

ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО

Кафедра техносферной безопасности

**БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ
В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ
ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА**

*Учебное-методическое пособие по дисциплине
«Безопасность жизнедеятельности»
для студентов всех специальностей
и направлений подготовки университета*

Часть 1, 2-е издание



Тирасполь, 2024

УДК 614.8(075.8)

ББК Ц9я73

Б40

Составители:

В.В. Ени, профессор

Е.В. Дяговец, ст. преподаватель

Т.В. Огнева, ст. преподаватель

А.М. Ени, ст. преподаватель

Рецензенты:

Д.А. Киприянов, начальник отдела по делам ГО и ЧС по г. Слободзея УГЗ ГУПЧС
Министерства внутренних дел Приднестровской Молдавской Республики

В.В. Минкин, к.т.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность».

БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА: Учебное-методическое пособие по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для студентов всех специальностей и направлений подготовки университета / Сост.: В.В. Ени, Е.В. Дяговец, Т.В. Огнева, А.М. Ени – Тирасполь, 2024. – 161 с.

Учебно-методическое пособие содержит теоретический материал по десяти учебным темам курса «Безопасность жизнедеятельности». Рассмотрены чрезвычайные ситуации природного характера и указаны основные тенденции развития опасных природных явлений и защиты населения при угрозе и/или в условиях чрезвычайных ситуаций природного характера. Приведены основные понятия, термины и определения. Экстремальные ситуации, понятие опасности, риска и чрезвычайной ситуации. Вопросы поддержания оптимального состояния среды обитания человека в зонах труда, быта и отдыха. Объём и содержание тем полностью соответствуют стандартам Российской образовательной системы. Материал изложен таким образом, чтобы руководители занятий более глубоко изучили излагаемую тему и могли отвечать на вопросы обучаемых. В пособии даны основные принципы и способы защиты от опасностей в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Предназначено для студентов всех специальностей и направлений подготовки университета и преподавателей, может быть полезно всем интересующимся проблемами безопасности жизнедеятельности.

Рекомендовано Научно-методическим советом ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	9
Глава 1. Основные положения и принципы обеспечения безопасности.....	9
1.1. Основные понятия, термины и положения.....	9
1.2. Основные взаимодействия в системе «человек-среда обитания».....	11
1.3. Воздействие на человека потоков жизненного пространства.....	13
1.4. Опасности и их источники.....	16
1.5. Безопасность, системы безопасности.....	24
1.6. Безопасность в собственном жилище.....	26
1.7. Возникновение и развитие научно-практической деятельности области безопасности жизнедеятельности человека в техносфере.....	34
1.8. Критерии комфортности и безопасности.....	37
Контрольные вопросы.....	38
Раздел II. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА.....	40
Глава 2. Классификация чрезвычайных ситуаций природного характера.....	40
2.1. Основные тенденции развития опасных природных явлений.....	40
2.2. Классификация чрезвычайных ситуаций природного характера.....	41
Контрольные вопросы.....	43
Глава 3. Землетрясения.....	43
3.1. Причины землетрясений.....	43
3.2. Характеристика землетрясений.....	45
3.3. Прогноз землетрясений и профилактические мероприятия.....	50
3.4. Рекомендации населению по поведению при землетрясении.....	53
3.5. Цунами.....	57
3.6. Извержения вулканов.....	59
3.7. Меры по уменьшению потерь от извержения вулканов.....	60
Контрольные вопросы.....	61
Глава 4. Наводнения.....	61
4.1. Классификация наводнений по повторяемости, масштабам и наносимому ущербу.....	61
4.2. Типы наводнений.....	65
4.3. Защита от наводнений.....	65
4.4. Действия населения при угрозе наводнения.....	66
Контрольные вопросы.....	67
Глава 5. Обвалы, оползни, сели, снежные лавины.....	68
5.1. Обвалы.....	68
5.2. Оползни.....	68
5.3. Сели.....	73
5.4. Снежные лавины.....	75
5.5. Действия населения при угрозе схода оползней, обвалов, селей.....	76
5.6. Спасательные работы при эвакуации пострадавших от обвалов, оползней, снежных лавин.....	77
Контрольные вопросы.....	79
Глава 6. Лесные и торфяные пожары.....	80
6.1. Виды лесных пожаров и их последствия виды лесных пожаров и их последствия.....	80
6.2. Тушение лесных пожаров.....	82
6.3. Торфяные пожары.....	82
6.4. Борьба с торфяными пожарами.....	83
Контрольные вопросы.....	83
Глава 7. Метеорологические явления и процессы. Бури, ураганы, смерчи, снегопады, обледенение.....	84
7.1. Ураганы.....	84

7.2.	Смерчи.....	84
7.3.	Бури.....	85
7.4.	Снегопады.....	86
7.5.	Обледенение.....	86
7.6.	Опасные метеорологические явления и процессы.....	88
	Контрольные вопросы.....	89
	Глава 8. Космические явления и процессы.....	89
8.1.	Тайна Тунгусского метеорита.....	89
8.2.	Взрывы на солнце и их влияние на землю.....	91
8.3.	Астероидная опасность.....	99
8.4.	Удар метеорита.....	100
	Контрольные вопросы.....	100
	Раздел III. БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ.....	101
	Глава 9. Безопасность человека в экстремальных ситуациях природных и городских условиях. Способы автономного выживания человека в ЭС.....	101
9.1.	Психология выживания.....	101
9.2.	Как сконцентрировать свой разум на выживании.....	101
9.3.	Недруги выживания.....	102
9.4.	Как вести себя в экстремальных ситуациях.....	103
9.5.	Формирование плана выживания.....	103
9.6.	Условия выживания.....	104
9.7.	Стрессы, возникающие в экстремальных ситуациях.....	109
9.8.	Факторы выживания.....	109
	Контрольные вопросы.....	110
	Глава 10. Вода, огонь и еда в экстремальных ситуациях из опыта британских, канадских САС и рейнджеров США.....	110
10.1	Как удержать влагу.....	110
10.2.	Поиск воды.....	110
10.3.	Обеззараживание воды.....	111
10.4.	Фильтрация воды.....	112
10.5.	Сбор росы и дождевой воды.....	113
10.6.	Животные как признак близости воды.....	113
10.7.	Конденсация.....	114
10.8.	Солнечный дистиллятор.....	114
10.9.	Перегонка воды.....	115
10.10.	Вода из льда и снега.....	115
10.11.	Вода животного происхождения.....	116
10.12.	Соль.....	116
10.13.	Огонь.....	116
10.14.	Еда.....	123
	Контрольные вопросы.....	126
	Глава 11. Экстремальные ситуации и безопасность человека в ЭС.....	126
11.1.	Экстремальные ситуации и безопасность человека (понятие об экстремальной ситуации).....	126
11.2.	Экстремальные ситуации в быту.....	127
11.3.	Безопасность человека в экстремальных ситуациях.....	127
11.4.	Экстремальные ситуации, встречающиеся в природе.....	129
11.5.	Ситуации, связанные с нарушением экологического равновесия.....	130
11.6.	Ситуации, связанные с профессиональной деятельностью в природе... ..	131
11.7.	Ситуации, связанные с резким изменением теплового режима.....	132
11.8.	Ситуации, связанные с акклиматизацией и ренклиматизацией.....	133
11.9.	Ситуации, связанные с переменной часовой пояса.....	135
11.10.	Ситуации, связанные с резким изменением режима питания, питьевого режима.....	136
11.11.	Взаимосвязь общества и природы.....	137

Контрольные вопросы.....	137
Глава 12. Экстремальные ситуации.....	138
12.1. Как вести себя на улице.....	138
12.2. Как не стать жертвой бандитского нападения.....	139
12.3. Как избежать сексуального насилия.....	140
12.4. Как выбираться из горящего леса.....	143
12.5. Как оказать помощь утопающему.....	144
12.6. Как найти воду.....	145
12.7. Как добыть огонь, если нет спичек.....	145
12.8. Как укрыться во время грозы.....	146
12.9. Как не поддаться панике.....	148
12.10. Как вести себя во время землетрясения.....	148
12.11. Как спастись во время наводнения.....	151
12.12. Как укрыться от урагана.....	152
12.13. Как не пострадать от оползня.....	153
12.14. Как вести себя во время схождения селя.....	154
12.15. Как спастись от снежной бури.....	155
12.16. Как не пострадать от последствий катастрофы.....	156
СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	158
ЛИТЕРАТУРА.....	159

ВВЕДЕНИЕ

Деятельность – специфическая форма отношений человека к окружающему миру. Содержание деятельности составляет целенаправленное изменение и преобразование окружающего мира в интересах общества. Деятельность – это условие существования человеческого общества. Модель процесса деятельности в наиболее общем виде можно представить, как модель, состоящую из двух элементов: человека и среды обитания, объединённых прямыми и обратными связями. Цель деятельности – максимальное удовлетворение физиологических и социальных потребностей человека и общества в целом. Результат деятельности имеет и положительный характер (удовлетворение потребностей человека и общества, создание комфортных условий жизнедеятельности) и негативный – возникновение новых техногенных опасностей и изменения качества окружающей среды.

По статистике за последние 15 лет в мире в результате стихийных бедствий погибло около 3-х миллионов человек и по меньшей мере 800 миллионов перенесли различные заболевания. К примеру, в России за 2023 год произошло 305 чрезвычайных ситуаций, из 60% техногенного характера, соответственно – 40% природного характера. В среднем за год в чрезвычайных ситуациях гибнут 240-250 тысяч человек. Число раненых специалисты оценивают, как 1:10, т.е. около полутора миллионов.

Анализ причин потерь населения от последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий приводит к выводу, что более чем 80% случаев возникновения чрезвычайных ситуаций (далее ЧС) связаны с деятельностью человека и происходят как из-за низкого уровня профессиональной подготовки, так и по причинам неумения правильно определить свои действия в условиях развития чрезвычайных ситуаций.

Постоянно напоминают о себе и стихийные бедствия, уносящие человеческие жизни и причиняющие громадный экономический ущерб.

Мероприятия по защите населения от аварий, катастроф, стихийных бедствий и по ликвидации их последствий особенно актуальны для нашей республики, расположенной в зоне повышенной сейсмической опасности, подверженной опасности катастрофического затопления отдельных районов при авариях на гидроузлах, радиоактивному заражению при повторении аварии на окружающих её АЭС.

Расстояние до ближайших АЭС:

- | | |
|---|----------------|
| - Хмельницкая: до северо-западной границы ПМР | – около 170км. |
| до Тирасполя | - около 330км. |
| - Ровенская на северо-западе | - около 300км |
| - Южно- Украинская (г. Николаев), восток | - около 170км. |
| - В Румынии: а) Олтеница | - около 300км. |
| б) Негру- Воде | - около 160км. |
| в) Бакэу | - около 220км. |
| - В Болгарии: Козлодуй | - около 420км |
| - Чернобыльская АЭС (северо-восток) | - около 405км. |

26 апреля 1986 года произошла авария на 4-ом блоке Чернобыльской АЭС. Кроме разрушения энергоблока подверглись радиоактивному длительному заражению огромные площади. Процесс радиоактивного заражения длился 4-5 суток, во время которых направление ветра в слое от 0 до 1000м изменилось на 360°. Основные зоны заражения местности после аварии сформировались в западном, северо-западном и северо-восточном направлении.

На территории республики расположено большое количество объектов, использующих в своих технологиях сильнодействующие ядовитые вещества, проходят сотни километров газопроводов большого давления.

Системное изучение наиболее часто возникающих ЧС, их особенностей и возможных последствий, обучение поведению и действиям в таких экстремальных условиях призвано готовить людей к выбору оптимальных решений, что позволит выходить из чрезвычайной ситуации с наименьшими потерями. Такая подготовка должна быть непрерывной на всех этапах жизнедеятельности человека.

С принятием примерной программы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» в различных литературных источниках публикуется по данной методике много новых материалов, поиск которых в силу различных обстоятельств для преподавателя бывает

затруднён. По названной причине возникла необходимость обобщения новейших материалов в интегрированное учебное пособие, в котором все вопросы обучения были изложены в последовательности, предусмотренной программой учебного раздела «Безопасность и защита населения в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», что послужит эффективной помощью всем, кто интересуется вопросами Безопасности жизнедеятельности, которая объединяет в себе дисциплины, в прошлом считавшиеся как самостоятельные: «Охрана окружающей среды», «Охрана труда» ОТ, «Гражданская защита» ГЗ, «Техника безопасности» ТБ, «Пожарная безопасность» ПБ, «Защита в чрезвычайных ситуациях» З в ЧС, «Санитарные нормы и правила» СанПин.

Из сказанного выше можно сделать вывод, что во все времена человек стремился к повышению комфортности жизненной среды и защите от опасностей, возникающих в ней. Появление орудий труда, жилища, огня и иных средств и технологий позволило человеку не только повышать эффективность труда, но и требовало от него применения мер защиты от опасностей, возникающих при этом. Создавая техносферу, человек стремится к повышению комфортности среды обитания, к росту коммуникабельности, к обеспечению защиты от естественных негативных воздействий. Значительным опасностям подвергается человек при попадании в зону действия технических систем и при использовании технических устройств на производстве и в быту. Большая гамма негативных факторов сопровождает человека в быту:

- воздух, загрязнённый продуктами сгорания;
- вода с избыточным содержанием вредных примесей;
- недоброкачественная пища;
- шум, инфразвук;
- вибрации;
- электромагнитные излучения, как от бытовых приборов, так и от видеодисплейных терминалов (ВДТ) и персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ).

Человек и окружающая его среда в процессе жизнедеятельности постоянно взаимодействуют друг с другом. При этом жизнь может существовать только в процессе движения через тело потоков вещества, энергии и информации. (Закон сохранения жизни, Ю.Н. Куражковский).

Человек и окружающая его среда гармонично взаимодействуют и развиваются лишь в условиях, когда эти потоки находятся в пределах, благоприятно воспринимаемых человеком и природной средой.

Любое повышение привычных уровней потоков сопровождается негативными воздействиями на человека или среду. В естественных условиях такие взаимодействия наблюдаются при изменении климата и стихийных явлениях.

Среда обитания – окружающая человека среда, обусловленная в данный момент совокупностью факторов (физических, химических, биологических, социальных), способных оказывать прямое или косвенное немедленное или отдалённое воздействие на деятельность человека, его здоровье и потомство.

Центральное понятие в безопасности жизнедеятельности - это опасность. Совокупность опасностей в обитаемом пространстве и составляет предмет науки о безопасности жизнедеятельности человека.

Главная задача науки о безопасности жизнедеятельности – превентивный анализ источников и причин возникновения опасностей, прогнозирование и оценка их воздействия в пространстве и во времени.

В экстремальных ситуациях человек может оказаться в быту, на улице, природе, на производстве. Важно подчеркнуть, что границы между обычными и экстремальными ситуациями весьма условны. Они имеют очень значительные индивидуальные различия, определённые особенностями функционального состояния организма человека, физической тренированности, профессиональной подготовки, эмоционально-волевой устойчивости.

Изучением дисциплины достигается формирование у специалистов представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к безопасности и защищённости человека. Реализация этих требований гарантирует сохранение работоспособности и здоровья человека, готовит его к действиям в экстремальных условиях.

В разделе экстремальные ситуации взято за основу то, что в процессе разнообразной деятельности человек может оказаться в таких условиях и обстоятельствах, когда

психофизиологические нагрузки достигают крайних для него пределов, при которых он может потерять способности к рациональным поступкам и действиям, адекватным сложившейся обстановке. Ситуации, выходящие за рамки обычных и приводящие к возникновению в организме человека патологических изменений или потере способности к активным и целесообразным действиям, принято называть *экстремальными*.

В экстремальных ситуациях человек оказывается по разным причинам, чаще всего это случается по собственной вине, как результат отсутствия опыта безопасного поведения в окружающей среде либо пренебрежения к нормам, правилам безопасности, не предусмотрительности, а порой и легкомыслия.

Для уменьшения вероятности оказаться в экстремальной ситуации и увеличить шансы на сохранение здоровья и самой жизни в первую очередь необходимо знать опасности, сопровождающие нашу жизнь; и, во-вторых, выработать умение предвидеть возможность возникновения жизнеопасных ситуаций и стремиться не попадать в них; и, наконец, оказавшись в экстремальной ситуации, необходимо быстро оценить её и свои возможности, принять грамотное решение и действовать, сообразуясь с обстановкой.

В учебно-методическом пособии представлены основные темы по курсу БЖД в соответствии Российской образовательной системе.

Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» - обязательная общепрофессиональная дисциплина, в которой соединена тематика безопасного взаимодействия человека со средой обитания и вопросы защиты от негативных факторов чрезвычайных ситуаций.

Учебно-методическое пособие представляет собой изложение вопросов идентификации опасных и вредных факторов в системе «Человек – среда обитания», предупреждение воздействия негативных факторов на организм человека, основ ликвидации последствий их воздействия на организм в бытовой, производственной среде, и в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

Раздел 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Глава 1. Основные положения и принципы обеспечения безопасности

1.1. Основные понятия, термины и положения

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» введена в учебные планы в начале 90-х годов прошлого столетия, объединила ряд предметов, которые ранее преподавались в вузе как отдельные самостоятельные направления. Это:

- охрана труда (ОТ);
- техника безопасности (ТБ);
- пожарная безопасность (ПБ);
- гражданская защита (ГЗ);
- охрана окружающей среды (ООС), экология;
- защита в чрезвычайных ситуациях (ЧС);
- санитарные нормы и правила (СанПиН).

Эти знания создавались, развивались и активно востребовались человеком по мере роста значительности соответствующих опасностей.

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

Гражданская защита - комплекс общегосударственных мероприятий, проводимых в мирное и военное время в целях защиты населения и народного хозяйства при возникновении чрезвычайных ситуаций, а также для проведения спасательных и других неотложных работ в очагах поражения и в районах стихийных бедствий.

Пожарная безопасность - это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей

Охрана труда (техника безопасности) – это система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включая правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и иные мероприятия.

Экологическая безопасность – состояние защищённости биосферы и человеческого общества, а на государственном уровне – государства от угроз, возникающих в результате антропогенных и природных воздействий на окружающую среду. В понятие экологической безопасности входит система регулирования и управления, позволяющая прогнозировать, не допускать, а в случае возникновения – ликвидировать развитие чрезвычайных ситуаций.

Охрана окружающей среды – это осознанная форма общественной и государственной деятельности, направленная на сохранение и воспроизводство природных ресурсов.

Безопасность жизнедеятельности - наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой.

Человек от рождения имеет неотъемлемые права на жизнь, свободу и стремление к счастью. Свои права на жизнь, на отдых, на охрану здоровья, на благоприятную окружающую среду, на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены, он реализует в процессе жизнедеятельности. Они гарантированы законами и Конституцией ПМР.

Жизнедеятельность – это повседневная деятельность и отдых, способ существования человека.

В жизненном процессе человек неразрывно связан с окружающей его средой обитания, при этом во все времена он был и остаётся зависимым от окружающей его среды. Именно за счёт неё он удовлетворяет свои потребности в пище, воздухе, воде, материальных ресурсах, в отдыхе и т.п.

Среда обитания – окружающая человека среда, обусловленная совокупностью факторов (физических, химических, биологических, информационных, социальных), способных оказывать

прямое или косвенное, немедленное или отдалённое воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство.

Человек и среда обитания – непрерывно находятся во взаимодействии, образуя постоянно действующую систему «человек – среда обитания». В процессе эволюционного развития Мира составляющие этой системы непрерывно менялись. Совершенствовался человек, нарастала численность населения Земли и уровень его урбанизации, изменялись общественный уклад и социальная основа человеческого общества. Изменялась и среда обитания: увеличивались территория поверхности Земли и её недра, освоенные человеком; естественная природная среда испытывала всё возрастающее влияние человеческого сообщества; появились искусственно созданная человеком бытовая, городская и производственная среды.

Здесь уместно отметить, что естественная среда самодостаточна и может существовать и развиваться без участия человека, а все иные виды среды обитания, созданные человеком, самостоятельно развиваться не могут и после их возникновения обречены на старение и разрушение.

На начальном этапе своего развития человек взаимодействовал с естественной окружающей средой, которая состоит в основном из биосферы, а также включает в себя недра Земли, галактику и безграничный Космос.

Биосфера – природная область распространения жизни на Земле, включающая нижний слой атмосферы, гидросферу и верхний слой литосферы, не испытывавших техногенного воздействия.

В процессе эволюции человек, стремясь наиболее эффективно удовлетворить свои потребности в пище, материальных ценностях, защите от климатических и погодных воздействий, в повышении своей коммуникативности, непрерывно воздействовал на естественную среду и главным образом на биосферу. Для достижения этих целей он преобразовал часть биосферы в территории, занятых техносферой.

Техносфера – часть биосферы в прошлом, преобразованная людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств с целью наилучшего соответствия людским социально-экономическим потребностям.

Техносфера, созданная человеком с помощью технических средств, представляет собой территории, занятые городами, посёлками и сёлами, промышленными зонами, промышленными предприятиями. К техносферным относятся условия пребывания людей на объектах экономики, на транспорте, в быту, на территориях городов и посёлков. Техносфера не саморазвивающаяся среда, она рукотворна и после создания может только деградировать. Современные масштабы развития техносферы характеризуют данные, приведённые в табл.1.1.

Таблица 1.1 – Состав площадей на некоторых континентах Земли

Континент	Территория, %		
	Ненарушенная	Частично нарушенная	Нарушенная
Европа	15,6	19,6	64,8
Азия	43,5	27,0	29,5
Северная Америка	56,3	18,8	24,9

В процессе жизнедеятельности человек непрерывно взаимодействует не только с естественной средой и техносферой, но и с людьми, образующими так называемую социальную среду. Она формируется и используется человеком для продолжения рода, обмена опытом и знаниями, для удовлетворения своих духовных потребностей и накопления интеллектуальных ценностей.

Структурная схема взаимодействия человека современного индустриального общества с компонентами среды обитания – биосферой, техносферой и социальной средой показана на рис. 1.1.

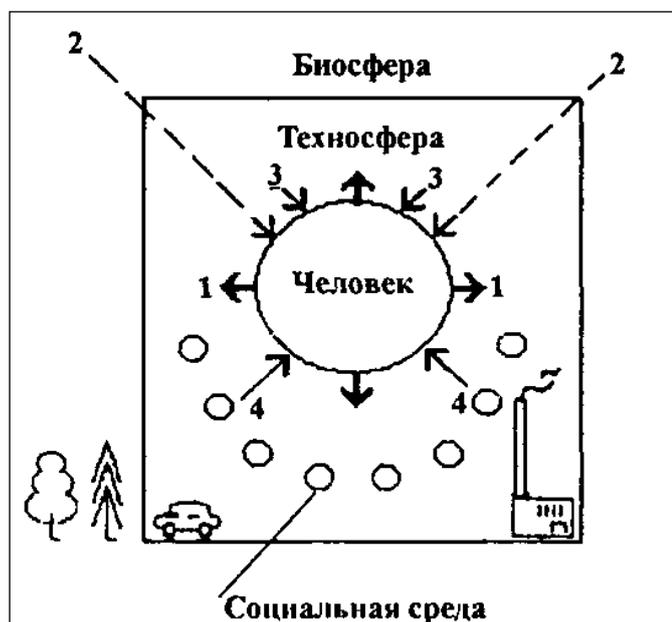


Рис 1.1. Структурная схема взаимодействия человека современного индустриального общества с биосферой, техносферой и социальной средой:
 1 – воздействие человека на среду обитания; 2 – воздействие биосферы на человека;
 3 – воздействие техносферы на человека; 4 – воздействие социальной среды на человека.

Из выше изложенного следует:

1. Современный человек непрерывно взаимодействует с окружающей его средой обитания, компонентами которой являются естественная, техногенная (техносфера) и социальная среды.
2. С конца XIX века и весь XX век непрерывно развиваются техносфера и социальная среда, о чём свидетельствуют всё возрастающая доля преобразованных человеком территорий земной поверхности, демографический взрыв и урбанизация населения.
3. Развитие техносферы происходит за счёт преобразования природной среды.

1.2. Основные взаимодействия в системе «человек-среда обитания»

В жизненном процессе взаимодействие человека со средой обитания и её составляющих между собой основано на передаче между элементами системы потоков масс веществ, энергий всех видов и информации. В соответствии с законом сохранения жизни *Куражковского Ю.Н. [1]: «Жизнь может существовать только в процессе движения через живое тело потоков вещества, энергии и информации».*

Человеку эти потоки необходимы для удовлетворения своих потребностей в пище, воде, воздухе, солнечной энергии, информации об окружающей среде и т.п. В то же время человек в жизненное пространство выделяет потоки энергии, связанной с его сознательной деятельностью (механической, интеллектуальной энергии), а также потоки масс вещества в виде отходов биологического процесса, потоки тепловой энергии и др.

Обмен потоками вещества и энергии характерен и для процессов, происходящих без участия человека. Естественная среда обеспечивает поступление на нашу планету потоков солнечной энергии, что создаёт в свою очередь потоки растительной и животной масс в биосфере, потоки абиотических веществ (воздух, вода и др.), потоки энергии различных видов, в том числе и при стихийных явлениях в естественной среде.

Для техносферы характерны потоки всех видов сырья и энергии, многообразие потоков продукции и людских резервов; потоки отходов (выбросы в атмосферу, сбросы в водоёмы, жидкие и твёрдые отходы, различные энергетические воздействия). Последние возникают в соответствии с Законом о неустраняемости отходов и побочных воздействий [1]: «В любом хозяйственном цикле образуются отходы и побочные эффекты, они не устранимы и могут быть переведены из одной физико-химической формы в другую или перемещены в пространстве».

Техносфера способна также создавать спонтанно значительные потоки масс и энергий при взрывах и пожарах, при разрушении строительных конструкций, при авариях на транспорте и т.п.

Социальная среда потребляет и генерирует все виды потоков, характерные для человека как личности, кроме того, социум создаёт информационные потоки при передаче знаний, при управлении обществом, при сотрудничестве с другими общественными формациями. Социальная среда создаёт потоки всех видов, направленных на преобразование естественного и техногенного миров, формирует негативные явления в обществе, связанные с курением, потреблением алкоголя, наркотиков и т.п.

Характерные потоки масс энергий и информации для различных компонентов системы «человек + среда обитания» описана в естественной среде, техносфере, в социальной среде и основных потоках, потребляемых и выделяемых человеком в процессе жизнедеятельности:

а) Основные потоки в естественной среде:

- солнечное излучение, излучение звёзд и планет;
- космические лучи, пыль, астероиды;
- электрическое и магнитное поля Земли;
- круговороты веществ в биосфере в экосистемах, в биогеоценозах;
- атмосферные, гидросферные и литосферные явления, в том числе и стихийные;
- другие.

б) Основные потоки в техносфере:

- потоки сырья, энергии;
- потоки продукции отраслей экономики;
- отходы отраслей экономики;
- бытовые отходы;
- информационные потоки;
- транспортные потоки;
- световые потоки (искусственное освещение);
- потоки при техногенных авариях;
- другие.

в). Основные потоки в социальной среде:

- информационные потоки (обучение, государственное управление, международное сотрудничество и т.п.);
- людские потоки (демографический взрыв, урбанизация населения);
- потоки наркотических средств, алкоголя и др.
- другие.

г). Основные потоки, потребляемые и выделяемые человеком в процессе жизнедеятельности:

- потоки кислорода, воды, пищи и иных веществ (алкоголь, табак, наркотики и т.п.);
- потоки энергии (механической, тепловой, солнечной и др.);
- информационные потоки;
- потоки отходов процесса жизнедеятельности;
- другие.

Из выше изложенного следует:

1. Взаимодействие человека с живой и неживой природой, с социальной средой и техносферой основано на обмене потоками веществ, энергий и информации.
2. Потоки отличаются многообразием и в большинстве своём жизненно необходимы.
3. Ряд потоков (техногенные отходы, потоки при стихийных явлениях, при взрывах и пожарах, при курении, употреблении алкоголя и т.п.) носят негативный характер, представляя угрозу жизни человека, социальной среде, устойчивому состоянию биосферы.

1.3. Воздействие на человека потоков жизненного пространства

Потоки масс, энергий и информации, распределяясь в земном пространстве, образуют среду обитания для живой природы – человека, фауны и флоры. В общем виде воздействие потока на объект (человек и др.) в каждой точке пространства определяется его интенсивностью I и длительностью экспозиции τ , т.е.

$$E(x, y, z) = f(I, \tau), \quad (1.1)$$

где:

E – объект воздействия в точке пространства с координатами (x, y, z) .

Результат влияния фактора воздействия потока на объект зависит от свойств и параметров потока, а также от свойств объекта. Проиллюстрируем сказанное конкретными примерами.

Пример 1. Рассмотрим зависимость жизненного потенциала человека от воздействия на него акустических колебаний (рис. 1.2.), т.е. воздействие шума на человека.

Шум – это любые звуки, превышающие рамки звукового комфорта.

Шум – это беспорядочные звуковые колебания разной физической природы, характеризующиеся случайным изменением силы и частоты.

Шум в быту – это звуки, мешающие восприятию речи, музыки, отдыху, работе. Не менее вреден интенсивный неслышимый шум (ультразвук).

Физические характеристики шума

Сила звука – измеряется в децибелах – характеризует энергию, переносимую звуковой волной в единицу времени, проходящей через единицу площади, перпендикулярной направлению распространения этой волны. Таким образом, шум как характеристика звука имеет энергетическую характеристику.

Высота (частота) звука – это количество колебаний звуковой волны (материи) за 1 секунду. Измеряется частота звука в герцах.

Что понимается под звуковым комфортом? Это громкость (сила звука), частота, внезапность и степень естественной привычки к звукам для данной группы людей.

Звуковой или акустический комфорт – это относительное понятие, так как звуковая гамма посёлка на побережье океана, лесной деревушки, степного посёлка, современного райцентра и многомиллионного города очень различна.

Полная тишина действует на психику человека столь же неблагоприятно, как и шумовое загрязнение.

Человеческое ухо воспринимает (слышит) далеко не весь диапазон звуковых частот. Только от 16 Гц до 20 тыс. Гц. Но это не означает, что остальные звуковые частоты не воздействуют на здоровье человека. Например, звуковая частота 4 Гц вызывает морскую болезнь, 5 Гц – апатию и тошноту, 6 Гц – страх и тревогу, 7 Гц – даже смерть. Звуковые частоты в пределах от 10 Гц до 20 тыс. Гц усиливают капиллярный кровоток и лимфоток. Звуковые частоты в пределах от 40 Гц до 100 Гц успокаивают психику.

В тоже время, по словам доктора биологических наук Барнаульского университета профессора Павла Гуськова, не воспринимаемые человеческим ухом звуковые частоты в пределах от 25 тыс. Гц и более повышают иммунитет.

Интенсивность акустических колебаний I в атмосферном воздухе (интенсивность звука) зависит от мощности P , Вт, источника звука, расстояния R , м, от источника до объекта воздействия (человека) и свойств среды (воздуха), в которой эти колебания распространяются. В этом случае:

$$I = (P \cdot \Phi) / (\pi R^2 \cdot K), \text{ Вт/м}^2, \quad (1.2)$$

где:

Φ – фактор направленности излучения звука;

K – коэффициент, учитывающий уменьшение интенсивности звука на пути его распространения за счёт затухания в воздухе и на различных препятствиях; $K=1$ при

расстояниях до 50м и при отсутствии препятствий.

Уровень звука обычно выражают в дБА и определяют по формуле:

$$L = 10 \lg I / I_0, \quad (1.3)$$

где: $I_0 - 10^{-12}$, Вт/м².

Реальные уровни звука в местах возможного пребывания человека могут изменяться в весьма широких пределах от 0 до 160 дБА и сопровождаются широкой гаммой ответных реакций организма человека (рис. 1.2).

При уровнях звука до 20...35 дБА человек чувствует себя комфортно (точка 1 на рис. 1.2), не реагируя негативно на наличие звуков в окружающей его среде; уровни звука до 50 дБА (точка 2) не влияют на здоровье человека, занимающегося интеллектуальной деятельностью, а у людей, связанных с физическим трудом, верхняя граница может быть расширена до 80...85 дБА (точка 2'). Эти значения уровня звука (точки 2 и 2') соответствуют предельно допустимым условиям воздействия звука на человека в процессе его деятельности.

Дальнейший рост уровня звука свыше 85дБА при длительных его экспозициях (до нескольких лет) может приводить к тугоухости, а при уровнях звука 140дБА (точка 3) и выше возможно травмирование человека из-за разрыва барабанных перепонки или контузии. При уровнях 160 дБА (точка 4) может наступить смерть человека.

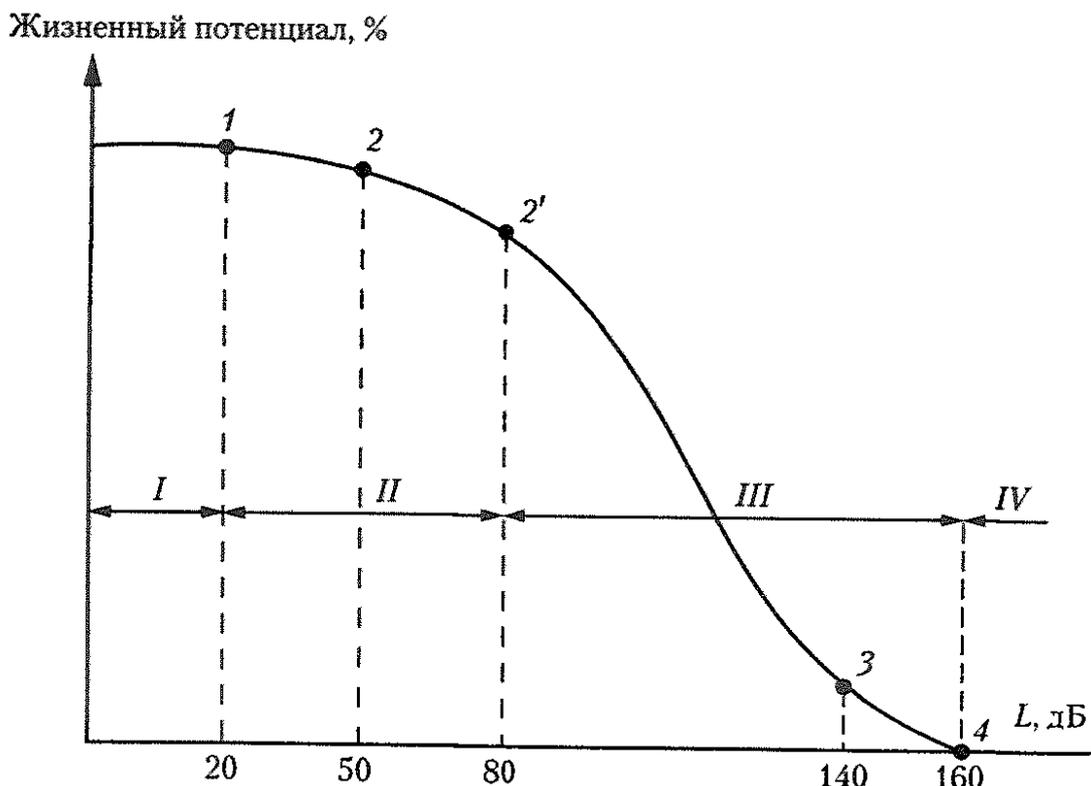


Рис. 1.2. Зависимость жизненного потенциала человека от воздействия на него акустических колебаний: I - зона комфорта; II — зона допустимых воздействий; III - опасная зона; IV- зона чрезвычайной опасности.

Из вышесказанного следует, что воздействие одного и того же вида энергии на человека может изменять его состояние от комфортного (наивысшая трудоспособность) до чрезвычайного (получение травмы или смерть).

Пример 2. Рассмотрим зависимость жизненного потенциала человека от температуры окружающего воздуха при длительном выполнении лёгких работ.

В естественных условиях на поверхности Земли температура атмосферного воздуха изменяется от -88°C до $+60^{\circ}\text{C}$, в то время как температура внутренних органов человека за счет

терморегуляции его организма сохраняется комфортной, близкой к $+37^{\circ}\text{C}$. При выполнении тяжелых работ и при высокой температуре окружающего воздуха температура тела может повышаться на $1...2^{\circ}\text{C}$. Наивысшая температура внутренних органов, которую выдерживает человек, $+43^{\circ}\text{C}$, минимальная - $+25^{\circ}\text{C}$.

Температура воздуха в рабочих и жилых помещениях, на улицах и в природных условиях существенно влияет на состояние организма человека, изменяя его жизненный потенциал. При низких температурах - нам холодно, при высоких - жарко. При температуре воздуха более 30°C работоспособность человека значительно падает.

Установлено, что у человека существует зависимость комфортных температур окружающей среды от категории тяжести выполняемых работ (легкая, средняя, тяжелая), от периода года и некоторых других параметров микроклимата. Так, для человека, выполняющего легкую работу, комфортная температура (рис 1.3. зона I) летом составляет $+23...+25^{\circ}\text{C}$, зимой - $+22...+24^{\circ}\text{C}$; для человека, занимающегося тяжелым физическим трудом, летом - $+18...+20^{\circ}\text{C}$; зимой - $+16...+18^{\circ}\text{C}$. На рис. 1.3. показана зависимость жизненного потенциала человека от изменения температуры окружающего его воздуха при длительном выполнении легких работ.

Отклонения температуры среды от комфортных значений на $\pm 2...5^{\circ}\text{C}$ (зона II) считаются допустимыми, поскольку не оказывают влияние на здоровье человека, а лишь уменьшают производительность его деятельности.

Дальнейшие отклонения температуры окружающего воздуха от допустимых значений (зона III) сопровождаются тяжелыми воздействиями на организм человека и ухудшением его здоровья (нарушение дыхания, сердечной деятельности и др.).

При еще больших отклонениях температур окружающего воздуха от допустимых значений (зона IV) возможен перегрев (гипертермия) или переохлаждение (гипотермия) организма человека, а также получение им тепловых или холодных травм.

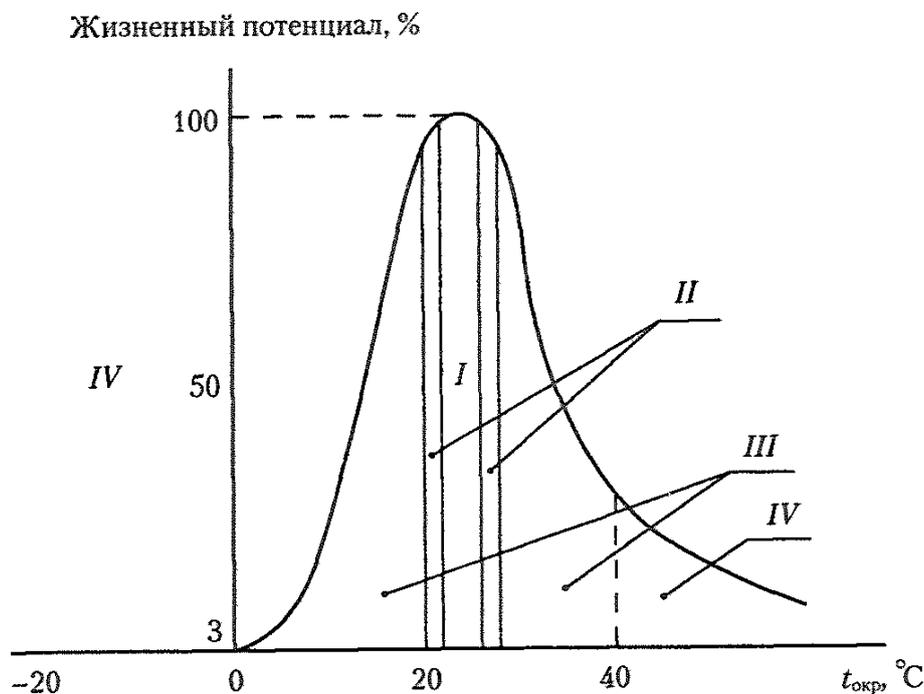


Рис. 1.3. Зависимость жизненного потенциала человека от температуры окружающего воздуха при длительном выполнении легких работ:

- I - зона комфорта, $t_{\text{окр}} = +21...+23^{\circ}\text{C}$;
- II - зона допустимых температур, $t_{\text{окр}} > +17^{\circ}\text{C}$ и $t_{\text{окр}} < +26^{\circ}\text{C}$;
- III - опасная зона, $t_{\text{окр}} = +26...+40^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{окр}} < +17^{\circ}\text{C}$;
- IV - зона чрезвычайной опасности, $t_{\text{окр}} > +40^{\circ}\text{C}$ и $t_{\text{окр}} < 0^{\circ}\text{C}$.

Из рассмотренных выше конкретных ситуаций следует, что, изменяя потоки в среде обитания, можно получать ряд характерных ситуаций взаимодействия в системе «человек - среда обитания», а именно:

- **комфортное** (оптимальное), когда потоки соответствуют оптимальным условиям взаимодействия: создают оптимальные условия деятельности и отдыха; предпосылки для проявления наивысшей работоспособности и как следствие продуктивности деятельности; гарантируют сохранение здоровья человека и целостности компонент среды обитания (отметим, что чувство уюта - одно из самых старейших чувств человека);

- **допустимое**, когда потоки, воздействуя на человека и среду обитания, не оказывают негативного влияния на здоровье, но приводят к дискомфорту, снижая эффективность деятельности человека. Соблюдение условий допустимого взаимодействия гарантирует невозможность возникновения и развития необратимых негативных процессов у человека и в среде обитания;

- **опасное**, когда потоки превышают допустимые уровни и оказывают негативное воздействие на здоровье человека, вызывая при длительном воздействии заболевания, или приводят к деградации элементов техносферы и природной среды;

- **чрезвычайно опасное**, когда потоки высоких уровней за короткий период времени могут нанести травму, привести человека к летальному исходу, вызвать разрушения в техносфере и в природной среде.

Из четырех характерных состояний взаимодействия человека со средой обитания лишь первые два (комфортное и допустимое) соответствуют позитивным условиям повседневной жизнедеятельности, а два других (опасное и чрезвычайно опасное) - недопустимы для процессов жизнедеятельности человека, сохранения и развития природной среды.

Из выше изложенного следует:

1. Взаимодействие человека со средой обитания может быть позитивным или негативным, характер взаимодействия определяют потоки веществ, энергии и информации.

2. Результаты негативного воздействия потоков на человека зависят в основном от интенсивности и продолжительности воздействия этих потоков, а также от способности человека воспринимать потоки воздействия.

1.4. Опасности и их источники

Негативный результат взаимодействия человека со средой обитания определяют опасности - негативные воздействия, внезапно возникающие, периодически или постоянно действующие в системе «человек - среда обитания».

Опасность - негативное свойство живой и неживой материи, способное причинять ущерб самой материи: людям, природной среде, материальным ценностям.

Опасность - центральное понятие в безопасности жизнедеятельности. Различают опасности естественного, техногенного и антропогенного происхождения.

Повседневные естественные опасности, обусловленные климатическими и природными явлениями, возникают при изменении погодных условий и естественной освещенности в биосфере. Для защиты от них (холод, слабая освещенность и т.д.) человек использует жилище, одежду), системы вентиляции, отопления и кондиционирования, а также системы искусственного освещения. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности практически решает все проблемы защиты от повседневных естественных опасностей. Защита от естественных опасностей - **стихийных явлений**, происходящих в биосфере (наводнения, землетрясения и т.д.), - более сложна и задача, часто не имеющая высокоэффективного решения.

Негативное воздействие на человека и среду обитания, к сожалению, не ограничивается естественными опасностями. Человек, решая задачи достижения комфортного и материального обеспечения, непрерывно воздействует на среду обитания своей деятельностью и продуктами

деятельности (техническими средствами, выбросами различных производств и т.п.), генерируя в среде обитания техногенные и антропогенные опасности. Техногенные опасности создают элементы техносферы - *машины*, сооружения, вещества и т.п., а антропогенные опасности возникают в результате ошибочных или несанкционированных действий человека или групп людей.

Техногенные опасности во многом определяются наличием отходов, неизбежно возникающих при любом виде деятельности человека в соответствии с законом о неустраняемости отходов или побочных воздействий производств. Отходы сопровождают работу промышленного и сельскохозяйственного производств, средств транспорта, использование различных видов топлива при получении энергии, жизнь животных, людей и т.п. Они поступают в окружающую среду в виде выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы, производственного и бытового мусора, потоков механической, тепловой и электромагнитной энергии т.п. Количественные и качественные показатели отходов, а также регламент обращения с ними, определяют уровни и зоны возникающих при этом опасностей.

Значительным техногенным опасностям подвергается человек при попадании в зону действия технических систем: к которым относятся, например, транспортные магистрали; зоны излучения радио- и телепередающих систем; промышленные зоны и т.п. Уровни опасного воздействия на человека в этом случае определяются характеристиками технических систем и длительностью пребывания человека в опасной зоне.

Вероятно, проявление опасности и при использовании человеком технических устройств на производстве и в быту: электрические сети и приборы, станки, ручной инструмент, газовые баллоны и сети, оружие и т.п. Возникновение опасностей в таких случаях связано как с наличием неисправностей в технических устройствах, так и с неправильными действиями человека при их использовании. Уровни возникающих при этом опасностей определяются энергетическими показателями технических устройств.

Энергетические уровни техногенных опасностей существенно возросли в XX столетии, когда человек получил в свое распоряжение мощную технику (рис. 1.4.), огромные запасы углеводородного сырья, химических и бактериологических веществ. В итоге история человечества породила очередной парадокс - *в течение многих столетий люди совершенствовали технику, чтобы обезопасить себя от естественных опасностей, а в результате пришли к наивысшим техногенным опасностям, связанным с производством и использованием техники и технологий.*

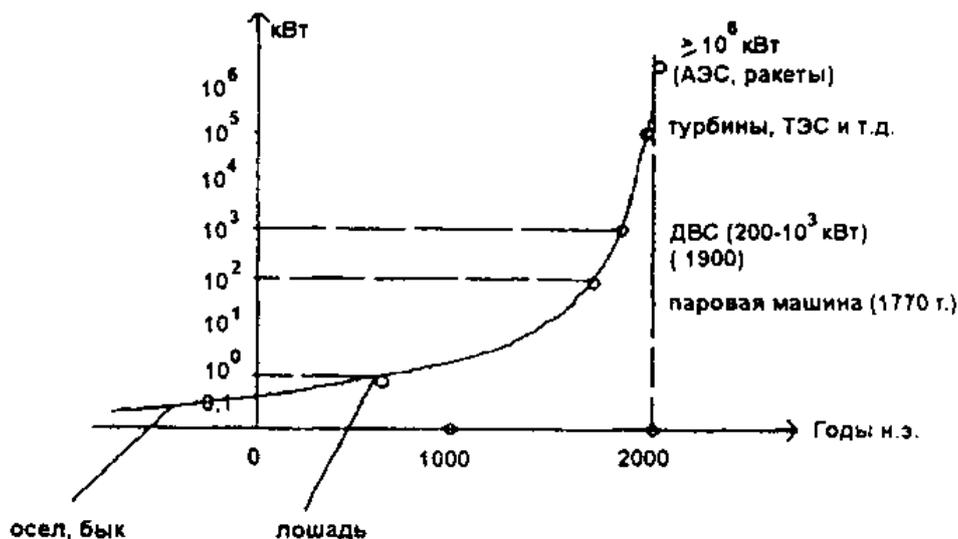


Рис. 1.4. Уровни энергии, которыми владеет человек

Антропогенные опасности в XX столетии также неуклонно нарастают и продолжают нарастать. Ошибки, допускаемые человеком, реализуются при проектировании и изготовлении технических систем; при их обслуживании (ремонт, монтаж, контроль); при неправильном выполнении обслуживающим персоналом (операторами) процедур управления; при неправильной организации рабочего места оператора; при высокой психологической нагрузке на операторов технических систем, их недостаточной подготовленности и тренированности к выполнению поставленных задач. Статистика свидетельствует, что неблагоприятные психологические качества человека все чаще становятся причиной несчастных случаев, достигая на отдельных производствах 40 % от общего комплекса причин.

Человеческий фактор все чаще становится определяющим при возникновении аварий в технических системах. По данным ИКАО в 1985... 1990 гг. около 80 % авиакатастроф связаны с ошибочными действиями экипажей авиалайнеров; 60...80 % случаев ДТП возникают из-за ошибок водителей автомобилей; свыше 60 % аварий на объектах с повышенным риском происходит из-за ошибок персонала.

Анализ данных по принудительной гибели людей свидетельствует, что человеческий фактор во многом влияет на возникновение негативных событий и в быту. Нарастает роль антропогенных опасностей и в социальной среде. Одной из наиболее распространённых опасностей становится ВИЧ-инфицирование. Серьезную опасность для человека представляет потребление алкоголя. В настоящее время перечень реально действующих негативных факторов (опасностей) значителен и насчитывает более 100 видов. К распространенным и обладающим достаточно высокими уровнями относятся производственные негативные факторы. Из них вредными являются: запыленность и загазованность воздуха, шум, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения, повышенные или пониженные параметры атмосферного воздуха (температура, влажность, подвижность воздуха, давление), недостаточное и неправильное освещение, монотонность деятельности, тяжелый физический труд и др., а к травмирующим (травмоопасным) относятся: электрический ток, падающие предметы, высота, движущиеся машины и механизмы, части разрушающихся конструкций и др.

Вредный фактор - негативное воздействие на человека, которое приводит к ухудшению самочувствия или заболеванию.

Травмирующий (травмоопасный) фактор - негативное воздействие на человека, которое приводит к травме или летальному исходу.

В быту нас сопровождает также большая гамма негативных факторов. К ним относятся: воздух, загрязнённый продуктами сгорания природного газа, выбросами ТЭС промышленных предприятий, автотранспорта и мусоросжигающих устройств; вода с избыточным содержанием вредных примесей; недоброкачественная пища; шум, инфразвук; вибрации; электромагнитные поля от бытовых приборов, телевизоров, дисплеев, ЛЭП, радиорелейных устройств; ионизирующие излучения (естественный фон, медицинские обследования, фон от строительных материалов, излучения приборов предметов быта, медикаменты при избыточном и неправильном потреблении, табачный дым, бактерии, аллергены и др.).

Мир опасностей, угрожающих личности, весьма широк и непрерывно нарастает. В производственных, городских, бытовых условиях на человека воздействует одновременно, как правило, несколько негативных факторов. Комплекс негативных факторов, действующих в конкретный момент времени, зависит от текущего состояния системы «человек - среда обитания». На рис.1.5. показана характерная суточная миграция городского жителя (сотрудника промышленного предприятия) в системе «человек – техносфера», где размер радиуса условно соответствует относительной доле негативных факторов антропогенного и техногенного происхождения в различных вариантах среды обитания.

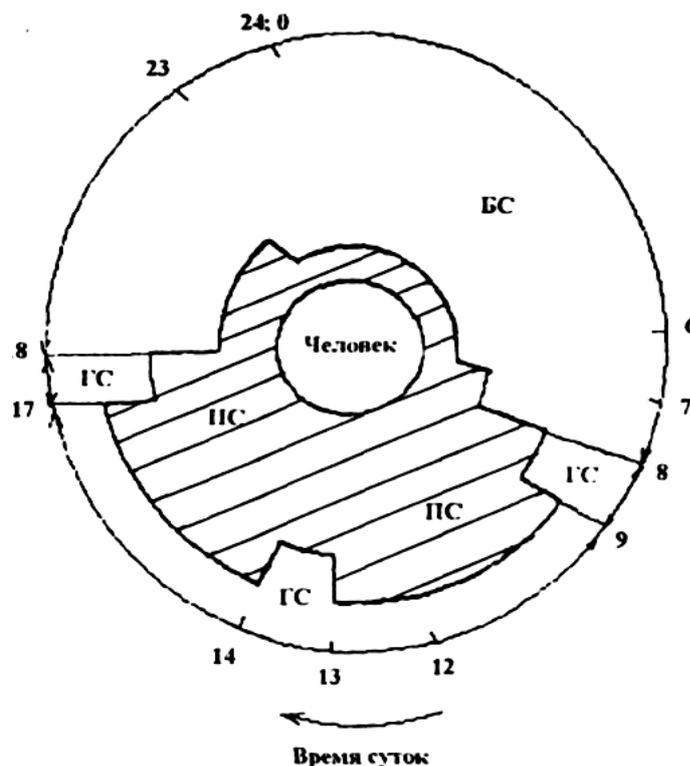


Рис. 1.5. Зависимость уровня негативных факторов, действующих на человека, от его суточной миграции: БС - бытовая среда; ГС - городская среда; ПС - производственная среда

Все опасности классифицируют по ряду признаков (см. табл. 1.2.).

Опасности по вероятности воздействия на человека и среду обитания разделяют на потенциальные, реальные и реализованные.

Потенциальная опасность представляет угрозу общего характера, не связанную с пространством и временем воздействия. Например, в выражениях «шум вреден для человека», «углеводородные топлива – пожаровзрывоопасны» говорится только о потенциальной опасности для человека шума и горючих веществ.

Наличие потенциальных опасностей находит свое отражение в аксиоме: Жизнедеятельность человека потенциально опасна.

Аксиома предопределяет, что все действия человека и все компоненты среды обитания, прежде всего технические средства и технологии, кроме позитивных свойств и результатов, обладают способностью генерировать травмирующие и вредные факторы. При этом любое новое позитивное действие человека или его результат неизбежно приводят к возникновению новых негативных факторов.

Реальная опасность всегда связана с конкретной угрозой воздействия на человека, она координирована в пространстве и во времени. Например, движущаяся по шоссе автоцистерна с надписью «Огнеопасно» представляет собой реальную опасность для человека, находящегося около автодороги. Как только автоцистерна ушла из зоны пребывания человека, она превратилась в источник потенциальной опасности по отношению к этому человеку.

Реальная опасность O может быть описана выражением (1) в виде $O(x, y, z) = f(l, \tau)$ при $O > E_{пдк}$, где $E_{пдк}$ - предельно допустимое значение фактора воздействия.

Таблица 1.2 – Классификация опасностей

Признак классификации	Вид (класс)
По видам источников возникновения опасностей	Естественные Антропогенные Техногенные
По видам потоков в жизненном пространстве	Энергетические Массовые Информационные
По величине потоков в жизненном пространстве	Допустимые Предельно допустимые Опасные Чрезвычайно опасные
По моменту возникновения опасности	Прогнозируемые Спонтанные
По длительности воздействия опасности	Постоянные Переменные, периодические Кратковременные
По объектам негативного воздействия	Действующие на человека Действующие на природную среду Действующие на материальные ресурсы Комплексного воздействия
По количеству людей, подверженных опасному воздействию	Личные Групповые (коллективные) Массовые
По размерам зоны воздействия	Локальные Региональные Межрегиональные Глобальные
По видам зон воздействия	Действующие в помещении Действующие на территориях
По способности человека идентифицировать опасности органами чувств	Ощущаемые Неощущаемые
По виду негативного воздействия на человека	Вредные Травмоопасные

Реализованная опасность - факт воздействия реальной опасности на человека или среду обитания, приведший к потере здоровья или к летальному исходу человека, к материальным потерям. Если взрыв автоцистерны привел к ее разрушению, гибели людей или возгоранию строений, то это реализованная опасность.

Реализованные опасности принято разделять на происшествия, чрезвычайные происшествия, аварии, катастрофы и стихийные бедствия.

Происшествие - событие, состоящее из негативного воздействия с причинением ущерба людским, природным или материальным ресурсам.

Чрезвычайное происшествие (ЧП) - событие, происходящее кратковременно и обладающее высоким уровнем негативного воздействия на людей, природные и материальные ресурсы. К ЧП относятся крупные аварии, катастрофы и стихийные бедствия.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) - состояние объекта, территории или акватории, как правило, после ЧП, при котором возникает угроза жизни и природная среда.

Авария - происшествие в технической системе, не сопровождающееся гибелью людей, при

котором восстановление технических средств невозможно или экономически нецелесообразно.

Катастрофа - происшествие в технической системе, сопровождающееся гибелью или пропажей без вести людей.

Стихийное бедствие - происшествие, связанное со стихийными явлениями на Земле и приведшее к разрушению биосферы, техносферы, к гибели или потере здоровья людей.

Чрезвычайная ситуация (ЧС) - состояние объекта, территории или акватории, как правило, после ЧП, при котором возникает угроза жизни и здоровью для группы людей, наносится материальный ущерб населению и экономике, деградирует природная среда.

Источники опасностей в техносфере

Современная техносфера многообразна. Характерными её представителями являются города, в состав которых входят промышленные и селитебные зоны, транспортные узлы и магистрали, торговые и культурно-бытовые зоны и отдельные помещения, ТЭС и ТЭЦ, зоны отдыха и т.п. Взаимодействие современного человека с техносферой показано на рис 1.6.

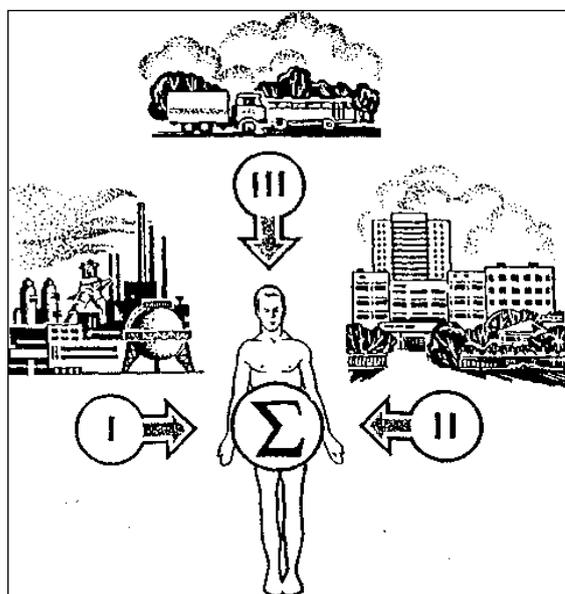


Рис. 1.6. Схема взаимодействия человека с техносферой, где он подвергается воздействию негативных факторов: I – на производстве; II – в быту; III – во время миграций по городу

Техногенные негативные факторы в техносфере формируются из-за наличия отходов производства и быта, из-за использования технических средств, из-за концентрации энергетических ресурсов и др. Наибольшую концентрацию негативные факторы техносферы имеют в сфере производства.

Производственная среда – это часть техносферы, обладающая повышенной концентрацией негативных факторов. Основными носителями травмирующих и вредных факторов в производственной среде являются машины и другие технические устройства, химически и биологически активные предметы труда, источники энергии, нерегламентированные действия работающих, нарушения режимов и организации деятельности, а также отклонения от допустимых параметров микроклимата рабочей зоны.

Травмирующие и вредные факторы подразделяют на физические, химические, биологические и психофизические (таблица 1.3).

Физические факторы – движущиеся машины и механизмы, повышенные уровни шума и вибраций, электромагнитных и ионизирующих излучений, недостаточная освещённость, повышенный уровень статического электричества, повышенное значение напряжения в электрической цепи и др.

Химические факторы – вещества и соединения, различные по агрегатному состоянию и обладающие токсическим, раздражающим, сенсibiliзирующим, канцерогенным и мутагенным воздействием на организм человека и влияющие на его репродуктивную функцию.

Биологические факторы – патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы и др.) и продукты их жизнедеятельности, а также животные и растения.

Психофизиологические факторы – физические (статические и динамические) и нервно-психические перегрузки (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

В городской техносфере также наблюдается существенный уровень физических факторов, воздействующих негативно на процессы жизнедеятельности. К ним прежде всего относятся: вибрация, шум, электромагнитные поля и излучения, тепловое загрязнение, очаги радиоактивного загрязнения.

В быту на человека могут негативно воздействовать повышенный шум и вибрации, электромагнитные поля, ядохимикаты, недоброкачественная пища и вода, загрязнённый воздух и ряд других факторов. Источником загрязнения воздуха в доме может быть все – от одежды, возвращённой из химчистки, до обычных дезинфицирующих средств.

Таблица 1.3 – Негативные факторы производственной среды.

Группа факторов	Факторы	Источники и зоны действия факторов
Физические	Вибрации: общие	Виброплощадки, транспортные средства, строительные машины.
	локальные	Виброинструмент, рычаги управления транспортных машин.
	Акустические колебания: инфразвук	Зоны около виброплощадок, мощных двигателей внутреннего сгорания.
	шум	Зоны около технологического оборудования ударного действия, транспортных средств, энергетических машин.
	ультразвук	Зоны около ультразвуковых генераторов, дефектоскопов; ванны для ультразвуковой обработки. Зоны окраски распылением, синтетические материалы.
	Статическое электричество:	Зоны около линий электропередач, установок ТВЧ, телеэкранов, дисплеев, антенн, магнитов.
	Электромагнитные поля и излучения	Нагретые поверхности, расплавленные вещества, излучение пламени.
	Инфракрасная радиация	Лазеры, отражённое лазерное излучение. Зоны сварки, плазменной обработки.
	Лазерное излучение	
	Ультрафиолетовая радиация	
	Ионизирующие излучения	Ядерное топливо, дефектоскопы.
	Электрический ток	Электрические сети, электроустановки, оборудование с электроприводом и т.д.
	Химические	Движущиеся машины, механизмы и материалы
Система повышенного давления		Ёмкости со сжатыми газами, трубопроводы.
Высота, падающие предметы		Строительные и монтажные работы.
Острые кромки		Режущий и колющий инструмент, заусенцы, металлическая стружка, осколки хрупких материалов.
Повышенная или пониженная температура поверхностей		Паропроводы, газопроводы, криогенные установки, холодильное оборудование, расплавы.
Запылённость рабочей зоны		Зоны обработки хрупких материалов, сыпучие материалы.
Загазованность и запылённость рабочей зоны		Утечки токсичных газов и паров, выбросы веществ, окраска распылением, сушка окрашенных

	Попадание ядов на кожные покровы, слизистые оболочки, в желудочно-кишечный тракт	поверхностей, сварка и плазменная обработка материалов с содержанием Gr_2O_3 , MnO , пайка свинцовыми припоями, пайка бериллия. Гальваническое производство, распыление токсичных жидкостей.
Биологические	Смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ)	Обработка материалов с применением эмульсолов
Психофизиологические	Физические перегрузки Нервно-психические перегрузки: умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки	Подъём и перенос тяжестей, ручной труд, работа в неудобной позе, продолжительная работа с дисплеями. Труд научных работников, преподавателей, студентов, операторов технических систем, авиадиспетчеров, работа с дисплеями.

