса, т.е. вовлечению в движение масс горных пород, оползни делятся на:

- малые – до 10 тыс. м³,
- средние – 10 – 100 тыс. м³,
- крупные – 100 – 1000 тыс. м³,
- очень крупные свыше 1000 тыс. м³.

По крутизне скольжения или смещения горных пород оползни различают:

- очень пологие – не более 5⁰ (на глинистых почвах),
- пологие – 5⁰ – 15⁰,
- крутые – 15⁰ – 45⁰.

При появлении признаков приближающегося оползня необходимо:

- отключить электричество, газовую и водопроводную сети,
- взять необходимые документы, ценности,
- покинуть здания и эвакуироваться в безопасные (удаленные) районы.

После окончания процесса сползания горных пород и при возвращении к месту жительства или работы необходимо:

- проверить состояние полов, лестниц, стен и потолков зданий и сооружений,
- проверить отсутствие утечки газа в сетях,
- проверить линии электросетей на предмет их намокания и замыкания,
- проверить целостность сетей водоснабжения,
- категорически запрещается пользоваться открытым огнем (спички, зажигалки и др.), использовать только безопасные переносные фонари.

Сели.

Сель – поток воды с очень большой концентрацией минеральных частиц, камней и обломков горных пород (до 50-60% объема потока), внезапно возникающих в бассейнах горных рек и вызванный ливневыми осадками или бурным таянием снегов.

Причины возникновения селей – это совпадение трех условий:

- наличие на склонах большого количества легко перемещающихся горных пород (песка, гравия, гальки, небольших камней и др.),
- наличие значительного количества воды для смыва со склонов камней и грунта и их перемещение по руслу горных рек,
- достаточная крутизна склонов для селевого потока – не менее $10 - 15^{\circ}$.

Селевые потоки подразделяются:

- *водокаменная сель* – в составе потока преобладает крупнообломочный материал. Формируется в основном в зоне плотных пород,
- *грязевая сель* – в составе потока преобладает глинистая составляющая породы,
- *грязекаменная сель* – в основном крупнообломочный материал породы.

Источником возникновения селевых потоков могут быть:

- интенсивные и продолжительные ливни,
- быстрое таяние снегов и ледников на склонах,
- прорыв горных озер и искусственных водоемов,
- землетрясения и вулканическая деятельность,
- взрывные работы, разработка карьеров, строительные работы в горной местности,
- массовая вырубка лесов на склонах гор.

Селевой поток может распространяться на большие расстояния и производить массовые заграждения и разрушения на пути своего движения (рис. 3.2.). При этом объем селевого потока при движении вниз по руслу может увеличиваться по сравнению с первоначальным в десятки раз за счет вовлечения новых пород.

На территории России селевые потоки чаще всего возникают в горных районах Северного Кавказа, Урала, Южной Сибири, на Сахалине, Курильских островах, Камчатке, Чукотки.

Для предотвращения или уменьшения разрушительного действия селевых потоков проводятся следующие мероприятия:

- поверхность земли на склонах гор укрепляются посадками леса,
- устраиваются противоселевые плотины и дамбы на горных реках.

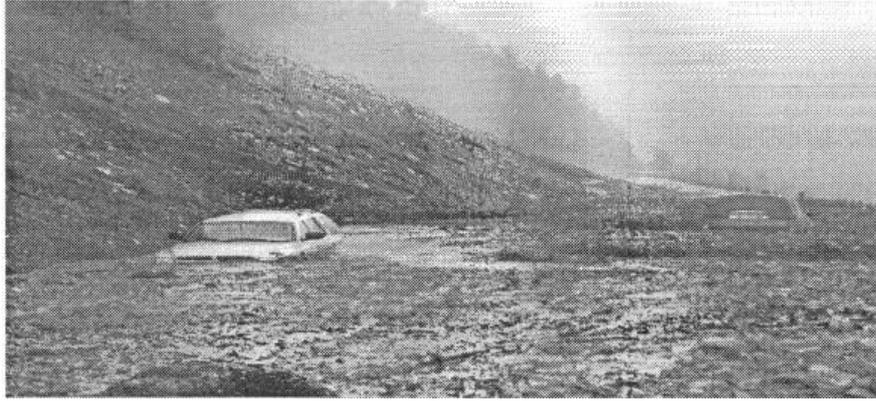


Рис. 3.2. Грязекаменный селевой поток

При появлении признаков приближающегося селевого потока необходимо:

- отключить электричество, газовую и водопроводную сети,
- взять необходимые документы, ценности и питание на 1-2 дня,
- покинуть здания и эвакуироваться в безопасные (удаленные) районы.

После окончания процесса схода селевого потока и возвращении к месту жительства или работы необходимо:

- проверить состояние полов, лестниц, стен и потолков зданий и сооружений,
- проверить отсутствие утечки газа в сетях,
- проверить линии электросетей на предмет их намокания и замыкания,
- проверить целостность сетей водоснабжения,
- категорически запрещается пользоваться открытым огнем (спички, зажигалки и др.), использовать только безопасные переносные фонари.

Обвалы.

Обвал – отрыв и падение больших масс горных пород, опрокидывание, дробление и скатывание вниз с крутых склонов гор под воздействием силы тяжести.

Обвалы природного происхождения наблюдаются в горах (рис.3.3), на морских берегах и обрывах речных долин и происходят в результате ослабления связующих слоев пород под воздействием процессов выветривания, подмыва или растворения породы. Возникновению обвалов способствуют трещины, разломы горных пород, их слоистый характер, когда между твердыми и тяжелыми породами имеются глина, рыхлости и пустоты. Попадание воды или снега в эти связующие слои ведет к их постепенному ослаблению. Поэтому чаще всего обвалы происходят в период дождей и таяния снегов.



Рис. 3.3. Обвал горных пород

Другие причины возникновения обвалов - в результате землетрясений, а также при ведении строительных работ, работ на горных разработках, производстве взрывных работ, распахивание склонов и др. в горных районах.

Обвалы характеризуются мощностью обвального процесса, которая определяется объемом обвалившихся горных пород (*подразделяются – очень малые, малые, средние, крупные и гигантские*) и по масштабам проявления, которая определяется площадью обвала (*подразделяются – мелкие, малые, средние и огромные*).

Лавины.

Лавина – масса снега, падающая или скользящая со склонов гор.

Снежные лавины представляют опасность, вызывая человеческие жертвы (альпинистов, любителей горных лыж и сноубординга и др.) и принося существенный материальный ущерб.

Снежные лавины распространены во всех горных районах России (рис. 3.4).

Лавины образуются на склонах с крутизной $25^{\circ} - 45^{\circ}$. На более крутых склонах снег не может накапливаться в больших количествах и скатывается небольшими дозами по мере накопления. Объем снега в лавине может достигать до нескольких млн. м³. Однако опасными для жизни людей могут быть даже лавины объемом около 5 м³.



Рис. 3.4. Сход снежной лавины

Скорость движения сухих лавин обычно составляет 20 – 70 м\с (в некоторых случаях доходит до 125 м\с). Мокрые лавины движутся со скоростью 10 – 20 м\с. Сход лавины из сухого снега сопровождается образованием снеговоздушной волны, производящей значительные разрушения.

Предупреждением возникновения снежных лавин занимаются противолавинные службы, созданные в системе Росгидромета.

В целях предотвращения лавинообразования и их последствий проводятся мероприятия, которые подразделяются на:

- *активные противолавинные мероприятия* – контролируемое инициирование схода лавин, например, при помощи «бамбардировки» лавиноопасных мест горных склонов обстрелом из артиллерийских орудий как снарядами, так и холостыми выстрелами (воздействие ударной волной), а также с помощью подрыва заложенной в толще снежных масс взрывчатки или специальных устройств с газовоздушной смесью.

- *пассивные противолавинные мероприятия* – направлены на удержание снега на склонах или направление движения лавин в безопасном направлении. К ним относятся проволавинные барьеры, лотки, лавинорезы, дамбы, а на горных автомобильных дорогах и железнодорожных путях сооружаются лавинозащитные галереи.

Карст.

Карст – это совокупность процессов и явлений, связанных с деятельностью воды и выражающихся в растворении горных пород и образовании в них пустот, а также изменения рельефа местности в результате растворения в воде земных пород (гипса, известняка, мрамора, доломита и каменной соли).

В результате карстового процесса образуются карсты в виде подземных полостей различного масштаба (пещеры, полости, ходы, естественные колодцы и др.) и поверхностных форм рельефа местности (воронки и др.). В результате карстовых явлений в горных районах образуются долины (в результате обвалов пещер и подземных пустот), которые различают на блюдцеобразные, воронкообразные и колодцеобразные, а также исчезающие ручьи и реки (периодически уходят под землю и потом вновь появляются на поверхности). На дне долин скапливается вода и образуются горные озера.

Карстовые явления распространены в известняках всех геологических систем. Наиболее крупные наблюдаются в Восточной Сербии, Альпах, юге Франции, Балканском полуострове, Ливане, в поясе пустынь Сахары, Сирии, Палестины, Южной Австралии, на острове Ямайки и др.

В России карстовые явления отмечаются лишь местами и не резко выражены – Крым, Тульская, Самарская, Нижегородская и др. области (залегает водопроницаемые известняки, бывают провалы, существуют периодически исчезающие озера и пропадающие под землей реки. Пример, в Смоленской области река Поникая («поникание» - уход под землю) местами уходит под землю и через некоторое расстояние снова появляется на поверхности).

Эрозия.

Эрозия – это разрушение горных пород и почв поверхностными водными потоками и ветром, отрыв и вынос их обломков и отложением на новых местах.

Различают эрозии:

- *ветровую* – развеивание песков, вспаханных почв, возбуждение пыльных бурь, шлифовка скал, камней, строений, механизмов твердыми частицами, переносимыми силой ветра,
- *водную: - капельная* – разрушение почвы ударами капель дождя,
- *плоскостная* – равномерный смыл материала со склонов, приводящий к их выхолащиванию,
- *линейная* – происходит на небольших участках поверхности и приводит к расчленению земной поверхности и образованию различных эрозийных зон – промоин, оврагов, балок, долин и др.

По скорости развития эрозию подразделяют на:

- *нормальную* – при наличии явно выраженного стока воды, протекает медленнее почвообразования и не приводит к заметным изменениям уровня и формы земной поверхности,

- *ускоренную* - протекает быстрее почвообразования, приводит к деградации почвы и сопровождается заметным изменением рельефа местности.

По причинам выделяют эрозию:

- естественную,

- антропогенную - в результате производственной деятельности человека, не всегда является ускоренной.

Абразия.

Абразия – процесс механического разрушения коренных пород почвы волнами и течениями рек, морей и океанов.

Абразия подразделяется на:

- надводную,

- подводную.

Особенно интенсивно абразия проявляется у самого берега под действием прибоя (наката волн). Горные породы испытывают удары волны, коррозионное разрушение под действие ударов камней и песчинок, переносимых водой, растворение в воде и др. воздействия.

Менее интенсивно протекает подводная абразия, хотя ее воздействие на дно в морях и океанах распространяется до глубины в несколько десятков метров, а иногда, особенно в океанах достигает 100 м и более.

Абразионные процессы протекают по берегам полярных областей, образованных мерзлыми грунтами содержащими лед. Под воздействие волн происходит протаивание мерзлых пород с полным или частичным выносом протаявшего материала

Контрольные вопросы:

1. Оползни. Классификация оползней.

2. Действия населения при появлении признаков приближающегося оползня.

3. Действия населения после окончания процесса сползания горных пород и при возвращении к месту жительства или работы.

4. Сели. Классификация селей.

5. Мероприятия, проводимые для предотвращения или уменьшения разрушительного действия селевых потоков.

6. Действия населения при появлении признаков приближающегося селевого потока

7. Действия населения после окончания процесса схода селевого потока и при возвращении к месту жительства или работы.
8. Обвалы. Причины возникновения обвалов.
9. Лавины. Классификации лавин.
10. Мероприятия, проводимые в целях предотвращения лавинообразования и их последствий.
11. Карст. Причины возникновения карстовых явлений.
12. Эрозия горных пород и почв. Классификация и причины возникновения эрозии почв.
13. Абразия почвы. Классификация и причины возникновения абразии почв.

Тема 4. Метеорологические и агрометеорологические опасные явления

К метеорологическим и агрометеорологическим опасным явлениям относятся ураганы, бури, смерчи, шквалы, крупный град, сильный гололед, жара, засуха, сильные морозы, молнии, снежные заносы.

Критерии отнесения к метеорологическим и агрометеорологическим ЧС:

- число погибших – 2 и более человек,
- число госпитализированных – 4 и более человек,
- прямой материальный ущерб гражданам – 100 МРОТ и более,
- прямой материальный ущерб организации – 500 МРОТ и более,
- гибель посевов сельскохозяйственных культур и природной растительности одновременно на площади более 100 га.

Ураганы и бури.

Ураган определяется как ветер большой разрушительной силы и значительной продолжительности, скорость которого 34 м/с и более.

Ураганы возникают в любое время года, но более часто – с июля по октябрь. В остальные месяцы они редки, пути их коротки.

