

**Соколова Н.А., Хлобжева И.Н.**

**Защита окружающей среды в чрезвычайных  
ситуациях.**

**Часть 1**

Волжский

2019

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Н.А. Соколова, И.Н. Хлобжева

**Защита окружающей среды в чрезвычайных  
ситуациях.  
Часть 1**

Электронное учебное пособие



2019

УДК 502(07)  
ББК 20.1я73  
С 594

Рецензенты:

зам. декана по научной работе географического факультета  
кандидат биол. наук, доцент кафедры «Экология и природопользование»,  
ФГБОУ ВО МПГУ В.В. Гамага;  
технолог ООО «Комет», кандидат техн. наук Д.А. Провоторова

Издается по решению редакционно-издательского совета  
Волгоградского государственного технического университета

Соколова, Н.А.

Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях  
[Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Соколова,  
И. Н. Хлобжева ; ВПИ (филиал) ВолгГТУ, – Электрон. текстовые дан.  
(1 файл: 2,14 Мб). – Волжский, 2019. – Режим доступа:  
<http://lib.volpi.ru>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-9948-3312-4

Пособие содержит лекционный материал (1 часть), а также тематику семинарско-практических занятий, вопросы к зачету по дисциплине «Защита ОС в ЧС», библиографический список. Предлагаемое учебное пособие предназначено не только для подготовки будущих технических специалистов, но и для расширения их знаний, умений и навыков в области защиты окружающей среды от чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.

Учебное пособие может быть рекомендовано для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» очной и заочной форм обучения в техническом вузе. Пособие будет полезно для аспирантов, преподавателей средних технических заведений, а также всех, интересующихся проблемами защиты окружающей среды.

Илл. 3, библиограф.: 35 назв.

ISBN 978-5-9948-3312-4

© Волгоградский государственный  
технический университет, 2019

© Волжский политехнический  
институт, 2019

<b>Содержание</b>	<b>Стр.</b>
РАЗДЕЛ 1. Краткий курс лекций	3
Лекция 1. Общие понятия об окружающей среде и чрезвычайных ситуациях	3
Лекция 2. Государственное регулирование деятельности в области техногенной безопасности	15
Лекция 3. Чрезвычайные ситуации природного характера	23
РАЗДЕЛ 2. Примерный план семинарских занятий	49
Семинар 1. Общая характеристика чрезвычайных ситуаций и их классификация	49
Семинар 2. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций	49
Семинар 3. Природные катастрофы и ситуации чрезвычайного характера	50
Семинар 4. Чрезвычайные ситуации техногенного характера	50
Семинар 5. Химическое загрязнение среды и АХОВ	50
Семинар 6. Радиоактивное загрязнение среды	50
Семинар 7. Техногенные системы и экологический риск	51
Семинар 8. Аварийно-спасательные работы, системы оповещения и эвакуационные мероприятия	51
РАЗДЕЛ 3. Примерные варианты к самостоятельной работе студентов	51
Раздел 3.1. Многовариантные задания	52
Раздел 3.2. Приложения	62
РАЗДЕЛ 4 Вопросы к зачету	67
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	69

## РАЗДЕЛ 1

### Краткий курс лекций

#### Лекция 1. Общие понятия об окружающей среде и чрезвычайных ситуациях

##### План

1. Окружающая среда и ее компоненты.
  - 1.1. Окружающая и географическая среда.
  - 1.2. Влияние человека на природу. Техносфера.
  - 1.3. Учение Вернадского о «ноосфере».
2. Общее понятие о чрезвычайной ситуации. Классификация ЧС.
3. Стадии развития чрезвычайной ситуации.
4. Основные причины чрезвычайных ситуаций.
5. Особенности ЧС в окружающей среде в связи с развитием техносферы.

#### **1. Окружающая среда и ее компоненты.**

Все живые организмы, населяющие нашу планету, существуют не сами по себе, они зависят от окружающей среды и испытывают на себе ее воздействия. Это точно согласованный комплекс множества факторов окружающей среды, и приспособление к ним живых организмов обуславливает возможность существования всевозможных форм организмов и самого различного образования их жизни.

Живая природа – это окружающая среда, которая включает в себя, помимо поверхности Земли и ее недр, часть Солнечной системы, попадаемую в сферу деятельности человека, а также материальный мир, созданный человеком. Благодаря взаимосвязи всего существующего космос оказывает активное влияние на самые различные процессы жизни на Земле. В.И. Вернадский, говоря о факторах, влияющих на развитие биосферы, указывал среди прочих и космическое влияние. Так он подчеркивал, что без космических светил, в частности без Солнца, жизнь на Земле не могла бы существовать. Живые организмы трансформируют космическое излучение в земную энергию (тепловую, электрическую, химическую, механическую) в масштабах, определяющих существование биосферы. Будущее человечества напрямую связано с состоянием окружающей среды и полностью зависит от отношения к этой проблеме жителей планеты.

Единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в которых живые и неживые компоненты связаны между собой обменом веществ и энергии, называются экологической системой.

Любая система может существовать только в определенном диапазоне температур, давления и состава воздушной среды, экосистема обладает определенной устойчивостью к отрицательным воздействиям на нее, способностью самовосстанавливаться.

### ***1.1. Окружающая и географическая среда***

Географическая среда возникла в результате длительной эволюции географической оболочки под влиянием антропогенного воздействия, создания так называемой «вторичной природы», т. е. городов, заводов, полей, каналов, и др. Географической средой называется та часть земной природы, с которой человеческое общество непосредственно взаимодействует в своей жизни и производственной деятельности на данном этапе исторического развития. Географическая среда – необходимое условие жизни и деятельности общества. Она служит средой его обитания, важнейшим источником ресурсов, оказывает большое влияние на духовный мир людей, на их здоровье и настроение.

В последнее время наряду с понятием о географической среде в научный обиход вошло также понятие об окружающей среде. Окружающая среда – это среда обитания и деятельности человечества, окружающий человека природный и созданный им материальный мир. В понятие не входят созданные человеком предметы (здания, автомобили и т.д.), так как они окружают отдельных людей, а не общество в целом. Однако участки природы, измененные деятельностью человека (города, сельскохозяйственные угодья, водохранилища), входят в окружающую среду, так как создают среду общества.

Окружающая среда включает природную среду и искусственную (техногенную) среду. Природная или естественная среда включает в себя неживую и живую части природы – геосферу и биосферу. Она существует и развивается без вмешательства человека, естественным образом. Однако в ходе эволюции человек постепенно все больше осваивает естественную среду обитания. Под искусственной или техногенной средой понимается совокупность элементов среды, созданных из природных веществ трудом и сознательной волей человека и не имеющих аналогов в девственной природе (здания, сооружения и т.п.). Общественное производство изменяет окружающую среду, воздействуя прямо или косвенно на все ее элементы. Это воздействие и его негативные последствия особенно усилились в эпоху современной НТР, когда масштабы человеческой деятельности, охватывающей почти всю географическую оболочку Земли, стали сравнимы с действием глобальных природных процессов. В широком смысле в понятие «окружающая среда» могут быть включены материальные и духовные условия существования и развития общества.

### ***1.2. Влияние человека на природу. Техносфера***

Биосфера с момента появления человека стала все сильнее подвергаться негативному влиянию его хозяйственной деятельности. С целью выживания человек вынужден был пойти по пути техногенного развития. Особенно жесткому воздействию со стороны человеческой деятельности природа стала подвергаться последние сто лет. Последствия

антропогенной (предпринимаемой человеком) деятельности проявляется в истощении природных ресурсов, загрязнения биосферы отходами производства, разрушении природных экосистем, изменении структуры поверхности Земли, изменении климата.

Термин техносфера – это область проявления технической деятельности человека. Особенностью техносферы является то, что область жизни в ней постоянно подвергается разнообразным и порой чрезвычайным по мощности залповым воздействиям. В начале эволюции техносферы эти воздействия были направлены практически полностью на живое вещество с целью максимально возможного обеспечения человека пищевыми ресурсами. С момента перехода к искусственному воспроизведению пищевых ресурсов человек начал вовлекать другие природные ресурсы – полезные ископаемые, воду. С каждым годом интенсивность хозяйственной деятельности ускоряется. В результате этого биосфера изменилась, превратившись в область активной технической деятельности, или в техносферу.

Однако в связи с нарушением эволюционно выработанного равновесия, выпадением части звеньев, ускорением всех процессов техносфера весьма уязвима и неустойчива. Пример тому – глобальные катастрофы, обрушивающиеся на планету в последние десятилетия. Кроме того, существует принципиальное различие между солнечной и техногенной энергией. Солнечная радиация поступает к нам из практически неиссякаемого источника, техногенная – появляется при уничтожении невозполнимых форм энергии, накопленных экосистемой на протяжении всего времени существования планеты. Разрушительная функция техновещества намного превосходит все его созидательные качества.

Техносфера, созданная человеком с целью максимального удовлетворения его потребностей, сделала жизнь человеческой цивилизации значительно комфортнее, однако она стала основной угрозой человеку как живому виду. Она все больше преобразует природу, изменяя прежние и создавая новые ландшафты, оказывая активное влияние на сферы и оболочки Земли, и прежде всего на биосферу. Говоря о важнейшем значении техники в жизни человека, нельзя не отметить обостряющуюся сегодня проблему гуманизации техносферы. Пока что наука и техника нацелены, главным образом, на максимальную эксплуатацию природных ресурсов, удовлетворение нужд человека и общества любой ценой. Последствия непродуманного, некомплексного и, как следствие, антигуманного воздействия на природу удручают. Технические ландшафты из отходов производства, уничтожение признаков жизни в целых регионах, загнанная в резервации природа – вот реальные плоды отрицательного влияния человека, вооруженного техникой, на окружающую среду. Все это также является следствием недостаточного взаимодействия естественных и общественных наук в осмыслении данной проблемы.

### **1.3. Учение Вернадского о «ноосфере»**

Научное и практическое значение работ Владимира Ивановича Вернадского состоит в том, что он впервые глубоко обосновал единство человека и биосферы. Согласно современным представлениям, биосфера – это своеобразная оболочка Земли, содержащая всю совокупность живых организмов и ту часть вещества планеты, которая находится в непрерывном обмене с этими организмами. Возникновение жизни и биосферы представляют собой проблему современного естествознания, постепенное развитие живого вещества в пределах биосферы, к переходу ее в ноосферу.

Ноосфера («ноос» – по-гречески означает разум, дух) – новое эмоциональное состояние биосферы, при котором разумная деятельность человека становится решающим фактором ее развития. Для ноосферы характерно взаимодействие человека и природы: связь законов природы с законами мышления и социально-экономическими законами.

Появление человека и влияние его деятельности на окружающую среду представляет собой не случайность, не «наложенный» на естественный ход событий процесс, а определенный закономерный этап эволюции биосферы. Этот этап должен привести к тому, что под влиянием научной мысли и коллективного труда объединенного человечества, направленных на удовлетворение всех его материальных и духовных потребностей, биосфера Земли должна перейти в новое состояние, которое он предложил назвать «ноосферой» (от греческого слова «ноос» – разум) – сферой человеческого разума. Сам термин «ноосфера», как и термин «биосфера», не принадлежит В.И. Вернадскому. Он возник в 1927 году в статьях французского математика Эдуарда Леруа, написанных после прослушанных в 1922 – 1923 годах курса лекций В.И. Вернадского по проблемам геохимии и биогеохимии.

В.И. Вернадский начал применять термин «ноосфера» строго в математическом смысле. «Ноосфера» – это не отвлеченное царство разума, а исторически неизбежная стадия развития биосферы. Еще в 1926 году в статье «Мысли о современном значении истории знаний» он писал: «Созданная в течение всего геологического времени, установившаяся в своих равновесиях биосфера начинает все сильнее и глубже меняться под влиянием научной мысли человечества». Вот эту биосферу Земли, измененную научной мыслью и преобразованную для удовлетворения всех потребностей численно растущего человечества, он и назвал впоследствии «ноосферой». По мнению В.И. Вернадского, основные предпосылки создания ноосферы сводятся к следующему.

1) Человечество стало единым целым. Мировая история охватила как единое целое весь земной шар, совершенно покончила с уединенными, мало зависимыми друг от друга культурными историческими областями прошлого. Сейчас «нет ни одного клочка Земли, где бы человек не мог прожить, если б это было ему нужно».

2) Преобразование средств связи и обмена. Ноосфера – это единое организованное целое, все части которого на самых различных уровнях гармонично связаны и действуют согласованно друг с другом. Необходимым условием этого является быстрая, надежная, преодолевающая самые большие расстояния связь между этими частями, постоянно идущий материальный обмен между ними, всесторонний обмен информацией.

3) Открытие новых источников энергии. Создание ноосферы предполагает столь коренное преобразование человеком окружающей его природы, что ему никак не обойтись без колоссальных количеств энергии. «В самом конце прошлого столетия неожиданно была открыта новая форма энергии, существование которой предвидели немногие умы, – атомная энергия». Это было написано еще в 30-е годы, а сейчас мы уже видим, как человечество овладело атомной энергией и как расширяется с каждым годом ее применение в мирных целях.

4) Подъем благосостояния трудящихся. Ноосфера создается разумом и трудом народных масс.

5) Равенство всех людей. Охватывая всю планету как целое, ноосфера по самому своему существу не может быть привилегией какой-либо одной нации или расы. Она дело рук и разума всех народов без исключения.

6) Исключение войн из жизни общества. В наше время война, угрожая самому существованию человечества, представляется самым большим препятствием на пути к ноосфере. Отсюда следует, что без устранения этой преграды достижение ноосферы практически невозможно и, напротив, уничтожение угрозы войны будет означать, что человечество сделало крупный шаг к созданию ноосферы.

Ноосфера, по мнению Вернадского, – это новая геологическая оболочка Земли, создаваемая на научных основаниях. «Научная мысль, – писал он, – охватила всю планету, все на ней находящиеся государства. Всюду создались многочисленные центры научной мысли и научного искания. Это – первая основная предпосылка перехода биосферы в ноосферу».

Концепция ноосферы отражает новый, объективно происходящий в мире, стихийный процесс перехода биосферы в новое эволюционное состояние – ноосферу под влиянием социальной научной мысли и труда человечества. Этот процесс, относящийся к началу эпохи НТР, предопределен возникновением и резким ускорением научно-технического прогресса в XX веке на большей части Земли.

Главным социальным двигателем перехода биосферы в ноосферу в современный период, согласно предвидениям В.И. Вернадского, служит резко возросшая творческая активность народных масс, стремление их к получению максимального научного знания, участия в общественной жизни и управления государством.

В наше время формируется нездоровая среда для жизни человека. На нас действуют химические загрязнения атмосферы, воды, почвы. С неба на почву оседают тяжелые металлы и др. Все эти загрязнения вдыхаются с воздухом, выпиваются с водой или съедаются с загрязненными продуктами, и, в конце концов, оказываются в нашем организме. Одним словом, преобразуя какие-либо природные компоненты и создавая новые технологии, человек расплачивается за это собственным здоровьем. Вмешательства человека в природу все увеличиваются. Ему следует соизмерять свои потребности и возможности биосферы. Ведь только природа, только окружающая нас среда помогает уменьшить пагубное влияние вредных веществ на наше здоровье, протягивая нам свои зеленые руки.

Но человек должен протянуть ей навстречу свои руки: сократить различные выбросы в атмосферу, почву, реки, моря... Мы забываем, что благодаря природе мы живем: дышим кислородом, которые выделяют для нас деревья, едим плоды растений, для которых нужна здоровая почва, пьем воду, в которую попадают опасные выбросы. Мы губим не только природу, но и нас самих, ведь мы ее составляющая. Сегодня существует немало организаций по оздоровлению нашей планеты, но об этом должен думать каждый из нас, и тогда вместе мы многое сделаем для улучшения и экологической ситуации, и здоровья нации.

## **2. *Общее понятие о чрезвычайной ситуации. Классификация ЧС***

**Чрезвычайными ситуациями** (ЧС) принято называть обстоятельства, возникающие в результате стихийных бедствий (природные ЧС), аварий и катастроф в промышленности и на транспорте (техногенные ЧС), экологических катастроф, диверсий или факторов военного, социального и политического характера, которые заключаются в резком отклонении от нормы протекающих явлений и процессов и оказывают значительное воздействие на жизнедеятельность людей, экономику, социальную сферу или природную среду.

В Федеральном законе от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» дано такое определение: «Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иных бедствий, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной зоне, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей».

ЧС, возникающие в мирное время в результате стихийных бедствий, катастроф, производственных и транспортных аварий, сопровождаются разрушением зданий, сооружений, транспортных средств, инженерных

коммуникаций, гибелью людей, уничтожением оборудования и материальных ценностей.

*Зона чрезвычайной ситуации* – территория или водная акватория, на которой в результате возникновения источника ЧС или распространения его последствий на другие районы возникла ЧС.

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

Стихийные бедствия часто приводят к авариям и катастрофам в промышленности, на транспорте, в коммунально-энергетическом хозяйстве и других сферах деятельности человека.

*Авария* – это повреждение машины, станка, установки, поточной линии, системы энергоснабжения, оборудования, транспортного средства, здания, сооружения. Очень часто аварии происходят на автомобильном, железнодорожном, воздушном и водном транспорте, в системах коммунально-бытового обслуживания. На промышленных предприятиях они, как правило, сопровождаются взрывами, пожарами, обрушениями, выбросом или разливом аварийно химически опасных веществ (АХОВ). Эти происшествя не столь значительны, без серьезных человеческих жертв.

*Катастрофа* – это событие с трагическими последствиями, крупная авария с гибелью людей.

