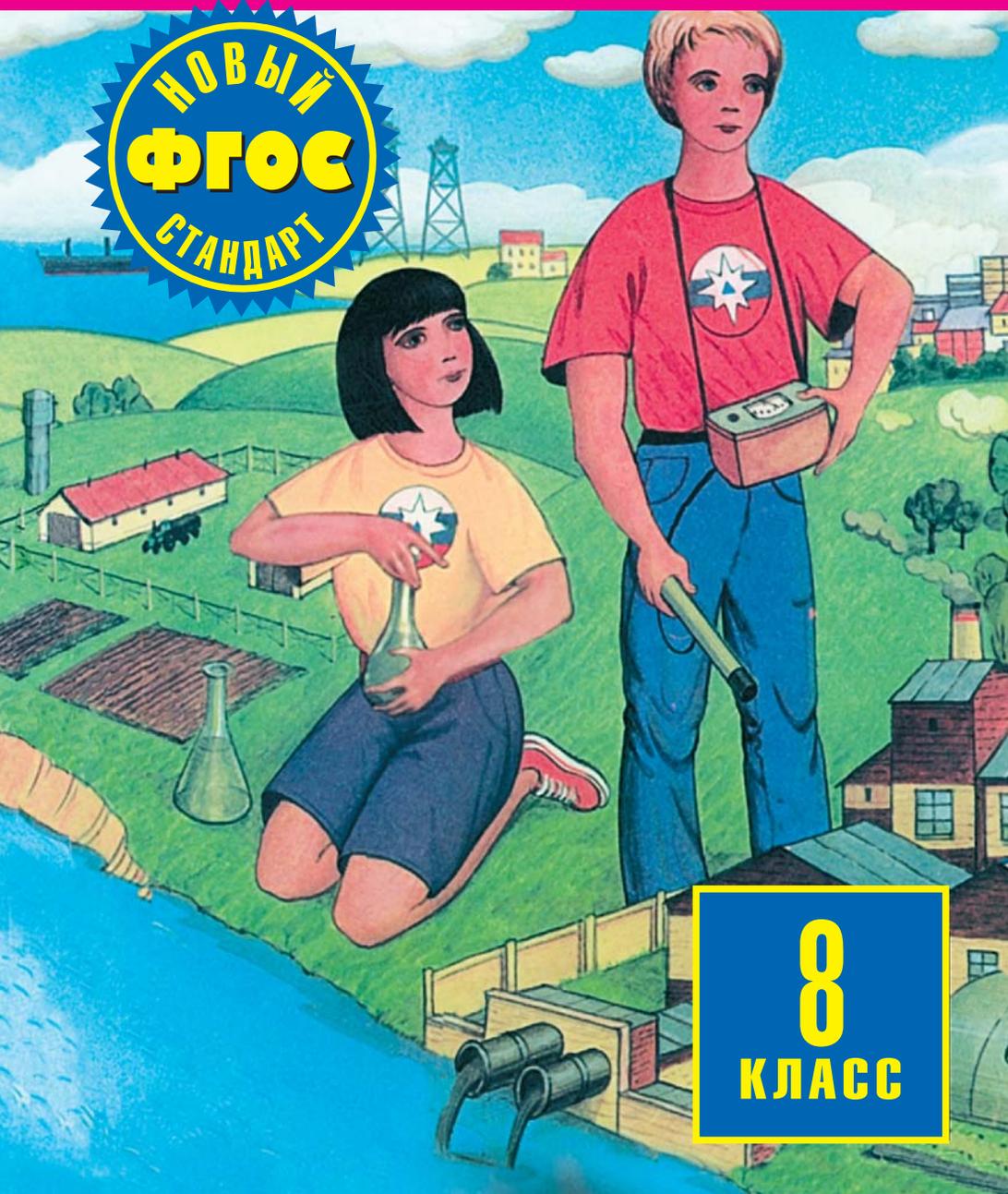


ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

НОВЫЙ
ФГОС
СТАНДАРТ



8
КЛАСС

Министерство Российской Федерации
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям
и ликвидации последствий стихийных бедствий

Основы безопасности жизнедеятельности

8
класс

Учебник
для общеобразовательных учреждений

Под редакцией Ю.Л. ВОРОБЬЁВА,
заслуженного спасателя РФ, Героя России



Астрель
Москва • 2012

УДК 373:614
ББК 68.9я721
О-75

Авторы:

**М.П. Фролов, М.В. Юрьева, В.П. Шолох,
Ю.Ю. Корнейчук, Б.И. Мишин**

Рецензенты:

*Российская академия наук,
Российская академия образования*

О-75 **Основы безопасности жизнедеятельности : 8 кл. :**
учеб. для общеобразоват. учреждений / М.П. Фролов,
М.В. Юрьева, В.П. Шолох и др.; под ред. Ю.Л. Воробьева. — М.: Астрель, 2012. — 175, [1] с.: ил.

ISBN 978-5-271-41031-4 (ООО «Издательство Астрель»)

Учебник «Основы безопасности жизнедеятельности» для 8 класса создан на основе федерального государственного образовательного стандарта.

В учебнике рассматриваются причины техногенных аварий и катастроф, их последствия для человека и природы. Анализируются опасные ситуации, возникающие в повседневной жизни. Предлагаются правила безопасного поведения человека в экстремальных ситуациях.

**УДК 373:614
ББК 68.9я721**

Подписано в печать 22.02.2012. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага офсетная.
Гарнитура Школьная. Усл. печ. л. 11,0. Тираж 30 000 экз. Заказ

ISBN 978-5-271-41031-4 (ООО «Издательство Астрель»)

© ООО «Издательство Астрель»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
--------------------	---

Раздел I ОПАСНЫЕ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА

Глава 1 ОСНОВНЫЕ ВИДЫ И ПРИЧИНЫ ОПАСНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА	
§ 1. Аварии, катастрофы, чрезвычайные ситуации техногенного характера	11
§ 2. Источники чрезвычайных ситуаций техногенного характера и их последствия	18
§ 3. Основные причины и стадии развития техногенных происшествий	21

Глава 2 ПОЖАРЫ И ВЗРЫВЫ	
§ 4. Пожары	24
§ 5. Взрывы.	39
§ 6. Условия и причины возникновения пожаров и взрывов	43
§ 7. Последствия пожаров и взрывов	47
§ 8. Правила безопасного поведения при пожарах и угрозе взрывов.	49

Глава 3 АВАРИИ С ВЫБРОСОМ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ	
§ 9. Опасные химические вещества и объекты	52
§ 10. Характеристика АХОВ и их поражающих факторов	55
§ 11. Причины и последствия аварий на химически опасных объектах	60

§ 12. Правила поведения и защитные меры при авариях на ХОО	68
§ 13. Первая помощь пострадавшим от АХОВ.	77

Глава 4
АВАРИИ С ВЫБРОСОМ
РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

§ 14. Радиоактивность и радиационно опасные объекты	80
§ 15. Ионизирующее излучение: природа, единицы измерения, биологические эффекты	87
§ 16. Характеристика очагов поражения при радиационных авариях и принципы защиты	92
§ 17. Правила поведения и действия населения при радиационных авариях и радиоактивном загрязнении местности	96

Глава 5
ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ АВАРИИ

§ 18. Гидродинамические аварии и гидротехнические сооружения	102
§ 19. Причины и виды гидродинамических аварий	105
§ 20. Последствия гидродинамических аварий	109
§ 21. Меры по защите населения от последствий гидро- динамических аварий. Правила поведения при угрозе и во время гидродинамических аварий	112

Глава 6
НАРУШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

§ 22. Экология и экологическая безопасность	115
§ 23. Биосфера и человек	127
§ 24. Загрязнение атмосферы	128
§ 25. Загрязнение почв	131
§ 26. Загрязнение природных вод	134
§ 27. Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ. Характеристика экологической обстановки в России	139

Раздел II
ОПАСНЫЕ СИТУАЦИИ,
ВОЗНИКАЮЩИЕ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ,
И ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Глава 7
БЕЗОПАСНОЕ ПОВЕДЕНИЕ НА УЛИЦАХ
И ДОРОГАХ

§ 28. Правила для велосипедистов	143
§ 29. Мотовелосипед и мопед. Мотоцикл. Правила пользования и движения	149
§ 30. Водитель — главный участник дорожного движения	153
§ 31. Проезд перекрёстка	157
§ 32. Экстремальные ситуации аварийного характера . . .	160
Проекты	164

Приложения

Как защитить себя при угрозе террористического акта	165
Оказание первой помощи пострадавшему. Искусственная вентиляция лёгких. Наружный массаж сердца	172

Мы давно привыкли к техническим достижениям и охотно пользуемся ими в быту, учёбе, на работе и отдыхе. Изобретатели и конструкторы приложили огромные усилия, чтобы окружающие нас устройства, механизмы и сооружения стали не только удобными, но и безопасными.

Появились надёжные тормозные системы, предохранительные пробки, автоматически выключающиеся чайники, утюги, телевизоры, тысячи других устройств с повышенной аварийной защитой. Немало бед они предотвратили, сэкономили миллионы жизней.

Однако человеческая деятельность, обеспечивая растущие материальные и интеллектуальные потребности людей и научно-технический прогресс, не сделала жизнь планеты более безоблачной, а, наоборот, наполнила её новыми опасностями.

Основным источником этих опасностей для всего живого на Земле стала созданная человеком техносфера.

Техносфера — это весь многообразный создаваемый человеком «искусственный мир», насыщенный техническими приспособлениями, от простейших до архисложных, и призванный улучшить комфортность обитания людей в природной среде.

В основе возникновения опасностей техносферы лежит деятельность человека. Производственная среда — это часть техносферы, которая обладает повышенной концентрацией негативных факторов. В промышленности, энергетике и коммунальном хозяйстве сосредоточено большое количество радиационно-, химически-, биологически-, пожаро- и взрывоопасных объектов, производств

и технологий. Таких производств в России насчитывается более 45 тысяч. Возможность возникновения на них аварий усугубляется такими факторами, как высокая степень износа оборудования, коммуникаций, невыполнение соответствующих ремонтных и профилактических работ, нарушения производственной и технологической дисциплины.