Кроме городских и производственных негативных воздействий техносфере присущ ещё ряд опасностей. Формируясь на площадях, ранее занятых биосферой, техносфера получает в наследство многие естественные опасности и, прежде всего, абиотические, характерные для этой территории. Кроме того, в пространстве, занятом техносферой, нарушаются в определённой мере закономерности всеобщего рассеяния элементов в природных объектах Земли (закон Вернадского-Кларка) и закономерности миграции элементов в биосфере (закон Вернадского). Эти изменения, как правило, сопровождаются ухудшением условий безопасности жизнедеятельности. Безусловно, отрицательно влияет на процесс жизнедеятельности рост концентраций токсичных веществ. Для атмосферного воздуха техносферы основными примесями являются: CO , NO_x , SO_2 , C_nH_m и пыль. В городах концентрации этих веществ могут достигать значений, существенно превышающих ПДК (табл. 1.4).

Таблица 1.4 – Среднегодовые концентрации примесей в воздухе техносферы

Примеси	Основные источники		Среднегодовая концентрация в воздухе, mg/m^3
	Естественные	Антропогенные	
Твёрдые частицы (зола, пыль и др.)	Вулканические извержения, пылевые бури, лесные пожары и др.	Сжигание топлива в промышленных и бытовых установках	В городах 0,04...0,4 В городах до 1,0
SO_2	Вулканические извержения, окисление серы и сульфатов, рассеянных в море	То же, выбросы металлургических и химических производств	
NO_x	Лесные пожары	Промышленность, автотранспорт, теплоэлектростанции	В районах с развитой промышленностью до 0,2 В городах 1...50
CO	Лесные пожары, выделения океанов, окисление терпенов	Автотранспорт, промышленные энергоустановки, чёрная металлургия	
Летучие углеводороды	Лесные пожары, природный метан, природные углеводороды	Автотранспорт, дожигание отходов, испарение нефтепродуктов	В районах с развитой промышленностью до 3,0 То же, до 0,01
Полициклические, ароматические углеводороды	-	Автотранспорт, химические заводы, нефтеперерабатывающие заводы	

Серьёзную проблему представляет увеличение в атмосфере Земли содержания парниковых газов (CO₂, NO₂, CH₄ и др.), что связывают с потеплением климата. Источниками их поступления в атмосферу во многом являются техносферные регионы и технические средства.

В последнее время наблюдается металлизация среды обитания – существенное увеличение по сравнению с природной концентрацией ряда металлов в почвах, гидросфере и атмосфере. Наибольший отрицательный эффект даёт повышение концентраций тяжёлых металлов (Cr, Ni, Zn и др.).

В почвах, примыкающих к химическим комбинатам, содержание Pb и Zn на отдельных участках может превышать среднее загрязнение в 1000 раз (табл. 5).

Таблица 1.5 – Содержание ряда металлов в почвах на расстоянии до 250 м от железнодорожных магистралей

Элемент	Коэффициент аномальности
Cu	8 ...150
Zn	20...300
Cr	15...50
Sn	1...60

Значительны загрязнения почв, связанные с переносом аэрозолей в атмосферном воздухе. Вдоль автомобильных и железных дорог в почве наблюдается повышенное содержание тяжёлых металлов (табл. 1.5).

Особо следует выделить техногенные загрязнения почв нефтепродуктами из-за разрыва нефтепроводов и проливов нефти при транспортировании и использовании.

Установлено, что чрезмерное потребление удобрений и ядохимикатов неспособно бесконечно повышать плодородие почв, в то же время оно негативно сказывается на здоровье людей, попадая в организм человека при вдыхании и с продуктами питания.

Техногенное воздействие на природные воды ведётся при водозаборе и сбросе загрязнённых вод, которые разделяются на производственные, бытовые и атмосферные.

В производственных стоках большинства предприятий содержатся нерастворенные вещества, нефтепродукты и тяжёлые металлы. Наибольшую опасность представляют стоки гальванического производства. К особо опасным токсичным веществам относятся цианиды, фенолы, соединения хрома, кислоты и т.п.

Бытовые стоки отличаются повышенным содержанием органических соединений, моющих средств и т.п.

Атмосферные воды содержат удобрения, нефтепродукты, соединения тяжёлых металлов и др.

Таким образом, можно сказать:

1. Техносфера обладает хорошо развитым миром опасностей, они негативно воздействуют на человека, проживающего в ней, и на природную среду, окружающую техносферу.
2. Негативное влияние техносферных регионов распространяется на всё жизненное пространство Земли, загрязняя её атмосферу, гидросферу и литосферу.

1.5.Безопасность, системы безопасности

Все опасности реальны тогда, когда они могут воздействовать на конкретные объекты (объекты защиты). Объекты защиты, как и источники опасностей, многообразны. Каждый компонент окружающей среды может быть объектом защиты от опасностей. В порядке приоритета к объектам защиты относятся: человек, сообщество, государство, природная среда (биосфера), техносфера и т.п.

Основное желаемое состояние объектов защиты безопасное. Оно реализуется при полном отсутствии воздействия опасностей. Состояние безопасности достигается также при

условии, когда действующие на объект защиты опасности снижены до предельно допустимых уровней воздействия.

Безопасность - состояние объекта защиты, при котором воздействие на него всех потоков вещества, энергии и информации не превышает максимально допустимых значений.

Следует отметить, что термин «безопасность» часто используют для оценки качества источника опасности, говоря о неспособности источника генерировать опасности. Настало время, когда для описания такого свойства источников опасности необходимо найти иной термин. Такими терминами могут быть: «неопасность», «совместимость», «экологичность» и т.п.

Экологичность источника опасности - состояние источника, при котором соблюдается его допустимое воздействие на человека, техносферу и/или биосферу.

Говоря о реализации состояния безопасности, необходимо рассматривать объект защиты и совокупность опасностей, действующих на него. Реально существующие сегодня системы безопасности показаны в табл. 1.6.

Таблица 1.6 – Системы безопасности

Вид опасности, поле опасностей	Объект защиты	Система безопасности
Опасности среды деятельности человека	Человек	Безопасность (охрана) труда
Опасности среды деятельности и отдыха, города и жилища, опасности техносферы	Человек	Безопасность жизнедеятельности человека
Опасности техносферы	Природная среда	Охрана природной среды
Чрезвычайные опасности биосферы и техносферы, в том числе пожары, ионизирующие воздействия	Человек, природная среда, материальные ресурсы	Защита в чрезвычайных ситуациях, пожарная и радиационная защита
Внешние и внутренние общегосударственные опасности	Общество, нация	Система безопасности страны, национальная безопасность
Опасности неконтролируемой и неуправляемой общечеловеческой деятельности (рост населения, оружие массового поражения, потепление климата и т.п.)	Человечество, биосфера, техносфера	Глобальная безопасность
Опасности космоса	Человечество, планета Земля	Космическая безопасность

По объектам защиты реально существующие в настоящее время системы безопасности распадаются на следующие основные виды:

- систему личной и коллективной безопасности человека в процессе его жизнедеятельности;
- систему охраны природной среды;
- систему государственной безопасности;
- систему глобальной безопасности.

Историческим приоритетом обладают системы обеспечения безопасности человека, который на всех этапах своего развития постоянно стремился к обеспечению комфорта и личной безопасности. В настоящее время эти задачи решаются в системе «безопасность жизнедеятельности» человека в техносфере.

Безопасность жизнедеятельности - наука о комфортном и безопасном взаимодействии

человека с техносферой.

Предметом науки о безопасности жизнедеятельности человека являются естественные, техногенные и антропогенные опасности, действующие в техносфере, и средства защиты человека от них.

Задачи науки о БЖД сводятся к:

- идентификации опасностей техносферы;
- разработке и использованию средств защиты от опасностей;
- их непрерывному контролю и мониторингу в техносфере;
- обучению работающих и населения основам защиты от опасностей;
- разработке мер по ликвидации последствий проявления опасностей.

Цель БЖД как науки - сохранение здоровья и жизни человека в техносфере, защита его от опасностей техногенного, антропогенного, естественного происхождения и создание комфортных условий жизнедеятельности.

Многие системы безопасности взаимосвязаны между собой как по негативным воздействиям, так и по средствам достижения безопасности. Обеспечение безопасности жизнедеятельности человека в техносфере почти всегда неразрывно связано с решением задач по охране природной среды (снижение выбросов и сбросов и др.). Это хорошо иллюстрируют результаты работ по сокращению токсичных выбросов в атмосферу промышленных зон и, как следствие, по уменьшению негативного влияния этих зон на природную среду.

Рост техногенного и антропогенного негативного влияния на среду обитания не всегда ограничивается нарастанием только опасностей прямого действия, например, ростом концентраций токсичных примесей в атмосфере. При определенных условиях возможно появление вторичных негативных воздействий, возникающих на региональном или глобальном уровнях и оказывающих негативное влияние на регионы биосферы и значительные группы людей. К ним относятся процессы образования кислотных дождей, смога, «парниковый эффект», разрушение озонового слоя Земли, накопление токсичных и канцерогенных веществ в организме животных и рыб, в пищевых продуктах и т.п.

Из выше изложенного следует:

1. Достижение состояния безопасности объекта защиты требует анализа свойств объекта защиты и совокупности опасностей, действующих на него.
2. На управленческом уровне сегодня реализуется ряд систем для обеспечения безопасности человека в техносфере (безопасность труда, защита в чрезвычайных ситуациях, пожарная защита и др.). Они имеют общие цели и задачи, поэтому в перспективе могут быть сведены в общую систему «Безопасность жизнедеятельности человека в техносфере».
3. Обеспечение безопасности жизнедеятельности человека в техносфере - путь к решению многих проблем защиты природной среды от негативного влияния техносферы, фундамент для решения проблем безопасности на более высоких уровнях: техносферном, региональном, биосферном, глобальном.

1.6. Безопасность в собственном жилище

Опасными для человека являются его невидимые враги – электромагнитные излучения, радон, неблагоприятные (аномальные) геопатогенные зоны, сущности астрального плана. Они медленно и незаметно подрывают здоровье, а иногда и лишают жизни. При этом причины болезней неизвестны даже современной медицине. Иногда наблюдаются просто необъяснимые явления: в квартире настолько неблагоприятная обстановка, что в неё не хочется идти – люди болеют физически и психически.

Одним из неблагоприятных факторов такого воздействия считаются электромагнитные излучения (ЭМИ). Их источниками в квартире являются:

- радиоэлектронная аппаратура (телевизоры, магнитофоны, радиоприёмники, видеоаппаратура, плэйеры, сотовые телефоны, различного рода электронные игры и др.);
- персональные компьютеры;

- микроволновые печи.

ЭМИ проникают в квартиры также от линий электропередачи, трансформаторных подстанций, ТЭЦ, средств радиосвязи и радиолокации, промышленного электрооборудования различного назначения. Излучения от всех источников суммируются и, воздействуя на человека, вызывают различные заболевания головного мозга, психические расстройства, нарушение половых функций (вплоть до импотенции и потери рождаемости) снижение интеллекта, ухудшение наследственности, сердечно-сосудистые заболевания. Известны и смертельные исходы при очень сильных облучениях. Специалистами установлено, что наряду с алкоголем и наркотиками, ЭМИ являются причиной слабоумия.

Приёмы и способы снижения вредного влияния электромагнитных излучений на организм человека:

- радиоэлектронную аппаратуру устанавливайте в квартире таким образом, чтобы она была как можно дальше от мест наиболее длительного пребывания членов семьи, особенно детей;
- ограничивайте время работы на персональном компьютере (не более 3-4 часов в сутки для взрослых и 1-2 часа для детей);
- не оставляйте включённой радиоэлектронную аппаратуру, если ею никто не пользуется;
- расстояние до телевизора при просмотре телепередач должно быть не менее 2 метров, а при работе на персональном компьютере – не менее 0,5 метра;
- используйте защитный экран при работе на персональном компьютере;
- ограничивайте время просмотра телепередач, видеокассет, прослушивания радиопередач с помощью радиоприёмника и аудиокассет;
- не держите микроволновую печь и некоторые виды цветов в спальне;
- выключайте все домашние электроприборы и радиоэлектронную аппаратуру из сети на ночь (включённый в сеть провод от ночника также опасен, как и линия электропередачи, находящаяся в нескольких десятках метров от квартиры).

Радон – невидимый, не имеющий запаха, вкуса и цвета (не воздействует на органы чувств человека) радиоактивный газ. В 7,5 раз тяжелее воздуха, накапливается в подвалах и первых этажах зданий.

Радон – это продукт распада урана-238 и тория-232, даёт три четверти годовой дозы земных источников радиации. Облучение населения происходит в основном от продуктов его распада, вызывая различные заболевания, иногда очень тяжёлые (рак лёгких, бронх).

Главные источники поступления радона в жилища людей – грунт и строительные конструкции (если радиоактивность дерева принять за 1, то в кирпиче она будет не менее 120, в граните – 170, глинозёме – 500, кальций силикатном шлаке – 2000). Кроме того, радон поступает с водой, природным газом и воздухом.

В жилища людей радон поступает с природным газом и водой, из полов и стен. Если концентрацию радона в наружном воздухе принять за 1, то в типовом городском доме она составит: в комнате – 8, на кухне – 120, в ванной – 340!

Пути снижения концентрации радона в квартире:

- хорошее проветривание жилых помещений при открытых дверях;
- хорошая вентиляция кухни и ванной комнаты;
- минимальное время пользования душем (не более 15 минут);
- включение газа на кухне только по необходимости;
- оклейка стен обоями (обивка деревом стен в не деревянных загородных домах и дачах), способствующими снижению поступления радона из стен;
- окраска стен масляной краской в 2-3 слоя;
- надёжная изоляция помещений от подвалов;
- недопущение скопления воды в подвалах;

- уменьшение времени пребывания людей в подвальных и полуподвальных помещениях.

Геопатогенные зоны – это аномальные места, образующиеся в результате искажения природного поля Земли различными аномалиями (подземные реки и озёра, разломы почвы, пустоты в грунте, бывшие кладбища и др.), неудачного выбора места жилой застройки и постройки домов, выбора некачественных строительных материалов, неудачной мебели и расстановки её в неблагоприятных местах.

Вредные вещества и факторы (экология жилища)

Экологические проблемы жилища связаны с возможностью его химического, физического, физико-химического и биологического загрязнения. Часть вредных веществ и факторов проникает в помещение извне. Это уличный воздух, загрязненная верхняя одежда, шум, вибрация, различные инфекции и др. Часть вредных веществ и факторов возникает в самом жилище. Их источниками являются:

- отопительные системы;
- кухни (особенно при поджаривании пищи, порче продуктов питания, пользовании газовыми плитами);
- домашняя пыль;
- табачный дым;
- выделения вредоносных веществ из стройматериалов, мебели, покрытий, одежды, обуви;
- загрязнение от средств бытовой химии при их неправильном использовании и хранении;
- накопление микроорганизмов и антропоксинов;
- неправильное содержание домашних животных;
- неправильное использование теле- и видеотехники, магнитофонов;
- недостаточные санитарно-гигиенические мероприятия;
- неисправности или отсутствие санитарных узлов;
- неграмотная организация интерьера (ошибки при зонировании квартиры, обеспечении освещенности, пользовании цветом);
- этажность помещения, его размер, недостаточная степень безопасности.

Рассмотрим некоторые из обозначенных проблем.

Средства бытовой химии

Квартирный воздух по ряду показателей отличается от уличного. В нем больше углекислого газа, меньше кислорода, содержатся антропоксины. Основными загрязнителями внутриквартирного воздуха являются средства бытовой химии, кухонный чад и выделения из синтетических материалов.

К средствам бытовой химии относят моющие вещества, препараты для химической чистки одежды, ухода за мебелью, полом, чистки посуды и сантехники, окраски помещения, средства борьбы с насекомыми и грызунами, клеи, дезинфицирующие вещества.

Независимо от целевого назначения используемые в быту химические препараты следует хранить в местах, недоступных детям, и только в герметичной упаковке. Многие химические средства бесцветны и лишены запаха. Поэтому, чтобы не перепутать, их необходимо хранить подальше от пищевых продуктов, в специальной заводской упаковке, обязательно с этикеткой. Следует запомнить, что любое выпускаемое промышленностью вещество снабжается инструкцией по его применению и хранению, которую нужно неукоснительно соблюдать.

Средства бытовой химии - опасные источники вредных веществ. Препараты, используемые для борьбы с тараканами и клопами, — фосфорорганические нервные яды. Препараты против летучих насекомых содержат диметилфталат, превращающийся в организме человека в ядовитый метиловый спирт. В жидкости для мытья ванн входят кислоты

- соляная, уксусная, муравьиная, относящиеся к группе раздражающих загрязнителей. Средства для уничтожения ржавчины включают карболовую и щавелевую кислоты, способные вызывать отравление человека. Опасны и едкие щелочи — каустическая сода, едкий калий, используемые для прочистки труб. Сильные щелочи входят также в состав нитхинола и персоли. В пятновыводителях содержатся хлорированные углеводороды. Осторожно нужно пользоваться анилиновыми и другими красителями. В косметические средства могут входить амиловый и бутиловый спирты, которые при попадании внутрь вызывают поражение нервной системы.

Небезопасными для здоровья являются и синтетические моющие средства (часто даже в быту называемые сокращенно - СМС). Это поверхностно-активные вещества (детергенты) - ПАВ. Их моющий эффект заключается в переводе загрязнителя, имеющего гидрофобную природу, в водорастворимую форму. Поэтому молекула ПАВ содержит как гидрофобную, так и гидрофильную группы. Это обеспечивает ей взаимодействие как с молекулой загрязнителя, так и с молекулой воды. Частицы загрязнителя, окруженные молекулами ПАВ, становятся растворимыми в воде.

Некоторые ПАВ могут быть токсичны для нервной системы, вызывать аллергические реакции, даже проникать в организм через кожу. Синтетические моющие средства следует хранить только в герметичной таре, так как попадание их в дыхательные пути опасно. Стирать белье с помощью СМС лучше в стиральной машине и очень тщательно (не менее пяти раз) полоскать, чередуя с выжиманием.

В состав некоторых моющих средств входят отбеливатели. По химической природе они являются кислород-, серо- или хлорсодержащими веществами (имеют в своем составе гипохлорид натрия, перекись водорода, моноперсульфат калия и др.). При отбеливании тканей в воздух выделяются хлор и сернистый газ, поэтому помещение должно хорошо проветриваться. При высокой чувствительности человека к СМС не следует стирать вручную, нужно избегать пользоваться СМС с биодобавками (ферментами). Лучше выбирать такие марки СМС, которые содержат менее опасные неионогенные ПАВ (например, стиральный порошок «Детский»). Кроме того, гораздо безопаснее пользоваться не порошками, а пастообразными средствами или гранулированными СМС.

Используемые в быту дезинфицирующие средства выделяют кислород и хлор, губительно действующие на микроорганизмы. Под действием света и влаги эти препараты могут разлагаться, становясь взрывоопасными. Хлорную известь нельзя держать в металлической посуде, которую она быстро портит. Не рекомендуется допускать контакта дезинфицирующих средств с органическими соединениями: скипидаром, маслом, красками из-за возможности возгорания.

Некоторые вещества бытовой химии являются несовместимыми, при контакте друг с другом они воспламеняются или становятся непригодными. Например, нельзя смешивать и хранить рядом: нашатырный спирт с формалином и йодом; алюминиевые квасцы с щелочами, нашатырем, столярным клеем, бурой; серную или соляную кислоту с кальцинированной или пищевой содой, мелом, известью, щелочью; марганцовку с глицерином, спиртом, серой, йодом, углем; хлорную известь со скипидаром, жирами, маслами, нашатырем, глицерином, растворителями.

Синтетические материалы

В быту современный человек все чаще сталкивается с синтетическими материалами. Синтетические вещества, как правило, проходят экспертизу на раздражающее, аллергическое, кожно-резорбтивное (всасываемость через кожу) действие. Тем не менее некоторые из них являются источниками выделяющихся в среду незаполимеризовавшихся продуктов синтеза, катализаторов, стабилизаторов и т.д., которые вызывают аллергию, утомляемость, снижают иммунитет, вызывают радикулит и простудные заболевания.

Отрицательное действие синтетических материалов на человека может быть связано также с накоплением на их поверхности статического электричества. Оно является причиной головной боли, плохого сна, снижения содержания гемоглобина. К наэлектризованному

изделию прилипает пыль, выступающие волокна одежды скатываются, в результате изделие теряет форму. Чтобы возникающий заряд «стекал» по волокнам и уходил в землю, необходимо снизить сопротивление материала. Для этого требуется его обработка поверхностно-активными веществами, удерживающими на поверхности влагу, которая снижает электрическое сопротивление (антистатика).

Несмотря на обилие синтетических материалов, до настоящего времени не получено ни одно полимерное вещество, абсолютно безвредное для человека. Экологически более чистые пластмассы применяются в протезировании для медицинских целей, в изготовлении посуды. Но если пластмассовые изделия не предназначены для хранения пищевых продуктов, то, значит, они могут содержать токсичные вещества.

Пятновыводители, полирующие и клеящие средства, препараты для ухода за кожей, защиты растений, чистящие средства, минеральные удобрения, вещества в аэрозольной упаковке являются не только токсичными, но и пожароопасными. Их следует хранить подальше от источников тепла.

При работе с клеями нужно тщательно следовать инструкции по их эксплуатации. Особая осторожность требуется в обращении с эпоксидными клеями и отвердителями. Если они попали на кожу, ее нужно немедленно протереть тряпкой, смоченной в ацетоне, после этого вымыть руки водой. Нужно остерегаться попадания отвердителя в глаза. Если это произойдет — тщательно промыть их большим количеством теплой воды.

Запомните, что для склеивания пищевой посуды некоторые клеи не пригодны из-за своей токсичности. В случае возгорания клея тушить его следует не водой, а накрыв одеялом или войлоком. Работать с клеями, растворителями и другими пожароопасными веществами нельзя в помещении, где горят газовые горелки, включены электронагревательные приборы или просто там, где курят.

Особые правила предосторожности должны соблюдаться при работе с аэрозольными баллончиками. Их нельзя вскрывать, выбрасывать до полного использования. Если ведется работа с использованием средств бытовой химии, из помещения следует удалить животных, вынести аквариумы и пищевые продукты. Если после работы остались неиспользованные ядохимикаты или другие агрессивные химические вещества, ни в коем случае нельзя выливать их в раковину, пруд или реку. Их нужно закопать в землю в отдаленном от жилья месте.

Следует помнить, что при повышении температуры выделение синтетическими материалами ядовитых веществ возрастает. Поэтому теплые помещения требуют более интенсивной вентиляции.

Искусственные кожи - поливинилхлориды, полиамины, полиуретан - содержат кадмий, олово, фосфорорганические вещества, наполнители, фунгициды, пигменты. Под влиянием ультрафиолетовых лучей из искусственной кожи выделяются дивинил, хлоропрен, стирол, HCl , NH_3 , изопрен, акрилаты.

Синтетические материалы, используемые для стройматериалов, линолеума, ворсонитов, мебели, ванн состоят из поливинилхлорида, фенолформальдегидных и мочевиноформальдегидных смол, полиметакрилатов, полиэтилена, полистирола. Они могут быть источниками выделяющихся в воздух хлористого винила, аммиака, стирола и др.

Синтетические материалы являются примером загрязнителей, которых никогда не было в природе, то есть ксенобиотиков. Они имеют исключительно антропогенное происхождение. Поэтому в процессе эволюции у биологических систем не выработались эффективные способы адаптации к таким загрязнителям. Ксенобиотики разлагаются в среде медленно, и их накопление представляет серьезную экологическую проблему.

Санитарно-гигиенические мероприятия

Экология жилища зависит от проводимых в нем санитарно-гигиенических мероприятий. Они определяют количество в помещении бытовой пыли, микробов,

домашних насекомых, грызунов. Следует систематически проводить влажные уборки помещения, бороться с мухами - разносчиками кишечных инфекций, и с грызунами - переносчиками чумы и туляремии.

Через вентиляцию могут распространяться оксиды азота, угарный газ, табачный дым, радон, формальдегид, озон, минеральные и органические волокна, диоксид серы, продукты сгорания от кухонных плит и печей. Поэтому необходимо следить за исправностью вентиляции, постоянно проветривать жилые помещения.

В квартирном воздухе могут содержаться жирорастворимые токсины - табачный дым, бензпирен, малоновый альдегид и другие. В связи с этим не оставляйте открытыми на воздухе продукты питания, особенно жирные: они активно концентрируют в себе яды из воздуха.

Источниками инфекции в помещении может стать больной человек, домашнее животное, пища. Запомните причины, по которым продукты питания становятся источниками кишечных инфекций:

- приготовление пищи задолго до еды (опасность ее повторного заражения микробами);
- недостаточная температурная обработка сырых пищевых продуктов;
- недостаточный прогрев приготовленной заранее пищи;
- соприкосновение приготовленных к употреблению продуктов с сырым мясом, сырой рыбой, сырыми яйцами;
- приготовление пищи инфицированным человеком.

Быстрее всего при неправильном хранении портятся продукты с большим содержанием белков (мясо, птица, молоко, рыба). Вследствие инфицирования пищевых продуктов ежегодно в мире умирает 4 млн детей до 5 лет.

Известно, что при благоприятных условиях (тепло, влага, длительное время) одна бактерия может дать огромное потомство. За 12 часов из одной клетки образуется семь миллиардов новых микробов!

Источником заражения могут быть грязные руки. Запомните пять случаев, когда необходимо мыть руки: перед едой; после посещения туалета; после смены детских пеленок; после обработки сырого мяса, птицы или сырых яиц; после соприкосновения с домашними животными.

Проблемы населённых пунктов

Модель устойчивого развития цивилизации в XXI веке предполагает решение экологических проблем мест компактного проживания людей.

Основная проблема населенных пунктов — обеспечение людей безопасным жильем, отвечающим санитарным нормам. Право на жилье, обеспечивающее комфортную и здоровую жизнь, — одно из основных, закрепленное во Всемирной декларации прав человека. Несмотря на это, сегодня в мире более 1 млрд человек не имеет такого жилья. В 1988 году Генеральная Ассамблея ООН приняла Глобальную стратегию в области жилья до 2000 года, направленную на решение этой острой проблемы.

В скором времени основная часть населения мира будет жить в городах. Однако рост городов рождает немало сложных ситуаций. В промышленно развитых странах городская структура потребления создает чрезмерную нагрузку на экосистемы - с одной стороны, и на нервно-эмоциональную сферу человека - с другой. В странах же третьего мира города задыхаются в клубке социальных и экономических проблем.

Поскольку крупный город является малоустойчивым к любым экстремальным ситуациям, программа ООН управления городами предусматривает поощрение развития городов средних размеров, мало нарушающих природные экосистемы. Такие города должны иметь устойчивую инфраструктуру, то есть водоснабжение, санитарию, канализацию, систему удаления твердых отходов,

экологичный транспорт и энергетику. Широкое распространение получает международная программа «Эко-устойчивые города».

Отдельно стоит проблема влияния населенных пунктов на уязвимые экосистемы. Последствием давления на легкоповреждаемые системы является опустынивание суши и наступление засухи. Опустынивание - это процесс деградации экологических систем, происходящий под действием разных факторов, среди которых самыми важными являются изменение климата и деятельность человека. Последствия процесса опустынивания испытывает 1/6 часть населения Земли, проживающая на 1/4 части суши. Выведение этих территорий из эксплуатации лишает их жителей продуктов питания.

Населенные пункты, находящиеся в зонах экосистем, малоустойчивых к антропогенному воздействию, должны организовываться с учетом проблемы опустынивания. Это значит, требуются дополнительные меры по восстановлению растительного покрова, в том числе и лесов, по охране почвенных и водных ресурсов, по борьбе с засолением почвы, по внедрению в практику земледользования моделей, традиционно использовавшихся на этих территориях местными жителями ранее. Каждый населенный пункт в такой зоне должен иметь вариант альтернативной системы жизнеобеспечения на случай экологической катастрофы.

Населенным пунктам в зонах уязвимых экосистем следует иметь специфическую застройку, техническую базу для обеспечения оповещения, эвакуации и сохранения запасов на случай чрезвычайных обстоятельств, для проведения профилактических мер по предупреждению нарушения равновесий в природе.

Среди экосистем, мало устойчивых к повреждающим факторам, — горные районы. Горы отличаются богатством экосистем, минерального сырья, водных ресурсов, они представляют интерес для туристов. Высокая антропогенная нагрузка усиливает процессы эрозии почв, сокращает биоразнообразие. Это нарушает традиционный образ жизни горного населения, которое составляет до 10% населения мира. Деградация горных водосборных районов имеет негативное последствие и для жителей средних и нижних течений рек (40% населения мира).

Эти и другие проблемы населенных пунктов нашли отражение в Повестке дня на XXI век, принятой Конференцией по окружающей среде и развитию в 1992 году в Рио-де-Жанейро.

Электроприборы (безопасность жилища)

Почти четверть зафиксированных пожаров происходит по причине неисправности электроустановок (электрических изделий), причем 70-75% всех пожаров случается в жилом секторе. Рассмотрим подробнее потенциальные опасности, которые подстерегают нас в собственном доме, и необходимые действия по предотвращению возникновения источника зажигания. Потому что: если нет источника зажигания - нет пожара; нет пожара - нет последствий!

К этому надо стремиться. На государственном уровне самый главный документ в этой области ГОСТ 12.1.004 «Пожарная безопасность. Общие требования».

Каждая новая модель электротехнического изделия должна подвергаться испытаниям по действующим стандартам и нормам в характерных аварийных пожароопасных режимах работы с определением вероятности возникновения пожара в нем (от него). При этом проверяется также правильность выбора материалов, используемых в конструкции изделия. Если изделие не прошло испытание или расчетное значение вероятности возникновения пожара превышает 10^{-6} в год, то изделие не получает сертификата пожарной безопасности. На

основании многолетних статистических данных, имеющихся во ВНИИПО МЧС России, все электротехнические изделия, послужившие «виновниками» реальных пожаров, можно расположить по рангу пожарной опасности (см. таблицу 1.7). Это ранжирование относится к 2002 году и может немного изменяться по годам в зависимости от конкретных событий и данных экспертизы пожаров.

Таблица 1.7 – Ранг пожарной опасности электротехнических изделий

Изделие	Ранг (место)				Коэффициент значимости пожарной безопасности	Ранг пожарной опасности
	по числу пожаров	по размеру ущерба	по числу погибших	по числу получивших травмы		
Кабель, провод	1	1	2	1	1,0	1
Электрокамин	2	2	1	2	0,714	2
Вводный щит	3	3	6	6	0,278	4-5
Выключатель	4	4	5	5	0,278	4-5
Телевизор	5	5	4	3	0,294	3
Электроплитка	6	9	3	4	0,227	6
Холодильник	7	7	8	7	0,174	7
Электросветильник	8	8	7	8	0,161	8
Трансформатор	9	6	9	10	0,147	9
Электрозвонок	10	14	14	11	0,102	12
Автовключатель	12	11	12	13	0,104	11
Электродвигатель	13	10	15	14	0,096	13
Электроутюг	15	16	10	15	0,089	15
Кондиционер	16	17	16	18	0,075	17
Компьютер	17	12	17	17	0,079	16

Как видим из таблицы, на первом месте по пожарной опасности находятся кабели и провода, загорание которых явилось причиной основного количества пожаров с наибольшим ущербом и наибольшими травмами. Использование неисправных электрокаминов (электрообогревателей) вызвало наибольшее количество жертв и по рангу пожарной опасности заняло второе место. Всеми любимые телевизоры занимают третье «опасное» место. И так далее.

Кстати, распределение рангов опасности электротехнических изделий совпадает с данными 2022года вплоть до 9-го места.

Пожары электротехнических изделий могут возникнуть по следующим причинам:

- недостатки конструкции и изготовления;
- нарушение правил монтажа (и проекта монтажа);
- нарушение правил технической эксплуатации;
- нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации.

Это так называемые юридические причины, которые при более глубоком анализе оказываются «обстоятельствами, способствующими возникновению пожара», как говорят эксперты. Более близки и понятны рядовому потребителю технические причины: короткое замыкание, перегрузка сетей и приборов, плохой контакт и т.п. В таблице 1.8 указаны основные виды «электротехнических» причин пожаров, которые наиболее часто рассматриваются в качестве одной из версий возгорания.

Таблица 1.8 – Технические причины пожаров и характерные источники зажигания

Причины пожаров	Источники зажигания
Короткое замыкание	Дуговой, искровой и др. виды электрических разрядов (далее-электрические разряды). Раскаленные (горящие) частицы и капли при разрушении в аварийных режимах токопроводящих жил проводов (кабелей), аппаратов защиты электроприборов, защитных оболочек труб, корпусов и т.п.
Перезагрузка	Нагретые выше допустимой температуры поверхности электро- и радиоэлементов, проводов аппаратов (нагретые поверхности).
Переходное сопротивление	Нагретые поверхности.
Прохождение тока в конструкциях, нормально током не обтекаемых, в последствие прибоа	Нагретые поверхности. Электрические разряды. Частицы металла.
Снижение эффективности теплопровода.	Нагретые поверхности.
Конструкционные недостатки и неисправности электроизделий.	Электрические разряды. Нагретые поверхности. Коммутационные искры и дуги. Частицы металла.

При эксплуатации изделия безопасность почти полностью зависит от бдительности и осторожности самого потребителя. Очевидно, что следует внимательно читать инструкции и технические паспорта приборов перед началом их эксплуатации. Еще более очевидно, что нельзя нарушать правила пожарной безопасности в собственном жилище. Кроме того, могут пригодиться некоторые дополнительные сведения о ваших домашних электрических помощниках и о ваших первоочередных действиях при обнаружении загорания.

1.7. Возникновение и развитие научно-практической деятельности области безопасности жизнедеятельности человека в техносфере

Объективные потребности человека и общества в защите от опасностей, возникшие с появлением человека, в настоящее время достигли наивысшего уровня; в современной действительности наблюдается высокая смертность населения от внешних причин (травматизм, алкоголизм, региональная заболеваемость и т.п.); высокий уровень его урбанизации; значительная изношенность технических средств и оборудования в отраслях экономики и, как следствие, высокая аварийность; низкое качество атмосферного воздуха и других компонентов среды обитания в крупных городах и промышленных регионах: нарастающее негативное влияние на здоровье людей других антропогенных и техногенных опасностей.

Не случайно, что безопасность жизнедеятельности как наука возникла в России в конце восьмидесятых годов XX столетия и даже сейчас находится в стадии своего формирования. Ее становление и развитие опирается на научно-практические достижения в области техники безопасности, охраны труда, охраны окружающей среды, пожарной безопасности, гражданской обороны, защиты в чрезвычайных ситуациях; на достижения в профилактической медицине, биологии, основывается на законах и подзаконных актах.

В развитие науки о безопасности жизнедеятельности большой вклад внесли отечественные научные школы, активно работающие в области защиты человека от вредных и травмоопасных факторов (защита от поражения электрическим током, защита от шума, вибраций,

электромагнитных полей и излучений, ионизирующих излучений и т.п.). Достигнуты успехи отечественных ученых в области нормирования воздействия опасностей на человека как в производственной среде, так и в условиях населенных мест. В последнее десятилетие в России значительный прорыв реализован в развитии и совершенствовании системы образования в области безопасности жизнедеятельности.

Общее направление научной и практической деятельности в области БЖД соответствует программе действий «Повестка дня на 21 век» (Материалы Всемирного форума в Рио-де-Жанейро, 1992 г.), заложившей основы дальнейшего развития Мира. В программе указано, что единственный способ обеспечить безопасное будущее - это комплексно решить проблемы развития экономики, сохранения окружающей среды и здоровья людей. Основу решений должно составить устойчивое развитие всех процессов, всемерная экономия ресурсов, безопасные и экологические технологии, просвещение и подготовка кадров в области безопасного взаимодействия с окружающей средой. Особое внимание в программе предлагается уделить подготовке будущих руководителей всех сфер деятельности.

При проведении теоретических исследований и реализации защитных мер в области БЖД следует опираться на аксиоматику, сформировавшуюся к настоящему моменту в этой области знаний.

***Аксиома 1.** Техногенные опасности существуют, если повседневные потоки вещества, энергии и информации в техносфере превышают пороговые значения.*

Пороговые или предельно допустимые значения опасностей устанавливаются из условия сохранения функциональной и структурной целостности человека и природной среды. Соблюдение предельно-допустимых потоков создает безопасные условия жизнедеятельности человека в жизненном пространстве и исключает негативное влияние техносферы на природную среду.

***Аксиома 2.** Источниками техногенных опасностей являются элементы техносферы.*

Опасности возникают при наличии дефектов и иных неисправностей в технических системах, при неправильном использовании технических систем, а также из-за наличия отходов, сопровождающих эксплуатацию технических систем. Неисправности и нарушения режимов использования технических систем приводят, как правило, к возникновению травмоопасных ситуаций, а выделение отходов (выбросы в атмосферу, стоки в гидросферу, поступление твердых веществ на земную поверхность, энергетические излучения и поля) сопровождается формированием вредных воздействий на человека, природную среду и элементы техносферы.

***Аксиома 3.** Техногенные опасности действуют в пространстве и во времени.*

Травмоопасные воздействия действуют, как правило, кратковременно и спонтанно в ограниченном пространстве. Они возникают при авариях и катастрофах, при взрывах и внезапных разрушениях зданий и сооружений. Зоны влияния таких негативных воздействий, как правило, ограничены, хотя возможно распространение их влияния и на значительные территории (авария на ЧАЭС).

Для вредных воздействий характерно длительное или периодическое негативное влияние на человека, природную среду и элементы техносферы. Пространственные зоны вредных воздействий изменяются в широких пределах от рабочих и бытовых зон до размеров всего земного пространства. К последним относятся воздействия выбросов парниковых и озоноразрушающих газов. Поступление радиоактивных веществ в атмосферу и т.п.

***Аксиома 4.** Техногенные опасности оказывают негативное воздействие на человека, природную среду и элементы техносферы одновременно.*

Человек и окружающая его техносфера находясь в непрерывном материальном, энергетическом и информационном обмене, образуют постоянно действующую пространственную систему «человек – техносфера». Одновременно существует и система «техносфера – природная среда». Техногенные опасности не действуют избирательно, они негативно воздействуют на все составляющие указанных систем одновременно, если последние оказываются в зоне влияния опасностей.

***Аксиома 5.** Техногенные опасности ухудшают здоровье людей, приводят к травмам,*

материальным потерям и к деградации природной среды.

Воздействие травмоопасных факторов приводит к травмам или гибели людей, часто сопровождается очаговыми разрушениями природной среды и техносферы.

Воздействие вредных факторов длительное, оно оказывает негативное влияние на состояние здоровья людей и приводит к профессиональным или региональным заболеваниям. Воздействуя на природную среду, вредные факторы приводят к деградации представителей флоры и фауны, изменяют состав, компонент биосферы.

При высоких концентрациях вредных веществ или при высоких потоках энергии вредные факторы по характеру своего воздействия могут приближаться к травмоопасным воздействиям.

Аксиома 6. *Защита от техногенных опасностей достигается совершенствованием источников опасности, увеличением расстояния между источником опасности и объектом защиты, применением защитных мер.*

Уменьшить потоки веществ, энергии или информации в зоне деятельности человека можно, уменьшая эти потоки на выходе из источника опасности или увеличением расстояния от источника до человека. Если это практически неосуществимо, то нужно применять защитные меры: защитную технику, организационные мероприятия и т.п.

Аксиома 7. *Показатели комфортности процесса жизнедеятельности взаимосвязаны с видами деятельности и отдыха человека.*

Это означает, что достижение наиболее эффективной деятельности и наилучшего отдыха требует выбора и поддержания соответствующих показателей комфортности среды обитания. Например, эффективный умственный труд реализуется летом при $t_{\text{возд.}}$ в помещении в пределах 23-25⁰С, а тяжелый физический труд в этих же условиях – при $t_{\text{возд.}}$ 18-20⁰С.

Аксиома 8. *Компетентность людей в мире опасностей и способах защиты от них - необходимое условие достижения безопасности жизнедеятельности.*

Широкая и все нарастающая гамма техногенных опасностей, отсутствие естественных механизмов защиты от них требуют приобретения человеком навыков обнаружения опасностей и применения средств защиты. Это достижимо только в результате обучения и приобретения опыта на всех этапах образования и практической деятельности человека. Начальный этап обучения вопросам безопасности жизнедеятельности должен совпадать с периодом дошкольного образования, а конечный – с периодом повышения квалификации и переподготовки кадров во всех сферах экономики.

Важнейшую роль в деле сохранения здоровья населения в ближайшем будущем будет играть информация об опасностях среды обитания. Такая информация должна содержать значения и прогноз показателей негативности среды обитания как в производственных помещениях, так и в регионах техносферы. Аналог подобной информации - прогнозы метеослужб. Наличие информации об опасностях среды обитания позволит населению рационально выбирать места деятельности и проживания, успешно пользоваться методами и средствами защиты от опасностей. Определенные успехи в этом направлении уже имеются: публикации (правда, нерегулярные) в газетах о состоянии окружающей среды; действующие в ряде городов (Вена и др.) специальные табло с указанием концентраций некоторых примесей в атмосферном воздухе и т.п.

Воздействие опасностей в условиях производства, города, жилища обычно происходит длительно, поэтому необходим постоянный контроль за параметрами состояния среды обитания по вредным факторам. Его реализуют системы мониторинга.

Мониторинг - слежение за состоянием среды обитания и предупреждение о создающихся негативных ситуациях.

Информационная стратегия государства по укреплению здоровья и профилактике болезней населения должна включать:

- регулярную информацию населения об опасностях среды обитания, в том числе и о токсичных выбросах и сбросах, выделяемых объектами экономики в окружающую среду;
- регулярную информацию работающих о негативных факторах производства и их влиянии на здоровье;

- информацию о состоянии здоровья населения региона и профессиональных заболеваниях;
- информацию о методах и средствах защиты от опасностей;
- информацию об ответственности руководителей предприятий за безопасное состояние среды обитания.

Из выше изложенного следует:

1. Научно-практическая деятельность в области безопасности жизнедеятельности приоритетно развивается в России с начала 90-х годов XX столетия.
2. Объективной предпосылкой возникновения государственной и общественной деятельности в области БЖД явился ряд обстоятельств, из которых определяющими стали высокая смертность россиян от внешних причин, а также понимание того, что человеческое здоровье занимает одно из ведущих мест в системе социальных ценностей и должно приоритетно рассматриваться в ряду других ресурсов государства, таких как леса, почва, вода, полезные ископаемые и т.п.
3. К началу XXI столетия российскими учеными и практиками сформулированы научные основы БЖД и определены пути профилактической деятельности в этой области.

1.8. Критерии комфортности и безопасности

Критерии комфортности направлены на обеспечение нормального, комфортного самочувствия человека независимо от характера его деятельности. Важным обстоятельством, служащим основанием для отнесения того или иного параметра к числу критериев комфортности, является тот факт, что нормальная жизнедеятельность человека при полном отсутствии этого параметра вообще невозможна, поскольку такова физиология и структура человеческого организма. В качестве важнейших критериев комфортности для человека выступают следующие параметры его среды обитания:

1. **Энергобаланс человека с окружающей средой**, включающий в себя энергозатраты на выполнение трудовой деятельности и тепловые параметры, определяемые различными видами теплообмена.

2. **Параметры микроклимата среды обитания человека**, тесно связанные с его энергобалансом. Комфортное состояние жизненного пространства помещений и территорий по показателям микроклимата достигается соблюдением нормативных требований. В качестве критериев комфортности устанавливают значения температуры воздуха в помещениях, его влажности и подвижности.

3. **Параметры освещения среды обитания человека**, включающие в свой состав уровень освещенности, спектральный состав и уровень пульсации освещения, контрастность объекта наблюдения, пространственное расположение и яркость источников света и т.д.

4. **Эргономические параметры среды обитания**, характеризующие степень приспособленности форм и размеров окружающих предметов в техносфере к размерам тела человека, удобство длительного пользования следующими объектами: элементами городской инфраструктуры, зданиями и постройками, внутренним интерьером помещений, мебелью и посудой, производственным оборудованием, технологическими приспособлениями, рабочими инструментами, транспортными средствами и т.д.

5. **Параметры переработки информации человеком**, характеризующие, прежде всего физиологические возможности человеческого организма к восприятию и осмыслению поступающих из внешней среды информационных сигналов, а также формированию адекватной ответной реакции на них. Определяющими факторами являются объем и скорость предъявляемой информации, форма и частота следования информационных сигналов, сложность переработки информации человеком, необходимая скорость и форма ответной реакции на внешние воздействия и т.д.

6. **Параметры труда и отдыха человека**, обеспечивающие поддержание его нормального здоровья, активности и длительной продолжительности жизни, высокой эффективности трудовой деятельности. Они включают в себя работоспособность человека в

течение рабочего дня и рабочей недели, продолжительность рабочего времени, гарантированные периоды отдыха в течение рабочего дня и рабочей недели, продолжительность ежегодных отпусков и т.д.

Критериями безопасности техносферы являются ограничения воздействий на человека вредных и опасных негативных факторов:

1. **Предельно допустимые уровни (ПДУ)** нежелательных воздействий на человека различного рода потоков энергии (механической, электромагнитной, тепловой, ионизирующей);

2. **Предельные дозы (ПД)** нежелательных воздействий, полученных организмом человека за время активного влияния на него негативных техногенных факторов (электромагнитных, ионизирующих);

3. **Предельно допустимые концентрации (ПДК)** нежелательных для человека токсических и (или) загрязняющих веществ;

4. **Предельно допустимые выбросы (ПДВ) в атмосферу, а также предельно допустимые сбросы (ПДС) в гидросферу,** нежелательных для человека и окружающей природной среды объемов токсических и (или) загрязняющих веществ;

5. **Предельно допустимое время воздействия** на человека негативных факторов техносферы без угрозы для его безопасности;

6. **Предельно допустимый риск воздействия** негативных факторов техносферы без ущерба для безопасности человека и состояния окружающей природной среды.

Основной смысл критериев безопасности заключается в сохранении здоровья и жизни человека путем ограждения его от вредных и опасных факторов техносферы.

Для обеспечения указанных критериев комфортности и безопасности разработаны и используются многочисленные нормативные документы: ГОСТ ССБТ, СанПиП, СНиП,НРБ.

Заключение

Непрерывное взаимодействие человека с живой и неживой средой обитания реализуется через потоки масс веществ, энергии и информации. В тех случаях, когда эти потоки превышают предельно допустимые уровни своих значений, они приобретают способность причинять ущерб здоровью человека, наносить вред природе, разрушать материальные ценности и становятся опасными для окружающего их мира. Источники опасностей имеют естественное, антропогенное или техногенное происхождение.

Мир опасностей в начале XXI в. достиг своего наивысшего развития. Многообразие и высокие уровни опасностей, действующих на человека, характерны, прежде всего, для техносферы - детища XX века. Непрерывно нарастающее ухудшение здоровья и гибель людей от воздействия опасностей техносферы объективно требуют от государства и общества принятия широких мер с использованием научного подхода в решении проблем безопасности жизнедеятельности человека в условиях техносферы.

Достижение приемлемого уровня безопасности в системе «человек - среда обитания» неразрывно связано с необходимостью глубокого анализа причин роста численности и уровня действующих в техносфере опасностей; изучения причин принудительной потери здоровья и гибели людей; разработки и широкого применения превентивных защитных мер на производстве, в быту и в регионах техносферы.

Важную роль в сохранении здоровья и жизни людей в настоящем и будущем призвана играть информационная деятельность государства в области прогнозирования опасностей среды обитания.

Компетентность людей в мире опасностей и способы защиты от них - необходимое условие достижения безопасности жизнедеятельности человека на всех этапах его жизни.

Контрольные вопросы

1. Биосфера». Дать определение.
2. «Техносфера». Дать определение.
3. «Жизнедеятельность», «безопасность жизнедеятельности». Дать определение.

4. Дать определение понятию «среда обитания» и «человек и среда обитания»
5. Сформулируйте закон Куражского.
6. Что включают в себя основные потоки в естественной среде.
7. Что включают в себя основные потоки в техносфере.
8. Что включают в себя основные потоки в социальной среде.
9. Что включает в себя основные потоки, потребляемые и выделяемые человеком в процессе жизнедеятельности.
10. Описать характерные ситуации взаимодействия в системе «человек – среда обитания».
11. Дать определение «опасность» и «вредный фактор», приведите примеры.
12. Дать определение, «производственная среда».
13. Дать определение реальной опасности и термину «реализованная опасность».
14. Дать определение «потенциальная опасность».
15. Перечислить химические факторы.
16. Перечислить физические факторы.
17. Перечислить биологические факторы.
18. Перечислить психофизиологические факторы.
19. Дать определение «авария» и «катастрофа».
20. Дать определение, «стихийное бедствие».
21. Дать определение «экстремальная ситуация».
22. По каким причинам человек оказывается в экстремальных ситуациях.
23. Что нужно знать, чтобы не оказаться в экстремальных ситуациях.
24. Какие Вы знаете экстремальные ситуации в быту.
25. Укажите предмет, цель и задачи науки БЖД.
26. Назовите аксиомы БЖД в техносфере.
27. Укажите критерии комфортности человека в техносфере.
28. Укажите критерии безопасности человека в техносфере.

Раздел II. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА

Глава 2. Классификация чрезвычайных ситуаций природного характера

2.1. Основные тенденции развития опасных природных явлений

Стихийные бедствия по природе происхождения весьма разнообразны. Несмотря на это стихийные бедствия природного происхождения имеют некоторые общие закономерности. Вот некоторые из них.

Первая закономерность природных опасностей состоит в том, что они никогда не могут быть ликвидированы полностью. Это связано с тем, что человечество постоянно использует окружающую среду в качестве источника своего существования и развития.

Вторая закономерность природных опасностей выявляется при анализе развития географической системы: общее число экстремальных событий, ведущих к возникновению стихийных бедствий, постоянно увеличивается (так, в 2023г в Российской Федерации произошло 122 ЧС природного характера. прирост ЧС природного происхождения в 2023 г. по сравнению с 2022г (78 ЧС природного характера) составил 56,4%). При этом растут разрушительная сила и интенсивность большинства стихийных бедствий, а также число жертв, моральный и материальный ущерб, причиняемый ими (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Социально-экономический ущерб от стихийных бедствий

Процесс	Число городов, подверженных воздействию	Ориентировочный социально-экономический ущерб	
		Возможный разовый	Средне-многолетний
Гидрометеорологические процессы, приводящие к гибели людей			
Наводнения	746	1,10,02	2,0-2,5
Ураганы, ветры и смерчи	500	0,1	0,005
Цунами	9	---	0,003
Геологические процессы, приводящие к гибели людей			
Оползни и обвалы	725 103	0,022	1,5-2
Землетрясения	5	0,5	1-1,5
Лавины	9	---	0,01
Сели	---	---	---

Как видно из таблицы, на севере Евразии наибольшую опасность представляют наводнения (подвержено 746 городов), оползни и обвалы (725), землетрясения (103), смерчи (500).

Суммарный ежегодный социально-экономический ущерб от развития 21 наиболее опасного процесса в России, по экспертным оценкам, составляет около 15-19 млрд. рублей.

Третья закономерность связана со второй и проявляется во все возрастающей «общей чувствительности» мирового сообщества к стихийным бедствиям. Рост «чувствительности» подразумевает выделение сообществом все большего числа ресурсов на подготовку и проведение различных глобальных организационных и технических мероприятий, а также на изготовление защитных приспособлений и строительство защитных сооружений.

Четвертая закономерность позволяет выявить основные общие факторы, без которых нельзя надежно прогнозировать материальный ущерб и число жертв при любых стихийных бедствиях. К ним относят исторические и социальные условия в обществе, сложившиеся к моменту прогноза; уровень экономического развития и географическое положение районов бедствия; определяющие условия землепользования и их перспективы; возможность негативного сочетания с другими природными процессами и т. п.

Пятая закономерность заключается в том, что для любых видов стихийных бедствий

может быть установлена пространственная приуроченность.

Шестая закономерность позволяет связать силу и интенсивность стихийного бедствия с его частотой и повторяемостью: чем больше интенсивность стихийного бедствия, тем реже оно повторяется с той же силой.

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

Стихийное бедствие – разрушительное природное 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.

На территории Приднестровской Молдавской Республики возможно возникновение таких чрезвычайных ситуаций природного характера как: землетрясение, наводнение, шквалистый ветер, обледенение, гололедица, снегопады, снежные заносы и аномальная жара.

2.2. Классификация чрезвычайных ситуаций природного происхождения

К чрезвычайным ситуациям природного характера относятся все те, которые отклоняют состояние природной среды от диапазона, оптимального для жизни человека и для ведущего им хозяйства. Воздействия опасных природных стихийных явлений на население, хозяйство и отдельные объекты различаются по характеру, в зависимости от физической сути природного явления, длительности и площади воздействия, а по величине наносимых потерь – от предсказуемости (дающей возможность подготовиться к ЧС).

По форме воздействия на те или иные объекты опасные природные явления могут быть разрушительными, парализующими и истощающими. По этому признаку они подразделены условно, поскольку форма и масштабы воздействия зависят также от типа и месторасположения затронутого объекта или территории. Например, наводнение может быть разрушительным для города и селения, парализующим для автомобильных и железных дорог и истощающим для урожая.

Каждому виду ЧС свойственна своя скорость распространения опасности, являющаяся важной составляющей интенсивности протекания чрезвычайного события и характеризующая степень внезапности воздействия поражающих факторов. С этой точки зрения такие события можно подразделить на: *внезапные* (землетрясения и т. д.); *с быстро распространяющейся опасностью* (пожары, гидродинамические аварии с образованием волн прорыва и др.); *с умеренно распространяющейся опасностью* (извержения вулканов, половодья и др.); *с медленно распространяющейся опасностью* (засухи, эпидемии, экологические отклонения и т. п.).

Наибольшую практическую ценность имеет классификация ЧС по характеру лежащих в её основе базовых явлений и процессов (например, явления в литосфере), типам (например, геофизические опасные явления) и видам (например, землетрясение) с одновременным учётом общего характера последствий (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Классификация ЧС природного характера

Группы ЧС	Типы ЧС	Виды ЧС
1. Явления в литосфере	1.1. Геофизические опасные явления	Землетрясения. Извержение вулканов
	1.2. Геологические опасные явления	Оползни; сели; обвалы, осыпи; лавины. Склоновый смыв. Просадка лессовых пород. Просадка (провал) земной поверхности в результате карста. Абразия, эрозия. Курумы;

		пыльные бури
	1.3. Природные пожары	Лесные пожары. Пожары степных и хлебных массивов. Торфяные пожары. Подземные пожары горючих ископаемых
2. Явления в атмосфере	2.1. Метеорологические и агрометеорологические опасные явления	Бури (9–11 баллов). Ураганы (12–15 баллов). Смерчи, торнадо. Шквалы. Вертикальные вихри. Крупный град. Сильный дождь, ливень. Сильный снегопад. Сильный гололед. Сильный мороз. Сильная жара. Сильный туман. Засуха. Суховей. Заморозки
3. Явления в гидросфере	3.1. Морские гидрологические опасные явления	Тропические циклоны (тайфуны). Цунами. Сильное волнение (5 баллов и более). Сильное колебание уровня моря. Сильный тягун в портах. Ранний ледяной покров и припай. Напор льдов, интенсивный дрейф льдов. Непроходимый (труднопроходимый) лед. Обледенение судов и портовых сооружений. Отрыв прибрежных льдов
	3.2. Гидрологические опасные явления	Высокие уровни воды (наводнения). Половодье. Дождевые паводки. Затопы и зазоры. Ветровые нагоны. Низкие уровни воды. Ранний ледостав и появление льда на судоходных водоемах и реках
	3.3. Гидрогеологические опасные явления	Низкие уровни грунтовых вод. Высокие уровни грунтовых вод
4. Биологические явления	4.1. Биологические повреждения в литосфере, гидросфере, атмосфере	Появление микро- и макроорганизмов обусловленных биоповреждениями объектов техногенного характера
	4.2. Инфекционная заболеваемость людей	Единичные случаи экзотических и особо опасных инфекционных заболеваний. Групповые случаи опасных инфекционных заболеваний. Эпидемия. Пандемия. Инфекционные заболевания людей невыявленной этиологии
	4.3. Инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных	Единичные случаи экзотических и особо опасных инфекционных заболеваний. Энзоотии. Эпизоотии. Панзоотии. Инфекционные заболевания сельскохозяйственных животных невыявленной этиологии
	4.4. Поражение сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями	Прогрессирующая эпифитотия. Панфитотия. Болезни сельскохозяйственных растений невыявленной этиологии. Массовое распространение вредителей растений

Не каждое опасное природное явление приводит к возникновению ЧС, особенно если

в месте его возникновения нет никакой угрозы жизнедеятельности человека. Так, например, не учитывается как наводнение ежегодный паводок, если он никому не угрожает. Нет оснований считать чрезвычайными ситуациями бури, штормы, лавины, ледоставы, извержения вулканов в тех местах, где человек не живет и не ведет никаких работ. ЧС складывается только тогда, когда в результате опасного природного явления возникает *реальная угроза* человеку и окружающей его среде.

Многие опасные природные явления тесно связаны между собой. Землетрясение может вызвать обвалы, оползни, сход селя, наводнение, цунами, лавины, активизацию вулканической деятельности. Многие штормы, ураганы, смерчи сопровождаются ливнями, грозами, градобитием. Сильная жара сопровождается засухой, понижением грунтовых вод, пожарами, эпидемиями, нашествиями вредителей. Попробуйте проследить эти связи и механизмы их образования при изучении отдельных тем.

Контрольные вопросы

1. Что такое чрезвычайная ситуация?
2. Какие закономерности выявлены для ЧС природного характера?
3. Чем отличаются опасные природные явления от стихийных бедствий?
4. Дайте классификацию ЧС природного характера.
5. При каких обстоятельствах складываются ЧС природного характера?

Глава 3. Землетрясения

3.1. Причины землетрясений

Землетрясения – подземные удары (толчки) и колебания поверхности земли, вызванные процессами высвобождения энергии внутри неё (главным образом тектоническими). По своим разрушительным последствиям землетрясения не имеют себе равных среди стихийных бедствий. Вся поверхность земного шара делится на несколько огромных частей земной коры, которые называются тектоническими плитами. Это: североамериканская, евроазиатская, африканская, южно-американская, тихоокеанская и атлантическая плиты. Тектонические плиты находятся в постоянном движении (могут раздвигаться, сдвигаться или скользить одна относительно другой), и оно составляет несколько сантиметров в год. Землетрясения являются результатом столкновения этих плит и сопровождаются изменениями поверхности земли в виде складок, трещин и т. п., которые могут простираться на большое расстояние. Районы, расположенные вблизи границ тектонических плит, в наибольшей степени подвержены землетрясениям. Иногда случаются землетрясения во внутренних частях плит – так называемые *внутриплитовые землетрясения*.

Землетрясения могут возникать и по другим причинам. Одной из таких причин является вулканическая деятельность (в местах, где раздвигаются тектонические плиты). Другой причиной является обрушение кровли шахт или подземных пустот с образованием упругих волн. Землетрясения, возникающие при развитии крупных оползней, называют обвальными. Кроме того, землетрясения могут вызываться и инженерной деятельностью человека (заполнение водохранилищ, закачка воды в скважины).

Опасные последствия землетрясений разделяются на природные и связанные с деятельностью человека. К природным относятся: сотрясение грунта, нарушение грунта (трещины и смещения), оползни, лавины, сели, разжижение грунта, оседания, цунами, сейши.

К последствиям землетрясений, связанным с деятельностью человека относятся: разрушение или обрушение зданий, мостов и других сооружений; наводнения при прорывах плотин и водопроводов; пожары при повреждениях нефтехранилищ и разрывах газопроводов; повреждение транспортных средств, коммуникаций, линий энерго- и водоснабжения, а также канализационных труб; радиоактивные утечки при повреждении ядерных реакторов.

Область возникновения подземного удара – очаг землетрясения – представляет собой некоторый объём в толще земли, в пределах которого происходит процесс высвобождения накапливаемой длительное время энергии. В центре очага выделяется точка, именуемая *гипоцентром*. Проекция гипоцентра на поверхность земли – *эпицентр*.

Одной из главных характеристик землетрясения является энергия, излучаемая при сейсмическом толчке в форме упругих волн. Энергия сейсмических волн или *магнитуда* может составлять до сотен тысяч миллионов кВт/час (10^{20}). Немецкий учёный Рихтер для характеристики энергии землетрясения в качестве эталона (точки отсчёта) предложил принять такую энергию, при которой на расстоянии 100 км от эпицентра стрелка сейсмографа стандартного типа отклоняется на 1 мкм, т. е. энергия землетрясения определяется как десятичный логарифм отношения амплитуды сейсмических волн замеренных на каком-либо расстоянии от эпицентра, к эталону. Изменение отношения на 10 соответствует изменению значения интенсивности колебания грунта на поверхности земли на 1 балл. Например, амплитуда землетрясения равна 300 000, эталон равен 10. По шкале Рихтера амплитуда землетрясения составит: $300\,000 : 10 = \log 30\,000 = 4,48$.

Наивысший балл по шкале Рихтера – 10.

В ряде Европейских стран используется 12-балльная шкала MSK (авторы: Медведев, Спонхеве, Карник), которая характеризует силу землетрясения в соответствии с его последствиями. Эта шкала учитывает не только энергию землетрясения, но и особенности разрушений, в отличие от шкалы Рихтера, и используется с 1964 г. Землетрясения создаются ударными волнами и упругими колебаниями земной коры. Причиной неглубинных землетрясений (глубина очага не менее 60 км) могут служить скольжение литосферных блоков вдоль разломов земной коры, скачкообразное изменение давления паровых газов в коре, вулканическая деятельность. Более глубокие землетрясения вызываются изменениями фазового состояния магмы, подстилающей земную кору. Наиболее часты и сильны мелко фокусные (глубина очага менее 15 км) землетрясения, обусловленные относительными смещениями блоков.

Помимо естественных землетрясений, происходят и могут быть разрушительными землетрясения, вызванные человеческой деятельностью. Примером такой деятельности является заполнение глубоких (более 100 м) водохранилищ, образование подземных полостей вследствие добычи полезных ископаемых. Разрушительная способность землетрясения зависит от его магнитуды и от глубины очага и характеризуется в условных баллах интенсивности. В России принята 12-балльная Международная сейсмическая шкала интенсивности MSK-64 (шкала Меркалли), описывающая результат землетрясения в его эпицентре, а для разрушительных (6–9 баллов) землетрясений – дополнительная собственная шкала 1973 г. В ней рассмотрены следующие типы зданий:

А – глинобитные или из кирпича-сырца, или из рваного камня;

Б – кирпичные или из тёсаного камня, или из крупных блоков;

В – каркасные железобетонные, каменные или деревянные хорошей постройки.

Оценка интенсивности землетрясений по характеру повреждений зданий и сооружений производится на основании показателей типа строений и степени разрушения зданий и сооружений при землетрясениях.

Характеристика степени повреждения зданий и сооружений:

1 степень – легкие – тонкие трещины в штукатурке.