Самой важной характеристикой урагана является скорость ветра (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Скорость ветра по шкале Бофорта

Баллы	Скорость ветра, км/час	Скорость ветра, м/с	Название ветрового режима	Признаки
0	0-2	0-0,4	Затишье	Дым идет прямо
1	3-5	0,9-1,3	Легкие ветерок	Дым изгибается
2	6-11	1,8-3,1	Легкий бриз	Листья шевелятся
3	12-19	3,6-5,4	Слабый бриз	Листья двигаются
4	20-29	5,8-8,0	Умеренный бриз	Листья и пыль летят
5	30-39	8,5-10,7	Свежий бриз	Тонкие деревья качаются
6	40-50	11,2-13,9	Сильный бриз	Качаются толстые ветви
7	51-61	14,3-17,0	Сильный ветер (крепкий бриз)	Стволы деревьев изгибаются
8	62-74	18-21	Буря (очень крепкий бриз)	Ветви ломаются
9	75-87	21-24	Сильная буря (шторм)	Черепица и трубы срываются

Баллы	Скорость ветра, км/час	Скорость ветра, м/с	Название ветрового режима	Признаки
10	88-101	25-28	Полная буря (сильный шторм)	Деревья вырываются с корнем
11	102-121	29-34	Жесткая буря (жесткий шторм)	Повсеместные повреждения
12	Более 121	Более 34	Ураган	Большие разрушения

Размеры ураганов весьма различны. Ширина измеряется сотнями километров. Средняя продолжительность 9-12 дней. Часто ливни, сопровождающие ураган, гораздо опаснее самого ветра.

Ураганы являются одной из самых мощных сил стихии. По своему пагубному воздействию они не уступают землетрясению, так как несут колоссальную энергию сравнимую с энергией ядерного взрыва.

Буря – это ветер, скорость которого меньше скорости урагана и достигает 18-20 м/с.

Длительность бурь от нескольких часов до нескольких суток. Ширина от десятков до нескольких сотен километров. Нередко сопровождаются выпадением довольно значительных осадков.

Ураганные ветры и бури разрушают прочные и сносят легкие строения, опустошают засеянные поля, обрывают провода и валят столбы ЛЭП и связи, повреждают транспортные магистрали и мосты, ломают и вырывают с корнями деревья, повреждают и топят суда, вызывают аварии на коммунально-энергетических сетях, на производстве. Иногда разрушают дамбы и плотины, что приводит к большим наводнениям, сбрасывают с рельсов поезда, валят фабричные трубы, выбрасывают на сушу корабли.

В зимнее время они часто приводят к возникновению **снежных бурь**.

Их продолжительность может быть от нескольких часов до нескольких суток. Очень опасны снежные бури со снегопадом при низкой температуре или при ее резких перепадах. В этих условиях снегом заносятся дома, хозяйственные постройки, сугробы достигают высоты 4-х этажного дома, на длительное время останавливается движение всех видов транспорта, нарушается связь, прекращается подача электроэнергии, тепла и воды. Нередко и человеческие жертвы.

В теплое время года в пустынных и полупустынных регионах наблюдаются **песчаные (пыльные) бури** – это атмосферное явление в

виде переноса большого количества пыли (частиц почвы, песчинок) ветром с земной поверхности (обычно при скорости ветра более 10 м\с при сухой поверхности почвы).

Пыль (песок) поднимается вверх до нескольких метров (обычно до 2 м) с заметным ухудшением горизонтальной видимости (от нескольких десятков метров, а иногда до десятков километров). В последующем пыль оседает на большой территории.

В зависимости от цвета почвы в регионе предметы и местность приобретают сероватый, желтоватый или красноватый оттенок.

Реже пыльные бури возникают в степных регионах, очень редко в лесостепных и даже лесных регионах.

В степных и лесостепных регионах пыльные бури наблюдаются ранней весной, после малоснежной зимы и засушливой осени, иногда бывают зимой в сочетании с метелями.

В лесных регионах пыльные бури наблюдаются только летом при сильной засухе.

Классификация ураганов и бурь.

Ураганы принято подразделять на *тропические и внетропические*.

Тропическими называют ураганы, зарождающиеся в тропических широтах, а внетропическими — во внетропических. Кроме того, тропические ураганы часто подразделяют на зарождающиеся над Атлантическим или Тихим океанами. Последние принято называть *тайфунами*.

Общепринятой классификации бурь нет. Чаще всего их делят на две группы - *вихревые и потоковые*.

Вихревые представляют собой сложные вихревые образования, обусловленные циклонической деятельностью и распространяющиеся на большие площади.

Потоковые — это местные явления небольшого распространения. Они своеобразны, резко обособлены и по своему значению уступают вихревым бурям.

Вихревые бури подразделяются на *пыльные, снежные и шквальные*.

Снежные бури случаются зимой. В России такие бури часто называют *пургой, бураном, метелью*.

Шквальные бури возникают, как правило, внезапно, а по времени крайне непродолжительны (несколько минут). Например, течение 10 мин. скорость ветра может возрасти с 3 до 31 м/с.

Потоковые бури подразделяются на *стоковые и струевые*.

При стоковых поток воздуха движется по склону сверху вниз.

Струевые бури характерны тем, что поток воздуха движется горизонтально или даже вверх по склону. Проходят они чаще всего между цепями гор, соединяющих долины.

Смерч.

Смерч – вихревое движение воздуха, распространяющегося в виде гигантского черного столба (хобота) диаметром до сотен метров, внутри которого наблюдается разряжение воздуха способного затягивать различные предметы (рис. 4.1).

Возникают смерчи в мощных грозовых облаках и часто сопровождаются грозой, дождем и градом.

Скорость вращения воздуха в пылевом столбе достигает 50-300 м\с и более. За время своего существования он может пройти путь до 600км и шириной до нескольких сотен метров, а иногда и нескольких километров.

Смерч живет недолго, так как довольно скоро холодная и теплая воздушные массы перемешиваются и, таким образом, поддерживающая его причина исчезает.

За непродолжительный период своей жизни смерч может принести огромные разрушения. Воздух в столбе поднимается по спирали и затягивает в себя пыль, воду, предметы и людей. Кроме того, опасность для людей заключается в разрушении дорожных и мостовых покрытий, сооружений, воздушных линий электропередач и связи, наземных трубопроводов, опрокидывание транспорта, а также поражения людей обломками разрушенных зданий, сооружений, деревьев, осколками стекол, летящих с большой скоростью.

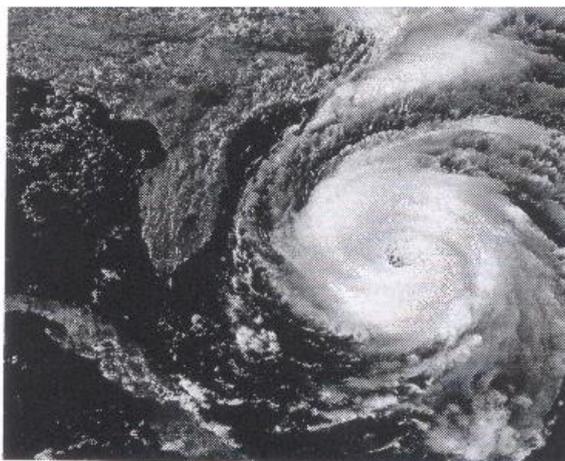


Рис. 4.1. Смерч

Рекомендации по действиям населения при угрозе и во время ураганов, бурь и смерчей.

Информация об угрозе ураганов, бурь и смерчей осуществляется заблаговременно. Она несет сведения о времени подхода стихийного бедствия к данному району, характер его проявления и правилах поведения людей.

С получением сигнала (сирена, по наружным громкоговорителям, радиоприемникам, телевидению) население приступает к работам по повышению устойчивости зданий, сооружений, предотвращению пожаров и созданию необходимых запасов.

С наветренной стороны плотно закрывают окна, двери, чердачные люки и вентиляционные отверстия. Стекла окон оклеиваются, окна и витрины защищаются щитами или ставнями. Приготовить электрические фонари, керосиновые лампы, свечи, походные плитки, примусы и керосинки, создать запасы продуктов питания, воды и медикаментов. Необходимо отключить электроэнергию, воду, газ.

С получением информации о приближении урагана, бури или смерча население занимает ранее подготовленные помещения или укрытия. В помещениях остерегаться ранений от разбитых стекол, для этого держаться подальше от окон, занять места у стен, дверных проемов. Рекомендуются для личной защиты использовать встроенные шкафы, матрасы и др.

Если вы оказались под открытым небом необходимо удалиться от зданий, линий электропередач, деревьев и занять для защиты овраги, ямы, рвы, канавы, кюветы дорог (лечь на дно и плотно прижаться к земле). Такие действия значительно снижают число травм, наносящихся метательным действием ураганов, бурь и смерчей, а также полностью обеспечивают защиту от летящих осколков стекла, шифера, черепицы, кирпича и различных предметов. Не следует также находиться на мостах, трубопроводах, в местах непосредственной близости от объектов, имеющих химические или легковоспламеняющиеся вещества (химические или нефтеперегонные заводы, базы хранения и др.).

Во время снежных и пыльных бурь покидать помещения разрешается только в исключительных случаях и только в составе группы. При этом в обязательном порядке родственникам или соседям сообщается маршрут движения и время возвращения. В таких условиях допускается использования заранее подготовленных автомобилей, способных двигаться при снежных заносах и гололедице. Передвигаться следует только по основным дорогам. В случае потери ориентации отходить от машины за пределы видимости не рекомендуется. При невозможности дальнейшего движения следует обозначить стоянку, привязав на внешнюю антенну трупку, полностью закрыть жалюзи, окна, укрыть двигатель и разгребать снег (песок) вокруг машины.

В ходе или после ухода урагана, бури или смерча не следует заходить в поврежденные здания, так как могут быть повреждены лестницы, перекрытия стен, очаги пожаров, утечки газа, разрывы электропроводов.

Шквал.

Шквалы – резкое кратковременное усиление ветра. Скорость ветра при шквале внезапно, порывом, усиливается до 20 м\с и более. Несмотря на кратковременность, шквалы могут приводить к катастрофическим последствиям.

Шквалы в большинстве случаев (рис. 4.2) связаны с куче-дождевыми (грозовыми) облаками либо местной конвекции (называют внутримассовыми) либо холодного воздуха (называют фронтальными).



Рис.4.2. Строение шквалистого ветра

Внутримассовый шквал обусловлен тем, что в передней части куче-дождевого (грозового) облака возникает сильное восходящее движение (вертикальное перемещение) воздуха (так называемая конвекция). В центральной и тыловой частях облака наблюдается нисходящее движение воздуха, в частности обусловленное ливневыми осадками.

(Сильный дождь – количество осадков более 50 мм за 12 часов и менее, в горных районах – более 30 мм за 12 часов и менее;

Сильный ливень – количество осадков более 100 мм за 1 час и менее;

Продолжительные сильные дожди – количество осадков более 20 мм за период не более 12 часов).

В облаке и под ним возникает вихревое движение воздуха с направлением по горизонтальной оси, в которое вовлекается воздух из смежных районов.

Фронтальные шквалы аналогичны внутримассовым, но вихревое движение воздуха наблюдается вдоль фронта одновременно в ряде мест.

Крупный град.

Град – это вид атмосферных осадков, состоящих из кусков льда круглой или неправильной формы (градин) размером от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров.

Крупный град - при величине диаметра градин более 20 мм.

Градины состоят из ряда слоев прозрачного льда толщиной не менее 1 мм чередуясь с полупрозрачными слоями.

В отдельных случаях встречаются градины размером до 130 мм и массой до 1 кг. Для образований градин больших размеров (до нескольких десятков миллиметров) потребуется огромное количество переохлажденных капель воды, а сама градина, чтобы достичь столь крупного размера, должна находиться в облаке более 10 минут.

Мелкие градины существуют в верхней половине почти каждого куче-дождевого облака, но чаще всего такие градины при падении к земной поверхности тают. Если скорость восходящих потоков в куче-дождевом облаке достигает 40 км\час, то они не в силах удержать зародившиеся градины, поэтому, проходя сквозь теплый слой воздуха между нулевой изотермией (изотермия – состояние приземного слоя воздуха, при котором температура нижнего и верхнего слоев одинаковы) и земной поверхностью, они выпадают из облака в виде «мягкого» града либо в виде дождя.

Площадь зоны градобитий может меняться от одного гектара до десятков километров. Для Ленинградской области характерны узкие зоны градобитий, поэтому град может выпадать в одном пункте, а всего в километре о него явление не наблюдается.

Сильный гололед.

Гололед – это слой плотного льда, образовавшегося на поверхности земли, тротуарах, проезжей части улицы, на зданиях и предметах при намерзании переохлажденного дождя и мороси (тумана).

Сильное гололедно-изморозевое отложение на проводах – диаметр отложения льда на проводах более 20 мм или налипание мокрого снега более 35 мм.

Обычно гололед наблюдается при температуре воздуха от 0⁰С до 3⁰С. Корка намерзшего льда может достигать несколько сантиметров.

Гололедица – это тонкий слой льда на поверхности земли, образующийся после оттепели или дождя в результате похолодания, а также замерзания мокрого снега и капель дождя.

Действия во время гололеда (гололедицы).

При получении о гололедице необходимо принять меры снижения вероятности получения травм. Рекомендуется применять наклейки широкого лейкопластыря на подошвы обуви или специальные приспособления против проскальзывания одеваемые на обувь. Передвигаться надо осторожно, не торопясь, наступая на всю подошву обуви. При этом ноги должны быть слегка расслаблены, руки свободны. Пожилым людям рекомендуется использовать трость с резиновым наконечником или специальную палку с заостренными шипами.

Если Вы подскользнулись необходимо присесть, чтобы снизить высоту падения. В момент падения постараться сгруппироваться и смягчить удар о землю.

Жара.

Жара – это высокая температура воздуха, возникающая в летний период в течение длительного промежутка времени.

Чрезвычайная ситуация «Очень сильная жара» возникает при достижении максимальной температуры +35⁰С и выше.

Жара может наблюдаться в течение одной и более недель на территории протяженностью несколько сотен километров.

Жара создает не только дискомфорт, но приводит к иссушению земли, росту пожарной опасности в лесах, на торфяниках, к обмелению судоходных рек, поражает сельскохозяйственные растения, приводит к сбоям в работе транспорта.

Засуха.

Засуха – это длительный (от нескольких недель до 2-х – 3-х месяцев) период устойчивой погоды с высокими температурами воздуха и малым количеством осадков, в результате чего снижается влагозапасы почвы и возникает угнетение и гибель культурных растений.