В 20-х гг. XX века выдающийся учёный В.И. Вернадский исследовал роль организмов в миграции химических элементов в биосфере и в формировании их среды обитания. Было доказано, что живое вещество является основным фактором круговорота химических элементов в биосфере. Человек является частью живой природы, и в результате развития человеческого общества и техники в пределах биосферы возникла техносфера. В.И. Вернадский считал, что высшей стадией развития биосферы является ситуация, в которой общество должно разумно управлять развитием жизни в единстве с природой. Конечная цель развития биосферы по В.И. Вернадскому — это максимальное использование человеком богатств биосферы без ущерба для её экосистем.

Проблемы увеличения числа техногенных аварий и катастроф актуальны не только для России. Во всём мире большинство специалистов признают факт неустранимости технологического риска, по крайней мере, на современном этапе развития цивилизации.

Несмотря на возрастающую надёжность, технических и организационных средств защиты человека и окружающей среды количество техногенных аварий во всём мире растёт, и статистические прогнозы пока неблагоприятны.

Аварии и катастрофы приводят не только к людским жертвам, но и к уничтожению окружающей среды, её глобальной деградации, что, в свою очередь, может вызвать необратимые генетические изменения (мутации) у людей.

Таким образом, между человеком и природой в последнее время стало быстро углубляться серьёзное противоречие. Почти всякое техническое новшество, призванное облегчить жизнь человека, сопровождается новыми проблемами

для естественной окружающей среды. Это одно из основных и наиболее острых противоречий эпохи.

Как защитить себя, окружающую среду от опасных технических объектов и негативных последствий научно-технического прогресса?

Для этого необходимы комплексные меры (правовые, организационные, экономические, воспитательные и т.п.) во всех сферах нашей жизни.

Правовые меры — это разработка и принятие законов, обеспечивающих безопасность человека, в данном случае — от опасностей техносферы. Основной закон страны — Конституция Российской Федерации. Конституция устанавливает, что в совместном ведении Российской Федерации и её субъектов — республик, краёв и областей — находится «осуществление мер по борьбе с катастрофами, стихийными бедствиями, эпидемиями, ликвидацией их последствий».

Для реализации этих важнейших принципиально новых положений Конституции России приняты законы:

«О безопасности» (2010 г.);

«Об охране окружающей природной среды» (2002 г.);

«О пожарной безопасности» (1994 г.);

«О радиационной безопасности» (1996 г.);

«О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (1994 г.);

«Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» (1995 г.) и ряд других специальных законов, о которых будет сказано в соответствующих главах учебника.

Кроме того, положения Конституции и законов Российской Федерации по вопросам безопасности жизнедеятельности детально раскрыты в указах Президента и постановлениях Правительства Российской Федерации по отдельным видам защиты населения и объектов.

В этих нормативных актах изложены правовые и организационные основы и меры защиты населения и территорий при чрезвычайных ситуациях (ЧС). Одна из важнейших организационных мер — создание Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), которая объединяет различные органы управления, силы и средства, действующие в целях защиты населения и оказания ему помощи в ЧС.

Некоторые положения нормативных актов и вопросы связанные с деятельностью РСЧС, будут рассмотрены в этом учебнике.

Даже специальные государственные структуры не смогут защитить человека в чрезвычайных ситуациях, если он не будет следовать элементарным правилам личной и общественной безопасности. Таким образом, мы говорим о воспитательных мерах, о формировании у людей культуры безопасности.

* * *

Во введении вы познакомились:

— с противоречиями между человеком и природой, возникшими в результате развития техносферы;

— с главными факторами, увеличивающими число техногенных аварий и катастроф не только в России, но и во всём мире;

— с мерами по защите от опасностей техносферы населения и природной среды.

Используя свой жизненный опыт и знания, полученные при изучении курса «Основы безопасности жизнедеятельности», ответьте на следующие вопросы:

1. Что является основным источником опасности для всего живого на Земле?

2. Что такое техносфера? Как она возникла и что собой представляет?

3. В чём одно из опасных противоречий между природой и технической деятельностью человека?

4. Какие меры нужно принимать в масштабах государства и на отдельном объекте для защиты человека и окружающей среды от негативных последствий развития техносферы?

5. Какие законы и другие правовые акты приняты в России в интересах защиты населения от опасностей техногенного характера?

Рекомендуем в конце года, после глубокого изучения причин и последствий техногенных аварий и катастроф, вернуться к этим вопросам и снова дать на них ответы.

Главная задача курса ОБЖ и данного учебника — не только помочь каждому ознакомиться с рекомендациями по действиям в условиях угрозы и возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера, но и понять свою ответственность за сбережение окружающей жизни на нашей планете в целом.

Как работать с учебником

В первую очередь ознакомьтесь с оглавлением, вам будут понятны структура и логика изложения материала.

В первом разделе рассматриваются причины возникновения техногенных аварий и катастроф, их последствия для человека, окружающей среды, а также меры защиты.

Второй раздел посвящён опасным ситуациям, возникающим в повседневной жизни, и правилам безопасного поведения.

Работая с учебником, обращайтесь внимание на выделенные в тексте слова — новые понятия и термины. Важные правила жизнедеятельности в тексте параграфа даны с пометкой **«Помните!»**.

Для успешного усвоения знаний даётся дополнительный справочный материал:



в рубрике **«Некоторые факты»** предлагаются документальные сведения о техногенных авариях и катастрофах конца XX и начала XXI века, причинах их возникновения, средствах по ликвидации и последствиях;



в рубрике **«Статистика»** приводятся данные, характеризующие динамику возникновения техногенных аварий и катастроф в последнее время и масштабы загрязнения окружающей среды;



в рубрике **«На заметку»** даётся информация о глобальных проблемах биосферы.

«Вопросы и задания» в конце параграфа помогут вам проверить свои знания и понять, как вы усвоили новый материал. Закрепить знания и приобрести необходимые навыки и умения поможет рабочая тетрадь, которая издаётся вместе с учебником.

Продолжайте работать со своим словарём по ОБЖ, который вы начали создавать в предыдущих классах.

В конце учебника даны темы проектов и рекомендации по их выполнению.

Дополнительный материал по курсу ОБЖ можно найти на сайте: <http://www.window.edu.ru> → «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» → Раздел — Федеральные образовательные порталы → Единое окно доступа к образовательным ресурсам → Общее образование → Основы безопасности жизнедеятельности.

ОПАСНЫЕ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА. БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА

Глава 1

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ И ПРИЧИНЫ ОПАСНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

§ 1. АВАРИИ, КАТАСТРОФЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Время от времени СМИ сообщают нам, что на том или ином предприятии — заводе, фабрике, комбинате или шахте и т.д. случилась производственная авария: поломка оборудования, взрыв, пожар, обрушения здания и т.д. При этом нередко гибнут люди, наносится ущерб предприятию и природе.

Производственная авария — это опасное техногенное происшествие, создавшее на объекте (определённой территории или акватории) угрозу здоровью людей, повлекшее частичное разрушение зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушение производственного или транспортного процесса, а также наносящее ущерб окружающей природной среде.

Производственные аварии в основном связаны с деятельностью человека. Иногда аварии возникают в результате опасных природных явлений (землетрясений, ураганов, затоплений и др.). Но и в этих случаях сказываются ошибки человека: не учтены местные природные условия при

Классификация чрезвычайных ситуаций по масштабу распространения и тяжести последствий

Показатели масштабов ЧС

Наименование ЧС в зависимости от зоны поражения	Количество пострадавших человек	Прямой материальный ущерб (в минимальных зарплатах)	Число человек, для которых нарушены условия жизнедеятельности	Характеристика зоны ЧС по административному делению	Уровень принимаемых решений при возникновении ЧС
Локальная (объектовая)	До 10	до 100	До 1000	Территория объекта	Администрация объекта
Местная	11–50	101–300	1001–5000	Территория города, района, поселка	КЧС* субъекта РФ. Органы местного самоуправления
Территориальная	51–500	301–500	5001–500 тыс.	Территория субъекта РФ** или её часть (несколько районов)	КЧС органов власти субъекта РФ
Региональная	51–500	501–1000	501 тыс.–5 млн	Территория двух субъектов РФ	Правительство или КЧС субъектов РФ или Правительство РФ
Федеральная	Свыше 500	Свыше 1000	Свыше 5 млн	Территория более двух субъектов РФ	Президент, Правительство РФ, МЧС РФ

* КЧС — Комиссия по чрезвычайным ситуациям.

** Субъекты РФ — республики, края, области, города Москва и Санкт-Петербург, автономные области и округа.

строительстве зданий и сооружений, не приняты своевременные меры по защите объектов от опасных природных явлений.

Мелкие аварии с незначительным ущербом называют **происшествиями**. Аварии с большим ущербом называют **крупными авариями**, а крупномасштабные аварии, повлекшие за собой человеческие жертвы, значительный материальный ущерб, полное разрушение объектов и другие тяжёлые последствия, считаются **катастрофами**.

Производственные аварии могут привести к **чрезвычайной ситуации**.

В Федеральном законе «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» дано определение **чрезвычайной ситуации**. Взяв его за основу, можем сказать, что чрезвычайная ситуация **техногенного характера** — неблагоприятная обстановка на определённой территории, сложившаяся в результате аварии, катастрофы или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, окружающей среде, значительные материальные потери и нарушения жизнедеятельности людей.