2 степень – умеренные – небольшие трещины в стенах, откалывание довольно больших кусков штукатурки, падение кровельной черепицы, трещины в дымовых трубах, падение частей дымовых труб.

3 степень – тяжелые – большие, глубокие или сквозные трещины в стенах, падение дымовых труб.

4 степень – разрушения – обрушение внутренних стен, проломы во внешних стенах, обрушение частей зданий, разрушение связей между отдельными элементами зданий.

5 степень – обвалы – полное разрушение зданий.

С учётом этих степеней разрушения зданий и сооружений шкала интенсивности землетрясений (последствия по масштабам разрушений) выглядит следующим образом:

6 баллов – 1-я степень повреждений в отдельных зданиях типа Б и во многих типах А, 2-я – в отдельных типах А; в немногих случаях оползни; на сырых грунтах возможны трещины шириной до 1 см; в горных районах – отдельные случаи оползней;

7 баллов – 1-я степень повреждений во многих зданиях типа В, 2-я – в отдельных случаях типа Б и во многих типах В, 3-я – в отдельных типах Б и во многих типах А, 4-я – в отдельных типах А; в отдельных случаях оползни дорожных откосов на крутых склонах, трещины на дорогах; нарушения стыков трубопроводов; отдельные случаи оползней на крутых песчаных и гравелистых берегах рек;

8 баллов – 2-я степень повреждений во многих зданиях типа В, 3-я – во многих типах Б и в отдельных типах В, 4-я – во многих типах А и в отдельных типах Б, 5-я – в отдельных типах А; сдвигаются памятники, разрушаются каменные ограды; небольшие оползни на крутых откосах дорожных выемок и насыпей; трещины в грунте шириной до нескольких сантиметров; во многих случаях изменяется дебит источников, уровень воды в колодцах;

9 баллов – 3-я степень повреждений во многих типах зданий типа В, 4-я – в отдельных типах В и во многих типах Б, 5-я – в большинстве зданий типа А и в отдельных типах Б; памятники и колонны опрокидываются; значительные повреждения берегов искусственных водоёмов; разрывы подземных трубопроводов; в отдельных случаях – искривление рельсов железных и повреждение полотна автомобильных дорог, трещины в грунте шириной 10 см; частые оползни, обвалы, осыпания грунта;

10 баллов – сохраняется незначительная часть зданий типа А и отдельные здания Б;

11 баллов – сохраняются отдельные здания типа А;

12 баллов – тотальные разрушения.

3.2. Характеристика землетрясений

Статистика чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации последних лет показывает, что доля землетрясений в ЧС составляет 4 %. Территория России, подверженная землетрясениям с интенсивностью более 7 баллов, составляет 20 %, около 6 % территории занимают особенно опасные 8–9 – балльные зоны (Камчатка, Сахалин, Северный Кавказ, Прибайкалье и Якутия). Более 20 млн россиян проживают в зонах возможных разрушительных землетрясений.

В результате геологических исследований удалось получить картину строения Земли и причин землетрясений. Эти причины станут понятны, как только мы представим себе динамичный характер Земли и те медленные движения, которые происходят в её коре (литосфере). Этот слой довольно тонок и покрывает Землю на толщину около 70 км под океанами и около 150 км на континентах. Это твёрдый слой, однако, не цельный: он разбит на несколько больших кусков, называемых плитами (литосферные плиты).

Под литосферой действуют силы, принуждающие плиты перемещаться со скоростью, как правило, несколько сантиметров в год. Они могут быть вызваны, например, медленными течениями горячего пластичного вещества в недрах. Течения возникают в результате тепловой конвекции в сочетании с динамическими эффектами вращения Земли. В некоторых областях новое вещество поднимается вверх из земных недр, оттесняя плиты в стороны (это происходит, например, в Срединно-Атлантическом хребте); в других местах плиты проскальзывают краями одна вдоль другой; есть области, называемые зонами субдукции (поддвига), где при встрече происходит заталкивание одной плиты под другую (например, у побережий Аляски и Японии). Несогласованность в движении плит при любом его направлении заставляет каменную толщу растрескиваться, создавая землетрясения. Неудивительно, что 95 % землетрясений происходит по краям плит. Землетрясения, вызванные движением плит, называются тектоническими. Рассмотрим картину строения Земли.

Кора, мантия, внешнее ядро, внутреннее ядро – вот главные части Земли. *Земная кора* –

это твёрдый, более или менее жёсткий слой у её внешней поверхности. Кора (литосфера) разбита на медленно перемещающиеся плиты. *Мантия*, лежащая под земной корой, состоит из полурасплавленной каменной массы; докрасна раскалённая лава, извергаемая вулканами, рождается в мантии. По мере приближения к центру Земли температура, давление и плотность возрастают. В центре температура примерно 4200 °С (например, сталь плавится при температуре 1500 °С), давление в 3,6 млн раз выше атмосферного, а плотность в 13 раз больше плотности воды (например, плотность железа примерно в 7,9 раза больше плотности воды). *Внутреннее ядро* ведёт себя как твёрдое тело, а *внешнее ядро* по своим свойствам похоже на вязкую жидкость. Основные свойства о недрах Земли получают, изучая времена пробега волн, порождаемых землетрясениями.

Твёрдая кора, океаны и даже воздух, которым мы дышим, образовались из вещества мантии, когда-то поднявшегося к поверхности и охладившегося. Этот процесс виден, когда лава выходит из недр. Выделяя пар и газы, поступающие в океан и атмосферу, лава застывает в каменную массу, наращивая собой кору. Непосредственно под литосферными плитами, в самой верхней части мантии находится тонкий слой горячего, местами расплавленного, вязкого вещества, называемого *астеносферой*; по нему и скользят плиты. В отдельных местах расплавленный материал выдавливается из астеносферы вверх в литосферу, где остывает и образует новую кору. Этот процесс отодвигает Южно-Американскую плиту от Африканской плиты, а Северо-Американскую – от Евроазиатской. Средняя скорость, с которой раздвигаются плиты, составляет около 7 см в год. Выходит, что Атлантический океан с каждым годом становится шире на эту величину. Этот процесс, называемый *спредингом* (разрастанием) океанического дна, происходит не только в Срединно-Атлантическом хребте, но и во всех других срединно-океанических хребтах. В результате процесса раздвигания, медленно движущиеся плиты сталкиваются друг с другом в других местах; в зонах столкновения воздымаются горные системы, возникают вулканы и острова, не говоря уже о землетрясениях.

Землетрясение есть следствие распространяющегося разрыва (гигантской трещины) в глубинах Земли. Излучаемые движущимися берегами разрыва упругие волны достигают земной поверхности через несколько секунд, что и вызывает при сильных землетрясениях разрушение зданий, ведёт к гибели людей. Землетрясения возникают в результате внезапной разрядки существующих в Земле механических напряжений. Последние обусловлены постоянно идущими в земных недрах процессами дифференциации земного вещества, конвективными течениями горных масс, находящимися в неравновесном состоянии по плотности и температуре. Это неравновесное состояние есть следствие истории образования Земли как планеты и разогрева в результате распада радиоактивных элементов.

Первыми достигают поверхности Земли волны сжатия–растяжения (продольные волны), распространяющиеся в горных породах со скоростью несколько километров в секунду. Далее приходят волны сдвига (поперечные волны), скорость которых в среднем в 1,7 раза меньше. Далее вдоль верхней кровли Земли распространяются поверхностные волны, которые при сильных землетрясениях могут несколько раз обежать вокруг земного шара, постепенно уменьшаясь по амплитуде.

Землетрясение – подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней части мантии и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний. Движение грунта при землетрясениях носит волновой характер. Волновое движение грунта характеризуется продольным, поперечным и поверхностным типом волн, распространяющихся с различными скоростями. Колебания грунта в сейсмических волнах возбуждают колебания зданий и сооружений, вызывая в них инерционные силы. При недостаточной прочности (сейсмостойкости) конструкций происходят их повреждения различной степени или разрушения.

К основным характеристикам землетрясений относятся: очаг землетрясения; магнитуда землетрясения (сила землетрясения); глубина очага; интенсивность сейсмических колебаний

грунта.

Очаг землетрясения представляет собой разрыв или систему разрывов, возникших в земной коре во время землетрясения. Освобождение накопленной упругой энергии происходит в результате деформации, высвобождаемой при движении берегов разрыва. Энергия землетрясения снимается и перераспределяется в некотором, окружающем разрыв объеме пород, однако границы этого объема неопределимы и зависят от строения и напряженно-деформированного состояния земной коры. Не всякий разрыв излучает упругие волны в изучаемом сейсмологией частотном спектре (10^{-3} – 10^2 Гц), а лишь распространяющийся динамически, со скоростью несколько километров в секунду. При очень сильных землетрясениях вызвавшие их разрывы иногда достигают поверхности земли. В таких случаях говорят, что очаг вышел на поверхность. Длина разрывов для самых сильных землетрясений достигает нескольких сотен километров. Относительные смещения берегов разрыва на поверхности земли – вертикальные или горизонтальные – достигают нескольких метров.

Для количественной оценки величины землетрясений применяют шкалу магнитуд (M), которая позволяет сравнивать между собой разные землетрясения. Магнитуда характеризует величину землетрясения в его очаге, т. е. в глубине земли, и вычисляется на основании измерений сейсмических колебаний на сейсмических станциях. Наиболее употребительной для измерения величины сильных землетрясений в России является магнитуда, вычисляемая по поверхностным волнам на основе соотношения

$$M = \lg\left(\frac{A}{T}\right) + B \cdot \lg \Delta \varepsilon, \quad (3.1)$$

где A , T – амплитуда и период колебаний в волне; Δ – расстояние от станции наблюдения до эпицентра землетрясения; B и ε – константы, зависящие от условий расположения станции наблюдения.

Часто вместо величины землетрясения применяют термин «сила землетрясения». Мы будем пользоваться этим термином и подразделять землетрясения на сильные, которые часто приводят к разрушениям, и слабые – не представляющие сами по себе опасности для населения и сооружений. Опыт показывает, что разрушительными оказываются землетрясения, начиная с магнитуды 5,5, а сильнейшие из них имеют магнитуду около 9.

Шкала магнитуд дает относительную силу землетрясения, но из нее мало, что можно узнать о физических свойствах сейсмического источника. Поэтому рассчитывают также общую энергию E излученных очагом упругих (сейсмических) волн. В первом приближении энергия пропорциональна произведению квадрата амплитуды волны A , отнесенной к периоду T , на длительность t прохождения волны через точку регистрации

$$E = c \cdot \left(\frac{A}{T}\right)^2 \cdot t, \quad (3.2)$$

где c – сила землетрясения.

При вычислениях учитывают геометрическое расхождение и поглощение энергии на пути от очага до станции наблюдения.

Из сопоставления формул (3.1) и (3.2) видно, что не должно существовать линейного соответствия между магнитудой и энергией землетрясения. Примерная оценка соотношения между ними приводится в табл. 3.1.

Увеличение магнитуды на 2 единицы соответствует увеличению энергии в 1000 раз. Для получения примерно линейного соотношения между энергией и магнитудой можно воспользоваться логарифмом энергии

$$\lg E = a \cdot M + b. \quad (2.3)$$

Признанными в мировой практике значениями коэффициентов a и b являются: $a = 1,5$, $b = 11,8$. Для оценки величины землетрясения отечественными сейсмологами применяется также энергетический класс K . Он равен десятичному логарифму сейсмической энергии, измеренной в джоулях, например, $K = 15$ соответствует $E = 10^{15}$ Дж = 10^{22} эрг. Для связи между энергетическим классом и магнитудой землетрясений в России принято применять соотношение:

для южных районов

$$K = 1,8M + 4,6; \quad (3.4)$$

для Дальнего Востока

$$K = 1,5M + 4,6. \quad (3.5)$$

Таблица 3.1 – Соотношения между магнитудой M и энергией E землетрясений

M	E , эрг
8,5	$3,6 \cdot 10^{24}$
8,0	$6,3 \cdot 10^{23}$
7,5	$1,1 \cdot 10^{23}$
7,0	$2,0 \cdot 10^{22}$
6,5	$3,6 \cdot 10^{21}$
6,0	$6,3 \cdot 10^{20}$
5,5	$1,1 \cdot 10^{20}$
5,0	$2,0 \cdot 10^{19}$
4,5	$3,6 \cdot 10^{18}$
4,0	$6,3 \cdot 10^{17}$

Обобщенную зависимость между длиной разрыва и магнитудой можно представить формулой

$$\lg L = c \cdot M + d, \quad (3.6)$$

аналогичную зависимость между длиной разрыва и энергетическим классом формулой

$$\lg L = e \cdot K (\text{Дж}) + f. \quad (3.7)$$

В эти зависимости вводятся поправки, зависящие от глубины очага. Если воспользоваться значениями коэффициентов в (3.7) $e = 0,244$, $f = -2,266$, то длина разрыва в очаге землетрясения 13-го, 15-го или 17-го энергетического класса (магнитуда 6, 7 или 8) в среднем составит 8, 25 или 76 км. На практике, например, длина разрыва от Нефтегорского землетрясения на Сахалине 27 мая 1995 г. с магнитудой 7,7 составила 40 км, а при Спитакском землетрясении в Армении 7 декабря 1988 г. с магнитудой 6,9 серия разрывов прослеживалась на расстоянии до 35 км. Форма поверхности главного разрыва при землетрясении напоминает эллипс, так что ширина разрыва W в несколько раз меньше его длины L . Для сильнейших землетрясений отношение L / W может достигать 20–30, а в среднем колеблется на уровне $L / W = 2$.

Величины относительных смещений берегов связаны с длиной разрыва соотношениями типа

$$\lg D = g \cdot \lg L + h. \quad (3.8)$$

Значения коэффициентов g и h здесь таковы, что длина разрыва, измеряемая километрами, на 5 порядков по величине превосходит амплитуду смещений, измеряемых метрами.

Магнитуда землетрясения является мерой общего количества энергии, излучаемой при сейсмическом толчке в форме упругих волн. Она определяется как логарифм отношения амплитуд волн данного землетрясения к амплитудам таких же волн некоторого «стандартного» землетрясения. Магнитуда землетрясения измеряется по максимальной амплитуде записи, полученной сейсмографом стандартного типа на фиксированном расстоянии (150 км) от эпицентра. Статистика землетрясений с различными магнитудами приведена в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Статистика землетрясений с различными магнитудами

Магнитуда	Число толчков за десятилетие	Энергия высвобожденная за десятилетие, Дж
8,5–8,9	3	$156 \cdot 10^{16}$
8,0–8,4	11	$113 \cdot 10^{16}$
7,5–7,9	31	$80 \cdot 10^{16}$
7,0–7,4	149	$58 \cdot 10^{16}$
6,5–6,9	560	$41 \cdot 10^{16}$
6,0–6,4	2100	$30 \cdot 10^{16}$

Глубина очага может колебаться в различных сейсмических районах от 0 до 730 км. Очаг, т. е. точка под землей, которая является источником землетрясения, называется *гипоцентром*. Прямо над гипоцентром на поверхности земли находится *эпицентр*, вокруг которого располагается область, называемая эпицентральной, испытывающая наибольшие колебания грунта.

Площадь разрушений S растет в зависимости от магнитуды M землетрясения (табл. 3.3).

Таблица 3.3 – Площадь 7-балльной зоны S_7 при очаге на глубине 40 км в зависимости от магнитуды M

M	5	6	7	8
$S_7, \text{ км}^2$	100	500	3000	20000

Количество человеческих жертв при землетрясениях зависит от ряда факторов. К числу таких факторов относятся: время начала землетрясения, магнитуда, глубина очага, удаление от населенных пунктов, тип построек и их качество, наличие в зоне землетрясения взрыво- и пожароопасных объектов, водохранилищ и плотин и т. п. Основная причина гибели людей – обрушение зданий, что приводит к различным последствиям, определяющихся интенсивностью землетрясений (табл. 3.4).

Таблица 3.4 – Последствия землетрясений в зависимости от интенсивности (по международной шкале Меркалли)

Баллы	Интенсивность землетрясения	Характеристика последствий
1	Незаметное	Отмечается только сейсмическими приборами
2	Очень слабое	Отмечается сейсмическими приборами. Ощущается только отдельными людьми, находящимися в состоянии полного покоя
3	Слабое	Ощущается лишь небольшой частью населения
4	Умеренное	Распознается по легкому дребезжанию и колебанию предметов, посуды и оконных стекол, скрипу дверей и стен
5	Довольно сильное	Под открытым небом ощущается многими, внутри домов всеми. Общее сотрясение здания, колебание мебели.

		Маятники часов останавливаются. Трещины в оконных стеклах и штукатурке. Пробуждение спящих
6	Сильное	Ощущается всеми. Многие в испуге выбегают на улицу. Картины падают со стен. Отдельные куски штукатурки откалываются
7	Очень сильное	Повреждения (трещины) в стенах каменных домов. Антисейсмические, деревянные и плетневые постройки остаются невредимыми
8	Разрушительное	Трещины на крутых склонах и на сырой почве. Памятники сдвигаются с места или опрокидываются. Дома сильно повреждаются
9	Опустошительное	Сильное повреждение и разрушение каменных домов. Старые деревянные дома несколько кривятся. Трещины в почве, иногда до метра шириной. Оползни и обвалы со склонов. Разрушение каменных построек. Искривление железнодорожных рельсов
10	Уничтожающее	Широкие трещины в поверхностных слоях земли. Многочисленные оползни и обвалы. Каменные дома почти совершенно разрушаются. Сильное искривление и выпучивание железнодорожных рельсов
11	Катастрофа	Изменения в почве достигают огромных размеров. Многочисленные трещины, обвалы, оползни. Возникновение водопадов, подпруд на озерах, отклонение течения рек. Ни одно сооружение не выдерживает
12	Сильная катастрофа	Изменения в почве достигают огромных размеров. Многочисленные трещины, обвалы, оползни, возникают отклонения в течении рек, ни одно сооружение не выдерживает

Интенсивность землетрясения зависит от его силы, глубины залегания очага, качества грунтов и может быть определена по 12-балльной Международной сейсмической шкале MSK–64 (шкале Меркалли).

Сейсмическая опасность при землетрясениях определяется как интенсивными колебаниями грунта, так и вторичными факторами, среди которых: лавины, оползни, обвалы, опускание и перекосы земной поверхности, разжижение грунта, наводнения при разрушении и прорыве плотин и защитных дамб, а также пожары.

3.3. Прогноз землетрясений и профилактические мероприятия

Методы прогноза землетрясений и оценка их последствий. Тщательный анализ имеющихся данных позволяет предвидеть, в каких районах, и с какой силой могут проявляться землетрясения в будущем. В этом заключается сущность проблемы сейсмического районирования, на основании которого составляются специальные инструкции и правила, регулирующие сейсмостойкое строительство. Мероприятия по сохранению зданий от разрушений при подземных толчках заключаются в обеспечении высокого качества строительства, в укреплении стен поэтажными железобетонными поясами, по ограничению этажности, по упрощению плана здания с приближением его к изометрическим формам и др.

Карта сейсмического районирования, составленная Геофизическим институтом Академии наук РФ, одобрена Советом по сейсмологии при Президиуме Академии наук РФ и утверждена Правительством РФ в качестве официального документа, по которому устанавливается исходная цифра сейсмической балльности (т. е. силы вероятных землетрясений) для всех населенных пунктов сейсмических районов РФ.

Проблема прогноза землетрясений состоит в последовательном уточнении места и времени, в пределах которых следует ожидать разрушительные землетрясения той или иной энергии.

Различают несколько стадий прогноза: на годы (долгосрочный прогноз); на месяцы (среднесрочный прогноз); на неделю и меньше (краткосрочный прогноз); на дни и часы (непосредственный прогноз).

На территории страны развернута Единая система сейсмических наблюдений (ЕССН), включающая в себя сеть сейсмических станций, расположенных в разных точках страны, и вычислительные обрабатывающие центры, которая предназначена, в основном, для проведения *долгосрочного прогноза*.

Со среднесрочным прогнозом дело обстоит сложнее. Здесь счет идет уже на недели, для передачи и обработки данных дорог каждый день, и поэтому необходима автоматизированная система прогноза землетрясений. Элементы такой системы имеются в ряде регионов нашей страны.

С краткосрочным прогнозом положение тяжелое. Счет в таком прогнозе идет на дни и часы. Передачу данных надо вести в реальном времени. Это значит, что данные регистрации должны поступать в центр прогноза прямо после их получения на наблюдательных пунктах. В настоящее время системы краткосрочного прогноза не созданы, однако технические средства для создания подобной системы у человека имеются.

Отсутствует также в нашей стране и за рубежом система осуществления *непосредственного прогноза*.

Методы прогноза землетрясений основываются на наблюдении аномалий геофизических полей, измерении значений этих аномалий и обработки полученных данных. Соответственно различают несколько методов прогноза землетрясений.

Метод оценки сейсмической активности. Месторасположение и число толчков различной магнитуды может служить важным индикатором приближающегося сильного землетрясения. Часто сильное землетрясение сопровождается большим числом слабых толчков. Выявление и подсчет землетрясений требует большого числа сейсмографов и соответствующих устройств для обработки данных.

Метод измерения движения земной коры. Географические съемки с помощью триангуляционной сети на поверхности Земли и наблюдения со спутников из космоса могут выявить крупномасштабные деформации поверхности Земли. На поверхности Земли проводится точная съемка с помощью лазерных источников света. Повторные съемки требуют больших затрат времени и средств, поэтому измерения производят один раз в несколько лет.

Метод выявления опускания и поднятия участков земной коры. Вертикальные движения поверхности Земли можно измерить с помощью точных нивелировок на суше или море, мореографов в море. Поднятие и опускание участков земной коры может свидетельствовать о возможности наступления сильного землетрясения.

Метод измерения наклонов поверхности. Для измерения вариаций угла наклона земной поверхности используются специальные приборы – наклонометры. Сеть наклонометров устанавливают около разломов на глубине 1–2 м и ниже поверхности земли, измерения указывают на изменения наклонов незадолго до возникновения землетрясений.

Метод измерения деформации горных пород. Для измерения деформаций горных пород бурят скважину и устанавливают в ней деформографы, фиксирующие величину относительного смещения двух точек.

Метод определения уровня воды в колодцах и скважинах. Уровень грунтовых вод перед землетрясением часто повышается или понижается из-за изменений напряженного состояния горных пород. Уровень воды в скважинах вблизи эпицентра часто испытывает стабильные изменения: в одних скважинах он становится выше, в других – ниже.

Метод оценки изменения скорости сейсмических волн. Скорость сейсмических волн зависит от напряженного состояния горных пород, через которые волны распространяются, а также от содержания воды и других физических характеристик. При землетрясениях образуются различные типы сейсмических волн. Наибольший интерес среди этих волн представляют продольная P и поперечная S волны. Установлено, что перед сильным

землетрясением наблюдается резкое уменьшение отношения скоростей волн P и S , что может явиться признаком, подтверждающим возможность землетрясения.

Метод регистрации изменения геомагнитного поля. Земное магнитное поле может испытывать локальные изменения из-за деформации горных пород и движений земной коры. С целью измерения малых вариаций магнитного поля используют специальные приборы – магнитометры.

Метод регистрации изменения земного электросопротивления. Одной из причин изменения электросопротивления горных пород может явиться изменение напряженности горных пород и содержания воды в земле, что, в свою очередь, может быть связано с возможностью возникновения землетрясения. Измерения электросопротивления проводятся с помощью электродов, помещаемых в почву на расстоянии нескольких километров друг от друга. При этом измеряется электрическое сопротивление толщи земли между ними.

Метод определения содержания радона в подземных водах. Радон – это радиоактивный газ, присутствующий в грунтовых водах и в воде скважин. Период полураспада его равен 38 суткам, радон постоянно выделяется из земли в атмосферу. Перед землетрясением происходит резкое изменение количества радона, выделяющегося из воды глубоких скважин.

Метод наблюдения за необычным поведением животных, птиц, рыб. Необычное поведение многих живых существ объясняется тем, что они гораздо более чувствительны к звукам и вибрациям, чем человек.

Для принятия решения по ликвидации последствий землетрясений важно умение оценить эти последствия.

Существует несколько способов оценки последствий землетрясений. Их основу составляют использование карт сейсмического районирования, на которых выявлены очаги будущих землетрясений, построение для этих очагов моделей изосейст (т. е. линий равной балльности) и оценка вероятностей разрушения зданий различных типов, попадающих в область действия землетрясения. Оценку последствий землетрясений для региона рассматривают в виде суммарного ущерба всех землетрясений в течение заданного интервала времени. Методика получения данных оценок разработана в ИФЗ АН РФ. Данные оценки получены в виде величин сейсмического риска за интервал времени 20–25 лет. Методика основана на том, что землетрясения представляют собой случайный поток Пуассона, не учитывает ущерб от повторных толчков (афтершоков) и представляет интерес для долгосрочного прогнозирования ущерба от землетрясений.

Прогнозировать последствия от разрушительных землетрясений можно также с помощью сейсмических шкал. Например, в шкале *MSK-64* принята следующая классификация: по типам зданий (табл. 3.5); по процентному количеству разрушенных зданий с учетом отдельных разрушений, многих и большинства зданий; по степени повреждений зданий: учитываются повреждения зданий, соответствующие 1-й, 2-й, 3-й, 4-й и 5-й степени повреждения зданий и сооружений, а также последствия по масштабам разрушений.

Таблица 3.5 – Сейсмическая шкала для различных типов зданий

Типы зданий	Описание зданий
А	Здания из рваного камня, сельские постройки, дома из кирпича-сырца, глинобитные дома
Б	Кирпичные дома, дома крупноблочного типа, здания из естественного тесаного камня
В	Здания панельного типа, каркасные железобетонные здания, деревянные дома хорошей постройки

Оценка последствий катастрофических землетрясений

Методики прогнозирования последствий катастрофических землетрясений предназначены для решения следующих задач: оценки и прогнозирования разрушений зданий и сооружений на территории населенного пункта; определения характеристик степеней разрушения; оперативного построения изосейст, в том числе на основе сейсмического микрорайонирования; определения зоны средней балльности и балльности для различных зданий и сооружений.

Воздействие землетрясений на здания и сооружения вызывается интенсивными колебаниями грунтов. В качестве обобщенной характеристики сейсмического воздействия землетрясения на здания и сооружения принята интенсивность землетрясения, выраженная в баллах.

Степень разрушения зданий и сооружений определяется превышением фактической интенсивности землетрясения (в баллах) над расчетной в месте их расположения. Под *расчетной сейсмостойкостью* понимается максимальная интенсивность сейсмического воздействия землетрясения, при котором здания и сооружения не получают разрушений либо получают допусаемые повреждения, сохраняя при этом свои эксплуатационные качества и обеспечивая безопасность людей и сохранность оборудования.

При оценке и прогнозировании характера и степеней разрушения зданий и сооружений рассматриваются три типа объектов – элементов застройки населенного пункта: точечные, площадные и протяженные.

Точечные объекты характеризуются размерами в плане (длина и ширина), каждый из размеров превышает ширину зоны средней балльности.

Площадные объекты характеризуются размерами в плане (длина и ширина), один из размеров которых значительно превышает другой и превышает ширину зоны средней балльности.

Протяженные объекты характеризуются размерами в плане (длина и ширина), один из размеров значительно превышает другой и превышает ширину зоны средней балльности.

Сейсмическое микрорайонирование – количественная оценка изменения (увеличения или уменьшения) сейсмической балльности по сравнению с ее исходной величиной на основе комплексного изучения сейсмических свойств грунтов, инженерно-геологических и гидрогеологических особенностей площадок строительства.

При выборе типа наземного здания используется следующая классификация зданий по этажности: малоэтажные (высотой до 4-х этажей); многоэтажные (от 5 до 8 этажей); повышенной этажности (от 9 до 25 этажей); высотные (более 25 этажей).

Здания и сооружения с сейсмической защитой отличаются от аналогичных зданий и сооружений, расположенных в несейсмических зонах тем, что в них применены инженерные мероприятия и технические решения, позволяющие повысить расчетную сейсмостойкость до 7–9 баллов.

Для оценки последствий требуются следующие исходные данные: план или карта местности (населенного пункта, объекта) с нанесенными изосейстами прогнозируемых землетрясений с учетом сейсмического микрорайонирования; детальная характеристика застройки с указанием типов и конструктивных особенностей зданий и сооружений.

В случае отсутствия плана или карты местности с нанесенными изосейстами прогнозируемых землетрясений вместо них должны быть: мощность очага землетрясения, характеризующаяся магнитудой; глубина очага землетрясения, км. При необходимости построения изосейст на основе микрорайонирования к указанным данным добавляются инженерно-геологические условия местности (населенного пункта, объекта).

3.4. Рекомендации населению по поведению при землетрясении

Существенной особенностью стихийного бедствия – землетрясения является то, что поражающее воздействие на людей, разрушение жилых домов, производственных зданий, сооружений и других народнохозяйственных объектов происходит в короткие сроки – считанные десятки секунд. При этом очень редко причиной человеческих жертв бывает

непосредственное движение (колебание) почвы. Большинство жертв является результатом падения предметов, стекол, камней, стен и т. д., когда сильные колебания сотрясают, разрушают здания, сооружения.

Основными причинами несчастных случаев при землетрясениях являются:

- падение кирпичей, дымовых труб, карнизов, балконов, лепных украшений, облицовочных плит, рам, осветительных установок, обрушение частей здания;
- падение (особенно с верхних этажей) битых стекол;
- зависание и падение на проезжую часть улицы разорванных электропроводов;
- падение тяжелых предметов в квартире;
- пожары, вызванные утечкой газа из поврежденных труб и замыканием электролиний;
- неконтролируемые действия людей в результате паники и др.

Относительно слабые землетрясения (до 5 баллов) не причиняют ущерба. Если сила землетрясения сразу или постепенно достигла 5–6 баллов следует запомнить его описание и опасные признаки. После этого колебания становятся еще сильнее, достигая 7 баллов и более.

Если начинаются 8–9-балльные толчки до того времени, когда последуют самые сильные колебания и возникает опасность разрушения здания, пройдет 15–20 с. Наиболее сильные колебания длятся несколько десятков секунд, расшатывая здания. Затем колебания идут на убыль в течение 30 с или более.

После сильной раскачки и толчков здание может начать разрушаться (падение отдельных плит перекрытия или блоков капитальных стен), в этом случае попытка покинуть здание может быть менее рискованной, чем пребывание внутри здания.

В сейсмоопасных районах с целью уменьшения числа травм и человеческих жертв необходимо заблаговременно:

- наметить план действий в чрезвычайной обстановке и договориться о месте сбора семьи после землетрясения, составить список телефонов, чтобы можно было вызвать противопожарную, медицинскую помощь, милицию или представителей МЧС;

- определить путь движения с учётом малого запаса времени до наибольших колебаний и толчков. Землетрясение может случиться ночью, при этом двери и проходы будут местами скопления людей, что может помешать быстрому выходу из здания. В этом случае для эвакуации необходимо использовать окна первого этажа;

- определить безопасные места, где можно переждать толчки. Это могут быть – проёмы капитальных внутренних стен; углы, образованные капитальными внутренними стенами; места у капитальных внутренних стен, у колонн и под балками каркаса. Наиболее опасными местами в зданиях во время землетрясения являются большие застеклённые проёмы наружных и внутренних стен, угловые комнаты, особенно последних этажей, лифты;

- проверять состояние электропроводки, водопроводных и газовых труб. Все взрослые члены семьи должны быть обучены отключению электричества, газа и воды в квартире, подъезде, доме, а также оказанию первой медицинской помощи, прежде всего, при травмах;

- подготовить самые необходимые вещи (предметы) и хранить их в месте, известном членам семьи (радиоприемник на батарейках; запас консервированных продуктов и питьевой воды из расчета на 3–5 сут.; аптечку первой медицинской помощи с двойным запасом перевязочных материалов и с набором лекарств, необходимых хронически больным членам семьи; переносной электрический фонарь, ведро с песком, огнетушитель автомобильный);

- подготовить документы и хранить их в одном легкодоступном месте недалеко от входа в квартиру. Там же хранить рюкзак, в котором должны быть фонарь, топорик (секач), спички, немного еды, аптечка, свечи, запасная одежда и обувь (по сезону) в расчете на всю семью; при наличии гаража или садового домика их можно использовать как убежища в первые дни после землетрясения. При этом менее надежными являются постройки, расположенные на оползневых склонах;

– прочно прикрепить к стенам или к полу шкафы, этажерки, стеллажи; мебель разместить так, чтобы она не могла упасть на спальные места, перекрыть выходы из комнат, загородить двери; тяжелые вещи, лежащие на полках или на мебели, прочно закрепить или переместить вниз;

– проверить отсутствие полок над спальными местами, входными дверями, плитами, раковинами, унитазами; закрыть переднюю часть полок с посудой, надежно закрепить люстры и люминесцентные светильники;

– проверить, что емкости с легковоспламеняющимися веществами и едкими жидкостями содержатся надежно закупоренными и хранятся так, чтобы они не могли упасть и разбиться при колебании здания;

– проводить тренировки (репетиции), продумать, как повысить безопасность детей, пожилых людей, инвалидов и больных;

Ликвидация последствий землетрясений

Массовые разрушения жилых и общественных зданий на значительной территории, повреждение дорог, железнодорожных путей, выход из строя объектов энергообеспечения и коммунальных сетей, телефонной связи, гибель людей и животных вызывают необходимость решения ряда задач по ликвидации последствий землетрясений.

В ходе ликвидации последствий землетрясения можно выделить два основных этапа:

- поисково-спасательных и других неотложных работ;
- восстановление социально-экономического потенциала зоны бедствия.

Этап 1. В первые часы и сутки после землетрясения в кратчайшие сроки взять под жесткий контроль и организовать целенаправленную деятельность всех местных и прибывающих органов и сил в целях спасения людей, оказавшихся в завалах разрушенных зданий и сооружений. Для этого: восстановить нарушенное управление, оценить обстановку и масштабы последствий землетрясения, усилить комендантскую службу и охрану общественного порядка, изолировать от посторонних пострадавшие районы, создать группировку сил и организовать проведение поисково-спасательных и других неотложных работ, обеспечить минимально необходимые условия жизни населения в районе бедствия. При создании группировки сил учитывать необходимость проведения всего комплекса работ в возможно короткие сроки. При выполнении спасательных и других неотложных работ, а также мероприятий по обеспечению жизнедеятельности населения основными задачами являются:

по спасательным работам:

– определение объемов и степени повреждений различных зданий и сооружений, определение мест наибольшего скопления пострадавших в завалах и рассредоточение на их спасение сил и средств;

– поиск и извлечение пострадавших из-под завалов, оказание им первой медицинской и первой врачебной помощи с последующей эвакуацией в стационарные лечебные учреждения;

– извлечение из-под завалов погибших людей, их регистрация и организация захоронения;

по другим неотложным работам:

– расчистка подъездных путей и площадок для расстановки прибывающей техники, устройство проездов и поддержание в исправном состоянии маршрутов движения; восстановление разрушенных железнодорожных магистралей;

– локализация и тушение пожаров, ликвидация аварий и их последствий на коммунально-энергетических и технологических сетях, угрожающих жизни пострадавших и затрудняющих ведение спасательных работ;

– обрушение конструкций зданий и сооружений, угрожающих обвалом, крепление неустойчивых частей завалов от перемещений в процессе работ;

– восстановление стационарных электросетей для освещения основных транспортных магистралей городов и населенных пунктов, а также объектов, на которых проводились спасательные работы;

– организация комендантской службы и охраны общественного порядка (ООП) в целях упорядочения движения транспорта на объектах работ и прилегающих автомагистралях;

– контроль за применением техники в соответствии с её предназначением, пресечение случаев воровства и мародерства;

– учет и передача в соответствующие органы обнаруженных в ходе работ ценностей (денег, ювелирных изделий и т. д.);

– организация комплекса противоэпидемических и санитарно-гигиенических мероприятий в целях предупреждения заболеваний среди личного состава, привлекаемого для спасательных работ;

– организация захоронения животных, погибших во время землетрясения;

по материальному и техническому обеспечению:

– укомплектование формирований автокранами, экскаваторами, погрузчиками, бульдозерами, автосамосвалами и средствами малой механизации;

– техническое обслуживание и текущий ремонт техники и обеспечение ее горюче-смазочными материалами;

– своевременное обеспечение личного состава сменным обмундированием, средствами индивидуальной защиты, необходимым инструментом и оборудованием;

– обеспечение жизнедеятельности личного состава, привлекаемого для проведения работ, размещение, организация питания, банно-прачечного и медицинского обслуживания, работы почтовой связи;

по обеспечению жизнедеятельности населения пострадавших городов и населенных пунктов:

– временное отселение из пострадавших районов нетрудоспособного населения, в первую очередь женщин и детей, в не пострадавшие районы и области;

– обеспечение пострадавшего населения теплыми вещами и предметами первой необходимости, организацию питания и обеспечение водой, временное размещение в палатках, домиках и сохранившихся сейсмоустойчивых зданиях;

– профилактика и предупреждение возникновения инфекционных заболеваний среди населения, выявление и изоляция заболевших;

– проведение комплекса мероприятий по ликвидации психологических травм и шоковых состояний, организация справочно-информационной службы о местах и времени захоронения погибших, размещение пострадавших в лечебных учреждениях и местах расселения эвакуированного населения.

Этап 2. При ликвидации последствий землетрясений развертываются работы по экономическому и социальному восстановлению пострадавших районов: возобновление производственной деятельности промышленности и объектов инфраструктуры, обеспечение жизнедеятельности населения в пострадавших районах. Параллельно со строительно-монтажными работами, выполняются следующие работы:

– разборка завалов и вывоз поврежденных конструкций и строительного мусора в отвалы;

– санитарная очистка городов и населенных пунктов;

– доставка вагон-домиков со станций разгрузки в назначенные места, сбор и сдача металлолома;

– другие работы в интересах обеспечения жизнедеятельности населения.

3.5. Цунами

Распространенной разновидностью землетрясений являются сильные волновые колебания водной поверхности рек, озер, морей и океанов — моретрясения. Причины их те же, что и у колебаний на суше, — в основном тектонические процессы, извержения вулканов, взрывные работы. Возникающие при моретрясениях волны на воде часто по своей высоте, длине, скорости похожи на ветровые волны, но природа происхождения у них другая — сейсмическая.

Механизм образования **цунами** настолько капризен, что многие ученые считают невозможным установить для этого вида природных катастроф количественные соотношения, подобные при веденным выше для землетрясений и извержений вулканов. Японский сейсмолог Иида предложил определять магнитуду цунами (m^{ts}), измеряя глубину заплеска воды на берег на расстояние 1000 км.

С. Л. Соловьев связывает интенсивность цунами I^{ts} со средней высотой волны h , м, на данном побережье:

$$I^{ts}=3,32 I_g (h \sqrt{2}). \quad (3.11)$$

По С. Л. Соловьеву, частота цунами в Тихом океане характеризуется так (табл. 3.6).

Таблица 3.6 – частота цунами в Тихом океане по С. Л. Соловьеву

I^{ts}	Среднегодовое число цунами	Цунами происходит 1 раз в....
2	0,7	1,5 года
3	0,3	3 года
4	0,1	10 лет

Оценка опасности будущих цунами затрудняется тем, что цунами, являющиеся «побочным», вторичным эффектом землетрясения, обладают неустойчивой зависимостью от магнитуды вызвавшего его землетрясения. Обычно считается, что цунами возникают лишь при землетрясениях с магнитудой выше некоторого предела. По поводу этого предела идут споры. Вот одна из возможных оценок (табл. 3.7).

Таблица 3.7 – Оценка опасности будущих цунами

Магнитуда цунами генерирующего землетрясения M^{eg}	Магнитуда цунами m^{ts}	Высота волны, м
6,5	-1	0,5-0,75
7	0	1-1,5
7,5	1	2-3
8	2	4-6
8,25	3	8-12

Представляется, что правильнее было бы сопоставлять параметры цунами не с магнитудой землетрясения, а с силой его воздействия на морское дно, с некоей «подводной интенсивностью». В дальнейшем, когда на дне океана будут установлены во множестве сейсмографы для записи сильных движений грунта, мы, вероятно, получим данные для таких оценок. Пока нам приходится пользоваться имеющимися соотношениями.

На основе имеющихся ограниченных данных можно предложить следующие предварительные оценки: для связи *интенсивности* и *магнитуды цунами*

$$m^{ts}=1,25 I^{ts}-0,25. \quad (3.12)$$

Для связи интенсивности цунами с категорией стихийного бедствия (по жертвам): «среднее» цунами $I_c=0,9 I^{ts} + 5,5$; максимальное цунами $I_c=0,9 I^{ts} + 7,7$ (в особо неблагоприятной ситуации).

Уточнение таких соотношений позволит сделать более точными и карты прогноза опасности цунами.

Иногда под воздействием особенно мощных тектонических сдвигов протяженных участков дна (при сильных подводных или прибрежных землетрясениях, реже — в результате вулканического извержения) возникают особые волны очень большой длины и высоты — цунами (в переводе с японского языка — большая волна в заливе).

С точки зрения теории волн цунами относятся к гравитационным, то есть возникающим как под воздействием силы тяжести самой воды, так и под воздействием притяжения Солнца, Луны (приливные волны) или других тел.

Каждый может увидеть уменьшенную модель гравитационной волны на канале или на узкой реке при быстром движении большой баржи или теплохода. Сначала при приближении судна вода как бы уходит, обнажая прибрежные участки дна, а затем с большой силой возвращается и может даже сбить с ног взрослого человека.

В силу малой сжимаемости воды и быстроты процесса при землетрясении или взрыве масса (столб) воды под воздействием своей тяжести смещается, не успевая растечься. В результате на поверхности воды образуется возвышение или понижение. Возникшее возмущение этой массы воды переходит в колебательные движения соседних толщ воды — гравитационные волны цунами. Они заметно отличаются от обычных волн всеми своими характеристиками и поражающими факторами. Скорость распространения цунами от 50 до 800 км/ч, возле берега она падает.

Длина волны — расстояние между соседними гребнями — от 5 до 1000 км, что не позволяет визуально одновременно увидеть вторую, третью и последующие цунами. На их приближение указывают внезапный отлив, быстрое понижение уровня воды и сильная воздушная волна, гонимая цунами. Если эти признаки появились, значит, счет пошел на минуты и нужно быстро покинуть берег.

Цунами трудно увидеть издалека, потому что в глубоких водах высота волны относительно невелика — от 0,1 до 5 м. И только у самого побережья, наталкиваясь на препятствие, масса воды вздыбливается, образуя волну высотой 10-15 м. А в узких бухтах, гаванях, долинах рек волны сильных цунами вырастают до 40-50 м, обрушивая на берег, прибрежные постройки, земельные угодья и дороги сотни тысяч тонн соленой воды, которая сначала сметает, а потом заливают все на своем пути. *К разрушительным последствиям цунами относятся:*

- гибель людей от ран, ушибов и утопления;
- уничтожение жилья и домашнего имущества;
- гибель судов и грузов, портовых сооружений;
- разрушение предприятий, дорог, трубопроводов и других коммуникаций;
- пожары, химические загрязнения почвы в результате разрушений хранилищ и промышленных объектов;
- загрязнение или уничтожение источников питьевой воды;
- смыв плодородного почвенно-растительного покрова, уничтожение сельскохозяйственных культур, скота, средств производства;
- уничтожение рыболовного флота и инфраструктуры рыбного хозяйства.

В открытом море в 5-6 километрах от берега эти явления менее опасны, чем в прибрежной зоне и в долинах рек у океанского берега.

Любое, даже небольшое, землетрясение на суше — это повод для усиления наблюдения за водой, особенно для тех, кто отдыхает или работает на берегах бухт и заливов. Но основным признаком приближения цунами, как мы уже знаем, — это быстрое обнажение морского дна. Домашние животные, грызуны начинают массовое бегство с места затопления, указывая правильный путь для людей — на возвышенности, подальше от воды (на 1-3 км).

При угрозе цунами необходимо срочно покинуть зону возможного удара волны и еще более обширную территорию затопления — это главная и самая неотложная мера обеспечения безопасности. Если это не удастся, нужно постараться подняться на самое возвышенное место

либо на верхние этажи наиболее прочных домов или иных сооружений. Особенно устойчивы дома на сваях, а также строения, защищенные волнорезами.

Если поблизости таких строений нет, нужно прятаться за любую преграду, которая может защитить от движущейся воды: дорожную насыпь, большие камни, деревья (лучше наиболее отдаленные и крепко укоренившиеся). Старайтесь держаться за дерево, камень или другие выступающие предметы, иначе воздушная волна и потоки воды могут протащить вас по камням, ударить о них, а возвращающаяся вода может унести в океан (море).

3.6. Извержения вулканов

Для оценки размеров *вулканических извержений* учеными предложено несколько величин. Мы воспользуемся здесь индексом VEI, который применяют авторы известного каталога «Вулканы мира» Т. Симкин, Л. Зиберт и др.: если измерять объем извергнутого вещества в м³, то при $V > 10^3$

$$VEI = 0,8 \lg V - 3 \quad (\text{для лавы}); \quad (3.13)$$

$$VEI = 0,8 \lg V - 2,6 \quad (\text{для тефры}). \quad (3.14)$$

Соотношение сильных и слабых извержений по данным за 1951 — 1980 гг. дается следующей табл. 3.8.

Таблица 3.8 – Соотношение сильных и слабых извержений

Индекс VEI (магнитуда извержения)	Среднее число извержений в год	Извержение происходит 1 раз в.....
2	30-70	5-12 дней
3	6,6	55 дней
4	0,57	640 дней
5	0,067	15 лет
6	0,004	250 лет
7	0,00035	2800 лет
8	-----	30-50 тыс. лет

Приближенная корреляция между магнитудой извержения VEI и категорией стихийного бедствия может быть представлена в виде

$$I_c = VEI + 4,2; VEI \geq 2$$

или

$$I_c = 1,8 VEI + 1,4; VEI \leq 4; I_c = 0,4 VEI + 7,6; VEI \geq 4$$

Уточненные соотношения такого типа могут быть использованы для оценок ожидаемых последствий будущих вулканических извержений.

Древние римляне верили, что в недрах горы Этна в Сицилии находится кузница могучего бога Вулкана. Когда он и его помощники, гиганты-циклопы, работают, слышится подземный гул, появляются столбы дыма, огонь. Потом все огнедышащие горы стали называть вулканами. Плохо приходится людям, если Вулкан заработает или рассердится...

Двести лет молчал вулкан Каракатау, поднимающийся со дна Зондского пролива, разделяющего острова Ява и Суматра. В конце августа 1883 г. произошло несколько грандиозных подземных взрывов. 2/3 территории острова Каракатау провалились под воду на глубину до 279 м, а вершина горы снизилась с почти 2000 м до 813 м. Вулканический пепел покрыл территорию площадью более 800 тыс. км². Морские валы, достигавшие высоты 35-36 м, прокатились по Индийскому, Тихому и Атлантическому океанам. Особенно сильно пострадали острова Ява и Суматра, где погибло почти 40 тыс. человек.

Туча раскаленных газов и пепла, выброшенная из вулкана Мон-Пеле на острове Мартиника в Вест-Индии, всего за несколько минут уничтожила город Сан-Пьер с населением 30 тыс. человек. Эта катастрофа произошла в 1902 г.

В течение почти 2000 лет люди помнят извержение Везувия, произошедшее 24 августа 79 г., пепел которого засыпал римские города Геркуланум, Помпеи и Стабии.

Вулкан — это место, где на поверхность вырывается раскаленное вещество земных недр — *магма*. Излившаяся, потерявшая часть содержащихся в ней газов и водяных паров магма называется лавой. Скорость лавы сравнима со скоростью пассажирского поезда — 10 м/с и больше.

К земной поверхности магма поднимается по каналу, заканчивающемуся кратером — чашеобразной воронкой с жерлом. Вместе с лавой или вместо нее из жерла могут вырываться раскаленные газы и пирокластический материал — пепел, песок, крупные обломки горных пород (вулканические бомбы) и небольшие обломки, 4-3 см в поперечнике (лапилли).

Внешне вулканы выглядят по-разному: от громадных гор до трещин и отверстий в земной поверхности.

Самые простые «эмбриональные» вулканы (*маары*) — это просто воронки, оставшиеся после взрыва вырвавшихся из-под земли газов. Магма до поверхности не доходит, «застывая» в вулканическом канале. Часто воронки заполняются водой. Таких округлых озер диаметром до 3,5 км и глубиной до 400 м много в области Эйфель (Германия).

Вулкан может выглядеть и как трещина на поверхности Земли. Особенно много действующих вулканов-трещин в Исландии. Один из них, Эльдгья, протягивается на 30 км. Эльдгья похож на исполинский ров шириной до 600 м, глубиной до 270 м. Склоны его крутые, а по дну протекает небольшая речка. Излияния лав из Эльдгьи происходили с 930 по 950 г. Подобные трещины почти прямолинейны. Они пересекают горы и равнины, мало считаясь с устройством поверхности. На многих трещинах расположены цепочки небольших вулканических горок. Легкоподвижные базальтовые лавы, выливаясь из трещин или вулканических жерл, растекаются по окрестностям, заполняя и сглаживая неровности рельефа. Застывшая лава отличается большой прочностью. Грандиозные лавовые покровы базальтов, излившиеся много миллионов лет назад, образуют обширные плосковершинные вулканические плато. Они известны почти на всех континентах: лавовые плато Деканского плоскогорья в Индии, плато в Британской Колумбии, Аравии, Австралии, Армении, Патагонии. О продолжительности создавших их извержений можно судить по тому, что толщина слагающих этих плато пород нередко превышает 1,5 км.

Для большинства людей вулкан — это огнедышащая гора конусовидной формы, однако существуют также «эмбриональные» вулканы (*маары*) — воронки, оставшиеся после взрыва вырвавшихся из-под земли газов, и вулканы-трещины на поверхности Земли (особенно много действующих вулканов-трещин в Исландии).

Вулканические горы сложены продуктами извержения — лавами. На вершине каждой из них есть кратер — чашеобразная впадина с жерлом (верхней частью вулканического канала). По склонам крупных вулканов часто наблюдаются побочные (паразитические) вулканчики. Крутизна склонов вулканов может достигать 35-40°. Обычно они расчленены расходящимися от вершины узкими и глубокими промоинами водой оврагами — барранкосами.

3.7. Меры по уменьшению потерь от извержения вулканов

В районах активного вулканизма созданы специальные станции и пункты, на которых ведут непрерывное наблюдение за вулканами, чтобы вовремя предупредить об их пробуждении. Предвестником извержения служат вулканические землетрясения. Специальные приборы регистрируют изменения наклона земной поверхности вблизи вулканов. Перед извержением изменяются местное магнитное поле и состав вулканических газов.

Единственным способом спасения людей при извержении вулканов остается эвакуация населения. Скорость распространения лавы невелика, но она сжигает все на своем пути. Происходит интенсивный выброс вулканического пепла, ухудшающего видимость, а также раскаленных камней. Эти камни разрушают строения, вызывают пожары, наводят на людей ужас.

Опасное воздействие относительно медленных лавовых потоков можно уменьшить тремя способами:

- отклонить поток;
- разделить его на несколько мелких;
- остановить путем охлаждения, создания земляной стенки, каменной кладки и т. д.

Иногда для разрушения стенки кратера и отклонения потока лавы в безопасном направлении применяют бомбардировку.

Дополнительную опасность для людей представляют грязевые потоки, образовавшиеся из выпавшего пепла, смытого дождем, и движущиеся с довольно высокими скоростями. Спасти от такого потока можно, изменив его движение в безопасном направлении, например в водохранилище. Обильное выпадение пепла опасно еще и тем, что он в больших количествах накапливается на крышах домов. В этом случае его необходимо сбрасывать вниз.

Наиболее надежный и безопасный способ уберечься от извержения вулкана — выбрать место жительства в отдалении от действующих вулканов.

Поскольку перед извержением вулкана происходит землетрясение, то все правила поведения людей во время него актуальны и в случае извержения вулкана.

Контрольные вопросы

1. Что такое землетрясение?
2. Почему землетрясения занимают первое место по опасности среди ЧС природного характера?
3. В чем причина землетрясений?
4. Какими параметрами характеризуется землетрясение?
5. Можно ли предсказать землетрясение?
6. Какие защитные мероприятия необходимо проводить при землетрясении?
7. Назовите основные правила поведения при землетрясении, если вы оказались на улице, в транспорте, в помещении, под обломками здания.
8. Что такое цунами и для каких областей Земли они наиболее характерны?
9. К каким последствиям приводят цунами?
10. Можно ли предвидеть возникновение цунами?
11. Назовите действия, которые необходимо предпринять при угрозе возникновения цунами.
12. Назовите меры по уменьшению потерь от извержения вулканов.

Глава 4. Наводнения

4.1. Классификация наводнений по повторяемости, масштабам и наносимому ущербу

Наводнение — это затопление значительной части суши в результате подъема воды выше обычного уровня.

Очагом поражения при наводнении называется территория, в пределах которой произошли затопление местности, повреждения и разрушения зданий и других объектов, сопровождающиеся поражением и гибелью людей.

Вторичные последствия наводнений — это утрата прочности сооружений, перенос вылившихся вредных веществ и загрязнение ими местности, осложнение санитарно-эпидемической обстановки, заболачивание местности, оползни, обвалы и т. д.

Низкие (малые) наводнения происходят на равнинных реках раз в 5-10 лет. При их возникновении затопляются сельскохозяйственные угодья, расположенные в поймах.

Высокие наводнения сопровождаются значительным затоплением территорий и

охватывают большие участки речных долин. Вызывают необходимость частичной эвакуации. Повторяются раз в 20-25 лет.

Выдающиеся наводнения охватывают целые речные бассейны, парализуют хозяйственную деятельность на больших территориях. Требуют массовой эвакуации. Повторяются раз в 50-100 лет.

Катастрофические наводнения затапливают значительные территории в пределах одной или нескольких речных систем. Полностью парализуют хозяйственную деятельность людей, вызывают огромные материальные потери. Повторяются раз в 100-200 лет.

Выполнить параметризацию *наводнений*, т. е. описать это явление минимальным набором простых характеристик, довольно трудно. Одна из характеристик — высота подъема воды в реке или высота нагона воды на побережье h ; она оценивается довольно легко, такие измерения проводятся регулярно. Наряду с характеристикой подъема воды можно использовать и цифры ее расхода Q в $\text{м}^3/\text{с}$. Хуже со случаями прорыва дамб: здесь уровень воды в реке всегда выше уровня суши. Возможно, в таких случаях параметром следует брать это превышение. Следующий параметр — площадь затопленной территории S . И наконец, важно знать время наводнения t , скажем, от начала до пика. Для дождевого наводнения, вероятно, можно учесть количество осадков в миллиметрах или лучше полный объем или вес ливня.

По подъему, и расходу воды имеется большая статистика. Например, установлено, что при увеличении расхода в 10 раз число случаев уменьшается в 100—200 раз; для геофизических процессов это очень крутая зависимость, и максимальные расходы удается предсказывать поэтому достаточно надежно.

На территории Приднестровской Молдавской Республики возможно возникновение чрезвычайных ситуаций природного характера – наводнение.

Приведем статистические данные по наводнениям на реке Днестр.

На р. Днестр за весь период наблюдений наиболее выдающиеся паводки наблюдались в 1932 г. (расход $6280 \text{ м}^3/\text{с}$), в 1941г. (расход $7300 \text{ м}^3/\text{с}$). Регулярные гидрологические наблюдения начали проводиться с 1960 г., в последующий период по настоящее время паводки наблюдались в 1969, 1970, 1974, 1980, 1998, 2008 и 2010 годах.

В 1969 году весенний паводок вызвал образование мощных заторов льда и как следствие высокие подъемы уровней воды от 6 до 9 метров. И наибольший сброс из Дубоссарского водохранилища составлял $4180 \text{ м}^3/\text{с}$, в результате чего были прорваны оградительные валы на участке г. Дубоссары – с. Глиное, затоплены большие площади пойменных земель, подтоплены около 30 населенных пунктов.

В мае – июне 1970 г. наблюдались незначительные паводки около $2170 - 2250 \text{ м}^3/\text{с}$, с подъемом от 2 до 4 м., серьезных повреждений не наблюдалось.

В июле 1974 г., из-за сформировавшегося паводка около $2800 \text{ м}^3/\text{с}$ при увеличении сброса Дубоссарским водохранилищем до $2050 \text{ м}^3/\text{с}$.

В 1980 г. в июне наблюдались две волны дождевого паводка с максимальным расходом $2520 \text{ м}^3/\text{с}$, в июле максимум паводка составил $3600 \text{ м}^3/\text{с}$ и соответственно сбросными расходами из Дубоссарского водохранилища $1930 \text{ м}^3/\text{с}$, и $2630 \text{ м}^3/\text{с}$. На р. Днестр в 1980г. наблюдалось высокое весеннее половодье.

В июне 1998 г. наблюдался дождевой паводок с максимальным расходом $4000 \text{ м}^3/\text{с}$, который был частично аккумулирован Днестровским водохранилищем и максимальный сбросной расход составил около $2300 \text{ м}^3/\text{с}$.

В 2008 г. в конце июля – начале августа сформировался дождевой паводок с максимальным расходом $5400 \text{ м}^3/\text{с}$, который был частично аккумулирован Днестровским водохранилищем. Повсеместно наблюдался выход воды на пойму, подтопление сельхозугодий и при прорыве дамб в Криулянском, Слободзейском, Григориопольском районах подтопление отдельных населенных пунктов.

В 2010 г. наблюдались дождевые паводки в мае, июне и июле, наиболее значительные в июне - около $2650 \text{ м}^3/\text{с}$, в июле - около $3590 \text{ м}^3/\text{с}$, что соответственно вызвало увеличение сбросных расходов до $1500 \text{ м}^3/\text{с}$, кратковременными попусками до $1700 \text{ м}^3/\text{с}$. В результате этих

паводков наблюдался выход воды на пойму.

Протяженность реки Днестр на территории Приднестровской Молдавской Республики составляет 415 км. Уровень воды реки Днестр на территории Приднестровской Молдавской Республики изменяется вследствие зарегулированности реки Днестровским водохранилищем (пос. Новоднестровск, Украина) и Дубоссарским водохранилищем (г. Дубоссары).

Для Приднестровской Молдавской Республики выделены проблемные участки высокой опасности паводков в частности г. Григориополь, г. Бендеры, г. Тирасполь, с. Парканы, с. Кицканы.

Характеристики параметров возможных катастрофических затоплений на территории Приднестровской Молдавской Республики приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Основные параметры возможного катастрофического затопления на территории Приднестровской Молдавской Республики

№ п/п	Наименования районов, населенных пунктов, попадающих в зону затопления	Время начала затопления (час)	Максимальный уровень подъема воды (м)	Продолжит. Затопления (час)	Площадь затопления с/х угодий (га)	% затопления населенных пунктов
А) ПРИ ПРОРЫВЕ ДНЕСТРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА						
I. КАМЕНСКИЙ РАЙОН		6508				
1.	с.Немировка	12,2	18,6	121		26
2.	с.Глушка	12,2	18,3	121,7		41
3.	с.Кузьмин	13,0	17,8	123		50
4.	с.Черлина	13,6	18,0	124		100
5.	с.Залучаны	14,0	18,1	125		68
6.	с.Александровка	14,0	18,2	125,7		100
7.	с.Коасный октябрь	14,2	18,3	125,7		100
8.	с.Вертюжаны	14,4	18,4	126,8		88
9.	с.Нападово	14,9	18,8	128		37
1	2	3	4	5	6	7
10.	пгт.Каменка	15,2	19,1	130,9		88
11.	с.Сенатовка	15,5	19,3	131,3		81
12.	с.Бурсук	15,7	18,6	132,0		37
13.	с.Подоймица	15,5	19,2	132,0		18
14.	с.Подойма	15,8	18,3	134,0		20
15.	с.Рашкот	16,2	17,4	139,0		60
16.	с.Садки	17,0	15,8	143,0		86
II. РЫБНИЦКИЙ РАЙОН		1715				
1.	с.Строенцы	17,3	15,0	155		34
2.	с.Белочи	17,6	14,3	155		19
3.	с.Бол.Молокиш	17,8	14,0	157		10
4.	с.Сарацея	17,9	13,8	158		86
5.	с.Ержово	18,0	13,6	159		92
6.	г.Рыбница	18,6	13,3	160		3
7.	с.Гидирим	19,4	12,4	161		24
8.	с.Выхватинцы	19,8	11,8	161		34
9.	с.Зозуляны	20,4	11,0	162		45
10.	с.Попенки	20,4	11,0	162		45
11.	с.Ботушаны	21,7	9,2	164		23

12.	с.Жура	22,1	8,8	164		24
13.	с.Журка	22,1	8,8	165		70
14.	с.Михайловка	22,1	8,8	165		52
III. ДУБОССАРСКИЙ РАЙОН		4182				
1.	с.Гармацкое	23,9	6,8	168		9
2.	с.Цыбулевка	24,5	6,3	171		12
3.	с.Оксентия	24,8	6,1	172		12
4.	с.Гояны	25,2	5,8	177		19
5.	с.Дойбаны Первые	25,3	5,7	178		6
6.	с.Ягорлык	25,4	5,6	180		100
7.	с.Маловата	25,8	5,3	185		8
8.	с.Маловатое	25,9	5,3	187		9
9.	с.Кочиеры	26,5	5,0	192		2
10.	г.Дубоссары	26,9	5,0	203		2
IV. ПРИ ПРОРЫВЕ ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА		4389				
1.	г.Дубоссары	0,0	13,6	219		22
2.	с.Устье	0,1	13,2	219		83
3.	с.Лунга	0,15	12,9	223		97
4.	с.Дзержинское	0,2	12,6	227		84
5.	с.Погребены	0,3	11,6	234		28
6.	с.Кошница			239		49
7.	с.Пырыта	1,2	8,5	247		100
8.	с.Дороцкое			257		17
V. ГРИГОРИОПОЛЬСКИЙ РАЙОН		5000				
1.	пгт.Григориополь	2,4	7,3	265		63
1	2	3	4	5	6	7
2.	с.Долакоу	2,6	7,4	269		100
3.	с.Красная Горка	2,6	7,4	270		9
4.	с.Ташлык	3,2	7,5	283		21
5.	с.Буторы	3,4	7,5	285		20
6.	с.Спея	4,1	7,4	292		11
7.	с.Токиазея	4,6	7,0	294		67
8.	с.Тея	4,7	6,9	295		36
9.	п.Бычок	5,3	6,7	297		11
VI. СЛОБОДЗЕЙСКИЙ РАЙОН		32 000				
1.	с.Парканы	6,2	6,2	299		3
2.	с.Терновка	7,7	5,5	298		22
3.	с.Маринешты	8,1	5,3	298		100
4.	с.Кицканы	9,0	4,6	297		43
5.	с.Загорное			302		50
6.	с.Копанка	9,8	3,9	302		30
7.	с.Суклея	9,2	4,4	299		3
8.	с.Карагаш	9,3	4,4	299		4
9.	пгт.Слободзея	9,8	3,9	305		2
10.	с.Чобручи			309		33
11.	с.Глиное	12,7	2,5	312		6
12.	пгт.Красное	12,7	2,5	312		20
13.	с.Коротное	13,7	1,7	314		6
14.	с.Незавертайловка			319		5
15.	с.Первомайское			320		5

4.2 Типы наводнений

Половодье — периодически повторяющийся довольно продолжительный подъем уровня воды в реках, обычно вызываемый весенним таянием снега на равнинах или дождевыми осадками. Затапливает низкие участки местности.