Начало засухи обычно связано с установлением малоподвижного высокого антициклона. Обилие солнечного тепла и постепенно понижающаяся влажность воздуха создают повышенную испаряемость (*атмосферная засуха*), в связи с чем запасы почвенной влаги без пополнения их дождями истощаются (*почвенная засуха*). Постепенно, по мере усиления почвенной засухи пересыхают пруды, реки, озера, родники и начинается *гидрологическая засуха*.

При засухе поступление воды в растения через корневые системы затрудняется, расход влаги на поддержание жизнедеятельности растений начинает превосходить ее приток из почвы, водонасыщенность тканей падает, нормальные условия фотосинтеза и углеродного питания нарушаются.

В зависимости от времени года различают весенние, летние и осенние засухи.

Весенние засухи – особенно опасны для ранних зерновых культур.

Летние засухи – причиняют сильный вред как ранним, так и поздним культурам.

Осенние засухи – опасны для всходов озимых.

Сильные морозы.

Сильные морозы – экстремально низкие температуры воздуха, представляющие собой отклонения от обычных средних температур, при этом характер и размер ущерба зависят не столько от самих величин отклонений, сколько от приспособления населения и хозяйств к таким событиям.

Очень сильный мороз считается чрезвычайной ситуацией, когда минимальная температура воздуха достигает -35°C и ниже.

При нахождении длительное время в условиях очень сильного мороза может произойти *обморожение конечностей* (рук, ног, щек и др.). при возвращении в отапливаемое помещение необходимо согреть обмороженную часть тела, растерев сухой мягкой тканью, затем поместить ее в теплую воду и постепенно довести температуру воды до $40-45^{\circ}\text{C}$. Если боль проходит и чувствительность восстанавливается, то надо вытереть пораженную часть тела насухо, одеть носки, свитер, теплые перчатки и по возможности обратиться к врачу.

Снежные заносы.

Снежные заносы – это бедствия, вызванные метелями и связанные с обильным выпадением снега при скорости ветра свыше 15 м/с и продолжительностью снегопада более 12 часов.

Метель – это перенос снега в приземном слое воздуха при средней скорости ветра более 15 м/с и видимости менее 500 м.

Опасность снежных заносов (более 20 мм за период 12 часов) и метелей для населения заключаются в заносах дорог, населенных пунктов и отдельных зданий. Высота заносов может быть более 1 м, а в горных районах до 5-6 м. возможно снижение видимости на дорогах до 20-50 м, а также частичное разрушение легких зданий и крыш, обрывов воздушных линий электропередач и связи.

Снежные заносы причиняют значительный материальный ущерб и парализуют хозяйственную деятельность в зависимости от величины снежного покрова:

- 5-10см – нарушение порядка на улицах, замедление скорости движения автомобилей;

- 10-20см – большее замедление движения автомобильного транспорта, увеличение количества транспортных аварий в 2 раза, опоздание железнодорожного транспорта до 4 часов, задержка движение авиа транспорта;

- 20-30см – крайне затрудненное движение автомобильного транспорта, увеличение количества транспортных аварий более чем в 3 раза, опоздание железнодорожного транспорта более 4 часов, приостановка движения авиа транспорта, возможно закрытие школ;

- более 30см – остановка движения, закрытие автодорог и аэропортов, перерыв в движении транспорта до 12 часов, закрытие магазинов, школ, промышленных предприятий, обрывы ЛЭП и линий связи.

Получив предупреждение о сильной метели желательно плотно закрыть окна, двери, чердачные люки и вентиляционные отверстия. Стекла окон оклеить бумажными лентами, закрыть ставнями или щитами. Подготовить 2-х суточный запас воды и пищи, запасы медикаментов, аккумуляторные фонари, радиоприемник на батарейках (по ним можно получить информацию о действиях в ЧС). Приготовиться к отключению электроэнергии. Подготовить лопаты для расчистки снега.

Во время метели из здания выходить только в исключительных случаях. Если вы потеряли ориентацию передвигаясь пешком необходимо зайти в первый попавшийся дом и там дожидаться окончания метели.

В автомобилях можно двигаться только по большим автомагистралям, но желательно остановиться. При выходе из машины не отходить от нее за пределы видимости.

Молния.

Молния – это искровой разряд электростатического заряда кучевого облака, сопровождающийся вспышкой и резким звуком (громом).

Молниевой разряд характеризуется большими токами, а его температура достигает 300 000⁰С. Дерево при ударе в нее молнии может загореться.

Прямое попадание молнии для человека обычно заканчивается смертельным исходом (ежегодно в мире от молний погибает около 3000 чел.).

Для снижения опасности поражений молниями здания и сооружения обеспечиваются молниевой защитой в виде заземленных металлических мачт или натянутых над сооружениями заземленных проводов.

Для человека опасна молния.

В сельской местности закройте окна, двери, дымоходы и вентиляционные отверстия домов. Не растапливайте печку, поскольку высокотемпературные газы, выходящие из печной трубы, имеют низкое сопротивление. Не разговаривайте по проводному и мобильному телефону. Находясь в лесу укройтесь на низкорослом участке леса. Не укрывайтесь вблизи высоких деревьев, особенно сосен, дубов, тополей. Не находится в водоеме или на его берегу. Спуститесь с возвышенных мест в низину.

Находясь в доме, во время вспышек молнии, не подходите близко к электропроводке, молниеотводу, водостокам с крыш, антенне, окнам, отключите телевизор, радио и другие электроприборы. Металлические предметы, мотоциклы, велосипеды и др. положите на землю и отойдите от них на расстояние не менее 20-30м.

Если гроза Вас застала в автомобиле – не покидайте его, закройте окна, опустите антенну радиоприемника.

Контрольные вопросы:

1. Ураганы и бури. Классификация ураганов и бурь.
2. Классификация ветра большой разрушительной силы и значительной продолжительности.
3. Причины возникновения снежных бурь
4. Причины возникновения песчаных (пыльных) бурь.
5. Причины возникновения смерчей.
6. Рекомендации по действиям населения при угрозе и во время ураганов, бурь и смерчей.
7. Шквалы. Классификация и причины возникновения шквалов.
8. Крупный град. Причины возникновения града.
9. Гололед. Причины возникновения и действия во время гололеда (гололедицы).
10. Жара. Влияние жары на людей и растительность.
11. Засуха. Классификация засух. Влияние засухи на растительность.
12. Сильные морозы. Причины возникновения сильных морозов. Влияние сильных морозов на людей.
13. Снежные заносы и метели. Действия населения при получении предупреждения о сильной метели и во время метели.
14. Молнии. Причины возникновения молнии. Действия населения при возникновении молнии.

Тема 5. Морские гидрометеорологические опасные явления

К морским гидрометеорологическим опасным явлениям относятся цунами, тайфуны и обледенение судов.

Критерии отнесения к морским гидрометеорологическим ЧС:

- число погибших – 2 и более человек,
- число госпитализированных – 4 и более человек,
- прямой материальный ущерб гражданам – 100 МРОТ и более,
- прямой материальный ущерб организации – 500 МРОТ и более,

Цунами.

К наиболее опасным морским гидрометеорологическим явлениям природного происхождения относятся цунами, что в переводе с японского означает «высокая волна» или «длинная волна».

Цунами представляют огромные морские волны очень большой длины, возникающие в результате сдвига вверх или вниз протяженных участков дна океанов (рис. 5.1).

80% всех цунами наблюдаются в Тихом океане, значительные цунами - в Индийском океане вблизи Индонезии. Цунами опасными районами России считаются на Дальнем Востоке побережья Курило-Камчатского желоба и Приморского края.

Основными причинами возникновения цунами считаются подводные землетрясения, вулканические извержения, оползни, падение крупных небесных тел в океаны.

Подводные землетрясения – около 85% всех цунами.

При подводном землетрясении образуется вертикальная подвижка дна – часть дна опускается, а часть приподнимается. Поверхность воды приходит в колебательное движение по вертикали, стремясь вернуться к среднему уровню воды, и порождают серию волн.

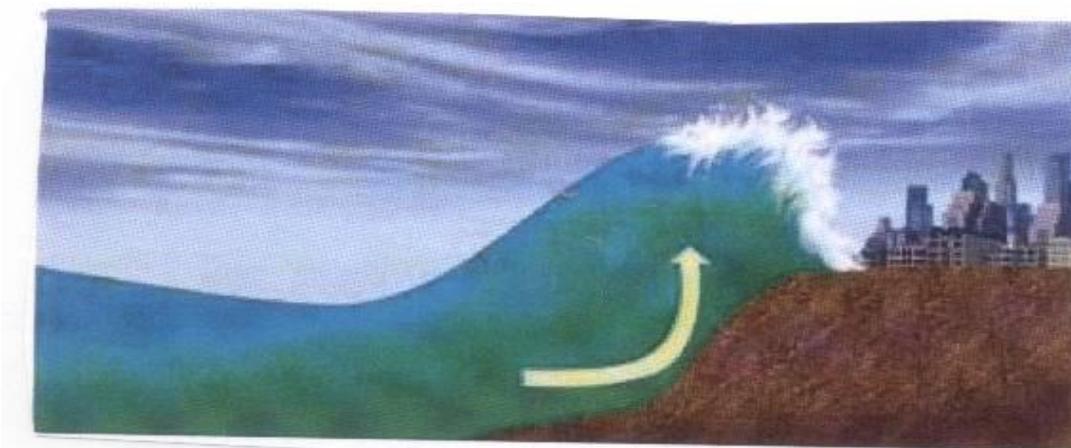


Рис. 5.1. Цунами

Подводные вулканические извержения – около 5% всех цунами.

При извержении подводного вулкана образуются сильные подводные вулканические взрывы, также вода заполняет образовавшиеся полости извергнутого материала, иногда в воду опускаются целые острова, в результате чего образуется сильная волна.

Подводные оползни – около 7% всех цунами.

Иногда землетрясения могут вызвать образование оползней надводного и подводного грунтов (например, обрушение с высоты 1100 м на Аляске массы льда и горных пород в воду). Особенно опасны районы морей и океанов, где велико шельфовое осадконакопление. Намного чаще происходят подводные оползни в дельтах рек. Оползни могут вызвать локальные волны высотой до 20 м, но они распространяются на небольшие расстояния.

Падение крупных небесных тел в океаны.

Небесные тела падают в воду с огромной скоростью (десятки км\с), масса небесных тел может достигать огромных величин, а также они имеют колоссальную кинетическую энергию, которая передается воде, вызывая большие волны.

Интенсивность цунами связана с силой землетрясений (табл. 5.1) и оценивается по 6-ти бальной шкале.

Таблица 5.1

Шкала интенсивность цунами

Интенсивность цунами	Характеристика цунами
1 балл. Очень слабое цунами	Волна регистрируется только мореографами
2 балла. Слабое цунами	Замечают лишь специалисты. Может затопить плоское побережье
3 балла. Среднее цунами	Отмечается всеми. Плоское побережье затоплено. Легкие суда могут быть выброшены на берег. Портовые сооружения подвергаются слабым разрушениям
4 балла. Сильное цунами	Побережье затоплено. Прибрежные постройки повреждены. Крупные парусные и небольшие моторные суда выброшены на сушу, а затем смыты в море. Берега засорены песком, илом, обломками камней, деревьев, мусора. Возможны человеческие жертвы
5 баллов. Очень сильное цунами	Приморские территории затоплены. Крупные суда выброшены на берег. Ущерб велик и во внутренних частях побережья. Здания и сооружения имеют разрушения различной

Интенсивность цунами	Характеристика цунами
	степени сложности в зависимости от удаленности от берега. Все кругом усеяно обломками. Имеются человеческие жертвы
6 баллов. Катастрофическое цунами	Полное опустошение побережья и приморских территорий. Суша затоплена на значительное расстояние вглубь от берега моря

В открытом океане волны цунами распространяются со скоростью пропорциональной глубине океана. При средней глубине океанов 4000м скорость распространения волны достигает 50 до 1000км\час. В океане далеко от берега волны редко превышают высоту 5м, а длина волны (расстояние между гребнями) от 5 до 1500км и, поэтому, такие волны не опасны для судоходства. При подходе волн на мелководье к берегу скорость и длина волны уменьшается, а высота увеличивается. Высокие волны до 30-50м (иногда до 70м) образуются у крутых берегов и в клинообразных бухтах.

Подход цунами к берегу сопровождается отливом, которому могут предшествовать коротко периодические колебания уровня воды малой амплитуды, называемые предвестниками. Отлив может длиться от нескольких минут до получаса, обнажая морское дно на сотни метров, а иногда и несколько километров. Чем дальше отступает вода от берега, тем выше ожидается волна цунами, которая обрушится на берег. Движение волн цунами сопровождается громоподобными звуками, которые слышны до подхода волны. Распространение цунами вглубь побережья определяются рельефом местности. Иногда волны набегают на берег на расстояние до 1км и редко на расстояния до 2-3км и более (рис. 5.2).

Цунами проявляются как серия волн, так как волны длинные, то между приходом очередной волны может пройти больше 1 часа. Поэтому, после набегания высокой волны опасно возвращаться к берегу, а стоит выждать несколько часов пока море не успокоится.