В данной формулировке выделено три признака, позволяющих отнести то или иное событие к чрезвычайной ситуации техногенного происхождения:

1) обстановка, сложившаяся в результате аварии, катастрофы или иного бедствия (сама авария, катастрофа ещё не является чрезвычайной ситуацией, а лишь может стать источником её возникновения);

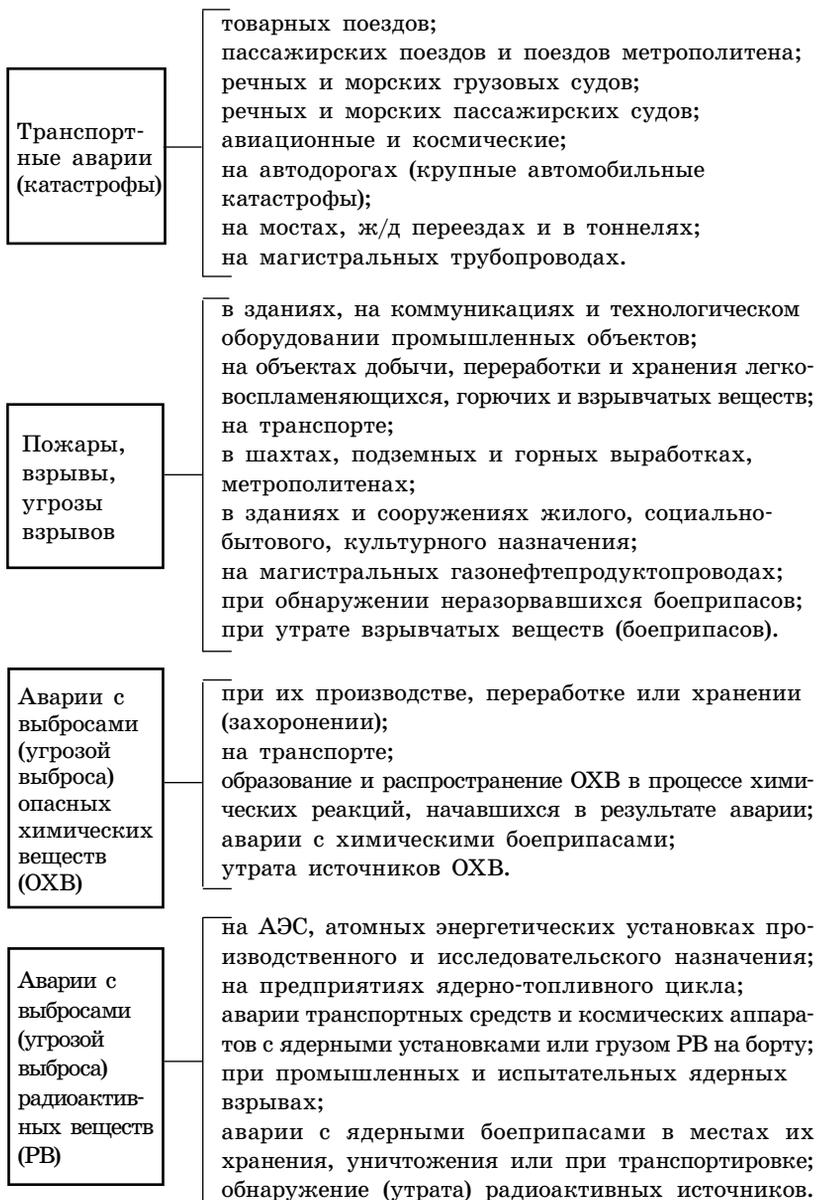
2) наличие или возможность возникновения тяжёлых последствий (человеческие жертвы, ущерб здоровью и окружающей среде, материальные потери и нарушения жизнедеятельности);

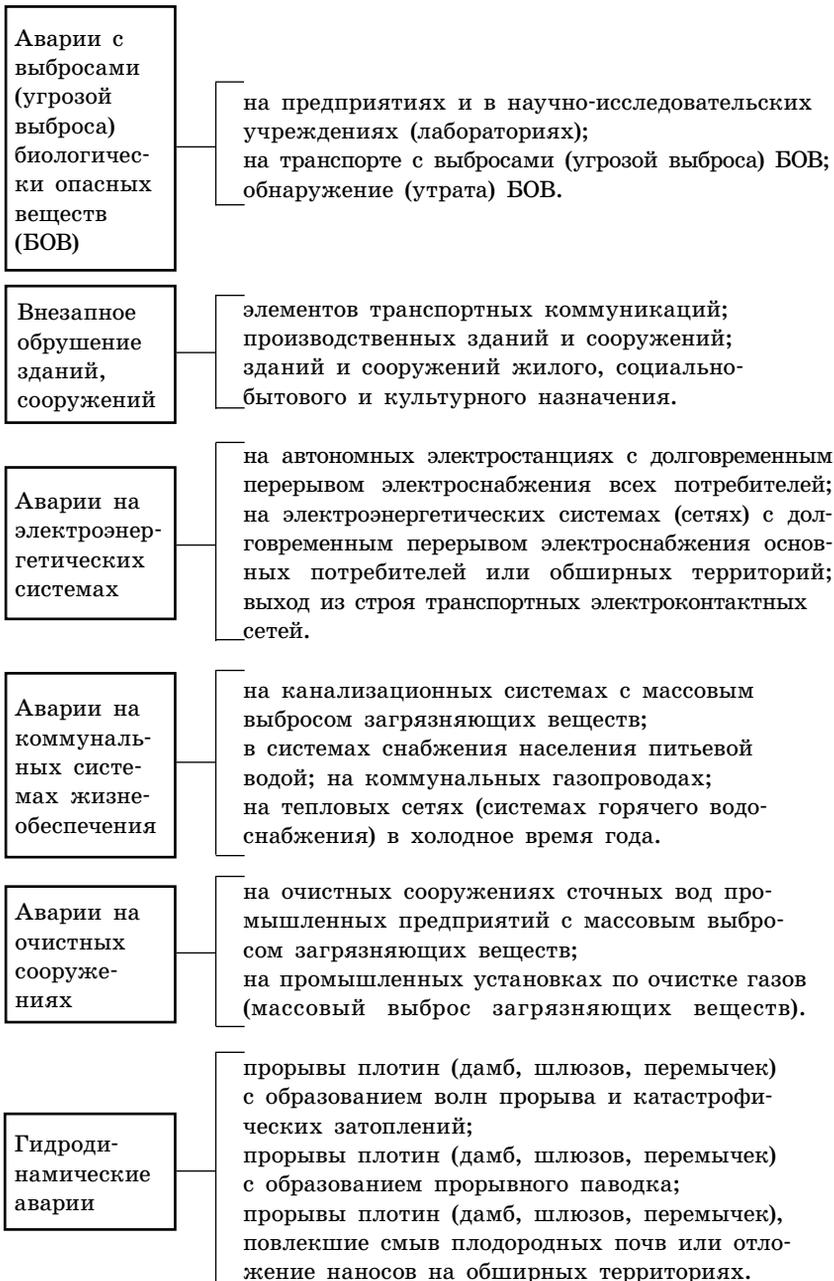
3) техногенный характер события, т. е. его связь с производственной или хозяйственной сферой деятельности человека.

По масштабу распространения и с учётом тяжести последствий чрезвычайные ситуации техногенного характера бывают локальными (объектовыми), местными, территориальными, региональными, федеральными. Их признаки даны в таблице 1.

К *локальным* (объектовым) чрезвычайным ситуациям относят такие, при которых поражающие факторы и воздействие источника ЧС не выходят за пределы производс-

Виды аварий и катастроф, могущих повлечь возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного характера





твенного объекта и могут быть ликвидированы собственными силами и средствами.

К *местным* чрезвычайным ситуациям относят такие, при которых поражающие факторы и воздействие источника ЧС не выходят за пределы населённого пункта, города (района).

К *территориальным* чрезвычайным ситуациям относятся такие, при которых поражающие факторы и воздействие источника ЧС не выходят за пределы субъекта Российской Федерации (республики, края, области, автономного образования).

К *региональным* чрезвычайным ситуациям относятся такие, при которых поражающие факторы и воздействие источника ЧС охватывают территорию двух субъектов Российской Федерации.

К *федеральным* чрезвычайным ситуациям относятся такие, при которых поражающие факторы и воздействие источника ЧС выходят за пределы более двух субъектов Российской Федерации.

Существует также понятие *глобальная*, или *трансграничная*, чрезвычайная ситуация, при которой поражающие факторы и воздействие источника ЧС выходят за пределы государства, либо ЧС, произошедшая за рубежом, затрагивает территорию Российской Федерации.

К чрезвычайным ситуациям техногенного характера приводят:

- транспортные аварии и катастрофы;
- пожары, взрывы, угрозы взрывов;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ;
- внезапное обрушение зданий, сооружений;
- аварии в электроэнергетических системах;
- аварии в коммунальных системах жизнеобеспечения;
- аварии на водных коммуникациях, очистных сооружениях;
- гидродинамические аварии (прорывы плотин, дамб, шлюзов).

В свою очередь каждый тип аварий (катастроф) подразделяют на отдельные виды. Классификация ЧС техногенного характера представлена на схеме (см. с. 14–15).



Автокатастрофа



Транспортная авария. Столкновение поезда и грузового автомобиля на железнодорожном переезде

По данным статистики, большинство чрезвычайных ситуаций связано с техногенными авариями и катастрофами. Наибольшая вероятность их возникновения в районах концентрации угольной, химической, нефтяной и газовой промышленности и там, где развита сеть автомобильных и железных дорог.

Основная доля населения России проживает в зонах, где может возникнуть непосредственная угроза жизни и здоровью при авариях на потенциально опасных объектах (в зонах: радиационных — 4,3 млн человек; химических — 53,7 млн; пожаро- и взрывоопасных — 7,3 млн; гидротехнических объектов — 7,2 млн человек). Это только лишний раз подтверждает, что к чрезвычайным ситуациям нужно готовиться заблаговременно и серьёзно.