*Экологическая катастрофа* – стихийное бедствие, крупная производственная или транспортная авария (катастрофа), которые привели к чрезвычайно неблагоприятным изменениям в среде обитания, как правило, к массовой гибели живых существ и значительному экономическому ущербу.

**Все ЧС классифицируются по трем признакам:**

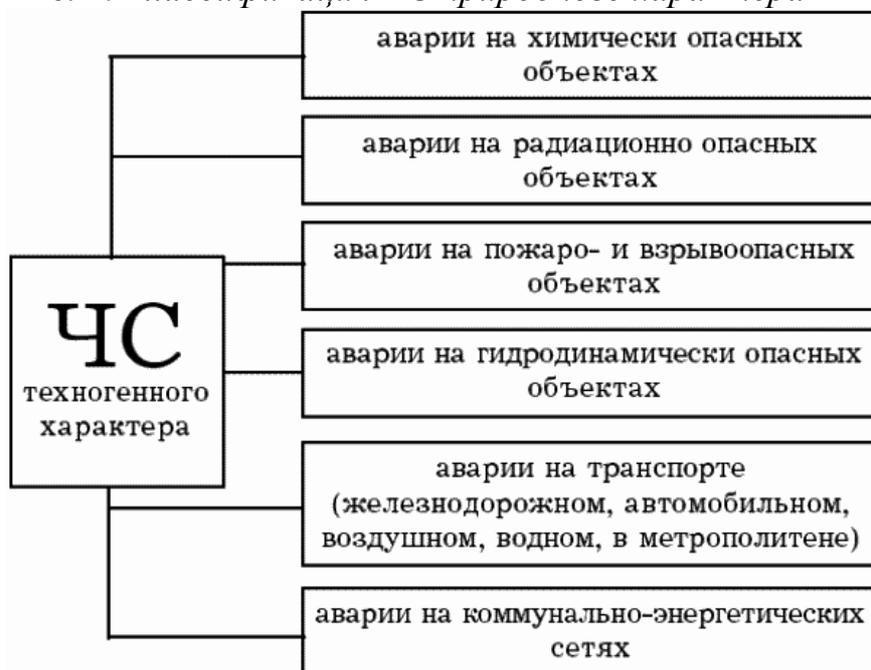
- 1) сфера возникновения, которая определяет характер происхождения чрезвычайной ситуации;
- 2) ведомственная принадлежность, т.е. где, в какой отрасли народного хозяйства случилась данная чрезвычайная ситуация;
- 3) масштаб возможных последствий. Здесь за основу берутся значимость (величина) события, нанесенный ущерб и количество сил и средств, привлекаемых для ликвидации последствий.

***1. По сфере возникновения:***

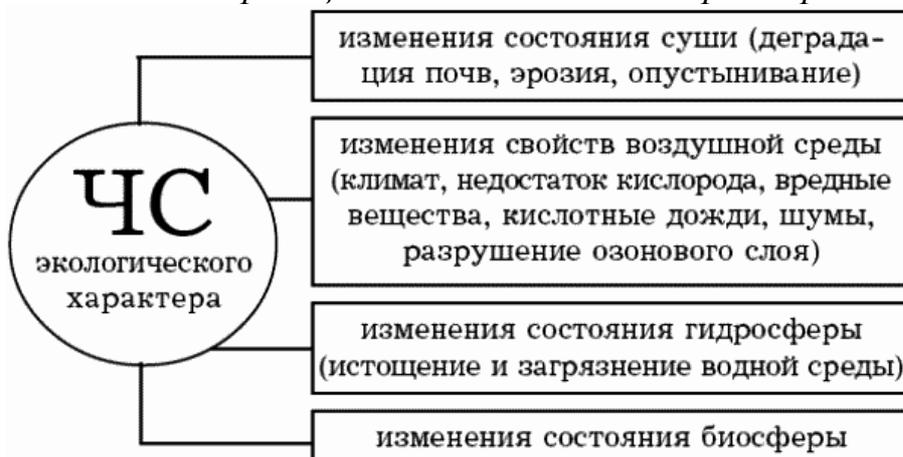
Различают природные (рис. 1), техногенные (рис. 2) и экологические (рис. 3) ЧС.



**Рис. 1.** Классификация ЧС природного характера



**Рис. 2.** Классификация ЧС техногенного характера



**Рис. 3.** Классификация ЧС экологического характера

## **2. По ведомственной принадлежности различают ЧС:**

- 1) в строительстве (промышленном, гражданском, транспортном);
- 2) в промышленности (атомной, химической, пищевой, металлургической, машиностроительной, горнодобывающей, удобрений);
- 3) в коммунально-бытовой сфере (на водопроводно-канализационных системах, газовых, тепловых, электрических сетях, при эксплуатации зданий и сооружений);
- 4) на транспорте (железнодорожном, автомобильном, трубопроводном, воздушном, водном);
- 5) в сельском и лесном хозяйстве.

## **3. Классификация ЧС по масштабу возможных последствий**

ЧС классифицируются согласно «Положению о классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 13 сентября 1996 г. № 1094. Оно предназначено для установления единого подхода к оценке чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, определения границ зон чрезвычайных ситуаций и адекватного реагирования на них.

*В нем говорится, что ЧС классифицируются в зависимости от:*

- 1) количества людей, пострадавших в этих ситуациях, у которых оказались нарушены условия жизнедеятельности;
- 2) размера материального ущерба;
- 3) границы зон распространения поражающих факторов чрезвычайных ситуаций.

Чрезвычайные ситуации подразделяются на:

- 1) локальные; 2) местные; 3) территориальные; 4) региональные;
- 5) федеральные; 6) трансграничные.

К *локальным* относится чрезвычайная ситуация, в результате которой пострадали не более 10 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек, либо материальный ущерб составляет не более 1 тыс. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС, и зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории объекта производственного или социального назначения.

К *местным* относится чрезвычайная ситуация, в результате которой пострадали свыше 10, но не более 50 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 100, но не более 300 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 1 тыс., но не более 5 тыс. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения чрезвычайной ситуации, и зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы населенного пункта, города, района.

К *территориальным* относится чрезвычайная ситуация, в результате которой пострадали свыше 50, но не более 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 300, но не более 500 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 5 тыс., но не более 0,5 млн

минимальных размеров оплаты труда на день возникновения чрезвычайной ситуации, и зона ЧС не выходит за пределы субъекта Российской Федерации.

К *региональным* относится чрезвычайная ситуация, в результате которой пострадали свыше 50, но не более 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 500, но не более 1000 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 0,5 млн, но не более 5 млн минимальных размеров оплаты труда на день возникновения чрезвычайной ситуации, и зона чрезвычайной ситуации охватывает территорию двух субъектов Российской Федерации.

К *федеральным* относится чрезвычайная ситуация, в результате которой пострадали свыше 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 1000 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 5 млн минимальных размеров оплаты труда на день возникновения чрезвычайной ситуации, и зона чрезвычайной ситуации выходит за пределы более чем двух субъектов Российской Федерации.

К *трансграничным* относится чрезвычайная ситуация, поражающие факторы которой выходят за пределы Российской Федерации, либо чрезвычайная ситуация, которая произошла за рубежом, затрагивает территорию Российской Федерации.

Ликвидация ЧС осуществляется силами и средствами предприятий, учреждений и организаций независимо от их организационно-правовой формы (далее именуются – организации), органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, на территории которых сложилась чрезвычайная ситуация, под руководством соответствующих комиссий по чрезвычайным ситуациям (КЧС).

Ликвидация локальной чрезвычайной ситуации осуществляется силами и средствами организации, местной – силами и средствами органов местного самоуправления, территориальной – силами и средствами органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, региональной и федеральной – силами и средствами органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, оказавшихся в зоне чрезвычайной ситуации.

При недостатке собственных сил и средств для ликвидации локальной, местной, территориальной, региональной и федеральной чрезвычайной ситуации соответствующие комиссии могут обращаться за помощью к вышестоящим КЧС.

Ликвидация чрезвычайной трансграничной ситуации осуществляется по решению Правительства Российской Федерации в соответствии с нормами международного права и международными договорами Российской Федерации.

К ликвидации ЧС могут привлекаться Вооруженные Силы Российской Федерации, Войска гражданской обороны, другие войска и воинские формирования в соответствии с законодательством РФ.

Ликвидация чрезвычайной ситуации считается завершенной по окончании проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

### **3. Стадии развития чрезвычайной ситуации**

ЧС любого типа в своем развитии проходят четыре типовые стадии (фазы).

- Первая – стадия накопления отклонений от нормального состояния или процесса. Иными словами, это стадия зарождения ЧС, которая может длиться сутки, месяцы, иногда – годы и десятилетия.
- Вторая – инициирование чрезвычайного события, лежащего в основе ЧС.
- Третья – процесс чрезвычайного события, во время которого происходит высвобождение факторов риска (энергии или вещества), оказывающих неблагоприятное воздействие на население, объекты и окружающую среду.
- Четвёртая – стадия затухания (действием остаточных факторов и сложившихся чрезвычайных условий), которая хронологически охватывает период от перекрытия (ограничения) источника опасности – локализации чрезвычайной ситуации, до полной ликвидации её прямых и косвенных последствий, включая всю цепочку вторичных, третичных и т.д. последствий. Эта фаза при некоторых ЧС может по времени начинаться ещё до завершения третьей фазы. Продолжительность этой стадии может составлять годы, а то и десятилетия.

### **4. Основные причины чрезвычайных ситуаций**

Причины возникновения ЧС и сопутствующие им условия подразделяют на внутренние и внешние.

К внешним относятся:

- стихийные бедствия;
- неожиданное прекращение подачи электроэнергии, газа;
- терроризм;
- войны.

К внутренним относятся:

- сложность технологий;
- недостаточная квалификация обслуживающего персонала;
- проектно-конструкторские недоработки в механизмах и оборудовании;
- физический и моральный износ оборудования и механизмов;
- низкая трудовая и технологическая дисциплины и др.

### **5. Особенности ЧС в окружающей среде в связи с развитием техносферы**

При рассмотрении проблем защиты окружающей среды в чрезвычайных ситуациях необходимо учитывать обстоятельства и причины фундаментального характера, связанные с развитием техносферы. Они связаны с тем, что научно-технический прогресс приносит в мир новые опасности (к традиционным пожарам, взрывам и обрушениям добавились токсическая, радиационная и биологическая опасности и нельзя исключить появление новых). Расширился спектр опасных факторов в традиционных отраслях промышленности за счет использования новых процессов, методов и средств (токсическая опасность металлургических производств). Даже известные как относительно безопасные вещества применяются в комбинациях, в которых они могут стать источниками опасных факторов. Рост энергонасыщенности производств, давлений и температур в промышленных и транспортных коммуникациях приводит к увеличению масштабов последствий при уменьшении вероятности отдельно взятых негативных событий (последствия реализации опасностей в техносфере соизмеримы с негативными природными воздействиями). Опасности накапливаются из-за роста масштабов и концентрации производств. Освоение новых сырьевых баз или способов производства часто приводит к столкновению с новыми опасностями. Увеличение плотности расположения производств приводит к увеличению вероятности их взаимодействия в аварийных ситуациях. И, наконец, характерные для технического прогресса смена техники, систем управления, интенсификация технологических процессов объективно усложняют взаимодействие в системах человек-машина. Это становится одной из основных причин аварий при том, что надежность технических систем несомненно повышается.

## **Лекция 2. Государственное регулирование деятельности в области техногенной безопасности**

### **План**

1. Концепция национальной безопасности РФ.
2. Нормативно-правовые акты в области техногенной безопасности и защиты окружающей среды.
3. Системы обеспечения промышленной безопасности.
4. Государственные надзорные органы.
5. Государственное управление в ЧС.
6. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

### ***1. Концепция национальной безопасности Российской Федерации***

В Концепции национальной безопасности Российской Федерации, отражающей совокупность взглядов на цели и государственную стратегию в области обеспечения безопасности, в том числе и техногенного характера, в качестве угроз национальной безопасности страны отмечено падение

научно-технического потенциала, рост вероятности техногенных катастроф, неразвитость законодательной базы природоохранных мероприятий, низкая экологическая культура, ослабление государственного надзора и отсутствие эффективных правовых и экономических механизмов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, что увеличивает риск катастроф техногенного характера во всех сферах хозяйственной деятельности. В этих условиях основными направлениями деятельности по обеспечению национальной безопасности являются объективный, всесторонний анализ, прогнозирование угроз во всех сферах их проявления, а также определение критериев национальной безопасности и их пороговых значений. При этом важнейшими задачами обеспечения национальной безопасности являются обеспечение жизнедеятельности населения в технически безопасном и экологически чистом мире, единство, взаимосвязь и сбалансированность всех видов безопасности, реальность выдвигаемых задач, а одним из основных направлений обеспечения национальной безопасности – переход к экономическому росту при снижении уровня техногенных катастроф. Одной из первоочередных задач становится усиление роли государства как гаранта национальной безопасности, создание необходимой для этого правовой базы и механизма ее применения. Изложенные в Концепции подходы к национальной безопасности позволяют более четко выделить проблемы, связанные с промышленной безопасностью. При этом следует учесть, что в Концепции в качестве угроз национальной безопасности рассматриваются техногенные катастрофы и чрезвычайные ситуации техногенного характера, непосредственно касающиеся предмета промышленной безопасности, имеющей дело с защитой жизненно важных интересов личности и общества от аварий на промышленных объектах и последствий указанных аварий. С одной стороны, понятие катастрофы охватывает только часть негативных последствий промышленной деятельности и по своему смыслу должно относиться к авариям с тяжелыми последствиями. С другой стороны, понятие чрезвычайной ситуации трактуется настолько широко, что охватывает такие события, как аварии (катастрофы) на автомобильных дорогах. Поэтому далее будет в основном применяться понятие аварии – разрушения сооружений и (или) технических устройств, применяемых в промышленности, неконтролируемые взрывы и (или) выбросы опасных веществ, нефти, газа, подземных вод, горной массы и т.д. Соотношение промышленной безопасности с другими составляющими безопасной жизнедеятельности человека определяется тем взаимным влиянием, которым промышленные аварии сказываются на объектах воздействия (воздействие на окружающую среду и экологическая безопасность, экономические потери от аварий и экономическая безопасность, травмирование персонала и охрана труда, травмирование населения и защита населения, последствия в виде пожаров и пожарная безопасность, воздействие на объекты атомной энергетики и радиационная безопасность и т.д.), и влиянием различных факторов, определяющих

состояние государства, региона и предприятия, на аварийность и травматизм.

## ***2. Нормативно-правовые акты в области техногенной безопасности и защиты окружающей среды***

Одним из направлений государственного регулирования техногенной безопасности является создание эффективной системы правового регулирования безопасности, наличие механизмов ответственности за нарушения требований законодательства юридическими и физическими лицами, предприятиями с различными формами собственности. Так, государственное регулирование промышленной безопасности осуществляется установлением требований промышленной безопасности. При этом система норм и требований направлена на предотвращение аварий и катастроф и создание жесткой, функциональной защиты объектов, людей и окружающей среды на основе перехода к проектированию, изготовлению и эксплуатации технических систем по критериям безопасности.

При разработке норм и требований промышленной безопасности исходят из следующих принципов:

1. Нормативно-правовые документы, разрабатываемые на всех уровнях, начиная с государственного и кончая ведомственным и объектовым, должны быть взаимоувязаны в общую систему обеспечения промышленной безопасности.
2. Нормативные документы должны исходить из презумпции потенциальной опасности любого промышленного объекта, любой намечаемой хозяйственной деятельности.
3. При планировании и реализации политической, экономической и иной программы и осуществлении деятельности, связанной с промышленными объектами, вопросы промышленной безопасности должны иметь приоритет.
4. Любая деятельность, связанная с проектированием, вводом в эксплуатацию и выводом из эксплуатации опасных производственных объектов, должна иметь разрешительный характер.
5. Предприятия, осуществляющие опасную производственную деятельность, должны быть готовы к действиям при возникновении аварии или катастрофы.
6. При осуществлении опасной промышленной деятельности необходимо информировать общественность об основных опасностях, связанных с этой деятельностью, а также учитывать общественное мнение при решении вопросов об эффективности и достаточности мер обеспечения промышленной безопасности.
7. Должно быть обеспечено проведение научно обоснованной объективной экспертизы промышленной безопасности.
8. Учет и расследование промышленных аварий – один из необходимых элементов регулирования промышленной безопасности, который должен быть отражен в нормативно-правовых документах.

9. В правовой системе должна быть закреплена ответственность предприятий за нарушения требований промышленной безопасности, за ущерб, нанесенный населению, окружающей среде и материальным ценностям в результате промышленной аварии.

Система норм и требований по техногенной безопасности состоит из документов четырех уровней.

Документы первого уровня принимаются высшими органами законодательной власти. Они включают как общие положения, так и, по возможности, механизмы реализации заложенных в них норм. Необходимо развивать тенденцию разработки законов по техногенной безопасности как законов прямого действия.

Документы второго уровня принимаются Президентом Российской Федерации и Правительством Российской Федерации и обязательны для исполнения на всей территории Российской Федерации.

Документы третьего уровня, регламентирующие различные аспекты безопасности, которые учитываются на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации объектов, принимаются федеральными органами исполнительной власти в пределах их полномочий и действуют на всей территории Российской Федерации.

Документы четвертого уровня принимаются администрациями организаций и предприятий и регламентируют порядок выполнения на уровне конкретных опасных объектов и технологий норм и требований промышленной безопасности, установленных документами высших уровней.