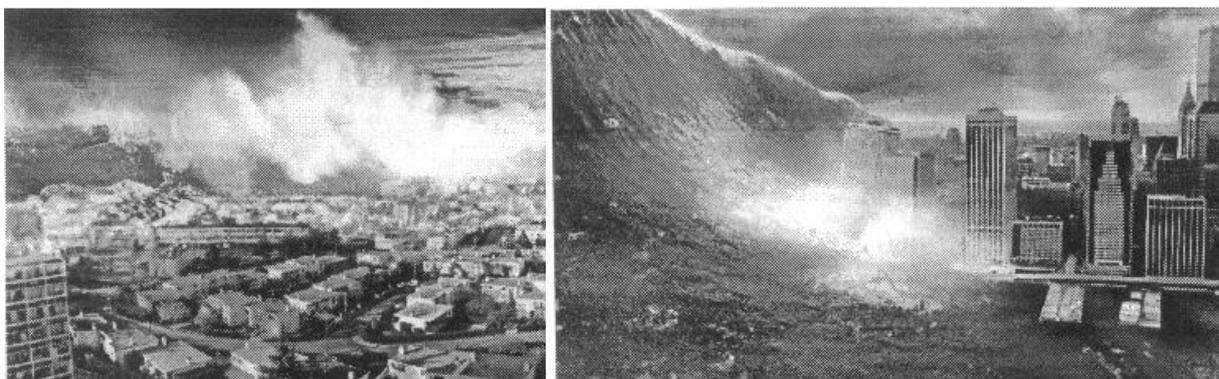


Рис.5.2. Примеры подход цунами к прибрежному городу

Признаком приближающегося цунами может быть изменение обычного поведения животных, которые заранее чувствуют приближение опасности и стремятся переместиться на возвышенные места.

Правила безопасности при цунами.

Если Вы ощутили колебания почвы (землетрясение) или услышали сигнал оповещения о приближающемся цунами немедленно покиньте берег.

Никогда не спускайтесь к морю, чтобы посмотреть на обнажившееся дно или посмотреть на цунами. Когда увидите приближающуюся волну, спастись будет уже поздно.

Находясь в помещении, немедленно покиньте его, предварительно отключив свет, газ, и переместитесь в безопасное место – возвышенность высотой более 30-40 м над уровнем моря или удалиться от берега на расстояние более 2-3км. Крайняя мера (если не успеваете выйти в безопасное место) подняться как можно выше в здании, надежно закрыть окна и двери. Расположиться в безопасных зонах – у капитальных внутренних стен, у колонн, в углах, образованных капитальными стенами, подальше от предметов которые могут упасть.

Если вы оказались на улице постарайтесь забраться на дерево, привязаться к дереву или другому прочному плавающему в воде предмету.

Если Вы едите в автомобиле, следуйте в безопасном направлении от берега.

Оказавшись в воде – освободитесь от обуви и намокшей одежды, зацепитесь за плавающие в воде предметы и постарайтесь выбраться из вода в период между волнами.

Судам, находящимся в прибрежных водах или стоящих на якоре необходимо немедленно выйти в открытое море подальше от берега (бухты).

После окончания цунами – входя в дом, проверьте его прочность, сохранность окон, дверей, убедитесь, что нет трещин в стенах и перекрытиях, подмыва фундамента. Проверьте наличие протечек газа в помещениях и состояние электропроводки. Для освещения пользуйтесь только фонарями (запрещается использовать открытый огонь – спички, зажигалки и др.).

Тайфун.

Тайфун (от китайского «большой ветер») - местное название тропических циклонов штормовой и ураганной силы в Юго-Восточной Азии и на Дальнем Востоке.

Тайфун представляет собой мощный атмосферный вихрь с пониженным давлением до 650 мм рт.ст в центральной части. Из-за

больших изменений давления внутри тайфуна скорость ветра достигает огромных значений (около 400км\час). В тайфуне наблюдается интенсивный подъем воздуха и образование мощных куче-дождевых облаков, из которых выпадает огромное количество осадков.

К берегам российского Дальнего Востока тайфуны относят, как правило, после того, как их основной удар принимают на себя Корея, Япония и др. Наиболее подвержены тайфунам Курильские острова, Сахалин, Камчатский и Приморский края.

Тайфуны обычно бывают невелики по площади (100-300км в поперечнике).

Повторяемость тайфунов больше, чем тропических циклонов в любом другом районе земного шара. В среднем в год бывает около 30 тайфунов, большая часть которых развивается до стадии урагана (скорость ветра свыше 30м/сек), остальные достигают стадии тропического шторма (рис.5.3 и 5.4).

Зона активности тайфунов, на которую приходится третья часть общего числа тропических циклонов на Земле, заключена между побережьем Восточной Азии на западе, экватором на юге и линией перемены даты на востоке. Большая часть тайфунов (70%) формируется с мая по ноябрь, иногда и в другие месяцы. Скорость перемещения тайфунов составляет от 10 до 50км\час.

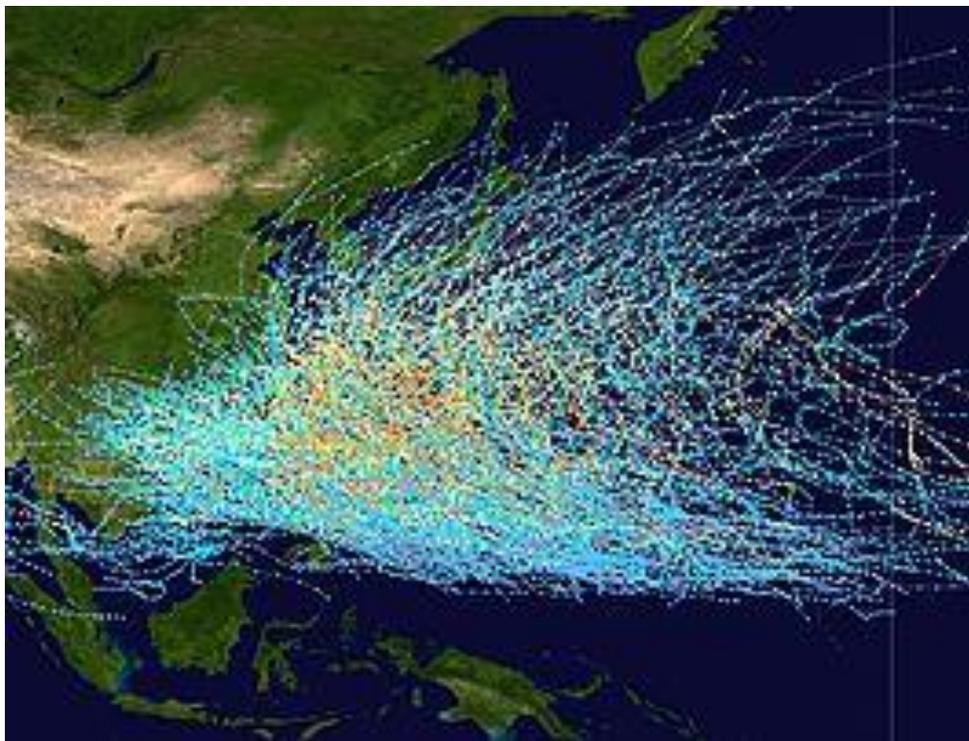


Рис. 5.3. Географическая схема распространения тайфунов в 1980-2011 гг.

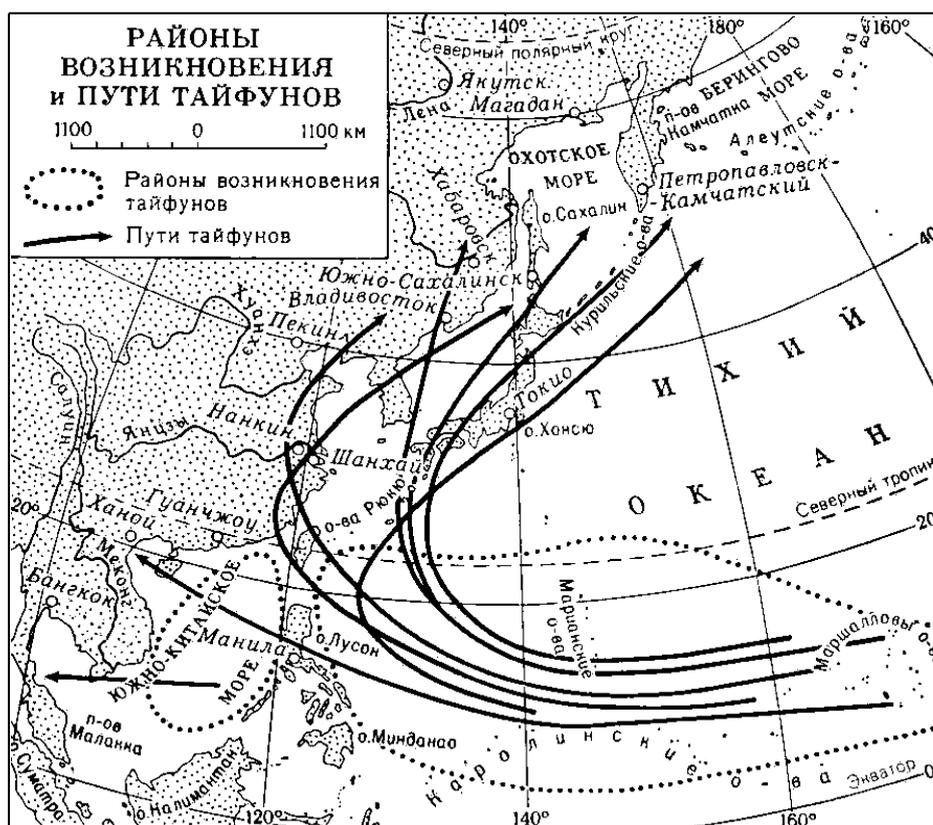


Рис. 5.4. Схема распространения тайфунов в 1980-2011 гг. на карте

Тайфуны вызывают сильное волнение на море, им сопутствует выпадение огромного (до несколько сотен мм) количества осадков. В прибрежных районах Восточной Азии тайфуны часто приводят к разрушениям, наводнениям, нагонам морских волн и др. катастрофическим последствиям.

Размер «глаза» (область в центре тайфуна) не остается постоянным. В момент зарождения тайфуна он очень мал - диаметром около 6-7км. Но по мере развития урагана размер его «глаза» увеличивается до 70 и более км.

Причины возникновения тайфуна.

На основании многолетнего изучения и обобщения метеорологических сводок есть две причины для появления тайфуна.

Одна из них (называют - «внутренней») - наличие воздушных масс, насыщенных неравномерно распределенной влагой.

Вторая, или «внешняя», - это движение самих масс воздуха.

Основными источниками энергии тропического циклона – тайфуна - является освобожденное скрытое тепло масс влажного воздуха при его конденсации. Это тепло, нагревая слои воздуха, увеличивает скорость восходящих потоков. А на их место и одновременно на место поднявшихся слоев втягиваются нижние слои соседних зон. Из всей громадной энергии освобожденного скрытого тепла лишь 15-20% переходит в энергию

движения. Толчком к этому переходу одного вида энергии в другой служат холодные потоки воздуха.

Но, конечно, образование тайфуна - явление настолько сложное, что для полного выяснения его физической сущности необходимы дальнейшие, очень подробные и детальные наблюдения и исследования ученых самых разных специальностей: физиков, метеорологов, климатологов, гидрологов и синоптиков.

Правила безопасности при тайфуне.

Самое лучшее укрытие при тайфуне – в помещении. Если вы оказались на улице старайтесь держаться подальше от вывесок магазинов, крыш домов, мусорных баков и др. при сильных порывах ветра можно упасть и получить травмы. Ни в коем случае не ездить на велосипеде – его сносит ветром значительно сильнее, чем человека. Добравшись до дома необходимо согреться, сменить мокрую одежду, принять профилактические меры от простуды.

Обледенение судов.

Обледенение судов представляет собой нарастание слоя льда на корпусе судна, судовых устройствах, надстройках, палубном грузе, шлюпках и мачтах судна.

Наиболее сильное обледенение судов наблюдается в районе Северной Атлантики (Баренцево и Норвежское моря), в северной части Тихого океана (Берингово, Охотское и Японские моря) (рис.5.5).

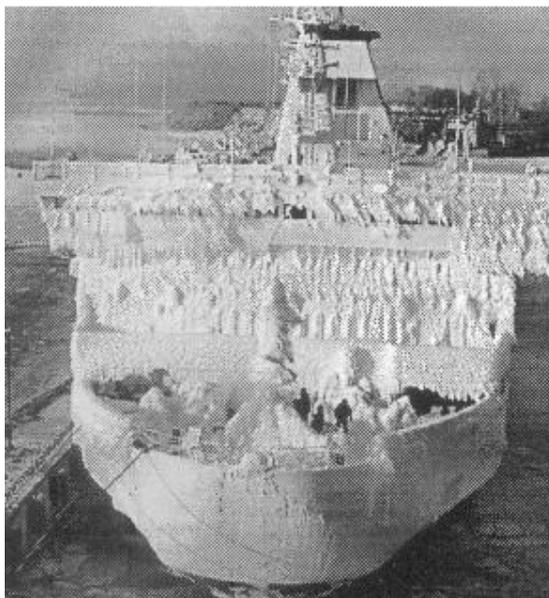


Рис.5.5. Обледенение судна

Основной причиной возникновения обледенения является *забрызгивание и заливание судна* при отрицательных температурах воздуха

во время шторма. Реже обледенение вызывается снегопадом, оседанием на судовых конструкциях капель дождя, тумана, парения моря при резких температурных перепадах.

Забрызгивание характеризуется тем, что от поверхности моря вследствие механического воздействия (удар волны о судно, срыв гребней волны ветром и др.) отделяется масса воды, которая некоторое время находится в воздухе, подвергается охлаждению и попадает на судовые конструкции. В момент удара судна о волну поднимается пелена воды высотой до 1,5 – 2,5 м, а на высоту 3 – 4 м и более попадают брызги. Пелена обрушиваясь на носовую часть судна смачивает (заливает) его, основная часть скатывается обратно в море, тонкий слой постепенно замерзает на палубе. Брызги залетают выше и дальше, успевают охладиться в воздухе и покрывают слоем льда постройки и элементы судна быстрее палубы.

В начальной стадии обледенения судно подвержено в большей степени забрызгиванию, а при значительном обледенении преобладает заливаемость.

Основные факторы, влияющие на степень забрызгивания – посадка судна, его скорость и курсовой угол к направлению бега волны.