Вопросы и задания

1. Какие чрезвычайные ситуации техногенного характера известны из курса ОБЖ, физики, химии и географии (аварии, катастрофы, пожары и т.д.).
2. Ознакомьтесь со схемой на с. 14–15 учебника и ответьте на вопрос, какие ЧС техногенного характера возможны на территории вашей местности (нашей страны)?
3. Дайте определение ЧС техногенного происхождения.
4. В чём главное различие между аварией и катастрофой?
5. Что вам известно о техногенных авариях (катастрофах), произошедших на территории вашего города, района, области?
6. При наличии доступа в Интернет найдите информацию о действиях МЧС при ликвидации последствий техногенных ЧС.

§ 2. ИСТОЧНИКИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

1. Транспортные аварии (катастрофы):

а) на производственных объектах (депо, станции, порты, аэровокзалы, иные сооружения), рядом с населёнными пунктами;

б) во время движения транспортных средств. Эти аварии могут происходить как и на территории населённого пункта, так и в удалении от него и аварийно-спасательных служб. В последнем случае будет затруднено проведение ликвидации последствий по оказанию и помощи. В транспортной аварии возможно получение людьми множественных травм и ожогов, в том числе опасных для жизни.

2. Пожары и взрывы (угрозы взрывов) — самые распространённые причины чрезвычайных ситуаций.

Сопровождаются тяжёлыми социальными, экологическими и экономическими последствиями. Они происходят на пожаро- и взрывоопасных объектах. Это, прежде всего, промышленные предприятия, в производственных циклах которых используются взрывчатые, легковоспламеняющиеся и горючие вещества. Железнодорожный и трубопроводный транспорт, обеспечивающей перевозку пожаро- и взрывоопасных грузов. Немало пожаров и взрывов происходит в жилом секторе (см. форзац).

3. Аварии с выбросом (угрозой выброса) опасных химических веществ могут привести к тяжёлым последствиям: человеческие жертвы, расстройства здоровья людей и резкое ухудшение экологической обстановки в районе, где возникла утечка вредных химических веществ в процессе их производства, хранения и транспортировки.

4. Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ возможны на радиационно опасных объектах: атомных электростанциях, промышленных предприятиях по изготовлению, переработке ядерного топлива, захоронению радиоактивных отходов, атомных судах с объектами их обеспечения, в исследовательских центрах. Выбросы радиоактивных веществ приводят к облучению людей и животных и радиационному загрязнению значительных площадей, обстановке на длительное время промышленных предприятий.

5. Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ могут привести к эпидемиям среди людей и животных.



Пожар на месте катастрофы грузового самолета Ил-76 в Иркутском аэропорту

6. Обрушения зданий или сооружений могут происходить в результате возрастания нагрузок (например, скопление людей на мосту или грузов), сильной вибрации, нарушений проектных норм, природных опасных явлений (например, землетрясения, карстовые и эрозионные процессы). Обрушения приводят к человеческим жертвам, необходимости сноса аварийных зданий, большим затратам на строительство новых.

7–8. Аварии на электроэнергетических и коммунальных системах жизнеобеспечения редко сопровождаются гибелью людей. Они создают существенные затруднения в повседневной жизни людей: отключения отопления зимой, отсутствие электричества в домах, больницах, магазинах и т.д.

9. Аварии на промышленных очистных сооружениях могут принести немалые беды. Значительные по объёму выбросы токсичных производственных отходов или загрязняющих веществ в окружающую среду могут привести к массовым эпидемиологическим заболеваниям и отравлениям людей и животных.

10. Гидродинамические аварии возникают в основном при разрушении (прорыве) гидротехнических сооружений, чаще всего плотин. Последствия — повреждение и разрушение гидроузлов, сооружений, гибель людей, затопление обширных территорий.



Борьба с пожаром в пруду-отстойнике нефтепродуктов под Волгоградом

Все техногенные аварии, как правило, сопровождаются серьёзными материальными экологическими последствиями, а порой и человеческими жертвами.

Вопросы и задания

1. Какие техногенные аварии и катастрофы возможны в вашем городе, районе, регионе?

Составьте список (по убыванию степени вероятности возникновения) аварий (катастроф), используя мнение взрослых, СМИ и схему 1 на с. 14–15. Если были в районе вашего проживания аварии и ЧС, то назовите их, указав причины и последствия.

2. При каких условиях авария может перерасти в катастрофу или чрезвычайную ситуацию?

3. По вине заснувшего человека с сигаретой выгорело три квартиры многоэтажного дома. При тушении пожара пострадало имущество ещё девяти квартир. Какого рода проблемы придется решать жильцам этого дома, коммунальным, правоохранительным службам и местным органам власти?

4. Подготовьте сообщение по различным видам техногенных происшествий. Используйте данные СМИ, материалы Интернета.

§ 3. ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ И СТАДИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

Это только кажется, что аварии (катастрофы) и ЧС возникают неожиданно, непредсказуемо.

Любая авария, прежде чем разрастись до масштабов катастрофы или ЧС, проходит несколько стадий развития под воздействием неблагоприятных социальных, технических или природных факторов.

Выделяют следующие основные стадии.

1. Накопление в работе машин и механизмов, используемых технологиях отклонений от установленных требований, участвовавшие случаи неисправностей.

2. Ситуация, способствующая возникновению чрезвычайного события, лежащего в основе аварии. Например, утечка газа, нефти, ядовитых химических веществ.

3. Непосредственно развивающийся процесс чрезвычайной ситуации. Например, распространение токсичных отходов по системам водоснабжения.

4. Локализация ЧС и её ликвидация.

Техногенная ЧС может возникнуть из-за природной чрезвычайной ситуации. Так, землетрясения влекут за

собой взрывы, массовые пожары, наводнения из-за разрушения гидротехнических сооружений. Если чрезвычайные ситуации природного характера предотвратить невозможно, то снизить вероятность возникновения техногенных ЧС можно путём строительства более прочных зданий и сооружений, повышения надёжности технических устройств.

Изучение аварий показывает, что основными причинами возникновения опасных ситуаций в промышленности и на транспорте являются:

- нарушения трудовой дисциплины и техники безопасности на производстве;
- нарушения требований технологических процессов;
- износ оборудования и конструкций;
- недооценка систем предупреждения и ликвидации аварий, моральное и техническое старение систем противоаварийной защиты;
- снижение ответственности на всех уровнях управления;
- снижение производственной квалификации работников, необоснованное сокращение штатов специалистов.



Прорыв водопровода привёл к затоплению трассы, многие автомобили были смыты водой



Авария на железной дороге

Эти причины становятся особенно заметными в годы кризисных явлений в экономике страны.

Повышение безопасности производственных процессов на предприятиях и всей технической составляющей экономики, культуры безопасности населения является важнейшим условием предупреждения чрезвычайных ситуаций.

Вопросы и задания

1. Что такое транспортная авария? Может ли транспортная авария перерасти в ЧС? Приведите примеры.
2. При каких условиях может возникнуть пожар и взрыв? Приведите примеры.
3. Какие техногенные аварии и ЧС возможны в вашем населённом пункте?
4. Что необходимо сделать, чтобы предотвратить возможность возникновения перечисленных аварий?
5. Подготовьте сообщение по какой-либо техногенной аварии. Используйте материалы СМИ и Интернета. Обязательно проведите анализ причин и последствий аварии. Сделайте необходимые выводы.
6. Предложите перечень мероприятий, которые необходимо проводить на промышленном предприятии для снижения вероятности возникновения техногенных аварий и катастроф.

ПОЖАРЫ И ВЗРЫВЫ

Пожары и взрывы — самые распространённые источники чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Чаще всего они возникают на пожаро- и взрывоопасных объектах, а также:

а) в зданиях, на коммуникациях и технологическом оборудовании промышленных объектов;

б) на объектах добычи, переработки и хранения легковоспламеняющихся, горючих и взрывчатых веществ;

в) на транспорте;

г) в шахтах, подземных и горных выработках;

д) в зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового, культурного назначения.

§ 4. ПОЖАРЫ



Ежегодно в мире возникает 7–8 млн пожаров, при которых погибает примерно 85–90 тыс. чел.

В настоящее время мировая статистика пожаров только начинает формироваться. Инициатором организации этих исследований является Всемирный Центр пожарной статистики (ВЦПС), созданный в 1981 г. при международной Ассоциации по изучению экономики страхования (г. Женева).

Среднее число пожаров в год в странах мира (начало XXI в.)

Среднее число пожаров в год	Число стран	Страны
1,4–1,6 млн	1	США
от 100 до 600 тыс.	11	Великобритания, Франция, Аргентина, Россия, Польша, Китай, Индия, Бразилия, Италия, Мексика, Австралия

Продолжение табл.

Среднее число пожаров в год	Число стран	Страны
от 20 до 100 тыс.	25	Япония, Индонезия, Турция, Канада, ЮАР, Малайзия, Нидерланды, Украина, Испания, Иран и др.
от 10 до 20 тыс.	20	Таиланд, Алжир, Узбекистан, Румыния, Казахстан, Куба, Чехия, Бельгия, Сербия, Дания, Финляндия и др.
от 5 до 10 тыс.	15	Ирак, Шри Ланка, Сирия, Тунис, Словакия, Грузия, Сингапур, Хорватия, Филиппины и др.

Остальные 150 стран имеют, как правило, существенно меньше 5 тыс. пожаров в год.

Среднее число погибших при пожарах людей в год в странах мира (начало XXI в.)

Число жертв пожаров в год	Число стран	Страны
Более 20 тыс.	1	Индия
от 10 до 20 тыс.	1	Россия
от 1 до 10 тыс.	6	США, Китай, Беларусь, Украина, ЮАР, Япония
от 0,2 до 1 тыс.	20	Великобритания, Германия, Индонезия, Бразилия, Мексика, Турция, Иран, Аргентина, Корея, Испания, Польша, Канада, Узбекистан, Румыния, Казахстан, Литва, Латвия, Филиппины и др.
от 0,1 до 0,2 тыс.	13	КНДР, Австралия, Шри Ланка, Чехия, Венгрия, Швеция, Болгария, Молдова и др.