Половодье может принимать катастрофический характер, если инфильтрационные свойства почвы значительно уменьшились за счет перенасыщения ее влагой осенью и глубокого промерзания в суровую зиму. К увеличению половодья могут привести и весенние дожди, когда его пик совпадает с пиком паводка.

Паводок — интенсивный сравнительно кратковременный подъем уровня воды в реке, вызываемый обильными дождями, ливнями, иногда быстрым таянием снега при оттепелях. В отличие от половодий, паводки могут повторяться несколько раз в году. Особую угрозу представляют так называемые внезапные паводки, связанные с кратковременными, но очень интенсивными ливнями, которые случаются и зимой из-за оттепелей.

Затор — нагромождение льдин во время весеннего ледохода в сужениях и на излучинах русла реки, стесняющее течение и вызывающее подъем уровня воды в месте скопления льда и выше него.

Затор возникает из-за одновременного вскрытия больших рек, протекающих с юга на север. Вскрывшиеся южные участки реки в своем течении подпруживаются скоплением льда в северных районах, что нередко вызывает значительное повышение уровня воды.

Зажор — скопление рыхлого льда во время ледостава (в начале зимы) в сужениях и на излучинах русла реки, вызывающее подъем воды на некоторых участках выше него.

Метровой нагон — это подъем уровня воды, вызванный воздействием ветра на водную поверхность, случающийся в морских устьях крупных рек, а также на наветренном берегу больших озер, водохранилищ и морей.

Наводнения характеризуются основными параметрами водного режима реки — *уровнем* и *расходом* воды, а также *объемом* наводнения.

Уровень воды отсчитывается от нуля поста или от *ординара*. *Нуль поста* — это высота плоскости воды в реке над условной горизонтальной поверхностью сравнения. При организации поста эту плоскость выбирают таким образом, чтобы она была на 0,3-0,5 м ниже самого низкого возможного уровня.

Ординар — это средний за много лет наблюдений уровень воды в реках. Колебания уровня воды отсчитываются выше и ниже нуля в метрах и сантиметрах при помощи установки футштоков.

Футисток — это рейка с делениями, устанавливаемая на водомерных постах рек для наблюдения за уровнем воды. Превышение поверхности воды в реке над поверхностью моря определяется сложением уровня воды на посту с отметкой «О» поста по ординару и дает значение абсолютной отметки уровня в метрах. В России исчисление абсолютных высот суши ведется от среднего уровня Финского залива Балтийского моря у г. Кронштадт (ЕС — Балтийская система высот).

Расходом воды называется количество воды (сток воды), протекающей через замыкающий створ реки за секунду. Он выражается в кубических метрах в секунду [$\text{м}^3/\text{с}$].

Объем наводнения измеряется в миллионах кубических метров и определяется посредством умножения суммы среднесуточного расхода воды за половодье (паводок) на коэффициент 0,0864 (одна миллионная часть от числа секунд в сутках).

4.3. Защита от наводнений

Обязательным условием организации защиты от поражающих факторов и последствий наводнений является их прогнозирование. Для прогнозирования используется гидрологический прогноз — научно обоснованное предсказание развития, характера и масштабов наводнений. В прогнозе указывают примерно время наступления какого-либо элемента ожидаемого режима, например, вскрытия или замерзания реки, ожидаемый максимум половодья, возможную

продолжительность стояния высоких уровней воды, вероятность затора льда и др.

Прогнозы делятся на краткосрочные — до 10-12 суток — и долгосрочные — до 2-3 месяцев и более. Они могут быть *локальными* (для отдельных участков рек и водоемов) или *территориальными*, содержащими обобщенные для значительной территории сведения об ожидаемых размерах и сроках явления. Многолетний опыт показал, что материальный ущерб от наводнений существенно уменьшается при наличии прогноза, хорошо налаженной службы информации и оповещения, высокой организованности и обученности населения.

Материальный ущерб от наводнения оценивается количеством единиц разрушенных, поврежденных и вышедших из строя объектов и предметов, а также в денежном выражении.

Важными мерами защиты от наводнений являются:

- Возведение специальных паводкорегулирующих водохранилищ, которые используют для перераспределения максимального стока их полезных объемов.
- Сооружение ограждающих дамб (валов).
- Проведение русловыпрямительных работ.
- Распашка земель поперек склонов и посадка лесозащитных полос в бассейнах рек.
- Террасирование склонов, сохранение древесной и кустарниковой растительности.

К оперативным предупредительным мерам относятся:

1. Оповещение населения об угрозе наводнения.
2. Заблаговременная эвакуация населения, сельскохозяйственных животных, материальных и культурных ценностей из потенциально затопливаемых зон.
3. Частичное ограничение или прекращение функционирования предприятий, организаций, учреждений, расположенных в зонах возможного затопливания, защита материальных ценностей.

4.4. Действия населения при угрозе наводнений

Все граждане перед эвакуацией для защиты своего дома/квартиры) и имущества должны выполнить следующие операции:

- отключить воду, газ, электричество;
- потушить горящие печи отопления;
- перенести в верхние этажи зданий (на чердаки) ценные предметы и вещи;
- убрать в безопасное место сельскохозяйственный инвентарь;
- обить (при необходимости) окна и двери первых этажей домов досками или фанерой.

При получении предупреждения о начале эвакуации эвакуируемый должен быстро собрать и взять с собой:

- документы;
- деньги и ценности;
- медицинскую аптечку;
- комплект верхней одежды и обуви по сезону;
- постельное белье и туалетные принадлежности;
- трехдневный запас продуктов питания.

Всем эвакуируемым необходимо к установленному сроку прибыть на эвакуационный пункт для регистрации и отправки в безопасный район. В зависимости от сложившейся обстановки эвакуация населения проводится специально выделенным для этих целей транспортом или пешком. По прибытии в конечный пункт эвакуации проводятся регистрация и размещение эвакуированных в местах временного проживания.

При угрозе затопления на предприятиях и в учреждениях изменяется режим работы, а в некоторых случаях работа прекращается. Защита части материальных ценностей иногда предусматривается на месте, для чего заделываются входы и оконные проемы подвалов и

нижних этажей зданий. В зонах возможного затопления временно прекращают работу школы и детские дошкольные учреждения; детей переводят в школы и детские учреждения, которые находятся в безопасных местах.

В случае внезапных наводнений предупреждение населения производится всеми имеющимися техническими средствами оповещения, в том числе и с помощью громкоговорящих подвижных установок.

Внезапность возникновения наводнения вызывает необходимость особых действий населения. При подъеме воды людям, проживающим на первом или других нижних этажах, необходимо покинуть квартиры, подняться на верхние этажи, если дом одноэтажный — занять чердачные помещения. При нахождении на работе по распоряжению администрации следует, соблюдая установленный порядок, занять возвышенные места.

До прибытия помощи люди, оказавшиеся в зоне затопления, должны оставаться на верхних этажах и крышах зданий, деревьях и других возвышенных местах. Обычно пребывание людей в зоне затопления длится до спада воды или прибытия спасателей, имеющих надежные средства для эвакуации в безопасный район. При спасательных работах необходимо проявлять выдержку и самообладание, строго выполнять требования спасателей. Нельзя перегружать спасательные средства (катера, лодки, плоты и т. п.), поскольку это угрожает безопасности и спасаемых, и спасателей. Попав в воду, следует сбросить с себя тяжелую одежду и обувь, отыскать поблизости плавающие или возвышающиеся над водой предметы и держаться за них до получения помощи.

После спада воды люди торопятся вернуться в свое жилье. При этом надо помнить о мерах предосторожности. Следует остерегаться порванных или провисших электрических проводов. Информацию об этих повреждениях, а также о разрушении водопроводных, газовых и канализационных магистралей необходимо немедленно передавать в соответствующие коммунальные службы и организации.

Попавшие в воду продукты категорически запрещается применять в пищу до проверки санэпидемслужбой и без температурной обработки. Запасы питьевой воды перед употреблением должны быть проверены, а колодцы с питьевой водой — осушены путем выкачивания из них загрязненной воды.

Перед входом в здания после наводнения следует убедиться, что их конструкции не претерпели явных разрушений и не представляют опасности для людей. Прежде чем войти в помещение, необходимо в течение нескольких минут проветривать его, открыв входные двери или окна. При осмотре внутренних комнат зданий не рекомендуется пользоваться спичками или свечами в качестве источников света из-за возможного присутствия газа в воздухе. Для этих целей лучше использовать электрические фонари. До проверки специалистами состояния электрической сети нельзя пользоваться источниками электроэнергии.

Перечисленные правила поведения и порядок действий населения при наводнении позволяют существенно снизить возможный материальный ущерб и сохранить жизнь людей, проживающих в районах, подверженных наводнениям.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятия «наводнение».
2. Что такое очаг поражения при наводнении?
3. Дайте классификацию наводнений по разным основаниям.
4. Какими параметрами характеризуется наводнение?
5. Можно ли спрогнозировать наводнение?
6. В чем состоят меры защиты от наводнения?
7. Как следует вести себя в случае внезапного наводнения?
8. Как необходимо действовать после спада воды?

Глава 5. Обвалы, оползни, сели, снежные лавины

5.1. Обвалы

Обвал — это быстрое отделение (отрыв) и падение массы горных пород (земли, песка, камней, глины) на крутом склоне вследствие потери устойчивости склона, ослабления связности, цельности горных пород.

Обвал происходит под влиянием процессов выветривания, движения подземных и поверхностных вод, подмыва или растворения породы, колебания почвы. Чаще всего обвалы происходят в период дождей, таяния снега, при проведении взрывных и строительных работ. Разновидностью обвала является *вывал* — обрушение отдельных глыб и камней из грунтов на отвесных склонах.

Поражающим фактором обвала является падение тяжелых масс горных пород, способных повредить, сломать, раздавить даже прочные сооружения либо засыпать их грунтом, преградив доступ к ним. Другая опасность обвалов состоит в возможном запруживании рек и обрушении берегов озер, воды которых в случае прорыва могут стать причиной наводнений или, что еще опаснее, селевых потоков.

Для оценки обвалов используют объем обвалившихся горных пород. Исходя из объема, *обвалы подразделяются*:

- на очень малые (объемом менее 5 м³);
- малые (5-50 м³);
- средние (50-1000 м³);
- крупные (более 1000 м³).

Изредка в природных условиях наблюдаются гигантские обвалы, в результате которых обрушиваются миллионы и даже миллиарды кубических метров пород. Так, в 1911 г. на реке Муграб (Таджикистан) в горах Памира во время землетрясения произошел крупнейший обвал, названный Уссурийским. Его объем составил 2,2 млрд. м³. В результате этого обвала образовалась огромная естественная, плотина, перекрывшая Муграб, возникло Сарезское озеро длиной 75 км и шириной до 3,4 км, наибольшая глубина — 505 м.

5.2. Оползни

Для *оползней* в качестве опорных данных для построения оползневой магнитуды M^s целесообразно использовать одну или две следующие величины: объем оползня V (или масса, m), его скорость V , высота перемещения центра тяжести h . Наиболее удобной для корреляции была бы комбинация объема и скорости, но скорость оползней измеряется редко, а у быстрых она вообще определяется на глазок. Остановимся на массе и будем считать

$$M^s = \lg m, \text{ в тоннах}$$

Небольшие оползни имеют массу около 1 т и меньше. Наиболее крупный документированный оползень имел объем около $2 \cdot 10^{10}$ м³ и массу около $5 \cdot 10^{10}$ т.

Повторяемость крупных оползней для земного шара в целом характеризуется следующим образом (по приближенным данным за XX столетие):

Таблица 5.1 – Повторяемость крупных оползней для земного шара

M^s	Среднее число оползней в год	Оползень происходит в среднем 1 раз в
5	3	4 месяца
6	1,4	9 месяцев
7	0,5	2 года
8	0,2	5 лет
9	0,08	12 лет
10	0,03	30 лет
(11)	(0,003)	(300 лет)

Соотношение между магнитудой оползня как природной катастрофы и категорией создаваемого им бедствия может быть установлено лишь самым приблизительным образом в виде

$$/c = 1,5M^{1,5} - 4,5.$$

Вероятно, эта зависимость может быть уточнена при введении в него параметра скорости или высоты оползня. Она относится главным образом к достаточно быстрым оползням.

Обвал как физическое явление проще оползня, так как после отрыва он движется с ничтожным, пренебрежимым трением. В описании обвала целесообразно пользоваться его объемом (или массой) и высотой. В первом приближении для оценок обвалов можно пользоваться соотношениями, установленными для быстрых оползней.

Характеристика оползней

Оползни — это скользящие смещения масс горных (или других) пород вниз по склону под влиянием силы тяжести. Оползни могут сходить со всех склонов крутизной от 19°, а при глинистых грунтах — от 5-7°.

Причинами возникновения оползней могут служить следующие факторы:

1. Естественно-природные:

- землетрясения;
- переувлажнение склонов осадками;
- увеличение крутизны склона в результате подмыва водой;
- ослабление прочности твердых пород при выветривании, вымывании или выщелачивании;
- наличие в толще грунта размягченных глин, плавучих песков, ископаемого льда;
- чередование водоупорных (глинистых) и водоносных пород (песчано-гравийных, трещиноватых, известковых);
- расположение слоев грунта с наклоном в сторону склона;
- пересечение пород трещинами.

2. Антропогенные:

- вырубка лесов и кустарников на склонах. При этом вырубка может происходить намного выше места будущего оползня, но вода не будет задерживаться растениями вверху, в результате чего грунты переувлажняются далеко внизу;
- взрывные работы, которые являются, по сути, локальным землетрясением и способствуют развитию трещин в породах;
- распахивание склонов, чрезмерный полив садов и огородов на склонах;
- разрушение склонов котлованами, траншеями, дорожными выемками, подрезающими склоны;
- закупоривание, засорение, заваливание мест выхода подземных вод;
- строительство жилья и промышленных объектов на склонах, что ведет к разрушениям склонов, увеличению силы тяжести, направленной вниз по склону.

Нехватка свободных площадей в безопасных местах обуславливает массовую застройку холмов и даже склонов гор. Это ведет к деформации почвы, сползанию и разрушению домов и т. д.

В зависимости от крутизны склона и характера грунта оползень может развиваться мгновенно (табл. 5.1.).

Если скорость потока больше метра в секунду, то это почти обвал, обрушение породы, которое опаснее, чем медленно скользящий оползень. Скорости больше одного метра в минуту также являются катастрофическими, поскольку за короткое время почти невозможно организовать спасение людей, имущества, животных.

Поражающим фактором оползней являются тяжелые массы грунта, засыпающие или разрушающие все на своем пути. Поэтому главный показатель оползня — это его объем, измеряемый в кубометрах. Измерив длину, ширину и высоту оползня, подсчитав его объем, легко определить его массу в тоннах.

Таблица 5.1 – Скорость движения оползней

Скорость движения	Оценка движения
3 м/с	Исключительно быстрое
0,3 м/мин.	Очень быстрое
1,5 м/сутки	Быстрое
1,5 м/месяц	Умеренное
1,5 м/год	Очень медленное
0,06 м/год	Исключительно медленное

По объему оползни классифицируются так:

- малые — до 10 тыс. м³;
- средние — 10-100 тыс. м³;
- крупные — 100 тыс. — 1 млн. м³;
- очень крупные — более 1 млн. м³.

Кроме того, оползни классифицируются по масштабу явления, механизму оползневого процесса и месту его возникновения.

Масштаб оползней характеризуется вовлеченной в процесс площадью:

- очень мелкие — до 5 га;
- мелкие — 5-50 га;
- средние — 50-100 га;
- крупные - 100-200 га;
- очень крупные — 200-400 га;
- грандиозные — более 400 га.

Крупные оползни вызываются, как правило, естественными причинами и образуются вдоль обрывов и склонов. Их толщина достигает 10-20 м и более. Оползневое тело часто сохраняет свою монолитность. Средние и мелкомасштабные оползни чаще происходят под воздействием антропогенных процессов.

По механизму оползневого процесса выделяются оползни сдвига, выдавливания, вязкопластичные, гидродинамического выноса, внезапного разжижения. Часто механизм оползня бывает комбинированным.

Наблюдение за состоянием склонов

К мерам по предупреждению оползней относятся: наблюдение за состоянием склонов; анализ и прогнозирование возможности обвалов и оползней; проведение комплексных инженерных защитных работ; обучение лиц, проживающих, работающих и отдыхающих в опасной зоне, правилам безопасности жизнедеятельности; соблюдение безопасности режима, строительных норм и правил (СНиП) при производстве работ, инструкций и стандартов, предусмотренных для каждого вида производственной деятельности.

Наблюдение осуществляется постоянным, тщательным визуальным осмотром каждого места с крутыми склонами и обрывами, находящегося в зоне непосредственной жизнедеятельности человека. Визуальный контроль нужно сочетать со слуховым (акустическим). Малейший шум наверху, удар грома, а также выстрел или громкий крик в определенных условиях могут породить мощный горный обвал.

Признаками возможного обвала являются многочисленные трещины в отвесных скалах, нависающие блоки, появление отдельных фрагментов скал, глыб, отделяющихся от основной (корневой) породы.

В отличие от обвалов и обрушений пород, оползни развиваются значительно медленнее, и есть немало признаков, позволяющих своевременно обнаружить зарождающийся оползень.

Признаки зарождающегося оползня:

- разрывы и трещины в грунте, на дорогах, защитных (противооползневых) сооружениях и укреплениях;
- нарушения и разрушения подземных и наземных коммуникаций;
- смещение, отклонение от вертикали деревьев, столбов, опор, неравномерное натяжение или обрыв проводов;
- искривление стен зданий и сооружений, появление на них трещин;
- изменение уровня воды в колодцах, скважинах, системах отвода воды, в любых водоемах.

Нужно наблюдать также, чтобы не было утечек в грунт воды из водозаборных колонок и водопроводов, а также следить за состоянием стоков.

Анализ и прогнозирование обвалов и оползней

Достаточно посмотреть на угол склона, чтобы определить, что всякий продолжительный дождь, сотрясение грунта или неправильное строительство могут повлечь за собой обрушение грунта. Для более точного прогноза нужны анализ грунтов в данном месте, анализ условий уже случившихся обвалов и оползней, а также наличие некоторого опыта и специальных знаний.

Накопленный опыт позволяет прогнозировать даже размер камней и целых блоков, которые могут осыпаться с отвесных крутых склонов, мимо которых, например, проложена дорога. Размер отрывающихся блоков и их фрагментов определяется прочностью пород. Блоки, наибольшего размера (до 15 м в поперечнике) образуются в базальтах. В гранитах, гнейсах, крепких песчаниках образуются глыбы меньшего размера, максимум до 3-5 м, в алевролитах — до 1-1,5 м. В сланцевых породах обвалы наблюдаются значительно реже, и размер глыб в них не превышает 0,5-1 м.

В целом по стране очень малые обвалы составляют 65-70%, малые — 15-20%, средние — 10-15%, крупные — менее 5% от общего числа обвалов. Вероятность же гигантских обвалов составляет примерно 0,05%.

Проведение защитных работ

Проведение защитных работ на склонах называют активными мероприятиями, в отличие от пассивных (наблюдение, прогнозирование оползней и т. д.).

К защитным работам относятся:

- планировка откосов, выравнивание бугров и заделка трещин;
- осуществление плановых, строго дозированных безопасных для людей взрывов, вызывающих управляемый сход обвалов и оползней;
- уменьшение крутизны склонов с помощью техники и направленных взрывов (срезка верхней части склонов и укладка грунта у подножья);
- строительство дорог, эстакад, виадуков, отводящих транспортные потоки из опасных зон;
- сооружение подпорных стенок, контрбанкетов, свайных рядов в местах, где дороги подрезают склоны, у подошвы потенциальных оползней для создания упора;
- устройство направляющих стенок для изменения движения обвальных пород;
- перехват подземных вод с помощью дренажной системы, регулирование поверхностных стоков устройством лотков, кюветов, других водостоков;
- защита склонов дреновкой, посевом трав, насаждением кустарников и деревьев. Помимо связывания грунта корневой системой, деревья активно поглощают осадки (хвойные около 60%, лиственные около 30% выпадающих осадков).

В общем виде меры борьбы с оползнями, возникновение которых обусловлено различными причинами, приведены в табл. 5.2.

Таблица 5.2 – Меры борьбы с оползнями

Активные причины, вызывающие оползни	Мероприятия	Меры борьбы
Изменение напряженного состояния глинистых пород (перепад давления)	Уположивание склонов и откосов	Срезка земляных масс в верхней части откоса и укладка их у подножия для пригрузки в месте ожидаемого выпирания
Подземные воды	Перехват подземных вод выше оползня	Горизонтальный и вертикальный дренаж, сплошная прорезь, дренажная галерея, горизонтальные скважины – дрены
Поверхностные воды	Защита берегов от абразии	Волноотбойные стены. Волноломы подвижные и подводные, завоз пляжного материала
Атмосферные осадки	Регулирование поверхностного стока	Микропланировка. Лотки, кюветы, каналы, дорожки
Выветривание	Защита грунтов поверхности склонов	Одерновка, посев травы, древесные насаждения, замена грунта
Совокупность ряда активных причин	Механическое сопротивление движению земляных масс. Изменение физико-технических свойств грунтов	Подпорные стены, свайные ряды. Шпунты. Земляные контрбанкетты. Подсушка и обжиг глинистых грунтов, электрохимическое закрепление грунтов
Некоторые виды деятельности человека	Специальный режим в оползневой зоне	Сохранение склонов в устойчивом состоянии. Ограничение в производстве строительных работ. Строгий режим эксплуатации различных сооружений.
Утечка водопроводных и канализационных вод	Обеспечение повышенной надежности	В оползневой зоне трубопроводы устраиваются из труб более прочных материалов или в «рубашке»

После прохождения оползня необходимо проверить состояние стен и перекрытий зданий и сооружений, выявить повреждения линий газо-, электро- и водоснабжения.

Прогнозирование оползневых процессов базируется на инженерно-геологических и инженерно-гидрогеологических исследованиях. Для прогноза учитываются наличие склона, достаточной массы скальных пород или рыхлой почвы и составляющей силы тяжести скальных пород, направленной тангенциально к поверхности.

Соблюдение безопасного режима жизнедеятельности

Соблюдать меры безопасности (*меры охранного и ограничительного характера*) необходимо всем людям, проживающим, работающим или отдыхающим в опасных зонах. К ним относятся:

- запрещение строительства промышленных предприятий, жилых зданий, железных и автомобильных дорог без надлежащих мер по защите от обвалов и оползней;
- ограничение в необходимых случаях движения поездов и автомашин в зонах, примыкающих к обваловым и оползневым участкам;

- запрещение взрывов и горных работ вблизи опасных участков;
- охрана горных пастбищ, древесно-кустарниковой и травянистой растительности;
- запрещение неконтролируемого полива и устройства постоянного водопровода без канализации;
- обязательная уборка снега со склонов перед началом таяния, организация пропуски талых вод, запрещение их задержки.

Осуществление режимных, защитных и других мероприятий организуют и контролируют органы местного самоуправления, службы ГОЧС, подразделения ГИБДД, экологические и общественные организации.

5.3. Сели

Слово «сели» произошло от арабского «сайль», что означает «бурный поток». *Сель* — это стремительный бурный поток воды с большим содержанием камней, песка, глины и других материалов. *По составу этих материалов селевые потоки могут быть:*

- водокаменные — вода с крупными камнями и скальными обломками (объемный вес потока 1,1-1,5 т/м³);
- грязевые — смесь воды с мелкоземом и мелкими камнями (объемный вес потока 1,5-2,0 т/м³);
- грязекаменные — смесь воды, мелкозема, гравия, гальки, небольших камней; крупных камней немного, они то выпадают из потока, то вновь двигаются вместе с ним (объемный вес потока 2,1-2,5 т/м³).

Сель несетя с гор со скоростью бегущего человека, а иногда и быстрее (до 40 км/ч), поэтому удар селевого потока равносителен удару движущегося автобуса, достигая силы 5-12 т/м². После удара предмет тонет в несущейся грязекаменной массе и плывет вниз по течению в толще многометрового потока. Человеку, попавшему в сель, спастись удастся в редких случаях, когда скорость и глубина потока значительно уменьшаются на пологих поворотах и нет крупных камней, наносящих смертельные травмы.

В 1982 г. селевой поток протяженностью 6 км и шириной до 200 м обрушился на поселки Шивее и Аренда Читинской области. Были разрушены дома, мосты, 28 усадеб, размыты и занесены 500 га посевных площадей, погибли люди. В 1985 г. в Колумбии в результате извержения вулкана Руис возник гигантский сель, который захлестнул г. Армеро, в результате чего погибли 22 тыс. человек и было уничтожено 4,5 тыс. жилых и административных зданий.

Селевые потоки зарождаются только в гористой местности и движутся в основном по руслам рек либо по балкам (оврагам), имеющим в верховьях значительный уклон. Кроме того, для возникновения селя требуется совпадение еще трех обязательных условий:

- наличие на склонах селевого бассейна достаточного количества легко перемещаемых продуктов разрушения горных пород (песка, гравия, гальки, небольших камней);
- наличие значительного объема воды для смыва со склонов камней и грунта и их перемещения по руслу;
- достаточная крутизна склонов селевого бассейна и водотока (русла селя) — не менее 10-15°.

Селевым бассейном называют территорию, охватывающую склоны, где накапливаются продукты разрушения горных пород и влага (зона селеобразования); истоки селя, его русла (зона перемещения, транзита); затопляемые территории (зона селевых отложений). Непосредственным толчком для возникновения селя могут быть:

- интенсивные и продолжительные ливни;
- быстрое таяние снегов и ледников;
- обрушение в русло рек большого количества грунта;
- прорыв моренных и завальных озер, искусственных водоемов;
- землетрясения и вулканическая деятельность (в сочетании с перечисленными

причинами).

Но и после дождей и землетрясений сель возникает не сразу, а проходит как бы через три стадии:

- 1) накопление в верховьях селевого бассейна больших водогазикаменных масс;
- 2) быстрое перемещение водогазикаменных масс сверху вниз по руслам горных рек или их долинам;
- 3) затопление селевыми выносами пониженных участков горных долин, образование различных форм отложений.

Наличие на склонах гор и холмов прудов, озер, водохранилищ означает, что первая стадия, возможно, уже пройдена. Поэтому вся предупредительная работа при таких условиях направляется на недопущение их прорыва и формирование безопасного русла и места возможного селевого выноса.

Существенным является то, что сель, в отличие от водного потока, движется неравномерно, отдельными валами, то замедляя, то ускоряя движение. Задержки (заторы) селевой массы происходят в сужении русла, на крутых поворотах, в местах резкого уменьшения уклона. Если обычно скорость течения селевого потока составляет 2,5-4,0 м/с, то после замедления, при прорывах заторов она может достигать 8-10 м/с. Крутой передний фронт селевой волны высотой 5-15 м образует «голову» селя. Максимальная высота вала водогазикового потока достигает 20-25 м.

Сель можно характеризовать также средними размерами его поперечного сечения (ширина, глубина) и протяженностью русла. Ширина селя зависит от ширины русла, по которому он движется, и колеблется в пределах 3-100 м. Глубина потока может составлять 1,5-2 м (сели значительной глубины), 10-15 м и более (катастрофические сели). Протяженность русел селей доходит до нескольких десятков километров. Эти характеристики прямо зависят от рассмотренного состава селевого потока и от типа механизма зарождения селя. Ученые выделяют *три типа селеобразования*.

При *эрозионном* механизме вначале идет насыщение воды обломочным материалом за счет смыва и размыва поверхности селевого бассейна, а затем формирование селевой волны в русле; насыщенность селевого потока здесь ближе к минимальной, а движение потока контролируется руслом.

При *прорывном* механизме водяная волна превращается в селевую за счет интенсивного размыва и вовлечения в движение обломочных масс; насыщенность такого потока высока, и, как следствие, переполнение русла более значительно.

При *обвально-оползневом* механизме происходит срыв массива насыщенных водой горных пород (включая снег и лед), насыщенность потока и селевая волна формируются одновременно; насыщенность потока в этом случае близка к максимальной.

Для прогнозирования последствий селей применяются различные способы оценки их мощности, например, по суммарному объему выноса селевого потока. При чем для каждой категории (типа) мощности характерны определенные повреждения объектов и сооружений (табл. 5.3).

Таблица 5.3 – Типы селевых потоков и их воздействия на сооружения

Мощность селевого потока по объему селевого выноса	Характер воздействия на сооружения
Маломощный - менее 10^4 м^3	Небольшие размывы, частичная забивка отверстий водопропускных сооружений
Среднемощный — 10^4 - 10^5 м^3	Сильные размывы, полная забивка отверстий, повреждение и снос бесфундаментных строений
Мощный — 10^5 - 10^6 м^3	Снос мостовых, ферм, разрушение опор мостов, каменных строений, дорог
Катастрофический — более 10^6 м^3	Разрушение строений, участков дорог вместе с полотном и сооружениями, погребение сооружений под наносами

Для борьбы с селями горные склоны укрепляют посадкой леса, особенно в местах зарождения селя; периодически спускают воду с горных водоемов, устраивают противоселевые плотины, дамбы, валы, каналы и т. п. Вдоль русел рек сооружают защитные и подпорные стенки, запруды и другие защитные сооружения. В теплые солнечные дни можно понизить скорость таяния снегов, если устранить дымовые завесы (экраны) с помощью дымовых шашек. Через 15-20 минут после задымления температура приземного слоя воздуха понижается и сток воды уменьшается наполовину.

Воду, скопившуюся в моренных, завальных озерах и селехранилищах, откачивают насосами. Эффективный способ борьбы — улавливание селевых потоков в специальные котлованы, расположенные в руслах рек или в начальной части конуса выноса.

Для своевременной организации защиты населения первостепенное значение имеет четко отлаженная система оповещения и предупреждения. На объектах и в районах, которым угрожают сели, организуется противоселевая служба предупреждения. В её задачи входит наблюдение за состоянием селевых бассейнов, прогнозирование селей, оповещение о времени их появления. Однако надо учитывать, что в некоторых ситуациях времени до подхода селя остается очень мало и население о грозящей ему опасности может быть предупреждено всего лишь за десятки минут (реже — более чем за 1-2 часа).

Система наблюдения и прогнозирования селевой опасности включает в себя учреждения Росгидрометеослужбы, МЧС России, специализированные селевые станции, партии и посты. При наблюдениях используют всевозможные измерительные приборы, аэрофотосъемку, инженерно-геологические методики исследований, статистические таблицы и справочники, местные приметы.

5.4. Снежные лавины

Несмотря на очевидное отличие в условиях отрыва от коренной' массы, как и в условиях скольжения, многие полагают, что закономерности развития лавин и оползней достаточно близки. Но повторяемость стихийных бедствий при лавинах и оползнях совсем не похожа. Интересно проверить это, сравнивая повторяемость геофизических характеристик исходных ПК.

В Японии для лавин предложена шкала магнитуд M^{av} , совпадающая с описанной выше шкалой для оползней:

$$M^{av} = \lg m \quad (\text{в тоннах})$$

Известно, что наблюдалось 1 — 2 случая с $M^{av} \approx 7$ (около 10 млн. т). Оценка повторяемости выполняется приблизительно (табл. 5.4). Максимальная площадь лавинного поля вряд ли может быть больше 1 км², толщина сорванного снега — 3—10 м. Это действительно ограничивает объем и вес лавины указанной цифрой. Даже при такой грубой оценке видно, что и для повторяемости магнитуд картина у оползней и лавин различна: у лавин при уменьшении массы в 10 раз число лавин возрастает примерно в 10 раз, у оползней — всего в 2,5 раза. Это свидетельствует о глубоком различии реологических (упруго-пластических) свойств на плоскости отрыва лавины и оползня.

Таблица 5.4 – Оценка повторяемости схода лавин

Магнитуда лавин M^{av}	Число лавин в мире в среднем в 1 год	1 лавина сходит в среднем 1 раз в
0	10^5 - 10^6	-----
2	1000-10 000	-----
4	10-100	3-30 дней
6	0,1-1	1-10 дней
7	0,003-0,03	30-300 лет

Снежной лавиной (снежным обвалом) называются массы снега, пришедшие в движение под воздействием силы тяжести и низвергающиеся по горному склону (иногда пересекающие дно долины и выходящие на противоположный склон).

Снег, накапливающийся на склонах гор, под воздействием силы тяжести стремится соскользнуть вниз по склону, но этому противостоят силы сопротивления в основании и на границах снежного пласта. Вследствие перегрузки склонов снегом, ослабления структурных связей внутри снежной толщи или совместного действия этих факторов снежная масса соскальзывает или осыпается со склона. Начав свое движение от случайного и незначительного толчка, она быстро набирает скорость, захватывая по пути снег, камни, деревья и другие предметы, и низвергается до более пологих участков или дна долины, где тормозит и останавливается.

Лавины могут возникать везде, где есть снежный покров и достаточно крутые склоны. Огромной разрушительной силы они достигают в высокогорных районах, где их возникновению способствуют климатические условия.

Основными факторами лавинообразования являются:

- количество, вид и интенсивность выпадения осадков;
- высота снежного покрова;
- температура, влажность воздуха и характер их изменения;
- распределение температуры внутри снежной толщи;
- скорость, направление ветра, характер их изменений и метелевый перенос снега;
- солнечная радиация и облачность.

По характеру движения в зависимости от строения подстилающей поверхности различают *осовы, лотковые и прыгающие лавины*.

Осов — это отрыв и скольжение снежных масс по всей поверхности склона; он представляет собой снежный оползень, не имеет определенного канала стока и скользит по всей ширине охваченного им участка. Обломочный материал, смещенный осовами вниз к подножию склонов, образует гряды.

Лотковая лавина — это течение и перекачивание снежных масс по строго фиксированному каналу стока — широкому вверху, воронкообразно сужающемуся книзу и переходящему в снегосборный бассейн, или снегосбор (лавиносбор). Снизу к лавинному лотку примыкает конус выноса — зона отложения обломочного материала, принесенного лавиной.

Прыгающая лавина — это свободное падение снежных масс. Прыгающие лавины возникают из лотковых в тех случаях, когда канал стока имеет отвесные стены или участки резко возрастающей крутизны. Встретив крутой уступ, лавина отрывается от земли и продолжает падение с большой скоростью струи, при этом часто генерируется воздушная ударная волна.

5.5. Действия населения при угрозе схода оползней, обвалов, селей

Население, проживающее в оползне-, селе- и обвалоопасных зонах, должно знать очаги, возможные направления движения и основные характеристики этих опасных явлений. Население горных районов обязано укреплять свои дома и территории, на которых они возведены, а также участвовать в работах по возведению защитных гидротехнических и других защитных инженерных сооружений.

Оповещение населения о стихийных бедствиях проводится посредством сирен, радио-, телевидения, а также посредством местных систем оповещения, непосредственно связывающих подразделения гидрометеослужбы с населенными пунктами в опасных зонах.

Перед тем как покинуть дом или квартиру при эвакуации, необходимо имущество со двора или балкона убрать в дом, наиболее ценное имущество, которое нельзя взять с собой, укрыть от воздействия влаги и грязи. Двери, окна, вентиляционные и другие отверстия нужно плотно закрыть, выключить электричество, газ и воду. Легковоспламеняющиеся и ядовитые вещества следует вынести из дома и по возможности захоронить в яме или спрятать в погреб. Во всем остальном граждане должны действовать в соответствии с порядком, установленным для

организованной эвакуации.

Если оповещения об опасности не было или оно сделано непосредственно перед стихийным бедствием, то жители, не заботясь об имуществе, должны быстро уходить в безопасное место. Естественными местами для спасения от селя или оползня являются склоны гор и возвышенности, не предрасположенные к оползневому, обвальному процессу или затоплению селевым потоком. При подъеме на безопасные склоны нельзя использовать долины, ущелья и выемки, поскольку в них могут образоваться побочные русла основного селевого потока. В случае, когда люди, здания и сооружения оказываются на поверхности движущегося оползневого участка, следует, покинув помещения, передвигаться по возможности вверх, остерегаясь при торможении оползня скатывающихся с его тыльной части камней, обломков конструкций, земляного вала, осыпей. При остановке быстро движущегося оползня возможен сильный толчок. Это представляет большую опасность для находящихся на оползне людей.

Помня о том, что помощь извне в горные районы приходит с опозданием, нужно немедленно сообщить о случившемся в органы ГОЧС и приступить к розыску и извлечению пострадавших, оказанию им первой помощи, освобождению из блокады транспортных средств, локализации возможных вторичных последствий стихийного бедствия.

5.6. Спасательные работы при эвакуации пострадавших от обвалов, оползней, снежных лавин

Основными поражающими факторами обвалов, оползней и селей являются удары движущихся масс горных пород, а также заваливание или заливание этими массами свободного пространства. В результате этого возникает опасность поражения населения.

Чтобы спасти пострадавших, если они успели укрыться в различных сооружениях, необходимо в первую очередь найти и вскрыть укрытия, тщательно обследовать завалы. Для обнаружения оказавшихся в завалах людей используются акустические приборы, способные улавливать слабые звуковые сигналы и определять направление их излучения. Геофоны с двумя микрофонами позволяют определить расстояние до источника звука. Применяются также инфракрасные камеры.

Одним из способов поиска людей в завалах является использование специально обученных собак, которые определяют места возможного нахождения людей. Однако работу с собаками осложняет наличие в завалах большого количества битого стекла, острых осколков бетона, металлических прутьев. Использование специально подготовленных собак наиболее эффективно в зоне прохождения снежных лавин при небольшой толщине снежного покрова.

Выбор способа освобождения пострадавших из завалов определяется в первую очередь конструкцией здания (сооружения), на котором предстоит вести работы, степенью его повреждения, а также состоянием пострадавших (табл. 5.4).

Для спасения людей из движущегося селевого потока используют длинные шесты и веревки, с помощью которых отводят пострадавших по направлению движения селя в сторону его границы. При поиске и спасении людей используются пожарные автолестницы, вертолеты с бригадами спасателей (при обвалах в горной местности), подразделения добровольцев из альпинистов-спасателей. Извлечение пострадавших из зоны обвала затрудняется нарушением подъездных путей и непредсказуемостью масштабов обрушения горных пород.

Спасательные работы при обвалах и селях подразделяются на *четыре основных этапа*:

- поиск пострадавших;
- работы по деблокированию пострадавших;
- оказание пострадавшим первой медицинской помощи;
- эвакуация пострадавших из зон опасности (мест блокирования) на пункт сбора или в лечебные учреждения.

Таблица 5.1 – Способы поиска и спасения пострадавших

Поиск пострадавших	Высвобождение	Извлечение из завалов
<p>Органолептический с использованием акустической аппаратуры, фиксирующей и определяющей направление источника звука. Применение аппаратуры, определяющей источник инфракрасного излучения. Использование оптических зондов. Ультракоротковолновое зондирование (определение полостей). Использование специально подготовленных собак.</p>	<p>Ручная разборка с использованием слесарного и шанцевого инструмента. Расширение системы естественных полостей с использованием средств механизации работ. Пробивка горизонтальных Галерей и отколка вертикальных колодцев. Последовательно-поэтапная вертикальная разборка завалов с использованием средств механизации работ. Использование подземных галерей инженерных сетей и коммуникаций. Последовательно-поэтапная горизонтальная разборка завалов с использованием средств механизации работ.</p>	<p>На руках. На носилках (в том числе с фиксацией тела пораженного). На куске прочной ткани. При помощи пожарных автолестниц и автовышек. С помощью альпинистского снаряжения. С помощью лямок, шестов и других подручных средств.</p>

Поиск пострадавших представляет собой совокупность действий, направленных на обнаружение, выяснение состояния людей, установление с ними связи и определение объема и характера необходимой помощи. Поиск выполняется силами специально подготовленных поисковых формирований спасателей после проведения рекогносцировки, разведки очага поражения и места работ, а также после проведения необходимых подготовительных работ.

Деблокирование пострадавших представляет собой комплекс организационных мероприятий и технологических операций, выполняемых спасательными формированиями, по обеспечению доступа к людям, находящимся в грунтовых (снежных, ледяных) завалах, блокированных помещениях, под селевыми отложениями и в скальных трещинах, с целью оказания им необходимой помощи и эвакуации в безопасные места. Деблокирование может осуществляться различными способами и зависит от условий, в которых находятся пострадавшие, и наличия средств спасения.

Первая медицинская помощь (ПМП) пострадавшим (пораженным) оказывается на месте их обнаружения после обеспечения к ним доступа и высвобождения с целью спасения жизни людей и эвакуации из опасной зоны. Оказание ПМП может проводиться также на пункте сбора пострадавших после их выноса (вывоза) за пределы зоны опасности.

Эвакуация пострадавших — это комплекс мероприятий по организованной и скорейшей доставке людей в безопасные места или лечебные учреждения.

Надежды и реальность прогноза стихийных бедствий

При обсуждении стратегии борьбы с разрушительными последствиями природных катастроф обычно прежде всего обращаются к методам их прогноза.

Для примера рассмотрим землетрясение. Изучая каталоги под земных толчков, сейсмологи при ходят к заключению, что в чередовании места и времени сильных и слабых подземных ударов сочетаются два начала: закономерное течение сеймотектонического процесса и случайное наложение на этот процесс большого числа сильных отклоняющих факторов. При этом закономерности лучше проявляются, когда мы рассматриваем большие

группы событий. Рассмотрение отдельных землетрясений показывает преобладание в их последовательности факторов случайности. В этих условиях мы можем рассчитывать лишь на долговременные оценки общего состояния отдельных районов, их готовности к сильным землетрясениям, но не на оценки конкретного момента и силы отдельных сейсмических событий. Что же касается краткосрочного прогноза, то здесь, видимо, действует некий принцип неопределенности: чем точнее мы хотим предсказать время события, тем более мы можем ошибиться в предсказании его размеров. Для средне- и краткосрочного прогноза землетрясений приходится привлекать данные о других процессах и явлениях (геофизических, геодезических, геохимических, биологических и т. д.), искать так называемые предвестники землетрясений, по большей части даже не зная, почему, собственно, тот или иной предвестник должен «выскочить» к нашим приборам перед сейсмической катастрофой.

В результате неумеренной шумихи вокруг прогноза землетрясений широкие массы населения во всем мире уверены, что надежные методы прогноза открыты и сам прогноз налажен. На самом же деле имеются лишь частные методические успехи исследовательского характера, а единственная в мире государственная служба прогноза землетрясений в КНР известна как удачным прогнозом 1975 г. (спасена жизнь 30 000 жителей), так и бедой 1976 г. (прогноз не осуществлен, погибли 655 000 человек). В большинстве же стран службы прогноза еще нет, и сегодня неясно, возможна ли организация успешно работающих национальных служб в течение ближайших 10—15 лет. Скорее всего невозможна.

Трудности предсказания индивидуальных ПК невероятно велики. Тем более значительными являются успехи ученых в прогнозе отдельных явлений. С появлением метеорологических спутников гораздо точнее стали краткосрочные прогнозы погоды и, в частности, прогнозы прихода тропических циклонов. Мезопроцессы, т. е. сильные локальные грозы, шквалы, смерчи, предсказываются несколько хуже, и то за очень короткое время. Так, не был предсказан смерч 9 июня 1984 г.

В тех случаях когда опасный вулкан находится под постоянным наблюдением, его извержение предсказывается с большой надежностью. В частности, успешный прогноз вулканических извержений на Камчатке позволил советским ученым вовремя развернуть комплексные наблюдения перед извержением и получить в ходе его регистрации научные результаты огромной важности.

Успешно осуществляется локальный прогноз лавин и селей в ряде мест, где за режимом горных склонов следят специальные научные станции. Но по сравнению с площадью лавино- и селеопасных мест в мире размеры контролируемых территорий пока еще очень малы.

В целом в мире сейчас существует принципиальная возможность предсказания многих ПК. Развертыванию широких международных систем прогноза мешает сложная международная обстановка и безумные затраты на вооружения.

Прогноз — это не только открытие научного метода, не только организация специальной службы, это еще и необходимость высокой, безупречной организации общественных действий. Для осуществления этой триады могут потребоваться десятки лет. Решит ли это все задачи борьбы с последствиями природных катастроф?

К сожалению, нет. При определенных, самых благоприятных условиях прогноз единичных ПК может выполнить лишь одну, хотя и важнейшую социальную задачу: спасение жизней и части движимого имущества. Но как быть с имуществом недвижимым, с домами, заводами, коммуникациями? Как быть с бесценными сокровищами культуры? И наконец, как быть с долгосрочными и дорогостоящими программами развития?

Контрольные вопросы

9. Что такое обвал и в чем его опасность?
10. Что такое оползни и что является причиной их возникновения?
11. Дайте классификацию оползней.
12. Чем оползни отличаются от обвалов?
13. Какие защитные работы позволяют предотвратить обвалы и оползни?
14. В чем состоят меры по снижению ущерба от обвалов и оползней?

15. Что такое снежная лавина (снежный обвал)?
16. От чего зависит образование лавины?
17. Назовите типы лавин и дайте их краткую характеристику.
18. Как необходимо действовать при угрозе схода лавины?.
19. Что общего и в чем различия в действиях, при угрозе возникновения оползней, обвалов и лавин?

Глава 6. Лесные и торфяные пожары

6.1. Виды лесных пожаров и их последствия

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

Лесные пожары ежегодно возникают в лесах многих стран мира на обширных площадях и нередко принимают характер стихийного бедствия. Например, общая площадь лесов Российской Федерации составляет 1200 млн. га, или 70,5% от площади земельных угодий страны. Общая площадь насаждений, погибающих за год от усыхания, составляет 300-400 тыс. га. За период 2018-2023 гг. среднегодовая площадь лесных пожаров составила 550,1 тыс. га. По данным многолетних наблюдений, в среднем 84% всех лесных пожаров на территории России возникает по вине человека. Далее представлено процентное соотношение причин их возникновения (табл. 6.1).

Таблица 6.1 – Причины лесных пожаров

Причина	Доля в общем числе пожаров, %
Хозяйственная деятельность местного населения	64,8
Работа лесозаготовителей, экспедиций и других организаций и предприятий	8,8
Сельскохозяйственные палы	7,3
Молнии	16
Поджоги и неуставные причины	3,1

Лесные пожары в зависимости от того, в каких уровнях леса распространяется огонь, делятся на низовые, верховые и подземные.

Низовой пожар — это лесной пожар, распространяющийся по нижним ярусам лесной растительности, лесной подстилке, опаду. Разновидностью низового пожара является надежный пожар, горючим материалом для которого служат погибшие деревья, лежащие на земле. Он более устойчив и тем опасен как причина возникновения верхового пожара. По скорости; распространения и степени воздействия на растительность *низовые пожары подразделяются на беглые и устойчивые*.

При *беглом низовом пожаре сгорает* живой и мертвый напочвенный покров, самосев леса, опавшие листья и хвоя, обгорают кора нижней части деревьев и обнаженные корни, хвойный подрост и подлесок. Такой пожар распространяется с большой скоростью (скорость поступательного движения кромки — полосы горения, окаймляющей внешний контур лесного пожара, — более 0,5 м/мин), обходя места с повышенной влажностью покрова, поэтому часть площади остается не затронутой огнем. Беглые пожары в основном происходят весной, когда просыхает лишь самый верхний слой мелких горючих материалов.

При *устойчивом низовом пожаре* (скорость поступательного движения кромки менее 0,5 м/мин) огонь, как принято говорить, «заглубляется», прогорает подстилка, сильно обгорают корни и кора деревьев, полностью сгорают подрост и подлесок.

При *подземных пожарах* горит торф, залегающий под лесными массивами. Торф сгорает или частично, до влажных слоев, в которых горение продолжаться не может, или полностью, на всю глубину до минерального слоя почвы. При этом обнажаются и обгорают корни деревьев.

В лесах подземные пожары возникают крайне редко — в основном при низовых лесных

пожарах, когда огонь (отдельными очагами) заглубляется в слой торфа на наиболее подсушенных участках, чаще всего у стволов деревьев, а затем постепенно распространяется в стороны. Подземные пожары начинаются в основном во второй половине лета, их число возрастает в засушливые годы, когда хорошо просыхают торфяные слои, расположенные под лесом.

Верховые пожары характеризуются распространением огня по напочвенному покрову и по кронам деревьев, при этом сгорают хвоя, листья, мелкие, а иногда и крупные ветви. Переход низового пожара в верховой происходит в насаждениях с низко опущенными кронами, в разновозрастных лесах, а также при обильном хвойном подросте. Деревья после верхового пожара, как правило, полностью погибают. Чаще всего верховые пожары возникают в горных лесах, огонь распространяется вверх по крутым склонам. В значительной мере их возникновению способствует сильный ветер.

Различают верховой устойчивый и верховой беглый пожары.

При *верховом устойчивом пожаре* огонь распространяется по кронам по мере продвижения кромки низового пожара. При этом сгорают подстилку, валежник и сухостой; подрост и подлесок, ветви и даже крупные сучья, сильно обгорают стволы деревьев. Такой пожар называют также повальным - после него остаются лишь обугленные остатки стволов.

При *верховом беглом пожаре*, который начинается только при сильном ветре, огонь по пологую леса продвигается обычно «скачками», иногда значительно опережая фронт низового пожара. Такое распространение огня объясняется тем, что тепло от горящих крон, поднимаясь наклонно по ветру, лишь частично попадает на соседние кроны, и его оказывается недостаточно для нагрева и подготовки их к воспламенению. Кроны деревьев нагреваются в основном за счет тепла от низового пожара. Под действием ветра это тепло нагревает кроны впереди растущих деревьев, которые с приближением основного очага пожара вспыхивают.

При продвижении огня по кронам ветер разносит искры, горящие ветки и хвою, которые создают новые очаги низовых пожаров в нескольких десятках, а иногда и сотнях метров впереди основного очага. Во время скачка пламя разносится по кронам со скоростью 15-20 км/ч.

По скорости продвижения кромки, а также по высоте пламени пожары принято делить на слабые, средние и сильные (табл. 6.2).

Таблица 6.2 – Основные показатели силы пожара

Сила пожара		Скорость распространения ветра, м/мин	Высота пламени, м
Сильный	Низовой	Более 3	Более 1,5
	Верховой	Более 100	
Средний	Низовой	1-3	0,5-1,5
	Верховой	10-100	
Слабый	Низовой	До 1	Не более 0,5
	Верховой	3-10	

В зависимости от площади, охваченной огнем, лесные пожары подразделяются на несколько классов:

- *загорание* — неуправляемое горение растительности в лесу на площади 0,1 -0,2 га;
- *малый пожар* — неуправляемое горение растительности в лесу на площади 0,2-2 га;
- *небольшой пожар* — неуправляемое горение растительности в лесу на площади 2,1-20га;
- *средний пожар* — неуправляемое горение растительности в лесу на площади 21-200га;
- *крупный пожар* — неуправляемое горение растительности в лесу на площади 201-2000 га;
- *катастрофический пожар* — неуправляемое горение растительности в лесу на площади свыше 2000 га.

6.2 Тушение лесных пожаров

Последствия лесных пожаров чрезвычайно разнообразны и сложны, так как разнообразны и сложны по своей природе сами пожары и объекты их воздействия. Видимо, поэтому до сих пор не существует приемлемой методики определения совокупного социально-эколого-экономического ущерба от лесных пожаров. В настоящее время определяется только прямой экономический ущерб, то есть фиксируются убытки, связанные с повреждением и уничтожением леса, а также расходы по тушению пожара, очистке территории пожарища и посадке новых культур взамен погибших. О том, из чего складывается прямой экономический ущерб, можно судить по многолетним данным, обобщенным в табл. 6.3.

Простейшим способом тушения огня является его *захлестывание, сбивание* пламени с помощью веток, мешковины, кусков брезента. Можно использовать чехлы от палаток, одеяла и другие подручные средства. Сбивать пламя следует наклонно в направлении выгоревшей площади с последующим сметанием горящих частиц в обгоревшую сторону.

При тушении способом *засыпки огня грунтом* участники тушения двигаются один за другим — первый подавляет кромку пожара, засыпая ее землей, можно с водой, второй тушит тлеющие участки ногами, ветками или другими средствами. Эффективным способом тушения массовых пожаров является *пуск встречного низового огня* (отжиг) от опорной полосы. Для этого выбирается река, дорога, берег озера, просека, болото или создается полоса на местности шириной не менее 30-40 см, очищенная от горящих материалов или перекопанная. Опорная полоса должна полностью окружить очаг пожара (быть замкнутой) или своими концами упереться в препятствия, которые могут задержать продвижение огня (реки, дороги, озера и т. д.).

Отжиг производят двумя группами. Группы начинают его против центра фронта пожара, а затем расходятся по опорной полосе в противоположные стороны. Каждая группа зажигает почвенный покров на участке шириной 20-30 м. Следующий участок зажигается после того, как огонь отойдет от опорной полосы на 2-3 м. Лесной пожар локализуется также водой с помощью насосов, если в районе пожара имеются водоемы, или пожарными самолетами (вертолетами).

Таблица 6.3 – Материальный ущерб от пожаров

Вид ущерба	Доля в среднегодовом ущербе, %
Сгоревший на корню лес	25
Сгоревшая заготовленная древесина и объекты, расположенные в лесу	2
Затраты на тушение	33
Затраты на очистку пожарищ	29
Затраты на восстановление	11

6.3 Торфяные пожары

По сравнению с общими цифрами показатели подземных (торфяных) пожаров несколько меньше — их доля от общего количества по числу и площади составляет 1,0 и 0,2%. Но эти скромные цифры говорят лишь о том, что лесов в стране больше, чем торфяников. А там, где они есть, опасность пожаров очень велика. Возгорание торфа на производственных площадях возможно в течение всего года. Однако наибольшее число отмечается в мае — августе.

Основными причинами возгораний торфяников являются:

- самовозгорание торфа;
- попадание на него искр от работающих машин;
- грозовые разряды;
- неосторожное обращение с огнем вблизи торфяников.

Чаще всего пожары возникают из-за самовозгорания торфа (около 60% случаев из общего

числа возгораний на торфопредприятиях). Обычно оно бывает следствием саморазогревания торфа при хранении.

Процесс саморазогревания торфа имеет четыре периода изменения температуры. Первый — продолжительностью 30-40 суток — характеризуется скрытым процессом подготовки к разогреванию. В это время температура в штабелях выше наружной всего на 3-5°C. Во втором периоде — продолжительностью 10-30 суток, температура в штабелях ежедневно увеличивается на 0,5-4,5°C. При разогреве торфа до 60°C — температуры, при которой торф еще сохраняет свою структуру, — наступает третий период, который может продолжаться 3-8 месяцев. Температура в штабелях в течение этого периода колеблется между 65 и 70°C, торф превращается в обуглившуюся сухую пористую массу — полукокс, который при соприкосновении с кислородом самовозгорается. При этом образуются отдельные скрытые очаги горения, обнаруживаемые по выделяющемуся дыму.

6.4. Борьба с торфяными пожарами

Наиболее распространенным способом борьбы с торфяными пожарами является тушение горящего торфа водой. Для бесперебойной подачи значительного количества воды в очаги торфяных пожаров широко используют осушительные каналы. Вода в них нагнетается из естественных водоемов с помощью центробежных насосов или пускается самотеком. Для подачи воды непосредственно в очаги пожара на бровках каналов на расстоянии 250-300 м друг от друга сооружают водозаборные колодцы.

На торфяных месторождениях, где подстилающие грунты обладают хорошей фильтрующей способностью, используют грунтовые воды. Для этого на всей площади полей добычи торфа на расстоянии 300-500 м одна от другой обору дуют водозаборные скважины, из которых воду для тушения пожара забирают с помощью пожарных насосов или мотопомп. Для повышения коэффициента использования воды в нее добавляют небольшое количество смачивателей, благодаря которым время тушения торфяных пожаров уменьшается в 4-5 раз, а глубина пропитки увеличивается в 8-10 раз, что предотвращает повторное загорание торфа.

После ликвидации горения торф укатывают катками. При необходимости укатанную поверхность смачивают водой. Такая обработка поверхности полей снижает вероятность появления очагов горения после прекращения увлажнения торфа.

В некоторых случаях огонь тушат захлестыванием кромки пожара. Для локализации очагов пожаров устраивают заградительные полосы или канавы на путях распространения огня.

Тушение крупных торфяных пожаров разбивают на два этапа. На первом, более важном этапе продвижение огня задерживают на всех направлениях созданием заградительных полос. Ширина этих полос на головном фронте пожара должна достигать 20-40 м, на флангах она может быть 1,5-2 м, поскольку на этих направлениях перелет искр через полосу маловероятен. Для устройства намеченных заградительных полос с поверхности земли удаляют верхний слой торфа или увлажняют его до состояния, при котором торф в полевых условиях не горит. После локализации пожара приступают к тушению горящего торфа на поверхности полей или в штабелях.

Контрольные вопросы

1. Что является причиной возникновения лесных пожаров?
2. Дайте классификацию лесных пожаров.
3. Чем различаются верховые и низовые лесные пожары?
4. Какие способы используются для тушения лесных пожаров?
5. Как борются с торфяными пожарами?

Глава 7. Метеорологические явления и процессы. Бури, ураганы, смерчи, снегопады, обледенение

7.1. Ураганы

Ураганы, бури и смерчи относятся к ветровым метеорологическим явлениям. *Ветер* — это движение воздуха относительно земной поверхности, возникающее в результате неравномерного распределения атмосферного давления и направленное от высокого давления к низкому. Ветер характеризуется направлением и скоростью (силой). Направление определяется азимутом точки (стороной горизонта), откуда дует ветер. Скорость ветра измеряется в метрах в секунду (м/с), в километрах в час (км/ч), в узлах или приближенно — в баллах по шкале Бофорта. Шкала Бофорта служит для выражения силы ветра в баллах на основе визуальной оценки. Она принята Всемирной метеорологической организацией в 1963 г.

Основной причиной возникновения ураганов, бурь и смерчей является циклическая деятельность атмосферы. *Циклон* — это подвижный атмосферный вихрь диаметром от ста до нескольких тысяч километров, который представляет собой систему ураганных ветров, дующих против часовой стрелки в северном полушарии Земли и по часовой стрелке — в южном. В зависимости от места зарождения циклоны подразделяются на тропические и внетропические. Непосредственной причиной возникновения тропических циклонов является конденсация водяного пара в толще воздуха над перегретыми водами океана, приводящая к выделению огромного количества энергии; внетропических — значительные контрасты температур и атмосферного давления в смежных воздушных массах.

Циклоны Атлантического океана обычно называют ураганами, а тропические циклоны западной части Тихого океана — тайфунами. *Ураган {тайфун}* — ветер огромной разрушительной силы, имеющий скорость свыше 30 м/с. Многолетние метеонаблюдения показывают, что скорость ветра при ураганах достигала в большинстве районов Европейской части РФ 30 — 50 м/с, а на Дальнем Востоке — 60 — 90 м/с и более. В зависимости от места возникновения ураганы также подразделяются на тропические и внетропические. Важными характеристиками ураганов являются ширина и продолжительность действия, скорость перемещения и пути движения. За ширину урагана обычно принимают ширину зоны катастрофических разрушений. Эта зона для тропических ураганов имеет ширину от 20 до 200 км и более. Внетропические ураганы характеризуются значительно большей шириной действия, которая может составлять несколько тысяч километров. Продолжительность существования урагана в среднем составляет 9—12 суток и более. Возникают ураганы в любое время года, но по территории РФ подавляющее большинство их проходит в августе и сентябре. Сроки их прохождения имеют определенную цикличность, что способствует более точному прогнозированию. Ураганные ветры часто приводят к возникновению пыльных и снежных бурь.

7.2. Смерчи

Смерч (торнадо) — атмосферный вихрь, возникающий в грозовом облаке и часто распространяющийся до поверхности земли. Он имеет вид столба, иногда с изогнутой осью вращения, диаметром от десятков до сотен метров с воронкообразными расширениями сверху и снизу. Воздух в смерче вращается против часовой стрелки со скоростью до 100 м/с и одновременно поднимается по спирали, втягивая с земли пыль, воду и различные предметы. Существуют смерчи недолго — от нескольких минут до нескольких часов, проходя за это время расстояние от сотен метров до нескольких десятков километров.

Смерчи подразделяются по своему строению на плотные (четко ограниченные) и расплывчатые (неясно ограниченные). По продолжительности и пространственному воздействию они подразделяются на малые смерчи короткого действия (до 1 км), малые (до

10 км) и смерчи — ураганные вихри (более 10 км). Смерчи наблюдаются во всех районах земного шара. В России наиболее часто смерчи возникают в Поволжье и Сибири, на Урале и Черноморском побережье.

7.3. Бури

Бури — разновидность ураганов и штормов. *Буря* (*шторм*) — очень сильный, со скоростью свыше 20 м/с, продолжительный ветер, вызывающий большие разрушения на суше и волнения на море. Для бурь характерны меньшие, чем для ураганов, скорости ветра, и длительность их действия составляет до нескольких суток. В зависимости от времени года, места их образования и состава частиц, вовлеченных в воздушные потоки, различают пыльные, беспыльные, снежные и шквальные бури.

- Пыльные (песчаные) бури сопровождаются переносом большого количества почвы и песка. Они возникают в пустынных, полупустынных и распаханых степях и способны перенести миллионы тонн пыли на сотни и даже тысячи километров. Подобные бури отмечаются в основном летом, в период суховеев, иногда весной и в бесснежные зимы. В степной полосе они обычно возникают при нерациональной распашке земель. В РФ северная граница распространения пыльных бурь проходит через Саратов, Самару, Уфу, Оренбург и предгорья Алтая.

- Беспыльные бури характеризуются отсутствием пыли в воздушных потоках и сравнительно меньшими масштабами разрушений и ущерба. Однако по мере дальнейшего своего движения они могут превращаться в пыльные или снежные бури в зависимости от состава и состояния поверхностного слоя земли и наличия снежного покрова.

- Снежные бури отличаются значительными скоростями ветра, что зимой способствует перемещению по воздуху огромных масс снега. Их продолжительность колеблется от нескольких часов до нескольких суток. Они имеют сравнительно узкую полосу действия (от нескольких километров до нескольких десятков километров). Снежные бури большой силы бывают на равнинах европейской части РФ и в степной части Сибири.