С увеличением скорости судна время получения ледовой нагрузки сокращается. Наиболее интенсивное забрызгивание наблюдается при курсовых углах 15-35° к направлению бега волны. С уменьшением этого угла забрызгивание уменьшается.

Обледенение судна различается медленное, быстрое и очень быстрое.

Медленное обледенение происходит при любой скорости ветра и температуре воздуха от -1°С до -3°С при забрызгивании, осадках, тумане, парении моря, а также при скорости ветра до 9 м\с и температуре воздуха -4°С и ниже.

Быстрое обледенение происходит при скорости ветра от 10 до 15 м\с и температуре воздуха от -4°С до -8°С.

Очень быстрое обледенение при скорости ветра от 10 до 15 м\с и температуре воздуха от -9°С и ниже, а также при скорости ветра более 16 м\с и температуре воздуха от -4°С и ниже.

Быстрым и очень быстрым обледенением судна считается *образование толщины льда* 0,7 см\час и более.

По мере увеличения степени обледенения судна интенсивность обледенения увеличивается.

В процессе обледенения (масса судна увеличивается) *увеличивается осадка судна*. Обледенению подвергаются высокорасположенные конструкции судна, повышается центр тяжести судна, что *приводит к ухудшению устойчивости*. За счет покрытия надводной части судна льдом *увеличивается площадь парусности и возрастает кренящий момент* от

действия ветра. Лед быстрее нарастает на подветренной стороне судна (противоположная той, на которую дует ветер), появляется постоянный крен судна. В результате *ухудшается управляемость судна и снижается его скорость.*

Борьба с обледенением.

Судна должны быть снабжены инвентарем для борьбы с обледенением – ломami, топорами, пешнями, скребками, стальными лопатами и др.

Для борьбы с обледенением также используются пневморубочный инструмент, пар, горячая вода, вода под давлением, антифризы (крепкий раствор поваренной соли с ингибиторами), противообледенительная смесь, каменная соль, жиры, пасты и др.

В первую очередь освобождают ото льда радиоантенны, ходовые огни, спасательные средства, такелаж, двери и стены надстроек и рубок, якорные клюзы.

Очистку ото льда начинают с наиболее высоко расположенных конструкций (мостиков, рубок), так как их обледенение наиболее сказывается на устойчивости судна. При возникновении несимметричного обледенения скалывают лед в первую очередь на стороне пониженного борта.

При работе на палубе каждый член экипажа должен иметь предохранительный пояс со страховочным концом не менее 30 м, надежно закрепленным на судовых конструкциях.

Работа по сколке льда изнурительная и может продолжаться несколько суток подряд. Поэтому в расписании на работу должны предусмотрены жесткие нормы труда (2-3 часа) с последующим отдыхом и усиленным питанием для восстановления сил.

Если экипаж не в состоянии справиться с обледенением, то судно выводится из зоны обледенения – подветренные кромки ледяных полей, районы теплых течений, защищенный от ветра район береговой полосы.

Контрольные вопросы:

1. Цунами. Основными причинами возникновения цунами.
2. Классификация цунами по интенсивности подводного землетрясения.
3. Правила безопасности населения при надвигающемся цунами.
4. Тайфун. Основными причинами возникновения тайфунов.
5. Правила безопасности населения при надвигающемся тайфуне.
6. Обледенение судов. Основными причинами возникновения обледенения судов.
7. Классификация обледенения судов.
8. Борьба с обледенением судов.

Тема 6. Гидрологические опасные явления

К гидрологическим опасным явлениям относятся наводнения, половодья и дождевые паводки, ветровые нагоны и заторы.

Наводнения

Наводнение - это временное затопление обширной местности водой в результате подъема ее уровня в реке, озере и море. Они являются следствием сильных ливней, интенсивного таяния снега (ледников), разрушения дамб и плотин, ветровых нагонов воды со стороны моря в устья рек, а также цунами и т.д.

По опасности возникновения наводнений регионы России различны. Наводнения происходят практически ежегодно то в одном, то в другом регионе.

Наиболее велико негативное влияние наводнений в бассейнах рек Нева (г. Санкт-Петербург, подъем воды до 4 м), Преголь (г. Калининград, до 2 м), Дон (г. Азов, до 3 м), Амура, Уссури, Северной Двины (г. Архангельск, до 2 м), рек Сибири (до 2 м), рек Северного Кавказа, на озерах Байкал, Белое, Чудское, Ильмень, Онежское (подъем воды от 0,5 до 1,5 м), побережья Азовского, Каспийского и Черного морей (до 2,5 м)

Основным характеристическим критерием наводнения является максимальный уровень воды за время его действия. Существенной характеристикой наводнения является также *повторяемость* величины максимального уровня воды, определяемой числом лет.

Другими важными характеристиками являются *площадь затопления, продолжительность затопления, скорость течения воды, скорость подъема воды* и т.д. Для прогнозирования наводнений используются гидрологический прогноз - то есть научное обоснованное предсказание развития, масштаба и характера наводнения.

К поражающим факторам, связанным с наводнениями, относятся:

- быстрый подъем воды и резкое увеличение скорости течения, приводящее к затоплению территории, гибели людей и скота, уничтожению имущества, сырья, продовольствия, посевов, огородов и др.;
- низкая температура воды, пребывание людей в которой приводит к заболеваниям и гибели;
- снижение прочности и срока службы жилых и производственных зданий и сооружений;
- смыв плодородной почвы и заиливание посевов.

Наводнения приносят прямой и косвенный ущерб.

К прямому ущербу относятся гибель, переохлаждение и травмы людей, повреждения и разрушения жилых и производственных зданий, дорог, линий электропередач, гибель скота и урожая, уничтожение и порча сырья, топлива, продовольствия, кормов и удобрений, затраты на проведение временной эвакуации населения, уничтожение плодородного слоя почвы и др.

При этом гибель людей может являться следствием утопления, тяжелых травм и переохлаждения. Переохлаждение может стать причиной многих заболеваний (табл. 6.1), травмы могут наноситься тяжелыми плавающими предметами и возникнуть в результате ударов о преграды при движении в быстром потоке.

Таблица 6.1

Допустимое время пребывания человека в воде

Температура воды	+25 ⁰ С	от +10 ⁰ С до +15 ⁰ С	от +2 ⁰ С до +3 ⁰ С	менее +2 ⁰ С
Время пребывания в воде	7–9 часов	3,5–4,5 часа	10–15 минут	5–8 минут
Потеря сознания	12 часов	5–6 часов		15 минут
Наступление смерти	более 15 часов	6–8 часов		15–25 минут

Видами косвенного ущерба являются затраты на приобретение и доставку в районы бедствия продуктов питания, кормов и необходимых материальных средств, сокращение выработки продукции, вследствие затопления предприятий, ухудшение жизни населения, невозможности использования затопленных территорий и др.

Многолетний опыт свидетельствует о том, что ущерб от наводнений существенно уменьшится при наличии заблаговременного прогноза.

Классификация наводнений.

По заблаговременности прогнозы делятся на *краткосрочные* - 10-12 суток, *долгосрочные* - от 10-12 суток до 3 месяцев, *сверхдолгосрочные* - более 3-х месяцев.

По площади затопления они могут быть *локальные* (отдельные участки реки) и *территориальные* (обширные территории).

По продолжительности наводнения бывают *кратковременные* (от несколько часов до 1-2 недель) и *длительные* (более 2 недель).

В зависимости от причин возникновения наводнения подразделяются на четыре группы:

- наводнения, связанные с максимальным стоком от весеннего таяния снега. Они отличаются значительным и довольно длительным подъемом уровня воды в реке и называются **половодьем**;

- наводнения, формируемые интенсивными дождями. Они характеризуются интенсивными, сравнительно кратковременными подъемами уровнями воды и называются **паводками**;

- наводнения, вызванные в основном большим сопротивлением, которое водный поток встречает на реке. Происходит такое большей частью в начале или в конце зимы **при зажорах и заторах льда**;

- наводнения, создаваемые **ветровыми нагонами** воды на крупных озерах и водохранилищах, а также в морских устьях рек;

- наводнения, связанные с **прорывом плотин** (но они больше относятся к ЧС техногенного характера).

По размерам и масштабам убытка наводнения делятся на четыре группы:

1. *Низкие (малые, небольшие)* – наблюдаются в основном на равнинных реках и имеют повторяемость примерно раз в 5-10 лет. Характерны для малых рек и затопливается при этом менее 10 % сельхозугодий, расположенных в низинных местах. Они наносят незначительный материальный ущерб и почти не нарушают ритма жизни населения.

2. *Высокие (большие)* – сопровождаются значительным затоплением, охватывают сравнительно большие территории, существенно нарушают хозяйственную деятельность и установленный ритм жизни. Иногда приходится временно эвакуировать население. Материальный и моральный ущерб значительный. Происходит один раз в 20-25 лет.

3. *Выдающиеся* – они охватывают целые речные бассейны. Парализуют хозяйственную деятельность, наносят большой материальный и моральный ущерб. Очень часто приходится прибегать к массовой эвакуации населения и материальных ценностей. Повторяются примерно один раз в 50-100 лет.

4. *Катастрофические* – вызывают затопления громадных территорий в пределах одной или нескольких речных систем. Хозяйственная деятельность полностью парализуется. Резко изменяется жизненный уклад населения. Материальный ущерб огромен. Сопровождается гибелью людей. Случаются один раз в 100-200 лет.

Заторы и зажоры льда на реках.

Затор - это скопление льда в русле, ограничивающее течение реки. В результате происходит подъем воды и ее разлив. Затор обычно образуется в конце зимы и в весенний период при вскрытии рек во время разрушения ледяного покрова.

В строении затора выделяются три характерных участка: замок - *покрытый трещинами ледяной покров* или перемычка из льда, заклинивших русло; *собственно затор* (голова затора) — многослойное скопление хаотически расположенных льдин, подвергшихся интенсивному торошению; *хвост* - примыкающее к затору однослойное скопление льда в зоне подпора.

Длина головной части затора обычно превышает ширину реки в 3 - 5 раз. На этом участке скопление льда имеет максимальную толщину. Длина хвоста затора на крупных реках может достигать нескольких десятков километров. На средних реках общая длина затора может быть от одного до нескольких километров.

Главной причиной образования затора является задержка процесса вскрытия льда на тех реках, где кромка ледяного покрова весной смещается сверху вниз по течению. При этом движущийся сверху раздробленный лед встречает на своем пути еще не нарушенный ледяной покров. Последовательность вскрытия реки сверху вниз по течению является необходимым, но недостаточным условием возникновения затора льда. Основное условие создается только тогда, когда поверхностная скорость течения воды при вскрытии довольно значительна (0,6 - 0,8 м/с и более). Различные русловые препятствия, как, например, крутые повороты, сужения, острова, изменение уклона поверхности от большего к меньшему, лишь усиливают процесс.

Затор льда - явление *кратковременное*. Высокий уровень держится обычно от 0,5 до 1,5 суток. Бывали случаи и более длительного стояния, но они всегда связаны с похолоданием и сокращением стока воды.

Места образования заторов льда можно разделить на постоянные и непостоянные. Постоянные места известны. Непостоянные — известны меньше. Большей частью это крутые повороты в сочетании с сужением русла.

Зажор – это явление, сходное с затором льда. Однако, во-первых, затор состоит из скопления рыхлого льда, тогда как зажор есть скопление небольших льдин и шуги. Во – вторых, зажор наблюдается в начале зимы.

Зажоры образуются на реках в период формирования ледяного покрова. Необходимым условием образования является возникновение в русле внутриводного льда и его вовлечение под кромку ледяного покрова. Решающее значение при этом имеет поверхностная скорость течения (более 0,4 м/с), а также температура воздуха в период замерзания. Образованию зажоров способствуют острова, отмели, валуны, крутые повороты, сужение русла. Скопление шуги и другого рыхлого ледяного материала, образующегося на этих участках в результате непрерывного процесса образования внутри водяного льда и разрушения ледяного покрова, вызывает стеснение водного сечения, вследствие чего происходит

подъем воды выше по течению. Ниже — уровни понижаются. Образование сплошного покрова в месте образования зазора задерживается.

Зажорные массы льда однородны по своему строению и располагаются непосредственно у кромки ледяного покрова и под ним. Здесь они имеют небольшую толщину. Длина зажорного участка может составлять от 3 до 5 величин ширины реки. Это примерно 3—5 км на средних и до 15 км на больших реках.

Период подъема зажорного уровня несколько до 3 суток. Спад уровня обычно происходит за 10—15 суток.

По частоте зажорных наводнений и величине подъема воды первенство принадлежит двум самым крупным озерным рекам — Ангаре и Неве.

Главным критерием классификации заторов и зажоров является их *мощность*. Поэтому они подразделяются на катастрофически мощные, сильные, средние и слабые.

Другой часто применяемой характеристикой заторов и зажоров служит *повторяемость* этих явлений. Здесь колебания весьма велики. В одних местах они повторяются через 2-5 лет, в других — значительно реже.

Непосредственная *опасность этих явлений* заключается в том, что происходит резкий подъем воды и в значительных пределах. Вода выходит из берегов и затопляет прилегающую местность. Кроме того, опасность представляют и навалы льда на берегах высотой до 15 м, которые часто разрушают прибрежные сооружения.

Зажорные явления приводят к более тяжелым последствиям, так как они случаются в начале, а иногда и в середине зимы и могут длиться до 1,5 месяцев.

Разлившаяся вода замерзает на полях и в других местах, создавая сложные условия для ликвидации последствий такого стихийного бедствия.

Ветровые нагоны.

Ветровые нагоны — это подъем уровня воды, вызванный воздействием сильного и продолжительного ветра (скорость до 25 м\с и более) на водную поверхность. Такие явления случаются в морских устьях крупных рек, а также на больших озерах и водохранилищах.