По вопросам, находящимся в совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, а также по вопросам, не находящимся в ведении Российской Федерации, но затрагивающим различные аспекты безопасности, принимаются нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации. Эти документы регламентируют исполнение норм и требований, определяемых документами, принятыми на федеральном уровне. Положения документов, принимаемых органами законодательной и исполнительной власти субъектов Российской Федерации, не должны противоречить федеральным нормам и действуют только на территории этих субъектов.

Все перечисленные документы составляют единую систему нормативного обеспечения техногенной безопасности.

### ***3. Системы обеспечения промышленной безопасности***

Систему обеспечения промышленной безопасности можно условно разделить на несколько подсистем, объединяющих различные структуры для выполнения определенных функций и образующих свои системы. К ним относятся государственный контроль и надзор, ведомственный контроль за обеспечением безопасности, внутренний контроль предприятий, система экспертизы промышленной безопасности, система

подготовки и аттестации кадров, система сертификации технических устройств, система страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасных производственных объектов и другие.

Взаимодействие всех систем осуществляется через систему государственного контроля и надзора. Федеральным органом исполнительной власти, специально уполномоченным в области промышленной безопасности, является Госгортехнадзор России.

Основные составляющие системы управления промышленной безопасностью взаимосвязаны и взаимозависимы. Реализация составляющих систем управления возможна лишь при функционировании элементов управления промышленной безопасностью, ответственности всех субъектов-участников системы.

Система управления промышленной безопасностью рассматривается как неотъемлемая часть системы управления национальной безопасностью Российской Федерации и основывается на Конституции Российской Федерации, федеральных законах, указах и распоряжениях Президента Российской Федерации, постановлениях и распоряжениях Правительства Российской Федерации, иных нормативных правовых актах и нормативно-технических документах. Координацию деятельности федеральных органов исполнительной власти осуществляют Председатель Правительства Российской Федерации, его заместители и федеральные министры в соответствии со схемой, утверждаемой Правительством Российской Федерации. В области промышленной безопасности высшие органы исполнительной власти формируют государственную политику.

Правительство Российской Федерации возлагает на Госгортехнадзор России осуществление соответствующего нормативного регулирования, специальных разрешительных, контрольных и надзорных функций в области промышленной безопасности.

#### ***4. Государственные надзорные органы***

В соответствии с законом Российской Федерации «О безопасности» регулирование безопасности включает в себя чрезвычайно широкий спектр общественных отношений. Среди них к техногенной безопасности можно отнести отношения, связанные с промышленной деятельностью по:

- охране труда;
- охране окружающей среды;
- обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения;
- защите населения в условиях чрезвычайных ситуаций;
- обеспечению пожарной безопасности;
- обеспечению промышленной безопасности;
- обеспечению радиационной безопасности.

В этих сферах обеспечения безопасности осуществляют надзор федеральные органы исполнительной власти, наделенные Указами

Президента Российской Федерации или Постановлениями Правительства Российской Федерации соответствующими полномочиями:

Федеральный орган надзора и контроля за охраной труда Министерства труда и социального обеспечения Российской Федерации (Рострудинспекция);

Министерство природных ресурсов Российской Федерации;

Департамент санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения Российской Федерации (Санэпиднадзор);

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России);

Государственная противопожарная служба МЧС России;

Федеральный горный и промышленный надзор России (Госгортехнадзор России);

Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзор России).

Все федеральные органы исполнительной власти, перечисленные выше и осуществляющие надзор и контроль в сфере техногенной безопасности, имеют свои территориальные органы практически во всех крупных городах. Система территориальных органов надзора строится либо в соответствии с административно-территориальным делением, как, например, органов пожарного и санитарного надзора, либо по округам, как, например, территориальных органов Госгортехнадзора и Госатомнадзора. Подчиняться территориальные органы надзора могут либо только своим центральным органам, либо, наряду с центральными органами, также и органам исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации, и органам местного самоуправления.

Деятельность всех указанных органов регулируется соответствующими федеральными законами:

Рострудинспекции – Трудовым кодексом Российской Федерации;

МПР России – Законом «Об охране окружающей природной среды»;

Санэпиднадзора – «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»;

МЧС России – «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

ГПС МЧС России – «О пожарной безопасности»;

Госгортехнадзора России – «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;

Госатомнадзора России – «Об использовании атомной энергии». Название и уровень надзорных органов могут меняться с изменением структуры органов исполнительной власти Российской Федерации. Однако при всех изменениях сами эти органы остаются практически неизменными с незначительным перераспределением пограничных функций.

## ***5. Государственное управление в чрезвычайных ситуациях***

В период «холодной войны» в качестве основной угрозы населению рассматривались военные действия и прежде всего – ядерный удар. Поэтому защита населения и территорий осуществлялась в рамках системы гражданской обороны, входившей в общесоюзную систему обороны страны. Изменение политической ситуации в мире и ряд крупных техногенных и природных катастроф во второй половине 1980-х годов вывели на первый план защиту населения от угроз мирного времени, что потребовало новой модели организации такой защиты. В 1989 г. был создан ГКЧС СССР, что оформило новое направление государственной политики в области защиты населения в чрезвычайных ситуациях мирного времени. В настоящее время к основным полномочиям МЧС России относятся: координация деятельности органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий, учреждений, организаций и граждан по предупреждению чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий; руководство по поручению Правительства РФ работами по ликвидации крупных аварий, катастроф и других чрезвычайных ситуаций; обеспечение функционирования и дальнейшего развития общероссийской системы предупреждения и действия в чрезвычайных ситуациях (РСЧС) и ряд других полномочий.

Кроме того, и другие органы исполнительной власти обладают полномочиями в части действий в чрезвычайных ситуациях. Так, МВД России обеспечивает общественный порядок и охрану ценностей в чрезвычайных ситуациях. Минфин России осуществляет финансирование работ по ликвидации ЧС, оказанию помощи пострадавшему населению, МПР России – контроль экологической обстановки, методическое руководство по ликвидации экологических ЧС, оперативный контроль и мониторинг состояния окружающей природной среды и т.д. Всего определенной компетенцией в области обеспечения безопасности наделены более 20 ведомств.

Как показывает практика, основная тяжесть работы по ликвидации ЧС на локальном и местном уровнях ложится на противопожарные службы МЧС России (подавляющая часть ЧС относится именно к событиям этого уровня, причем основное их количество приходится на пожары и взрывы). В то же время при ЧС регионального и федерального уровней значительно возрастает значение участия сил и средств, а также координирующая роль МЧС России.

## ***6. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций***

В 1991 г. на ГКЧС были возложены дополнительные обязанности по разработке и формированию общероссийской системы предупреждения и

действия в чрезвычайных ситуациях (РСЧС). При этом ключевые вопросы стратегии защиты от чрезвычайных ситуаций как части общегосударственной политики в сфере безопасности определяются и устанавливаются Президентом Российской Федерации. Сфера действия РСЧС ограничена авариями, бедствиями и катастрофами исключительно природного и техногенного характера, т.е. теми видами чрезвычайных ситуаций, которые лежат в сфере компетенции МЧС России. Предупреждение и ликвидация социально-политических чрезвычайных ситуаций (массовых беспорядков, межнациональных конфликтов и т.п.) находятся в сфере ответственности МВД России и ФСБ России.

Основные цели, задачи и функции государственных органов в системе РСЧС сформулированы в постановлении Правительства Российской Федерации «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (№ 1113 от 05.11.95). Здесь же перечислены основные и функциональные подсистемы РСЧС, разграничена компетенция органов управления по территориальному, функциональному и ведомственному принципам.

По своим задачам можно выделить две подсистемы РСЧС – мониторинга, контроля и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В подсистему мониторинга и контроля входят органы надзора: органы МПР России; служб и ведомств Российской Федерации, осуществляющих наблюдение и контроль за состоянием природной среды и обстановкой на потенциально опасных объектах и территориях, других структур. Подсистема ликвидации чрезвычайных ситуаций состоит из: военизированных и невоенизированных противопожарных, аварийно-спасательных и аварийно-восстановительных формирований министерств и ведомств; служб экстренной медицинской помощи Минздрава РФ и других министерств и ведомств; ППС МВД России; воинских частей и формирований гражданской обороны; воинских частей, инженерных войск и формирований Министерства обороны; восстановительных и пожарных поездов МЧС России; отрядов спасателей добровольных объединений и других. При этом территориальные подсистемы РСЧС создаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и местного самоуправления в соответствии с принятым административно-территориальным делением и включают: органы управления, силы и средства органов исполнительной власти, местного самоуправления и организаций, в полномочия которых входит защита населения и территорий от ЧС. Федеральные подсистемы РСЧС создаются федеральными органами исполнительной власти и состоят из самих органов государственного управления, сил и средств министерств и ведомств, в компетенцию которых входит предупреждение и ликвидация ЧС в сферах их деятельности.

Ясно, что управление и координация действий всех этих служб представляет серьезную проблему. На федеральном уровне координация осуществляется Межведомственной комиссией по предупреждению и

ликвидации чрезвычайных ситуаций и ведомственными Комиссиями по чрезвычайным ситуациям федеральных органов исполнительной власти. На региональном уровне координирующие органы представлены региональными центрами МЧС России, на территориальном, местном и объектовом уровнях – комиссиями по ЧС органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций соответственно. Постоянно действующие органы управления РСЧС осуществляют функции тактического и оперативного планирования и управления, подготовку оперативных планов и организацию выполнения заложенных в них мероприятий. На федеральном уровне – это МВД и МЧС России, на региональном – региональные центры последнего, на территориальном и местном уровнях – УВД, РУВД/РОВД и штабы по делам ГО и ЧС при органах исполнительной власти и местного самоуправления, на объектовом уровне – подразделения ГПС, спецчасти внутренних войск, отделы и специально уполномоченные лица.

Органы повседневного управления РСЧС выполняют функции мониторинга, информационного обеспечения управления РСЧС, а также оперативного реагирования на возникшие ЧС и включают в себя различные штабы, оперативно-дежурные и дежурно-диспетчерские службы.

Реальные возможности РСЧС определяются не только описанными задачами и структурой, но и социально-экономическими условиями ее функционирования, а также специфическими условиями и обстоятельствами конкретных чрезвычайных ситуаций и принимаемыми управленческими решениями. Качество последних во многом определяется качеством прогнозирования возможных ЧС.

### **Лекция 3. Чрезвычайные ситуации природного характера**

#### **План**

1. Классификация чрезвычайных ситуаций природного характера.
2. Геологические ЧС.
3. Метеорологические ЧС.
4. Гидрологические ЧС.
5. Природные пожары.
6. Массовые заболевания.

#### ***1. Классификация чрезвычайных ситуаций природного характера***

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

Природные чрезвычайные ситуации различают по масштабам и характеру источника возникновения, они характеризуются значительным поражением и гибелью людей, а также уничтожением материальных ценностей.

Землетрясения, наводнения, лесные и торфяные пожары, селевые потоки и оползни, бури, ураганы, смерчи, снежные заносы и обледенения – все это природные чрезвычайные ситуации, и они всегда будут спутниками человеческой жизни.

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

К стихийным бедствиям относятся опасные явления или процессы геофизического, геологического, гидрологического, атмосферного и другого происхождения.

Стихийные бедствия могут стать причиной многих аварий и катастроф.

При стихийных бедствиях, авариях и катастрофах жизнь человека подвергается огромной опасности и требует сосредоточения всех его духовных и физических сил, осмысленного и хладнокровного применения знаний и умений по действию в той или иной чрезвычайной ситуации.

По данным ООН, за последние 20 лет на нашей планете стихия унесла более 3 млн. человеческих жизней.

Территория России подвержена воздействию широкого спектра опасных природных явлений и процессов, таких как: землетрясения, ураганы, бури и смерчи, метели и вьюги, оползни, сели, обвалы и снежные лавины, природные пожары и наводнения.

Особую опасность представляют сейсмоактивные зоны, охватывающие обширные районы Российской Федерации. Сейсмическая опасность характеризуется в последнее время общим повышением уровня сейсмичности следующих зон: Дальневосточной, Кавказской, Байкальской и Алтайско-Саянской. Для горных территорий России характерны такие опасные природные явления как оползни, обвалы, лавины и др. Сели характерны для Кавказа, гор Южной Сибири и Юга Дальнего Востока. Лавинной опасности ежегодно подвергаются районы Кавказа, Сахалина и Хибин.

Среди атмосферных процессов, происходящих на территории России, наибольшую опасность представляют шквалы и ураганы, циклоны, смерчи и сильные ливни, грозы, метели и снегопады.

Традиционным для нашей страны являются такие бедствия как лесные и торфяные пожары, а также крупные наводнения.

От правильных действий в условиях чрезвычайных ситуаций во многом зависит не только ваше спасение, но и спасение тех, кто оказался рядом с вами.

В первом вопросе мы с вами рассмотрим возможные чрезвычайные ситуации природного характера.

## **2. Геологические ЧС**

### Оползень

Оползень – это отрыв и скользящее смещение массы земляных, горных пород вниз под действием собственного веса. Оползни происходят чаще всего по берегам рек, водоемов и на горных склонах.

Оползни могут происходить на всех склонах, однако на глинистых грунтах они случаются намного чаще, для этого достаточно избыточного увлажнения пород, поэтому большей частью они сходят в весенне-летний период.

Естественной причиной образования оползней является увеличение крутизны склонов, подмыв их оснований речными водами, избыточное увлажнение различных пород, сейсмические толчки и ряд других факторов. Искусственной причиной – разрушение склонов дорожными выемками, чрезмерным выносом грунта, вырубкой леса, неразумным ведением сельского хозяйства на склонах.

На опасных оползневых участках организуется постоянное наблюдение за перемещением грунтов, уровнем воды в колодцах, в дренажных сооружениях, системах отвода сточных вод, буровых скважинах, реках, водохранилищах, за выпадением и стоком атмосферных осадков.

При возникновении оползня необходимо, во-первых, предупредить население, а, во-вторых, по мере осложнения обстановки организовать эвакуацию населения в безопасные районы.

### Сель (селевый поток)

Сель (селевый поток) – это стремительный поток большой разрушительной силы, состоящий из смеси воды, песка и камней внезапно возникающий в бассейнах горных рек в результате интенсивных дождей или бурного таяния снега.

Сель характеризуется резким подъемом уровня воды в горных реках и кратковременностью действия (в среднем от одного до трех часов).

Причиной возникновения селя являются: интенсивные и продолжительные ливни, быстрое таяние снега или ледников, прорыв водоемов, землетрясения и извержения вулканов, а также обрушение в русло рек большого количества рыхлого грунта. Селевые потоки создают угрозу населенным пунктам, железным и автомобильным дорогам и другим сооружениям, находящимся на их пути.

Обладая большой массой и высокой скоростью передвижения, сели разрушают здания, дороги, гидротехнические и другие сооружения, выводят

из строя линии связи и электропередач, уничтожают сады, заливают пахотные земли, приводят к гибели людей и животных. Все это продолжается 1-3 часа. Время от возникновения селя в горах до момента выхода его в предгорье часто исчисляется 20-30 минутами.

В последние годы к естественным причинам формирования селей добавились техногенные факторы: нарушение правил и норм работы горнодобывающих предприятий; взрывы при прокладке дорог и строительстве других сооружений; неправильное ведение сельскохозяйственных работ, вырубки леса и нарушение почвенно-растительного покрова.

Для своевременного принятия мер, организации надежной защиты населения первостепенное значение имеет четко организованная система оповещения и предупреждения. В районах, которым угрожает селя, создается противоселевая служба. В ее задачи входит прогноз возникновения селя и информирование населения о времени его появления. При этом заранее предусматриваются маршруты, по которым население эвакуируется в более возвышенные места. Туда же, если позволяет время, угоняется скот и выводится техника. В большинстве случаев население об опасности селевого потока может быть предупреждено всего лишь за десятки минут и реже за 1-2 часа и более. Приближение такого потока можно слышать по характерному звуку перекатывающихся и соударяющихся друг с другом валунов и осколков камней, напоминающих грохот приближающегося с большой скоростью поезда.

#### Обвал (горный обвал)

Обвал (горный обвал) – отрыв и катастрофическое падение больших масс горных пород, их опрокидывание, дробление и скатывание на крутых и обрывистых склонах.

Обвалы природного происхождения наблюдаются в горах, на морских берегах и обрывах речных долин. Они происходят в результате ослабления связанности горных пород под воздействием процессов выветривания, подмыва, растворения и действия сил тяжести. Образованию обвалов способствуют геологическое строение местности, наличие на склонах трещин и зон дробления горных пород.

Чаще всего (до 80%) современные обвалы образуются при неправильном проведении работ, при строительстве и горных разработках.

Люди, проживающие в опасных зонах, должны знать очаги, возможные направления движения потоков и возможную силу этих опасных явлений. При угрозе возникновения оползня, селя или обвала и при наличии времени организуется заблаговременная эвакуация населения, сельскохозяйственных животных и имущества из угрожающих зон в безопасные места.

При заблаговременной эвакуации надо:

- убрать в дом наиболее ценное имущество;

- вещи, которые нельзя взять с собой, укрыть от воздействия влаги и грязи;
- двери, окна, вентиляционные и другие отверстия плотно закрыть;
- электричество, газ, водопровод выключить;
- легковоспламеняющиеся вещества вынести из дома в отдаленные ямы или отдельно стоящие погреба (подвалы).

Для проведения экстренной эвакуации необходимо знать безопасные ближайшие места – это склоны гор и возвышенностей.

В пути следует оказывать помощь больным, престарелым, инвалидам, детям.