Остальные 180 стран имеют, как правило, меньше 100 жертв в год (от 0 до нескольких десятков чел. в год).

Пожары приводят к большим материальным потерям, полностью уничтожая жилые и промышленные здания, огромные лесные массивы, выжигая урожаи на больших площадях. Они являются причиной гибели множества людей и животных.



История пожарной охраны России начинается 30 апреля 1649 г., когда был принят «Наказ о градском благочинии», устанавливающий строгий порядок при тушении пожаров в Москве.

Этот «Наказ» заложил основы профессиональной пожарной охраны, был создан оплачиваемый штатный состав. Введено постоянное дежурство — патрулировался весь город. Было предусмотрено использование при тушении механизированных водоливных труб. Объезжие могли наказывать жителей города за нарушения правил обращения с огнём. Служба градского благочиния по борьбе с пожарами была введена в Москве и в других крупных городах Руси.

Петром I были созданы первые профессиональные пожарные команды. При Адмиралтействе построено первое пожарное депо, закуплены пожарные насосы с кожаными рукавами и медными брандспой-



Пожар в одной из деревень Липецкой области

тами. Один из петровских указов гласил: «...и беречь от огня богатства государства Российского...»

В период правления Александра I, в 1803 г. в Санкт-Петербурге появилась первая пожарная команда. Царским указом 1804 г. была создана штатная пожарная команда и в Москве.

Позже начались планомерная организация пожарных команд в Российской империи и повсеместное строительство пожарных депо для размещения пожарных команд. Одной из достопримечательностей русских городов вскоре стала пожарная каланча с поднимающимся над ней сигнальным флагштоком. Многие годы каланча была самой высокой точкой города, откуда просматривались не только окраины, но и близлежащие сёла.

В XIX в. открывались заводы противопожарного оборудования в Санкт-Петербурге и Москве, где выпускались пожарные насосы, складные лестницы, там же были выпущены первые пожарные автомобили.

17 апреля 1918 г. российским правительством был подписан декрет «Об организации государственных мер борьбы с огнём».

В 1920 г. был создан Центральный пожарный отдел в составе Наркомата внутренних дел, на который возлагалось осуществление руководства пожарной охраной в масштабе всей страны.

Начиная с 1932 г. в СССР существовала военизированная и профессиональная пожарная охрана в составе Министерства внутренних дел.



Тушение пожара

В 1936 г. правительство принимает решение о значительном расширении функций и прав пожарной охраны в области государственного пожарного надзора.

В годы Великой Отечественной войны пожарные тушили пожары от бомб и снарядов, помогали эвакуировать людей и оборудование, одними из последних покидали оставляемые города. Более двух тысяч пожарных отдали свои жизни, спасая от уничтожения огнём Ленинград (Санкт-Петербург).

7 ноября 1941 года пожарные приняли участие в историческом параде на Красной площади, многие из них ушли на фронт.

В 1941 г. Правительство России объявило благодарность московским пожарным за мужество и героизм, проявленные при тушении пожаров во время вражеских налётов на город.

В 1942 г. пожарная охрана Ленинграда была награждена орденом Ленина, а в 1947 г. этой высокой награды был удостоен и Московский пожарный гарнизон.

Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», принятый 21 декабря 1994 г., определяет общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации.

В настоящее время деятельность по обеспечению пожарной безопасности регулируют более 10 федеральных законов и правовых актов Правительства Российской Федерации.

Сегодня Государственная противопожарная служба (ГПС) — это мощная оперативная служба в составе МЧС России, обладающая квалифицированными кадрами, современной техникой, имеющая развитые научную и учебную базы.

Наиболее часто пожары возникают на **пожароопасных объектах**, на которых производятся, хранятся или транспортируются продукты, приобретающие при определённых условиях способность к возгоранию. Это объекты нефтяной, газовой, химической, металлургической, лесной, деревообрабатывающей, текстильной, хлебопродуктовой промышленности.

Одной из крупнейших техногенных катастроф в истории российской промышленности стал пожар на автоги-

ганте — Камском автомобильном заводе в апреле 1993 г., на котором в три смены работали 18 тыс. человек (см. фото на с. 34).



14 апреля 1993 г. начался пожар на заводе двигателей КамАЗа. Он охватил всё предприятие, уничтожив основной производственный корпус и сложнейшее технологическое оборудование. Завод был полностью разрушен.

Ущерб автомобильному производству России был огромен. При поддержке правительства Татарстана и Российской Федерации предприятию удалось постепенно восстановить мощности по выпуску двигателей, а также ввести в эксплуатацию новейшее технологическое оборудование для производства силовых агрегатов. В декабре 1993 г. завод уже выпускал свою продукцию.

Пожар — это неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни и здоровья людей.

Горение — это физико-химический процесс превращения горючих веществ и материалов в продукты сгорания, сопровождающийся интенсивным выделением тепла, дыма и световым излучением. В основе его лежит быстротекущая химическая реакция окисления.

Для возникновения горения необходимы определённые условия — совмещение в одном месте в одно время трёх основных составляющих:

- **горючего вещества** в виде горючих материалов (дерева, бумаги, бензина, керосина, природного газа и др.). Горючие вещества встречаются в различных производственных циклах, применяются в отделке жилых и общественных зданий, значительное их количество содержится в конструкциях зданий и транспортных средств;

- **окислителя**, в качестве которого при горении веществ чаще всего выступает кислород воздуха (O_2). Кроме кислорода, окислителями могут быть химические соединения, содержащие кислород, а также отдельные химические элементы. Некоторые вещества содержат кислород в количестве, достаточном для того, чтобы реакция горения происходила даже без доступа воздуха;

● **источника воспламенения**, постоянно и в достаточном количестве поступающего в зону горения (искры, пламя спички, костра, газовой горелки, непогашенного окурка). Обычно источник воспламенения появляется из-за нарушения правил пожарной безопасности и противопожарного режима при эксплуатации промышленного оборудования, в результате небрежного обращения с огнём, бытовыми электроприборами и многих других причин.

Отсутствие одного из трёх элементов делает невозможным возникновение пожара или приводит к прекращению горения и ликвидации пожара.

Вероятность возникновения пожара также определяется **огнестойкостью материалов, из которых построены здания и сооружения**.

Все строительные отделочные материалы и конструкции по огнестойкости можно разделить на три группы: горючие, трудногорючие и негорючие (схема 2).

По существующим правилам, при строительстве производственных, общественных и жилых зданий необходимо применять конструкции из негорючих материалов. Отделка внутренних помещений допускается трудногорючими материалами. При пожаре легковоспламеняющиеся пластмассы и синтетические ткани становятся наиболее опасными. Ядовитый удушающий газ, выделяющийся при их горении, в первую очередь приводит к потере сознания и возможной гибели находящихся в зданиях людей.

Пожары по своим масштабам и интенсивности делятся на отдельные, массовые (сплошные) и огненный шторм.

Отдельные пожары — пожары в отдельном здании или сооружении. При таких пожарах возможна быстрая организация тушения с привлечением всех имеющихся сил и средств.

Массовые пожары — совокупность отдельных пожаров, охвативших более 25% зданий на каком-либо участке застройки. Продвижение людей и техники через участок такого пожара невозможно без средств защиты от теплового излучения.

На территории, где возникло много загораний и пожаров, невозможен проход или нахождение в ней пожарных подразделений без предварительной локализации огня. Ведение спасательных работ в зоне массового пожара прак-



тически исключено. Массовые пожары возникают на территориях сплошной застройки, лесного массива, большого количества горючих материалов, иногда такие условия создаются в дачных и жилых посёлках.

Огненный шторм — особая форма распространения устойчивого пожара, охватывающего более 90% зданий. Он характеризуется мощным восходящим вверх столбом продуктов сгорания и раскалённого воздуха, а также притоком со всех сторон к границам шторма свежего более холодного воздуха с ураганной скоростью.



В 1943 г. британская авиация совершила в ночь с 27 на 28 июля массированный авианалёт на Гамбург.

Стояла летняя жара, средняя дневная температура составляла 26 °С. Нагревшиеся от жары каменные дома Гамбурга образовали «тепловой остров» с температурой почти на шесть градусов больше, чем за пределами города. Обычная влажность для Гамбурга в середине июля составляет 78 %, а тогда она была около 30 %. Погодные условия подготовили повышенную пожароопасную обстановку в городе.

В течение 15 мин. на город обрушилось 2417 т мин, зажигательных и фугасных бомб. Фугасные бомбы и мины разрушили здания, вскрыли их внутреннее содержимое, т.е. увеличилось количество горючего материала. Разрозненные очаги пожаров начали объединяться.

В районе бомбардировки оказались городские водоёмы. Испаряющаяся вода устремилась вверх, нагревая воздушные массы. При отсутствии горизонтальных ветров сформировались мощные вертикальные воздушные потоки. В приземном слое атмосферы образовалась область пониженного давления. Свежие потоки кислорода стали подтекать со всех сторон. Всё это создало условия для образования ураганных огненных смерчей.

Они проносились по широким улицам и набирали силу. На перекрёстках они сталкивались, образуя огненные вихри.

В результате все бумажное, тканевое и деревянное сгорало мгновенно, металл плавился, кирпичи медленно горели, размягчённая глина взрывалась, образуя пыль. Здания рушились. Люди в бомбоубежищах задыхались, поскольку воздух высасывался и оттуда.

Обломки зданий остывали до 6 августа.



Борьба с огнём в жилом здании



Вид одной из улиц г. Энсхеде (Голландия) после пожара, возникшего на местной фабрике по производству пиротехнических изделий (май 2000 г.)



Взрыв жилого дома по ул. Гурьянова в Москве (9 сентября 1999 г.)