Ветровой нагон, так же как половодье, затор, зазор является стихийным бедствием, если уровень воды настолько высок, что происходит затопление городов и населенных пунктов, повреждение промышленных и транспортных объектов, посевов сельскохозяйственных культур.

Половодья и паводки.

Половодьем называется ежегодно повторяющееся в один и тот же сезон относительно длинное и существенное увеличение водоносности рек, сопровождающееся повышением уровня воды.

Причиной половодья является возрастающий поток воды в речное русло, вызываемый весенним таянием снега на равнинах, таяния снегов и ледников в горах, выпадением обильных дождей во время летних муссонов.

Весеннее половодье, вызываемое таянием снега, обычно начинается через несколько дней после того, как суточная температура воздуха станет положительной. В начале весеннего половодья уровень воды поднимается медленно, а затем, особенно на крупных реках, скорость подъема воды увеличивается до 0,3–0,5 м в сутки.

Уровень воды на малых и средних равнинных реках во время весеннего половодья повышается обычно на 2–3 м, на крупных реках до 15–20 м, а иногда и больше. При этом разлив реки может достигать до 10–30 км в ширину.

На малых и средних равнинных реках весеннее половодье длится 15–20 дней, а на крупных реках – 2–3 месяца. Наибольший уровень подъема воды наступает обычно на малых и средних равнинных реках через 3–5 дней, а на крупных через 20–30 дней. Спад половодья продолжается в 3–5 раз дольше, чем его подъем.

Весеннее половодье, вызываемое вскрытием и освобождением рек от ледяного покрова, длится на малых реках 3–5 дней, а на крупных – 10–15 дней.

Паводки – это ежегодные, но обычно кратковременные подъемы воды в реках, вызываемые сильными дождями и ливнями. Они повторяются по несколько раз в год.

Паводки происходят и зимой при кратковременных подъемах воды в реках, в результате оттепелей и зимних осадков (дождей).

Объем паводка зависит от интенсивности и продолжительности дождя и ряда других факторов.

Для паводков, вызываемых сильными ливнями, характерны небольшая продолжительность, высокий и резкий подъем и спад воды.

Паводки, вызываемые длительными дождями, отличаются большой продолжительностью и плавным подъемом и спадом воды. Продолжительность паводков на малых и средних равнинных реках составляет 15–30 суток, на горных реках – значительно меньше.

Скорость движения паводков колеблется от 3–5 км\час на равнинных реках до 15–45 км\час на горных реках.

Высота половодий и паводков зависит от многих факторов, основные из которых – количество осадков, температура воздуха, особенности

строения речного бассейна (русла, долин и др.) и их пропускной способности и др.

Наводнения Санкт-Петербурга.

В Санкт-Петербурге за наводнение до 1982 года условно принимался подъем уровня воды в устье реки Невы на 150 см выше ординара. Ординары - средний многолетний уровень, отметка которого установлена у Ленинградского Горного института (набережная лейтенанта Шмидта 45).

С 1982 года при определении наводнения в Ленинграде перешли на Балтийскую систему, т.е. подъем воды относительно «О» Кронштадтского фудштока на 161 см и более.

Наводнения в Санкт-Петербурге подразделяются на:

- опасные – подъем воды от 161 до 210 см;
- особо опасные – подъем воды от 211 до 299 см;
- катастрофические – подъем воды от 300 см и выше.

В результате затора возникает повышение уровня воды в верхнем течении Невы, что может привести к затоплению подвальных помещений через канализационную систему и по мере повышения уровня воды возможен выход воды на территорию Невского, Калининского, Красногвардейского, Центрального районов и города Колпино через канализационные люки и даже выход Невы из берегов и выбросы на набережные льда в зависимости от места затора (табл.6.2 и рис. 6.1)).

Затопление объектов происходит (по данным института "Гидропроект"):	
	при 0-150 см -21 объект,
	150–200 см -40 объектов,
	200–250 см -121 объектов,
	250–300 см -365 объектов,
	300–350 см -490 объектов,
	350–400 см -543 объектов.

Таблица 6.2

Затопление территории Санкт-Петербурга при наводнениях (по данным Главного управления МЧС России по Санкт-Петербургу)

Подъем уровня воды относительно ординара	Затапливаемые районы Санкт-Петербурга
200-250 см	Петроградский - острова Каменный, Елагин, Крестовский, Петровский, Аптекарский,

Подъем уровня воды относительно ординара	Затапливаемые районы Санкт-Петербурга
	<p>Заячий, Кронверский, наб. Карповки и Аптекарская и др.;</p> <p><i>Приморский</i> – ул. Савушкина, Кантемировская;</p> <p><i>Центральный</i> – наб. р. Фонтанки и Лебяжьего канала, Дворцовая наб., Дворцовая пл, ул. Шпалерная, Караванная, Миллионная и др.;</p> <p><i>Адмиралтейский</i> – наб. Адмиралтейская, Английская, Николаевская, р. Мойки, пл. Декабристов, Труда, ул. Галерная, Декабристов, Римского-Корсакова и др.;</p> <p><i>Васильевский</i> – наб. Морская, Новосмоленская, Макарова, р. Смоленка, пл. Морской Славы, кладбища Лютеранское и Смоленское, пр. Малый, Кима, ул. Уральская, Наличная и др.;</p> <p><i>Красносельский</i> – Петергофское шоссе, пр. Героев, ул. Доблести, маршала Казакова, маршала Захарова;</p> <p><i>Выборгский</i> – наб. Выборгская от Кантемировского до Литейного моста и др.;</p> <p><i>Кронштадский</i>- шоссе Кронштадское и Цитадельское, гавань Лесная и Петровская, пл. Решаля, пр. Ленина, ул. Урицкого, Володарского, К. Маркса, Восстания и др.</p>
250-300 см	<p>Кроме вышеперечисленных:</p> <p><i>Петроградский</i> – наб. р. Малой и Большой Невки, пр. Добролюбова и Малый, Дворец Спорта, ул. Толстого, Чапаева, Блохина, Яблочкова и др.;</p> <p><i>Приморский</i> – Лахта, Старая Деревня, наб. р. Черная речка, шоссе Ланское, железнодорожная магистраль и др.;</p> <p><i>Кронштадский</i> – гавань Купеческая, ул. Широкая, Восстания, Лебедева, Градостроителей и др.</p>
300 см и выше	<p>Кроме вышеперечисленных:</p> <p><i>Петроградский</i> – весь район,</p> <p><i>Приморский</i> – Удельный парк, гавань</p>

Подъем уровня воды относительно ординара	Затапливаемые районы Санкт-Петербурга
	<p>Лахтинская, Приморское шоссе, пр. Авиаконструкторов, Камендантский, Лахтенский, Королева, ул. Новая, Гранитная, Ильюшина, Долгоозерная, Земледельческая и др.;</p> <p><i>Центральный</i> – Марсово Поле, пл. Ломоносова, пр. Невский, ул. Садовая и др.;</p> <p><i>Адмиралтейский</i> – канал Грибоедова, пр. Вознесенский, ул. Лоцманская и др.;</p> <p><i>Василеостровский</i> – наб. Малой и Большой Невы, остров Декабристов, пр. Средний, Большой и др. (практически весь район);</p> <p><i>Красносельский</i> – Южно-Приморский парк, Угольная гавань, пр. Ленинский, ул. Доблести, Чекистов и др.;</p> <p><i>Выборгский</i> – ул. Вдоль Выборгской наб.;</p> <p><i>Кронштадтский</i> – весь район;</p> <p><i>Кировский</i> – пр. Стачек, ул. Автоовская, Зайцева, пер. Химический и др.</p>

За время существования Санкт-Петербурга официально было зарегистрировано 290 наводнений (подъем воды более 161 см Балтийской системы).

Количество наводнений в течение года колебалось от 1 до 10.

До недавнего времени серьезную опасность городу представляли подъемы уровня воды от 200 см и выше. За последние 287 лет их было 83, т.е. такие наводнения наблюдаются в среднем 1 раз в 3 - 4 года. Наводнения с уровнем выше 3-х метров наблюдались трижды: 1777 г - 321 см (утро) (рис. 6.2); 1824 г - 421 см (14 часов) (рис. 6.3); 1924 г - 380 см (19 часов) (рис. 6.4).

Большая часть наводнений (около 81%), в том числе и все катастрофические наводнения, происходили осенью и в начале зимы (сентябрь - декабрь месяцы). Подъем уровня воды в устье реки Невы можно разделить на три группы, в зависимости от причин, которые их обуславливают.



Рис. 6.1. Схема затопляемых территорий Санкт-Петербурга

От сего наводнения освобождены были токмо Литейная и Выборгская части города; в частях же, понятых водою, оно и в маловременном своем продолжении причинило весьма великий вред. Суда были занесены на берег. Небольшой купеческий корабль проплыл мимо Зимнего Дворца, через каменную набережную. <...> По всем почти улицам, даже и по Невской перспективе, ездил на маленьких шлюпках. Множество оград и заборов опрокинуты были; малые деревянные дома искривились от жестокого сотрясения, ими претерпенного; даже некоторые самые маленькие хижинки носились по воде, и одна изба переплыла на противоположный берег реки. <...> Сие наводнение случилось во время ночи, потому и множество людей и скотов пропало.¹

*Свидетельство современника о петербургском наводнении
10 сентября 1777 года*

Рис. 6.2. Описание катастрофического наводнения в Санкт-Петербурге 1777 года



Рис. 6.3. Наводнение 7 ноября 1824 года



Рис. 6.4. Наводнение 23 сентября 1924 года.
Улица на Васильевском острове Санкт-Петербурга

Первая причина подъема воды. Наводнения вызываются рядом факторов: возникающие на Балтике циклоны с преобладанием западных ветров вызывают подъём «медленной» нагонной волны Кельвина и движение её в направлении устья Невы, где она встречается сдвигающимся во встречном направлении естественным течением реки. Подъём воды усиливается из-за мелководья и пологости дна в Невской

губе, а также сужающегося к дельте Финского залива. Чаще всего ветровые нагоны не превышают 100 см, однако при повышенном уровне ветровой нагон может достигнуть 140 - 161 см и более.

Благоприятные условия для ветровых нагонов создаются в тех случаях, когда наряду с увеличением западной составляющей скорости ветра в восточной части Финского залива наблюдается значительное падение давления.

Вторая причина подъема воды. Подъемы, вызванные сейшевыми колебаниями водных масс Балтийского моря.

Сейшевые колебания уровня могут возникнуть в результате действия ветра, длительное время дующего над водной поверхностью в одном направлении. Благодаря этому происходит нагон воды у наветренного берега. С ослаблением или с прекращением ветра начинаются колебания уровней поверхности, имеющие сейшевый характер.

Сейшевые подъемы уровня воды в устье реки Невы редко достигают или превышают 161 см.

Третья причина подъема воды. Подъемы, вызванные длинной волной, возникающей над Балтийским морем и перемещающейся по Финскому заливу к его вершине.

Длинные волны, формирующиеся над Балтийским морем и перемещающиеся по Финскому заливу к его вершине, создают наиболее опасные подъемы уровня воды в устье реки Невы.

Все крупнейшие наводнения в Невской губе и в устье реки Невы имели отчетливо выраженный волновой характер. Наводнения в Санкт-Петербурге создают циклоны, перемещающиеся через Скандинавию и Балтийское море к востоку.

Особенно опасны углубляющиеся циклоны, траектории которых проходят в направлении на Санкт-Петербург. Когда циклон находится над Балтийским морем, здесь происходит повышение уровня, образуется так называемая «волна высокой воды». Этому способствует как статический эффект (понижение атмосферного давления), так в особенности, динамический - система ветров, дующих от периферии циклона к его центральной части и сгоняющих сюда водные массы. После отхода циклона с Балтийского моря на Юг Финляндии, в Финский залив входит отчетливо выраженная длинная волна.

Самый крупный в России проект по защите приморских территорий от наводнений осуществлен в Санкт-Петербурге – это **«Комплекс защитных сооружений от наводнений»** (рис. 6.5). Его цель – оградить город со стороны Финского залива от ежегодно повторяющихся нагонов, приносящих огромные беды.

Дамба представляет собой каменно-земляную плотину высотой 6,5 м, шириной 36 м (6 полос автомобильного движения) и длиной 25,4 км, в том

числе по акватории 22,2 км. Она должна перекрыть залив в створе Ломоносов – Кронштадт – Горская и оборудована двумя судопропускными сооружениями, семьюдесятью водосбросами и отверстиями для обеспечения нормального водообмена между ограждаемой акваторией площадью 400км² и остальной частью залива общей

длиной более 3 км. Стальные откатные ворота, большей частью времени открыты, а при получении предупреждения о приближающемся нагоне смогут полностью перекрыть водопропускные сооружения за 30 минут. Сама дамба высотой 8 м способна защитить город от подъема уровня воды до 5,4 м и должна обеспечить сохранение уровня воды в Невской губе при нагонном подъеме до 1,6 - 1,8 метра.

Еще одной из причин наводнения может быть загорождение русла р. Невы в районе мостов Володарского или Финляндского (железнодорожного) льдом во время ледохода с Ладожского озера, следствием чего и является подъем уровня воды в р. Неве.

Причиной повышения уровня воды в верхнем и среднем течении Невы также может быть вызван и зажорными явлениями, т.е. в начале зимы, когда лед на р. Неве встал, а с Ладожского озера идет шуга, то получается нагромождение льда и, следовательно, подъем уровня воды. За последние 150 лет, в течение которых ведутся регулярные наблюдения за водами реки, наводнений вследствие зажорных явлений не наблюдалось.

Действия населения при угрозе и во время наводнений.

Жители зон регулярно повторяющихся наводнений должны быть заранее проинформированы об опасности, обучены и подготовлены к действиям. Население оповещается о прогнозах через сеть радио- и телевидения. В сообщении указываются ожидаемое время, границы затопляемой территории, порядок действия населения в том числе и эвакуации.