В случае, когда вы оказались на поверхности движущегося оползневого участка, следует, по возможности, передвигаться вверх и ближе к краю оползня. Остерегайтесь скатывающихся сверху глыб, камней, обломков конструкций, земляного вала, осыпей (при высокой скорости сползания оползня возможен сильный толчок при его остановке).

В случае захвата человека движущимся потоком селя, необходимо оказать ему помощь. Для этого можно использовать шесты, канаты или веревки.

После окончания оползня, селя или обвала убедитесь в отсутствии повторной угрозы и только потом можно вернуться для оказания помощи пострадавшим.

#### Лавина (снежная лавина)

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

Основные факторы, влияющие на сход лавин:

- количество выпавшего снега;
- характеристики склона – крутизна, длина склона и наличие растительности;
- сила ветра;
- температурные условия;
- интенсивность снегопада.

При образовании лавин сначала происходит соскальзывание снега со склона. Затем снежная масса быстро набирает скорость, захватывая по пути все новые и новые снежные массы, камни и другие предметы, перерастая в мощный поток, который несется с большой скоростью вниз, сметая все на своем пути. Движение лавины продолжается до более пологих участков склона или до дна долины, где затем лавина останавливается.

При движении по лавиноопасным склонам следует тщательно продумать маршрут передвижения:

- направление движения следует выбирать под защитой препятствий, стоящих на пути возможного схода лавины (камней, кустов, деревьев), по обледенелым участкам, каменистым и снежным гребням;
- лавиноопасные участки пересекать выше линии основного снегосбора;
- для движения выбирать наветренный и теневой склоны.

Предупредительные меры безопасности:

- во время перехода необходимо выставить наблюдателя на безопасное место для слежения за движением группы и предупреждения об опасности;
- первый участник, застрахованный с помощью основной веревки, должен проверить состояние снега на пути движения;
- перед началом движения необходимо ослабить плечевые ремни рюкзака и лыжные крепления;
- проходить лавиноопасный участок следует по одному, с соблюдением установленной дистанции (от 40 до 100 м), повторять след впереди идущего человека, не делать резких движений и не кричать.

Не рекомендуется преодолевать:

- гладкие склоны крутизной более 25-30°, не имеющие выступающих над поверхностью снега камней, деревьев и кустов, особенно покрытые сухим снегом, лежащие на твердом скользком слое;
- склоны, освещенные солнцем, с сырым снегом и многочисленными «снежными улитками»;
- склоны со следами свежих лавин или оползней снега.

Опасно двигаться:

- если идет или только что прошел сильный снегопад;
- если над склоном нависают большие снежные карнизы;
- если произошло оседание снега с характерным звуком «у-ух!», это свидетельствует о наличии слоя слабого сцепления;
- в условиях плохой видимости или при ее ухудшении;
- при резком изменении погодных условий.

Если вы попали в лавину необходимо:

- максимально быстро двигаться к укрытию (скале, большому камню), за которым можно спрятаться;
- закрепиться за снег с помощью ледоруба, ножа, лыжной палки;
- принять позу наименьшего сопротивления снегу;
- сбросить рюкзак и лыжи;
- закрыть лицо шарфом или воротником свитера, защитить рот и нос ладонями;
- при остановке лавины максимально расширить пространство возле лица и груди;
- постоянно разрушать образующуюся от дыхания ледяную корку;
- определить, где верх, где низ, например, выпустив изо рта слюну;
- прислушиваться к звукам на поверхности, чтобы дать сигнал товарищам;

- при отсутствии помощи откапываться самостоятельно, сразу же утрамбовывая вынутый снег и ни в коем случае не поддаваться панике.

### Землетрясение

Землетрясение – это подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней части мантии Земли и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний. По данным статистики, землетрясениям принадлежит первое место по причиняемому экономическому ущербу и одно из первых мест по числу человеческих жертв.

При землетрясениях характер поражения людей зависит от вида и плотности застройки населенного пункта, а также от времени возникновения землетрясения (днем или ночью).

Ночью количество пострадавших значительно выше, т.к. большинство людей находятся дома и отдыхают. Днем же число пострадавшего населения колеблется в зависимости от того, в какой день произошло землетрясение – в рабочий или в выходной.

При кирпичной и каменной застройке преобладает следующий характер поражения людей: травмы головы, позвоночника и конечностей, сдавливания грудной клетки, синдром сдавливания мягких тканей, а также травмы груди и живота с повреждением внутренних органов.

При землетрясениях в районах малоэтажной каменной или деревянной застройки люди в меньшей степени подвержены поражению. Возникающие травмы носят более легкий характер. При землетрясениях у большей части населения возникают психические расстройства – люди утрачивают самообладание, становятся подверженными панике.

Основными причинами травматизма и гибели людей при землетрясении являются:

- разрушение зданий и сооружений;
- падение обломков строительных конструкций и мебели, различных предметов и битых стекол;
- зависание и падение на проезжую часть улицы разорванных электропроводов;
- пожары, вызванные утечкой газа из поврежденных труб и замыканием электросетей;
- неконтролируемые действия людей в результате паники.

Если землетрясение застало вас в здании (дома, в школе, на работе), необходимо:

- если первые толчки застали вас на первом этаже нужно немедленно выбежать на улицу, в вашем распоряжении не более 15-20 секунд;
- при нахождении выше первого этажах можно воспользоваться углами, образованными капитальными стенами, узкими коридорами внутри здания или же встать возле опорных колонн или в дверных проемах, распахнув двери;

- можно спрятаться под стол или кровать, закрыв лицо руками, чтобы не пораниться кусками отлетающей штукатурки, стекла и др. Во всех случаях – держитесь подальше от окон и стеклянных перегородок, чтобы не пораниться осколками;
- ни в коем случае не прыгайте из окон или с балконов, если вы живете выше первого этажа;
- нельзя во время угрозы обрушения здания пользоваться лифтом, выбегать на лестницу с верхних этажей;
- не рекомендуется находиться в угловых помещениях здания;
- не паникуйте сами и пресекайте панику у других людей.

Если первые толчки землетрясение застали вас на улице, необходимо:

- немедленно отойти как можно дальше от зданий и сооружений, высоких столбов и заборов, которые могут разрушиться и придавить вас. При этом опасность представляют не только падающие стены и перекрытия, но и разлетающиеся кирпичи, стекла, вывески и др.;
- при нахождении в местах большого скопления людей (рынок, стадион, парк, площадь) рекомендуется держаться подальше от конструкций, которые могут быть причиной травмы, выйти на открытое пространство, не создавая паники;
- в случае сильной давки не передвигайтесь против движения толпы, одежду застегните, согнутые руки прижмите к груди крестообразно; выбросите мешающие предметы. В случае падения необходимо встать на одно колено и рывком подняться.

При следовании в автомобиле необходимо остановиться в месте, где не будут созданы помехи другому транспорту, открыть двери, чтобы при возможном повреждении автомобиля их не заклинило. Оставайтесь в машине, т.к. есть опасность получения травмы от падающих предметов.

Если вы оказались в завале, необходимо:

- не поддаваться панике;
- помнить о действиях спасательных служб;
- постараться определиться в пространстве;
- при длительном пребывании в завале не зажигайте огонь, чтобы избежать взрыва или воспламенения от возможной утечки газа, постарайтесь найти воду;
- подавайте сигналы о себе (стучите железом о железо: по батарее, трубам и т.п.).

После землетрясения следует:

- убедиться в отсутствии ранения, если есть возможность, оказать помощь пострадавшим. Тяжело раненых лучше не двигать с места, если им не угрожает крайняя опасность (пожар, обрушение строения и т.д.);
- освободить людей, попавших в завалы, которые можно легко устранить (разобрать). Особо осторожным надо быть при оказании помощи пострадавшим с «синдромом длительного сдавливания». Если им требуется

дополнительная медицинская и другая специальная помощь, то дождаться ее;

- обеспечить безопасность и успокоить детей, больных и стариков;
- проверить водопровод, газ, электричество. Если имеется повреждение электролинии и водопроводных сетей, то следует отключить их. Если обнаружена утечка газа, то открыть все окна и двери, немедленно покинуть помещение и сообщить соответствующим службам;
- при наличии очагов загорания их необходимо потушить. Если это не удается, то немедленно связаться с противопожарной службой;
- спускаясь по лестнице, следует проверить ее прочность;
- первые 2-3 часа, нельзя входить в здания без крайней нужды, нельзя подходить к явно поврежденным зданиям и входить в них. Если возникает необходимость войти в здание – действовать быстро и осторожно, так как предметы могут быть неустойчивы.

### Вулкан

Вулкан – геологическое образование, возникающее над каналами или трещинами в земной коре, по которым на поверхность Земли и в атмосферу извергаются раскаленная лава, пепел, горячие газы, пары воды, обломки горных пород.

Чаще всего вулканы образуются в местах соединения тектонических плит Земли. Они могут возникать не только на суше, но и на морском дне. При этом нередко образуются острова.

Вулканы бывают потухшими, уснувшими, действующими. Всего на суше насчитывается почти 1000 «спящих» и 522 действующих вулкана.

В опасной близости от активных вулканов проживает около 7% населения Земли. В результате извержения вулканов в XX-м веке погибло более 40 тысяч человек.

В местах выхода магмы и газов на поверхность Земли образуется одно или несколько отверстий – кратеров.

Основными поражающими факторами при извержении вулкана являются раскаленная лава, газы, дым, пар, горячая вода, пепел, обломки горных пород, взрывная волна и грязекаменные потоки.

Лава – это раскаленная жидкая или очень вязкая масса, изливающаяся на поверхность Земли при извержении вулканов. Температура лавы может достигать 1200°C и более. Лава образует лавовые потоки с высокой текучестью. Потоки раскаленной лавы достигают толщины 4-5 метров, скорость их движения может достигать от нескольких метров до 50 – 80 км/час. Лава может растекаться на десятки километров от вулкана (20 – 80 км.), поражая площадь в сотни квадратных километров.

Вместе с лавой выбрасываются газы и вулканический пепел на высоту 15-20 км. и на расстояние до 40 км. и более.

Когда давление газов в магме очень высокое и она испытывает сопротивление Земли, извержение носит характер взрыва. В этом случае вулканические газы вырываются наружу и образуют «вулканические

бомбы» в виде отдельных камней или кусков вязкой лавы. Диаметр «вулканических бомб» может достигать 5-7 м. и более. Эти «бомбы» способны пролететь над Землей расстояние 20-25 км. При вертикальном выбросе они поднимаются на высоту до 5 км.

Ударная волна наиболее опасна при боковом выбросе. Ее температура составляет несколько сотен градусов Цельсия.

Характерной особенностью вулканов являются их повторные многократные извержения.

Снижение числа человеческих жертв и материального ущерба от извержений вулканов достигается путем постоянного наблюдения за ними и прогнозирования предстоящих извержений. Эти работы проводят люди очень интересной и опасной профессии – вулканологи.

Основные способы борьбы с извержениями вулканов:

- охлаждение лавы водой;
- сооружение искусственных каналов для отвода лавы и грязекаменных потоков;
- сооружение защитных плотин;
- своевременная эвакуация населения из опасных зон;
- умение оказать первую помощь пострадавшим.

### **3. Метеорологические ЧС**

#### Ураган

Ураган – это ветер разрушительной силы и значительной продолжительности. Ураган возникает внезапно в областях с резким перепадом атмосферного давления. Скорость урагана достигает 30 м/с и более. По своему пагубному воздействию ураган может сравниться с землетрясением. Это объясняется тем, что ураганы несут в себе колоссальную энергию, ее количество, выделяемое средним по мощности ураганом в течение одного часа, можно сравнить с энергией ядерного взрыва.

Ураган может захватить территорию в диаметре до нескольких сотен километров и способен перемещаться на тысячи километров. При этом ураганный ветер разрушает прочные и сносит легкие строения, опустошает засеянные поля, обрывает провода и валит столбы линий электропередачи и связи, повреждает транспортные магистрали и мосты, ломает и вырывает с корнями деревья, повреждает и топит суда, вызывает аварии на коммунально-энергетических сетях. Бывали случаи, когда ураганный ветер сбрасывал с рельсов поезда и валил фабричные трубы. Часто ураганы сопровождаются ливневыми дождями, которые вызывают наводнения.

*Буря* – разновидность урагана. Скорость ветра при буре немного меньше скорости урагана (до 25-30 м/с). Убытки и разрушения от бурь существенно меньше, чем от ураганов. Иногда сильную бурю называют штормом.

*Смерч* – это сильный маломасштабный атмосферный вихрь диаметром до 1000 м, в котором воздух вращается со скоростью до 100 м/с, обладающий большой разрушительной силой (в США носит название торнадо).

На территории России смерчи отмечаются в Центральном районе, Поволжье, Урале, Сибири, Забайкалье, Кавказском побережье.

Смерч – восходящий вихрь, состоящий из чрезвычайно быстро вращающегося воздуха, смешанного с частицами влаги, песка, пыли других взвесей. На местности он передвигается в виде темного столба крутящегося воздуха диаметром от нескольких десятков до нескольких сотен метров.

Во внутренней полости смерча давление всегда пониженное, поэтому туда засасываются любые предметы, оказавшиеся на его пути. Средняя скорость движения смерча 50-60 км/ч, при его приближении слышится оглушительный гул.

Сильные смерчи проходят десятки километров и срывают крыши, вырывают с корнями деревья, поднимают на воздух автомобили, разбрасывают телеграфные столбы, разрушают дома. Оповещение об угрозе осуществляется путем подачи сигнала «Внимание всем» сиреной и последующей речевой информацией.

Действия при получении информации о надвигающемся урагане, буре или смерче – следует внимательно выслушать инструкции органа управления по делам ГОЧС, в которых будет сообщено предполагаемое время, сила урагана и рекомендации по правилам поведения.

При получении штормового предупреждения необходимо немедленно приступить к проведению предупредительных работ:

- укрепить недостаточно прочные конструкции, закрыть двери, слуховые отверстия и чердачные помещения, окна обшить досками или закрыть щитами, а стекла заклеить полосками бумаги или ткани, или, если есть такая возможность, вынуть;
- для того чтобы уравновесить наружное и внутреннее давление в здании двери и окна с подветренной стороны целесообразно открыть и закрепить их в этом положении;
- с крыш, балконов, лоджий и подоконников необходимо убрать вещи, которые при падении могут нанести травмы людям. Предметы, находящиеся во дворах, необходимо закрепить или занести в помещение;
- целесообразно также позаботиться об аварийных светильниках – электрических фонарях, керосиновых лампах, свечах. Рекомендуется также создать запасы воды, пищи и медикаментов, особенно перевязочных материалов;
- погасить огонь в печах, проверить состояние электровыключателей, газовых и водопроводных кранов;
- занять заранее подготовленные места в зданиях и укрытиях (в случае смерчей – только в подвальных помещениях и в подземных сооружениях). В помещении нужно выбрать наиболее безопасное место – в средней части

дома, в коридорах, на первом этаже. Для защиты от ранений осколками стекла рекомендуется использовать встроенные шкафы, прочную мебель и матрацы.

Самым безопасным местом во время бури, урагана или смерча являются убежища, подвалы и погреба.

Если ураган или смерч застал вас на открытой местности – лучше всего найти любое естественное углубление в земле (канаву, яму, овраг или любую выемку), лечь на дно углубления и плотно прижаться к земле. Покинуть транспорт (не зависимо от того, в каком бы вы не находились) и укрыться в ближайшем подвале, убежище или углублении. Принять меры по защите от ливневых осадков и крупного града, т.к. ураганы ими часто сопровождаются.

Не рекомендуется:

- находиться на мостах, а также в непосредственной близости от объектов, использующих в своем производстве ядовитые сильнодействующие и легковоспламеняющиеся вещества;
- укрываться под отдельно стоящими деревьями, столбами, близко подходить к опорам линий электропередач;
- находиться вблизи зданий, с которых порывами ветра сдувает черепицу, шифер и другие предметы;
- если ветер утих, не рекомендуется выходить на улицу сразу (через несколько минут порывы ветра могут возобновиться).

После получения сообщения о стабилизации обстановки выходить из дома следует осторожно, необходимо осмотреться – нет ли нависающих предметов и частей конструкций, оборванных электропроводов, т.к. не исключена вероятность того, что они находятся под напряжением.

Без крайней необходимости не заходите в поврежденные здания, но если такая необходимость возникла, то делать это нужно осторожно, убедившись в отсутствии значительных повреждений лестниц, перекрытий и стен, очагов пожара, разрывов электропроводов, нельзя пользоваться лифтами.

Огонь нельзя зажигать до тех пор, пока не будет уверенности, что обошлось без утечки газа. На улице держитесь подальше от зданий, столбов, высоких заборов и т.д.

Главное в этих условиях – не поддаваться панике, действовать грамотно, уверенно и разумно, не допускать самому и удерживать других от неразумных поступков, оказывать помощь пострадавшим.

Основными видами поражения людей при ураганах, бурях и смерчах являются закрытые травмы различных областей тела, ушибы, переломы, сотрясения головного мозга, ранения, сопровождающиеся кровотечением.

### Гроза

Гроза – атмосферное явление, связанное с развитием мощных кучево-дождевых облаков, которое сопровождается многократными электрическими разрядами между облаками и земной поверхностью,

громом, сильным дождем, нередко градом. Согласно статистике, в мире ежедневно случается 40 тысяч гроз, каждую секунду сверкает 117 молний.

Грозы часто идут против ветра. Непосредственно перед началом грозы обычно наступает безветрие или ветер меняет направление, налетают резкие шквалы, после чего начинается дождь. Однако наибольшую опасность представляют «сухие», то есть не сопровождающиеся осадками, грозы.