Пожар на Камском автозаводе — крупнейшая катастрофа в промышленности России

Пожары могут быть лесные, торфяные, степные (полевые), в населённых пунктах и городах, газовые, газонефтяные и нефтепродуктов.

Горение нефти и нефтепродуктов может происходить и в резервуарах и при разливе на открытых площадках. При пожаре нефтепродуктов в резервуарах возможно их вскипание с последующими взрывами и выбросами горячей жидкости.

Пожары в зданиях и сооружениях характеризуются:

- быстрым повышением температуры;
- задымлением помещений удушливыми и ядовитыми газами;
- распространением огня открытым путём;
- разрушением несущих конструкций.



Пожар на Останкинской телевизионной башне возник днём 27 августа 2000 г. из-за возгорания кабельных сетей. Борьба с пожаром продолжалась более суток. К работам по его тушению привлекались свыше пятисот человек. Сложность тушения была обусловлена высотой объекта и остановкой лифтов. В результате пожара было прекращено эфирное телевизионное вещание на Москву и Московскую область.

Горение при пожарах может быть прекращено следующими способами:

- охлаждением** водой, специальными растворами, углекислотой и другими огнетушащими веществами, отнимающими часть тепла, идущего на поддержание горения;
- разбавлением** реагирующих в процессе горения веществ водным паром, углекислым газом, азотом и другими газами, не поддерживающими горение;
- изоляцией** зоны горения пенами, порошками, грунтом, прекращающими поступление горючих веществ или воздуха в зону горения;
- химическим торможением реакции горения** специальными веществами (бромэтил, фреоны).

Выбор способов и приёмов прекращения горения зависит от условий и обстановки на пожаре, а также от наличия специальных подразделений (формирований) и технических средств, которые можно использовать для тушения.

Например, открытые пожары тушатся способом охлаждения или изоляции, горение нефтепродуктов в резервуарах лишь способом изоляции.

В жилых помещениях первичный очаг загорания тушат огнетушителем, засыпают песком или применяют другие подручные средства.

При тушении крупных и массовых пожаров территория разбивается на отдельные участки. Они могут проходить по этажам, периметру зданий, отдельным зонам пожара. Это позволяет более чётко вести спасательные работы.

В случае возникновения пожара или возгорания следует обязательно позвонить по телефону «01» и до прибытия пожарных, если нет угрозы для жизни принять меры к прекращению огня, используя огнетушители и подручные средства.

Особое внимание должно уделяться своевременному оповещению людей о появлении признаков возгорания или пожара — дыма и едкого запаха газов, выделяющихся при горении. Во многих современных зданиях, и в помещениях с массовым пребыванием людей — школах, больницах, кинотеатрах и т.д., устанавливается специальный прибор — **автономный пожарный извещатель**. Об опасности он предупреждает мощным звуковым сигналом, заставляя людей немедленно принимать меры к собственному спасению. Одновременно извещатель может передавать сигнал тревоги на пульт пожарной охраны. Такой прибор необходимо иметь в каждом доме.

Во многих странах ими оснащаются практически все вновь строящиеся дома. Так, например, в Канаде за установку схожего по своим принципам устройства на владельцев недвижимости накладывается штраф.



Самый мощный насос установлен на 8-колесной пожарной машине «Ошкош» мощностью 860 лошадиных сил (640 кВт) производства корпорации «Ошкош Траке» (Висконсин, США). За 2,5 мин. он в состоянии выпустить из 2-х рукавов 189 000 л пены. 50-тонную машину, как правило, используют для тушения загоревшихся самолётов и железнодорожных составов.



Останкинская телебашня



Пожар
на Останкинской телебашне

Вопросы и задания

1. Какие вы знаете средства прекращения горения, применяемые при пожаре?
2. Ситуационная задача. Находясь дома, вы почувствовали запах дыма и поняли, что возгорание на вашем этаже. Составьте план своих действий и объясните его. Запишите в тетрадь.
3. Проведите анализ статистических данных по пожарам в России за 1923–2010 годы. Как вы думаете, почему в определённые годы было уменьшение числа пожаров, а в другие — увеличение? Назовите несколько причин.

Статистика пожаров в России

Год	Число пожаров, тыс. ед.	Год	Число пожаров, тыс. ед.	Год	Число пожаров, тыс. ед.
1923	99,222	1953	74,53	1983	117,56
1924	132,61	1954	70,44	1984	158,14
1925	127,57	1955	65,22	1985	170,70
1926	148,4	1956	63,66	1986	226,7

Год	Число пожаров, тыс. ед.	Год	Число пожаров, тыс. ед.	Год	Число пожаров, тыс. ед.
1927	150,58	1957	65,58	1987	245,2
1928	143,4	1958	62,28	1988	234,8
1929	128,1	1959	71,77	1989	288,4
1930	100,4	1960	74,64	1990	300,8
1931	101,5	1961	83,87	1991	317,5
1932	98,125	1962	83,62	1992	314,6
1933	94,045	1963	88,68	1993	332,7
1934	83,171	1964	81,72	1994	325,2
1935	56,918	1965	88,26	1995	294,3
1936	63,074	1966	90,91	1996	294,8
1937	57,749	1967	86,15	1997	272,5
1938	72,536	1968	92,63	1998	266,6
1939	76,757	1969	96,60	1999	259,4
1940	71,803	1970	95,62	2000	245,8
1941	54,089	1971	99,73	2001	246,3
1942	40,662	1972	104,19	2002	259,8
1943	41,992	1973	99,77	2003	239,2
1944	43,011	1974	103,08	2004	231,5
1945	44,199	1975	110,77	2005	229,5
1946	53,75	1976	107,26	2006	220,5
1947	57,66	1977	104,12	2007	212,6
1948	62,93	1978	102,20	2008	202,0
1949	64,35	1979	105,81	2009	187,8
1950	62,65	1980	103,11	2010	179,5
1951	72,13	1981	105,80		
1952	66,79	1982	104,85		

4. Разделите перечисленные строительные материалы по группам их возгорания (горючие, трудногорючие, негорючие): древесно-волоконистые плиты, битум, мрамор, пластмасса, металл, древесина, кирпич, древесно-стружечные плиты, бетон, целлюлоза, рубероид, гипс.

5. Что такое добровольная пожарная охрана, в решении каких задач она участвует?

6. Какую первую помощь необходимо оказать пострадавшему при ожогах (I, II, III и IV степени). Составьте памятку «Первая помощь при ожогах» и запишите её в свой словарь. При выполнении задания используйте дополнительную литературу.

§ 5. ВЗРЫВЫ

Взрыв, процесс быстрого освобождения большого количества энергии в ограниченном объёме.

Происходят в результате освобождения химической энергии (главным образом, взрывчатых веществ), электромагнитной энергии (искровой разряд, лазерная искра), механической энергии (извержение вулканов), энергии сжатых газов (при превышении давления на стенки сосуда, баллона, трубопровода).

Взрыв приводит к образованию сильно нагретого газа с очень высоким давлением, который при моментальном расширении оказывает ударное механическое воздействие



После взрыва троллейбуса
в Москве



Последствия взрыва бытового
газа в жилом доме

(давление, разрушение) на окружающие предметы. В твёрдой среде взрыв сопровождается её разрушением и дроблением, в воздушной или водной среде вызывает образование воздушной или гидравлической ударных волн, которые оказывают разрушающее воздействие на помещённые в них объекты.

Взрывы наиболее часто случаются на взрывоопасных объектах.

Взрывоопасный объект — это объект, на котором хранят, используют, производят или транспортируют вещества, способные при определённых условиях взрываться.

К взрывоопасным объектам относятся предприятия, производящие порох и другие взрывчатые вещества, ракетное твёрдое топливо, пиротехнические средства и составы, а также продукцию на их основе, предприятия химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, газовой отраслей промышленности, хлебопродуктовой и текстильной промышленности, склады легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, сжиженных газов, вооружений.



В апреле 2009 г. в Нижнем Тагиле произошёл взрыв на одном из заводов «Уралхимпласт». Был нарушен технологический процесс на стадии дозировки сырья. Взорвался котёл для изготовления эпихлоргидрина. Четыре человека пострадали от взрывной волны. Произошло частичное разрушение кирпичной стены и потолка. Пожара за взрывом не последовало, как и выброса вредных веществ.

В марте 2009 г. в посёлке Сырский Рудник в результате происшествия на базе цветных металлов произошёл мощный взрыв с последующим пожаром. Было полностью разрушено здание площадью 400 кв. м. Погибли два человека. Взрыв произошёл в результате повреждения коммуникаций — трубы, по которой подавался природный газ.

В июне 2010 г. в Московской области на химическом заводе в Сергиево-Посадском районе произошёл взрыв. Полностью разрушен цех, где производят оружейные патроны и фейерверки. Сдетонировала ёмкость, в которой хранился порох. В результате сильно обгорели две сотрудницы. Они были достав-

лены в больницу в тяжёлом состоянии. Причиной взрыва было нарушение техники безопасности.

В 90-е гг. XX в. произошло заметное увеличение числа взрывов криминального характера, осуществляемых преступными элементами в целях устрашения, вымогательства, убийства.



23 июня 1985 г. на борту «Боинга-747» авиакомпании «Эр Индия» была взорвана бомба, унёсшая жизни 329 пассажиров. Самолёт упал в Атлантический океан у юго-западного побережья Ирландии.

В сентябре 1999 г. в Москве были взорваны два жилых дома (на улице Гурьянова и на Каширском шоссе), что привело к гибели более 230 человек (см. фото на форзаце).

8 августа 2000 г. в центре Москвы в подземном переходе на Пушкинской площади прогремел взрыв. На месте взрыва погибло 12 человек, а в московские больницы поступило 59 пострадавших. Среди них 37 женщин, 18 мужчин и 4 ребёнка. Впоследствии некоторые из них умерли от тяжёлых ран.