Перед эвакуацией граждане должны выполнить следующие операции:

- отключить газ, воду, электричество;
- потушить огонь в печах отопления;
- перенести на верхние этажи здания ценные предметы и вещи;
- убрать в безопасные места хозяйственный и другой инвентарь;
- забить (при необходимости) окна и двери первых этажей домов досками или фанерой.

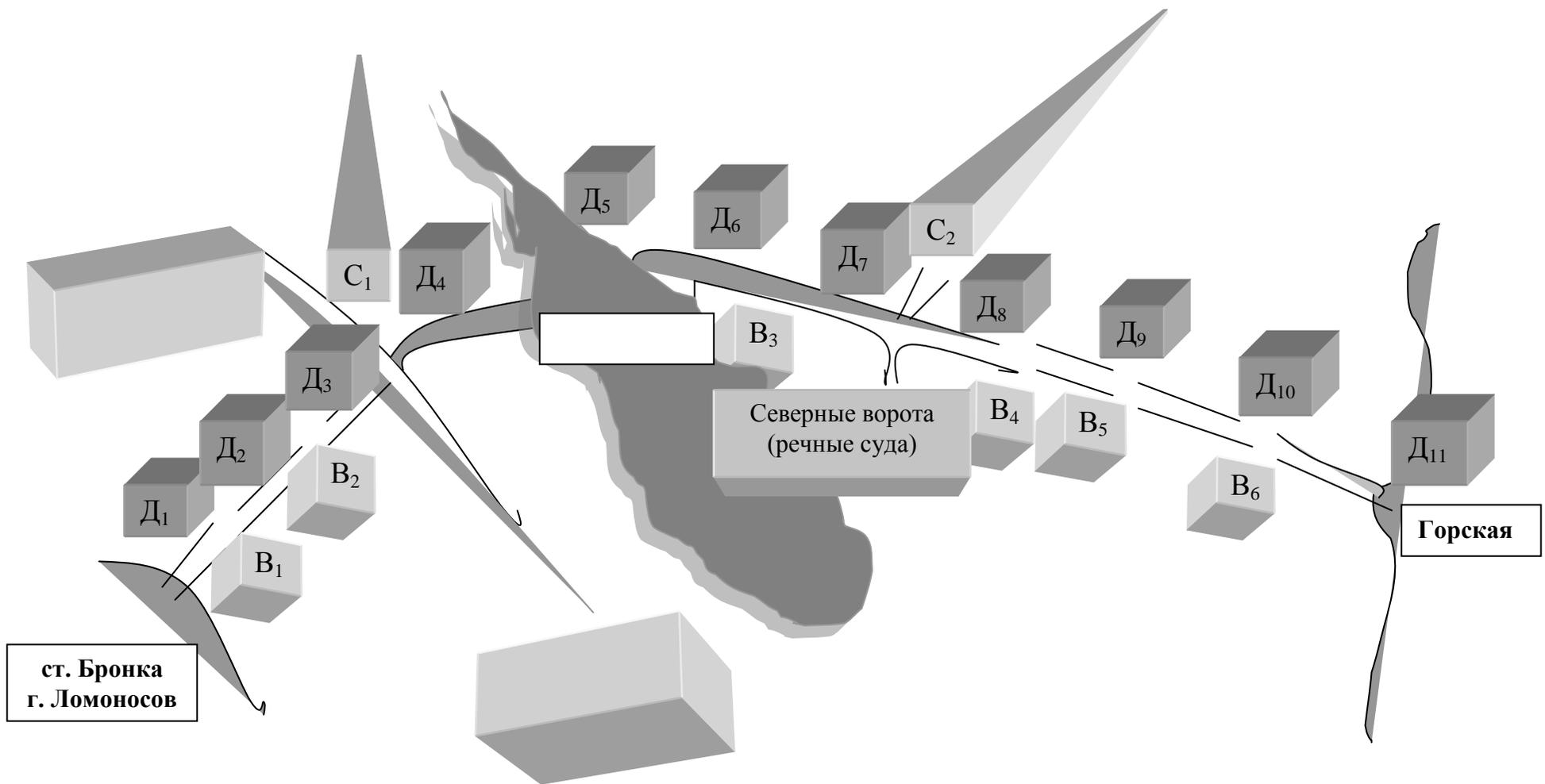


Рис. 6.5. Комплекс защитных сооружений Санкт – Петербурга от наводнений
 С – судопропускные сооружения, В – водопропускные сооружения, Д - дамбы

При получении сообщения о начале эвакуации граждане должны быстро собрать и взять с собой:

- паспорт и другие необходимые документы, помещенные в непромокаемый пакет;
- деньги и ценности;
- медицинскую аптечку;
- комплект верхней одежды и обуви по сезону;
- постельное белье и туалетные принадлежности;
- запас продуктов питания на 2-3 дня (вещи и продукты следует уложить в чемоданы или сумки).

При внезапном наводнении необходимо как можно быстрее занять ближайшее безопасное место и быть готовым к организованной эвакуации по воде с помощью различных плавсредств или пешком по бродам. Принять меры, позволяющие спасателям своевременно обнаружить людей, отрезанных водой и нуждающихся в помощи. Для этого в светлое время суток на высоком месте вывешивается белое или цветное полотенце, а в ночное время подаются световые сигналы (фонарем, зажженной свечкой или керосиновой лампой и т.д.).

До прибытия помощи, люди оказавшиеся в зоне затопления, должны оставаться на верхних этажах и крышах зданий, деревьях и других возвышенных местах.

В безопасных местах следует находиться до тех пор, пока не спадет вода и не минует опасность наводнения.

Для спасения людей применяются все имеющиеся плавсредства (катера, лодки, плоты, паромы с буксирами, вездеходы – амфибии и др.). Пострадавшим на воде должна быть оказана медицинская помощь. Людей, подобранных на поверхности воды, следует переодеть в сухую одежду, дать успокаивающее средство, а извлеченным из воды или со дна водоема без видимых признаков жизни – сделать искусственное дыхание.

Обычно пребывание людей в зоне затопления длится до спада воды или прихода помощи со стороны спасателей, имеющих надежные средства для эвакуации в безопасный район.

Самозащита населения на незатопляемую территорию проводится в случае необходимости неотложной медицинской помощи пострадавшим, израсходования или отсутствия продуктов питания, угрозы ухудшения обстановки или при потере надежды на помощь со стороны. Для самозащиты по воде применяются личные лодки или катера, плоты из бревен и других подручных материалов.

После спада воды следует остерегаться порванных и провисших электрических проводов. Информацию об этих повреждениях, а также о разрушении водопроводных, газовых или канализационных магистралей нужно немедленно сообщить в коммунальные службы и организации.

Попавшие в воду продукты категорически запрещается применять в пищу до проверки представителями санитарной инспекции. Запасы питьевой воды перед употреблением должны быть проверены.

Перед входом в дом или здание следует убедиться, что их конструкции не претерпели явных разрушений и не представляют опасности для осмотра. Прежде чем войти в помещение, необходимо в течение нескольких минут его проветрить, открыв входные окна и двери. При осмотре внутренних помещений не

рекомендуется применять спички или светильники в качестве источника света из-за возможного присутствия в воздухе газа, а использовать для этого электрические фонари на батарейках.

До проверки специалистами состояния электрической сети нельзя пользоваться источниками электроэнергии.

Просушивать здания следует открывая все двери и окна и одновременно убирая весь влажный мусор и избыточную влагу.

Указанные основные правила поведения и порядок действия населения при наводнении позволяют существенно снизить возможный материальный ущерб и сохранить жизнь людей, подвергшихся опасным воздействиям водной стихии.

Контрольные вопросы:

1. Наводнения. Классификация наводнений.
2. Поражающие факторы, связанные с наводнениями.
3. Затопы и зажоры льда на реках. Причины возникновения затопов и зажоров.
4. Половодья и паводки. Причины возникновения половодий и паводков.
5. Наводнения Санкт-Петербурга. Причины возникновения наводнений в Санкт-Петербурге.
6. Комплекс защитных сооружений от наводнений Санкт-Петербурга.
7. Действия населения при угрозе и во время наводнений.

Тема 7. Природные пожары

Природные пожары подразделяются на лесные, подземные пожары горючих ископаемых, торфяные, ландшафтные. В нашем Регионе наиболее часто мы сталкиваемся с такими природными пожарами, как лесные и торфяные.

Лесные пожары

Лесной пожар – это неконтролируемое горение растительности, стихийно распространяющееся по лесной территории.

При жаркой погоде, если дожди не выпадают в течение 15 – 18 дней, лес становится настолько сухим, что любое неосторожное обращение с огнем вызывает быстро распространяющийся пожар.

Причиной возникновения пожаров (до 97%) являются люди, не проявившие осторожности при обращении с огнем в местах отдыха или работы. Доля пожаров от молнии (грозовых разрядов) составляет около 2%. В середине лета значительное число пожаров возникает в местах сбора грибов и ягод.

Возможность возникновения лесных пожаров определяется степенью пожарной опасности. Разработана шкала оценки лесных участков по степени опасности возникновения на них пожаров (табл. 3).

В зависимости от того, в каких элементах леса распространяется огонь, пожары подразделяются на (рис. 7.1):

- низовые;
- верховые
- подземные (почвенные).

Чаще других наблюдаются *низовые пожары* – около 90% от их общего числа. Большинство пожаров в начале своего развития носят характер низовых и при наличии определенных условий, переходят в *верховые или почвенные*.

Важнейшей характеристикой низовых и верховых пожаров является скорость распространения. Поэтому они делятся на *слабые, средние и сильные, устойчивые и беглые*.

Скорость распространения низового пожара:

- слабого - менее 1 м/мин., высота пожара – до 0,5 м;
- среднего – от 1 до 3 м/мин., высота пожара – от 0,5 до 1,5 м;
- сильного – более 3 м/мин., высота пожара – свыше 1,5 м.

Скорость распространения верхового пожара:

- слабый верховой пожар имеет скорость до 3 м/мин.;
- средний - до 100 м/мин.;
- сильный - свыше 100 м/мин.

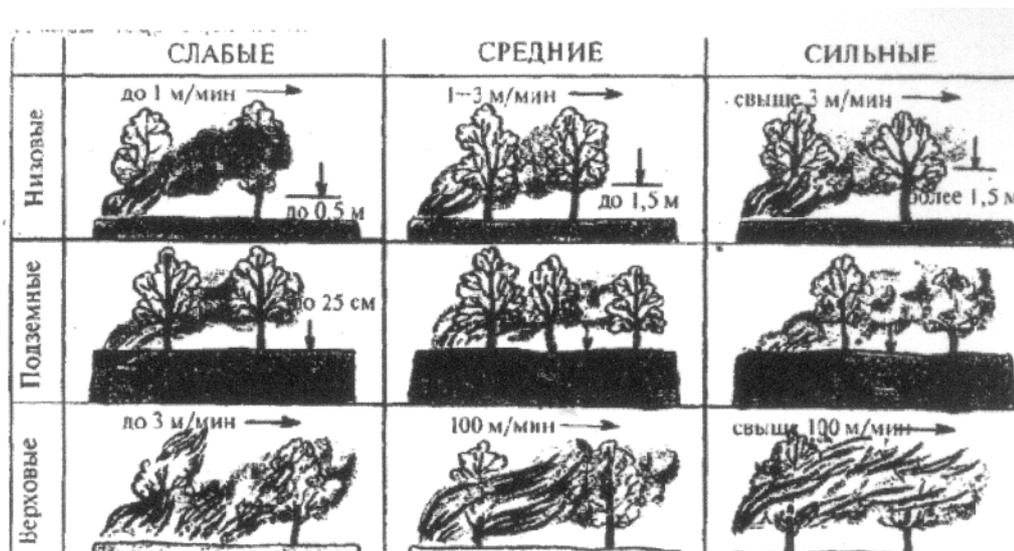


Рис 7.1. Распространение лесных пожаров

Средняя продолжительность лесных крупных пожаров 10-15 суток при выгорании площади лесов 450 – 500га.

Беглые низовые пожары (рис. 7.2) характеризуются быстрым продвижением кромки огня, когда горит сухая трава и опавшие листья. Они чаще происходят весной и преимущественно в травянистых лесах, обычно не повреждают взрослые деревья, но часто создают угрозу возникновения верхового пожара. При устойчивых низовых пожарах кромка продвигается медленно, образует много дыма. Такие пожары типичны для второй половины лета.



Рис.7.2. Низовой лесной пожар

Большой ущерб приносят верховые пожары, когда горят кроны деревьев верхового яруса. Беглые верховые пожары (рис. 7.3) характерны как для первой, так и для второй половины лета.



Рис.7.3. Верховой лесной пожар

Лесные пожары подразделяются по степени пожарной безопасности на 5 классов и зависят от состояния и растительности лесного массива (табл.7.1).

По площади, охваченной огнем, лесные пожары подразделяются на 6 классов (табл. 7.2).

Таблица 7.1

Шкала оценки лесных участков по степени пожарной опасности

Класс пожарной опасности	Объект загорания	Наиболее вероятные виды пожаров, условия и продолжительность периода возникновения и распространения	Степень пожарной опасности
V	Хвойные молодняки, сосняки, захламленные вырубki	В течение всего пожароопасного сезона возможны низовые пожары, на участках древостоя - верховые	Высокая
IV	Сосняки с наличием соснового подростка или 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	Возникновение пожаров возможно в период пожарных максимумов	Ниже средней

Класс пожарной опасности	Объект загорания	Наиболее вероятные виды пожаров, условия и продолжительность периода возникновения и распространения	Степень пожарной опасности
	лиственными породами		
I	Ельники, березняки, осинники, ольховники	Возникновение пожаров возможно только при особо неблагоприятных условиях (длительная засуха)	Низкая

Таблица 7.2

Классы лесных пожаров

Класс лесных пожаров	Площадь, охваченная огнем,
1. Загорание	0,1 – 0,2
2. Малый пожар	0,2 – 2
3. Небольшой пожар	2,1 – 20
4. Средний пожар	21 – 200
5. Крупный пожар	201 - 2000
6. Катастрофический пожар	Более 2000

Подземные пожары.