Во время грозы следует:

- в лесу укрываться среди невысоких деревьев с густыми кронами;
- в горах и на открытой местности прятаться в яме, канаве или в овраге;
- все крупные металлические предметы сложить в 15-20 м от себя;
- укрывшись от грозы, сесть, подогнув под себя ноги и опустив голову на согнутые в коленях ноги, ступни ног соединить вместе;
- под себя подложить, полиэтиленовый пакет, ветки или лапник, камни, одежду и т.д., изолируясь от почвы;
- в пути группе рассредоточиться, идти по одному, не спеша;
- в укрытии переодеться в сухую одежду, в крайнем случае, тщательно выжать мокрую.

Во время грозы нельзя:

- укрываться возле одиноких деревьев или деревьев, выступающих над другими;
- прислоняться или прикасаться к скалам и отвесным стенам;
- останавливаться на опушках леса, больших полянах;
- идти или останавливаться возле водоемов и в местах, где течет вода;
- прятаться под скальными навесами;
- бегать, суетиться, передвигаться плотной группой;
- находиться в мокрой одежде и обуви;
- оставаться на возвышенностях;
- находиться возле водотоков, в расщелинах и трещинах.

### Снежная буря

*Снежная буря* – одна из разновидностей урагана, характеризуется значительными скоростями ветра, что способствует перемещению по воздуху огромных масс снега, имеет сравнительно узкую полосу действия (до нескольких десятков километров). Во время бури резко ухудшается видимость, может прерваться транспортное сообщение как внутригородское, так и междугородное. Продолжительность бури колеблется от нескольких часов до нескольких суток.

*Пурга, метель, вьюга* сопровождаются резкими перепадами температур и снегопадом с сильными порывами ветра. Перепад температур, выпадение снега с дождем при пониженной температуре и сильном ветре, создает условия для обледенения. Линии электропередач, линии связи, кровли зданий, различного рода опоры и конструкции, дороги и мосты покрываются льдом или мокрым снегом, что нередко вызывает их разрушение. Гололедные образования на дорогах затрудняют, а иногда и

совсем препятствуют работе автомобильного транспорта. Передвижения пешеходов затруднятся.

*Снежные заносы* возникают в результате обильных снегопадов и метелей, которые могут продолжаться от нескольких часов до нескольких суток. Они вызывают нарушение транспортного сообщения, повреждение линий связи и электропередач, негативно влияют на хозяйственную деятельность. Особенно опасны снежные заносы при сходе снежных лавин с гор.

Основным поражающим фактором таких стихийных бедствий является воздействие низкой температуры на организм человека, вызывающие обморожение, а иногда и замерзание.

При непосредственной угрозе организуется оповещение населения, приводятся в готовность необходимые силы и средства, дорожные и коммунальные службы.

Метель, пурга или выюга могут длиться несколько суток, поэтому рекомендуется заблаговременно создать в доме запас продовольствия, воды, топлива, приготовить аварийное освещение. Покидать помещение можно только в исключительных случаях и не в одиночку. Ограничить передвижение, особенно в сельской местности.

На автомобиле передвигаться следует только по главным дорогам. В случае резкого усиления ветра непогоду желательно переждать в населенном пункте или вблизи него. При поломке машины не следует отходить от нее за пределы видимости. При невозможности дальнейшего движения следует обозначить стоянку, остановиться (двигателем в наветренную сторону), укрыть двигатель со стороны радиатора. При сильном снегопаде следить, чтобы автомобиль не занесло снегом, т.е. по мере необходимости разгрести снег. Двигатель автомобиля периодически нужно прогревать во избежание его «размораживания», при этом не допускать попадания в кабину (кузов, салон) выхлопных газов, с этой целью следить, чтобы выхлопная труба не была завалина снегом. При наличии нескольких автомобилей лучше всего использовать один автомобиль в качестве укрытия, из двигателей остальных автомобилей необходимо слить воду.

Ни в коем случае нельзя покидать укрытие (автомобиль), в сильный снегопад ориентиры через несколько десятков метров могут быть потеряны.

Метель, пургу или выюгу можно переждать в оборудованном из снега укрытии. Укрытие рекомендуется строить только на открытых площадках, там, где исключены снежные заносы. До того как укрыться, надо отыскать ориентиры на местности в направлении ближайшего жилья и запомнить их расположение.

Периодически необходимо контролировать толщину снежного покрова, протыкая потолок укрытия, и расчищать вход и вентиляционное отверстие.

Можно на открытой и бесснежной местности найти возвышенный, устойчиво стоящий предмет, укрыться за ним и постоянно отбрасывать и утаптывать прибывающую снежную массу ногами.

В критических ситуациях допустимо полностью зарыться в сухой снег, для чего надеть на себя все теплые вещи, сесть спиной к ветру, укрыться полиэтиленовой пленкой или спальным мешком, взять в руки длинную палку и позволить снегу заметать себя. Постоянно расчищать палкой вентиляционное отверстие и расширять объемы образовавшейся снежной капсулы, чтобы иметь возможность выбраться из снежного заноса. Внутри образовавшегося укрытия следует выложить стрелку-ориентир.

Помните, что пурга за счет снежных многометровых заносов и сугробов может значительно изменить внешний вид местности.

Основными видами работ при снежных заносах, метели, пурге или вьюге являются:

- розыск пропавших людей и оказание, при необходимости, им первой медицинской помощи;
- расчистка дорог и территорий вокруг строений;
- оказание технической помощи застрявшим водителям;
- устранение аварий на коммунально-энергетических сетях.

#### **4. Гидрологические ЧС**

##### Наводнения

Наводнения – это значительные затопления местности, возникающие в результате подъема уровня воды в реке, в водохранилище или в озере. Причинами наводнений являются обильные осадки, интенсивное таяние снега, прорыв или разрушение дамб и плотин. Наводнения сопровождаются человеческими жертвами и значительным материальным ущербом.

По повторяемости и площади распространения, наводнения занимают первое место в ряду стихийных бедствий, по количеству человеческих жертв и материальному ущербу наводнения занимают второе место после землетрясений. Ни в настоящем, ни в ближайшем будущем предотвратить их целиком не представляется возможным. Наводнения можно только ослабить или локализовать.

При угрозе наводнения проводят предупредительные мероприятия. В первую очередь – это информирование населения о возникновении угрозы наводнения, усиление наблюдения за уровнем воды, приведение в готовность сил и средств, предназначенных для борьбы со стихией и для эвакуации населения. Проверяется состояние дамб, плотин, мостов и устраняются выявленные недостатки. Возводятся дополнительные насыпи, роются водоотводные каналы, готовятся гидротехнические сооружения.

При нарастании угрозы наводнения работа предприятий, организаций и учреждений прекращается, людей отправляют по домам или эвакуируют в безопасные районы.

В этом случае необходимо:

- отключить воду, газ и электричество;
- потушить горящие печи отопления;
- перенести на верхние этажи зданий (чердаки) ценные предметы и вещи, убрать в безопасное место сельскохозяйственный инвентарь, закопать, укрыть удобрения и отходы;
- при необходимости обить окна и двери первых этажей домов досками или фанерой;
- взять с собой личные документы, помещенные в непромокаемый пакет, деньги и ценности, медицинскую аптечку, комплект верхней одежды и обуви по сезону, постельное белье и туалетные принадлежности, трехдневный запас продуктов питания. Вещи и продукты лучше уложить в чемоданы (рюкзаки, сумки);
- прибыть к установленному сроку на сборный эвакуационный пункт для регистрации и отправки в безопасный район.

#### *Действия при выполнении эвакуационных мероприятий*

Если наводнение застало вас дома, необходимо:

- не поддаваться панике и не терять самообладание;
- как можно быстрее занять ближайшее, безопасное возвышенное место, верхние этажи зданий, чердак или крышу дома и быть готовым к эвакуации по воде, в том числе с помощью подручных плавсредств;
- принять меры, позволяющие спасателям своевременно себя обнаружить. В светлое время суток это достигается вывешиванием на высоком месте белого или цветного полотнища, а в ночное время – подачей световых сигналов;
- до прибытия помощи, если вам не угрожает опасность, оставаться на выбранном вами месте;
- самостоятельную эвакуацию на незатопленную территорию проводить только в случаях необходимости оказания неотложной медицинской помощи пострадавшим. Для самостоятельной эвакуации используются личные лодки или катера, плоты из бревен и других подручных материалов. При эвакуации необходимо соблюдать меры безопасности: входить в лодку, катер по одному, во время их движения не садиться на борта, не меняться местами и не толкаться.

Если вы все же оказались в воде – нужно срочно выходить на возвышенное место, а если в лесу – то забраться на прочное развесистое и высокое дерево. Если вы все же оказались в воде, то плывите к ближайшему незатопленному участку не против течения, а под углом к нему. Для этого используйте все предметы, способные удержать вас на воде: бревна, доски, обломки деревьев и т.п. В местах с большим количеством водорослей или травы избегайте резких движений, чтобы не запутаться.

После спада воды необходимо:

- вернуться, по возможности, в место проживания, перед входом в здания убедиться, что их конструкции не претерпели явных разрушений и не представляют опасности;

- при осмотре внутренних комнат здания не рекомендуется в качестве источника света применять спички или свечи из-за возможного присутствия газа. Для этих целей лучше использовать электрические фонари;
- остерегайтесь порванных или провисших электрических проводов. Запрещается включать электроприборы до проверки специалистами состояния электрической сети;
- о повреждениях и разрушениях водопроводных, газовых и канализационных магистралей немедленно нужно сообщить в соответствующие коммунальные службы и организации;
- попавшие в воду продукты категорически запрещается применять в пищу до проведения проверки санитарно-эпидемиологической службой и без горячей обработки;
- проверить запасы питьевой воды, а имеющиеся колодцы осушить путем выкачивания из них загрязненной воды.

Первоочередными мероприятиями по оказанию медицинской помощи при наводнениях является извлечение пострадавших из воды, их согревание, стимулирование сердечной и дыхательной деятельности.

К тонущему человеку подплывать лучше со спины. Приблизившись, взять его за голову, руки, плечи или воротник, повернуть его лицом вверх и плыть к берегу, работая свободной рукой и ногами. Если при оказании помощи утопающему вы используете лодку, то вытаскивать человека из воды лучше всего со стороны кормы. В том случае если лодка отсутствует, то можно воспользоваться подручными средствами – бочками, бревнами, деревянными щитами и дверями, автомобильными камерами и другими предметами, способными удержать человека на плаву.

*Паводок* – фаза водного режима реки, которая может многократно повторяться в различные сезоны года, характеризующаяся интенсивным, обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды, и вызываемая дождями или снеготаянием во время оттепелей. Следующие один за другим паводки могут вызвать половодье. Значительный паводок может вызвать наводнение. Паводки носят нерегулярный характер. Значительное возрастание скорости и расхода водного потока во время паводка сопровождается увеличением мутности воды, переформированием русла, а при благоприятных условиях приводит к зарождению селя путем срыва отмосток и глубинной эрозии русла.

*Катастрофический паводок* – значительный паводок, возникающий в результате интенсивного таяния снега, ледников, а также обильных дождей, образующий сильное наводнение, в результате которого произошла массовая гибель населения, сельскохозяйственных животных и растений, повреждение или уничтожение материальных ценностей, а также был нанесен ущерб окружающей среде. Термин паводок катастрофический применяют также к половодью, вызывающему такие же последствия.

*Цунами* – гигантские морские волны, возникающие в результате сдвига вверх или вниз протяжённых участков морского дна при сильных подводных и прибрежных землетрясениях.

Скорость распространения цунами от от 50 до 1000 км/ч.; высота в области возникновения – от 0,1 до 5 м, у побережья – от 10 до 50 м и более.

Известно около 1000 случаев цунами, из них более 100 – с катастрофическими последствиями, вызвавших полное уничтожение, смыв сооружений и почвенно-растительного покрова (например, в 1933 у берегов Японии, 1952 на Камчатке и др.). 80% цунами возникают на периферии Тихого океана, включая западный склон Курило-Камчатского жёлоба. Исходя из закономерностей возникновения и распространения цунами, проводится районирование побережья по степени угрозы цунами.

Мероприятия по частичной защите от цунами: создание искусственных береговых сооружений (волнорезов, молов и насыпей), посадка лесных полос вдоль берегов океана. В США, Японии и России созданы службы предупреждения населения о приближении цунами, основанные на опережающей регистрации землетрясений береговыми сейсмографами.

## **5. Природные пожары**

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Примерно 80% всех пожаров возникает по вине человека из-за нарушения мер пожарной безопасности при обращении с огнем, а также в результате использования неисправной техники. Бывает, что пожары возникают в результате удара молнии во время грозы.

Природный пожар – неконтролируемый процесс горения, стихийно возникающий и распространяющийся в природной среде.

Природные пожары подразделяются на лесные и степные пожары.

*Лесной пожар* – самопроизвольное или спровоцированное человеком возгорание в лесных экосистемах.

На территории лесного фонда России ежегодно регистрируется от 10 до 30 тыс. лесных пожаров, нередко принимающих характер стихийных бедствий. Основная часть пройденной огнем площади приходится на районы Сибири и Дальнего Востока. В этих районах лесной пожар является лесообразовательным фактором, определяющим структуру и динамику лесного фонда.

Важнейшей характеристикой лесного пожара является скорость его распространения, которая определяется скоростью продвижения его кромки, т.е. полосы горения по контуру пожара.

Лесные пожары в зависимости от сферы распространения огня, подразделяются на низовые, верховые и подземные (торфяные).

Низовой пожар – пожар, распространяющийся по земле и по нижним ярусам лесной растительности. При низовом пожаре горят лесная подстилка, травяно-кустарничковый покров, подрост и подлесок.

Низовой пожар чаще всего возникает в лиственных лесах, при этом высота пламени доходит до 1,5-2 метров, а скорость распространения обычно не превышает 1-3 метров в минуту, температура огня в зоне пожара составляет 400-900 °С. Низовые пожары наиболее часты и составляют до 98% общего числа загораний.

Верховой пожар наиболее опасен. Он начинается при сильном ветре и охватывает кроны деревьев. Огонь продвигается по кронам деревьев, скорость его распространения в безветренную погоду может достигать 3-4 км/ч, в ветреную – 25-30 км/ч и более.

Проводником горения, при верховых пожарах, служит слой хвои, листвы и ветвей кронового пространства. Температура в зоне огня повышается до 1100°С. Ветер разносит горящие искры, которые создают новые очаги пожара за несколько десятков, а то и сотен метров от основного очага.

Подземный (торфяной) пожар представляет собой пожар, при котором горит торфяной слой заболоченных и болотных почв. Он характеризуется низкой скоростью продвижения (около 0,5 м/мин). Характерной особенностью торфяных пожаров является беспламенное горение торфа с накоплением большого количества тепла. Торфяные пожары характерны тем, что их очень трудно тушить. Причиной возникновения (возгорания) торфяного пожара является перегрев поверхности торфяного болота, осушенного или естественного, при перегреве его поверхности лучами солнца или в результате небрежного обращения людей с огнем.

Причинами пожаров степных и хлебных массивов могут быть грозы, аварии наземного и воздушного транспорта, аварии хлебоуборочной техники, террористические акты и небрежное обращение с открытым огнем. Наиболее пожароопасная обстановка складывается в конце весны и в начале лета, когда стоит сухая и жаркая погода.

#### *Способы тушения пожаров*

Самым простым и вместе с тем достаточно эффективным способом тушения слабых и средних пожаров является захлестывание кромки пожара. Для этого используют пучки ветвей длиной 1-2 м или небольшие деревья преимущественно лиственных пород. Группа из 3-5 человек за 40-50 минут способна погасить захлестыванием кромку пожара протяженностью до 1000 метров.

Когда захлестывание огня не дает должного эффекта, можно забрасывать кромку пожара рыхлым грунтом. Для этого лучше всего использовать специальную технику, но иногда приходится делать это и вручную. Один человек за полчаса может засыпать около 20 метров кромки пожара.

Для того чтобы огонь не распространялся дальше, на пути его движения устраивают земляные полосы и широкие канавы. Полосы не должны иметь растительности и каких-либо других материалов, способствующих горению. Когда огонь доходит до такой полосы, он останавливается.

Широко применяется для борьбы с пожарами встречный огонь, когда навстречу движущемуся валу огня создают другой встречный вал. Когда эти два вала встречаются, огню становится некуда распространяться. При организации встречного вала необходимо учитывать направление ветра и направление распространения огня.

В случае, если огонь остановить не удалось и он приближается к населенному пункту, следует, помимо принятия всех противопожарных мер, приступить к эвакуации населения. Вывод или вывоз людей следует производить в направлении, перпендикулярном распространению огня. При этом двигаться следует не только по дорогам, но и вдоль ручьев и рек, а при необходимости и по самой воде. Рот и нос желательно прикрыть мокрой ватно-марлевой повязкой или полотенцем.

Косвенными признаками приближения лесного пожара являются:

- устойчивый запах гари, приносимый ветром;
- стелющийся над лесным массивом туманообразный дым;
- беспокойное поведение животных, птиц, насекомых;
- ночное зарево, в одной из точек горизонта, постепенно расширяющееся в стороны.

При обнаружении пожара следует:

- не метаться и не поддаваться панике;
- проанализировать обстановку, определить путь эвакуации, для чего подняться на возвышенную точку на местности или забраться на высокое дерево и внимательно осмотреться по сторонам. Выявить границы очага пожара, направление и примерную скорость его распространения;
- укрываться от пожара следует на голых островах и отмелях, расположенных посреди больших озер, на оголенных участках болот, на скальных вершинах хребтов, расположенных выше уровня леса, на ледниках;
- уходить от пожара необходимо в наветренную сторону (то есть идти на ветер), в направлении, перпендикулярном распространению огня, стараясь обойти очаг пожара сбоку с тем, чтобы выйти ему в тыл.