- Шквальные бури характеризуются почти внезапным началом, таким же быстрым окончанием, незначительной продолжительностью и огромной разрушительной силой. Эти бури распространены повсеместно на европейской части России как на морских акваториях (здесь они называются шквалами), так и на суше.

В России ураганы, бури и штормы чаще всего бывают в Приморском и Хабаровском краях, на Сахалине, Камчатке, Чукотке и Курильских островах. В ночь с 13 на 14 марта 1988 года на Камчатке бушевал ураган. Скорость ветра в Петропавловске-Камчатском достигла 38 м/с, то, что произошло дальше, с трудом поддаётся описанию. Никто не видел зрелища разыгравшейся стихии, т.к. никто не смел взглянуть на него. Но если бы кто-нибудь и осмелился, он всё равно ничего не увидел бы. Пожалуй, нигде так не страшны бури, смерчи, как в США. Сами американцы называют их торнадо — от испанского слова «торнадос», что означает «вращающийся». Особенно часты и разрушительны торнадо в южных штатах США, примыкающих к водам Мексиканского залива. От таких неумолимо жёстких вихрей в США ежегодно погибает до трёхсот человек, а иной раз и больше. Например, в 1953 году за пять весенне-летних месяцев число человеческих жертв превысило цифру 500, а материальный ущерб был оценен в 150 миллионов долларов.

А вот что случилось 10 февраля 1959 года. Над безмятежно спавшим Сент-Луисом (штат Миссури) повисли косматые свинцовые тучи. Ровно в два часа ночи стремительный вихрь, подобно сказочному дракону, пронесся над городом. Он заглатывал в свою пасть всё, что попадалось на пути. Вихрь сопровождался таким красным заревом, что казалось, будто тысячи взвившихся в небо ракет осветили «поле боя».

Через несколько часов там, где проходили границы этой бешеной «атаки», остались стоять перевёрнутые автомашины и разрушенные здания. У некоторых домов были снесены

стены, другие «взорвались» от напора воздуха внутри самого здания, так велико было разрежение воздуха в центре торнадо.

Девятнадцать убитых и 265 раненых – таковы были последствия этого стихийного бедствия. Особенно сильно пострадали негритянские кварталы города, где дома были ветхие.

Надвигаются ураган, буря, смерч. Что можно предвидеть?

Гидрометеослужба за несколько часов, как правило, подаёт штормовое предупреждение. Следует закрыть двери, чердачные помещения, слуховые окна. Стёкла заклеить полосками бумаги или ткани. С балконов, лоджий, подоконников убрать вещи, которые при падении могут нанести травмы людям.

Последствия ураганов, бурь и смерчей. Ураганы, бури и смерчи являются одними из самых мощных сил стихии и по своему губительному воздействию часто сопоставимы с землетрясениями. Они вызывают значительные разрушения (применительно к зданиям и сооружениям разрушения подразделяются на полные, сильные и слабые), наносят большой ущерб народному хозяйству, приводят к человеческим жертвам.

Ураганный ветер повреждает прочные и сносит легкие строения, обрывает провода линий электропередачи и связи, опустошает поля, ломает и вырывает с корнями деревья. Людям, попавшим в зону урагана, повреждения наносятся за счет их переброски по воздуху (швыряния), ударов летящими предметами, ударов и придавливания обрушившимися конструкциями. В итоге люди гибнут, получают травмы различной тяжести и контузии.

Поскольку характерные для них скорости ветра значительно меньше, чем для ураганов, бури (штормы) приводят к гораздо менее тяжелым последствиям. Однако если они сопровождаются переносом песка, пыли или снега, возможен значительный ущерб сельскому хозяйству, транспорту и др. Пыльные бури засыпают поля, населенные пункты и дороги слоем пыли и песка, достигающим иногда нескольких десятков сантиметров, на площадях в сотни тысяч квадратных километров. В таких условиях заметно снижается или полностью пропадает урожай, требуются большие траты сил и средств на очистку населенных пунктов, дорог и восстановление сельскохозяйственных угодий. Снежные бури (бураны) в нашей стране часто достигают большой силы и охватывают огромные пространства. Следствием их является прекращение движения транспорта в городах, сельских районах и на трассах, гибель сельскохозяйственных животных и даже людей. Такие происшествия нарушают ритм жизни в масштабах всей страны и требуют огромных усилий на восстановительные работы, особенно на железных и автомобильных дорогах.

7.4. Снегопады

На Севере, Сахалине, Камчатке и в Сибири актуальна проблема сильных снегопадов, которые могут увеличить высоту обычного снежного покрова на 1 м и более. При этом случаи гибели людей редки, а суть бедствия заключается в возникновении снежных завалов автомобильных и железных дорог, аэропортов, улиц городов и сёл, что в значительной мере дезорганизует нормальную жизнь территории. В то же время возможны разрушения построек и проваливания крыш из-за многотонных масс снега, скопившихся на них, что может привести к различным травмам. Иногда в лесах на значительных площадях в результате совместного снегопада и бури происходят буреломы.

Для районов, подверженных снегопадам, чрезвычайно важной задачей являются предварительное оповещение населения о приближающемся бедствии и своевременная расчистка улиц и дорог.

7.5. Обледенение

В царстве ледяных фигур. Древнегреческие философы называли стихию одним из основных элементов природы, и она не раз подтверждала это своей могущественной, порой

разрушительной силой. Тысячелетиями люди подвергались её воздействию и учились выживать. Сегодня опасные природные явления пытаются прогнозировать. Сейчас обитатели океанского побережья не удивятся тайфуну, а построившие своё жильё на реке – весеннему паводку, живущие в горах знают, что такое сель или лавина, моряки всегда готовы к шторму. Для всех их это – «привычная» стихия.

Но есть, оказывается, и «непривычная». В ночь с 26 на 27 ноября Приднестровская молдавская республика, Республика Молдова и Украина подверглись аномальному для этих мест природному явлению – обледенению по типу черноморской бури. Сравнение это весьма и весьма условное. Дело в том, что на территории бывшего Советского Союза наиболее сильные и частые обледенения связаны с горными районами Хибин, Памира. Алтай, Сахалина, Камчатки и Средней Азии, довольно значительные периодически наблюдались в районах Донбасса, Среднерусской возвышенности, Башкирии. На территории Молдовы подобные явления тоже происходили, но чтобы такой силы – никто не припомнит.

Стихийное бедствие поразило северные районы ПМР (Каменку, Рыбницу). Вся эта территория с расположенными на ней населёнными пунктами, объектами инфраструктуры, лесными массивами, посевами озимых, садами, виноградниками представляла собой сплошь обледенелое пространство.

Наледь вокруг проводов, сучьев деревьев представляла собой чрезвычайно плотное, абсолютно прозрачное образование, повторяющее форму этих предметов. При этом лёд по объёму превышал их в 5-10 раз. Металлические опоры линий электропередачи под тяжестью проводов скручивало и выворачивало из земли. Железобетонные опоры и столбы ломало.

Всего вышло из строя 11200 км ЛЭП. Без света, связи, отопления, с отключёнными системами канализации остались населённых пункта, в том числе такие крупные города как Каменка и Рыбница.

Нанесён огромный ущерб Рыбницкому, Каменскому и Дубоссарскому лесному хозяйству. Все деревья в полосе обледенения оказались сломанными в 2-5 метрах от вершин. Реабилитация пострадавших лесов стала проблематичной.

Ущерб, нанесённый народному хозяйству ПМР, составляет около 20 млн. долларов:

- промышленности ПМР;
- энергетике ПМР;
- сельскому хозяйству ПМР;
- природно-хозяйственным объектам.

Но не смотря на трудности и отсутствие поддержки из вне, руководство ПМР, труженики всех сфер влияния с поставленной задачей справились. Уже 10 декабря был подан свет во все населённые пункты ПМР, кроме самых отдалённых и труднодоступных, которые получили свет спустя 1,5 – 2 месяца. На этом этапе надо отметить роль Гражданской защиты ПМР под руководством полковника Николаенко Виктора Фёдоровича.

Большинство руководителей ГЗ под руководством полковника Николаенко В.Ф. были поощрены заслуженно правительственными наградами ПМР, которые вручал лично президент ПМР И.Н. Смирнов во Дворце культуры г. Дубоссары.

Защита населения при угрозе ураганов, бурь и смерчей и в случае их возникновения.

Информация об угрозе ураганов, бурь и смерчей предоставляется заблаговременно, что дает населению достаточно времени на подготовку и перемещение в выбранные места защиты. Сигнал оповещения подается по принятой системе: с помощью сирены «Внимание всем!» и последующей речевой информации, передаваемой через наружные громкоговорители и квартирные радиоприемники, а также местные радиовещательные станции и телевидение. Получив сигнал, население приступает к работам по повышению устойчивости зданий и сооружений, предотвращению пожаров и созданию необходимых запасов.

Находясь в здании во время урагана или бури, следует остерегаться ранений осколками оконного стекла. При сильных порывах ветра необходимо отойти от окон и занять место в нише стен, дверных проемах или встать вплотную к стене. Для защиты рекомендуется также использовать встроенные шкафы, прочую мебель и матрацы.

При вынужденном пребывании под открытым небом необходимо отойти от зданий и спрятаться в овраге, яме, рве, канаве, кювете дороги. При этом нужно лечь на дно укрытия и плотно прижаться к земле. Такие действия значительно снижают вероятность травм, наносящихся метательным действием ураганов и бурь, а также полностью обеспечивают защиту от летящих осколков стекла, шифера, кирпича и т.д. Следует также избегать нахождения на мостах, трубопроводах, в местах непосредственной близости от объектов, на которых имеются сильнодействующие ядовитые и легковоспламеняющиеся вещества (химические, нефтеперегонные заводы и базы хранения). Во время прохождения ураганов и бурь следует избегать мест, в которых возрастает вероятность поражения электрическими разрядами. Поэтому нельзя укрываться под отдельно стоящими деревьями, столбами, близко подходить к опорам линий электропередачи.

Во время снежных или пыльных бурь покидать помещение разрешается в исключительных случаях и только в составе группы. В таких условиях допускается использование заранее подготовленных автомобилей, способных двигаться при снежных заносах и гололедице. При невозможности дальнейшего движения следует обозначить стоянку с помощью специальных переносных дорожных знаков либо любых подручных средств, полностью закрыть дверные стекла и укрыть двигатель со стороны радиатора. Необходимо периодически прогревать двигатель и разгребать снег (песок) вокруг машины.

При получении информации о приближении смерча или обнаружении его по внешним признакам следует покинуть все виды транспорта и укрыться в ближайшем подвале, убежище, овраге или лечь на дно любого углубления и прижаться к земле. При выборе места защиты от смерча следует помнить, что данное природное явление часто сопровождается выпадением интенсивных ливневых осадков и крупного града. В таких случаях нужно принимать дополнительные меры, чтобы уберечься от поражения.

7.6. Опасные метеорологические явления и процессы

Опасные метеорологические явления - это природные процессы и явления, возникающие в атмосфере под действием различных природных факторов или их сочетаний, оказывающие или могущие оказать поражающее воздействие на людей, сельскохозяйственных животных и растения, строения и окружающую природную среду.

Сильный ветер - движение воздуха относительно земной поверхности со скоростью или горизонтальной составляющей свыше 14 м/с.

Вихрь - атмосферное образование с вращательным движением воздуха вокруг вертикальной или наклонной оси.

Шторм - длительный очень сильный ветер со скоростью свыше 20 м/с, вызывающий сильные волнения на море и разрушения на суше.

Шквал - резкое кратковременное усиление ветра до 20-30 м/с и выше, сопровождающееся изменением его направления, связанное с конвективными процессами.

Ураган - ветер разрушительной силы и значительной продолжительности, скорость которого превышает 32 м/с.

Циклон - атмосферное возмущение с пониженным давлением воздуха и ураганскими скоростями ветра, возникающее в тропических широтах и вызывающее огромные разрушения и гибель людей.

Примечание: местное название тропического циклона - тайфун.

Смерч - сильный маломасштабный атмосферный вихрь диаметром до 1000 м, в котором воздух вращается со скоростью до 100 м/с, обладающий большой разрушительной силой.

Продолжительный дождь - атмосферные осадки в виде дождя, выпадающие непрерывно или почти непрерывно в течение нескольких суток, могущие вызвать паводки, затопление и подтопление.

Гроза - атмосферное явление, связанное с развитием мощных кучево-дождевых облаков,

сопровожающееся многократными электрическими разрядами между облаками и земной поверхностью, звуковыми явлениями, сильными осадками, нередко с градом.

Ливень - кратковременные атмосферные осадки большой интенсивности, обычно в виде дождя или снега.

Град - атмосферные осадки, выпадающие в теплое время года в виде частичек плотного льда диаметром от 5 мм до 15 см, обычно вместе с ливневым дождем при грозе.

Снег - твердые атмосферные осадки, состоящие из ледяных кристаллов или снежинок различной формы, выпадающих из облаков при температуре воздуха ниже 0°C.

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

Сильный снегопад - продолжительное интенсивное выпадение снега из облаков, приводящее к значительному ухудшению видимости и затруднению движения транспорта.

Сильная метель - перенос снега над поверхностью земли сильным ветром, возможно, в сочетании с выпадением снега, приводящим к ухудшению видимости и заносу транспортных магистралей.

Туман - скопление продуктов конденсации в виде капель или кристаллов, взвешенных в воздухе непосредственно над поверхностью земли, сопровождающееся значительным ухудшением видимости.

Пыльная буря - перенос больших количеств пыли или песка сильным ветром, сопровождающийся ухудшением видимости, выдуванием верхнего слоя почвы вместе с семенами и молодыми растениями, засыпанием посевов и транспортных магистралей.

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

Контрольные вопросы

1. Что собой представляют ураганы, бури, смерчи и снегопады.
2. Назовите последствия ураганов, бурь и смерчей.
3. В чем состоит защита населения при угрозе ураганов, бурь и смерчей и в случае их возникновения?
4. Дайте определение понятию: опасные метеорологические явления.
5. Назовите все опасные метеорологические явления.

Глава 8. Космические явления и процессы

8.1. Тайна Тунгусского метеорита

О необычном явлении, произошедшем летом 1908 года в районе Подкаменной Тунгуски (одного из самых больших притоков Енисея), писала вся мировая пресса. С тех пор прошло почти целое столетие, а интерес к тому удивительному событию несколько не уменьшается.

Все случилось тридцатого июня в семь часов утра. Местные жители примерно в течение тридцати секунд наблюдали ослепительно яркий болид, перемещавшийся по небу с юго-востока на северо-запад. Этот болид, который можно было видеть с расстояния восьмисот километров, оставил после себя мощный пылевой след, сохранявшийся в течение нескольких часов. После световых явлений раздался мощный взрыв, который был слышен на тысячи километров вокруг. Во многих селениях ощущалось сотрясение почвы, рушились постройки, раскалывались оконные стекла, с полок падали предметы домашнего обихода. Многие люди и домашние животные были свалены с ног воздушной волной. Сейсмографы в Иркутске и в странах Западной Европы зарегистрировали сейсмическую волну. Воздушная взрывная волна была зафиксирована на барограммах, полученных на многих сибирских метеорологических станциях.

Мир был в шоке. Что произошло? Наведались пришельцы из космоса? Началась война миров? К счастью, человеческих жертв при этом не было, и кочующие в относительной

близости эвенки отделались испугом, но в ряде селений оказались разрушены дома, в тайге начались пожары, погибли тысячи животных. О силе взрыва можно судить по ударной волне, которая была настолько мощной, что колебания почвы удалось зарегистрировать в самых отдаленных уголках земного шара. Позднее этому событию были посвящены лекции ученых, книги, документальные фильмы.

В 1975 году ученый Г.И. Петров определил, что Тунгусское тело было весьма рыхлым и не более чем в десять раз превышало плотность воздуха на поверхности Земли. Оно представляло собой «рыхлый ком снега радиусом триста метров и плотностью не менее 0,01 г/см³». На высоте около десяти километров все тело превратилось в газ, рассеявшийся в атмосфере, чем и объясняются необычайно светлые ночи в Западной Сибири и Европе, наблюдавшиеся сразу после взрыва небесного пришельца. Упавшая на Землю ударная волна вызвала повал тайги.

Но такое объяснение не могло удовлетворить других ученых. Вопрос остается по сути открытым. Что это было? Что в действительности случилось над Тунгуской? Опускался ли это метеорит, или пролетал ледяной астероид, или пытался приземлиться межпланетный корабль с ядерным топливом на борту, или взорвался корабль с ядерным топливом на борту, или взорвалась ядерная бомба? Можно ли, спустя десятилетия, установить истину?

Попытаемся реконструировать картину далекой давности. Катастрофа произошла 30 июня 1908 года в далекой эвенской тайге, куда редко забредали охотники. По свидетельствам очевидцев, в момент взрыва «небо разверзлось, и все вокруг содрогнулось от страшного удара». Даже на расстоянии ста километров от взрыва людям становилось жарко. Ощущение было такое, словно на них загорелась одежда. Очевидцы видели, как огромный огненный шар, который внезапно появился на горизонте, неожиданно превратился в священный столб, который затем вытянулся на высоту примерно в двадцать километров, и через несколько секунд исчез. Впоследствии в этом направлении видели дым. А когда он рассеялся, на его месте образовалась огромная туча.

Тогда, в 1908 году, лес в тайге оказался повален на площадях в несколько тысяч квадратных километров. Там же возник гигантский пожар. Можно себе представить масштабы разрушений и количество человеческих жертв, если бы такой взрыв произошел где-нибудь в центре Европы. Наверняка несколько городов исчезли бы с лица земли, и человеческая цивилизация понесла бы невосполнимые потери. Ведь по современным оценкам ученых, энергия того взрыва над Тунгусской равнялась взрыву тысячи атомных бомб или одной водородной в несколько десятков мегатонн. Достаточно сказать, что взрывная волна повалила тайгу на площади 3885 квадратных километров. Причем деревья располагались по кругу диаметром в шестьдесят километров. Выяснилось это уже позднее, в 1927 году, во время экспедиции Академии наук СССР, которой руководил Л.А. Кулик. Тогда же удалось установить, что аналогичную область поваленного леса, расположенную на юго-востоке от первой, еще в 1911 году обнаружил известный сибирский писатель В. Шишков, который работал в тайге в качестве инженера-путейца. В результате возникла гипотеза о двух отдельных взрывах или о двух спаренных, но исходящих от одного центра.

Существует много различных гипотез о природе тунгусского метеорита. Со времени его падения прошло уже много лет, а полного объяснения событию еще нет. Масса необъяснимых обстоятельств продолжает привлекать к расследованию Тунгусского феномена самые широкие слои людей – от ученых до дилетантов. В соответствии со временем и научными открытиями к прежним версиям, объяснявшим происхождение феномена (потерпевший аварию космический корабль инопланетян, комета, ядерный взрыв), добавились новые: «черная дыра», плазмOID, оторвавшийся от Солнца, кусок антивещества, лазерный луч, светивший на Землю из созвездия Лебедя.....

В защиту своей версии каждый старается привести веские аргументы и факты..... Почему-то принято называть тунгусского гостя метеоритом. А ведь метеоритом этот феномен считал чуть ли не единственный исследователь таежной катастрофы – Л. Кулик. Большинство же современных ученых убеждены, что ранним утром 30 июня 1908 года наша планета

столкнулась с кометой. Но эта гипотеза, возможно, плод умозаключений. До сих пор не найдено ни одного грамма космического вещества, о котором можно было бы с уверенностью сказать: «Вот она- часть Тунгусского метеорита». Около десятка экспедиций каждое лето отправляются в эвенкийскую тайгу, где и произошла катастрофа, и каждую осень возвращаются почти ни с чем.....

Природа метеоритов сейчас хорошо известна. До недавнего времени они подразделялись на три класса: железные, железно-каменные и каменные. Они имеют размеры от нескольких миллиметров до нескольких метров. Самый крупный из найденных- железный метеорит Гоба, обнаруженный в Юго-Западной Африке, весил 60 тонн. Ежегодно на землю падает не менее тысячи метеоритов. Известно также их «поведение» при столкновении с Землей – они пробивают атмосферу планеты и врезаются в поверхность, образуя кратер.

Однако Тунгусское космическое тело повело себя иначе- оно закончило свое существование на высоте 5-10 километров, где произошел крупнейший надземный взрыв, который по внешним параметрам чрезвычайно напоминал ядерный. К тому же, тунгусский феномен носил комплексный характер- в атмосфере Земли с конца июня наблюдались свечение ночного неба и светящиеся на большой высоте облака. Засверкали «пестрые» зори, а сам взрыв привел к сильной магнитной буре, которая длилась около четырех часов. В зоне катастрофы сдвинулся в несколько раз мутационный фон у растений и у некоторых животных. Там же было найдено еще семь разновидностей космического вещества.

Против теории ядерного взрыва, которая представляет тунгусский феномен как техногенный инопланетный объект, говорит хотя бы факт о длительности времени разрушения тела. Процесс взрыва ядерной бомбы измеряется миллионными долями секунды, здесь же разрушение длилось около секунды.

В 1986 году к Земле почти вплотную приблизилась комета Галлея. Космические аппараты, прозондировав комету, передали уникальные сведения. Оказалось, что состав вещества ядра кометы и тунгусского тела по многим компонентам совпадают. Однако достоверно ничего нельзя утверждать, потому что в районе катастрофы было обнаружено большое количество разнообразного космогенного материала, но невозможно определить, принадлежит ли оно «метеориту» или нет.

Именно тогда советские ученые вновь вернулись к проблеме Тунгусской катастрофы. Но кто даст гарантию, что семь найденных космических веществ принадлежат именно тунгусскому взрыву? Они могли оказаться там и гораздо позднее, так как метеоритные дожди над землей не редкость, ежегодно на поверхность выпадают тонны космического материала, причем очень разнородного.

Конечно, в слоях торфа, возраст которых относится к 1908 году, обнаружили небольшое количество космического материала, но тот ли это материал- однозначно сказать никто не может. Во всяком случае, на основе полученных материалов можно сделать однозначный вывод, что причиной Тунгусской катастрофы явилось космическое тело, взорвавшееся на высоте десяти километров над Землей, и его мощь равняется примерно 10-мегатонной водородной бомбе. Какой тип ядерного превращения был причиной взрыва и что представляло собой тунгусское тело, это тема для спора ученых. Однозначный ответ сегодня дать на него невозможно.

8.2. Взрывы на Солнце и их влияние на Землю

Благодаря нашей близости к Солнцу даже сравнительно слабые явления на его поверхности хорошо наблюдаются. Более того, в ряде случаев их последствия непосредственно ощущаются обитателями Земли. К таким явлениям относятся и небольшие по космическим масштабам взрывы на поверхности Солнца, называемые хромосферными вспышками. Очень малой доли энергии, выделившейся при хромосферной вспышке и достигшей Земли, оказывается достаточно, чтобы изменить состояние земной атмосферы, вызвав нарушения радиосвязи, полярные сияния и другие эффекты. Поэтому изучение

природы хромосферных вспышек представляет не только теоретический интерес. Поняв их характер, мы получим возможность предсказывать хромосферные вспышки и заблаговременно принимать меры к уменьшению вредных последствий действия вспышек на различные области человеческой деятельности.

Прежде чем детально рассматривать хромосферные вспышки, обратимся к другим процессам, происходящим во внешних слоях Солнца и тесно связанным со вспышками. В первую очередь речь пойдет о пятнообразовательной деятельности Солнца. Пятна представляют одну из наиболее заметных и хорошо известных особенностей поверхности Солнца.

Мы уже отмечали, что поверхность любой звезды, а значит, и Солнца, определяется условно, как тот слой, глубже которого ничего нельзя увидеть вследствие непрозрачности звездного вещества. При наблюдении в телескоп обнаруживается, что поверхность Солнца имеет ячеистую структуру. Ячейки эти, называемые гранулами, имеют в поперечнике 500—1500 км и отделены друг от друга более темными прожилками. Они оказываются очень недолговечными образованиями. За несколько минут одни гранулы исчезают, а на месте их появляются другие.

С общепринятой точки зрения гранулы представляют собой видимые нами внешние области газовых масс, поднимающихся из глубины фотосферы. Как следует из наблюдений, температура этого газа на несколько сотен градусов выше, чем у окружающей среды, плотность его соответственно меньше плотности среды и поэтому он «всплыл» к поверхности Солнца. Излучая часть своей энергии в пространство, газ охлаждается и затем, становясь тяжелее окружающей среды, погружается в глубь фотосферы, уступая место новым порциям нагретого газа.

Таким образом, часть тепловой энергии переносится из недр Солнца к его поверхности конвекцией и одним из проявлений этого факта является наличие гранул на поверхности Солнца.

Время от времени среди гранул появляется множество небольших темных областей, которые, сливаясь, образуют пятно. В поперечнике пятно может быть от нескольких тысяч до нескольких десятков тысяч километров. Обычно пятна располагаются группами, причем в группе имеется два самых больших «главных» пятна. Область, занимаемая группой пятен, иногда составляет заметную долю всего диска Солнца. Продолжительность жизни пятен бывает различной: одни из них существуют день-два, а другие наблюдаются месяцами.

Часто группа пятен, двигаясь по диску Солнца, скрывается за его краем, а затем, приблизительно через 14 дней, появляется на противоположном краю диска. Такое движение является, очевидно, следствием вращения Солнца, о котором мы говорили выше. Интересно, что пятна, расположенные вблизи солнечного экватора, движутся по диску быстрее, чем удаленные от экватора. Отсюда заключают, что Солнце вращается не как твердое тело. Точки, находящиеся на экваторе, совершают полный оборот вокруг оси Солнца за 25 суток, а точки вблизи полюсов за 33 дня. Причины этого явления не выяснены.

Темная внутренняя область пятна называется его тенью. Внешние, более светлые области, имеющие волокнистое строение, составляют полутень пятна. Температура внутри тени пятна на 1000—1500° ниже, чем температура поверхности Солнца вне пятна. Соответственно, излучательная способность газа в пятне слабее. Излучение с единицы площади пропорционально, как мы знаем, четвертой степени температуры. Поэтому различие в температуре между пятном и фотосферой на 25—30% приводит к уменьшению яркости в пятне в несколько раз по сравнению с фотосферой. Оно кажется темным лишь по контрасту с более яркой фотосферой, являющейся фоном. Сама же по себе яркость пятна очень велика: ведь газ в нем имеет температуру в несколько тысяч градусов.

Поскольку поверхность Солнца внутри пятна излучает меньше энергии, чем вне его, то в этом месте фотосферы существуют какие-то факторы, препятствующие выносу энергии на поверхность. Пониженное излучение пятен связывают с наблюдаемым присутствием в них сильных магнитных полей.

Исследуя эффект Зеемана в спектрах выходящего из пятен излучения, нашли, что

напряженность поля во многих из них достигает нескольких тысяч эрстед (Единица напряженности магнитного поля в системе СИ называется ампер-виток на метр (ав/м). Между единицами напряженности в системах CGSE и СИ имеет место следующее соотношение: $1\text{э} = \frac{10^3}{4\pi} \text{ав/м}$). Поле такого порядка создается в центре кольца радиусом 5 см, если пропускать по нему ток силой 1000 а. Для сравнения напомним, что напряженность магнитного поля Земли, действующего на стрелку компаса, составляет несколько десятых долей эрстеда.

В области, занятой группой пятен, поле присутствует не только в самих пятнах, но и в пространстве между ними. Там оно слабее, чем в пятнах,— его напряженность порядка десятков, а иногда в сотен эрстед,— и распределено очень неравномерно.

По поляризации излучения в компонентах линий, расщепленных вследствие эффекта Зеемана, находится направление магнитного поля в пятнах. Оказывается, что магнетизм одного из больших, главных пятен в группе обычно противоположен магнетизму другого главного пятна в том смысле, в каком противоположны северный и южный магнитные полюсы Земли. Внутри пятна магнитные силовые линии направлены приблизительно перпендикулярно к поверхности Солнца, т. е. получается, что линии как бы входят в одно из главных пятен группы и входят из другого.

Хорошо известно, что силовые линии магнитного поля не могут прерываться — они замкнуты. Поэтому из указанного расположения линий в группе пятен сделали вывод о присутствии под поверхностью Солнца изогнутого пучка силовых линий. Над поверхностью Солнца силовые линии образуют подобие дуги или петли.

Таким образом, солнечные пятна представляют собой места пересечения жгута из магнитных силовых линий, с поверхностью Солнца. Жгут может иметь форму кольца, у которого часть находится под поверхностью Солнца, а другая часть — над ней. По другим представлениям конфигурация части жгута, находящейся под поверхностью, более сложная.

Присутствием под пятнами сильного магнитного поля объясняют и их более низкую, чем у остальной поверхности Солнца, температуру. Выше отмечалось, что значительная доля энергии, излучаемой Солнцем, выносится из глубоких слоев путем конвекции, т. е. движения к поверхности относительно горячих масс газа. Так как этот газ содержит ионизованные атомы, то он является плазмой. Магнитное поле влияет на движение заряженных частиц и, в частности, его действие на плазму таково, что оно препятствует конвективным движениям под пятном. Поэтому в пятне на поверхность выносится меньше энергии, чем в соседней с ним области Солнца. В результате пятно оказывается более холодным, значит, и не столь ярким, как остальная фотосфера. Участки же вблизи пятна местами становятся горячее, как показывает присутствие около пятен более ярких областей фотосферы, называемых факелами.

Над фотосферой Солнца находится атмосфера — слой газа, способный поглощать излучение только в спектральных линиях и, соответственно, испускающий излучение также лишь в этих длинах волн (речь здесь идет об оптическом излучении). Общее излучение атмосферы на фоне яркой фотосферы обычно незаметно. Однако оно хорошо видно во время полного солнечного затмения, когда фотосфера Солнца закрыта диском Луны. Та часть атмосферы, которая проектируется на неосвещенное небо, образует светлое кольцо вокруг Солнца. Спектр излучения этого кольца состоит из эмиссионных линий, как и должно быть, поскольку излучает слой горячего газа, прозрачный в частотах непрерывного спектра. Сравнительно большая доля излучения кольца приходится на линию водорода, расположенную в красной области спектра (ее обозначают $H\alpha$). В результате цвет наблюдаемого слоя атмосферы Солнца красный; этот слой называли хромосферой — цветной сферой (слово «хрома» по-гречески означает цвет). Хромосфера простирается до высоты 15 — 20 тысяч километров над поверхностью Солнца. Она неоднородна и представляется состоящей из отдельных светлых волокон, которые доходят до самых внешних разреженных областей атмосферы, называемых солнечной короной.

Так как хромосфера окутывает всю поверхность Солнца, то в линиях должны излучать не только те ее части, которые проектируются на небо, но и области, проектирующиеся на

диск. Как мы уже говорили, общее излучение фотосферы «забивает» атмосферное излучение. Но в частотах линий наблюдаемое излучение хромосферы гораздо больше, чем фотосферы в тех же участках длин волн. Поэтому если наблюдать диск Солнца в очень узкой области спектра — внутри линии, будет восприниматься в основном излучение находящихся над диском областей хромосферы и лишь в малой части — излучение фотосферы. Фотографии Солнца, снятые в лучах какой-либо из сильных спектральных линий, дают распределение излучения в этой линии по диску Солнца и являются, по существу, снимками хромосферы. Их называют спектрогелиограммами.

В возникновении пятен и других связанных с ними особенностей строения внешних слоев Солнца проявляется солнечная активность. Степень солнечной активности периодически изменяется. В одни годы число пятен и их общая площадь больше, в другие — меньше. Время, когда «запятненность» Солнца наибольшая, называется эпохой максимума солнечной активности. От одного максимума до следующего проходит немногим больше 11 лет — период, называемый циклом солнечной активности. В течение цикла меняется не только «запятненность» Солнца, но и область преимущественного возникновения пятен.

Деятельность Солнца имеет важнейшее значение для всех земных процессов. На окружающей нас среде сильно сказываются и различные проявления солнечной активности, которые влияют, в частности, на состояние земной атмосферы и жизнедеятельность различных организмов. В рамках этой лекции невозможно сколько-нибудь подробно рассказать о всех воздействиях солнечной активности на Землю. О том же, какие эффекты вызываются солнечными взрывами, мы скажем после краткого описания этих взрывов. Взрывы происходят во внешних областях атмосферы Солнца и поэтому их называют хромосферными вспышками. Вспышка начинается с внезапного увеличения яркости в одном или нескольких местах вблизи группы пятен. Возрастание яркости, большей частью связанное с увеличением излучения в линиях водорода, быстро распространяется на значительную область диска Солнца. Как правило, повышение яркости видно только на спектрогелиограмме.

Иногда при очень сильной вспышке заметно растет и излучение в непрерывном спектре. В таком случае вспышка видна на фоне фотосферы и заметна и на обычных фотографиях.

Возрастание яркости в области вспышки продолжается не более нескольких минут. Затем яркость падает и через 30-60 минут оказывается такой же, какой была до вспышки. Размер области повышенной яркости при большой вспышке может составлять десятки тысяч километров.

Если вспышка происходит в области, расположенной на самом краю солнечного диска, то она представляется святающимся конусообразным выступом высотой в несколько тысяч километров. При спаде блеска над областью вспышки возникает петлеобразная структура.

В годы солнечной активности может случаться по несколько десятков вспышек в день и они бывают более сильными. Часто имеет место повторяемость вспышек. В эпоху минимума солнечной деятельности вспышек меньше, а очень сильных совсем не бывает.

В районе вспышки происходят бурные движения светящегося газа со скоростями в несколько сотен километров в секунду. Они направлены главным образом вверх от поверхности Солнца, образуя газовые струи, которые поднимаются на сотни тысяч километров. Хотя часть поднявшегося вещества может возвратиться к поверхности Солнца, множество данных указывает на выбрасывание из области вспышки в пространство быстро летящих частиц. Показательны в этом отношении наблюдения солнечной короны при вспышках.

Самые внешние слои Солнца, называемые солнечной короной и простирающиеся на сотни тысяч километров от его поверхности, испускают очень слабое оптическое излучение. Оно заметно только в том случае, когда излучение фотосферы загорожено (экранировано) либо Луной либо искусственным экраном. Корона Солнца находится в особом состоянии. Температура в ней составляет 1—2 миллиона градусов. Почти все атомы в короне ионизованы, поэтому она содержит много свободных электронов. При $T = 2 \cdot 10^6 \text{K}$ максимум излучения

тела, согласно закону Вина (7), приходится на длину волны около $1,5 \cdot 10^{-7}$ см, т. е. на область рентгеновского излучения. Поэтому высокая температура короны делает ее источником рентгеновского излучения. Солнечная корона также является источником радиоволн, причем в дециметровом и метровом диапазонах более мощным, чем фотосфера Солнца. Радиоизлучение короны наблюдают и вне затмения.

Условия распространения радиоволн в среде определяются концентрацией в ней свободных электронов. Электронную концентрацию в короне нашли из оптических наблюдений, причем оказалось, что она уменьшается с увеличением расстояния данной точки от фотосферы. Вследствие падения концентрации свободных электронов к периферии короны, радиоизлучение с малой длиной волны может выходить из глубоких слоев ее, а излучение больших длин волн лишь из наружных. Подробное рассмотрение причин указанного явления отвлекло бы нас от изложения более существенных для этой лекции вопросов.

В короне на высоте $10^4 - 4 \cdot 10^4$ км над местом вспышки в результате выброса горячего газа образуется область с повышенной плотностью вещества — корональная конденсация. В значительной части объема этой конденсации температура высока — десятки миллионов градусов. Конденсацией испускается излучение во всех длинах волн — от радиодиапазона до рентгеновских лучей. Как показали заатмосферные наблюдения, в области длин волн $10^{-7} - 10^{-8}$ см рентгеновское излучение из области вспышки в продолжение нескольких минут существенно превосходит рентгеновское излучение всего Солнца в спокойном состоянии.

Используя отмеченное свойство радиоволн, удалось определить уровень, с которого они испускаются при вспышке. Оказывается, что резко возрастающее при хромосферной вспышке радиоизлучение связано не только с корональной конденсацией. Радиоизлучение более высоких областей короны также сильно увеличивается; в этих случаях говорят о «всплесках» радиоизлучения Солнца. Всплески бывают различными по своему характеру. Одни (их принято называть всплесками III типа) происходят через несколько секунд после начала вспышки. Определение уровня в короне, с которого принимается радиоизлучение всплеска, привело к выводу, что фактор, вызывающий появление этих всплесков, распространяется по короне от поверхности Солнца со скоростью около 100 000 км/сек. Через несколько минут после начала вспышки возникают более продолжительные всплески (II типа), источник которых движется по короне наружу со скоростью порядка тысячи километров в секунду.

В качестве возможного механизма образования всплесков радиоизлучения короны при хромосферных вспышках принимают плазменные колебания. Если в некотором объеме плазмы возникает избыток заряженных частиц, например, электронов, по отношению к ионам, то совокупность зарядов, расположенных в этом объеме, начинает колебаться. Колебания зарядов создают, как мы знаем, электромагнитное излучение. Вызвать такие колебания можно, в частности, пропуская сквозь плазму поток быстрых заряженных частиц. Частота колебаний пропорциональна $\sqrt{n_e}$, где n_e — значение электронной концентрации в плазме. Величина n_e для короны известна и соответствующая ей частота колебаний близка к наблюдаемой. Таким образом, если указанное предположение о характере наблюдаемого радиоизлучения справедливо, то можно сделать вывод о выбрасывании из области вспышки заряженных частиц. При этом группа частиц, создающая всплески III типа, пролетает сквозь корону со скоростями порядка 100 000 км/сек. Что же касается всплесков II типа, то их связывают с прохождением по короне и хромосфере ударной волны, которая возникает при расширении газа в области вспышки. Эта волна также создает плазменные колебания.

Таким образом, наблюдениями радиовсплесков подтвердился известный уже десятки лет факт выбрасывания из области хромосферной вспышки потоков частиц. Многочисленные свидетельства существования таких потоков получены при исследовании явления в земной атмосфере, следующих за вспышкой, в первую очередь так называемых магнитных бурь. На состояние атмосферы влияют как попадающие в нее из Солнца частицы, так и излучение вспышки, изменяющие электрические свойства внешних атмосферных слоев. Нам придется несколько подробнее познакомиться с этими свойствами, прежде чем мы сможем продолжить

рассказ о действии вспышек на Землю.

У поверхности Земли атмосфера состоит почти исключительно из нейтральных атомов. На высотах же 80—300 км в атмосфере содержится сравнительно много ионов и свободных электронов. Эти хорошо проводящие электричество слои атмосферы называют ионосферой. Электронная концентрация в ионосфере увеличивается с высотой.

Ионосфера отражает радиоволны и тем самым делает возможным их распространение далеко за пределы прямого видения. Способность ионосферы к отражению радиоволн зависит от длины волны излучения. При отражении часть энергии волны поглощается — переходит в другие виды энергии.

Способность ионосферы к отражению радиоволн зависит от длины волны излучения. Очень короткие радиоволны, например, применяемые для передачи телевизионных изображений, не отражаются ионосферой, а свободно проходят сквозь нее в пространство.

Возможность прохождения радиоволн сквозь ионосферу или их отражения определяется концентрацией свободных электронов в ней. Чем больше электронов приходится на единицу объема, тем меньше длина волны излучения, которое отражается этим слоем.

Короткие (15—30 м) радиоволны лучше всего распространяются в ночное время. Этот факт известен каждому радиолюбителю, так же как и то, что зимой прием радиосигналов осуществляется лучше, чем летом. Поскольку дальность распространения радиоволн определяется степенью поглощения их в ионосфере, из указанных фактов следует, что короткие волны слабее поглощаются ионосферой ночью и в зимнее время. Изменение времени суток и времени года связано только с изменением положения Земли по отношению к Солнцу. Поэтому очевидно, что зависимость условия распространения радиоволн от времени обусловлена влиянием излучения Солнца на состояние ионосферы.

В той области, где излучение Солнца в данный момент не попадает в ионосферу, т. е. над ночной стороной Земли, атомы не ионизируются, но рекомбинации их происходят. Поэтому концентрация свободных электронов в ионосфере ночью уменьшается.

Хромосферные вспышки сопровождаются резкими нарушениями состояния ионосферы, которые сказываются в первую очередь в изменении условия приема радиосигналов. Значительно падает уровень сигналов, принимаемых на коротких (10—30 м) волнах. Это явление, называемое «замиранием», связано с увеличением поглощения волн. Волны отражаются в это время нижними слоями ионосферы, где, следовательно, содержание свободных электронов возрастает. При сильной вспышке концентрация их увеличивается на порядок по сравнению с той, которая была до вспышки.

Возмущения ионосферы, создаваемые коротковолновым излучением вспышки, возникают, как мы только что отмечали, одновременно с оптическими явлениями, потому что оба вида излучения распространяются с одинаковой скоростью. Наряду с этими возмущениями, приблизительно через сутки после вспышки, на Земле происходят другие связанные с ней явления — магнитные бури и усиление полярных сияний. Магнитной бурей называют сильные и длительные (в среднем они продолжаются сутки или двое) нарушения состояния ионосферы над всей поверхностью Земли. Во время бури нарушается радиосвязь на всех частотах и даже проводная связь. Это показывает, что верхние области ионосферы изменяют свои свойства и частично разрушаются. Во внутренних ее слоях сильно увеличивается ионизация и соответственно растут электрические токи, так что создаваемые этими токами магнитные поля в свою очередь индуцируют токи в линиях связи. Те же ионосферные токи вызывают сильные колебания наблюдаемой напряженности магнитного поля Земли, что и послужило основанием для названия «магнитная буря».

Возникновение магнитных бурь связывают с действием на ионосферу Земли заряженных частиц, протонов, электронов и атомных ядер, выбрасываемых из области хромосферной вспышки. Частицы, ускоренные ударной волной, действию которой приписываются медленно распространяющиеся по короне всплески радиоизлучения Солнца II типа, достигают окрестностей Земли. Обладая большой энергией, потоки этих частиц могут

прорываться в ионосферу и производить разрушение части ионосферы, а также ионизацию атомов в ней сверх той, которая вызвана ультрафиолетовым излучением Солнца. Обычно эти возмущения следуют за теми вспышками, которые произошли вблизи центра солнечного диска. Следовательно, потоки частиц, выбрасываемые из области вспышки и бомбардирующие земную атмосферу, направлены приблизительно перпендикулярно к поверхности Солнца. Потоки эти представляют собой облака плазмы, содержащие также и магнитные поля. Силовые линии поля связаны с плазмой, как говорят, «вморожены в нее», и переносятся вместе с облаками.

Заряженные частицы движутся вдоль магнитных силовых линий на высоте в несколько тысяч километров над поверхностью Земли. У магнитных полюсов силовые линии расположены ближе к поверхности Земли. Поэтому заряженные частицы там проникают и в более глубокие слои атмосферы. Сталкиваясь с атомами и молекулами, частицы передают таким путем свечение атмосферы, называемое полярным сиянием.

Частицы, вызывающие магнитные бури и полярные сияния, должны проходить расстояние от Солнца до Земли (150 млн. км) приблизительно за сутки. Значит, их скорость 1500-1600 км/сек, что приблизительно соответствует скорости распространения радиовсплесков II типа. Это нужно считать средней скоростью, так как «размазывание по времени» явления магнитной бури показывает, что не все частицы достигают Земли одновременно. Выбрасывание же всех их происходит, по-видимому, или в момент вспышки или сразу же за ним (Потоки светящегося газа, движущиеся вверх от области вспышки («вспышечные выбросы»), имеют скорость в 2-3 раза меньшую, чем указанная. Следовательно, либо это различные потоки, либо за время своего пути до Земли поток ускоряется. Вблизи Солнца потоков со скоростями порядка 1500 км/сек не наблюдалось.).

Изучение действия потоков частиц на магнитное поле Земли показало, что масса всей струи плазмы, выброшенной при вспышке, порядка 10^{16} - 10^{17} г. При скорости этого вещества 1500 км/сек его кинетическая энергия составляет 10^{32} - 10^{33} эрг. Таким образом, энергия, выделяющаяся при большой хромосферной вспышке в форме кинетической энергии выбрасываемых частиц (корпускулярное излучение), в десятки раз больше энергии оптического излучения.

Заметим, что и при отсутствии вспышек Солнце испускает потоки частиц, составляющих так называемый «солнечный ветер». Однако скорости частиц солнечного ветра в 5—10 раз меньше, чем скорости в потоках, образованных вспышками. Тем не менее усиление потоков частиц, попадающих на Землю (а это бывает главным образом в тех случаях, когда большая группа пятен находится напротив Земли), также вызывает магнитные бури.

При очень сильных вспышках на Земле наблюдается еще один интересный эффект — возрастание интенсивности космических лучей. Космические лучи, о которых подробнее будет говориться ниже, представляют собой частицы (ядра атомов и электроны), движущиеся со скоростью, близкой к скорости света, и обладающие поэтому большой энергией. Они заполняют космическое пространство. Тем из частиц, энергия которых достаточно велика (жесткое излучение), сравнительно слабое магнитное поле Земли нигде не препятствует проникать к поверхности Земли и они наблюдаются на всех широтах. Частицы с меньшей энергией (мягкое излучение) отклоняются магнитным полем и попадают преимущественно в область магнитных полюсов Земли.

Увеличение интенсивности космических лучей в высоких широтах замечается приблизительно через час после сильной хромосферной вспышки. Так как в экваториальных областях Земли аналогичный эффект отсутствует, то можно говорить об образовании при вспышке только мягких космических лучей. Учитывая, что на путь от Солнца до Земли им требуется в 3—4 раза больше времени, чем фотонам, получаем величину скорости этих частиц порядка 100 000 км/сек. Энергия протонов (которые составляют основную долю частиц космических лучей солнечного происхождения) при такой скорости достигает 10^{-3} эрг на одну частицу. Так как всего при вспышке в форме космических лучей освобождается до 10^{32} эрг, то общее количество быстрых частиц, образованных вспышкой, составляет примерно 10^{35} , что

дает 10^{10} г вещества. Вероятно, эти частицы, проходя через солнечную корону, теряют там некоторую часть своей энергии, вызывая всплески радиоизлучения III типа.

Потоки космических лучей и фотонов большой энергии от хромосферной вспышки при встрече их с космическим кораблем могут быть опасными для участников полета. Эти частицы способны проходить сквозь толстый слой вещества, и космический корабль не является надежной защитой от них. Для безопасности космонавтов полеты лучше совершать в то время, когда вспышек нет или они слабые. Поэтому исследование природы вспышек и причин их возникновения, которое позволит прогнозировать вспышки, имеет первостепенное значение для космонавтики.

За время большой хромосферной вспышки (500—1000 сек) в сравнительно малой части хромосферы выделяется приблизительно столько же энергии, сколько излучается Солнцем за 1 сек. Каков же источник столь огромной энергии? Окончательного ответа на этот вопрос пока нет. Как мы сейчас увидим, данные наблюдений указывают на связь вспышек с магнитными полями.

Между солнечными пятнами противоположной полярности существует точка, в которой напряженность магнитного поля равна нулю, а по обе стороны от нее напряженность возрастает, и направления силовых линий противоположны. Такие точки называют нейтральными. Хромосферные вспышки обычно происходят около нейтральных точек и сопровождаются изменениями конфигурации поля вблизи места вспышки, а в ряде случаев и уменьшением напряженности поля. Поэтому распространено мнение о том, что энергия вспышки черпается из энергии магнитных полей. Предполагаемый процесс перехода магнитной энергии в кинетическую энергию и в излучение сложен и не до конца выяснен. О нем мы здесь говорить не будем, а лишь оценим энергию, заключенную в поле.

Вспышка охватывает объем хромосферы, расположенный над площадью порядка 10^{19} — 10^{20} см² (около одной тысячной площади диска). Высота хромосферы около $2 \cdot 10^9$ см. Поэтому величина указанного объема — приблизительно 10^{29} см³. Напряженность поля в активной области вблизи пятен, там, где случаются вспышки, может составить несколько сотен эрстед. Энергия магнитного поля $E_{\text{магн}}$ в единице объема — плотность магнитной энергии — связана с напряженностью поля H соотношением:

$$E_{\text{магн}} = \frac{H^2}{8\pi} \quad (8.1)$$

(вывод этой формулы занял бы слишком много места).

Используя формулу (8.1), получаем, что при $H = 100$ эрстед величина $E_{\text{магн}} \approx 4 \cdot 10^2$ эрг. Таким образом, весь рассматриваемый объем содержит 10^{32} — 10^{33} эрг магнитной энергии. Если большая часть ее может очень быстро перейти в энергию излучения или кинетическую, то произойдет взрыв той же силы, что и большая хромосферная вспышка.

Не все свойства вспышек получили объяснения на основе этой гипотезы, да и возможность быстрого перехода магнитной энергии, распределенной по большому объему, в другие виды энергии не доказана. По-видимому, полностью ответить на вопрос об источнике энергии хромосферных вспышек можно будет лишь на основе дальнейших исследований не только их, но и других космических взрывов. Однако вряд ли можно сомневаться в существовании какой-то связи между хромосферными вспышками и магнитными полями.

Даже если будет доказано, что энергия магнитного поля служит основным источником энергии хромосферной вспышки, природа вспышек станет полностью ясной лишь после того, как будет понят механизм, приводящий к возникновению полей на Солнце. Общепринятой теории происхождения магнитных полей нет ни для Солнца, ни для других космических тел. Можно предположить, что магнитное поле Солнца — остаточное, т. е. считать, что поле уже существовало в той среде, из которой образовалось Солнце. В других теориях в качестве источника энергии магнитного поля принимается энергия конвективных движений в Солнце. Однако ни одна из существующих теорий пока не позволяет надежно рассчитать силу поля и

определить его свойства на уровнях, доступных наблюдениям.

8.3. Астероидная опасность

Одной из основных особенностей, характерных для опасностей и угроз, является их непостоянство, изменчивость во времени (нестационарность) как явлений, процессов, так и описательных объектов сложных систем. Причем, опасности и угрозы, относящиеся к более высоким иерархическим уровням, как правило, отличаются меньшей мерой стохастичности, то есть более предсказуемы. Например, глобальные опасности, обусловленные природной системой закономерностей, в течение многих столетий остаются почти неизменными. Среди них следует особо выделить астероидную (иногда интенсивную метеоритную) опасность и (или) угрозу циклических изменений климата, а также биосферы Земли.

По оценкам участников международной конференции «Астероидная опасность-96», столкновение Земли с объектами типа Тунгусского метеорита возможно один раз в сто лет. При попадании такого размера метеорита в густо населенные районы Земли могут погибнуть одновременно миллионы людей, а с учетом насыщения некоторых регионов химическими предприятиями и наличия в них АЭС- высока вероятность глобальной катастрофы.

Существует научное предположение о том, что столкновение Земли с астероидом размером 500 метров и более немедленно приведет к глобальной катастрофе и уничтожению жизни на Земле. Возможность столкновения с таким астероидом оценивалась на уровне не чаще одного в сотни тысяч лет. Однако в какой точке данного периода это может произойти?

19 мая 1996 года на расстоянии всего 450 тыс. километров от нашей планеты пролетел астероид размером от 300 до 500 километров со скоростью 20 км/с. При столкновении произошел бы взрыв, эквивалентный взрыву примерно 3000 мегатонных ядерных бомб. К счастью, Земля опоздала к месту «встречи» на несколько часов. 25 мая того же года второй космический пришелец размером в 1,5 км пролетел в трех миллионах километров от нас. Две встречи с крупными астероидами в течение одной недели! С таким феноменом в астрономии мы столкнулись впервые.

Отмеченные факты свидетельствуют, что астероидная опасность не является такой уж невероятной и по своей значимости может приблизиться к ядерной опасности. Решение проблемы борьбы с астероидами потребуют колоссальных средств и объединения усилий всего мирового сообщества.

Иногда первопричинами неверных (субъективных), порой самых трагических решений в обеспечении условий безопасности жизнедеятельности человека являются его ошибочные представления о «Земной колыбели». Фундаментальные научные исследования Земли позволили человечеству к концу 80-х годов XX столетия иметь более точные представления об ее строении и энергетике.

Оказалось, что Земля достаточно энергонасыщена и геодинамически активна. Неоднородность земной среды на глубинах до 20 км регистрируется с помощью возникновения в ее среде сейсмических волн, которые, как правило, стохастичны и поэтому трудно интерпретируемы.

Согласно результатам научных работ Н.Шапаловой (Гидрометцентр РФ), многие проблемы, связанные с изучением Земли, объясняются неравномерностью ее вращения как космического субъекта, с одной стороны, с другой- ее способностью демпфировать и автотрансформировать внутренние и внешние (космические) процессы.

Атмосфера Земли выполняет защитную функцию, рассеивая солнечные лучи частицами пыли и водяного пара, а также поглощая их озоном. Поэтому по мере удаления от поверхности Земли интенсивность радиации от Солнца возрастает с увеличением плотности ультрафиолетового излучения.

Например, на границе атмосферы интенсивность радиации составляет 2 кал/см² в минуту (1,4 кВт/м²). Данную величину принято называть солнечной постоянной. На самом деле количество солнечной энергии, поступающей на Землю, в десятки тысяч раз больше, чем та

величина, которой человечество пользуется. Значительная часть солнечной энергии (42%) отражается облаками, 15% поглощается атмосферой и лишь 43% солнечной энергии поглощается живым миром планеты. Данная доля энергии расходуется на нагревание воздуха (от поверхности Земли), почвы и воздушных пространств, создавая необходимые реальные условия жизни на планете. Тепло в воздушных слоях Земли распространяется медленно, на глубине 2 м максимум июльской температуры проявляется в августе. В морях тепло может проникать до глубин 100м.

Часть солнечной энергии, отраженной от поверхности Земли, теряется, но по причине существования водяных паров в атмосфере отраженная от Земли энергия снова поглощается атмосферой и способствует, таким образом, сохранению теплового баланса Земли. Иными словами, Земля и ее атмосфера являются своеобразными ловушками солнечной энергии. Если бы этого не происходило, то средняя температура поверхности Земли была бы значительно ниже нуля по Цельсию.

Природа причинно-следственных связей протекания глобальных процессов в окрестности Земли весьма сложна. Ее первопричины берут начало своего формирования на Солнце и заканчиваются на Земле, при этом вполне вероятны факторы негативного воздействия окружающей среды на функционирование человеческого организма, то есть на его здоровье. Для снижения вредных факторов человеку необходимо знать, как они проявляются и как защищаться от их вредного воздействия.

8.4. Удар метеорита

Особое место среди возможных крупных катастроф занимает удар метеорита. Надежных данных о жертвах при таком ударе нет, хотя косвенные свидетельства могут быть найдены в легендах и мифах. Так, несомненно, сопровождалось человеческими жертвами падение метеорита на о. Сааремаа (Эстония), отраженное в древнегреческом мифе о Фаэтоне. По оценке Э. Майклза, падение Тунгусского метеорита могло привести к гибели нескольких миллионов людей. Падение метеорита с энергией 10^{18} Дж (в 100 раз больше Тунгусского) ожидается 1 раз в 50 000 лет, подобного Тунгусскому - 1 раз в 12 000 лет.

Что касается метеоритной опасности, то за 100 лет нет ни одного случая гибели человека от метеорита. Вероятность погибнуть от метеоритного удара очень мала; она в 1000 раз меньше вероятности погибнуть от землетрясения. Зато она примерно равномерна по всей Земле.

Последствия геомагнитной инверсии предвидеть трудно: все будет зависеть от скорости убывания основной составляющей магнитного поля Земли. Убытки здесь скорее всего возникнут в виде дополнительных затрат на защитные противорадиационные мероприятия. Даже при нынешнем уровне технологии и энерговооруженности человека можно надеяться на их успех, особенно если верны данные о том, что в ходе инверсии магнитное поле Земли за тысячу лет ослабевает не более чем в 10 раз. С этим человечество справится.

Контрольные вопросы

1. Какая вероятность глобальных катастроф в случае столкновения Земли с астероидами?
2. Что известно об астероидах, которые пролетели на расстоянии 450 тыс. км от нашей планеты и каковы их размеры?
3. Что Вы знаете о Тунгусском метеорите?
4. Какую величину принято называть солнечной постоянной?
5. Какую функцию выполняет атмосфера Земли, защищая, рассеивая солнечные лучи частицами пыли и водяного пара, а также поглощая их озон?
6. Чем является Земля и её атмосфера для солнечной энергии?
7. Что является одним из основных опасностей Земли в XXI веке?

Раздел III. БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

Глава 9. Безопасность человека в экстремальных ситуациях природных и городских условиях. Способы автономного выживания человека в ЭС

В основе выживания лежат простые вещи: ваша психологическая подготовка, одежда, которую вы носите, и все, что берете с собой. Чтобы выжить, вам необходимо овладеть искусством выживания, особенно психологическим его аспектом, поскольку от этого в конечном счете и зависит, останетесь ли вы в живых или погибнете.

9.1. Психология выживания

Чтобы выжить, вам необходимы навыки выживания, но только они одни вас не спасут. Прежде всего вам нужно правильное отношение к ситуации. Все знания в мире теряют свою ценность, если у вас не будет воли к жизни.

Воля к жизни есть основополагающий фактор в пиковой ситуации. Известно, что разум может сделать быстрее тела, но с установкой на выживание человек обретает огромные возможности выкарабкаться.

Подумайте об этом. Независимо от того, в какой сложной ситуации вы оказались, помните – у вас есть необходимые ресурсы, чтобы преодолеть любые трудности. Это ваша сила духа и ваши физические возможности. Заставьте их эффективно работать на себя – и вы добьетесь прекрасных результатов.

9.2. Как сконцентрировать свой разум на выживании

Две огромные опасности для жизни таятся в нашем собственном мозгу. Это стремление к комфорту и пассивное созерцание. Если их вовремя не подавить, они могут привести к деморализации и гибели. К счастью, с обеими этими угрозами может легко справиться каждый.

Стремление к комфорту является следствием современных городских условий жизни. Западные их стандарты сделали людей изнеженными, потому что большинство из них огорожено от агрессии сил природы и окружающей среды. Западные люди – возможно, и вы в том числе – живут и работают в теплых, уютных и надежных зданиях, к их услугам высококлассная система здравоохранения и гарантированное снабжение продуктами питания и водой.

В экстремальной ситуации у вас, вероятно, ничего такого не будет, по крайней мере сначала. Вы будете располагать лишь одеждой, которая на вас надета, - ни пищи, ни воды, ни убежища. Внезапное исчезновение привычных комфортных условий, которыми вы пользовались не задумываясь, само по себе является большим ударом по вашему самообладанию и может привести к полной деморализации. Как же бороться с этим опасным состоянием разума, вызванным потерей вещей, которые вы считали безусловно необходимыми для нормальной жизни?

Во-первых, необходимо для себя уяснить, что ценности современной цивилизации не принципиальны для решения проблемы выживания. Просто отбрось их. Ведь можно же обойтись без деликатесов на обед, телевизора или кондиционера. Во-вторых, вам придется понять, что дискомфорт, который вы испытываете, - ничто по сравнению с бедами, которые свалятся на вас в случае, если вы предадитесь унынию и жалости к самому себе.

Пассивное созерцание также является следствием приобщения к благам цивилизации. Бюрократическое общество избавляет человека от ситуаций, в которых необходимо принять критическое для жизни решение. Практически все решения, которые мы принимаем, повседневны и банальны. Инициатива чахнет, и большинство людей склонно к пассивному,

почти овечьему созерцанию. Однако, попав в нештатную ситуацию, вы обязаны будете действовать независимо, абсолютно самостоятельно принимать решения. Если что-то вас здесь смущает, подумайте, что результатом пассивности, ничегонеделания, скорее всего, будет ваша гибель. Альтернативой же является взятие ситуации под свой контроль и – долгая жизнь. Что вам больше нравится?

НЕ СТОИТ ХОРОНИТЬ СЕБЯ РАНЬШЕ ВРЕМЕНИ, ВЫБИРАЙТЕ ЦЕЛЬ И ДЕЙСТВУЙТЕ!

9.3. Недруги выживания

Существуют и другие враги вашего выживания, гораздо более материальные, и вы должны применить против них адекватные контрмеры.

БОЛЬ: боль есть язык вашего тела, которым оно вам говорит, что с ним что-то не так. Она очень мешает вам и может подорвать вашу волю к жизни. Но она становится гораздо более переносимой, если вы обнаружите ее источник и природу, поймете, что это нечто, что необходимо преодолеть, и сконцентрируетесь на других задачах. Запомните, что боль будет казаться гораздо сильнее, если вы ничего не станете делать, просто ляжете и будете думать о том, как вам больно.

ХОЛОД: он замедляет ток крови и вызывает сонливость. Холод также притупляет разум. Это очень опасно, вам необходимо срочно найти укрытие от холода и развести костер.

ЖАЖДА: как и голод, она притупляет разум. Важно уметь контролировать количество потребляемой воды. Если вода в дефиците, сократите потребление пищи, так как вода нужна вашему организму для самоочищения от пищевых шлаков.

ГОЛОД: это состояние может привести к потере веса, слабости, головокружению, помутнению сознания, замедлению сердцебиения, повышенной чувствительности к холоду, усилению жажды. Единственный способ борьбы: прием пищи.

Из опыта армии США

Личные качества, необходимые для успешного преодоления критической ситуации:

Американские военные, опираясь на свой богатый опыт, знают, что необходимо человеку для того, чтобы справиться с враждебными обстоятельствами. А вы?

- *Способность концентрировать разум.*
- *Способность импровизировать.*
- *Способность жить в одиночестве.*
- *Способность адаптироваться к ситуации.*
- *Способность сохранять спокойствие.*
- *Способность оставаться оптимистом, в то же время готовясь к худшему.*
- *Способность понять собственные страхи, укротить и преодолеть их.*

УПАДОК СИЛ: может привести к коме. Ею же могут закончиться такие душевные состояния, как безнадежность, бесцельность, апатия. Для человека, борющегося за выживание, необходим хороший отдых.

АПАТИЯ: может закончиться потерей интереса к жизни, равнодушием и депрессивным состоянием (особенно при отсутствии надежды на помощь извне). Для победы над апатией вам необходимо уяснить для себя свой основной приоритет - выжить - и дать себе отчет в том, как те или иные ваши действия укладываются в основной план выживания.

ОДИНОЧЕСТВО: длительная изоляция от людей может привести к возникновению чувства одиночества, которое, в свою очередь, повлечет за собой ощущение беспомощности и отчаяния. Одиночество преодолевается постоянным занятием себя каким-либо делом, а также воспитанием самодостаточности.

ЧУВСТВО БЕССИЛИЯ: преодолевается путем направленности на достижение полезной и объективно выполнимой цели. Ставьте и выполняйте более простые задачи, прежде чем перейти к более сложным. Кроме того, вам необходимо правильно оценивать ситуацию, в которой вы оказались, и действовать сообразно с ней. Не ставьте себе недостижимых целей. И не сидите без дела - работайте!