Подземные пожары – это неуправляемое горение, происходящее под землей.

Подземные пожары возникают в шахтах, на рудниках, массивах полезных ископаемых.

Причиной возникновения подземных пожаров являются как внешние тепловые импульсы (неосторожное обращение с огнем, неисправное электрооборудование, нагревание от трения движущихся деталей машин и механизмов), так и самовозгорание угля, углистых пород, сульфидных руд и др. особую опасность представляют подземные пожары в местах скопления взрывоопасных веществ, в том числе метана, угольной и сульфидной пыли.

Подземные пожары распространяются на значительные площади по шахтным выработкам и трещинам в массиве горных пород. Поскольку они подземные их трудно погасить, что не в последнюю очередь связано с трудностью либо невозможностью доступа к очагу горения.

Некоторые возгорания угольных пластов – естественные явления. Некоторые угли могут самовозгораться при температурах ниже 100⁰С при определенной влажности и размерах породы. Лесные пожары могут вызвать поджигание угля, залегающего близко от поверхности, и тление может распространяться через пласты, создавая условия для воспламенения более глубоких слоев.

В Австралии расположена «Горящая гора», которая является самой старой из известных горящих месторождений угля на Земле, там подземный пожар продолжается уже около 6 тыс. лет.

Подземные пожары могут начинаться в результате аварий, обычно вызванных взрывом газа. Причиной некоторых шахтных пожаров послужило сжигание большого количества мусора и отходов в тоннелях угольных шахт (например, в Китае).

Профилактика подземных пожаров и предупреждение их последствий заключается в том, что наряду с общими пожарно-профилактическими мероприятиями (использование негорючих материалов для крепления горных выработок, трудно воспламеняемых конвейерных лент и электрических кабелей в негорючих оболочках, устройство разветвленной сети пожарного водопровода и др.), предусматривается применение специальных схем вскрытия и подготовки месторождений. Они позволяют локализовать участок в случае возникновения пожара и отведение пожарных газов в общешахтную вентиляционную систему (исходящую струю воздуха), минуя остальные участки, на которых находятся люди.

Почвенные пожары являются следствием низовых или верховых лесных пожаров. После сгорания верхнего почвенного покрова огонь заглубляется в торфянистый горизонт. Их принято называть торфяными.

Торфяные пожары

Торфяные пожары возникают как продолжение низовых или верховых лесных пожаров и распространяются в земле по торфяному слою на глубину до 50 см и более.

Различают четыре фронта торфяного пожара:

- 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 с меньшей скоростью.

Пожар характеризуется высокой температурой в зоне горения и сильной задымленностью прилегающего района.

Сила почвенного пожара определяется по глубине выгорания. Различаются:

- на слабые – глубина прогорания почвы не более 25см,
- средние - от 25 до 50см,
- сильные - более 50см.

Горение идет медленно, почти без доступа воздуха, со скоростью 0,1 – 0,5м\мин. с выделением большого количества дыма и образования выгоревших пустот (прогаров). При выгорании почвы под деревьями последние беспорядочно падают. Поэтому, подходить к местам где происходит подземный (торфяной) пожар необходимо с осторожностью, постоянно прощупывая грунт шестом или щупом. Горение может продолжаться длительное время (месяцы, иногда годы) даже зимой под слоем снега, пока не выгорит весь слой торфа. Границы такого пожара плохо различимы, дым застилает всю площадь возгорания, огня не видно.

Глубина горения торфа ограничивается лишь уровнем грунтовых вод или подстилающим минеральным грунтом. Горение торфяной залежи отличается устойчивостью к выпадению осадков, влага от осадков уходит в грунтовые воды мимо частиц торфа, а торф продолжает гореть вплоть до его полного выгорания.

Причины торфяных пожаров:

- 10% торфяных пожаров от самовозгорания – при влажности торфа менее 40%;
- до 20% возникновения торфяных пожаров – от ударов молнии, в частности при «сухих грозах» - удары молнии без последующего дождя;
- 70% возгораний – брошенные окурки и спички, незагашенные костры.

Ландшафтные пожары.

Эти пожары охватывают различные компоненты ландшафта. Возникают в результате антропогенной деятельности человека и природных факторов, в основном молнии. Распространение огня по любому виду ландшафта возможно при наличии сухих горючих материалов в надпочвенном покрове объемов более $0,2$ кг на 2 м^2 и их равномерное распределение по площади.

Ландшафтные пожары (рис. 7.4) классифицируются по виду ландшафта, по которому распространяется горение: *пожар степной, хлебных массивов, луговой, кустарнико-болотный.*



Рис. 7.4. Пожар хлебных массивов

Степные пожары и пожары хлебных массивов являются следствием возгорания сухой травы или зрелых сельскохозяйственных культур и распространяющиеся в ветреную погоду до 120 км/час .

Кустарнико-болотные (камышовые) пожары возникают по причине возгорания сухого камыша и надводной растительности.

Характерной особенностью ландшафтных пожаров является высокая плотность огня, его быстрое распространение и большое количество дыма.

Рекомендации населению по профилактике лесных пожаров, меры безопасности при их тушении и правила защиты от них.

В пожароопасный сезон в лесу запрещается:

- бросать горящие спички, окурки и вытряхивать из курительных трубок горячую золу;

- употреблять при охоте пыжи из легковоспламеняющихся и тлеющих материалов;

- оставлять в лесу (кроме специально отведенных мест) промасленный или пропитанный бензином, керосином или иным ГСМ обтирочный материал;

- заправлять горючим топливные баки работающих двигателей внутреннего сгорания, использовать машины с неисправной системой питания двигателя горючим, а также курить или пользоваться открытым огнем вблизи машин, заправляемых горючим;

- оставлять на полянах бутылки или осколки стекла (фокусируя лучи солнца, они способны срабатывать как зажигательные линзы);

- выжигать траву под деревьями, на лесных полянах, прогалинах и лугах;

- разводить костры в хвойных молодняках, торфяниках, лесосеках с порубочными остатками и заготовленной древесиной, в местах с подсохшей травой, под кронами деревьев, на участках поврежденного леса (ветровал, бурелом) и старых горельниках.

К тушению лесных пожаров привлекается население не моложе 18 лет, не допускаются беременные и кормящие женщины.

Люди, участвующие в тушении пожаров, снабжаются спецодеждой, касками, противодымными масками или противогазами. При сильной загазованности территорий людям предоставлять отдых в чистых от дыма местах. При видимости менее 10 м, входить в зону пожаров не следует – это опасно.

Выходить из зоны лесного пожара следует в наветренную сторону, а лучше всего перпендикулярно распространению ветра (огня), используя открытые участки – поляны, просеки, дороги, реки и т.д.

Тушение подземных пожаров требует особой осторожности, можно провалиться в горящий торф. Работать по тушению только группами, прощупывать шестом торфяной грунт по направлению движения.

Запрещается устраивать ночлег в зоне действующего пожара. Место отдыха и ночлег должно располагаться не ближе 400 м от кромки пожара

Жители районов, кому угрожает лесной пожар, оповещаются о пожаре, направлении его движения, опасности распространения на жилой сектор и промышленные объекты.

При угрозе приближения фронта пожара к зданиям и сооружениям необходимо осуществить меры по предупреждению их возгорания: увеличить просветы между зданиями и лесом, создать запасы воды и песка. Одновременно население готовится к эвакуации, складируется в безопасное место имущество, документы оборудование и т.д. (в каменных строениях, землянках, в ямах, засыпанных грунтом).

При необходимости в первую очередь эвакуируется в безопасное место нетрудоспособное население – старики, инвалиды, больные, беременные, дети.

Защита строений от возгорания производится путем непрерывного наблюдения за распространением огня и немедленного тушения очагов возгорания огнетушителями, водой, песком, другими подручными средствами

Основные способы тушения природных пожаров.

Встречный огонь.

Встречный огонь (встречный пал, отжиг) – способ тушения лесных пожаров, при котором пущенный навстречу огонь сжигает горючие материалы на пути основного огня.

Перед надвигающимся фронтом основного пожара выжигают лесную подстилку. Это увеличивает ширину препятствия, через которое мог бы произойти переброс огня или искр от основного пожара.

Способ является наиболее эффективным при локализации и тушении низовых лесных пожаров высокой и средней силы.

Тушение ударной волной.

Известен способ тушения лесных пожаров взрывом, основанный на применении заряда взрывчатого вещества и гибкого отражающего экрана. ВВ подрывается перед фронтом пожара, прекращая тем самым его дальнейшее распространение. Но часть ударной волны рассеивается в пространстве, что снижает его эффективность.

При помощи авиационных сливных устройств пожаротушения.

В зону огня попадает незначительное количество сбрасываемого огнетушащего состава. Это объясняется экранированием зоны пожара восходящим потоком горячего воздуха. Также не достигается точность попадания падения водяных масс на место пожара.

Современные средства пожаротушения АСП-500 локализует и подавляет зоны пожара, обеспечивает 100% доставку массы огнетушащего состава в зону пожара.

Основные способы тушения лесного пожара.

- засыпка землей,

- заливка водой (химикатами):

Применяют при торфяных пожарах. Вокруг торфяника на расстоянии 8-10м от его кромки роют траншею (канаву) глубиной до минерализованного слоя грунта или до уровня грунтовых вод и заполняют ее водой или специальными химикатами.

Другой способ – на расстоянии 5-8м от кромки подземного пожара через 30-40см устанавливают в грунт до 300-500 шт. специальных стволов – пик (иглы) длиной до 2м и через них нагнетают водный раствор химически активных веществ-смазывателей, которые ускоряют процесс проникания влаги в торф.

- создание заградительных и минеральных полос:

Применяют при тушении верхового пожара. Создают заградительные полосы путем отжига и используя заливку водой. Ширина заградительной полосы должна быть не менее высоты деревьев, а перед фронтом пожара достигать 150-200м.

- пуск встречного огня (отжиг):

Применяют при крупных низовых лесных и степных пожарах. Начинается с опорной полосы (речки, дороги, просеки и др.), на краю которой создают вал из горючих материалов (сучья валежника, сухой травы и др.). Вал поджигают напротив центра фронта пожара на участке 20-30м, а затем и соседних участках. Ширина выжигаемой полосы должна быть не менее 10-20м, а при сильных пожарах до 100м.

Контрольные вопросы:

1. Лесные пожары. Общая классификация лесных пожаров.
2. Низовые лесные пожары. Причины возникновения низовых лесных пожаров.
3. Верховые лесные пожары. Причины возникновения верховых лесных пожаров.
4. Подземные пожары. Причины возникновения подземных пожаров.
5. Профилактика возникновения подземных пожаров и предупреждение их последствий.
6. Торфяные пожары и причины их возникновения.
7. Ландшафтные пожары и причины их возникновения.
8. Рекомендации населению по профилактике лесных пожаров.
9. Меры безопасности при тушении лесных пожаров и правила защиты от них.
10. Основные способы тушения лесных пожаров.

Заключение

Опасные природные явления и стихийные бедствия (их крайнее проявление) являются причиной возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера.

Проблема предотвращения природных катастроф, смягчение их последствий и ликвидации весьма актуальны сегодня не только для России, но и для всего человечества.

Это обусловлено ежегодным увеличением количества, масштабов катастроф, ростом людских и материальных потерь, которые несет человечество, что сдерживает развитие цивилизации, а в некоторых случаях ставит под угрозу существование человечества.

Изучение разнообразных природных явлений, причин их возникновения, основных поражающих факторов и их негативного воздействия на окружающую среду и человека, а также рекомендаций по действиям при угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций природного характера необходимы работникам организаций и молодым членам нашего общества для выживания в условиях крупных климатических аномалий.

Литература

1. Федеральный закон «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера» от 21.12.1994 г. №68.
2. Постановление Правительства «Классификация ЧС природного и техногенного характера» от 13.09.1994 г. №1094.
3. ГОСТ Р 22. 0. 05 – 94. БЧС. Термины и определения основных понятий.
4. ГОСТ Р 22. 0. 03 - 95. БЧС. Природные ЧС.
5. ГОСТ Р 22. 0. 06 – 95. БЧС. Источники природных ЧС. Поражающие факторы.
6. Приказ МЧС России «Критерии информацией о ЧС» от 8.07.2004 г. №329.
7. Катастрофы и государство / С. К. Шойгу, Ю. Л. Воробьев, Ю. Л. Владимиров. – М.: Энергоатомиздат, 1997.
8. Краткая энциклопедия по действиям населения в чрезвычайных ситуациях / Под общ. ред. Ю. Л. Воробьева. - Калуга: Облиздат, 2000.
9. Безопасность и защита населения в чрезвычайных ситуациях: Учебник для населения / Н. А. Крючек, В. Н. Латчук, С. К. Миронов. – М.: НИЦ ЭНАС, 2006.
10. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. В. Баринов. – М.: Владос-Пресс, 2005.
11. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций: Учебное пособие для высшей школы / В. С. Сергеев. – М.: Академический проект, 2004.
12. Хроника чрезвычайных ситуаций. Катастрофы тысячелетия: Обзор / С. Ю. Блинов. – СПб.: НОУ «Центр гражданской защиты», 2002.
13. Защита населения при наводнениях: Учебно-методическое пособие / С. Ю. Блинов. – СПб.: НОУ «Центр гражданской защиты», 2003.
14. Действия населения при чрезвычайных ситуациях природного характера: Учебно-методическое пособие / С. Ю. Блинов. – СПб.: НОУ «Центр гражданской защиты», 2003.