Правила поведения в очаге пожара:

- необходимо очистить вокруг себя возможно большую площадь от листвы, травы и веток;
- необходимо обильно смочить одежду, рот и нос желательно прикрыть мокрой ватно-марлевой повязкой или полотенцем, снять всю плавящуюся одежду;

- избавиться от горючего и легковоспламеняющегося снаряжения, если есть возможность, то периодически смачивайте высохшие участки материала на одежде;
- зарыться во влажный грунт;
- голову, конечности, открытые участки тела обмотать любым негорючим материалом, по возможности смочив его водой, но не очень плотно, чтобы при возгорании можно было мгновенно снять.

В сухое время года и в пожароопасных местах следует соблюдать особую осторожность при обращении с огнем:

- предназначенное под костер место нужно очищать от сухой травы, листьев, веток и другого лесного мусора;
- не разводите огонь вблизи нависающих крон деревьев, в хвойных молодняках, среди сухостойного камыша и на торфянике;
- не оставляйте костер без присмотра;
- не покидайте место привала, не убедившись, что костер потушен;
- в степи костер лучше разводить на участках голой земли;
- возле огня всегда должен находиться дежурный – костровой;
- если возникли небольшие очаги пожара, то их необходимо немедленно тушить: заливать водой, засыпать песком, землей, накрывать кусками брезента, прикрывая доступ кислорода, затаптывать и сбивать мокрыми тряпками или пучками веток;
- категорически недопустимо поджигать лес с целью подачи сигнала бедствия.

Основными видами поражений при пожарах являются ожоги и отравления угарным газом. При оказании помощи необходимо, прежде всего, погасить на пострадавших горящую одежду, а на обожженную поверхность наложить стерильные повязки. В случае поражения людей угарным газом следует немедленно удалить их из зон интенсивного задымления и, при необходимости, сделать искусственное дыхание.

Следует помнить, что чрезвычайные ситуации могут сопровождаться различными инфекционными заболеваниями, которыми можно заразиться, употребляя в пищу грязную и зараженную воду, продукты питания, а также при попадании инфекции через поврежденные кожные покровы человека и т.д.

## **6. Массовые заболевания**

Инфекция – внедрение и размножение в организме человека или животного болезнетворных микроорганизмов.

Знание механизмов передачи инфекции лежит в основе профилактики инфекционных заболеваний.

Инфекционные болезни отличаются от всех других заболеваний тем, что они вызываются определенным живым возбудителем, передаются от зараженного организма здоровому и способны к массовому (эпидемическому) распространению.

Любое инфекционное заболевание возникает в результате проникновения в организм человека болезнетворных организмов – бактерий, вирусов, риккетсий, спирохет, а также грибов и простейших.

Ряд микробов могут находиться в организме, не причиняя ему вреда, но при снижении защитных сил организма они могут вызывать заболевания. Возбудители инфекционных заболеваний, проникая в организм, находят там благоприятную среду для развития. Некоторые виды болезнетворных микроорганизмов, быстро размножаясь, выделяют ядовитые вещества (токсины), значительно утяжеляющие течение инфекции.

Причиной возникновения инфекционного заболевания является проникновение болезнетворного микроорганизма в восприимчивый организм в достаточном количестве и специфическим для него путем. Механизм передачи инфекций неодинаков при различных заболеваниях и находится в прямой зависимости от локализации (местонахождения) возбудителя в живом организме.

Различают несколько путей проникновения возбудителей инфекционных заболеваний в организм человека:

- с воздухом через пищеварительный тракт;
- через слизистые оболочки рта, носа, глаз;
- через поврежденные кожные покровы;
- через поврежденную кожу в результате укусов зараженных кровососущих насекомых.

Непрерывную цепь следующих друг за другом заражений и заболеваний принято называть эпидемическим процессом, который может развиваться при наличии трех обязательных условий: источника инфекции, механизма передачи инфекции и восприимчивых к заболеванию людей.

Эпидемия – массовое и прогрессирующее распространение инфекционного заболевания в пределах определенной территории, значительно превышающее обычно регистрируемый уровень заболеваемости за аналогичный период.

При всех инфекционных заболеваниях от момента заражения до проявления первых видимых признаков заболевания проходит определенное время, называемое инкубационным периодом, в течение которого человек остается внешне здоровым. Длительность этого периода при различных инфекциях неодинакова – от нескольких часов до нескольких месяцев; каждая болезнь характеризуется инкубационным периодом определенных пределов. От продолжительности инкубационного периода зависит срок установления карантина и изоляции лиц, бывших в контакте с заболевшим.

Эпидемическим очагом называется место заражения и пребывания заболевших инфекционной болезнью людей либо территория, в пределах которой в определенных границах времени возможно заражение людей и сельскохозяйственных животных возбудителями инфекционной болезни.

К наиболее типичным признакам инфекционных заболеваний относятся – озноб, жар, повышение температуры. При этом возникают такие реакции как головная боль, боли в мышцах и суставах, недомогание, общая слабость, разбитость, иногда тошнота, рвота, понос, нарушается сон, ухудшается аппетит.

В зависимости от общих характерных признаков инфекционных болезней, связанных с локализацией возбудителя в организме человека, и механизма передачи инфекции все инфекционные заболевания подразделяются на четыре основные группы.

#### Характерные инфекционные болезни и механизм передачи инфекции

Группы заболеваний	Наименование основных заболеваний	Локализация возбудителя	Пути передачи инфекции
Инфекции дыхательных путей	Грипп и острые респираторные заболевания. Ангина. Дифтерия. Корь. Коклюш. Туберкулез. Натуральная оспа.	Верхние дыхательные пути	Воздушно-капельный
Кишечные инфекции	Дизентерия. Брюшной тиф. Паратифы. Холера. Инфекционный гепатит. Полиомиелит.	Кишечник	Через продукты питания, воду, почву, грязные руки, бытовые предметы, мух
Кровяные инфекции	Малярия. Сыпной и возвратный тифы. Клещевой энцефалит. Чума. Туляремия.	Кровеносная система	Через укусы кровососущих переносчиков – комаров, клещей, блох, вшей, москитов
Инфекции наружных покровов	Трахома. Чесотка. Сибирская язва. Столбняк.	Кожа. Слизистые оболочки.	Преимущественно контактный путь

Существуют так называемые вирулентные (болезнетворные), устойчивые во внешней среде микробы, к которым относятся возбудители особо опасных инфекций.

Особо опасная инфекция – состояние зараженности организма людей или животных, проявляющееся в виде инфекционной болезни, прогрессирующей во времени и пространстве и вызывающей тяжелые последствия для здоровья людей и сельскохозяйственных животных либо летальные исходы.

К особо опасным инфекциям относятся натуральная оспа, чума и холера.

Опасность заноса инфекционных заболеваний из других государств и особенности течения особо опасных инфекций заставляют проводить

систематические мероприятия по профилактике этих заболеваний, разрабатывать вопросы их ранней диагностики и лечения.

Успехи медицины в борьбе с инфекционными болезнями (ликвидация чумы, холеры, натуральной оспы, возвратного тифа, значительное уменьшение детских инфекций) не снижают актуальности проблемы профилактики инфекционных заболеваний.

#### *Профилактика инфекционных болезней*

Для предотвращения распространения инфекционных заболеваний среди населения в очаге поражения проводится комплекс противоэпидемических и санитарно-гигиенических мероприятий.

Противоэпидемические и санитарно-гигиенические мероприятия – организационные, административные, инженерно-технические, медико-санитарные, ветеринарные и иные меры, направленные на устранение или уменьшение вредного воздействия на человека факторов среды обитания, предотвращения возникновения и распространения инфекционных заболеваний (отравлений) и их ликвидацию.

К противоэпидемическим и санитарно-гигиеническим мероприятиям относятся:

- экстренная профилактика;
- обсервация и карантин;
- санитарная обработка населения;
- дезинфекция различных зараженных объектов;
- при необходимости уничтожение насекомых, клещей и грызунов.

К медицинским средствам защиты населения относятся:

- вакцино-сывороточные препараты;
- антибиотики и другие лекарственные вещества, используемые для специальной и экстренной профилактики инфекционных болезней.

Чтобы предотвратить распространение инфекционных заболеваний, обычно устанавливают карантин или обсервацию.

Карантин – комплекс организационных, режимных, административно-хозяйственных, санитарно-гигиенических, противоэпидемических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на полную изоляцию эпидемического очага особо опасных инфекций, очага биологического (бактериального) заражения и последующую, полную ликвидацию инфекционных заболеваний в нем.

При установлении карантина организуется охрана, запрещается выезд из района карантина и строго ограничивается въезд в него.

Противоэпидемические и лечебно-профилактические мероприятия предусматривают ежедневный опрос и медицинский осмотр населения карантинного района, изоляцию заболевших с последующей госпитализацией, проведение экстренной профилактики лиц, подвергшихся риску заражения, дезинфекцию и санитарную обработку, обсервацию или

изоляцию всех лиц, подозреваемых в заражении, а также переход на строгий противоэпидемический режим работы медицинских учреждений.

Карантинный режим вводят в случае возникновения заболеваний чумой, холерой, натуральной оспой, желтой лихорадкой и др. особо опасными заболеваниями. Общение из зоны карантина с другими административными территориями обеспечивается через контрольно-пропускные пункты (КПП). При КПП устанавливаются также санитарно-контрольные пункты (СКП).

Карантин отменяется по истечении срока максимального инкубационного периода данного инфекционного заболевания с момента изоляции последнего больного, проведения заключительной дезинфекции и санитарной обработки населения.

*Обсервация* – система мер по медицинскому наблюдению в условиях изоляции за лицами, находившимися в контакте с больными карантинными инфекциями или выезжающими за пределы очага карантинной болезни.

Обсервация устанавливается при появлении больных с подозрением на особо опасные заболевания, при угрозе заноса инфекционных заболеваний, при появлении среди населения инфекционных заболеваний, имеющих тенденцию к распространению.

При обсервации с помощью антибиотиков проводят экстренную профилактику возможных заболеваний, делают необходимые прививки, ведут наблюдение за строгим выполнением правил личной и общественной гигиены, особенно в пищеблоках и местах общего пользования. Продовольствие и воду используют только после их обеззараживания. Срок обсервации определяется длительностью максимального инкубационного периода для данного заболевания и исчисляется с момента изоляции последнего больного и окончания дезинфекции в очаге поражения.

*Обсервация* предусматривает: усиленное медицинское наблюдение, ограничение передвижения и перемещения лиц (отмена командировок, отпусков и др.), временную отмену массовых мероприятий и пр.

*Санитарная обработка* – механическая очистка и мытье кожных покровов и слизистых оболочек людей, подвергшихся заражению и загрязнению радиоактивными, опасными химическими и биологическими веществами, а также обеззараживание (обезвреживание) их одежды и обуви.

Она включает мытье под душем теплой водой с мылом с предварительным обеззараживанием (обезвреживание) открытых участков кожи, выдачу чистого белья, дезинфекцию или замену загрязненной одежды, обуви, снаряжения и индивидуальных средств защиты.

Санитарная обработка проводится в специально назначенных районах и (или) учреждениях (на базе общественных бань, душевых и др.).

Для борьбы с инфекционными болезнями применяют дезинфекцию, дезинсекцию и дератизацию.

*Дезинфекция* – это комплекс специальных мероприятий, направленных на уничтожение возбудителей инфекционных и

паразитарных болезней в окружающей среде физическими, химическими и биологическими методами и средствами. Различают дезинфекцию профилактическую, текущую и заключительную.

Профилактическую дезинфекцию проводят с целью предупреждения возможности возникновения инфекционных заболеваний или заражения от предметов и вещей, находящихся в общем пользовании.

Текущую дезинфекцию осуществляют у постели больного с целью предупреждения рассеивания инфекции (обеззараживание выделений больного и зараженных им предметов).

Заключительную дезинфекцию проводят в очаге инфекции после изоляции, госпитализации, выздоровления или смерти больного с целью полного освобождения инфекционного очага от возбудителей заболевания.

Все работы по дезинфекции проводят обязательно в средствах индивидуальной защиты (противогазы, респираторы, резиновые перчатки, сапоги, передники), при строгом соблюдении мер безопасности.

В зависимости от показаний для дезинфекции применяют биологические, механические, физические и химические методы и средства обеззараживания. Биологический метод используют при очистке сточных вод на полях орошения. К механическим методам относятся: влажная уборка помещений, выколачивание одежды и постельных принадлежностей, побелка и покраска помещений, мытье рук.

К числу физических методов относятся: облучение солнечными лучами и ультрафиолетовыми излучателями, проглаживание горячим утюгом, сжигание мусора и зараженных предметов, обработка их кипятком или кипячение.

К химическим методам относится обеззараживание воды, туалетов и других помещений, которыми пользовался больной. Средствами химического обеззараживания являются: лизол, карболовая кислота, хлорная известь в виде водного раствора и в сухом виде.

Частными видами дезинфекции являются дезинсекция, под которой понимают уничтожение насекомых и клещей – переносчиков инфекционных заболеваний.

*Дератизация* – истребление грызунов, опасных в эпидемиологическом отношении.

*Противоэпизоотические и противоэпифитотические мероприятия*

*Эпизоотия* – одновременное прогрессирующее во времени и пространстве в пределах определенного региона распространение инфекционной болезни среди большого числа одного или многих видов сельскохозяйственных животных, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости.

Выделяются следующие виды эпизоотии:

- по масштабам распространения – частные, объектовые, местные и региональные;

- по степени опасности – легкие, средней тяжести, тяжелые и чрезвычайно тяжелые;
- по экономическому ущербу – незначительные, средние и большие.

Противоэпизоотические мероприятия – это комплекс плановых мероприятий, направленных на предупреждение, обнаружение и ликвидацию инфекционных болезней сельскохозяйственных животных, предусматривающих обезвреживание и ликвидацию источников возбудителя инфекционной болезни и факторов передачи возбудителя, повышение общей и специфической устойчивости сельскохозяйственных животных к поражению патогенными микроорганизмами.

При заболевании животного либо внезапной его гибели работники животноводства или владельцы животных должны немедленно сообщить об этом ветеринарному врачу (специалисту), обслуживающему хозяйства.

После установления факта заболевания в зависимости от вида инфекции ветеринарные специалисты проводят осмотр всех животных, находящихся в личном пользовании, путем подворного обхода.

Больных животных изолируют и лечат, остальных подвергают ветеринарной обработке и профилактическим прививкам.

*Эпифитотия* – массовое, прогрессирующее во времени и пространстве инфекционное заболевание сельскохозяйственных растений и резкое увеличение численности вредителей растений, сопровождающееся массовой гибелью сельскохозяйственных культур и снижением их продуктивности.

## РАЗДЕЛ 2

### Примерный план семинарских занятий

#### **Семинар 1. Общая характеристика чрезвычайных ситуаций и их классификация**

1. Определение ЧС.
2. Классификация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
3. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
4. Определение границ зон чрезвычайных ситуаций.
5. Основные принципы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

#### **Семинар 2. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций**

1. Мероприятия по защите населения и территорий в чрезвычайных ситуациях.
2. Понятия «защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях», «мероприятие по защите населения и территорий в чрезвычайных ситуациях».

3. Комплекс правовых, организационных, инженерно-технических и других мероприятий по защите населения и территорий, проводимых заблаговременно.
4. Комплекс правовых, организационных, инженерно-технических и других мероприятий по защите населения и территорий при возникновении и ликвидации чрезвычайной ситуации по режимам функционирования РСЧС, степеням готовности ГО РФ.

### **Семинар 3. Природные катастрофы и ситуации чрезвычайного характера**

1. Чрезвычайные ситуации естественного происхождения.
2. Стихийные явления, характерные для Российской Федерации.
3. Действие поражающих факторов ЧС природного происхождения на производственные объекты.
4. Прогнозирование ЧС природного происхождения.

### **Семинар 4. Чрезвычайные ситуации техногенного характера**

1. Техногенные ЧС, классификация ЧС техногенного происхождения.
2. ЧС военного времени, их виды и поражающие факторы.
3. Ядерное оружие, его поражающие факторы, зоны разрушения и радиоактивного заражения.
4. Химическое оружие; токсикологические характеристики отравляющих веществ.
5. Обычные средства поражения, их характеристики.
6. Прогнозирование обстановки в районе пожаро- или взрывоопасного объекта.

### **Семинар 5. Химическое загрязнение среды и АХОВ**

1. Аварии на химически опасных объектах (ХОО).
2. Химически опасные объекты, их группы и классы опасности.
3. Виды происшествий на ХОО.
4. Общие меры профилактики на ХОО. Прогнозирование аварий.
5. Защитные мероприятия при авариях на ХОО.
6. Химический контроль и химическая защита: общее положение, цели, задачи, мероприятия.
7. Способы защиты производственного персонала, населения, территории и воздушного пространства от АХОВ.

### **Семинар 6. Радиоактивное загрязнение среды**

1. Аварии на радиационноопасных объектах. Радиационные аварии, их виды, динамика развития, действия поражающих факторов.
2. Меры по предупреждению аварий. Принципы радиационной безопасности.
3. Оценка и прогноз радиационной обстановки. Радиационный (дозиметрический) контроль.
4. Защитные мероприятия при авариях на РОО. Организация защитных мероприятий на промышленном объекте.
5. Структура гражданской защиты на промышленном объекте.