НЕ ПАНИКОВАТЬ!

Если вы только что пережили авиационную или автомобильную катастрофу, кораблекрушение, ваш мозг дезориентирован. Вы можете быть ранены, вокруг вас могут находиться раненые и мертвые люди. Несмотря на возможную боль или страх, постарайтесь сделать следующие две вещи:

- Выбраться и отойти подальше от обломков - этим вы обезопасите себя от ранений и ожогов в результате возможных взрывов бензобаков и пожара.
- Как только окажетесь в относительной безопасности -прекратите движение! Самое худшее, что вы можете предпринять, это начать блуждания по незнакомой территории, особенно ночью. Вы просто заблудитесь и рискуете изувечиться. Присядьте, не паникуйте, осмотритесь и проанализируйте ситуацию — чем спокойнее, тем лучше.

ЕСЛИ ВАМ УДАСТЬСЯ СОХРАНИТЬ СПОКОЙСТВИЕ, ЭТО ДАСТ СВОИ ПЛОДЫ ПОЗЖЕ.

9.4. Как вести себя в экстремальных ситуациях

Как только вы покинули зону непосредственной опасности, необходимо заняться следующими вещами:

- Найдите себе убежище, где можно посидеть и подумать.
- Посмотрите, что вас окружает. Любое место в мире имеет свою природу, ритм и устройство. Уясните для себя, какова окружающая вас среда.
- Оцените свое физическое состояние: есть ли ранения, нужна ли дополнительная одежда, пропитание, вода?
- Подумайте о дополнительном снаряжении, которое вам может быть доступно: есть ли в обломках что-то, что может вам пригодиться, и в каком это состоянии?
- Не спешите, спешка может привести к потере ориентировки, кроме того, вы можете забыть или потерять что-нибудь из вашего снаряжения.

ПОМНИТЕ, ЧТО ГОРАЗДО ПРОЩЕ ТОЧНО И ПРАВИЛЬНО ОЦЕНИТЬ СИТУАЦИЮ В СВЕТЛОЕ ВРЕМЯ СУТОК, ЧЕМ В ТЕМНОЕ.

Из опыта британской САС

Стандартная процедура, выполняемая в случае аварии самолета

Британская САС рекомендует людям, попавшим в авиационную катастрофу, непосредственно после падения самолета выполнить следующее:

- Не покидать место катастрофы сразу же, несмотря на опасность.
- Немедленно оказать первую помощь нуждающимся в ней.
- Отделить живых от погибших.
- Спасти из обломков все, что можно спасти - снаряжение, припасы, одежду, воду.
- Составить примерное представление о географическом месте катастрофы.
- НЕ ДВИГАТЬСЯ ночью без крайней необходимости.

9.5. Формирование плана выживания

Теперь вам необходимо продумать план вашего персонального выживания. Хороший план и предварительная подготовка позволят человеку, терпящему бедствие, преодолеть трудности и опасности и в конечном итоге остаться в живых.

При составлении плана выживания помните, что, если вы попали в авиакатастрофу или кораблекрушение, ваше географическое положение почти наверняка было передано в эфир непосредственно перед катастрофой.

Таким образом, спасательным службам примерно известно, где искать выживших. Скорее всего, спасатели сразу же или почти сразу приступят к поискам. Но вам все же необходимо принять некоторые решения. Нельзя просто сидеть и пассивно ожидать спасения - в проблеме выживания уповайте только на себя, а не на других людей. Для многих принятие решения является большой проблемой, но это единственный путь взять ситуацию под контроль.

Демонстрируемые вами спокойствие и уверенность в себе помогут обрести эти чувства и вашим товарищам по несчастью, что сделает составление плана более легким - люди всегда идут за лидером.

Оценка ситуации - наиболее важный фактор при составлении плана выживания. Вы

должны быть насколько возможно объективны и взвешивать все положительные и отрицательные аспекты ситуации, в которой оказались. К примеру, вы оказались в Арктике, в условиях низких температур, что представляет собой главную угрозу, но при этом вы не будете испытывать недостатка воды - ее в избытке в виде снега и льда. В тропиках же у вас будет множество источников пропитания, но главными вашими врагами будут жара и влажность.

Основными приоритетами в пиковой ситуации являются: убежище, огонь и вода. Если у вас есть доступ к воде и топливу для костра (дереву), значит, у вас есть доступ и к материалу для строительства убежища. При наличии всех трех приоритетных факторов вы обживетесь в том месте, куда вас забросили обстоятельства, в кратчайшие сроки.

Еще раз отметим, что крайне важно хорошо обдумать все аспекты ситуации, в которой вы оказались. К примеру, если вы попали в авиационную катастрофу, то могли бы набрать среди обломков самолета материал для строительства убежища, предварительно убедившись, что не существует риска взрывов или возникновения пожара. Пенополиуретановый наполнитель самолетных кресел годится для растопки или в качестве утеплителя, например, для ног. Аккумуляторные батареи самолета можно использовать для разжигания костра. Шины самолетных колес могут служить для разведения прекрасного сигнального костра - черный густой дым от горящей резины заметен на много километров. Но если после катастрофы вы покинете обломки, то лишитесь всех этих полезных вещей и материалов.

Трогаться в путь или оставаться на месте является трудным решением для попавших в беду. Выше перечислены серьезные аргументы в пользу того, чтобы оставаться на месте. Во-первых, предупрежденные о катастрофе по радио поисково-спасательные группы будут знать, где вас искать. Во-вторых, двигаясь, вы станете сжигать слишком много калорий, подвергаться воздействию новых внешних факторов, зачастую враждебных, будете не в состоянии наладить эффективную систему подачи сигналов - ваша уверенность в себе будет подвергнута серьезному испытанию, если вы увидите спасательный самолет, но не сможете ему просигнализировать — и, наконец, вы рискуете буквально загнать себя до смерти. Но, если по каким-либо причинам вы решили все же тронуться в путь, ваш план спасения должен включать в себя следующие пункты:

- Направление вашего движения.
- Способ держаться выбранного направления.
- График движения на каждый день.
- Способ подачи сигналов.

Помните, что вы должны в конце каждого дня оставить себе достаточно времени для того, чтобы разбить лагерь и подготовить сигнальные средства на случай пролета над вами спасательного самолета.

Если же вы решили оставаться на месте, ваш план спасения должен включать в себя следующие пункты:

- Разработка системы подачи сигналов.
- Расположение и структуру вашего лагеря.
- Поиск ближайшего источника воды.
- Определение вашего пищевого рациона.

Исключительно важно с самого начала разработать систему подачи сигналов, так как поисковый самолет может пролететь над вами в любое время и вам надо быть готовым к подаче сигналов в любой момент. Поэтому разбейте лагерь в непосредственной близости от сигнальной системы. Для поддержания жизни и последующего возвращения к цивилизации вам понадобятся также навыки в области медицины.

9.6. Условия выживания

Выживание — это ИСКУССТВО оставаться в живых. При этом наибольшее значение имеют моральный дух, физическая выносливость и Специальные знания. Вы должны знать, как взять от природы все возможное и сполна воспользоваться ее дарами; как привлечь к себе

внимание спасателей; как без помощи карты и компаса пройти через неизвестную местность и вернуться к цивилизации, если нет надежды на спасателей. Вы должны знать, как сохранить хорошее физическое состояние и то, как помочь Себе и другим в случае заболевания или ранения.

Любое снаряжение, которым вы располагаете, следует рассматривать как дополнительный шанс на спасение. Отсутствие снаряжения вовсе не означает, что вы ничего не имеете: с вами всегда остаются навыки и опыт. Но их следует поддерживать на должном уровне и постоянно расширять свои знания.

Искусство выживания можно представить себе в виде пирамиды, в основании которой лежит желание остаться в живых. Следующий уровень пирамиды — это знания. Они развивают чувство уверенности в себе и рассеивают страх. Третий уровень — это подготовка: оттачивание навыков и закрепление их. Вершиной пирамиды является ваше снаряжение. Соединив воедино желание остаться в живых, соответствующие знания, подготовку и снаряжение, вы будете, готовы к любой неожиданности.

БУДЬ ГОТОВ!

Этот девиз бойскаутов и пионеров — правильный девиз. Прежде, чем отправиться в путь, убедитесь, что вы готовы к путешествию физически и морально, а также подберите такое снаряжение и одежду, которые соответствуют планируемым целям и задачам.

КАРТОЧКА КОНТРОЛЯ

Перед каждым путешествием или экспедицией задайте себе следующие вопросы:

- *На какой срок рассчитано путешествие? Сколько еды и воды понадобится взять с собой?*
- *Подходит ли одежда и обувь к климату на маршруте путешествия? Надо ли брать запасные предметы одежды и обуви?*
- *Какое специальное снаряжение понадобится в походе? Что должно входить в состав походной аптечки?*

ПРОВЕРКА ЗДОРОВЬЯ

Пройдите тщательную медицинскую проверку, посетите зубного врача и сделайте все прививки, которые необходимы для посещения намеченной вами местности.

Укомплектуйте аптечку лекарствами, которые могут понадобиться вам и членам вашей группы.

ПОДГОТОВКА

Чем больше вы знаете о той местности, по которой пролегает ваш маршрут, и о проживающих на ней людях, тем выше шансы на успех. Тщательно изучите карту, получите как можно больше сведений о местности: в первую очередь о климате, погодных условиях, направлении и скорости течения рек, высоте гор (холмов), флоре и фауне.

ПЛАНИРОВАНИЕ

Разделите план похода (рейда) на основные этапы: начальный этап, конечная цель, возвращение. Четко определите цель каждого этапа и разработайте временной график его выполнения. Учтите время на непредвиденные случаи, например болезнь и аварийную эвакуацию.

Оценивая скорость движения по маршруту, старайтесь не сужать временные рамки. Стремление придерживаться ускоренного графика продвижения приводит к переутомлению и ошибкам в расчетах.

Основным фактором, определяющим маршрут, будет потребность в восполнении запасов воды из местных источников.

Будьте готовы к тому, что кое-что пойдет вразрез с вашими планами. Что вы будете делать, если погодные условия окажутся более суровыми, чем предполагалось? Если идет группа, то как собраться, если она по каким-то причинам рассеется? Что произойдет, если кто-нибудь заболеет?

СНАРЯЖЕНИЕ

Одежда должна хорошо сидеть, но не сковывать движений. Она должна обеспечивать защиту от холода и дождя, но не ограничивать доступ воздуха к телу. Возьмите с собой непромокаемый плащ-палатку, смену белья и дополнительные теплые вещи. Для холодного климата лучше всего подходят двухслойные вязаные свитера. Новую обувь разношивайте постепенно за две недели до отправки в поход начинайте закалять кожу с помощью спирта.

СПАЛЬНЫЙ МЕШОК

Пуховые спальники легки и обеспечивают лучшую теплоизоляцию, чем искусственные волокна. Однако, намокнув, пух теряет свои теплоизоляционные свойства, к тому же его трудно высушить. Если у вас нет палатки, то спальник из «дышащего» материала не даст промокнуть.

РЮКЗАК

Рюкзак должен быть прочным, непромокаемым, с крепкой регулируемой шнуровкой на раме и удобным поясом, который перераспределяет вес груза на бедра. Рюкзаки с внешними рамами лучше: хоть они тяжелее и склонны цепляться за ветки, зато позволяют нести громоздкие, тяжелые грузы и даже раненого человека. Для уменьшения потоотделения рама должна обеспечивать воздушную прослойку между рюкзаком и спиной.

Рюкзаки с боковыми карманами на молниях лучше обычных.

УКЛАДКА ГРУЗА

Укладывая груз, постарайтесь запомнить, где что Я находится. Вещи, необходимые в первую очередь, должны быть наверху. В сырую погоду укладывайте вещи в полиэтиленовые мешки. Палатка и тяжелые вещи вроде радиостанции крепятся сверху. Но не делайте рюкзак слишком высоким, так как при сильном ветре будет трудно сохранять с ним равновесие. Портящиеся продукты храните в контейнерах.

РАДИОСТАНЦИЯ

Радио — необходимая вещь для продолжительных и далеких экспедиций. Заранее разработайте систему сигналов с ежедневными двухразовыми сеансами связи с базой, во время которых сообщайте свои очередные координаты и планы. База может сообщать вам прогнозы погоды и прочую полезную на маршруте информацию, а также в случае необходимости постоянно прослушивать аварийную частоту на предмет сигналов бедствия. Выбирайте такие частоты, которые хорошо проходят в той местности, куда вы направляетесь. По меньшей мере два члена группы должны уметь работать с рацией.

План чрезвычайных действий вступает в силу, если группа два раза подряд не выходит на связь. Даже если у вас все в порядке, это будет рассматриваться как сигнал тревоги. Возвращайтесь тогда к месту последней стоянки, местонахождение которой известно базе, или оставайтесь там и ждите контакта.

ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА

Убедитесь, что они в исправном состоянии. Отрегулируйте и подготовьте их к работе в условиях высокогорья, труднопроходимой местности, сложных метеоусловий. Укомплектуйте их запасными частями и дополнительными емкостями для топлива и воды.

САМОЛЕТЫ И ВЕРТОЛЕТЫ

Обратите внимание на меры, принимаемые в аварийных ситуациях: это может спасти вам жизнь. Самое безопасное место в самолете — хвостовая часть фюзеляжа. При аварии хвост очень часто отламывается, и большинство выживших находят именно там. Перед полетом на легком самолете (или вертолете) расспросите пилота о предстоящем рейсе: какова его продолжительность, над местностью какого типа вы будете пролетать? Обращайте внимание на детали — в чрезвычайных обстоятельствах они приобретают первостепенное значение.

НАБОР ДЛЯ ВЫЖИВАНИЯ

Предметы, показанные в таблице, имеют большое значение в борьбе за выживание. Их следует хранить в маленьком контейнере, например, в жестяной коробке от табака. Отполируйте внутреннюю поверхность крышки до зеркального блеска. Для герметичности запечатайте коробку полоской клейкой ленты (а), которую легко снять и заменить новой. Пустое пространство заполните ватой (для разжигания костра), чтобы содержимое коробки не брэнчалось.

Регулярно проверяйте содержимое коробки, заменяя поврежденные вещи. Никогда не оставляйте коробку открытой или лежащей на земле. Возьмите себе в привычку никогда не расставаться с ней.

1. **Спички**, желательно водоотталкивающие, следует защитить, опустив их головки в расплавленный парафин. Для экономии места наполовину обломайте спички. Добавьте к ним кусочек терки для воспламенения и запаяйте ее в полиэтиленовый пакетик.
2. **Свеча**. Придайте ей форму прямоугольника. В чрезвычайной ситуации жировые свечи можно употреблять в пищу или использовать для поджаривания пищи, но в жарком климате их трудно хранить. Другие свечи несъедобны.
3. **Кремень**. Обработанный кремень с кресалом из ножовочного полотна.
4. **Увеличительное стекло**. Для разжигания костра от солнечных лучей.
5. **Иголки и нитка**. Несколько иголок, в том числе по меньшей мере одна с очень большим ушком для вдевания сухожилия или суровой нити. Достаточное количество прочной нити обмотайте вокруг иголок.
6. **Рыболовные крючки и леска**. Набор крючков (3— 5. штук), свинцовых грузил и как можно больше лески (не менее 3 м).
7. **Компас**. Лучше всего подойдет компас жидкостного типа со светящимся наконечником стрелки. Убедитесь, что он в рабочем состоянии и вы умеете пользоваться им. Стрелка подвержена ржавлению: удостоверьтесь, что она сидит на оси и легко вращается. Можно ограничиться одной лишь намагниченной стрелкой.
8. **Источник люминесцентного света**. Светоизлучающий кристалл для чтения карты ночью и использования в качестве приманки при ловле рыбы,

9. **Силок.** Желательно из медной проволоки. Длина 60—90 см.

10. **Гибкое ножовочное полотно (пила-струна).** Снимите ручки и смажьте перед укладкой в коробку. При необходимости применить полотно используйте удлиненные деревянные ручки.

11. **Аптечка.** Упакуйте медикаменты в воздухо непроницаемые контейнеры с ватой. Подпишите их, указав дозировку и срок годности. Приведенные ниже средства следует рассматривать лишь как пример:

Болеутоляющее. Снимает небольшие (средние) боли. Желудочное. Против сильного (хронического) поноса.

Антибиотики. Против общих инфекций. Количество таблеток должно хватать для полного курса лечения.

Антигистаминные препараты. Против аллергии, укусов насекомых.

Таблетки для стерилизации воды (пантоцид). Использовать при невозможности вскипятить подозрительную воду.

Противомалярийные таблетки. Необходимы в тех районах, где свирепствует малярия.

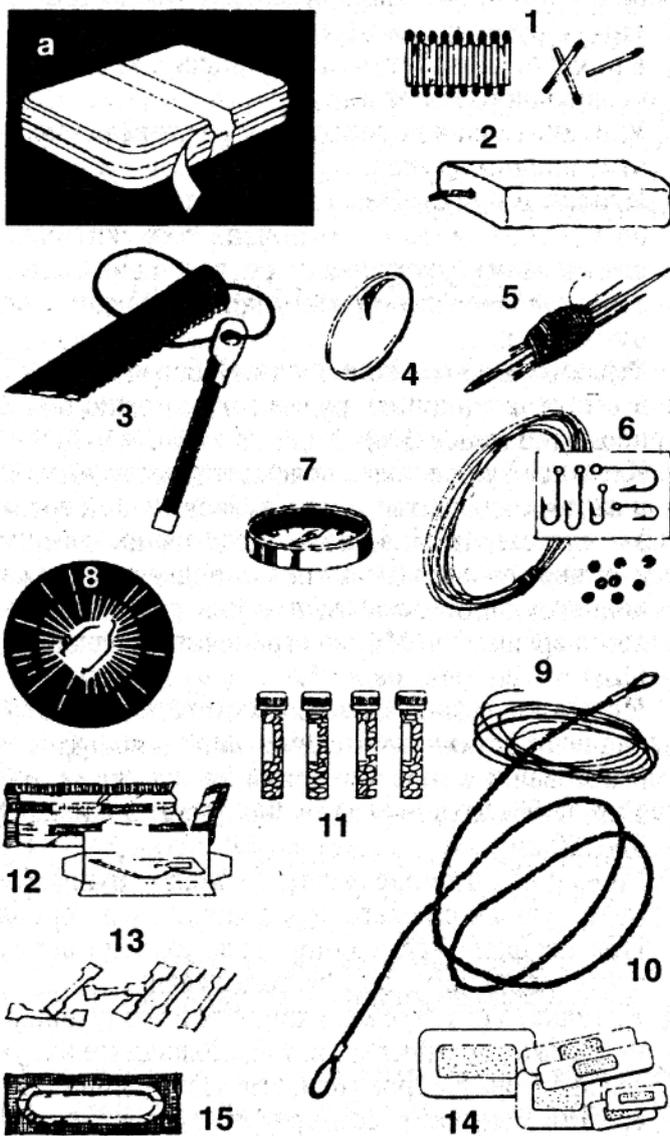
Перманганат калия (марганцовка). Для стерилизации воды всыпьте в нее несколько кристаллов и размешайте до получения светло-розового цвета. Для придания воде антисептических свойств доведите ее цвет до темно-розового. Для лечения грибковых заболеваний цвет воды должен быть темно-красным.

12. **Сменные лезвия для скальпеля.** По меньшей мере два лезвия разного размера. *

13. **Хирургические зажимы-бабочки.** Для стягивания краев ран.

14. **Лейкопластырь.** Водоупорный, разного размера.

15. **Презерватив.** Представляет собой хорошую емкость для воды: вмещает до 1 литра.



СУМКА ДЛЯ ПРЕДМЕТОВ ПЕРВОЙ НЕОБХОДИМОСТИ

В дополнение к коробке с набором для выживания укомплектуйте специальную сумку и держите ее под рукой на случай экстренной необходимости.

Сумка. Должна быть из водонепроницаемого материала; достаточно большой, чтобы в ней помещался котелок; с застежкой, которая не расстегивается сама по себе; с прочной петлей, за которую ее можно вешать на пояс.

Котелок. Алюминиевая емкость для приготовления пищи. Уложите в него весь комплект аварийного снаряжения.

Топливо. Таблетки твердого топлива в их упаковке-спиртовке (1). Спички в герметичной упаковке (4). Твердое топливо представляет собой отличный запал для костра. Спиртовка раскрывается и образует регулируемый очаг (2). **Мини-фонарь** (3). Батарейки большой емкости храните внутри корпуса фонаря, изменив при этом их полярность, чтобы они не сели при случайном включении фонаря.

Набор для чая. Заварка чая, сахар (5). Продукты питания. Тюбик масла (6). Обезвоженное мясо (7). Шоколад (8). Соленые таблетки (9), содержащие витамины, соль и др.

Мешок для выживания. Теплоизолирующий мешок размерами 200 x 60 см из водонепроницаемого синтетического легкого материала, который сохраняет тепло и защищает от влаги.

НОЖИ

Нож — это бесценный предмет в любой экстремальной ситуации. Уделите самое пристальное внимание правильному его выбору.

ВЫБОР НОЖА

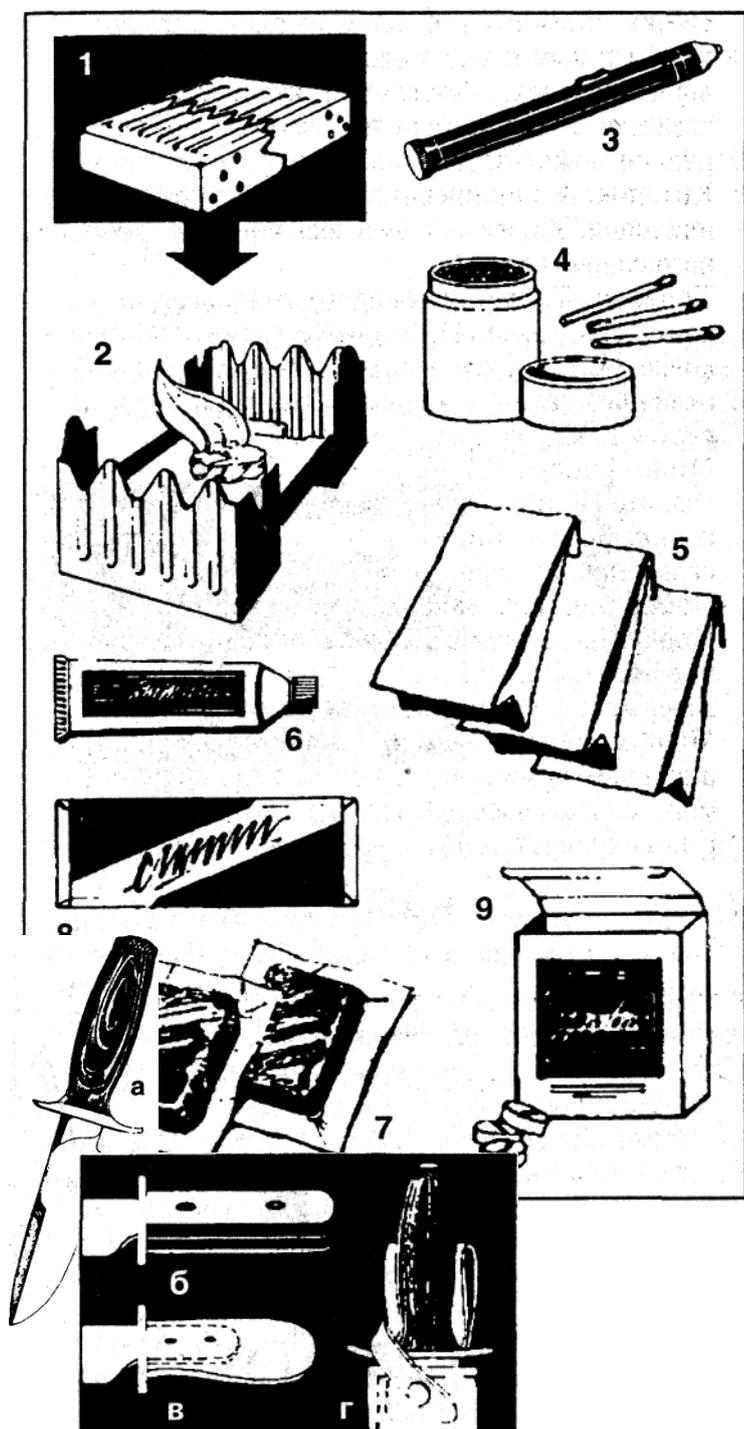
Перочинный нож со множеством лезвий полезен, но если вы можете взять только один нож, отдайте предпочтение чему-то более солидному. Лучше всего подойдет такой нож, которым удобно выполнять самые различные операции: срезать тонкие деревья, освежевывать животных и готовить пищу. В некоторых ножах имеется полая рукоятка, в которой хранится всякая полезная мелочь. Однако преимущества таких ножей сводятся на нет тем фактом, что рукоятка может сломаться.

Складные ножи: должны хорошо закрываться. Наиболее удобна деревянная рукоятка.

Идеальная рукоятка (а): выполнена из сплошного куска древесины. Хвостовик ножа проходит через нее и крепится на торце. Рукоятка (б) склепана и может расколоться, рукоятка (в) может легко сломаться. Ножны должны иметь надежную застежку и петлю для ношения на поясе (г).

Нож всегда должен быть заточен и готов к использованию. Его не следует метать или каким-то иным образом использовать не по назначению.

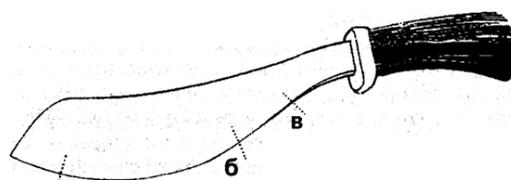
Храните нож в чистоте, покрыв лезвие тонким слоем смазки. Когда нож не используется, он должен находиться в ножнах.

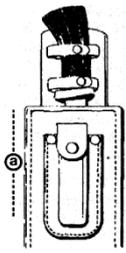


Паранг. Это малайское название ножа с широким изогнутым лезвием, напоминающего мачете. Он слишком велик для повседневного использования, но в лесу оказывается идеальным инструментом: с его помощью очень удобно рубить деревья, строить шалаши и плоты. У паранга длина лезвия обычно составляет 30 см при ширине 5 см в самой широкой части. Вес такого паранга не превышает 750 граммов. Хвостовик лезвия должен проходить через деревянную рукоятку и фиксироваться на торце.

Лезвие паранга имеет три различных рабочих участка: (б) используется при рубке дерева или кости; (а) имеет тонкую кромку и используется для освежевания животных; (в) для тонкой работы и резания дерева. Изогнутое лезвие позволяет применить максимальное усилие при рубке дерева, так как можно не опасаться повредить при этом фаланги пальцев.

Ножны должны иметь надежную застежку для паранга и петлю для ношения на пояском ремне. На внешней стороне некоторых ножен имеется карманчик для оселка.





Существует опасность того, что режущая кромка ножа может выступать за пределы бокового шва ножен. Извлекая паранг из ножен, никогда не держите их за ту сторону, где находится режущая кромка клинка. Всегда держите ножны за ту сторону, которая противоположна режущей кромке.

ЗАТОЧКА НОЖА

В качестве оселка для заточки инструментов могут служить песчаник, кварц или гранит. Потрите два куска друг о друга, чтобы сделать их поверхность гладкой. Идеальным будет двухсторонний камень, одна поверхность которого грубая, а другая — гладкая. Первая используется для удаления зазубрин, вторая — для заточки режущей кромки. Цель заточки состоит в том, чтобы режущая кромка долго сохраняла остроту и в процессе работы на ней не появлялись щербинки.

Чтобы заточить лезвие, возьмите рукоятку ножа в правую руку. Равномерным усилием прижимайте лезвие к камню пальцами левой руки и, перемещая нож от себя, выполняйте круговые движения по часовой стрелке. Следите за тем, чтобы угол наклона ножа был постоянным, а камень влажным. При движении лезвия к себе не нажимайте на него, так как это способствует появлению зазубрин. Затачивая более тонкую кромку, уменьшайте нажим на лезвие ножа. При заточке другой стороны ножа выполняйте круговые движения против часовой стрелки.

Профиль лезвия:

А — слишком большой угол заточки, лезвие скоро затупится; Б — нормально;



В — маленький угол заточки, на лезвии будут появляться щербинки.

Возьмите себе в привычку регулярно проверять свое снаряжение, особенно после перехода по пересеченной местности. Проверка содержимого карманов и всего имущества должна стать вашей второй натурой.

9.7. Стрессы, возникающие в экстремальных ситуациях

Отказываться от борьбы глупо. Спасти могут только решительные и правильные действия. Если человек полон решимости уцелеть, то он выживет в самых, казалось бы, невозможных ситуациях.

Экстремальные ситуации оказывают на человека сильное физическое и моральное давление. Возможно, вам придется преодолевать некоторые или сразу все стрессы из перечисленных ниже:

- Страх и волнение
- Боль, болезнь, травма
- Холод и/или жара
- Жажда, голод, усталость
- Недосыпание
- Скука
- Одиночество и изоляция.

Справитесь? Обязаны справиться. Уверенность в себе — это результат хорошей подготовки в сочетании со знаниями. Вы должны обрести ее задолго до того, как попадете в экстремальную ситуацию. Уверенность в себе поможет преодолевать моральные стрессы. Хорошая физическая форма позволит справиться с усталостью и недосыпанием. Чем лучше физическая подготовка, тем выше шансы на спасение. Приступайте к тренировкам прямо сейчас.

9.8. Факторы выживания

Различают следующие факторы выживания:

1. Психическое состояние
2. Физическое состояние
3. Специальные знания
4. Наличие снаряжения
5. Местный климат и ландшафт

Контрольные вопросы.

1. Как сконцентрировать свой разум на выживание?
2. Как вести себя в экстремальных ситуациях?
3. Стрессы в экстремальных ситуациях?
4. Назовите факторы выживания.

Глава 10. Вода, огонь, еда в экстремальных ситуациях из опыта британских, канадских, САС и рейнджеров США

10.1. Как удерживать влагу

Из всех составляющих алгоритма выживания вода является наиболее важной и необходимой. Без воды нет жизни, а потому все и каждый должны знать, где искать воду, как ее можно получить, если придется выживать вдали от цивилизации.

Одним из первых шагов к выживанию является правильное установление приоритетов, Прежде всего человек испытывает потребность в воде, пище, огне, убежище. Степень их значения зависит от того, где вы находитесь, однако на первом месте всегда стоит вода. Взрослый человек может прожить без пищи три недели, но без воды — только три дня. Не ждите, когда кончится вода, чтобы приступить к пополнению ее запасов. Храните некоторое количество воды в качестве аварийного запаса и постоянно ищите новые источники чистой питьевой воды.

Ежедневно человеческий организм теряет 2—3 литра воды. Потеря жидкости через дыхание и потоотделение увеличивается с интенсивностью работы и повышением температуры. Рвота и понос еще больше усиливают обезвоживание организма. Потерю жидкости необходимо компенсировать питьевой водой или водой, содержащейся в пище.

КАК УДЕРЖИВАТЬ ВЛАГУ

Чтобы свести потерю влаги организмом к минимуму, следует предпринять следующие меры:

- Всегда пейте воду маленькими глотками, подолгу задерживая ее во рту.
- Не перенапрягайтесь. Большие отдыхайте. Не курите.
- Сохраняйте прохладу. Оставайтесь в тени. Если ее нет, сделайте какое-либо укрытие, чтобы появилась тень.
- Не лежите на теплой земле и горячих камнях.
- Ешьте как можно меньше — в процессе пищеварения используется жидкость, при этом усиливается обезвоживание организма. Особенно тяжело переваривается жир.
- Не пейте спиртных напитков. Алкоголь забирает жидкость от жизненно важных органов и связывает ее с другими веществами.
- Не разговаривайте. Дышите носом, а не ртом.

Если какое-то время вы обходились без воды, то найдя ее, не набрасывайтесь на нее с жадностью. Сначала потягивайте воду маленькими глотками, так как большое количество воды, попадая в обезвоженный организм, вызывает рвоту, что ведет к еще большей потере драгоценной влаги.

Из опыта британской морской пехоты

Как бороться с обезвоживанием организма

Английские «арктические рыцари» являются подлинными экспертами в вопросах, связанных с преодолением суровых природных факторов холодного климатического пояса, а также обезвоживания, которое в холодном климате может стать одной из основных проблем.

- Пострадавшего товарища необходимо держать в тепле.
- Ослабить стягивающие элементы одежды для нормализации кровообращения.
- Пострадавшего надо поить подсоленной водой из расчета одна чайная ложка соли на два литра воды.
- Обеспечить пострадавшему покой.

10.2. Поиск воды

Если поблизости нет открытых водоемов, копайте, землю в поисках грунтовых вод (вода после дождей и таяния снега, впитавшаяся в почву). Уровень грунтовых вод и запас воды

зависят от рельефа местности и характера почвы.

Каменистая почва. Ищите родники и ключи. В известняковой почве родников больше и они крупнее. Так как известняки легко растворяются, грунтовые воды образуют в них углубления. Постарайтесь найти в этих углублениях родники.

Ключи следует разыскивать в тех местах, где сухой каньон проходит через слой пористого песчаника. Среди скал ищите зеленую траву на склонах гор. Копайте яму в том месте, где трава наиболее зеленая, и ждите, пока не начнет просачиваться вода.

Рыхлая почва. В рыхлой почве воды обычно больше и ее легче найти, чем в почве каменистой. Ищите грунтовые воды в самых низких точках долин или там, где склоны переходят в долину, так как именно здесь уровень грунтовых вод ближе всего к поверхности.

Прежде чем копать землю, поищите вокруг признаки наличия воды. Ройте в долине под крутым склоном или в местах, густо покрытых травой, где в дождливое время года возможно был родник.



В лесах, растущих в низменностях, вдоль морских побережий и в долинах рек уровень грунтовых вод близок к поверхности. Даже небольшая яма обычно становится там хорошим источником воды.

Вода атмосферных осадков скапливается выше уровня грунтовых вод и образует ручьи, пруды и болота. Считайте эту воду зараженной и опасной.

Морское побережье. Воду можно найти в дюнах выше побережья или на самом берегу.

Внимательно осмотрите углубления между дюнами, нет ли там воды. Если песок влажный, выкопайте углубление в песке во время отлива в 100 метрах дальше отметки полной воды во время прилива. Вода может быть солоноватой на вкус, но она безопасна. Пропустите ее через фильтр из песка.



Пустыня или степь. Прежде всего ищите в этих районах признаки воды. К ним относятся: направление полета птиц, расположение растительности, сходящиеся направления звериных троп.

Рогозы, ивы, бузина, ситники и солянка растут только в тех местах, где грунтовые воды подходят близко к поверхности. Найдите эти растения и копайте в том месте.

Жители пустынь знают о местонахождении непересыхающих открытых источников воды в низинах. Они закрывают их различными способами, так что заглядывайте под кучи хвороста, камней и в другие укромные места.

Горы. Капайте в русле пересохших рек, так как вода часто бывает под слоем гравия. В снежных местах положите снег в какую-либо емкость и поставьте ее на солнце, в защищенное от ветра место.

10.3. Обеззараживание воды

Из опыта ВВС США

Определение загрязненной воды

В экстремальной ситуации не стоит терять драгоценного времени на попытки очистить загрязненную воду. Пользуясь правилами, принятыми в ВВС США, избегайте нижеперечисленных источников воды и водоемов:

- Источники с сильным и резким запахом, с пеной на поверхности или пузырями в толще воды.
- Источники с оцветенной водой
- Озера в пустыне. Водоемы, расположенные в зонах солончаков и не имеющие протока воды, обычно непригодны из-за сильной засоленности.
- Водоемы и ключи, на берегах которых отсутствует здоровая растительность.

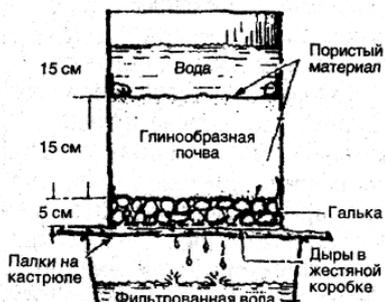
Вас должен насторожить любой водоем, если вокруг него нет зелени либо валяются кости животных. Скорее всего, вода в нем заражена. В пустыне озера со стоячей водой становятся солеными: воду из них перед употреблением необходимо дистиллировать.

Избегайте пить сырую воду (кроме родниковой и из чистых горных ручьев), особенно из водоемов со стоячей водой, или по течению ниже населенных пунктов. Воду из любого водоема необходимо обеззараживать. Самый надежный способ — кипячение (8—10 мин). Если жидкость взята из подозрительного или сильно загрязненного источника (что допускается лишь в крайних случаях), кипеть она должна полчаса.

Продезинфицировать воду можно алюминиевыми квасцами (щепотка на ведро), кристалликами марганцовки (до слабой розовой окраски воды и дать ей постоять час), таблетками пантоцида: 1—2 таблетки растворить в 1 л воды и выдержать в течение 30 мин. Если вода сильно загрязнена, дозу пантоцида надо удвоить. При этом муть оседает на дно, вода светлеет. Для дезинфекции пригоден и 5%-ный раствор йода: 2—3 капли на 1 л воды, хорошо перемешать и дать отстояться в течение часа.

В средней полосе для стерилизации воды можно взять молодые ветки ели, сосны, пихты, кедра или можжевельника обыкновенного из расчета 100—200 грамм на ведро воды и кипятить их 30—40 мин. Затем туда же бросить несколько кусков коры ольхи, дуба, ивы или березы, прокипятить еще 10—15 мин, дать остыть. После того как ветки и кора будут вынуты из посуды, на дне окажется бурый, плохо растворимый осадок. Воду осторожно сливают до этого осадка, его употреблять нельзя.

Для аналогичных целей пригодна трава ковыля, перекатиполя, тысячелистника или фиалки полевой из расчета 200—300 грамм на ведро, с кипячением 20—30 мин.



10.4. Фильтрация воды

Мутную, стоячую и болотную воду следует обязательно фильтровать. Существуют несколько способов фильтрации воды в полевых условиях:



а — пропустить воду через емкость,

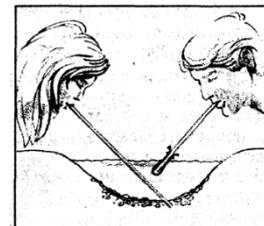
заполненную песком, древесным углем и мелким гравием;

б — пропустить воду через емкость, заполненную глиноземом и мелким гравием;

в — пропустить воду через куски ткани, заполненные травой, песком и древесным углем.

В обязательном порядке прокипятите после этого воду в течение 10 минут. Затем дайте ей отстояться не менее 45 минут и осторожно слейте чистую воду, не взбаланивая осадок.

В некоторых случаях можно воспользоваться двумя способами грубой фильтрации воды, которая позволяет устранить некоторых паразитов, но, к сожалению это не относится к большинству болезнетворных микробов. **Слева:** воткните тростинку в донный песок и всасывайте воду, которая фильтруется через донные отложения. **Справа:** оберните ткань тростинку или трубочку и, опустив ее немного глубже поверхности воды, всасывайте влагу.



Чтобы профильтровать воду, не имея под рукой никаких подручных средств, можно воспользоваться собственными, брюками: пропустите одну штанину в другую, свяжите их внизу и, насыпав в брюки песок, подвесьте их на треногу из жердей. Налитая в брюки вода будет фильтроваться через песок и стекать в подставленную снизу емкость.

*Из опыта сил быстрого реагирования США
Методы очистки воды*

«Зеленые береты» США обучаются этим простым способам очистки воды в процессе подготовки в учебном центре им. Джона Ф. Кеннеди:

- Всегда следует использовать таблетки для очистки воды – по одной на емкость с прозрачной водой и по две - на емкость мутной водой.
- Очистка воды с помощью йодного раствора: пять капель йодного раствора на емкость прозрачной воды; десять капель - на емкость замутненной воды. После очистки дать воде отстояться в течение 30 минут.
- Воду необходимо кипятить не менее 10 минут.

10.5. Сбор росы и дождевой воды

Используйте как можно более широкую дренажную поверхность для сбора воды в емкости. Яма в земле, обмазанная глиной и накрытая сверху, будет хорошо удерживать воду. Если у вас нет водонепроницаемого материала, используйте для обкладки ямы крупные листья деревьев или кору.

Для сбора воды можно использовать ткань: обвяжите чистые вещи вокруг икр и лодыжек и походите по мокрой растительности. Добытую таким образом воду можно отжать или высосать из ткани.



Ранним утром можно водить чистой льняной либо хлопчатобумажной материей по траве и потом отжимать ее.

Когда идет дождь, обвяжите тканью дерево. Вода, стекающая вдоль ствола, впитывается тканью и капает в емкость, подставленную снизу.



10.6. Животные как признак близости воды

Млекопитающие. Большинство животных постоянно нуждается в воде.

Травоядные обычно никогда не уходят далеко от воды, так как должны пить дважды в день — на рассвете и поздним вечером. Сходящиеся следы животных часто ведут к воде, идите по ним под гору. Хищные животные не так хорошо указывают на воду — значительную часть ее они получают, поедая свою добычу.

Птицы. Птицы, питающиеся злаками, например зяблики и голуби, всегда держатся поблизости от воды и пьют утром и вечером. Когда они летят прямо и низко, то направляются к воде. Возвращаясь с водопоя, они перелетают с дерева на дерево, часто останавливаясь для отдыха. Водоплавающие и хищные птицы пьют редко и поэтому не являются хорошими указателями источника воды.

Насекомые. Особенно хорошо указывают на воду пчелы. Они улетают максимум на 6,5 км от своих гнезд или ульев. Муравьи также зависят от воды. Колонна муравьев, марширующих вверх по дереву, направляется к маленькому естественному резервуару, где скопилась вода.

Такие резервуары можно найти даже на засушливых территориях. Большинство мух держится на расстоянии не более 90 м от воды.

Рептилии. Они получают небольшое количество необходимой им жидкости, поедая свою добычу или потребляя росу. Рептилии не являются хорошими указателями источников воды.

Люди. Следы обычно ведут к колодцу, артезианской скважине или роднику. Он может быть прикрыт ветвями кустарника или камнями, которые препятствуют его пересыханию. Пополнив запасы воды, снова прикройте родник.

10.7. Конденсация

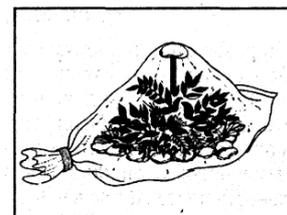


Деревья своими корнями могут забирать влагу из водонесущего слоя грунта, расположенного на глубине 15 м и более — докопаться до него вы не сможете. Завяжите полиэтиленовый мешок вокруг здоровой ветки с множеством листьев или накройте полиэтиленовой пленкой зеленый куст и пусть растительность проделает за вас всю работу по сбору воды. Испарение с поверхности листьев приведет к оседанию конденсата на пленке.

Проследите за тем, чтобы горловина мешка находилась вверху. Вода будет собираться в его расположенном внизу углу.

Подвесьте полиэтиленовую пленку над кустом или набросьте ее на вбитую в землю палку. Проследите за тем, чтобы листва не касалась пленки, иначе капельки воды не будут стекать в прокопанную на земле и выложенную пленкой канавку.

Конденсат производит даже срезанная и помещенная в большой пластиковый мешок растительность. Положите листву на камни, уложенные в мешок, чтобы под ними собиралась вода. Следите за тем, чтобы листва не касалась стенок мешка. Натяните мешок с помощью камней. Подоприте пленку палкой. Установите мешок на пологом склоне, чтобы конденсат собирался в одном месте.



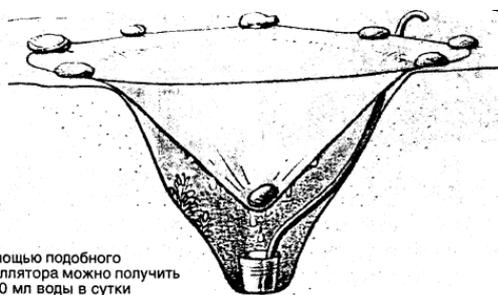
Из опыта ВВС США

Пользование испарительным мешком

Летчики ВВС США знают, как получить воду с помощью испарительного мешка в случае бедствия над враждебной территорией.

Каждый день нужно использовать новую ветку. Воду необходимо собирать в конце светового дня.

10.8. Солнечный дистиллятор



С помощью подобного дистиллятора можно получить до 550 мл воды в сутки

Выкопайте яму диаметром приблизительно 90 см и глубиной 45 см. В центре разместите емкость для сбора воды, затем накройте яму листом полиэтиленовой пленки и придайте ему форму конуса. Чтобы капельки воды сбегали вниз, сделайте нижнюю поверхность пленки шероховатой с помощью камня. Солнце нагревает воздух и землю, при этом образуются водяные пары. Вода конденсируется на нижней поверхности пленки и стекает в подставленную емкость. Этот метод особенно эффективен в тех местах, где днем жарко, а ночью холодно.

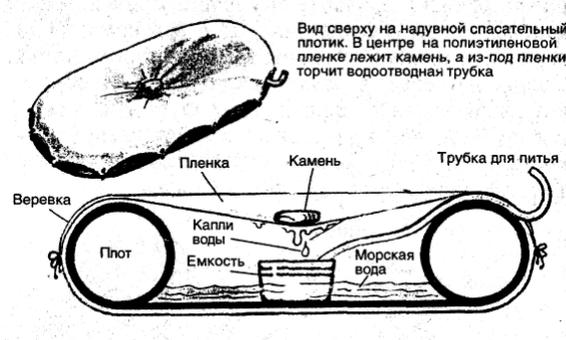
Солнечный дистиллятор выполняет также функцию ловушки. Насекомые и маленькие змеи, привлеченные Полиэтиленовой пленкой, соскальзывают в конус или забираются под него в яму и уже не могут оттуда выбраться.

С помощью камней или грузил прижмите к земле края пленки. Закрепите емкость таким образом, что бы попавшая в ловушку живность не могла перевернуть ее. Если возможно, используйте сифон, чтобы понизить уровень воды в емкости и отвести воду, не нарушая при этом дистиллятора.

Кроме того, солнечный дистиллятор можно использовать для опреснения морской воды и отделения чистой воды от ядовитых или зараженных жидкостей.

МОЧА И МОРСКАЯ ВОДА

Никогда не пейте ни того, ни другого — никогда. Но и то и другое в результате дистилляции дает питьевую воду. Кроме того, после перегонки морской воды вы получите еще и соль.



10.9. Перегонка воды

Опустите трубку в горловину наполненного водой и закрытого сосуда, который поставлен на огонь. Второй конец трубки закрепите в закупоренной приемной емкости, которая должна располагаться внутри другого сосуда, наполненного холодной водой для охлаждения проходящего через трубку пара. Трубки можно использовать любые, например, составляющие несущую раму рюкзака. Чтобы водяной пар не улетучивался в атмосферу, места соединений заделайте грязью или сырым песком.

Более простой метод представляет собой вариант пустынного дистиллятора. Выведите трубку из закрытого сосуда, в котором должна кипеть загрязненная или соленая вода. Другой конец трубки разместите под солнечным дистиллятором. Кусок жести, древесной коры или отогнутый вниз лист растения накроют сосуд и будут направлять пар в трубку.

10.10. Вода из льда и снега

Из льда получается вдвое больше воды, чем из снега, при вдвое меньшей затрате тепла. Чтобы получить воду из снега, растопите небольшое его количество в котелке, а затем постепенно добавляйте в него очередные порции снега. Если вы заполните котелок полностью, то при таянии снега на дне образуется полость, которая способствует прогоранию котелка. Поверхностный слой снега дает меньше воды, чем нижние слои.

Морской лед соленый и не подходит для получения питьевой воды. Исключение составляет лишь старый лед. Он имеет голубоватый оттенок и отличается сглаженными округлыми кромками. Чем глубже голубой оттенок льда, тем больше он подходит для получения питьевой воды. Свежий морской лед имеет белый цвет и острые кромки. Однако не следует употреблять старый лед со сглаженной поверхностью, который долго подвергался воздействию соленой водяной пыли.

*Из опыта британской САС
Минимизация потерь воды*

Служащие британской Специальной Авиационной службы, которым часто приходится выживать в тылу противника с весьма ограниченными запасами, знают, как сократить потерю жидкости организмом.

Необходимо как можно больше отдыхать. Не допускается курение и употребление алкогольных напитков - организму требуется масса жидкости для расщепления алкоголя, курение же увеличивает жажду. Следует находиться в тени. Не лежать на горячих или нагретых поверхностях. Свести к минимуму потребление пищи, так как организм использует воду для ее расщепления, что усугубляет обезвоживание организма.

Поменьше разговаривать и стараться дышать носом, а не ртом.

10.11. Вода животного происхождения

Глаза животных содержат воду, получить ее можно путем высасывания.

Любая рыба содержит пригодную для питья жидкость. Крупная рыба, в частности, имеет полость, которая тянется вдоль спинного хребта и наполнена свежей водой. Чтобы добыть ее, выпотрошите рыбу и, держа ее на боку, удалите хребет, стараясь не пролить жидкость, затем выпейте ее.

Если воды очень мало, то постарайтесь не употребить другие соки, содержащиеся в мясе рыбы. Они богаты протеином, и на их переваривание будет отвлечена жидкость от жизненно важных органов.

Пустынные животные также могут быть источником влаги. Например, на северо-западе Австралии аборигены выкапывают пустынных лягушек, которые прячутся в земле. Внутри тела лягушки содержится вода, которую можно из нее выжать.

10.12. Соль

Другим важным элементом, необходимым для выживания человека, является соль. В состав нормального суточного рациона входит обычно 10 г. соли. Организм теряет соль с потом и мочой, и вам необходимо возместить эту потерю.

Первыми симптомами нехватки соли в организме являются мышечные судороги, головокружение, тошнота и усталость. Чтобы восстановить солевой баланс, следует растворить в 500 г воды щепотку соли и выпить этот раствор. В комплекте выживания обязательно должны быть таблетки соли. Растворите их и растворите в соответствующем количестве воды. Не глотайте таблетки целиком, так как это может вызвать расстройство желудка и нанести ущерб почкам.

Если запасы соли иссякли, а вы находитесь рядом с морем, то помните, что литр морской воды содержит около 15 граммов соли, но пейте ее не в чистом виде, а растворите в большем количестве пресной воды или выпарьте из нее кристаллы соли.

Если нет прямых источников соли, тогда вам придется восполнять ее недостаток, употребляя кровь животных, которая является ценным источником минеральных веществ.

10.13. Огонь

В экстремальной ситуации обязательно нужно знать, как добывать огонь с помощью окружающих вас природных материалов. Не стоит полагаться только на спички или другие общепринятые способы добывания огня.

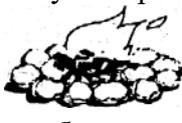
Огонь жизненно необходим для выживания. Он обеспечивает тепло, защиту и средства сигнализации; кипятит воду, готовит пищу и сохраняет продукты питания; нагревает металл для изготовления инструментов и обжигает горшки. Вы должны научиться разжигать огонь в любом месте и при любых обстоятельствах. Знать теоретически все способы разведения костра – недостаточно, надо владеть ими на практике, чтобы применять, не задумываясь.

ПОДГОТОВКА

Обеспечьте для костра хорошую вентиляцию. Чем больше кислорода поступает к костру, тем ярче огонь. Соберите достаточные запасы трута, лучины и топлива. Подготовьте место для костра, чтобы иметь возможность контролировать огонь.

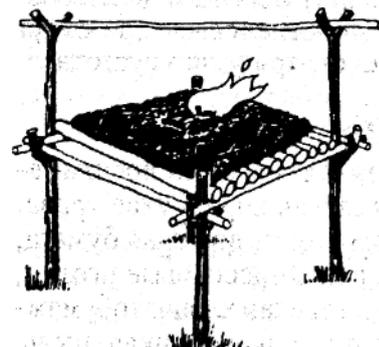
ОЧАГ

Выберите место, укрытое от ветра. Не разводите огонь у основания дерева, если только это не продиктовано потребностью подать сигнал. Очистите землю в круге диаметром 2 м от листьев, веток, мха и сухой травы.



Если земля мокрая или покрыта снегом, сложите форму из зеленых бревен, присыпьте их слоем земли или обложите камнями,

«Храмовый» костер — платформа из зеленых бревен, поднятая над землей. Четыре вертикальные опоры поддерживают на своих развилках скрещивающиеся перекладины. На них укладывают тонкие зеленые бревнышки, которые в свою очередь укрывают слоем толщиной в несколько сантиметров.



Сверху разводят огонь. На шесте уложенном на верхние развилки диагонально расположенных вертикальных опор, можно подвешивать котелок для приготовления пищи.

При сильном ветре выройте небольшую траншею и разводите огонь в ней.



Вместо выкапывания траншеи можно обложить очаг камнями, которые удерживают тепло и экономят топливо. Камни служат в качестве подогревающей подставки для котелков, а кроме того могут использоваться для подогрева спального места.

Не кладите вблизи костра мокрые или пористые камни, особенно те, которые находились под водой — нагревшись, они могут взорваться, образовав при этом множество осколков, способных выбить глаз или нанести другую травму человеку, сидящему у костра. Избегайте сланцев и мягких пород камня. Для проверки постучите камни друг о друга и не используйте те из них, которые треснут или будут звучать так, словно внутри у них пустота.

ТРУТ

Трут — это любой материал, который воспламеняется от одной искры. Березовая кора, сухая трава, деревянные стружки, птичий помет, вощеная бумага, распушенная вата, еловые шишки, сосновые иголки, размельченные сухие грибы, горелая хлопчатобумажная ткань — отличный трут, как и тонкая пыль, производимая насекомыми-древоточцами, а также содержимое птичьих гнезд.

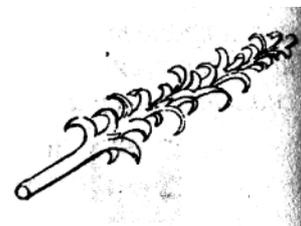
РАСТОПКА

Растопка — это лучины, которые используют для разжигания костра от трута. Лучше всего для растопки подходят сухие веточки, смолистые щепки, мягкая древесина.

Трут и растопка должны быть сухими. Не берите их с земли. Если поверхность растопки влажная, обстругайте ее до сухой древесины.

Сделайте палочки для растопки.

Нарежьте деревянную палочку так, чтобы на ней образовались завивающиеся стружки. Таким образом дерево загорится быстрее.



Из опыта британской САС

Правила разведения костров

Очень важно правильно выбрать место для разведения костра. Специальная авиационная служба имеет многолетний опыт разведения костров в бедственных ситуациях в любой местности. Вот основные правила:

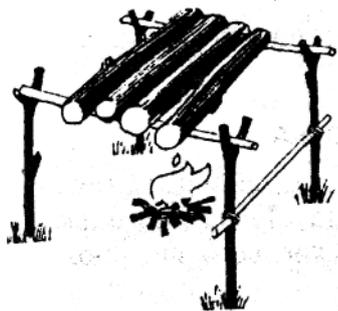
- *Выбирайте для костра защищенное место.*
- *Не следует разводить костер в непосредственной близости от дерева или кустарника.*

- *Расчистите место для костра - удалите с земли мусор, палые листья и хвою, обнажив почву в радиусе метра от центра очага.*
- *Если почва мокрая или покрыта снегом, разведите костер на подкладке из тонких жердин, поверх которых положен слой грунта и камней.*
- *При сильном ветре костер лучше разжигать в предварительно выкопанном углублении.*
- *При ветре обложите очаг камнями.*

ТОПЛИВО

Чтобы огонь разгорелся быстрее, используйте сухое дерево. Когда костер разгорится, в него можно подкладывать зеленые и сырые дрова.

Дерево таких твердых пород, как например бук и дуб горит хорошо, долго и дает много тепла. Мягкая древесина сгорает быстро, стреляя при этом искрами. В этом смысле худшими являются ольховые, еловые, сосновые, березовые и ивовые дрова.



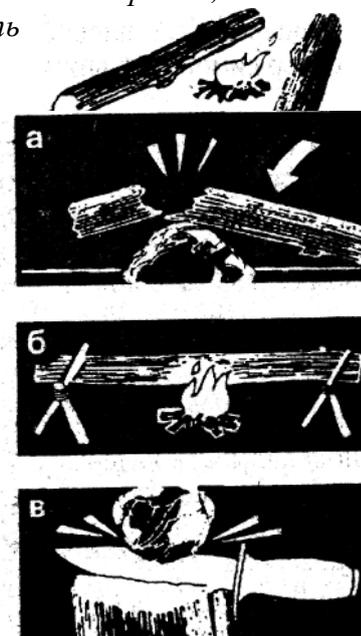
Дрова следует сушить над костром, уложив их на двух перекладинах достаточно высоко, чтобы они не загорелись. Зеленые бревна положите рядом с костром так, чтобы они сходились в том направлении. Куда дует ветер, таким образом, они будут не только сохнуть, но и прикрывать костер.

Простейший дровяной сарай крайне необходим в тех районах, которые отличаются дождливой и сырой погодой. Размещайте его так, чтобы он грелся от костра, но случайные искры не могли долететь. *Берегите силы: дрова не рубите, а ломайте ударом об камень (а), ствол дерева или бревно.*

Толстые бревна располагайте над огнем так, чтобы они перегорали посередине (б).

Поленья можно расколоть без топора, приставив нож к торцу полена и нанося по лезвию удары камнем (в). Появившуюся щель можно расширить с помощью деревянного клина, вставленного в просвет и забиваемого все дальше и дальше.

Не пользуйтесь этим способом, если располагаете только одним ножом — тем самым вы можете повредить его.



ДРУГИЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

Помет животных. Его необходимо как следует высушить и смешать с травой и листьями.

Торф. Его можно найти в заболоченной местности. Это мягкий, волокнистый, упругий субстрат коричневого или черного цвета. Перед тем, как использовать торф в качестве топлива, его необходимо высушить. При сжигании торфа требуется обеспечить надежную вентиляцию.

Уголь. В тундре он местами встречается на поверхности.

Сланцы. Насыщены нефтью, хорошо горят. Некоторые виды песка также содержат нефть и горят с густым дымом, что хорошо для подачи сигналов.

Горючее. Нефть, гидравлическая жидкость, моторные масла, репелленты для защиты от насекомых при необходимости могут послужить топливом. Смоченные маслом покрышки, обивка и резиновые уплотнители тоже хорошо горят.

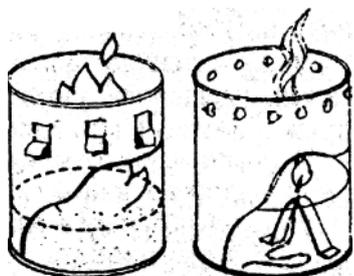
Животный жир. Для его сжигания следует использовать жестянку с опущенным в нее фитилем.

Керосин с водой. Сделайте по маленькому отверстию у основания двух жестяных банок, куда наливаются жидкости, и, вставив в отверстия сужающиеся к одному концу палочки-затычки, регулируйте ими подачу жидкостей (а). По желобу керосин и вода стекают на металлический лист. Чтобы увеличить подачу жидкости, палочку-затычку следует потянуть на себя, чтобы уменьшить — засунуть ее еще дальше. Придерживайтесь следующей пропорции: 2—3 капли

воды на 1 каплю керосина. Чтобы металлический лист разогрелся, разведите под ним маленький костерок. После того, как лист нагреется, подожгите саму смесь. Она отличается высокой летучестью, и в ней будет гореть все, что угодно.

Горящие масла. Смешайте моторное топливо с песком и сжигайте его в вентилируемой банке или выкопайте для очага ямку. Сжигать можно масло, смешанное с топливом или антифризом. Не пытайтесь поджечь непосредственно жидкое топливо: для поддержания огня используйте фитиль.

РАЗВЕДЕНИЕ ОГНЯ



Вокруг кучки трута сложите конус из лучин и щепок, предназначенных для растопки. Если погода ветреная, прислоните, растопку к бревну с подветренной стороны. Подожгите трут. Как только займется растопка, добавляйте в костер более крупные палки. Возможен другой способ: зажгите пучок сухих тонких веточек и подсуньте его под конус из растопки.

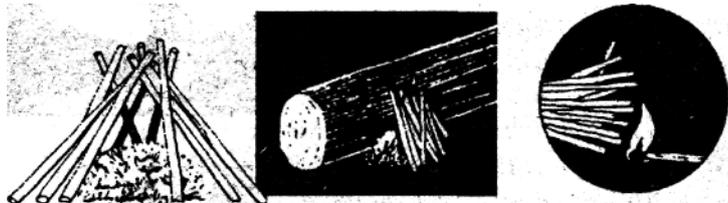
Из опыта спецназа США

Правила разведения костров

Солдаты американских войск специального назначения США пользуются простыми правилами при разведении костров в походных условиях.

- *Сохраняйте свои спички для того, чтобы поджечь хорошо подготовленный костер, не тратьте их на поджигание сигарет и плохо подготовленных костров. Всегда имейте при себе сухой трут в водонепроницаемом контейнере.*
- *В зимних условиях огонь нужно разводить на приподнятой над снегом платформе, чтобы огонь не растопил снег и не погас.*
- *Костер на торфянике или гумусной почве также необходимо разводить на приподнятой платформе для того, чтобы не вызвать распространение огня и пожар.*
- *В лесу, чтобы не вызвать пожар, место для костра необходимо расчистить от палых листьев, коры и хвои.*

Спички — самое легкое средство получить огонь. Обычные спички следует хранить в герметически закрытом контейнере, упаковав их таким образом, чтобы они не бренчали, не терлись и не могли воспламениться. Чтобы спичек хватило на более долгий срок, их можно



расщепить вдоль на две половинки. Чтобы зажечь расщепленную спичку, не сломав ее, пальцем прижимайте серную головку к запальной полоске. Чтобы зажечь отсыревшую спичку, чиркайте ею не вдоль запальной

полоски, а наискось.

Если ваши волосы сухие и не очень жирные, то потрите о них отсыревшую спичку. Статическое электричество высушит спичку.

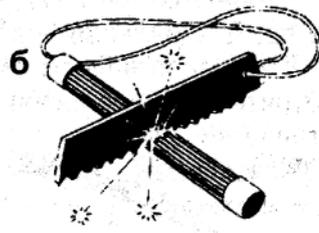
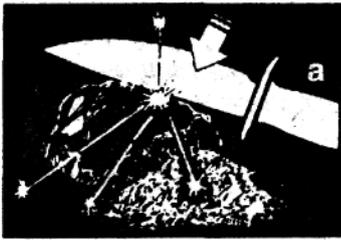
Каждый раз зажигая спичку, зажигайте свечку. От нее много чего можно зажечь, сэкономив при этом спички. Даже маленькая свечка прослужит долго, если пользоваться ею осторожно.