В 2010 г. в московском метро прогремело 2 взрыва на станциях «Лубянка» и «Парк культуры». Взрывы осуществлены террористками-смертницами. В результате погибло 40 и ранено 88 человек.

Слово «террор» происходит от латинского — «страх, ужас». Любая форма террора подразумевает использование силы в политических целях, распространение страха. Террористические акции направлены, как правило, против населения, а также представителей органов власти.

Рост масштабов и географии терроризма просто поражает. Если с 1970 по 1980 г. во всём мире было совершено 1814 терактов, то с 1980 по 1986 г. их число практически удвоилось. По данным государственного департамента США, сегодня в мире ежегодно совершается от 320 до 620 террористических актов.

В нашей стране эта проблема также актуальна. Сегодня взрывы в жилых домах, транспортных средствах (поездах, метро и др.) и местах массового пребывания людей (вокзалы

и аэропорты, школы и больницы, развлекательные заведения и т.д.) становятся частью нашей жизни. Преступники всё чаще используют взрывы в качестве устрашения.

Возможны террористические акты против мирных граждан с использованием химических веществ. Могут применяться аварийно химически опасные вещества (хлор, аммиак и др.), и даже боевые отравляющие вещества (зарин, зоман, ви-экс).

Арсенал взрывных устройств весьма разнообразен. Это могут быть самодельные взрывные устройства или заводского изготовления — мины, ручные гранаты и т.д.

Взрывные устройства часто замаскировывают под безопасные предметы. Это может быть авторучка, музыкальный инструмент, сумка, пакет, портфель, игрушка, т.е. предметы, способные привлечь внимание человека. Если поднять такой предмет, то произойдёт взрыв. Преступники устанавливают взрывные устройства в общественном транспорте, в магазинах, в подъездах домов.

Рекомендации, как следует вести себя, обнаружив подозрительные предметы, дают специалисты ФСБ:

1. Необходимо немедленно сообщить в полицию.

2. Не подходить к подозрительному предмету, дожидаться прибытия представителей правоохранительных органов и указать место его нахождения.

ПРИЗНАКИ НАЛИЧИЯ ВЗРЫВНЫХ УСТРОЙСТВ

□ Бесхозные портфели, чемоданы, сумки, свёртки, мешки, ящики, коробки.

□ Припаркованные около домов автомашины, не знакомые жильцам (бесхозные).

□ Присутствие проводов, небольшой антенны, изоленды, скотча на машине или каком-либо хозяйственном предмете (сумке, чемодане, коробке и т.д.).

□ Необычное размещение обнаруженного бытового бесхозного предмета.

□ Присутствие шума внутри обнаруженного предмета (тикание часов, щелчки или какие-либо другие звуки).

□ Присутствие в найденном предмете источников питания (батарейки).

□ Растяжки из проволоки, шпагата, верёвки.

□ Специфический, не свойственный конкретной местности запах.

ВОЗМОЖНЫЕ МЕСТА УСТАНОВКИ ВЗРЫВНЫХ УСТРОЙСТВ

- Подземные переходы (тоннели).
- Вокзалы.
- Рынки.
- Стадионы.
- Дискотеки.
- Магазины.
- Транспортные средства.
- Объекты жизнеобеспечения (электростанции, газоперекачивающие и распределительные станции...).
- Учебные заведения.
- Больницы, поликлиники.
- Подвалы, чердаки и лестничные клетки жилых зданий.
- Контейнеры для мусора, урны.

Помните! Обезвреживание взрывоопасного предмета производится только специалистами МВД, ФСБ и МЧС России.

Вопросы и задания:

1. Какие вы знаете наиболее частые причины взрывов?
2. Какие промышленные и хозяйственные объекты относятся к взрывоопасным?
3. Являются ли взрывоопасные объекты также и пожароопасными? Обоснуйте свой ответ и приведите примеры.
4. Какие травмы может получить человек при взрыве? Что такое взрывная травма?
5. Как могут выглядеть взрывные устройства?
6. Перечислите возможные места установки взрывных устройств. Что необходимо делать при обнаружении подозрительного предмета?

§ 6. УСЛОВИЯ И ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ И ВЗРЫВОВ

Наиболее благоприятны условия для возникновения взрывов и пожаров на пожаро- и взрывоопасных объектах. Это объясняется наличием большого количества легковоспламеняющихся веществ и горючих жидкостей, присутствием на таких объектах источников воспламенения (заводские факелы, печи с огненным обогревом и др.), проведением электро- и газосварочных работ, появлением искр от работающих двигателей и т. п.

Очень опасны газозвудушные смеси, для возникновения мощного объёмного взрыва которых достаточно малейшей искры.



Летом 1989 г, в Илийском районе Башкирии из-за такого взрыва произошла одна из крупнейших катастроф в истории СССР и России.

Катастрофе предшествовало повреждение продуктопровода диаметром 700 мм и истечение из трубы газообразной горючей смеси, которая заполнила все низины в районе пролегания железной дороги.

Ночью именно в этом месте встретились два переполненных пассажирских поезда и случайная искра воспламенила газовую смесь.

Произошёл взрыв, мощность которого оценили в 300 т. Возник гигантский пожар. Длина фронта пламени достигала 2 км, оно было видно за 100 км.

Оба поезда были уничтожены: 7 вагонов сгорели полностью, 26 выгорели изнутри. Из 1284 человек, ехавших в поездах, погибли 575, в том числе 181 ребёнок. 623 человека стали инвалидами.

К пожарам и взрывам приводят нарушения технологии производства или перевозки пожаро- и взрывоопасных веществ и просто халатное отношение персонала к соблюдению техники безопасности.

Из-за нарушений техники безопасности взрывается угольная пыль в шахтах, древесная пыль и лакокрасочные пары на деревообрабатывающих предприятиях, мука на мельницах, пыль на элеваторах, сахарная пудра на сахарных заводах.



При разработке каменного угля в рудниках образуется каменноугольная пыль. Она разносится по выработкам и оседает на стенках шахт. Такая пыль может воспламеняться и служит причиной взрывов в шахтах.

В 1906 г. грандиозный взрыв произошёл на руднике Куррьер (Франция). Погибло 1240 рабочих.

26 апреля 1942 г. 1549 человек погибло при взрыве каменноугольной пыли на угольной шахте «Хункейке» в Китае.

Наиболее частыми причинами перерастания возгорания в крупный пожар являются:

- недостатки в проектировании зданий;
- использование строителями легкогорючих и полимерных материалов, выделяющих при горении ядовитые газы;
- недостатки в противопожарном оборудовании зданий;
- отсутствие средств пожаротушения;
- несоблюдение правил пожарной безопасности;
- неподготовленность людей к действиям при пожаре, возникшая паника.

Помните! Паника — главный враг при эвакуации из горящего или разрушенного помещения (здания), да и в случае любой аварии, катастрофы.

В России ежегодно в среднем погибает около 8000 человек в результате неосторожного обращения с огнём.

Часто бывает достаточно непогашенного окурка, брошенного в корзину или урну с бумагой, забытого включенного электроприбора (чайника, утюга и т.д.), чтобы вызвать сильный пожар.



Взрыв на химической фабрике (Япония)

Экспериментальным путём установлено, что максимальная температура тлеющей сигареты составляет 300—420 °С. Время её тления — 4–8 минут. После обугливания места соприкосновения с тлеющей сигаретой происходит саморазогрев горючих материалов с последующим воспламенением.

Распространённой причиной загораний и пожаров является также неисправность электропроводки и электрооборудования зданий.

Пожары и взрывы возможны в результате утечек бытового газа, вызванных неправильной эксплуатацией газовых приборов, самостоятельной установкой и подключением газовых плит. Если вы почувствовали запах бытового газа в квартире или подъезде дома, то срочно сообщите в газовую службу по телефону «04».



29 июля 1998 г. в доме № 54 по ул. Щербаковской в Москве в результате утечки газа произошёл взрыв в пятом подъезде десятиэтажного жилого дома (кирпичного, постройки 1953 г.). Обрушилось 10 этажей подъезда, возник пожар. Под обломками оказалось 9 человек.

Основной причиной данной трагедии стала неправильная эксплуатация газовой плиты жиль-



Последствия взрыва бытового газа в жилом доме

цами одной из квартир. К работам по ликвидации последствий взрыва привлекались 686 человек и 123 единицы техники.

На объектах Министерства обороны РФ из-за ослабления внимания к вопросам безопасного хранения взрывчатых веществ также происходят тяжёлые происшествия.



В мае 2011 г. на складе боеприпасов в Башкирии вспыхнул пожар, и начали взрываться боеприпасы, находящиеся на площадке погрузки. Из прилегающих посёлков было эвакуировано 7 тыс. человек.

Для ликвидации пожара МЧС России направило два самолёта и робототехнику.

Сообщалось, что взрывы были слышны за несколько километров, а столб дыма был виден на расстоянии 40 км.

Вопросы и задания

1. Каковы, по вашему мнению, основные причины перерастания возгорания в крупный пожар?
2. На каких промышленных объектах наиболее вероятны пожары и взрывы?
3. Какими могут быть основные причины взрывов на предприятиях и транспорте?
4. Назовите основные причины пожаров и взрывов в быту.
5. Какие опасные метеорологические явления могут привести к техногенным пожарам и взрывам? Какие ещё опасные природные явления могут привести к техногенным пожарам и взрывам?
6. В какой критической ситуации может оказаться человек в результате пожара и взрыва?
7. Назовите поражающие факторы пожаров и взрывов.

§ 7. ПОСЛЕДСТВИЯ ПОЖАРОВ И ВЗРЫВОВ

Основными поражающими факторами пожара являются непосредственное действие огня на горящий предмет (горение), воздействие на предметы и объекты высоких температур за счёт излучения и токсичные продукты горения.

В результате пожаров уничтожаются все элементы зданий и предметы, находящиеся в них, а также конструкции, выполненные из сгораемых материалов. Под действием высоких температур деформируются и обрушиваются кирпичные стены, металлические фермы, балки перекрытия.