Планирование защитных мероприятий, оповещение.

6. Критерии принятия решений для эвакуации людей.

#### **Семинар 7. Техногенные системы и экологический риск**

1. Понятия устойчивости объектов в ЧС.
2. Устойчивость функционирования объектов в ЧС мирного и военного времени.
3. Факторы, влияющие на устойчивость функционирования объектов.
4. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в ЧС.
5. Мероприятия по повышению устойчивости инженерно-технического комплекса и системы управления объектом.

#### **Семинар 8. Аварийно-спасательные работы, системы оповещения и эвакуационные мероприятия**

1. Виды аварийно-спасательных работ.
2. Привлекаемые силы и организация проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСНДР).
3. Организация подготовки поисково-спасательных служб к действиям в чрезвычайных ситуациях.
4. Планирование мероприятий по подготовке и применению сил и средств в чрезвычайных ситуациях. Методика оценки инженерной обстановки на объекте, возникшей в результате ЧС, и определения состава сил и средств для ликвидации последствий ЧС.
5. Безопасность аварийно-спасательных работ при чрезвычайных ситуациях.

### **РАЗДЕЛ 3**

#### **Примерные варианты к самостоятельной работе студентов**

Семестровое задание состоит из шести (а фактически из десяти) расчетных заданий: 1 задание – «Защита от радиации», 2 задание – «Очаги поражения при наводнении» состоит из двух задач, 3 задание – «Очаги поражения при урагане», задание 4 – «Очаги поражения при селе или оползне», задание 5 – «Очаги поражения при землетрясении», задание 6 – «Очаги поражения техногенного воздействия в результате аварий» состоит из 4-х задач.

Семестровое задание выполняется в отдельной тонкой тетрадке или на листах формата А 4. Семестровое задание должно быть сделано и сдано на проверку на второй контрольной неделе. Все задания многовариантные. Вариант выдает преподаватель, этот вариант действует для всех заданий. Ко всем задачам, сразу после таблицы с данными по вариантам, приводится методика выполнения задания. В разделе 3.2. (приложение), даны все необходимые данные, включая справочные.

### Раздел 3.1. Многовариантные задания

#### Задание 1. Защита от радиации

Формированию ГО предстоит работать  $T=$  (см. задание) ч на радиоактивно загрязненной местности ( $K_{осл}=1$ ). Определить дозу излучения, которую получит личный состав формирования при входе в зону через  $t =$  (см. задание) ч после аварии, если уровень радиации к этому времени составил  $P_n=$  (см. задание) рад/ч.

Таблица вариантов

№ варианта	T,ч	t,ч	$P_n$ , рад/ч
1	5	2	6
2	4	3	4
3	6	4	7
4	5	2	8
5	4	2	5
6	5	4	4
7	3	3	9
8	4	5	8
9	2	6	7
10	3	4	5
11	6	2	2
12	8	6	4

Доза излучения, которую получит личный состав формирования за время работ, рассчитывается по формуле:

$$D = \frac{1,7(P_k \cdot t_k - P_n \cdot t_n)}{K_{осл}}, \text{ рад}$$

где  $P_n$ ,  $P_k$  - уровни радиации соответственно в начале( $t_n$ ) и в конце( $t_k$ ) пребывания в зоне заражения;

$K_{осл}$  - коэффициент ослабления.

$$P_k = P_n \cdot \frac{K_k}{K_n}, \text{ рад/ч}$$

где  $K_n$ ,  $K_k$  - коэффициенты для пересчета уровней радиации (табл. 13. приложения)

#### Задание 2. Очаги поражения при наводнении

Очагом поражения при наводнении называется территория, в пределах которой произошли затопления местности, повреждения и разрушения зданий, сооружений и других объектов, сопровождающиеся поражениями и гибелью людей, животных и урожая сельскохозяйственных культур, порчей и уничтожением сырья, топлива, продуктов питания, удобрений и т.п.

Масштабы наводнений зависят от высоты и продолжительности стояния опасных уровней воды, площади затопления, времени затопления и др.

### Задание 2.1.

На ГТС (плотина) в результате случайного водоспуска образовался проран. На расстоянии  $L$  = (см. задание), км по течению находится город и судостроительный завод. Высота уровня воды  $H_o$  = (см. задание), м. Высота места  $h_M = 2$  м, гидравлический уклон  $i = 1 \times 10^{-3}$ , проран размером  $B = 0,5$  м глубина реки в нижнем бьефе  $h_o$  = (см. задание), м.

Оценить степень разрушения зданий в городе и объектов на заводе (цех, пирс, плавучий кран).

Таблица вариантов

№ варианта	L	Но	K	h <sub>o</sub>
1	5	20	1,2	2
2	10	80	1,4	4
3	20	40	1,6	2
4	40	80	1,8	4
5	80	40	2,0	4
6	40	80	2,2	4
7	20	20	2,4	2
8	5	20	1,4	2
9	80	40	1,6	4
10	5	80	1,8	4
11	20	40	2,0	2
12	40	80	2,2	4

#### Рекомендации к решению задачи.

1. Определяем время прихода гребня ( $t_{гр}$ ) и фронта ( $t_{фр}$ ) волны (табл. 1, приложения).

2. Определяем высоту ( $h$ ) и скорость ( $V$ ) волны прорыва по формулам:

$$h = \frac{A_h}{\sqrt{B_h + L}}, \text{ (м)}, \quad V = \frac{A_v}{\sqrt{B_v + L}}, \text{ (м/с)}$$

где  $A_h, B_h, A_v, B_v$  – коэффициенты, зависящие от  $H_o, i$  (табл. 2, приложения).

3. Определяем время затопления:  $\tau_{пол} = t_{гр} - t_{фр}$

4. Определяем продолжительность затопления

$$\tau_{зам} = \beta(t_{гр} - t_{фр}) \cdot \left(1 - \frac{h_M}{h}\right), \text{ (час)}, \text{ где}$$

где  $\beta$  – коэффициент, зависящий от высоты плотины гидравлического уклона расстояния до объекта (табл. 3, приложения).

6. Определяем степень поражения наземных и причальных сооружений (табл. 4, приложения).

### Задание 2.2.

Объем водохранилища  $W =$  (см. задание) млн.  $m^3$ , ширина прорана  $B =$  (см. задание) м, глубина воды перед плотиной (глубина прорана)  $H = 50$  м, средняя скорость движения волны пропуски  $V =$  (см. задание) м/с.

Определить параметры волны на расстояниях 25, 50 и 100 км от плотины при ее разрушении.

Таблица вариантов

№ вариан	$W$ , млн. $m^3$	$B$ , м	$V$ , м/с
1	70	80	6
2	75	90	7
3	65	100	5
4	80	85	6
5	85	110	8
6	60	105	7
7	90	120	5
8	95	95	6
9	85	90	4
10	60	70	5
11	70	130	6
12	65	110	7

**Рекомендации к решению задачи.**

Определяем время прихода волны пропуски на заданные

$$t_{10} = \frac{R}{V}, \text{ ч}$$

где  $R$  – заданное расстояние от плотины, км

$V$  – скорость волны пропуски, м/с

Находим высоту волны пропуски по формулам, приведенным в (табл.5 приложения) на заданных расстояниях.

$$H_{25} = 0,2 \cdot H; H_{50} = 0,15 \cdot H; H_{100} = 0,075 \cdot H$$

Определяем продолжительность прохождения волны пропуски на заданных расстояниях, для чего находим время опорожнения водохранилища по формуле:

$$T = \frac{W}{N \cdot B \cdot 3600}, \text{ ч}$$

где  $W$  – объем водохранилища,  $m^3$

$B$  – ширина прорана или участка перелива воды через гребень неразрушенной плотины, м

$N$  – максимальный расход воды на 1 м ширины прорана (участка перелива воды через гребень плотины), м<sup>3</sup>/с·м ориентировочно (табл.6. приложения)  
 Продолжительность прохождения волны попуска на заданных расстояниях  
 $t_{25}=1,7 \cdot T$ ;  $t_{50}=2,6 \cdot T$ ;  $t_{100}=4 \cdot T$

### Задание 3. Очаги поражения при урагане

Город Волгоград. Максимальная скорость ветра (см. задание) м/с. Структура зданий: малоэтажные и многоэтажные кирпичные здания. Количество людей в одном здании – (см. задание) человек. Определить степень разрушения зданий и структуру потерь людей с учетом количества людей в здании.

Таблица вариантов

№ варианта	Максимальная скорость ветра	Количество людей в одном здании
1	25	250
2	30	350
3	32	400
4	28	300
5	45	320
6	52	420
7	60	400
8	33	360
9	29	200
10	35	440
11	37	460
12	27	450

#### Рекомендации к решению задачи.

По скорости ветра определить степень разрушения зданий (табл. 11, приложения). Определить структуру потерь людей (табл. 12, приложения) (общие, безвозвратные, санитарные).

### Задание 4. Очаги поражения при селе или оползне

Определить вероятное время возникновения оползня в горизонтальных склонах. Исходные данные: прогнозируемый период  $T = 50$  лет, значение среднего начального коэффициента устойчивости склона = (см. задание). Сравнительно равномерный подмыв подошвы склона и сопутствующие процессы обуславливают среднее годовое уменьшение коэффициента его устойчивости  $\Delta K_{cp} =$  (см. задание), среднее годовое отрицательное отклонение коэффициента устойчивости склона в результате колебаний его водонасыщения и пригрузки основания наносами  $A_{cp} = 3 \times 10^{-2}$ ,  $A_{max} = 0,1$

№ варианта	$K_{cp}^H$	$\Delta K_{cp}$
1	1,28	$5 \times 10^{-3}$
2	1,3	$7 \times 10^{-3}$
3	1,29	$6 \times 10^{-3}$
4	1,27	$4 \times 10^{-3}$
5	1,25	$8 \times 10^{-3}$
6	1,34	$5 \times 10^{-3}$
7	1,33	$4 \times 10^{-3}$
8	1,25	$6 \times 10^{-3}$
9	1,30	$9 \times 10^{-3}$
10	1,32	$4 \times 10^{-3}$
11	1,27	$7 \times 10^{-3}$
12	1,20	$8 \times 10^{-3}$

**Рекомендации к решению задачи.**

1. Рассчитываем вероятное время смещения оползня:

$$\text{от } \frac{K_{cp}^H - A_{\max} - 1}{\Delta K_{cp}} \quad (\text{лет})$$

$$\text{до } \frac{K_{cp}^H - A_{cp} - 1}{\Delta K_{cp}} \quad (\text{лет})$$

2. Вывод. Указать, можно ли возводить на этом месте объект со сроком эксплуатации в 50 лет. Какие мероприятия можно предпринять.

**Задание 5. Очаги поражения при землетрясении**

Расчет зоны ЧС при землетрясении.

Оценить обстановку и степень разрушения деревянного здания на расстоянии 60 километров от эпицентра при интенсивности землетрясения  $J_0$  (см. задание) баллов. Глубина гипоцентра  $H$  (см. задание) километров. Дом построен на глинистом грунте, остальной грунт песчаный.

**Рекомендации к решению задачи.**

Магнитуда землетрясения

$$M = \frac{3,5 * \lg H - 3 + J_0}{1,5}$$

где  $M$  – магнитуда – мощность землетрясения, выражается в максимальной амплитуде смещения почвы в мм на расстоянии 100 км;

$H$  – глубина гипоцентра, км;

$J_0$  - интенсивность землетрясения, балл.

Энергия, выделяемая при землетрясении:  $E = 10^{(5,24+1,44M)}$

Время прихода продольной сейсмической волны (первая фаза землетрясения) определяется по формуле:

$$t_1 = \frac{\sqrt{R^2 + H^2}}{V_{\text{продволн}}}$$

, с где  $V_{\text{прод.волн}}$  – средняя скорость распространения продольных волн (км/с)

Время прихода поверхностных сейсмических волн определяется по формуле:

$$t_2 = \frac{H}{V_{\text{продволн}}} + \frac{R}{V_{\text{поверхволн}}}$$

где  $V_{\text{поверх.волн}}$  – средняя скорость распространения поверхностных волн

Интервал времени от наступления первой фазы землетрясения до наступления главной фазы определяется по формуле:

$$\Delta t = t_2 - t_1, \text{ с}$$

Таблица вариантов

№ варианта	$J_0$ , бал	$H$ , км	$V_{\text{про}}$ д. волн	$V_{\text{пове}}$ рх волн
1	6	40	1,6	1,2
2	9	48	1,3	1,0
3	11	42	1,5	1,1
4	7	50	1,4	1,0
5	10	52	1,7	1,4
6	12	41	1,8	1,3
7	5	53	1,9	1,2
8	8	43	2,1	1,0
9	6	51	2,2	1,2
10	9	44	2,3	1,3
11	11	55	1,8	1,2
12	7	45	1,9	1,1

## Задание 6. Очаги поражения техногенного воздействия в результате аварий

### Задание 6.1.

Расстояние от емкости до цеха  $R$  (см. задание), м. Определить избыточное давление ударной волны в районе механического цеха при взрыве емкости с пропаном  $Q$  = (см. задание), т.

Таблица вариантов

№ варианта	R, м	Q, т
1	600	100
2	650	110
3	500	120
4	550	110
5	450	100
6	450	95
7	600	90
8	400	110
9	350	120
10	650	110
11	700	100
12	750	130

**Рекомендации к решению задачи.**

Определяем коэффициент  $K$  по формуле:

$$K = 0,24 \frac{R}{17,5 \cdot \sqrt[3]{Q}}$$

где  $Q$  - количество взрывоопасной смеси, хранящейся в емкости или агрегате, т

Находим избыточное давление ударной волны по

$$\Delta P_{\phi} = \frac{700}{3 \cdot (\sqrt{1 + 29,8 \cdot K^3} - 1)}, \text{кПа}$$

При  $K < 2$

$$\Delta P_{\phi} = \frac{22}{K \cdot \sqrt{1g K + 0,158}}, \text{кПа}$$

При  $K > 2$

В соответствии с (табл.7 приложения) определяем степень разрушения объекта.

**Задание 6.2.**

В шлифовальном цехе объемом  $V_0 =$  (см. задание), м<sup>3</sup> при работающей вытяжке в сутки накапливается  $M_c =$  (см. задание), г еловой пыли.  $Q_{V_{пыли}} = 20,4 \times 10^3$  кДж/кг.

Определить время накопления взрывоопасных концентраций пыли и последствия ее взрыва  $t =$  (см. задание) °С.

Таблица вариантов

№ вариан	$V_0, \text{м}^3$	$M_c, \text{г}$	$t, \text{°С}$ .
1	7800	450	20
2	8000	560	24
3	7600	510	22

4	8100	540	23
5	6000	460	25
6	6500	480	24
7	5500	500	18
8	5100	520	16
9	5200	510	17
10	6300	470	19
11	5600	480	20
12	4600	500	22

### Рекомендации к решению задачи

Возможность взрыва определяется размером частиц ( $\delta < 100$  мкм) и наличии нижнего концентрационного предела

$$НКП = \frac{800}{Q_v}$$

Определяем критическую массу пыли, при которой возможен взрыв:

$$M_{кр} = НКП \cdot V_0, \text{ г}$$

Определяем время накопления взрывоопасного количества пыли:

$$t_{взр} = \frac{M_{кр}}{M_c}, \text{ час}$$

Определяем потенциальную возможность взрыва

$$\rho_{факт} = \frac{M_{кр}}{V_0}$$

Определяем избыточное давление в помещении цеха при взрыве ПВС:

$$\Delta P_{\text{ф}} = 14,0 \cdot \frac{M_{кр} \cdot Q_v}{V_0 \cdot T_0}$$

По табл. 8 и 9 приложения определяем степень разрушения здания и потери среди людей. Радиус разброса

$$R_0 = \sqrt{\frac{3 \cdot V_0}{2\pi}}$$

### Задание 6.3.

Определить зону токсического заражения (пороговую и смертельную), если при пожаре взорвалась цистерна с веществом (см. задание) и испарилось в атмосферу  $Q =$  (см. задание) кг. Местность закрытая (город) состояние атмосферы – инверсия, скорость ветра  $V =$  (см. задание) м/с, ветер устойчивый.

Таблица вариантов

№ варианта	V, м/с	Q, кг	Вещество
1	2,0	250	Хлор
2	3,0	200	Фенол
3	1,0	160	Аммиак
4	2,5	240	Хлор
5	3,0	210	Фосген
6	2,6	360	Аммиак
7	1,5	300	Двуокись хлора
8	1,2	290	Хлор
9	2,8	280	Окислы
10	2,4	340	Хлор
11	1,3	360	Фенол
12	1,6	410	Фосген

**Рекомендации к решению задачи.**

Определяем глубину токсического задымления (пороговую и смертельную) по формуле:

$$G_{\text{порог, смерт.}} = \frac{34,2}{K_1} \left[ \frac{Q(a+v)}{K_2 \cdot V_n \cdot D} \right]^{2/3}, \text{ м}$$

, где

$Q$  – масса токсических продуктов горения, кг;

$D$  – токсическая доза (пороговая и смертельная), мг/мин-л (табл. 10, приложения);

$V_n$  – скорость переноса дыма, равна от  $1,5V_B$  до  $2V_B$  м/с;

$K_1$  – коэффициент шероховатости поверхности ( $K_1 = 3,3$  – при закрытой местности);

$K_2$  – коэффициент вертикальной устойчивости атмосферы (при инверсии  $K_2 = 1$ );

$a, v$  – доли массы токсических веществ в «первичном» и «вторичном» облаке и значения токсодоз (пороговых и смертельных) (табл.10 приложения).