Получение огня с помощью линзы. Солнечные лучи, сфокусированные линзой, могут воспламенить трут. Используйте увеличительное стекло из своего набора для выживания, объектив фотоаппарата, бинокля или подзорной трубы. Сфокусируйте солнечные лучи в одну крохотную яркую точку. Держите ее на одном месте, прикрывая от ветра. Когда трут начнет тлеть, слегка раздуйте огонь.

Порох из патрона. Извлеките пулю из гильзы, высыпьте порох на трут (а) и воспользуйтесь кремнем. Можно поступить иначе: оставьте половину пороха в гильзе и заткните ее клочком ткани (б). Зарядите оружие подготовленным таким образом патроном и выстрелите им в землю. Тлеющая ткань будет выброшена из ствола. Положите ее на трут.



Кремень. Это камень, который встречается почти повсеместно. Если по нему ударить металлическим предметом, то из кремня высекаются горячие искры (а). С помощью обломка



ножовочного полотна (б), входящего в состав комплекта для выживания, можно получить довольно большой сноп искр.

нет, используйте металлические инструменты. При использовании автомобильного аккумулятора прежде всего извлеките его из машины.

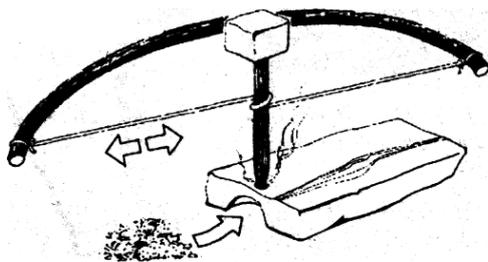
Медленно сведите над трутом оголенные концы проводов. Прежде чем они соединятся, между ними проскочит искра. Для этой цели в качестве трута лучше всего подойдет кусочек ткани, смоченной бензином.



ВНИМАНИЕ!

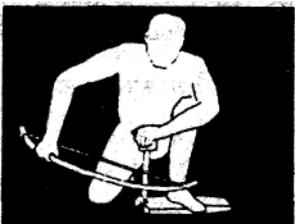
Будьте осторожны при добывании огня с помощью аккумуляторной батареи! Берегите ее от тепловых воздействий, огня и искр, так как в кислотном аккумуляторе образуется взрывоопасный водород, который при воспламенении может расколоть аккумуляторную батарею и обжечь вас.

Огненный лук. При вращении стержня из твердой древесины в углублении, сделанном в основании из мягкого дерева, под воздействием силы трения образуется легко воспламеняемая деревянная пыль и тепло. И вращаемый стержень, и основание должны быть сухими.



Сделайте небольшое углубление рядом с краем основания. Снизу, под углублением, вырежьте полость для трута. Стержень, который придется вращать, придайте цилиндрическую форму. Из гибкой ветки и сыромятного ремешка, бечевки или шнура от обуви сделайте лук. Используйте камень с выемкой или кусок дерева с вырезанным в нем углублением, чтобы прижимать сверху стержень в процессе его вращения.

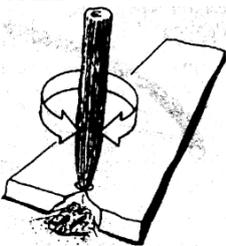
Тетиву лука один раз оберните вокруг стержня. Установите лук в углубление основания, а сверху слегка прижмите камнем или деревяшкой, подготовленной для этой цели. Двигайте лук вперед—назад, чтобы придать стержню вращательное движение.



Когда стержень начнет углубляться в мягкое деревянное основание, увеличьте скорость вращения. Когда стержень проникнет в полость, усильте давление на него и еще больше ускорьте движения лука. Старайтесь сохранять стержень в вертикальном положении, равномерно работая луком. Одной ногой можно стать на деревянное основание. Продолжайте работать луком до тех пор,

пока раскаленный кончик стержня не упадет на трут. Слегка подуйте на него, чтобы вспыхнул огонь.

Вращение стержня руками. Это упрощенный вариант описанного выше способа добычи огня.

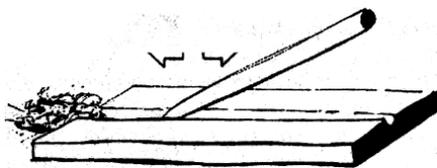


Вырежьте V-образную выемку в основании из твердого дерева. Рядом с выемкой сделайте небольшое углубление. В качестве вращающегося стержня используйте кусок полой палки из мягкой древесины. Катайте стержень между ладонями, его в углубление. Когда от трения кончик стержня раскалится докрасна, поднесите его к труту и раздуйте огонь. Чтобы усилить трение, насыпьте в полость стержня щепотку песка.



древесины, вжимая стержень в трут.

«Огненный плуг». Вырежьте прямой паз в основании из мягкой древесины, стержнем из твердой древесины делайте быстрые движения вперед—назад по пазу. При этом образуется трут, который затем воспламеняется.



ПОЛУЧЕНИЕ ОГНЯ С ПОМОЩЬЮ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Нижеприведенные составы воспламеняются при растирании камнями или под концом деревянного стержня, с помощью которого трением добывается огонь. При их смешивании следует соблюдать осторожность, не допускать контакта с металлом и хранить в сухом месте.

- Хлорат калия и сахар в пропорции 3:1.
- Перманганат калия (кристаллики марганцовки) и сахар в пропорции 9:1.
- Хлорат натрия и сахар в пропорции 3:1.

Хлористый калий входит в состав некоторых леток, применяемых при лечении, болезней горла. Перманганат калия имеется в вашем аварийном комплекте. Хлористый натрий — это гербицид.

При работе с химическими веществами соблюдайте особую осторожность. Хлорат натрия воспламеняется от удара — не трясите и не просыпайте его (просыпанный химикат воспламенится если на него наступить)!

ТИПЫ КОСТРОВ

Костры для обогрева. Костер, разведенный под открытым небом, согревает лишь обращенные к нему поверхности.

Отражающая стенка не только отражает тепло, но и заставляет дым подниматься вверх. С помощью такой стенки улучшается обогрев укрытия, построенного для ночевки.

Разведите костер рядом с большим валуном. Расположитесь между камнем и костром так, чтобы камень, отражая тепло, согревал вам спину. В дополнение к этому сделайте с другой стороны костра стенку-отражатель.

Если поблизости нет камня, который отражал бы тепло, поставьте за спиной вторую стенку-отражатель.

Норный костер. В склоне плотной земляной насыпи выкопайте нору глубиной около 45 см. Сверху воткните палку так, чтобы она прошла в нору и слегка подвигайте ею, чтобы проделать отверстие-дымоход. Осыпавшуюся землю удалите из норы.



Этот костер идеально подходит для копчения мяса и рыбы. Разведите костер в норе. При сильном ветре отверстие ведущее в костровую камеру должно находиться с подветренной стороны.

РАЗЛИЧНЫЕ ТИПЫ КОСТРОВ

Огонь нужен для согревания, сушки одежды и обуви, приготовления пищи, кипячения воды, сигнализации. Поэтому для разных целей существуют различные типы костров.

Костер «колодец» (поленья, сложенные срубом) — самый распространенный и простой вид костра. Дает низкие и широкое пламя.

Костер «звездный» (из составленных концами, в виде звезды, толстых поленьев) хорош для длительного поддержания огня без постоянного подкладывания сучьев. Такой костер незаменим ночью: достаточно лишь время от времени пододвигать поленья к центру.

Костер «охотничий»

из трех бревен на подкладке горит 6—8 часов без особого ухода (требуется лишь периодически продвигать вперед и сближать горящие концы бревен) и очень удобен для небольших односторонних заслонов.

Костер «полинезийский» невидим и дает много угля и золы. Для такого костра вырывают яму, обкладывают стенки ее камнями (или обмазывают глиной), а на дне разводят огонь. По возможности место для него следует выбирать под нависшей скалой или густой кроной дерева — в этом случае он будет незаметен не только с боков, но и сверху. При отсутствии естественной маскировки такой костер легко прикрыть сверху ветками деревьев. Костер не требует большого количества дров. Чтобы дрова в костре хорошо горели и не дымили, рядом надо вырыть другую яму с узким каналом к костру для доступа воздуха.



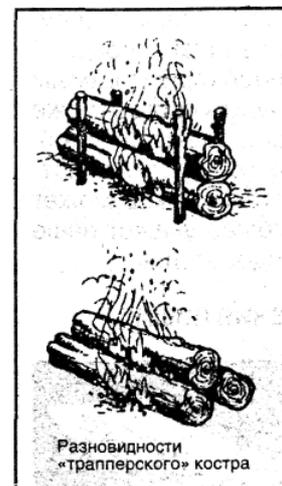
Костер «очаг». В горах, где трудно выкопать яму, нужно сложить из камней очаг прямоугольной формы, оставив с наветренной стороны отверстие для притока воздуха. Аналогичный костер можно устроить в степи из нарезанных кусков дерна.



ВНИМАНИЕ!

Не кладите в костер или около него мокрых или пористых камней - они могут взорваться от нагрева. Не используйте также сланцы, мягкие породы, растрескавшиеся и пустотелые камни. Перед обкладыванием очага камнями испытайте их на пригодность - постучите один о другой. Если в камне есть полость, особенно наполненная жидкостью, то жидкость при нагреве будет расширяться быстрее, чем толщина камня, что может привести к взрыву, а осколки, образовавшиеся при этом, могут ранить или даже убить вас.

Костер «трапперский». Его разводят при необходимости длительного обогрева (как правило, на ночь). Для этого нужны толстые ровные бревна. Два из них кладут рядом на землю, делают в бревнах пазы, обращенные внутрь, помещают между ними растопку (лучше всего угли другого костра) и сверху прижимают третьим бревном. «Трапперский» костер разгорается постепенно, горит жарким пламенем (и ровно) в течение нескольких часов.



Жар можно регулировать раздвигая или сдвигая нижние бревна.

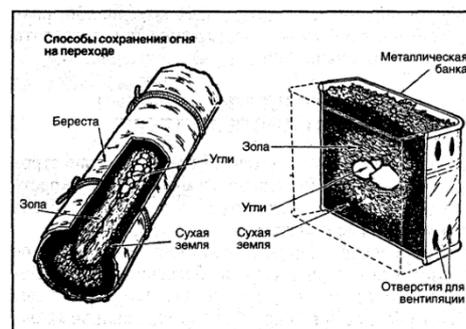
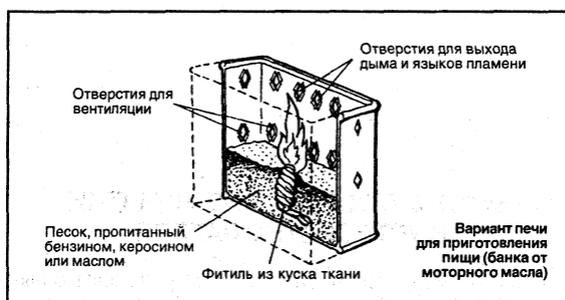
- Костер должен давать много тепла и мало дыма. У неопытного кострового все получается наоборот: дым столбом, а жара нет.
- Маленький костер легче разводить и поддерживать, чем большой. Несколько малых костров, расположенных по кругу, в холодную погоду дадут больше тепла, чем один большой.
- Для обогрева костер делают побольше, для приготовления пищи — поменьше.
- Не кладите в костер свежую хвою: она дает густой дым и очень мало тепла. А сухая хвоя дает много искр, которые могут поджечь близко лежащие вещи и даже деревья.
- Поддержание огня требует меньшей затраты сил, чем добывание нового. Довольно часто на ночь костер приходится гасить. В этом случае засыпайте угли золой. Утром они будут еще тлеть, и вы легко раздуете огонь.
- Покидая место стоянки, необходимо самым тщательным образом погасить костер (даже если от него остались одни тлеющие угли). Главной причиной лесных пожаров являются плохо погашенные костры. Пожар может догнать и погубить вас; пожар укажет ваше местонахождение преследователям.

КОСТРЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПИЩИ

Траншейный костер. Выкопайте траншею размерами 30 x 90 см и глубиной 30 см с учетом того, что дно траншеи должно быть выложено камнями. Разведите костер на камнях. Даже если огонь потухнет, камни останутся достаточно горячими, чтобы на них можно было жарить пищу. Вертел, размещенный над углями, позволяет запекать мясо или рыбу.



«Печка бродяги». Пробейте отверстия в днище и по окружности внизу 15—20-литровой банки из-под моторного масла. На высоте 5 см от днища вырежьте отверстие, через которое можно будет поддерживать огонь. Поставьте банку на круг из камней, чтобы обеспечить приток воздуха снизу.



10.14. Еда

Вне зависимости от того, где вы находитесь, вокруг вас множество видов растительной и животной пищи. Человеку, мазавшемуся в экстремальной ситуации, необходимо знать, где ее найти, как узнать, что можно есть, а что нельзя, как собирать съедобные растения и ловить животных, а также знать, какие растения и животные ядовиты или опасны.

Из опыта британской САС

Ваши потребности

Приготовление пищи в экстремальной ситуации

Солдаты Специальной авиационной службы являются г подлинными экспертами в походной кулинарии, способными превратить самое неприятное и несъедобное на вид животное во вкусную и питательную еду.

• **МЯСО:** порезать на небольшие кубики и сварить. Свинину в жарких климатических зонах необходимо готовить с особой тщательностью, т. к. она часто бывает заражена червями и внутренними паразитами. Оленина также иногда бывает заражена червями.

• **РЫБА:** обычно не бывает заражена паразитами, если ее поймали в свежей проточной воде. Ее лучше всего потушить или запечь завернутой в листья.

• **ПТИЦА:** ее мясо нужно хорошо варить. Молодых птиц можно пожарить на открытом огне.

• **РЕПТИЛИИ:** змей и прочих рептилий нужно выпотрошить, а затем печь на горячих углях, не снимая с них кожу - она отслоится сама собой, затем мясо можно сварить. Змей перед употреблением необходимо обезглавить, так как в челюстях у них находятся ядовитые железы. С лягушек перед готовкой надо снять кожу - у многих она ядовита. Затем их можно зажарить на открытом огне, насадив на палочку.

• **ЧЕРЕПАХИ:** варить до отделения панциря, затем приготовить мясо по вашему вкусу и возможностям.

• **РАКООБРАЗНЫЕ:** крабов, лобстеров, креветок, раков, кальмаров и моллюсков следует варить, чтобы удалить вредные вещества и паразитов. Любые морские организмы быстро портятся, поэтому их лучше готовить непосредственно перед употреблением.

• **НАСЕКОМЫЕ И ЧЕРВИ:** можно варить или сушить на нагретых солнцем камнях. Затем растереть их в порошок и добавлять в супы и второе в качестве приправы.

Из опыта ВВС США

МОЖЕТЕ ЛИ ВЫ ЕСТЬ ЭТО РАСТЕНИЕ?

В экстремальной ситуации пользуйтесь простыми разработанными для сбитых летчиков ВВС, при поиске съедобных растений.

• Избегайте зонтичных растений, даже зная, что к ним относится морковь, сельдерей и петрушка (вполне съедобные).

• Избегайте употреблять в пищу бобовые (фасоль, горох) - они абонируют из почвы вредные минеральные вещества и МОГУТ вызвать кишечные вздутия.

• Пру малейших сомнений не употребляйте луковицы растений

• Избегайте ягод желтого и белого цвета - они, как правило, ядовиты. Примерно половина красных ягод также ядовита. Ягоды синего и черного цвета, как правило, не ядовиты.

• Фрукты и ягоды, растущие большими скоплениями, обычно съедобны.

• Одиночные плоды на черенках чаще съедобны.

• Млечный сок растения указывает на то, что оно ядовито.

• Растения, вызывающие раздражения на коже, непригодны для употребления в пищу.

• Растения, растущие в воде и на торфянике, как правило, очень вкусны.

Из опыта армии США

Вкусовой тест

Чтобы разобраться, съедобно растение или нет, пользуйтесь тестом, применяемым в армии США. Этот тест НЕ ПРИМЕНИМ к грибам.

- Тестируйте за один раз только одну часть растения.
- Разделите растение на составляющие элементы: корни, ствол, листья, ветки и т. п.
- Понюхайте растение на предмет обнаружения резкого или кислотного запаха.
- Перед тестом не ешьте в течение восьми часов. Пока положите кусочек растения на изгиб локтя или запястье и держите в течение 15 минут. Этого времени достаточно, чтобы определить, раздражает ли растение кожу.
- Во время теста ничего не принимайте орально, кроме чистой воды и испытываемого растения.
- Возьмите небольшую порцию испытываемого компонента. Перед тем, как взять порцию в рот, некоторое время подержите ее на губе на предмет жжения или других неприятных ощущений.
- Если реакции не последовало в течение трех минут, положите порцию на язык и подержите на нем 15 минут. Если реакции не последовало, тщательно разжуйте порцию и подержите во рту еще 15 минут. НЕ ГЛОТАЙТЕ!
- Если не последовало раздражения или какой-либо другой реакции, проглотите порцию.

- Подождите еще восемь часов. Если почувствуете какие-либо симптомы отравления, вызовите рвоту и выпейте много воды.
- Если отрицательной реакции не последовало, съешьте полчашиki испытываемого растения, приготовленного так же, как и первая порция. Подождите еще восемь часов. Если по истечении этого срока отрицательная реакция не наступила, испытываемое растение съедобно.

ВНИМАНИЕ!

К грибам запрещается применять вкусовой тест. Ядовитые грибы столь же приятны на вкус, как и съедобные, а симптомы отравления могут проявиться далеко не сразу – через несколько часов после употребления грибов. Токсины, содержащиеся в грибах, не имеют противоядия, поэтому перед употреблением их в пищу либо точно определите их съедобность. Либо вообще откажитесь от грибного меню.

Из опыта британской САС КАК отличить СЪЕДОБНЫЙ ГРИБ?

Вы должны быть предельно внимательны при выборе грибов для употребления в пищу. Пользуйтесь следующими правилами, применяемыми в Специальной авиационной службе:

Избегайте грибов, которые имеют кольца или воронкообразную бахрому белого цвета вокруг ножки над грибницей. Не берите старые грибы, пораженные червями или поврежденные.

До тех пор, как не убедитесь точно в съедобности того или иного гриба, воздержитесь от употребления его в пищу.

Из опыта спецназа Канады

Что искать на охоте?

Канадские спецназовцы - опытные охотники, охотой они могут добыть себе пропитание на огромных и малонаселенных просторах своей страны. Они всегда начеку и прекрасно знакомы с повадками животных.

- Выслеживая дикое животное, имейте в виду, что оно всегда готово убежать. Не делайте резких движений, стойте; если у вас есть ружье - цельтесь тщательнее, старайтесь поразить цель с первого выстрела.
- Ищите звериные тропы, вытопанные от частого использования.
- Изучайте следы - по ним можно определить вид животного, его пол, возраст и размеры.
- Если вам попадаются выделения животного - по ним можно определить его вид и размеры.
- Если вам попалось место кормежки или водопоя животных, то знайте - оно является прекрасным местом для засады рано утром или вечером.
- На дорожках к этим местам можно успешно ставить ловушки и силки.
- Берлоги, норы и прочие жилища животных, а также их съестные припасы - прекрасные места для ловушек и силков.

Из опыта британской САС

Как есть насекомых?

Все служащие Специальной авиационной службы обучены ловле насекомых и приготовлению из них пищи. Если вам придется использовать в качестве пропитания насекомых, имейте в виду эти правила.

- Будьте осторожны, найдя обиталище насекомых - в нем могут также гнездиться скорпионы, ядовитые пауки и змеи.
- Не употребляйте в пищу насекомых, питающихся экскрементами - они переносят инфекцию. Не употребляйте в пищу насекомых с яркой окраской - они ядовиты.
- Не обирайте личинки и коконы, прикрепленные к внутренней стороне листьев, - они выделяют ядовитый секрет.
- Избегайте осиных гнезд, используйте их только в случае крайней необходимости - осы и шершни бдительно охраняют свои гнезда, и укусы их крайне болезненны.
- Муравьев необходимо варить как минимум в течение шести минут, чтобы уничтожить токсины, содержащиеся в организме некоторых видов.
- Если вы поймали насекомых в загрязненной или зараженной воде, их нужно хорошо проварить.

ВНИМАНИЕ!

Кроличье мясо бедно витаминами и жирами, необходимыми для человеческого организма. В случае употребления крольчатины в пищу организм использует свои собственные ресурсы, минералы и витамины, чтобы ее усвоить. Ресурсы организма требуется восполнять. В противном случае, питаясь крольчатинной, вы со временем буквально съедите самого себя.

Из опыта спецназа США КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ СИЛКАМИ

«Зеленые береты» США специально обучаются ловле животных с минимальными усилиями. Им известно, что лучше работать в согласии с природой, чем против нее. Значит, силки необходимо расставлять таким образом, чтобы животное попало в них само.

- Убедитесь, что ловушка ваша работает правильно.
- Регулярно проверяйте ловушки. Не ходите по звериным тропам.
- По возможности внимательно приглядывайтесь к следам животных.

- Старайтесь снаряжать силки таким образом, чтобы пойманное животное оказалось выше уровня земли.
- Подходите к пойманному в силки животному с осторожностью.
- В качестве приманки лучше всего использовать рыби потроха.
- Рядом с силком разместите валежник таким образом, чтобы животное было вынуждено само попасться в силки.

Из опыта армии США Западня с чекой-«четверкой»

Чека-«четверка» является одним из простейших вариантов чеки для приведения в действие западни.

Вот как ее можно сделать:

Вертикальная стойка:

- Срежьте верхушку стойки под углом и сделайте на ней площадку, чтобы на ней держалась наклонная перекладина.
- Вырежьте в основании стойки квадратный паз, соответствующий пазу в горизонтальной перекладине ловушки. Края этого паза должны точно соответствовать пазу горизонтальной перекладины и входить друг в друга с некоторым натягом.

Наклонная перекладина:

- Верхний край перекладины срежьте таким образом, чтобы груз западни лежал на нем хорошо и устойчиво.
- Вырежьте в верхней части перекладины паз, соответствующий по форме верхней части вертикальной стойки (рис. 25).
- Нижнюю часть наклонной перекладины срежьте под углом, чтобы она входила в паз горизонтальной перекладины.

Горизонтальная перекладина:

- Вырежьте у конца перекладины паз для укрепления в нем нижней части наклонной перекладины.
- Противоположный конец горизонтальной перекладины заострите для размещения на нем наживки.
- Вырежьте прямоугольный паз в месте пересечения горизонтальной перекладины с вертикальной стойкой. Пазы должны входить один в другой с небольшим натягом.

Готовую чеку лучше всего установить на плоском камне для того, чтобы она не уходила в землю.

Из опыта спецназа США Рыбная ловля

Солдаты всех элитных подразделений специального назначения обучены рыбной ловле в походных условиях. Старайтесь использовать основные ее правила оказавшись в экстремальной ситуации.

- По возможности старайтесь использовать наживку натурального происхождения.
- Не используйте слишком большие крючки для вида рыбы, которую вы собираетесь ловить. Лучше крючки меньшего размера, чем большего.
- Запомните способ, при котором у вас был максимальный улов. Старайтесь использовать его же и в дальнейшем.
- Если рыба не клюет, попробуйте воспользоваться другим способом рыбной ловли или измените свои приемы и хитрости.
- Рыбьи глаза и внутренности лучше сохранить для использования на следующий день в качестве наживки.
- В неглубоких водоемах может быть весьма эффективным использование остроги или копы для рыбной ловли. Рыба начинает клевать гораздо активнее при перемене погоды.
- Не употребляйте в пищу моллюсков, которые выброшены на берег и не омываются водой. В тропическом поясе мидии в летний период ядовиты.

Из опыта британской САС

Как определить, здорово ли добытое вами животное

Охотнику, добывшему зверя для употребления его в пищу, крайне важно знать, здоров он или нет. Воспользуйтесь правилами, применяемыми служащими британской Специальной авиационной службы для определения больных животных.

- Проверьте лимфатические узлы животного (на щечных частях ив паху). Если они затвердели, увеличены или обесцвечены - животное больно.
- Животные, у которых вытерта, вылезла или обесцвечена шерсть в районе головы, больны; мясо их нужно долго вываривать.
- Во время приготовления мяса больных животных обязательно закройте или заклейте все царапины, порезы и прочие повреждения у себя на руках.

Из опыта рейнджеров США Как приготовить в пищу змей

Американские рейнджеры обучены преодолевать свою естественную брезгливость и страх перед змеями и готовить из этих животных вкусную и питательную еду.

- Убедитесь, что змея мертва, затем возьмите ее поперек тела за головой.
- Отрежьте змее голову острым ножом.
- Вскройте брюхо и удалите внутренности.

- *Освежите тушку - шкуру змеи можно использовать для изготовления в походных условиях ремешков и растяжек.*

Контрольные вопросы

1. Расскажите, как в экстремальных ситуациях удержать влагу?
2. Назовите способы обеззараживания воды.
3. Какие Вы знаете способы сбора росы?
4. Назовите способы сбора дождевой воды.
5. Способы перегонки воды.
6. Способы фильтрации воды.
7. Назовите признаки близости воды.

Глава 11. Экстремальные ситуации и безопасность человека в ЭС

11.1. Экстремальные ситуации и безопасность человека (понятие об экстремальной ситуации)

Основная задача при изучении этого раздела - это обобщить, углубить и расширить знания студентов об опасностях окружающего мира. Выработка навыков аналитического поведения в экстремальных ситуациях в условиях повседневной жизни.

Систематизация знаний студентов об опасностях окружающей среды, а также их готовность к безопасному поведению в реальном мире.

Актуализация знаний студентов может проводиться в форме фронтальной беседы по вопросам:

- Что понимается под опасностью?
- Что такое опасная зона?
- Что понимается под опасной ситуацией, ее признаки и когда она возникает?

В процессе разнообразной деятельности человек может оказаться в таких условиях и обстоятельствах, когда психофизиологические нагрузки достигают крайних для него пределов, при которых он может потерять способность к рациональным поступкам и действиям, адекватным сложившейся обстановке. Ситуации, выходящие за рамки обычных и, приводящие к возникновению в организме человека патологических изменений и (или) потере способности к активным и целесообразным действиям, принято называть **экстремальными**.

В экстремальных ситуациях человек может оказаться в быту (например, пожар в жилище) на улице (угроза применения силы, физическое попадание), в природе (потеря ориентировки) и т.д.

Важно подчеркнуть, что границы между обычными и экстремальными ситуациями весьма условны. Они имеют очень значительные индивидуальные различия, определенные особенностями функционального состояния организма человека, физической тренированности, профессиональной подготовки, эмоционально-волевой устойчивости и т.д.

Например, совершить вынужденный прыжок в воду с высоты 10 метров для спортсмена (прыгуна в воду) станет обычным явлением, а для необученного человека явится непреодолимым барьером (т.е. экстремальной ситуацией).

В экстремальных ситуациях человек оказывается по разным причинам: чаще всего это случается по собственной вине как результат отсутствия опыта безопасного поведения в окружающей среде либо пренебрежения и нормам, правилам безопасности, не предусмотрительности, а порой и легкомыслия.

Для уменьшения вероятности оказаться в экстремальной ситуации и увеличить шансы на сохранение здоровья и самой жизни в первую очередь необходимо знать опасности, сопровождающие нашу жизнь; и во-вторых, выработать умение предвидеть возможность возникновения жизнеопасных ситуаций и стремиться не попадать в них; и, наконец, оказавшись в экстремальной ситуации, необходимо быстро оценить ее и свои возможности,

принять грамотное решение и действовать сообразуясь с обстановкой. В сложившейся ситуации следует акцентировать внимание студентов на том, что весь вопрос личной безопасности в окружающей среде **сводится к четырем**

НАДО:

- **надо желать;**
- **надо знать;**
- **надо уметь;**
- **надо действовать.**

10.2. Экстремальные ситуации в быту

Наиболее опасным видом экстремальной ситуации в жилище был и остается пожар. Это объясняется его способностью быстро распространяться, особенно в условиях многоэтажных зданий с хорошей тягой. Комбинированным воздействием на человека (открытый огонь, повышенная температура воздуха, токсичные продукты горения, пониженная концентрация кислорода, потеря видимости вследствие задымления); сильным психологическим воздействием, ведущим к возникновению паники.

Пожар уносит больше человеческих жизней, чем другие экстремальные ситуации в жилище.

Рассматривая причины можно заключить, что в последнее время все большей причиной пожаров являются электробытовые приборы. Пожар легче предупредить, чем потушить. Успех достигается необходимой решительностью и быстротой действия при непосредственной борьбе с пожаром.

Централизованные тепло- и водоснабжение, газификация жилища создают предпосылки к возникновению экстремальных ситуаций, связанных с авариями на этих системах, - затоплению и загазованности жилых помещений.

Затопление квартир, как правило, является следствием низкого уровня культуры быта проживающих, результатом беспечного отношения к использованию водопроводно-канализационной системы и реже - аварий на магистральных трубопроводах. При этом следует отметить, что затопление жилища наносит не только материальный и моральный ущерб, но может быть причиной возникновения пожара и разрушения жилища. При затоплении квартиры в различных случаях (опасность исходит извне, т.е. из другой квартиры, причина затопления находится в собственной квартире). Правила поведения зависят от конкретных обстоятельств и условий развития ситуации.

Прежде всего, надо постараться выяснить причину затопления и источник поступления воды. При утечки воды из оконечного крана необходимо перекрыть промежуточный вентиль (кран), при утечке из магистральной трубы - закрыть центральный вентиль, который обычно находится в подвале подъезда. Так же следует поступить и при аварии системы отопления. О случившемся следует сообщить в домоуправление (либо в аварийную службу).

Что касается утечки бытового газа. Может привести к отравлению людей, находящихся в квартирах, возникновению пожаров, взрыву с разрушением зданий. Утечка газа возможна в результате механического повреждения труб газовой системы снабжения квартиры, неисправности кранов (вентилей) газовой плиты или колонки, несоблюдения правил эксплуатации газового оборудования.

11.3. Безопасность человека в экстремальных ситуациях

Каждый современный человек в быту, на работе, на отдыхе может встретиться с рядом трудностей, которые возникают в процессе его взаимодействия с окружающей средой. Они могут быть различными по характеру и степени тяжести. Успешность действий любой системы государственных подразделений — милиции, пожарной охраны, «скорой помощи»,

службы газа и т. д. — во многом зависит от того, какие действия предпринимал человек в экстремальной ситуации до того момента, пока подоспела квалифицированная помощь. В нашей жизни всегда существовали и будут возникать такие условия, когда здоровье, безопасность, а иногда и жизнь человека зависят исключительно от его своевременных и грамотных действий.

Люди, чьи профессии связаны с пребыванием в природе (геологи, строители и др.), хотя и рискуют чаще, но, как правило, лучше подготовлены к внешним неблагоприятным воздействиям, особенно если постоянно работают в одной климатической зоне. Сложнее другим специалистам, которые вынуждены изменять условия работы, например, городские на природные. Изменение внешних условий порождает необходимость акклиматизации, и в этом случае экстремальная ситуация переносится тяжелее. Незнакомая местность также осложняет процесс выживания. В экстремальные ситуации обычно попадают люди, вынужденные часто бывать в командировках, военные и отдыхающие, отпускники. Человек, оказавшийся в ситуации вынужденной автономии, прежде всего должен понять, что теперь только он один может позаботиться и об убежище, и о питании, и о возвращении к людям. Если он попал в такую ситуацию, то должен помнить, что прежде всего оказывается, если требуется, медицинская помощь, затем принимаются меры по установлению связи, организуется укрытие, добывается вода и питание, производится ориентирование и поиск маршрута выхода к людям.

Экстремальная ситуация в городе имеет свои особенности. Если человек сталкивается в природе с воздействием внешних природных условий, то в социуме и его наиболее сложном проявлении — городе внешние воздействия исходят прежде всего от человека или от обстоятельств, созданных им. Нарушение межличностных связей, делающее большую часть горожан незнакомыми людьми, порождает существование фактора своеобразного одиночества среди людей, и зачастую даже в сложной ситуации человек вынужден полагаться на себя, не надеясь на помощь других людей.

Узкая специализация профессиональной деятельности приводит горожан к тому, что они постоянно живут в своеобразном иждивенческом стереотипе: рассчитывают на получение своевременной медицинской помощи, на систему общественного питания, на надежную работу транспорта и при нарушении этих условий испытывают состояние беспомощности, дискомфорта.

Ситуации в городе можно условно разделить на экстремальные аварийного характера и экстремальные криминального характера.

Современное городское хозяйство насыщено разнообразной техникой, и выход ее из строя порождает целый ряд аварийных ситуаций. При этом в условиях электрификации, газифицированных, многоэтажных зданий одна авария часто может стать причиной другой, и неблагоприятное воздействие на человека экстремальных факторов может быть комбинированным.

Существенно осложнилась и пожароопасная ситуация, во-первых, потому что появились новые источники возгорания — телевизор, радиотехника, и, во-вторых, поскольку в отделке стали широко использоваться синтетические материалы, многие из которых при горении выделяют не только сильнодействующие ядовитые, но даже и боевые отравляющие вещества, требующие защиты органов дыхания при эвакуации.

Аварийные ситуации на транспорте могут иметь различный характер — от аварий самих транспортных средств до так называемых локальных аварий, например, падение людей с вагонных полок в результате резкого торможения железнодорожного состава. Безопасность на авиационном транспорте обеспечена, казалось бы, лучше всего, и все-таки необходимо знать, что наиболее опасными временными зонами полета являются взлет и посадка, использование привязных ремней гарантирует безопасность не во всех случаях.

Разновидности городского транспорта (метро, троллейбус, автобус, трамвай) имеют, с точки зрения безопасности, свои особенности. Основные случаи возможных нежелательных ситуаций оговорены в правилах пользования городским общественным транспортом, однако ежедневные поездки делают эти правила чем-то надоевшим, ненужным.

Городская жизнь всегда отличалась наличием преступности. Правильное поведение в ситуации столкновения с преступником требует хорошей специальной подготовки. Как вести себя в городе, как поступить в сложной криминальной ситуации? На это дают ответ правила:

1. Никогда не считайте, что если экстремальные ситуации встречаются редко, то они не угрожают вам вообще.

2. Попав в незнакомое помещение, вагон, салон самолета, осмотритесь и запомните, где находится аптечка, огнетушитель, аварийный выход.

3. Попав в экстремальную ситуацию, оцените ее. принимайте решение и действуйте быстро и решительно.

4. Накапливайте знания и опыт поведения в различных ситуациях — они никогда не бывают лишними.

11.4. Экстремальные ситуации, встречающиеся в природе

Что это? Это ситуации, которые могут возникнуть в результате взаимодействия человека с окружающей средой и представлять угрозу его жизни, здоровью и имуществу. Например всевозможные травмы, отравления растительными и животными ядами, заражение природно-очаговыми заболеваниями, горная болезнь, тепловые удары и переохлаждения, укусы ядовитых животных и насекомых, инфекционные болезни. К экологическим можно отнести ряд экстремальных ситуаций (холод, жара, голод, жажда, переутомление, экоотравление, физическая боль), приобретающих особое значение при определенных обстоятельствах. Степень неблагоприятного их воздействия бывает настолько выражена, что ведет к развитию заболевания, стресса.

Факторы природной среды, способствующие развитию или возникновению экстремальных ситуаций: температура и влажность воздуха, солнечная радиация, осадки, уровень барометрического давления атмосферы, ветер, ураган. К ним также относятся рельеф местности, водоисточники, флора и фауна, фотопериодика (полярные день и ночь), колебания магнитного поля Земли.

Факторы, обеспечивающие защитные функции, способствующие нормальной жизнедеятельности людей в экстремальных ситуациях природной среды: одежда, аварийное снаряжение. устройства для сигнализации и связи, водно-пищевой запас, аварийные плавательные средства, подручные средства, используемые для различных целей.

В зависимости от материальных условий (экипировка, снаряжение, наличие аварийных укладок) и особенностей климатогеографических условий одна и та же ситуация может иметь различные последствия: скажем, вынужденная посадка самолета а пустыне, безусловно, является более экстремальной, чем та же посадка в тайге. Как правило, степень экстремальности влияет на фактор жизненного времени, определяющий возможность выживания.

Человек в этой экстремальной ситуации остаётся один на один с природой. В периодической печати часто можно прочесть сообщения о морях, потерпевших кораблекрушение и оказавшихся на лодках и плотках среди бушующего океана, о рыбаках, унесенных на обломках льдин в открытое море, о путниках, застигнутых бураном, о туристах, сбившихся с маршрута и заблудившихся в тайге или пустыне. Нередко до прихода помощи терпящим бедствие приходится существовать автономно, т. е. за счет ограниченных запасов пищи, воды, используя имеющееся снаряжение для поддержания жизни.

В связи с этим в последние годы сложилась новая область медицины, которая занимается вопросами выживания человека при автономном его пребывании в крайне тяжелых для обитания географических районах Земли, когда непреодолимой проблемой может стать пресная вода, продукты питания, защита от палящих лучей солнца или, наоборот, от ледящего холода.

При автономном существовании в безлюдной местности удовлетворение даже самых

обычных жизненных потребностей иногда превращается в трудноразрешимую проблему. Жизнь человека становится зависимой не от привычных критериев — образования, профессиональных навыков, материального положения и т. д., а совсем от других — солнечной радиации, силы ветра, температуры воздуха, от наличия или отсутствия водоемов, животных, съедобных растений.

Благоприятный исход автономного существования во многом зависит от психофизических качеств человека, физической подготовленности, выносливости и др. Но их одних нередко оказывается недостаточно для спасения. Люди гибнут от зноя и жажды, не подозревая, что в трех шагах находится спасительный водоисточник; замерзают в тундре, не сумев построить укрытие из снега; погибают от голода в лесу, кишасщем дичью; становятся жертвами ядовитых животных, не зная, как оказать первую медицинскую помощь при укусе.

Основа успеха в борьбе с силами природы — умение человека выжить. Это слово всегда употреблялось в совершенно конкретном смысле, обозначая «остаться а живых, уцелеть. уберечься от гибели», однако в связи с проблемой «человек в экстремальных условиях природной среды» этот термин приобрел иное значение. Под выживанием понимают активные, целесообразные действия, направленные на сохранение жизни, здоровья и работоспособности в условиях автономного существования. Эти действия заключаются в преодолении психических стрессов, проявлении изобретательности, находчивости, эффективности в использовании аварийного снаряжения и подручных средств природной среды и обеспечении потребностей организма в пище и воде.

Главный постулат выживания: человек может и должен сохранить здоровье и жизнь в самых суровых физико-географических условиях, если он сумеет использовать в своих интересах, все, что дает окружающая среда. Но для этого необходимы определенные теоретические знания и практический опыт.

11.5. Ситуации, связанные с нарушением экологического равновесия

Научной основой выживания в условиях нарушения экологического равновесия является экология. Возникнув в недрах биологии, как наука о взаимосвязях живых организмов с окружающей средой, к настоящему времени экология выросла до комплексной науки со сложной структурой. Часть экологии, изучающая взаимодействие общества с окружающей средой, получила название социальной экологии. Основные положения этой науки позволяют понять причины увеличения экологической опасности для человечества и определить пути преодоления экологического кризиса.

Отношение общества к окружающей его социальной среде определяется потребностями человека как существа биологического, социального и духовного. К биологическим следует отнести потребности, обеспечивающие само существование человека как биологического вида: потребность в санитарно-гигиенических условиях среды, пище, убежище, эмоциональном насыщении, ориентировке, восстановлении энергии. Однако, как существо социальное и духовное, человек имеет и другие потребности (нравственную, эстетическую, познавательную, рекреационную, потребность в общности и творчестве). Удовлетворяя эти потребности в процессе труда, общения, познания и отдыха, человек изменяет природу, изымая и используя необходимые ресурсы. Природа же, обладая уникальной способностью к самовосстановлению, «залечивает» эти «раны». Но человечество, к сожалению, не соотносит свои потребности и способы их удовлетворения с экологическими возможностями биосферы. Количественный (за счет увеличения численности населения Земли) и качественный рост потребностей приводит к нарушению экологического равновесия, которое, в свою очередь, изменяет условия существования человека за счет загрязнения среды и обеднения доступных ресурсов. Обеспечение экологической безопасности возможно лишь благодаря экологически целесообразной деятельности человека.

Мы дорого платим за вольные и невольные экологические ошибки — не только вчерашние, но и сегодняшние. Можно их исправить или они уже привели к необратимым сдвигам хрупкого равновесия биосистемы — внешней среды жизни человечества? Не начался ли уже эффект горного обвала, когда один падающий камень вовлекает а падение десятки других? Пока ответа на этот вопрос нет. Зато есть неутешительные показатели здоровья нации. С каждым годом эта проблема приобретает все большую остроту.

По распространению экоотравления напоминают своеобразную эпидемию. Каждый эпидемический очаг имеет свою специфику проявления заболевания, зависящую от природных и географических условий, а также от того, в каком состоянии промышленность и сельское хозяйство.

И еще существенная особенность экоотравления: оно подобно наследственной болезни — от него страдают родители, оно оказывает свое действие до и, естественно, после рождения детей. Основой борьбы с экоотравлениями были и остаются природоохранные и профилактические мероприятия.

К примеру — экологическое состояние в Свердловской области. Население 4,7 млн. человек, 87% из них живет в городах, где сосредоточена тяжелая, энергетическая промышленность. переработка черных и цветных металлов и т. д., создающих сложную экологическую обстановку. Происходит выброс в природу вредных веществ: в воздух — через трубы заводов, в водоемы — через плохие очистные сооружения. Позитивное воздействие, или противодействие тяжелой экообстановке оказывает лес. В области занято лесами 65% территории. В то же время идут большие заготовки леса. Приведем цифры. Если взять лесную территорию России за 100%, то Свердловская область занимает 1,5 % территории всей страны, а рубят ежегодно 5—6 % леса (примерно 20 млн. куб. м). Если так будет и дальше, то к 2005 году леса на территории области не будет, так как он не успевает восстанавливаться. Кто ответит за несоблюдение расчета по вырубке лесов?

Аналогичная картина и с радиационной обстановкой. В последние годы идет обследование территории области. В более чем 300 водопунктах содержатся радиоэлементы, имеются места добычи ураноториевой породы с повышенным уровнем радиации — выявлено около 30% опасных очагов.

11.6. Ситуации, связанные с профессиональной деятельностью в природе

Геоморфолог — исследователь, изучающий рельеф земной поверхности, результаты взаимодействия земной коры с внешними оболочками нашей планеты, гидросферой, атмосферой, биосферой. Геоморфологию справедливо считают романтической профессией. Постоянные экспедиции, неожиданности, а порой и опасности полевых маршрутов, жизнь и работа на природе, быт полевых лагерей — все это, несомненно, настраивает на романтический лад. Но при этом нельзя забывать ни гнетущую серость моросящих дождей, ни назойливый, изматывающий нервы комариный зуд, ни тяжесть рюкзака, ни беспредельную усталость в конце многодневного пути.

Техник и инженер-геодезист измеряют и фиксируют высоты гор, глубины впадин, течение рек, уровни морей и озер, составляют карты.

Техник-топограф работает при постройке крупных сооружений, прокладке дорог, трубопроводов. ему необходимо предварительно изучить, описать и изобразить местность на подробных картах.

Инженер-геофизик чаще выполняет работы, направленные на поиск и открытие новых крупных месторождений полезных ископаемых.

В снаряжение этих специалистов входят: палатка, печка, примусы, канистры с бензином, ведра, пила двуручная, топоры большие и маленькие, костровое хозяйство, столовые принадлежности, пленки полиэтиленовые под палатку, медаптечка. блокноты, карандаши, карты, схема, компас, специальное оборудование и инструменты для работы; в одежду — штормовой и тренировочный шерстяной костюм, футболка, нижнее белье, носки хлопчатобумажные и шерстяные, свитер шерстяной длинный, специальная обувь.

В некоторые экстремальные ситуации, связанные с вынужденной сменой климатогеографических условий, попадает много людей. В непривычных условиях они ведут себя по-разному. У каждого индивидуально происходит адаптация к новому климату — иногда легко, иногда с последствиями. Влияет на организм все: солнце и воздух, вода и лес и др.

Прохождение воинской службы также связано со сменой климатогеографических условий. Из Средней Азии солдат попадает на Север и т. д. Нужно привыкнуть к климату, к перенесению определенных нагрузок, к одежде данного региона.

11.7. Ситуации, связанные с резким изменением теплового режима

Человеческий организм не способен самостоятельно поддерживать температуру своего тела на необходимом уровне в условиях охлаждения. Только при кораблекрушениях от переохлаждения в мире ежегодно погибает около 200 тыс. человек. Под влиянием охлаждения снижается уровень обменных процессов, ослабляется деятельность центральной нервной системы — все это приводит к ослаблению организма, способствует обострению имеющихся заболеваний или возникновению новых.

Все живые организмы делятся на две группы — пойкилотермные («разнотеплые» — с греч.) и гомойотермные («одинаковотеплые» — с греч.). У пойкилотермных организмов температура тела непостоянна, она зависит от температуры среды (разница 1—3°C). В связи с этим жизненная активность этих организмов то повышается, то понижается, т. е. она сильно зависит от изменений температуры среды. Этот фактор снижает выживаемость.

Эволюция выиграла еще одну битву, выработав у гомойотермных организмов способность поддерживать температуру своего тела на постоянном уровне, не зависящем от окружающей температуры. Это увеличило выживаемость и обеспечило условия для их дальнейшего развития, усложнения и совершенствования.

Человек относится к гомойотермным организмам с температурой тела в пределах 36,4°C — 37,5°C. Ее повышение вызывает состояние перегрева (гипертермии), а понижение — переохлаждение (гипотермия).

Совокупность физиологических механизмов, осуществляющих регулирование температуры тела, называют физиологической системой терморегуляции. Она не имеет в своем составе специфических органов. Для противостояния холоду (жаре) используют практически все другие системы. Происходит это с помощью нервной системы, которая включает конкретные органы в специфическую функциональную систему, обеспечивающую поддержание постоянной температуры тела наиболее эффективным и экономным путем. Физиологическая система терморегуляции включает в себя регулирование теплообразованием и теплоотдачей. В результате сложных химических реакций при усвоении пищи вырабатывается тепло, которое расходуется на поддержание самых необходимых жизненных процессов; работы сердца, органов дыхания.

Место выработки тепла в организме — скелетные мышцы. При незначительном охлаждении начинается их произвольная микровибрация, затем происходит длительная синхронная активность отдельных мышечных волокон (терморегуляционный тонус) и при очень сильном охлаждении возникает холодовая дрожь. Теплообразование повышается в 3—5 раз. При произвольной мышечной активности (ходьбе, беге) также образуется тепло. Теплообразование может увеличиваться в 10—20 раз.

Физическая терморегуляция играет более существенную роль, чем химическая в обеспечении постоянства температуры тела. При понижении температуры среды физическая терморегуляция уменьшает теплоотдачу, при повышении — усиливает.

Последнее происходит четырьмя способами: проведением (кондукцией), конвекцией, излучением /радиацией/ и испарением. Проведение — прямая передача тепла от тела к твердой среде. Максимальная теплоотдача кондукцией — в положении лежа.

Таблица 11.1 – Удельный вес каждого способа теплоотдачи при t воздуха = +20°C, %

Условия жизнедеятельности	Излучение	Испарение	Конвекция
Состояние покоя	66	19	15
Спортивные состязания	12	75	13

Конвекция — теплоотдача посредством течения воздуха или воды по границам тела. Движущиеся частицы воздуха (воды) забирают тепло, нагреваются, уступают место новым, холодным. Чем ниже температура среды и сильнее ветер (течение), тем выше конвекция. Поэтому даже в слабозимний, но ветреный день мы чувствуем сильный холод.

Излучение (радиация) — отдача тепла в виде инфракрасных лучей. У всех у нас, как правило, немалый опыт пребывания в холодильных камерах плодоовощных баз. Там нет ветра (конвекции), отсутствует кондукция, но вблизи находятся толстые каменные стены с температурой около 0°C. Через некоторое время появляется дрожь — результат излучения тепла из тела в стены. Испарение влаги с кожных покровов и слизистых оболочек верхних дыхательных путей — потение. Испаряющийся с кожи пот охлаждается, «забирает» излишнее тепло тела.

11.8. Ситуации, связанные с акклиматизацией и ренклиматизацией

Акклиматизация — процесс приспособления организма человека к новым климатологическим условиям природной среды, географическим условиям (горной местности, условиям жаркого и холодного климата). В основе акклиматизации лежит выработка организмом приспособительных реакций, направленных на поддержание его нормальной жизненной деятельности в новых условиях окружающей среды. Значительную роль в процессе акклиматизации человека играет организация труда и быта, приспособление их к местным условиям.

Акклиматизация в горной местности. Основными факторами, отрицательно влияющими на организм в горной местности, являются снижение концентрации кислорода в воздухе и пониженное барометрическое давление, а также высокая интенсивность ультрафиолетового излучения солнца. В процессе акклиматизации к этим условиям отмечается увеличена содержания гемоглобина и числа эритроцитов в крови, усиление легочной вентиляции и повышение минутного объема сердца, замедление скорости кровотока, более экономичное расходование энергетических ресурсов. Важнейшим условием адаптации к высоте является постепенность освоения высот. Несоблюдение этого условия может привести к высотной болезни.

Акклиматизация в условиях жаркого климата. Основными факторами, влияющими на организм человека, попадающего в условия жаркого климата, являются высокая температура воздуха, приближающаяся к температуре тела, значительная интенсивность солнечного излучения, высокая влажность атмосферного воздуха, резкие колебания температуры окружающей среды на протяжении суток. Процесс акклиматизации к жаркому климату сопровождается повышенной теплоотдачей за счет расширения сосудов и усиления потоотделения. Могут наблюдаться повышенная температура тела, учащение дыхания и пульса. Эти явления увеличиваются при физических нагрузках. Человек испытывает чувство неутолимой жажды и ощущение постоянной влажности тела. Значительная запыленность воздуха наблюдаемая обычно в засушливых районах, приводит к образованию трещин на губах и заболеванию верхних дыхательных путей. Постепенно чувствительность к пыли несколько снижается. Наиболее характерное патологическое состояние: тепловое истощение тепловой удар тепловые судороги (при большой потере минеральных солей). Для предупреждения этих нарушений и ускорения акклиматизации большое значение имеет приспособление режима

труда и отдыха к местным условиям.

Акклиматизация на Севере. Основными факторами климата Севера, неблагоприятно влияющими на организм человека, являются низкая температура окружающей среды (в зимние месяцы до -60°C), нарушение светового режима (полярная ночь и полярный день) ультрафиолетовая недостаточность. При акклиматизации на Севере происходит резкое изменение реактивности организма. Терморегуляция в этих условиях осуществляется в основном химическим путем — повышенная теплопродукция за счет ускорения обменных реакций расшатывает присущий данному организму привычный уровень равновесия с окружающей средой, появляется чрезмерная утомленность, сонливость в дневные часы, понижение аппетита, иногда одышка.

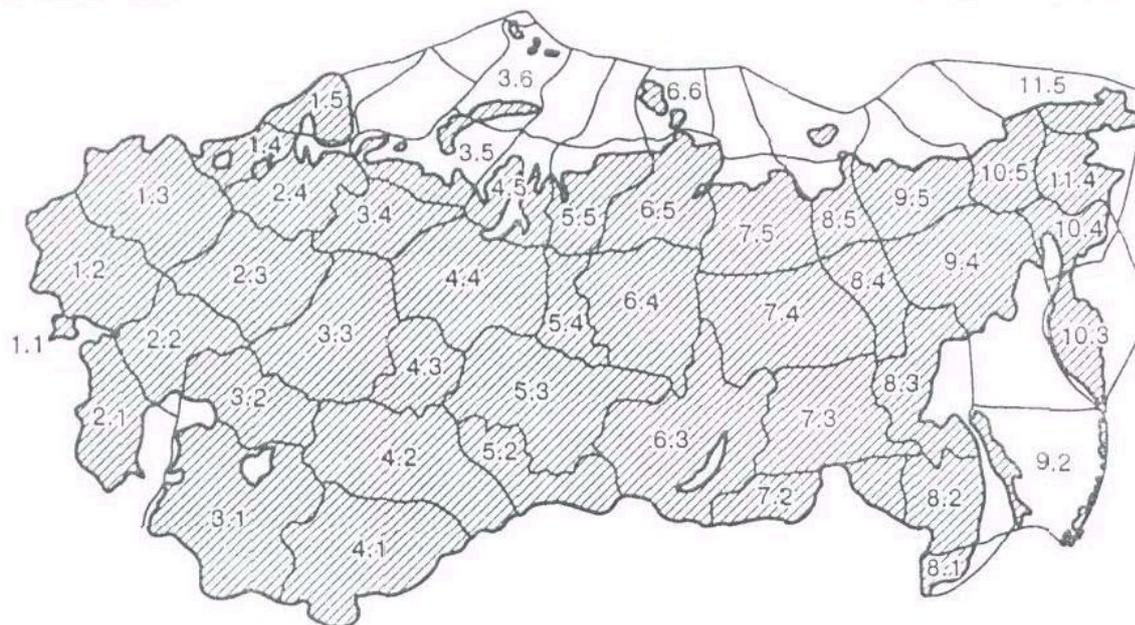


Рис. 11.1. Карта хроноантропологических областей РФ и СНГ.
1 — часовой пояс, 2 — фотопериодический.

Нарушение привычного светового режима может привести к бессоннице и невротическим состояниям.

Ускорению и нормализации акклиматизации способствуют правильная организация питания, обеспечение соответствующей одеждой, соблюдение гигиенических норм содержания жилья и общественных зданий, освещенности.

Ренклиматизация - повторное приспособление к ранее привычным условиям после временного пребывания в другой климатогеографической среде.

Принцип районирования состоит в следующем. Территория России и СНГ в направлении запад-восток разделена на часовые, а также на фотопериодические пояса. Для этого геоид (земной шар) от южного до северного полюса разделен на 24 равные зоны, каждая из которых составляет $7,5^{\circ}$. О роли фотопериодизма для организма человека и его особенностях на разных широтах мы говорили в гл. 4. При определении границ фотопериодических поясов, проходящих через территорию России, учитывалось административное деление страны. Пояса пронумерованы с юга на север.

В первом фотопериодическом поясе, расположенном преимущественно южнее 45° с. ш., минимальный фотопериод длиннее рабочего дня (8 ч работы + 1 ч перерыва). В летнее время здесь наблюдаются избыточное ультрафиолетовое излучение, высокие дневные и ночные температуры, способные вызвать нарушения сна.

Во 2-ом фотопериодическом поясе (южнее $52,5^\circ$ с. ш.) минимальный фотопериод с учетом утренних и вечерних гражданских сумерек длиннее рабочего дня. Это зона ультрафиолетового и светового комфорта.

В 3-ем фотопериодическом поясе (южнее 60° с. ш.) минимальный фотопериод даже с учетом гражданских сумерек короче рабочего дня. Здесь в зимнее время ощущается дефицит ультрафиолетового излучения и светового дня.

В 4-ом фотопериодическом поясе (южнее $67,5^\circ$ с. ш.) максимальный фотопериод с учетом гражданских сумерек составляет сутки (белые ночи). Зимой дни очень короткие. Дефицит ультрафиолетового излучения наблюдается летом и осенью.

В 5-ом фотопериодическом поясе (южнее 75° с. ш.) максимальный фотопериод с учетом гражданских сумерек равен нулю, т.е. фотопериодичность неблагоприятна для человека зимой и летом. Имеется дефицит ультрафиолетового излучения в течение полугода.

В 6-ом фотопериодическом поясе (южнее $82,5^\circ$ с. ш.) полярный день продолжается более 3 мес, минимальный фотопериод даже с учетом гражданских сумерек равен нулю (полярная ночь). Дефицит ультрафиолетового излучения ощущается во все сезоны, кроме летнего.

Таким образом, территория России расположена в 46 хроноантропологических областях. Номер области образуется из двух цифр: первая — номер часового пояса, вторая — номер фотопериодического пояса. С использованием карты можно ориентировочно определить продолжительность адаптационного периода, которая зависит от величины климатического контраста и поясной разницы.

Очень важно во всех этих подходах не путать такие понятия как «снижение трудоспособности» и «время отдыха после перелета», с понятиями «адаптационное время» и «время хронофизиологической адаптации». Это разные величины, отражающие определенные периоды (фазы) состояния функции организма при быстром перемещении в новые природно-климатические условия.

11.9. Ситуации, связанные с переменной часового пояса

Поверхность Земли разделена на 24 часовых пояса. По международному соглашению за начальный балл приняли меридиан с долготой 0^0 (Гринвичский). Соответствующий часовой пояс считается нулевым: время этого пояса называется всемирным. Остальным поясам в направлении от 0 на восток присваиваются номера от 1 до 23.

Время нескольких часовых поясов получило особое значение. Так, время нулевого пояса называется западноевропейским, время первого пояса — среднеевропейским, время второго пояса в зарубежных странах — восточноевропейским.

По территории нашей страны проходят часовые пояса от 2 до 12 включительно. Декретное время на территории страны введено в 1930 году. Декретное время второго пояса, в котором расположена Москва, называется московским.

Человек, переезжая из одного часового пояса или, минуя сразу несколько, также оказывается в экстремальной ситуации. К примеру, разница по времени между Якутском и Москвой составляет шесть часов. Вылетев на самолете Ил-62 из Якутска в 9 часов утра, он прибывает в Москву через 7 часов, т. е. по московскому времени в 10 часов утра, якутское же время составляет 16 часов. В это время в Якутске вечер, а в Москве только утро. И обратный рейс. Вылетев в 9 часов утра из Москвы, он прибывает в 22 ($9+7+6$) часа в Якутск, т. е. в первом случае получается много светлого времени, во втором — день быстро сменяется местным вечером.

11.10. Ситуации, связанные с резким изменением режима питания, питьевого режима

В соответствии с общепринятыми гигиеническими нормами человеку требуется ежедневно 80—100 г белков, 400—500 г углеводов, 80—100 г жиров, 20 г хлористого натрия, 0,1 г витаминов /без холина/, 0,5—1,0 г холина. Калорийность рациона должна покрывать энергетические затраты организма и составляет при умеренной физической работе примерно 3000_3500 ккал. Однако при формировании аварийного пищевого рациона эти нормы оказываются неизменными вследствие ограниченности объема аварийных укладок.

Каков же должен быть пищевой состав рациона? Это зависит от условий, а которых находится человек. Так, для районов с жарким климатом основу питания должны составлять углеводы, а в рационах, предназначенных для Арктики, должны преобладать жиры и белки.

Что же можно рекомендовать людям, оказавшимся в безлюдной местности с небольшим запасом продовольствия? Прежде всего необходимо учесть все имеющиеся продукты питания и распределить их на небольшие порции, калорийностью примерно в 500 ккал. Это нетрудно рассчитать, зная, что 1 г жира дает 9,1 ккал. 1 г белка — 4.1. 1 г углеводов — 4.

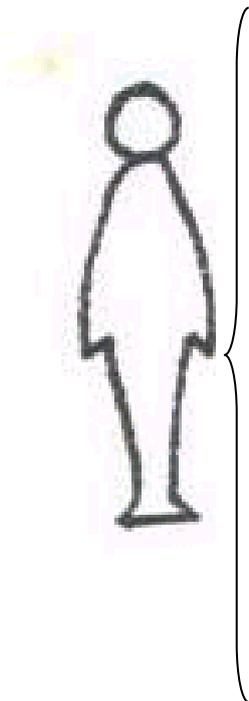
Вода играет огромную роль в жизнедеятельности человеческого организма, участвуя в многообразных и непрерывных процессах обмена веществ. Она необходима человеку всегда. Для хранения и транспортировки воды в аварийном запасе используются различного вида емкости — канистры, изготовленные из металла, не поддающегося окислению, или из специальных пластмасс. Перед заправкой, чтобы обеспечить сохранность воды а течение длительного времени, емкость обрабатывают дезинфицирующим раствором (например, хлорной известью), а затем, тщательно промыв, заливают кипяченой водой. Для консервации воды используются препараты серебра, куназин. Для продолжительного длительного хранения воду консервируют в запаянные жестяные банки со специальным покрытием. Расчет воды на человека а сутки примерно 1.5 — 2 л. а в жарких районах — 4—6 л и более.



Рис. 11.2. Основные факторы опасности для человека

11.11. Взаимосвязь общества и природы

Потребности:

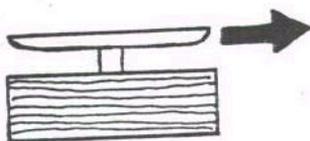


Удовлетворение потребностей через труд, общение, познание. Отдых.

- санитарно-гигиенические условия;
- пища, одежда, жилища, предметы быта, транспорт, связь;
- эмоциональное насыщение, общение;
- нравственная и эстетическая потребности;
- ориентирование, познание;
- двигательная активность, восстановление энергии;
- творчество

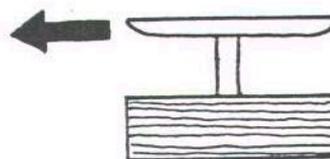


Общество



Качественный и количественный рост потребностей

Природа



Ограниченные экологоресурсные возможности биосферы

Рис. 11.3. Взаимосвязь общества и природы

Контрольные вопросы

1. Дайте определение термину «экстремальная ситуация».
2. Какие можете назвать экстремальные ситуации в быту?
3. Что Вы знаете о экстремальных ситуациях, связанных с резким изменением теплового режима?
4. Что такое ренклиматизация?
5. Что называется акклиматизацией?
6. Что можете сказать о ситуации, связанной с переменной часового пояса?
7. Назовите основные факторы опасности для человека.

Глава 12. Экстремальные ситуации

12. 1. Как вести себя на улице

Для начала нужно поговорить о темной улице, так как, хотя опасности подстерегают нас и при свете дня, в темное время суток они увеличиваются чуть ли не вдвое.

Что делать, если приходится возвращаться домой в темноте

1. Выбирайте не короткий, а безопасный маршрут.

Если это возможно, то ходите только по освещенным улицам; избегайте пустырей (и других безлюдных местностей), свалок,строек, гаражей, длинных заборов промышленных предприятий, тропинок под мостами, темных дворов, парков, глухих аллей, стадионов, тропинок через детский сад, школу, а также подворотен и арок.

1. Досконально изучите все пути к дому (у вас всегда должно быть наготове несколько вариантов).

В случае обнаружения, что за вами по пятам следует подозрительная группа лиц (или отдельная личность), вы должны быстро и естественно (ни в коем случае не показывая испуга) свернуть на запасной маршрут. Кроме этого, на всех дорогах к дому обязательно должны быть безопасные места (отделение милиции, охраняемый объект, витрина магазина). Возвращаясь в позднее время, необходимо также выбирать маршрут с учетом того, что по пути вам не встретится увеселительное заведение: около него всегда могут находиться искатели приключений.

2. Предупреждайте домашних в случае позднего возвращения.

Если дома нет телефона, то не бойтесь побеспокоить соседей и свяжитесь с семьей чуть раньше.

3. Используйте знание ритмов жизни своего микрорайона.

Особенно если вам постоянно приходится возвращаться затемно. Так, у владельцев собак зачастую есть некий график выгула животных: в промежутках между телесериалами (другими фильмами) или после программ новостей. Кроме того, многие мини-маркеты закрываются примерно около полуночи.

4. Постарайтесь не показывать страха.

Даже если вы человек боязливый, постарайтесь не бояться. Улица трусов не любит! А потому ваш шаг должен быть твердым и уверенным, а лицо выражать дружелюбие (не путать с заискиванием) и уверенность в своих силах.

Возможно, для этого вам придется некоторое время поработать над собой, научиться не вздрагивать от внезапного окрика, правильно реагировать на приближение незнакомца, шорох шагов за спиной и т. д.

5. Если есть возможность идти в группе (вышедшей из транспорта), не отделяйтесь.

6. Если вы заранее знаете, что придется идти в одиночестве по темной улице, то заранее продумайте свою одежду.

Она не должна быть броской (мини-юбки, шарфы, высокие каблуки золотые украшения и другие дорогие вещи лучше приберечь на другой случай); наоборот, чем проще и удобнее вы будете одеты, тем меньше шансов, что вас ожидает ненужное знакомство. Если же вы идете на вечеринку, в театр или на какое-нибудь другое торжественное мероприятие, с которого, вы наверняка знаете, придется возвращаться в одиночестве — не поленитесь взять с собой пакет со старым облезлым плащом и удобной обувью, а дамскую сумочку при этом лучше поместить в непривлекательного вида целлофановый пакет.

7. Носите крупные суммы денег в потайном кармане.

Только небольшую сумму носите в кошельке (чтобы в крайнем случае отдать ее грабителям). При этом нужно, чтобы припрятанные деньги всегда оставались при вас: вдруг придется взять такси или использовать их в качестве откупного. Так что скажите себе, что от них, возможно, зависит ваша жизнь, а потому тратить их на что-то другое нельзя.

8. *Всегда имейте при себе 2-3 телефонных жетона.*

При случае вам не придется беспокоиться о том, как бы предупредить родных, в какую ситуацию вы попали, вызвать помощь и т. д.

9. *Носите с собой средство защиты.*

Очень хорошо, если у вас войдет в привычку носить с собой карманное электрошоковое устройство, газовый (перцовый) баллончик или на крайний случай булавку (штопальную иглу или половинку бритвы).

Доставать эти средства защиты лучше загодя, до того как на вас нападут — в этом случае вы не потеряете драгоценных секунд на их поиски и сумеете вовремя дать отпор.

10. *При нежелательной встрече постарайтесь воздействовать на преступника (или группу хулиганов) психологически, используя дезинформирующие истории.*

Сделайте вид, что ищете собаку, громко выкрикивая: «Волкодав! Ко мне!», или подойдите к группе подвыпивших (обколотых или обкуренных) подростков сами и спросите, не видели ли они двух (трех, четырех) дембелей в камуфляже, а то они, приняв на грудь, всегда начинают искать приключения и т. п. Имейте в запасе несколько таких историй.

Как обезопасить себя на улице от несчастных случаев

1. *Никогда не ходите под окнами и балконами.*

Чтобы не стать жертвой хулиганства и не получить по голове бутылкой или свежим яйцом (яблоком, снежком, горящим окурком), лучше выбрать путь подальше от жилых домов.

2. *В зимнее время всегда обращайте внимание на наличие сосулек.*

Если таковые присутствуют на пути вашего обычного маршрута — ходите другой дорогой.

3. *Никогда не ходите через стройки и мимо старых, разрушающихся домов (особенно после или во время сильного ветра).*

Конечно, кирпич может и не упасть на вас, но зачем искушать судьбу, когда проще перейти на другую сторону?!

4. *Будьте внимательны по отношению к бесхозным вещам, оставленным в общественных местах (транспорте, метро, подъездах, на вокзалах, рынках и т. д.).*

В случае обнаружения не поднимайте паники — это только усугубит ситуацию, лучше сразу сообщите о подозрительной находке водителю (милиционеру, администрации учреждения, где была обнаружена находка), не прикасайтесь к ней сами и не подпускайте близко других людей.

Как определить, что есть опасность взрыва

1. *Наличие остатков материалов и предметов, нетипичных для данного места (пакеты, дипломаты, часы, обрезки проволоки, подозрительные устройства и т. д.).*

2. *Замаскированная натянутая проволока (стальной инур).*

3. *Неизвестного назначения провода или изоляционная лента, свисающие из-под машины.*

4. *Неожиданный запах (некоторые взрывчатые вещества имеют запах суповой приправы) в неподходящем месте.*

5. *Следы свежеразрытой или высохшей земли на частной территории (на даче или около загородной резиденции).*

6. *Следы ремонтных работ (а также царапины, нарушение обивки двери и от. д.).*

7. *Следы жирных пятен на стекле автомобиля.*

8. *Подозрительные вещи около вашей машины.*

12.1. Как не стать жертвой бандитского нападения

О том, как не стать жертвой бандитского нападения, мы уже говорили в пункте, посвященной правилам поведения на улице (не одеваться ярко, избегать темных и безлюдных мест, иметь при себе средства защиты и т. д.). В этой же пункте поговорим о бандитском нападении на автолюбителей.

Наиболее распространенные ситуации нападения на автомобилиста

1. *Нападение на частных извозчиков.*

Чаще всего преступники нападают на водителей, подрабатывающих частным извозом в темное время суток, причем в большинстве случаев они используют так называемую подсадную утку — голосующую девушку, а сами до поры до времени остаются в тени и вступают в игру только после того, как остановится машина с одиноким водителем.

1. *Водителя поджидают неподалеку от машины.*

Потом заталкивают в машину, увозят в безлюдное место, избивают...

Элементарные меры предосторожности

1. *Припарковывая машину, представьте, как это место будет выглядеть в вечернее время.*

2. *Без особой нужды не останавливайте машину в глухой местности.*

3. *Не сажайте в салон подозрительных голосующих.*

4. *Не берите более одного пассажира.*

В том случае, если вы женщина, советуем вам совсем отказаться от мысли подвозить случайных попутчиков, даже если неизвестные пытаются давить на ваши чувства, говоря, что кому-то плохо и его нужно доставить в больницу. Лучше всего сказать, что вы спешите и сообщите о случившемся в первом же отделении милиции.

5. *Разговаривайте с голосующим только при закрытых на замок дверях и чуть приоткрытом справа окне.*

6. *Сажайте пассажира только на переднее сиденье и пристегивайте его ремнем безопасности.*

7. *Подходя к машине поздно вечером, убедитесь, что в салоне никого нет (ключи должны быть наготове).*

8. *Если пассажир своим поведением или разговором вызывает подозрение, то остановитесь у поста ГИБДД.*

Выньте ключ зажигания и сходите посоветоваться с инспектором.

9. *Всегда держите под рукой средство самозащиты, например монтировку.*

10. *Не оставляйте в автомобиле ценные вещи.*

Кожаные куртки, сумки, дипломаты, папки и т. д. Это сразу привлекает внимание грабителей.

11. *Имейте про запас несколько легенд.*

В случае необходимости можно рассказать легенду, согласно которой вы привлекались к уголовной ответственности, или поведайте о своем героическом прошлом в уголовном розыске и т. д.

12. *Если вы таксист (или частный извозчик) — предпримите дополнительные меры безопасности.*

Сделайте в автомобиле тайник для денег, куда можно будет заранее спрятать большую часть выручки, а также укрепите сиденье водителя стальным листом; нарастите подголовник; установите в машине секретную кнопку, регулирующую подачу бензина.

13. *Если в вашу машину проникли угрожающие вам пассажиры, то не бойтесь решиться на крайние меры.*

Пока вы за рулем, ничего серьезного вам сделать не могут — их жизнь в ваших руках, а потому всеми силами старайтесь привлечь внимание других водителей к вашей машине (нарушайте Правила дорожного движения, слегка поцарапайте ближайшую автомашину, сигнальте и т. д.).

12.3. Как избежать сексуального насилия

Мы уже рассматривали места, в которых дети и женщины должны проявлять осторожность во избежание сексуального насилия, — это темный подъезд, лифт, темная улица, укромные места (стройки, гаражи, чердаки, подвалы, подсобки и т. д.); говорили о том, как следует одеваться, чем пользоваться в случае нападения...

В данном же пункте речь пойдет о конкретных приемах самообороны, а также о том, как

вызвать помощь.

Как правильно подготовиться к отражению нападения

1. Психологическая подготовка.

Имеет первостепенное значение и гарантирует достижение положительного результата. Основным составляющим психологической подготовки является преодоление страха перед нападающим.

2. Тренировочные упражнения.

Основные правила психологической подготовки

1. Необходимо внутренне сосредоточиться.

В момент нападения жертва должна думать только о происходящем и о тех действиях, которые ей следует предпринять, чтобы выйти из создавшегося положения с минимальными потерями.

2. Необходимо привить себе умение мысленно отстраняться от сложившейся ситуации и целиком переключаются на то, как отразить нападение насильника.

Данная способность направлена на то, чтобы человек в минуты опасности мог не только успокоиться, но и реально оценить ситуацию, найти правильное решение.

3. Необходимо научиться быстро мобилизовать все свои силы (духовные и физические).

Подобная мобилизация сил должна включаться автоматически.

4. Нужно концентрировать внимание до тех пор, пока нападение не будет отбито.

Как нужно вести себя, чтобы отразить внезапное нападение

1. Проанализируйте ситуацию и оцените нападающего.

Здесь нужно успеть расслабиться, после чего быстро собраться, мобилизовать все свои физические силы и сконцентрировать волю для отпора.

2. Правильно проведите начальные действия.

Не вступая в открытую борьбу, попытайтесь заставить нападающего отказаться от своих намерений (средством противостояния может быть невинный обман).

3. Непосредственная демонстрация приемов самообороны.

В том случае, если нападающий не желает отступить после мирных переговоров, отбейте у него желание, продемонстрировав прием на практике.

Куда нужно бить, или Основные болевые точки человека

1. Голеностопный сустав и лодыжка.

Удар по этой точке наносят сверху вниз либо строго перпендикулярно спереди, слева или справа. Слабые удары вызывают острую боль, сильные приводят к перелому малых костей стопы и нижней трети берцовой кости.



2. Голень.

Удар по голени лучше наносить внутренней или внешней стороной стопы, а не ее носком. Слабоватый удар вызывает резкую боль (появляющуюся в результате повреждения надкостницы), сильный приводит к перелому кости (часто сопровождающемуся потерей сознания у пострадавшего).



3. Коленный сустав.

Слабый удар в область колена вызывает острую боль; сильный может стать причиной разрыва коленных связок и разрушения хрящей. Удар в эту точку можно наносить в любой плоскости и под любым углом.



Рис. 9
леностоп

Рис. 10. Удар по голени

4. Нижняя треть бедра.
5. Область промежности.

6. Низ живота.

Даже самый слабый удар может вызвать боль и полубморочное состояние; сильные удары приводят к внутренним кровотечениям и даже разрыву мочевого пузыря.



Рис. 13. Удар в солнечное сплетение

7. Солнечное сплетение.

Наносить удар в эту точку лучше всего тогда, когда противник делает вдох. Даже слабый удар в солнечное сплетение вызывает сильную боль и

временную остановку дыхания. Если же вам удастся направить сильный удар снизу вверх, то противник может умереть из-за нарушения дыхания. Подобным способом проводят удар в точку сердечного нервного сплетения.

8. Горло.

Даже несильный удар в горло может привести к удушью.

Что касается сильного, то он влечет за собой болевой шок и зачастую потерю сознания. Нередко он является причиной смерти, наступающей в результате перелома щитовидного хряща и разрыва дыхательного горла.

9. Подбородок.

Удар по подбородку наносится в направлении снизу вверх, сбоку локтем, кулаком или нижней частью ладони. В результате происходит сотрясение вестибулярного аппарата, вызывающее обморочное состояние.

10. Переносица.

Даже несильный удар вызывает у человека острую боль; удары средней и большой силы приводят к перелому и дроблению носовой кости и прикрепленного к ней хряща (осколки могут проникнуть в мозг и вызвать смерть).

11. Глаза.

Для того чтобы обезвредить обидчика, достаточно даже слабого удара.

Удары в область глаз, как правило, наносят веерообразными или граблеобразными хлестами.

Но можно сделать это и большим пальцем или всеми пятью слегка согнутыми пальцами.



Рис. 12. Удар в нижнюю часть живота



Рис. 14. Сильный удар снизу вверх в солнечное сплетение



Рис. 15. Удары в точку сердечного нервного сплетения



Рис. 16. Удар в область горла



Рис. 17. Удар в середину нижней челюсти

12. Висок.

Очень опасные удары. В целях самообороны их лучше проводить кулаком или локтем.



Рис. 20. Удары по глазам: а — веерообразный; б — граблеобразный

13. Ухо.

Удары по ушным раковинам часто приводят к тому, что человек сначала ощущает болевой шок, а затем перестает ориентироваться в пространстве. Сильный удар по ушным раковинам может быть причиной кровоизлияния в мозг. Подобные удары проводятся ребром ладони (рис. 23) или ладонями, предварительно сложенными в виде чашек (рис. 24). Можно также повредить барабанную перепонку, если с силой вогнать внутрь ушной раковины большой палец.



Рис. 18. Удар по переносице



Рис. 19. Удар в область переносицы головой

Как вызвать помощь

1. Поднимите крик.

Как уже говорилось выше, лучше всего кричать: «Пожар!»

2. Разбейте витрину магазина.

В этом случае сработает сигнализация, и преступник может скрыться.

3. Разбейте стекла в ближайшем от вас жилом доме.

На шум обязательно выйдут хозяева. Ваша жизнь и здоровье дороже затрат на возмещение ущерба.

4. Не стесняйтесь нажимать на звонки, в том случае, если вы находитесь в подъезде дома, у лифта.

5. При угрозе сексуального насилия в лифте вызывайте диспетчера.



Рис. 21. Удар по глазам большим пальцем

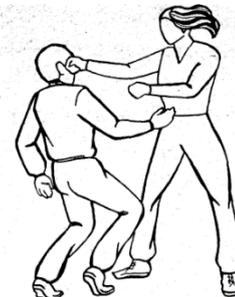


Рис. 22. Удар в височную область

12.4. Как выбираться из горящего леса

Лесные пожары — вещь весьма распространенная и опасная. Оказавшись в опасной зоне, люди зачастую погибают лишь потому, что впадают в панику, опускают руки и не знают, что делать.

Что делать, если вы оказались в зоне лесного пожара

1. Определите направление пожара.

Особое внимание нужно обратить на животных птиц: они всегда бегут в противоположную сторону от пожара и находят безопасные места, куда огонь добраться не может.



Рис. 23. Удар по ушным раковинам ребром ладони



Рис. 24. Удар по ушным раковинам ладонями, сложенными чашкой

2. *Определите наветренную сторону.*

Идите в этом направлении перпендикулярно к кромке пожара.

3. *Если у вас с собой есть тяжелые вещи, то от них лучше избавиться.*

В противном случае они могут стать причиной вашей гибели.

4. *Если поблизости находится река или какой либо другой водоем, то двигайтесь по направлению к нему.*

Даже если это ручей, он все равно станет преградой пожару.

5. *Если нет возможности переправиться на другую сторону реки, спасайтесь от огня, уходя по берегу.*

6. *Если вы находитесь в хвойном лесу, то вам нужно постараться покинуть его как можно быстрее.*

Особенно если речь идет о хвойном молодняке, где огонь распространяется в два раза быстрее, нежели в лиственном лесу.

7. *При сильном задымлении рот и нос нужно прикрыть одеждой (по возможности мокрой тряпкой, ватно-марлевой повязкой).*

8. *Никогда не сдавайтесь, фронт верхового пожара можно перебежать.*

Главное при этом — стараться дышать при беге как можно реже или же вообще не дышать, чтобы не сжечь легкие.

12.5. Как оказать помощь утопающему

Техника спасения

1. *Ободрите утопающего криком.*

2. *Подплывите к утопающему, поднырните под него и возьмите сзади, используя один из приемов захвата.*

Лучше всего взять за волосы. Если тонущий схватил вас за руки, шею, ноги, освобождайтесь и ныряйте. Через некоторое время у человека возьмет верх инстинкт самосохранения и он будет вас слушаться.

3. *Если утопающий погрузился в воду, не теряйте надежд его найти.*

Прекратить попытки можно только в том случае, если человек погрузился в воду более чем на 10 мин.

4. *Транспортируйте утопающего на берег.*

5. *Вытащив человека на берег, внимательно его осмотрите и окажите первую помощь.*

Первая помощь

1. *Прочистите рот и нос.*

Они могут быть забиты водой, тиной или песком. Для этого поверните голову человека на бок и при помощи пальцев удалите попавшие частицы.

2. *Освободите от воды желудок и дыхательные пути.*

Положите пострадавшего таким образом, чтобы его живот был у вас на колене (при этом его голова должна быть свешена вниз) и сильно нажмите на него. Делать это нужно достаточно быстро.

3. *Быстро уложите пострадавшего на спину и начните делать ему искусственное дыхание.*

При наличии на пострадавшем одежды не забудьте расстегнуть ему пояс и верхние пуговицы. Для того чтобы произвести искусственное дыхание, встаньте на колени слева, сильно запрокиньте голову и, несколько сместив челюсть вниз, раскройте ему рот. Теперь сделайте глубокий вдох и через марлю или платок с силой выдохните воздух в рот пострадавшего, одновременно закрыв ему ноздри (чтобы воздух попал в легкие, а не вышел через нос).

4. *Если у пострадавшего остановилось сердце, одновременно с искусственным дыханием ему нужно сделать непрямой массаж сердца.*

Положите одну ладонь поперек нижней части грудины (только не на ребра — под

давлением они могут сломаться и проткнуть внутренние органы), вторую ладонь положите поверх первой накрест. Теперь надавите на грудь таким образом, чтобы она прогнулась не менее чем на 3-5 см, и отпустите (учтите, что прогибать нужно достаточно сильно, толчком, используя вес своего тела). Через каждое вдвухвание делайте 4-5 ритмичных надавливаний. Обычно реанимирование производят до тех пор, пока не приедет машина скорой помощи (не менее 30 мин.).

12.6. Как найти воду

1. *Прислушайтесь, возможно, где-нибудь поблизости течет ручей или река.*

Воду из ручья можно пить в сыром виде, но воду из открытых водоемов со стоячей водой (в том числе болота и лужи) нужно очищать.

2. *Соберите воду при помощи ямы и куска полиэтилена.*

Выройте небольшую яму (глубиной 50—60 см и шириной около 1 м) и поставьте на ее дно посуду для сбора воды. После этого накройте яму полиэтиленом, чтобы на нем оседал конденсат (не забудьте тщательно укрепить края). Затем положите в центр небольшой груз — полиэтилен должен принять форму конуса. Теперь нужно убрать груз и проделать в середине конуса отверстие (оно должно находиться непосредственно под банкой).

3. *В пустыне о близости воды можно узнать по зеленому кустарнику, небольшим островкам зеленой травы, стае мошкар.*

4. *В горно-пустынной местности ищите воду на склонах и у подножия каменных насыпей, скал, каменных гор, на плато.*

5. *Можно собрать утреннюю росу.*

Для этого положите вечером металлические предметы или кучку гальки на полиэтиленовый пакет (или любую водоотталкивающую ткань).

6. *Получить воду можно и при помощи растений.*

Для этого на ночь на них следует надеть полиэтиленовые пакеты. Снизу их нужно крепко привязать, чтобы собирающаяся влага не стекала на землю.

7. *В пустынях обращайте внимание на обочину дороги.*

Сухие ветки с ленточками и тряпочками, небольшие кучи камней на обочине — верный признак того, что вода рядом.

Очистка воды

1. *Кипячением.*

Обязательному кипячению (в течение 10-15 мин.) подлежит вода из открытых водоемов.

2. *Добавлением марганцовки.*

Несколько кристалликов марганцовки — и воду можно пить.

3. *Добавлением йода.*

Примерно 2 чайные ложки на ведро.

4. *Фильтрованием.*

Если вода мутная, то ее нужно профильтровать. В дне консервной банки пробейте много мелких дырочек, потом насыпьте в нее мелких камней, угольков (можно использовать таблетки активированного угля), сверху насыпьте чистого песка — фильтр готов. Можно очистить воду от примесей, пропустив ее через несколько слоев чистой ткани или через сложенную в несколько раз бумажную салфетку.

12.7. Как добыть огонь, если нет спичек

1. *При помощи увеличительного стекла*

Первый способ: держите увеличительное стекло таким образом, чтобы одна его сторона была направлена на солнце, а другая — в центр растопки (рис. 53).

Второй способ: возьмите два вогнутых стекла от часов, налейте в одно из них воду, а сверху поместите второе; скрепите их глиной или пластырем (в качестве увеличительного

стекла можно использовать и объектив от фотоаппарата). Увеличительным стеклом ловите солнечный луч и направляйте его на кусочек пуха, ваты или сухой коры.

Как только появится дым, увеличительное стекло отложите в сторону и осторожно раздувайте огонь, постоянно подкладывая в пламя сухую траву (щепочки, ветки) до тех пор, пока костер не разгорится.

2. Ударом куска металла по кремню (рис. 54).

3. Трением заостренной с концов деревянной палочки о деревянную дощечку, в которой проделана небольшая канавка (рис. 55).



Рис. 53. Добывание огня при помощи увеличительного стекла



Рис. 54. Добывание огня ударом куска металла по кремню

От трения древесина в канавке нагревается и положенный в нее трут (хвойный опад, сухой мох, вата) начинает медленно тлеть.

4. При помощи холостого выстрела.

Выстрел делают в заранее подготовленную растопку пыжом из ваты (сухой травы или мха), заложенным в гильзу, при этом на $\frac{1}{3}$ гильза заполняется порохом.

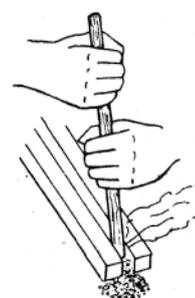
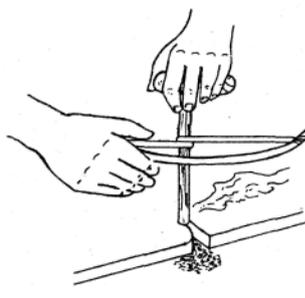


Рис. 55. Добывание огня трением

12.8. Как укрыться во время грозы

В походе (особенно горном) всегда есть опасность поражения атмосферными электрическими разрядами.

Три вида электромагнитного воздействия

1. Прямое поражение.

Чаще всего случается на вершине, гребне, широкой седловине, а также на открытой местности.

2. Действие электромагнитной индукции (индукционные токи).

Случается при прохождении электрического разряда в 1 м от человека (например, если в момент удара молнии он сидит у ствола дерева).

3. Поражение токами.

Происходит вследствие распространения электрического разряда по сырому грунту (участкам с мокрым лишайником, вкраплениями металлов, скоплением влаги в трещинах и расщелинах скал и т. д.).

Как защититься во время грозы

1. Уберите подальше все металлические предметы (на расстояние не меньше 15-20 м).

2. Уйдите в зону относительной безопасности.

Если вы находитесь на гребне (крутом склоне, скальной полке или вершине), займите безопасное положение (рис. 56).

Спуск нужно производить максимально быстро и осторожно, так как электрический разряд может пройти по натянутой веревке (дюльферу) и расплавить ее.

3. В зоне относительной безопасности выберите самое сухое место на расстоянии в 1,5-2 м от скал и отдельных деревьев (рис. 57).

4. Находясь на открытой местности, выбирайте песчаные участки, каменистые осыпи и морены.

Глинистые почвы и водонасыщенные грунты наиболее опасны.

5. Выбрав место, сядьте, подтянув колени к груди и обхватив их руками (рис. 58).

6. Используйте изоляцию.

В качестве изоляции от земли подойдут большие камни, обломки плиты (под которые нужно подложить мелкие камни), спальник, рюкзак, предметы снаряжения.

7. Тело и одежду постарайтесь сохранить сухими.

8. Если вы находитесь во время грозы на скальной полке, пристрахуйтесь на случай потери сознания и судорог при близком ударе молнии.

При этом, точка закрепления крюка должна находиться у ног человека, а страховочный конец веревки должен быть закреплен либо за пояс, либо за лодыжку. Сама веревка не должна быть натянутой.

Где прятаться нельзя

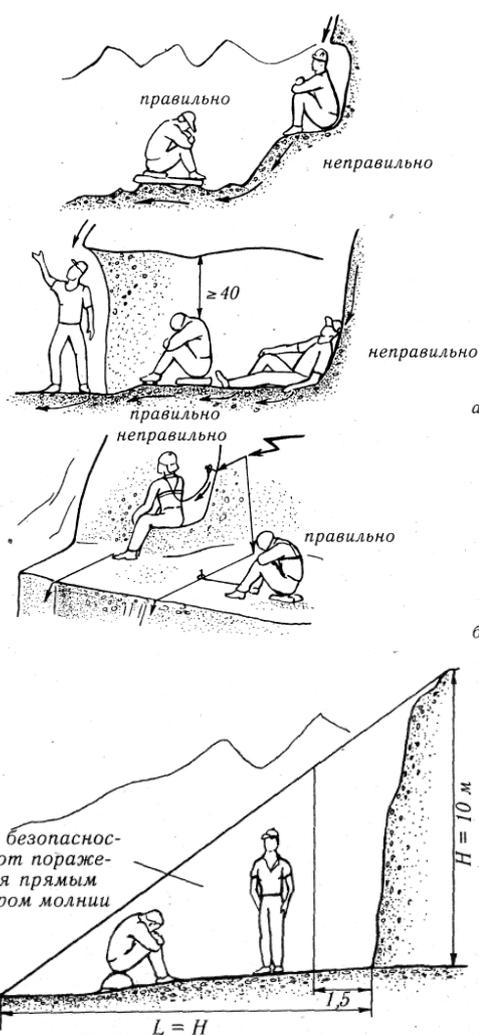


Рис. 57. Безопасное положение человека в горах

1. Под деревом.

Наименее подвержены ударам молнии такие деревья, как береза и клен, наиболее — дуб и тополь.

2. В нишах скал.

3. Во впадинах склона.

4. В небольших ямах.

5. У входа или в дальнем, углу пещеры.

6. У костра.

Горячий воздух — хороший проводник электричества.

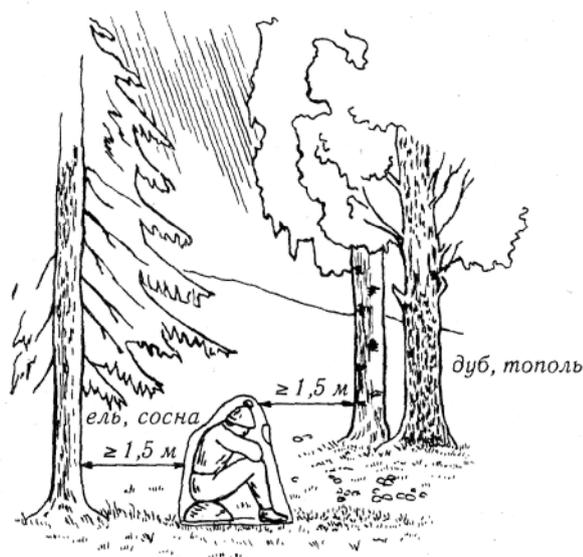


Рис. 58. Безопасное положение человека в лесу

12.8. Как не поддаться панике

Никто из нас не застрахован от суровых капризов природы. Землетрясения, наводнения, ураганы и другие стихийные бедствия уносят сотни тысяч людских жизней. Спасти не только вашу жизнь, но и жизнь окружающих людей помогут знания правил поведения в экстремальных условиях. Опасные ситуации возникают, как правило, неожиданно. Они требуют от человека большого напряжения, мобилизации физических и духовных сил. Спасение гарантировано лишь тому, кто, не теряя самообладания и не подчиняясь всеобщей панике, действует быстро и грамотно.

Паника является важным фактором опасности. Это психологическое состояние, вызванное угрожающим воздействием внешних условий, характеризуется чувством острого страха, который охватывает человека или многих людей, а также непреодолимым, неконтролируемым стремлением избежать опасной ситуации.

В переводе с греческого паника означает «безотчетный ужас». Часто бывает так, что люди, потеряв контроль над собой, мешают не только собственному спасению, но и спасению других людей.

Как сохранить присутствие духа и помочь успокоиться другим

1. Прежде всего необходимо четко представлять, что нужно делать при возникновении той или иной экстремальной ситуации (об этом рассказано ниже).
2. Гармонизировать состояние поможет простая психотехника: на несколько минут сконцентрируйте внимание на собственном дыхании, при этом постарайтесь полностью расслабиться; пусть ни одна мысль, ни одно желание не отвлечет вас от этой процедуры; слушайте, наблюдайте только за своим дыханием.
3. При необходимости объясняйте другим людям, что нужно делать и как себя вести.
4. Пресекайте драки в дверях
5. Останавливайте тех, кто собирается прыгать с балконов и окон, находящихся выше первого этажа, а также через застекленные окна.
6. Если вы находитесь на затопляемой территории, в спасательные лодку или катер переходите по одному, не толкаясь.
7. Не теряйте контроль над детьми.

12.10. Как вести себя во время землетрясения

По своему разрушительному действию землетрясения не имеют себе равных среди стихийных бедствий.

В зависимости от интенсивности колебания грунта на поверхности земли они подразделяются на слабые (1-3 балла), умеренные (4-5 баллов), довольно сильные (6 баллов), очень сильные (7 баллов), разрушительные (8-10 баллов), катастрофические (11 баллов), сильно катастрофические (12 баллов).

К большим разрушениям и жертвам приводят толчки силой в 6 баллов и выше.

Опасными считаются землетрясения в 5 баллов, когда в домах падают различные предметы, дребезжат окна, раскачиваются люстры, стены и пол, осыпается побелка.

Признаки близкого землетрясения

1. Появление запаха газа в тех районах, где ранее этого не отмечалось.
2. Беспокойное поведение птиц и домашних животных.
3. Голубоватое свечение внутренней поверхности домов.
4. Вспышки в виде рассеянного света зарниц.
5. Искрение близко расположенных, но не соприкасающихся друг с другом электрических проводов.

Правила поведения

В здании

1. Главное — защитить себя от обломков, стекол и тяжелых предметов.

Сделать это нужно в течение 15-20 сек., так как именно такой промежуток времени отделяет первые толчки от более сильных колебаний, способных разрушить здание.

2. Если толчки застали вас на первом этаже здания, немедленно возьмите детей и вместе с ними как можно быстрее выйдите на улицу.
3. Попытайся выпрыгнуть в окно можно и со второго этажа, но только в том случае, если оно расположено сравнительно невысоко.

С детьми, конечно, этого сделать не удастся.

4. Не имея возможности выйти из квартиры, находящейся на втором этаже и выше, необходимо занять самое безопасное место.

Встаньте в дверных, балконных проемах или углах, образованных внутренними капитальными стенами. Можно спрятаться под балками каркаса, опорными колоннами, в узких коридорах внутри здания, просто встать возле капитальной стены. Эти места являются наиболее прочными.

5. Самыми опасными местами в доме являются застекленные проемы наружных стен, окна, стеклянные перегородки и угловые комнаты (особенно на последнем этаже).
6. Если с вами дети, прижмите их и укройте собой.
7. Надежной защитой от падающих кусков штукатурки, осколков стекла, посуды, тяжелых предметов послужат прочный стол или кровать.

Нужно залезть под них, а голову укрыть руками. Дети в школе прячутся под парты.

8. Очень важно успеть открыть дверь из квартиры, а если есть лишняя секунда — выключить газ и электричество.

В дальнейшем следует пользоваться только карманным фонариком. Ни свет, ни спичку зажигать нельзя.

9. Ни в коем случае не пользуйтесь лифтом: его может заклинить между этажами.
10. Опасайтесь лестниц и выходных дверей: много несчастных случаев происходит, когда люди стремятся войти в здание или выйти из него.

На улице

1. Прежде всего отойдите подальше от зданий и сооружений, заборов и высоких столбов, чтобы в случае их разрушения не оказаться под завалом.
2. Не приближайтесь к предприятиям, на которых имеются сильнодействующие ядовитые, взрывчатые и воспламеняющиеся вещества.

Не забывайте о том, что пожары и промышленные аварии являются обычными спутниками

любого стихийного бедствия.

3. *Не стойте на путепроводах и мостах.*

4. *Не прикасайтесь к оборванным проводам, потому что они могут быть под током.*

В дороге

1. *Остановите машину (это желательно сделать на открытом месте) и не выходите из нее до окончания толчков.*

2. *Если вы ехали в автобусе, не покидайте своих мест. Напомните водителю открыть двери.*

3. *В метро во время землетрясения находиться намного безопаснее, чем наверху, поэтому не поддавайтесь панике и не пытайтесь выбраться на улицу. Будьте готовы к тому, что в любой момент может погаснуть свет.*

Если вы оказались в завале

1. *Не тратьте силы на панику.*

Без воды и пищи человек может обходиться достаточно долго.

2. *Постарайтесь сориентироваться в окружающей обстановке: определить свое местонахождение, позвать на помощь. Может быть, выход расположен не так уж и далеко.*

3. *Если вы не можете выйти из собственной квартиры, не отчаивайтесь: сообщите о себе, постучав по трубам или батареям; воду из бачка унитаза вполне можно пить; огонь зажигать ни в коем случае нельзя.*

4. *Найдите одежду и одеяла.*

5. *Главное — боритесь за свою жизнь и надейтесь на помощь.*

Известно множество примеров, когда людей извлекали из-под завалов более чем через неделю и они оставались в живых.

Как помочь находить людей и извлекать их из-под завалов

1. *Разбирайте завал только вручную.*

Помните о том, что существует опасность в буквальном смысле убить тех, кого вы спасаете, поэтому при проведении спасательных мероприятий следует соблюдать чрезвычайную осторожность. Если на завале работает тяжелая техника (трактора, краны) — это означает, что в живых не осталось никого.

2. *Пострадавшему дайте две таблетки анальгина и большое количество теплого питья.*

3. *Человек, освобожденный из-под обломков, может погибнуть, если не оказать ему своевременную помощь.*

Причиной смерти может стать синдром длительного сдавливания, потому что в сдавленных в течение долгого времени конечностях образуется особый биологический яд, который после их освобождения вместе с кровью и плазмой распространяется по всему организму и убивает его в считанные минуты.

4. *Чтобы задержать токсины в сдавленных конечностях, перед освобождением из-под завала обязательно наложите на них жгуты.*

5. *В том случае, если есть доступ к поврежденной конечности, ее нужно туго перебинтовать и обложить льдом или пакетами со снегом.*

6. *После освобождения конечности продолжают прикладывать к ней холод, а пострадавшему давать обильное теплое питье вплоть до приезда врачей.*

Если вы живете в сейсмоопасной зоне

1. *Проведите в собственном доме ряд мероприятий предварительной защиты.*

Закрепите мебель; кровати поставьте подальше от окон; уберите с полок тяжелые предметы; приобретите фонарик и приемник на батарейках и все время держите их под рукой.

2. *Заранее договоритесь с членами семьи, где вы встретитесь в том случае, если во время бедствия окажетесь в разных местах.*
3. *Предупредить о приближающемся землетрясении может сигнал гражданской обороны: «Внимание всем!» (гудки сирен).*

Услышав такой сигнал, включите приемник, репродуктор или телевизор, настройте их на местную станцию и действуйте, исходя из полученной информации.

12.11. Как спастись во время наводнения

Так же, как и землетрясения, наводнения относятся к стихийным бедствиям. Затоплению подвергаются города и населенные пункты, расположенные по берегам рек, озер или водохранилищ. Его причинами могут стать весеннее таяние снегов, а также интенсивные и продолжительные ливневые дожди. Обычно наводнение прогнозируется заранее. Такой прогноз содержит информацию об ожидаемом времени и границах затопления, а также рекомендации жителям или порядок эвакуации.

Если ваш дом попадает в объявленный район затопления

1. *Отключите газ, воду и электричество.*
2. *Погасите огонь в печах.*
3. *Перенесите на верхние этажи и чердаки ценные вещи и предметы.*
4. *Закройте окна и двери, а находящиеся на первых этажах обейте досками или фанерой.*

Перед эвакуацией

1. *Подготовьте теплую одежду, сапоги, одеяла, деньги и ценности.*
2. *Возьмите с собой аптечку первой помощи. Обязательно положите в нее те лекарства, которыми вы чаще всего пользуетесь.*
3. *Соберите запас пищи на три дня.*
4. *Паспорт и другие документы заверните в непромокаемый пакет.*
5. *Захватите постельное белье и туалетные принадлежности.*
6. *Вещи и продукты уложите в рюкзак, чемодан или сумку и ждите специального объявления, в котором подробно сообщат, куда и как (пешком или специальным транспортом) вам следует направиться из опасной зоны.*
7. *После прибытия в конечный пункт эвакуации сразу же зарегистрируйтесь, чтобы вас разместили на временное проживание.*
8. *В первую очередь эвакуируются дети, детские учреждения и больницы.*

На предприятиях вводится режим экстренных мероприятий. Начинают защиту продовольствия. Вывозят скот, технику и инвентарь.

Что делать, если наводнение началось внезапно

1. *Прежде всего необходимо предпринять описанные выше меры по защите дома и подготовиться к эвакуации.*
2. *Расположитесь в безопасном возвышенном месте, прихватив с собой необходимые предметы, которые могут пригодиться в случае самоэвакуации.*
3. *Если у вас нет специальных плавсредств (лодки или плота), можно подготовить бочки, бревна, щиты, двери, обломки деревянных заборов или автомобильные камеры.*
4. *В крайнем случае можно набить мячами или закрытыми пластиковыми бутылками брюки или рубашку.*
5. *До прибытия спасателей или спада воды оставайтесь на верхних этажах зданий, на крышах, деревьях или других возвышенных местах.*
6. *Чтобы вас быстрее заметили, днем вывешивайте на высоком месте белое или цветное полотно, а ночью подавайте световые сигналы.*

7. *В спасательную лодку нужно переходить по одному, без паники.*

Во время движения плавсредства нельзя меняться местами, ходить по лодке, садиться на ее борта.

8. *К самоэвакуации приступайте только в безвыходных ситуациях: если кому-то нужна срочная медицинская помощь или когда уровень воды продолжает подниматься и нет никакой надежды на спасателей.*

Запомните: даже длительное голодание не является уважительной причиной для самоэвакуации.

9. *К возможной самоэвакуации следует подготовиться заранее: приготовить плавсредства и теплую одежду, обдумать маршрут, а главное — правильно оценить обстановку (течение, подъем или спад воды, отсутствие признаков деятельности спасателей и т. п.).*

10. *Только в том случае, если абсолютно нет надежды на спасение, а возвышенность, на которой вы находитесь, полностью затопляется водой, разрешается прыгнуть в воду с подручными средствами.*

11. *Выходя на улицу, ни в коем случае не пользуйтесь лифтом: от воды может произойти короткое замыкание, лифт перестанет работать, и вы не сможете из него выбраться.*

12. *На возвышенные места вброд переходите со страховкой, обязательно проверяя каждый шаг впереди, так как знакомый путь может оказаться размытым.*

13. *Чтобы не утонуть, если вы оказались в воде, течение которой очень бурное, попытайтесь найти какой-нибудь держащийся на плаву предмет (доску, куст) и опирайтесь на него.*

14. *Если у вас есть автомобиль, не бросайте его на дороге.*

12.12. Как укрыться от урагана

Ураган — это продолжительный ветер, обладающий большой разрушительной силой. Его скорость достигает 32 м/с и более. Он длится от нескольких часов до нескольких суток и охватывает территорию от десятков до сотен километров. Ураган — одна из самых мощных сил стихии. Он бывает тропическим и внетропическим. Ураганы, зародившиеся в Тихом океане, называют тайфунами.

Как себя вести, если поступило штормовое предупреждение

1. *Прежде всего внимательно выслушайте инструкции штаба ГО и ЧС, в которых обычно сообщается предполагаемое время и сила урагана, а также даются рекомендации по использованию убежищ и эвакуации.*

2. *Плотно закройте все окна, двери, чердачные люки и вентиляционные отверстия, находящиеся с наветренной стороны здания.*

3. *Оклейте оконные стекла. Если есть возможность, защитите их щитами или ставнями.*

4. *Чтобы уравнять давление внутри дома, с подветренной стороны откройте двери и окна и закрепите их в этом положении.*

5. *Подготовьте запас воды, пищи и медикаментов.*

6. *Возьмите с собой фонарик, керосиновую лампу, свечу, походную плитку, приемник на батарейках, документы и деньги.*

7. *С балконов, подоконников, лоджий, с крыши и со двора уберите вещи и предметы, которые может захватить воздушный поток.*

8. *Погасите огонь в печах.*

9. *Подготовьтесь к выключению электроэнергии*

10. *Закройте газовые краны.*

11. Не выключайте радиоприемники и телевизоры: по ним могут передать новую важную информацию.
12. Из легких зданий перейдите в более прочные, лучше в убежища ГО, специально подготовленные укрытия или в крайнем случае спуститесь в подвал.
13. Дети из детских садов и школ отправляются домой, все мероприятия отменяются.

Если вы по каким-либо причинам не смогли покинуть здание

1. Выберите наиболее безопасное место — на первом этаже, в средней части дома, в коридорах.
2. Оставшихся в детском саду или школе детей размещают в подвалах или центральной части зданий.
3. Чтобы избежать ранения осколками разлетающихся оконных стекол, встаньте в простенке, вплотную к стене, спрячьтесь во встроенном шкафу или защититесь матрасами.

Если ураган застал вас на улице

1. Держитесь как можно дальше от зданий, столбов, высоких заборов и т. д.
2. Избегайте таких крупных сооружений, как эстакады, мосты или трубопроводы.
3. Лучше оказаться подальше от химических и нефтеперегонных заводов, различных объектов повышенного риска и линий электропередачи.

Имейте в виду, что в результате сильного стихийного бедствия появляется вероятность возникновения пожара или техногенной катастрофы.

4. Поскольку ураган зачастую сопровождается грозой, возможно поражение атмосферным электричеством.
5. Спрячьтесь в кювете, яме, канаве, плотно прижавшись к земле.

Таким образом вы защитите себя от наиболее вероятных источников опасности: осколков черепицы, шифера, стекла, различных предметов, поднятых в воздух, кирпича и сорванных дорожных знаков.

6. Если есть возможность пробраться в подвал ближайшего здания или убежище, сделайте это незамедлительно.

12.13. Как не пострадать от оползня

Оползень — скользящее смещение масс горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести. До 90% оползней приходится на районы, находящиеся на абсолютной высоте от 1000 до 1700 м. Они могут происходить (чаще всего летом или весной) на всех склонах, начиная с крутизны в 19°, а иногда и меньшей. Случаются оползни и на крутых берегах крупных рек. По скорости движения оползни подразделяются на исключительно быстрые (3 м/с), очень быстрые (0,3 м/с), быстрые (1,5 м/сутки), умеренные (1 м/мес.), очень медленные (1,5 м/год), исключительно медленные (0,06 м/год). По мощности процесса и количеству вовлекаемых горных пород они делятся на малые — до 10 тыс. м³, средние — 11-100 тыс. м³, крупные — 101 тыс. — 1 млн. м³, очень крупные — свыше 1 млн. м³

Что делать, если существует опасность оползня

1. Не стройте дачные домики вблизи крутых обрывистых берегов рек или склонов холмов.
2. Если в результате многочисленных оползней ваш дом оказался на опасном расстоянии от обрыва, будьте начеку.
3. О приближающемся бедствии свидетельствуют: появление трещин на стенах и потолке, осыпание штукатурки, незначительные колебания почвы.

Если появились эти признаки, лучше заблаговременно покинуть дом, не дожидаясь трагедии.

4. *Склоны можно укрепить, рассадив вдоль них деревья.*

Однако эта мера не дает стопроцентной гарантии того, что опасность оползня предотвращена.

5. *Если ваш дом находится в опасной зоне и у вас нет возможности переселиться, подготовьте на случай экстренной эвакуации важные документы, ценные вещи, предметы первой необходимости и храните их всегда в определенном месте.*

6. *Если в вашем доме вдруг начали трещать стены, немедленно выходите на улицу.*

7. *Чтобы не попасть в возможный завал, выбирайтесь только вверх по склону.*

12.14. Как вести себя во время схождения селя

Сель — стремительный поток смеси из воды и обломков горных пород (может содержать в себе как обломки деревьев, так и довольно крупные камни), внезапно возникающий в руслах горных быстрых рек в результате резкого паводка, вызванного интенсивным снеготаянием в условиях накопления большого количества продуктов выветривания на склонах.

Также причинами схождения селя могут быть: обильные ливни и затянувшиеся дожди, интенсивное таяние ледников, извержение вулканов, землетрясения, прорыв естественных высокогорных озерных плотин, нерациональная эксплуатация человеком земель на склонах гор (антропогенная).

Сель характеризуется резким подъемом воды, пульсирующим волновым движением при отсутствии строгой периодичности, кратковременностью действия (1-3 ч), разрушительным эффектом. Обычно это стихийное бедствие наблюдается в горных или предгорных районах с континентальным климатом. Иногда сель возникает в руслах горных рек и ручьев, в обычное время сухих.

Признаки возможного образования селя

1. *Быстрое нарастание водности рек и ручьев.*

2. *Появление в воде грунта.*

3. *Движение пропитанных водой мелких осыпей.*

4. *Оползни*

Правила поведения при сходе селя

Обычно сель прогнозируется, а люди, находящиеся в опасной зоне, эвакуируются (о порядке эвакуации см. в главе 3 «Как спастись во время наводнения»).

В горах

1. *Следует покинуть узкое ущелье или овраг, если вы находитесь на их дне.*

2. *Поднимитесь на высоко расположенную террасу, язык ледника, пологий склон или гребень.*

3. *Поскольку сель возникает главным образом в вечернее или ночное время, туристам не следует устраиваться на ночлег в селеопасной местности (на низких берегах рек, в ложбинах, на склонах гор и в тех местах, где имеются скопления гальки, песка, глины, в нижней части оврага, долины или кулуара).*

Если вы находитесь в доме

1. *Нужно обязательно выйти из него и занять относительно безопасное возвышенное место, расположенное со стороны, противоположной той, где наблюдаются вышеперечисленные признаки приближающейся стихии.*

Помните, что сохранить свою жизнь важнее, чем все нажитое добро, поэтому действуйте быстро и, если успеете, возьмите с собой только самое необходимое (документы, еду и одежду).

2. Ни в коем случае не забирайтесь на крышу дома или расположенное рядом высокое дерево, потому что селя все сносит на своем пути.
3. Если вы находитесь в безопасном месте, не покидайте его до тех пор, пока не начнется стабилизация уровня воды в реках и ручьях или пока не подоспеет помощь.

12.15. Как спастись от снежной бури

Ураганные и штормовые ветры в зимних условиях приводят к возникновению снежных бурь, которые часто называют пургой, бураном или метелью. Огромные массы снега с большой скоростью перемещаются по воздуху с одного места на другое. Буря может длиться несколько суток.

Правила поведения во время снежной бури

1. Даже если вы живете в большом городе, из дома выходите лишь в исключительных случаях.
2. Ни в коем случае не выходите в одиночку.
3. Предварительно сообщите соседям, куда вы идете и когда вернетесь.
4. Если пурга застала вас в автомобиле, двигайтесь только по большим дорогам.
5. В случае потери ориентации не отходите от машины за пределы видимости.
6. Снежную бурю лучше переждать в ближайшем населенном пункте.
7. Если вы находитесь на открытом пространстве и потеряли ориентацию, постарайтесь соорудить убежище из снега, например иглу (см. часть 3, глава 2 «Как выбрать место для ночлега»).

Чтобы не оказаться под толстым слоем снега, необходимо периодически расчищать вход в хижину.

Отморожения и как с ними бороться

1. Прежде всего как, можно быстрее восстановить кровообращение отмороженных, частей тела путем их растирания и постепенного согревания.
2. Желательно переместить пострадавшего в теплое помещение и продолжить растирание.
3. При отморожении I степени (побледнение и покраснение кожи вплоть до потери чувствительности) и ограниченных участков тела (нос, уши) согревание можно осуществить с помощью тепла рук оказывающего первую помощь или грелок.
4. Щеки, нос, уши достаточно слегка растереть чистой рукой до покраснения и появления покалывания и жжения.
5. Лучшие всего растирать спиртом, водкой, одеколоном или любой шерстяной тканью, фланелью, мягкой перчаткой.
6. Растирать снегом нельзя, так как он не согревает, а еще больше охлаждает отмороженные участки и повреждает кожу.
7. Наибольший эффект достигается при использовании тепловых ванн, которые к тому же абсолютно безопасны.

В течение 20-30 мин. температуру воды увеличивают с 20 до 40 °С. Конечность при этом тщательно отмывают с мылом от загрязнений.

8. При отморожениях II (образование пузырей) и III (омертвение, или некроз, отмороженных участков тела) степеней от интенсивного растирания и массажа следует воздержаться, так как эта процедура может привести к травмированию сосудов, что увеличит опасность их тромбоза и тем самым увеличит глубину повреждения тканей.
9. При отморожениях II и III степеней первую помощь пострадавшему оказывают в умеренно теплом помещении.

Отмороженные участки тела моют водой комнатной температуры, затем на них

накладывают марлю, намоченную в воде, которую постепенно согревают. Одновременно пострадавший должен двигать конечностями.

10. Обувь с ног следует снимать осторожно, чтобы не повредить отмороженные пальцы.

Если без усилий это сделать не удастся, то обувь распарывается ножом по шву голенища.

11. После восстановления кровообращения пораженные участки высушивают, протирают спиртом или водкой, накладывают на них сухую стерильную повязку и утепляют ватой или тканью.

12. Важное значение в оказании первой помощи при отморожениях имеют мероприятия по общему согреванию.

Пострадавшему дают горячий чай, кофе, молоко.

13. После оказания первой помощи необходимо как можно быстрее отправить пострадавшего в медицинское учреждение.

При транспортировке следует принять меры по предупреждению повторного охлаждения.

14. Если первая помощь не была оказана до прибытия санитарного транспорта, ее следует незамедлительно оказать в машине.

Первая помощь при общем замерзании

Замерзание наступает при охлаждении всего организма. Оно случается с людьми, заблудившимися, выбившимися из сил, изнуренными или истощенными болезнями. Сначала появляется чувство усталости, сонливости, скованности, безразличия, человек теряет силы, а при снижении температуры тела на несколько градусов — и сознание. Если воздействие холода продолжается, происходит остановка дыхания и кровообращения.

1. Пострадавшего переносят в теплое помещение и приступают к постепенному согреванию.

2. Согревать лучше всего в ванне с водой комнатной температуры, которую постепенно доводят до 36 °С. Одновременно проводят последовательный осторожный массаж всех частей тела.

3. Если нет возможности приготовить ванну, тело пострадавшего моют водой, также постепенно повышая ее температуру.

4. Когда появится розовая окраска кожи и пройдет ооченение конечностей, приступают к проведению мероприятий по оживлению пострадавшего: искусственному дыханию и массажу сердца.

5. При появлении самостоятельного дыхания и, возвращении сознания пострадавшего переносят на кровать, тепло укрывают, дают горячий чай, кофе или молоко.

6. случае отморожения конечностей оказывают соответствующую помощь.

7. Пострадавшего обязательно следует доставить в медицинское учреждение.

12.16. Как не пострадать от последствий катастрофы

После землетрясения

1. Сразу же после прекращения толчков выходите на улицу.

2. Опасность для жизни представляют карнизы, балконы, провода, трубы.

3. Постарайтесь как можно быстрее отойти на безопасное расстояние от зданий, столбов, оград.

Лучше всего находиться на пустыре, открытой площадке, в сквере.

4. После землетрясения опасно зажигать огонь.

5. Немедленно осмотрите завалы: может быть, кому-то нужна помощь.

Не забывайте, что действовать при этом нужно крайне осторожно.

6. Если нет исключительной необходимости, не занимайте телефон — станции будут и без того перегружены.

7. Если во время землетрясения вы находились на улице, не спешите возвращаться в дом, так как ослабленная конструкция может обрушиться прямо на вашу голову.
8. Если повреждена газовая труба, приток свежего воздуха при резком открывании двери может привести к взрыву.
9. Не спускайте воду в туалете, пока не будет проверена канализация.

После наводнения

1. Различают два пути, которыми вода разрушает населенные пункты. При прямом затоплении заливаются улицы, дворы и первые этажи зданий. В случае подтопления вода проникает в подвалы через канализацию или по различным канавам, резко поднимается уровень грунтовых вод. В обоих случаях повреждаются фундаменты домов, рвутся трубы, газовые магистрали, линии связи и электропроводка.
2. Исходя из вышесказанного: прежде чем входить в здания, предварительно убедитесь в том, что конструкции не пострадали.
3. Проветрите помещение, открыв все окна и двери.
4. Так как возможна утечка газа, ни зажигать огонь, ни включать электричество нельзя.
5. Просушите дом: оставив открытыми окна, по возможности вынесите все промокшие вещи, соберите воду и влажный мусор.
6. Воспользоваться электричеством, газом, водопроводом и канализацией можно будет только после разрешения специалистов.
7. При наводнении, как и при других стихийных бедствиях, существуют вторичные риски: аварии на промышленных предприятиях, разлив химических веществ, опасность различных повреждений труб и обрыва электропроводов.
8. Категорически запрещается употреблять в пищу побывавшие в воде продукты.
9. Затопленные колодцы рекомендуется осушить и затем откачивать воду до тех пор, пока она не станет пригодной для питья.
10. Увидев труп животного, сообщите местным властям.
11. Использовать подмокшие запасы продовольствия и брать питьевую воду можно только после разрешения работников санитарной службы.

Различные эпидемии являются обычным последствием наводнений и приводят к гибели практически такого же количества человек, что и само наводнение.

После урагана

1. Когда ветер стихнет, не торопитесь сразу же выходить на улицу: шквал может снова повториться через несколько минут.
2. Прежде чем выходить из дома, осмотритесь: нет ли нависающих предметов и частей конструкции, оборванных проводов.
3. Обратите внимание на то, нет ли запаха газа.
4. Огонь не зажигайте до тех пор, пока не убедитесь, что не было утечек.
5. Запрещается пользоваться лифтами.
6. Находясь на улице, держитесь подальше от зданий, столбов, заборов и других сооружений.
7. После стихийного бедствия в городе может быть введено чрезвычайное положение.
8. Выполняйте все распоряжения представителей комитета по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям.

Активно включайтесь в работу спасателей, однако не навязывайте свою инициативу, если в этом нет необходимости. Доверьтесь специалистам

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ЧС	чрезвычайная ситуация	АТС	автоматическая телефонная станция
СДЯВ	сильнодействующие ядовитые вещества	СиДНР	спасательные и другие неотложные работы
АЭС	атомная электростанция	ТЭЦ	тепловая электростанция
БОВ	биологически опасные вещества	РСЧС	единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС
РВ	радиоактивные вещества	МЧС	министерство по делам ГО, ЧС и ликвидации стихийных бедствий
РОО	радиационно-опасные объекты	СИЗ	средства индивидуальной защиты
ЯТЦ	ядерно-топливный цикл	БС	бактериальные средства
АТЭЦ	атомные теплоэлектростанции	СЗК	средства защиты кожи
АСТ	атомные теплоснабжения	ОНХ	объект народного хозяйства
ХОО	химически опасные объекты	ИП	изолирующий противогаз
ВМП	воздушно-механическая пена	ОЗК	общевойсковой защитный комплект
ГПВС	газопаровоздушная пена	МСЗ	медицинские средства защиты
СПГ	сжиженный природный газ	ЗС	защитные сооружения
СНГ	сжиженный нефтяной газ	РЗ	режим защиты
ВУВ	воздушная ударная волна	ОМП	оружие массового поражения
ВВ	взрывчатые вещества	БВУ	быстровозводимые убежища
ЯО	ядерное оружие	СОП	санитарно-обмывочный пункт
ЭМИ	электромагнитный импульс	ОЭ	объект экономики
ОВ	отравляющие вещества	ПРиПХЗ	противорадиационная и противохимическая защита
ГО	гражданская оборона	ПуСО	пункт специальной обработки
ОП	очаг поражения	АХОВ	Аварийно химически опасные вещества
ПРУ	противорадиационное укрытие	ГЗ	гражданская защита
ОЗВ	облако заражённого воздуха	ПУ	пункт управления
ЛВЖ	легковоспламеняющиеся жидкости	ОБЖ	основы безопасности жизнедеятельности
ППНН	подавители пиковых нагрузок и напряжений	БЖД	безопасность жизнедеятельности
ВДТ	видеодисплейные терминалы	ПВЭМ	персональные электронно-вычислительные машины
ЭМП	электромагнитные поля		

Литература

1. Б.С. Мاستрюков Безопасность в чрезвычайных ситуациях. - Изд. 5-е, перераб.- М.: Академия, 2008.- 334 с.: ил.
2. Б.С. Мастрюков Опасные ситуации техногенного характера и защита от них. Учебник для вузов / Б.С. Мастрюков.- М.: Академия, 2009. - 320 с.: ил.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий: учеб, пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / Б. С. Мастрюков. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. - 368 с.
4. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: Учебное пособие / В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.И. Фалеев и др. Издание 2-е, переработанное-М: Высшая школа, 2007.- 592 с.: ил.
5. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 2 т. Т.1: Учебник для академического бакалавриата / Г.И. Беляков. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 404 с.
6. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений/ С.В. Белов, В.А. Девисилов В. А., А.Ф. Козьяков ., под общ. ред. С. В. Белова. - 6-е издание, стереотипное - М.: Высш. шк., 2008. – 423 с.
7. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник / С. В. Белов- 2-е издание, испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт: ИД Юрайт, 2011 – 680с.
8. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности: учеб. для вузов / С. В. Белов, В. А. Девисилов, А.В. Ильницкая, и др.; под общ. Ред. С. В. Белова. - 8-е издание, стереотипное – М.: Высш. шк., 2009. – 616 с.
9. Брехова Н., Доброва Е. Всё худшее, что может с Вами случиться. Энциклопедия экстремальных ситуаций. М.: Ринол классик, 2001.
10. Защита населения и территорий в ЧС – МЧС РФ, учебное пособие военно-инженерного университета под редакцией М.И. Фалеева, Калуга, 2001 г.
11. Ильичев А. Большая энциклопедия выживания (как сохранить жизнь в экстремальных ситуациях). М.: Эксмо – Пресс, 2001.
12. Казин Э.М., Блинова Н.Г., Литвинова Н.А. Основы индивидуального здоровья человека. М.: Владос, 2000.
13. Кочнов Ю.М. Экологическая экспертиза, ОВОС и сертификация: Курс лекций, М.: МИСиС, 2002.
14. М.В. Графкина, В.А. Михайлов, Б.Н. Нюнин. Безопасность жизнедеятельности. М:ИД Проспект, 2008- 608 с.
15. Организация и ведение гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (учебное пособие для преподавателей и слушателей УМЦ, курсов ГО и работников ГОЧС предприятий, организаций и учреждений) /Под ред. Г.Н. Кириллова. – М.: Институт риска и безопасности, 2002. – 512 с.
16. Охрана окружающей среды. Учебник для вузов. Под ред. С. В. Белова: 2-е изд.- М.: Высшая школа, 1991. - 319с
17. Охрана труда и техника безопасности: Учебник для прикладного бакалавриата / Г.И. Беляков. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 404 с.
18. Павлов А.П. Воздействие электромагнитных излучений на жизнедеятельность. Учебное пособие. М.: «Гелиос АРВ», 2002. – 224 с.

19. Промышленная экология: учебное пособие / под ред. В.В. Денисова. – Ростов н/Д: Феникс; М: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр 2МарТ», 2009. – 720 с. – (Учебный курс).
20. Т.Г. Феоктистова, О.Г. Феоктистова, Т.В. Наумова. Учебное пособие. Производственная санитария и гигиена труда. М.: ИНФРА-М, 2013-382с.
21. Управление техносферной безопасностью. Учебно-методическое пособие для студентов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность», квалификация «бакалавр» очной и заочной формы обучения/Сост.: А.А. Гаранжа, Т.В. Огнева – Тирасполь, 2018г.– 96 с.
22. Учебно-методические пособия по дисциплине «БЖД»: Безопасность и защита населения в условиях ЧС природного и техногенного характера. Часть I и II. Авторы-составители: Д.Д. Костович., Ю.А. Цирулик, Е.В. Дяговец; г. Тирасполь, 2006г. (*печатное издание, библиотека ПГУ*).
23. Учебно-методический комплекс дисциплины «Мониторинг среды обитания» для студентов по специальности 280101.62 «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» направления подготовки дипломированных специалистов 280000.00 «Безопасность жизнедеятельности» / составители: Д.Д. Костович, Е. В. Дяговец, А.А. Гаранжа – Тирасполь, 2012. - 262с.
24. Учебно-методический комплекс дисциплины «Производственная санитария и гигиена труда» для студентов по специальности 280101.62 «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» направления подготовки дипломированных специалистов 280000.00 «Безопасность жизнедеятельности» / составители: Т. В. Огнева, А.С. Белявская – Тирасполь, 2012.

Интернет-ресурсы:

1. <https://mchs.gov.ru/dokumenty/7343?ysclid=m13ogcrt1f555364785>, дата обращения 26.08.2024г .
2. МЧС РОССИИ: <http://www.mchs.gov.ru/> дата обращения 31.08.2024г .
3. Видеотека МЧС: <http://www.kbzhd.ru/fotovideo/video.php> дата обращения 27.08.2024г .
4. Мультимедиа учебники: <http://www.kbzhd.ru/library/> дата обращения 27.08.2024г .
5. БЕЗОПАСНОСТЬ. ОБРАЗОВАНИЕ. ЧЕЛОВЕК:
<http://www.bezopasnost.edu66.ru/cont.php?rid=2&id=7> дата обращения 28.08.2024г .
6. ПРИРОДНЫЕ КАТАСТРОФЫ: <http://www.katastrof.com.ua/> дата обращения 30.08.2024г .

Учебно-методическое пособие

Безопасность и защита населения в условиях чрезвычайных ситуаций
природного и техногенного характера

Составители

Валентина Вячеславовна Ени
Екатерина Валентиновна Дяговец
Татьяна Васильевна Огнева
Александр Михайлович Ени

Издается в авторской редакции
Компьютерная верстка Т.В. Огнева
Формат 60x84/8. Усл. печ. л. 18,6.
Электронное издание

Опубликовано на портале <http://moodle.spsu.ru>