**Задание 6.4.**

На химически опасном объекте произошел выброс фосгена. Определить ожидаемые общие потери населения и их структуру при следующих исходных данных:

$G$  – глубина распространения облака зараженного воздуха  $G =$  (см. задание) км, в том числе в городе  $G_2 =$  (см. задание) км;

$S\phi = 25,8 \text{ км}^2$  – площадь зоны фактического заражения;

$\Delta$  – средняя плотность населения в городе  $\Delta =$  (см. задание) чел./км<sup>2</sup>; в загородной зоне  $\Delta' = 140$  чел./км<sup>2</sup>;

$n_1$  – обеспеченность населения противогазами – в городе  $n_1 = 60$  %; в загородной зоне  $n'_1 = 50$  %;

$n_2$  – обеспеченность населения убежищами – в городе  $n_2 = 10$  %; в загородной зоне  $n'_2 = 0$  %;

Таблица вариантов

№ вариан	$\Gamma$ , км	$\Gamma_r$ , км;	$\Delta$ , чел/км <sup>2</sup>
1	14	6	2900
2	15	7	3000
3	16	5	3500
4	12	4	3200
5	10	6	2800
6	11	8	2700
7	15	7	3400
8	12	6	2600
9	14	5	3900
10	13	4	2800
11	15	8	3800
12	12	5	3700

**Рекомендации к решению задачи.**

Вычисляются доля незащищенного населения:

- в городе  $K = 1 - n'_1 - n'_2$ ;

- в загородной зоне  $K' = 1 - n'_1 - n'_2$ ;

Вычисляются возможные общие потери населения в очаге

$$P^0 = S_{\Phi} \cdot \left[ \frac{\Gamma_z}{\Gamma} \cdot \Delta \cdot K + \left( 1 - \frac{\Gamma_z}{\Gamma} \right) \cdot \Delta' \cdot K' \right], \text{ чел}$$

Для оперативных расчетов принимается, что структура людских потерь в очаге поражения АХОВ составит:

- 35% - безвозвратные;

- 40% - санитарные потери тяжелой и средней форм тяжести (выход людей из строя не менее чем на 2-3 недели с обязательной госпитализацией);

- 25% - санитарные потери легкой формы тяжести.

## Раздел 3.2. Приложения.

**Таблица 1**

Время прихода гребня ( $t_{gp}$ ) и фронта ( $t_{fp}$ ) волны прорыва к объекту

L, км	$H_0 = 20$				$H_0 = 40$				$H_0 = 80$			
	$1 = 10^{-4}$		$1 = 10^{-3}$		$1 = 10^{-4}$		$1 = 10^{-3}$		$1 = 10^{-4}$		$1 = 10^{-3}$	
	$t_{fp}$	$t_{gp}$										
5	0,2	1,8	0,2	1,2	0,1	2	0,1	1,2	0,1	1,1	0,1	0,2
10	0,6	4	0,6	2,4	0,3	3	0,3	2	0,2	1,7	0,1	0,4
20	1,6	7	2	5	1,0	6	1	4	0,5	3	0,4	1
40	5	14	4	10	3	10	2	7	1,2	5	1	2
80	13	30	11	21	8	21	6	14	3	9	3	4

**Таблица 2.** Коэффициенты А и В

$H_0$	В	Значение							
		$I=1 \cdot 10^{-4}$				$I=1 \cdot 10^{-3}$			
		$A_h$	$B_h$	$A_v$	$B_v$	$A_h$	$B_h$	$A_v$	$B_v$
20	0,5	428	204	11	11	56	51	18	38
40		340	332	19	14	124	89	32	44
80		844	588	34	17	310	166	61	52

**Таблица 3.** Значение коэффициента  $\beta$

$1 = L \left( \frac{i \cdot L}{H_0} \right)$	Высота плотины в долях от средней глубины реки в нижнем бьефе ( $h_0$ )	
$H_0$	$H_0 = 10xh_0$	$H_0 = 20xh_0$
0,05	15,5	18
0,1	14,0	16
0,2	12,5	14
0,4	11,0	12
0,8	9,5	10,8
1,6	8,3	9,9

**Таблица 4.** Характеристика разрушений от волны прорыва

Объект	Сильные		Средние		Слабые	
	h, м	V, м/с	h, м	V, м/с	h, м	V, м/с
Кирпичные здания	4	2,5	3	2	2	1
Корпус цеха	7,5	4	6	3	3	1,5
Пирс	5	6	3	4	1,5	1
Плав. док.	8	2	5	1,5	3	1,5
Плав. кран.	7	2	5	1,5	2,5	1,5
Суда до $h < 2$ м	5	2	4	1,5	2	1,5

**Таблица 5.** Ориентировочная высота волны попуска и продолжительность ее прохождения на различных расстояниях от плотины

	Расстояние от плотины, км						
	0	25	50	100	150	200	250
Высота волны попуска, h, м	0,25H	0,2H	0,15H	0,075H	0,05H	0,03H	0,02H
Продолжит. прохождения волны попуска, t, ч	T	1,7T	2,6T	4T	5T	6T	7T

**Таблица 6**

H, м	5	10	25	50
N, м	10	30	125	350

**Таблица 7**

N п/п	Элементы объекта	Разрушение			
		слабое	средне е	сильн ое	полно е
1	Массивные промышленные здания с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью 25-50т.	20-30	30-40	40-50	50-70
2	Бетонные и железобетонные здания и здания с антисейсмической конструкции	25-35	80-120	150-200	200
3	Здания с легким металлическим каркасом и бескаркасной конструкции	10-20	20-30	30-50	50-70
4	Административные многоэтажные здания с металлическим и железобетонным каркасом	20-30	30-40	40-50	50-70
5	Кирпичные многоэтажные здания (3 этажа и более)	8-12	12-20	20-30	30-40
6	Станки тяжелые	25-40	40-60	60-70	-
7	Краны и крановое оборудование	20-30	30-50	50-70	70
8	Кабельные наземные линии	10-30	30-50	50-60	60
9	Кабельные подземные линии	200-300	300-600	600-1000	1500
10	Трубопроводы наземные	20	50	130	-
11	Трубопроводы на металлических или железобетонных эстакадах	20-30	30-40	40-50	-
12	Трубопроводы, заглубленные на 20 см	150-200	250-350	500	-

**Таблица 8.** Степень разрушения объектов (зданий, сооружений, транспорта) в зависимости от избыточного давления (РФ, кПа)

Элементы ИТК	Степень разрушения		
	сильная	средняя	слабая
1	2	3	4
Цех с легким металлическим каркасом	50-30	20-30	20-10
Кирпичные (более 3-х этажей) здания	30-20	20-12	12-8
Цистерны ж/д	90-60	60-40	40-20

Грузовая машина	50	50-40	40-20
ЛЭП	120-80	70-50	40-20
Трубопроводы	130	50	20
Трубопроводы на	50-40	40-30	30-20
Резервуары ГСМ			
-наземные	100-50	50-30	30-10
-подземные	200-100	100-50	50-30
ТЭС	25-20	20-15	15-10
Водонапорная башня'	60-40	40-20	20-10
Деревянные дома	30-20	20-10	10

**Таблица 9.** Потери рабочих и служащих на объекте, % (С)

Степень разрушения зданий, сооружений	Степень защищенности персонала					
	Не защищен		В зданиях		В защитных сооружениях	
	общие	санитарные	общие	санитарные	общие	санитарные
слабая	8	3	1,2	0,4	0,3	0,1
средняя	12	9	3,5	1,0	1,0	0,3
сильная	80	25	30	10	2,5	0,8
полная	100	30	40	15	7,0	2,5

**Таблица 10.** Значения токсодоз и коэффициентов *a*, *b*

СДЯВ	Токсическая доза,		Коэффициенты	
	Смертельный	Пороговая	<i>a</i>	<i>b</i>
Аммиак	60	18	0,2	0,15
Двуокись хлора	0,6	0,06	0,07	0,15
Окись углерода	60	25	1,0	0
Окислы азота	3	1,5	0	0,03
Сернистый ангидрит	70	1,8	0,2	0,15
Синильная кислота	2	0,2	0	0,03
Фосген	6	6,2	0,07	0,15
Фурфурол	22,5	1,5	0	0,03
Фенол	22,5	1,5	0	0,03
Формалин	22,5	1,5	0	0,03
Хлор	6,0	0,6	0,2	0,15
Формальдегид	22,5	1,5	0	0,03

**Таблица 11.** Степени разрушения зданий и сооружений при ураганах

Объекты	Скорость ветра, м/с			
	Степень разрушения			
	слабая	средняя	сильная	полная
Промышленные здания с легким металлическим каркасом	25-30	30-50	50-70	>70
Здания-кирпичные малоэтажные-кирпичные многоэтажные	20-25	25-40	40-60	>60
	20-25	25-35	35-50	>50
Склады кирпичные	25-30	30-45	45-55	>55
Резервуары	30-40	40-55	55-70	>70
Крановое оборудование	35-40	40-55	55-65	>65
Воздушные линии энергоснабжения	25-30	30-45	45-60	>60
Трубопроводы	35-45	45-60	60-80	>80

**Таблица 12.** Структура потерь населения в разрушенных зданиях при ураганах, %

Структура	Степени разрушения зданий			
	слабая	средняя	сильная	полная
общие	5	30	60	100
безвозвратн	0	8	15	60
санитарные	5	22	45	40

**Таблица 13.** Коэффициент для пересчета уровней радиации на различное время  $t$  после выброса

$t$ , ч	$K_t$						
0,5	2,3	4,5	0,165	8,5	0,077	16	0,036
1	1	5	0,145	9	0,072	20	0,027
1,5	0,615	5,5	0,13	9,5	0,068	24	0,022
2	0,435	6	0,116	10	0,063	28	0,018
2,5	0,333	6,5	0,106	10,5	0,06	32	0,015
3	0,267	7	0,097	11	0,056	36	0,013
3,5	0,223	7,5	0,09	11,5	0,053	40	0,012
4	0,189	8	0,082	12	0,051	48	0,01

## РАЗДЕЛ 4

### Вопросы к зачету

1. Окружающая среда и ее компоненты.
2. Влияние человека на природу. Техносфера.
3. Чрезвычайные ситуации: мировая и российская статистика, актуальность проблемы.
4. Основные направления развития и совершенствования государственной политики в области защиты в чрезвычайных ситуациях, основные пути снижения вероятности возникновения ЧС.
5. Общее понятие о чрезвычайной ситуации. Классификация ЧС.
6. Стадии развития чрезвычайной ситуации.
7. Основные причины чрезвычайных ситуаций.
8. Особенности ЧС в окружающей среде в связи с развитием техносферы.
9. Техногенные ЧС, их классификация.
10. Стихийные явления, характерные для территории РФ. Чрезвычайные ситуации природного характера, их классификация.
11. ЧС военного времени, их виды и поражающие факторы.
12. Аварии на химически опасных объектах (ХОО).
13. Аварии на радиационноопасных объектах (РОО).
14. Принципы радиационной безопасности.
15. Аварии на пожароопасных объектах.
16. Ядерный взрыв и его световое излучение как источник пожаров.
17. Аварии на взрывоопасных объектах.
18. Взрыв и его поражающие факторы.
19. Защитные мероприятия при авариях на ХОО.
20. Защитные мероприятия при авариях на РОО.
21. Организация укрытия населения в чрезвычайных ситуациях.
22. Тушение пожаров: принципы прекращения горения.
23. Защитные сооружения и их классификация.
24. Прогнозирование последствий ЧС природного характера для промышленных объектов.
25. Организация защитных мероприятий на промышленном объекте.
26. Устойчивость функционирования промышленных объектов в ЧС.
27. Ликвидация последствий ЧС.
28. Государственная концепция защиты населения и территорий в ЧС.
29. Концепция национальной безопасности РФ.
30. Нормативно-правовые акты в области техногенной безопасности и защиты окружающей среды.
31. Системы обеспечения промышленной безопасности.
32. Государственные надзорные органы.
33. Государственное управление в ЧС.

34. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
35. Системы оповещения населения о чрезвычайных ситуациях техногенного и природного характера.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аистов И.П. Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях Учеб. пособие / И.П. Аистов, В.Д. Смирнов. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 72 с.
2. Акимов В.А. Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски / В.А. Акимов, В.Д. Новиков, Н.Н. Радаев. – Москва : Деловой экспресс, 2003. – 369 с.
3. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) / С.В.Белов. – М.: Юрайт, 2011. – 690 с.
4. Большаков А.М., Крутько В.Н., Пуцилло Е.В. Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения. – М.: Эдиториал УРСС, 1999. – 256 с.
5. Буланенков С.А., Воронков С.И. и др. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Калуга: ГУП «Облиздат», 2001. – 500 с.
6. Воробьев Ю.Л. Основы формирования и реализации государственной политики в области снижения рисков чрезвычайных ситуаций / Ю. Л. Воробьев. – Москва: «Деловой экспресс», 2002. – 281 с.
7. Гринин А.С., Новиков В.Н. Экологическая безопасность. Защита территории и населения при чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2000. – 336 с.
8. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие для высшей школы /В.М. Емельянов, В.Н. Коханов, П.А. Некрасов. Под ред. В.В. Тарасова. М. Академический проект, 2003. – 480 с.
9. Измалков В.И., Измалков А.В. Техногенная и экологическая безопасность и управление риском. – СПб.: НИЦЭБ РАН, 1998. – 482 с.
10. Ильюша Р.Ф. Защита населения в ЧС Калининградской области. Учебное пособие. ФГОУ ВПО «КГТУ», 2004. – 99с.
11. Касьяненко А.А. Современные методы оценки рисков в экологии. – М.: изд-во РУДН, 2010. – 348 с.
12. Касьяненко А.А., Кулиева Г.А., Михайличенко К.Ю. Техногенные системы и экологический риск – безопасность и риск. – М.: изд-во РУДН, 2006. – 80 с.
13. Касьяненко А.А., Михайличенко К.Ю. Анализ риска аварий техногенных систем: Монография. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 176 с.
14. Кириллова Г.Н. Организация и ведение гражданской обороны и защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Учебное пособие. – М.: ИРБ Институт риска и безопасности, 2002. – 510 с. Источник: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=785179>
15. Кирин Б.Ф. и др. Защита в чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие для вузов. – М: издательство МГТУ, 2004. – 285 с.

16. Лозановская И.Н., Орлов Д.С., Садовникова Л.К. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. – М.: Высшая школа, 1998. – 287 с.
17. Мартынюк, В.Ф. Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях: Учебное пособие для вузов / В.Ф. Мартынюк, Б.Е. Прусенко. – М.: Изд. «Нефть и газ», 2003. – 335 с.
18. Масленникова И.С. Управление экологической безопасностью: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГИЭУ, 2001 – 130 с.
19. Мاستрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Учебник. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 336 с.
20. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. – М.: Высшая школа, 1980. – 424 с.
21. Овчарова Л.Г., Хорошилова Л.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие – Кемерово: Издательство КемГУ, 2010. – 163 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/30163/>
22. Охрана окружающей среды. под ред. Белова С.В. - Москва: Высшая школа, 1983. – 264 с.
23. Панин В.Ф. Конспект лекций по учебной дисциплине «Теоретические основы защиты окружающей среды» – Томск: ТПУ, 2009. – 115с.
24. Перевошиков В.Я., Сегаль М.Д., Максименко Б.П. и др. Безопасность и предупреждение чрезвычайных ситуаций: каталог – справочник. ИРБ Институт риска и безопасности – М.: изд-во ИРБ, 1999. – 253 с. / <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=785179>
25. Петров, Н.Н. Человек в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / Н. Н. Петров. – Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1997. – 352 с.
26. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций, обусловленных террористическими актами, взрывами, пожарами: Методическое пособие / МЧС. Институт риска и безопасности. М., 2003. – 400 с.
27. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций: Учебное пособие для руководящего состава РСЧС / Под ред. Ю.Л. Воробьева. – М.: Крук, 2002. – 280 с.
28. Пучков Л.А. Воробьев А.Е. Человек и биосфера: Вхождение в техносферу. – М.: МГГУ, 2000. – 336 с.
29. Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Введение в экологическую эпидемиологию: Учебное пособие. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001. – 264 с.
30. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. – СПб: Химия, 1997. – 240 с.
31. Указ Президента РФ «Об основах государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны», М., 1999.
32. Федеральный закон Российской Федерации «О защите населения и территорий в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» от 21.12.1994.
33. Федеральный закон Российской Федерации «О гражданской обороне» от 12.02.1998.

34. Худолей В.В., Мизгирев И.В. Экологически опасные факторы. – СПб.: Изд-во «АОЗТ ПФ», 1996 – 186 с.
35. Шахраманьян М.А., Акимов В.А., Козлов К.А. Оценка природной и техногенной безопасности России: теория и практика. М.: Финансовый издательский дом «Деловой экспресс» 1998. – 217 с.

Электронное учебное издание

Наталья Александровна **Соколова**

Инна Николаевна **Хлобжева**

**Защита окружающей среды в чрезвычайных ситуациях.**

**Часть 1**

*Учебное пособие*

*Электронное издание сетевого распространения*

Редактор Матвеева Н.И.

Темплан 2019 г. Поз. № 13.

Подписано к использованию 15.07.2019. Формат 60x84 1/16.

Гарнитура Times. Усл. печ. л. 4,5.

Волгоградский государственный технический университет.

400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, корп. 1.

ВПИ (филиал) ВолгГТУ.

404121, г. Волжский, ул. Энгельса, 42а.