Особенно опасны пожары на объектах нефтегазодобывающей промышленности. Так, вырвавшийся нефтяной или газовый фонтан при воспламенении перебрасывает пламя на резервуары с нефтью, нефтепроводы, жилые постройки и лесные массивы. Бушующее пламя горящего фонтана плавит стальные буровые вышки, тяжёлый дым застилает окрестности.

При пожарах выходят из строя техника и транспортные средства, погибают или получают ожоги различных степеней люди, гибнут домашние и сельскохозяйственные животные, имущество и растения.

Вторичными последствиями пожаров могут быть взрывы, утечка ядовитых веществ в окружающую среду.

Основными поражающими факторами взрыва являются:

□ воздушная ударная волна (область сильно сжатого и мгновенно распространяющегося воздуха);



Борьба с пожаром на нефтепромысле методом изоляции горящего объекта грунтом с одновременным охлаждением водой и пеной

□ осколочные поля, создаваемые летящими обломками строительных конструкций и оборудования, стёкол.

В результате взрыва происходит разрушение зданий и сооружений, оборудования, транспортных средств, травмирование и гибель людей. При взрывах характерны черепно-мозговые травмы, множественные переломы и ушибы.

Вторичными последствиями взрывов являются поражения находящихся внутри объектов людей обломками обрушенных сооружений. Взрывы, как правило, приводят к возникновению пожаров, утечке химически опасных веществ. Тяжёлые социальные и экономические последствия вызывают прекращение выполнения разрушенными объектами своих хозяйственных или иных функций. Пожары и взрывы часто становятся причиной серьезных транспортных аварий и катастроф.



Тушение пожара пеной



17 декабря 1917 г. взорвалось грузовое судно «Монблан» с 5000 т взрывчатых и легковоспламеняющихся веществ на борту.

12 декабря 1979 г. танкер большого водоизмещения «Энерджи Детерминейшн» грузоподъемностью 321 186 т взорвался и переломился пополам в Ормузском проливе Персидского залива. Материальный ущерб превысил 58 млн долларов США.

Вопросы и задания

1. Перечислите основные поражающие факторы при пожарах и взрывах.
2. Назовите основные социальные и экономические последствия пожаров и взрывов на промышленных предприятиях и в жилом секторе.
3. Почему при запахе газа рекомендуется открыть окна и двери?

§ 8. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПРИ ПОЖАРАХ И УГРОЗЕ ВЗРЫВОВ

Соблюдение мер пожарной безопасности и правильные действия во время пожара в значительной степени способствуют снижению опасности, спасению людей и имущества.

На случай пожара (взрыва) или их угрозы на предприятиях и в учреждениях, в том числе и в школах, заблаговременно разрабатываются планы эвакуации людей. Эти планы вывешиваются на видных местах, чтобы каждый мог ознакомиться с порядком эвакуации.

Заранее определяются основные и запасные выходы из здания, подготавливаются наружные и внутренние лестницы, приводятся в готовность средства оповещения и информирования людей (внутренняя трансляция, тревожные звонки и сигнализация, телефонная связь), средства пожаротушения.

В целях создания условий для тушения возможного пожара запрещается загромождать подъездные пути к зданиям и пожарным гидрантам*. Около жилых зданий выделяются цветом пожарные площадки.

Легче пожар предотвратить, чем погасить. Для этого нужно избегать хранения в доме (квартире) легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Если очень необходимо, то их следует хранить в специальной упаковке, вдали от нагревательных приборов. Следует содержать исправными выключатели, вилки электрических приборов и розетки системы электроснабжения. Запрещается перегружать электросеть, оставлять включёнными без присмотра электронагревательные приборы и телевизоры.

При невозможности потушить возникший огонь до прибытия пожарных необходимо эвакуироваться. Для этого следует воспользоваться лестницей. **Лифты при пожарах использовать нельзя!**

При возникновении пожаров для спасения жизни требуется залив возгорание, соблюдать ряд правил:

□ заметив возгорание, следует предпринять попытку его потушить. При наличии средств пожаротушения применить огнетушители, при их отсутствии — воду. Малые очаги возгорания можно накрыть плотной тканью для прекращения доступа воздуха;

* Гидрант пожарный — стационарное устройство для отбора воды на пожарные нужды из наружной водопроводной сети. Бывают подземные (помещаются в колодцах) и наземные. Около них на стенах домов, оградах наносят специальные знаки «ПГ» и указывают расстояние до них.

□ сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану, назвав точный адрес. По возможности организовать встречу прибывших подразделений;

□ если в общественном здании прозвучал сигнал тревоги, следует немедленно покинуть помещение согласно плану эвакуации;

□ если загорелась одежда, нельзя бежать, нужно постараться сбить пламя покрывалом, катанием по полу или потушить одежду водой (снегом, землёй);

□ проходя через горящие помещения, накрываться с головой мокрой тканью. Двигаться пригнувшись: в этом случае меньше вероятность задохнуться в дыму. Дышать следует через влажный платок или ткань;

□ огонь на проводах, в розетках и других элементах системы электроснабжения нельзя тушить водой. Предварительно надо отключить напряжение;

□ стоит помнить о том, что маленькие дети прячутся от пожара в укромные места: под кровати, столы, в шкафы;

□ очень важно сохранять самообладание, способность быстро оценивать обстановку и принимать верные решения, стараться подавить растерянность и панику в себе и окружающих.

Вопросы и задания

1. Каковы будут ваши действия при обнаружении бесхозных вещей в транспортном средстве, в крупном торговом центре, в аэропорту, в подъезде вашего дома?

2. Какими должны быть действия властей и администрации по предотвращению пожара или взрыва?

3. Расскажите о маршруте эвакуации при возникновении пожара в вашей школе?

4. Ваш план действий в случае, если возникло загорание в вашей квартире, а вы проживаете: а) на первом этаже; б) на последнем этаже?

5. Что чаще всего мешает людям в местах их массового скопления успешно справиться с пожаром?

6. Ситуационная задача. Представьте себя руководителем предприятия, например, по производству фейерверков.

а) Какие заблаговременные противопожарные мероприятия вы организуете на своём предприятии?

б) Какими будут ваши действия при получении информации о возгорании электропроводки на складе готовой продукции?

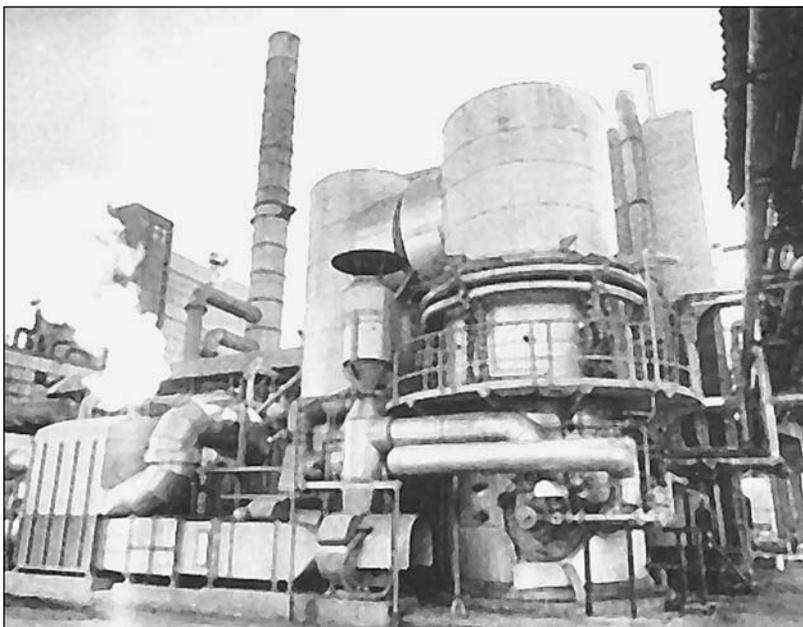
в) Какие последствия (экологические, экономические, социальные и т.д.) возможны в случае уничтожения пожаром вашего предприятия?

АВАРИИ С ВЫБРОСОМ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

§ 9. ОПАСНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА И ОБЪЕКТЫ

Химически опасный объект (ХОО) — это производственный объект, где хранят, перерабатывают, используют или перевозят опасные химические вещества. В случае аварии на таком объекте может произойти химическое поражение людей и их гибель.

Под **аварийно-химически опасными веществами (АХОВ)** понимают химические вещества или соединения, которые при проливе или выбросе в окружающую среду способны вызвать поражения людей, животных, а также



Нефтеперерабатывающий завод

заражение воздуха, почвы, воды, растений и различных объектов.

На территории Российской Федерации насчитывается более 3300 крупных объектов экономики, располагающих большим количеством АХОВ. В основном это аммиак, хлор и соляная кислота.

Предприятия нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности находятся в крупных городах с населением более 100 тыс. человек.

К химическим опасным объектам относятся предприятия химической, целлюлозно-бумажной, оборонной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, пищевой и текстильной отраслей. Химически опасные объекты могут располагаться в черте города. В аварийных ситуациях они могут представлять серьёзную опасность для населения.

Немало ХОО размещено в сельской местности. Много химически опасных веществ перевозится по железной дороге и другими видами транспорта.

В районах размещения ХОО на территории России проживают более 50 млн человек. Особенно много таких объектов размещено на территории Московской, Ленинградской, Нижегородской, Кемеровской областей, на Северном Кавказе, в Поволжье, на Урале (схема 4 на с. 54).

Крупнейшими потребителями АХОВ являются:

□ чёрная и цветная металлургия, где используются хлор, аммиак, соляная кислота;

□ целлюлозно-бумажная промышленность — хлор, аммиак, сероводород, сернистый ангидрид;

□ машиностроение и оборонная промышленность — хлор, аммиак, соляная кислота, фтористый водород;

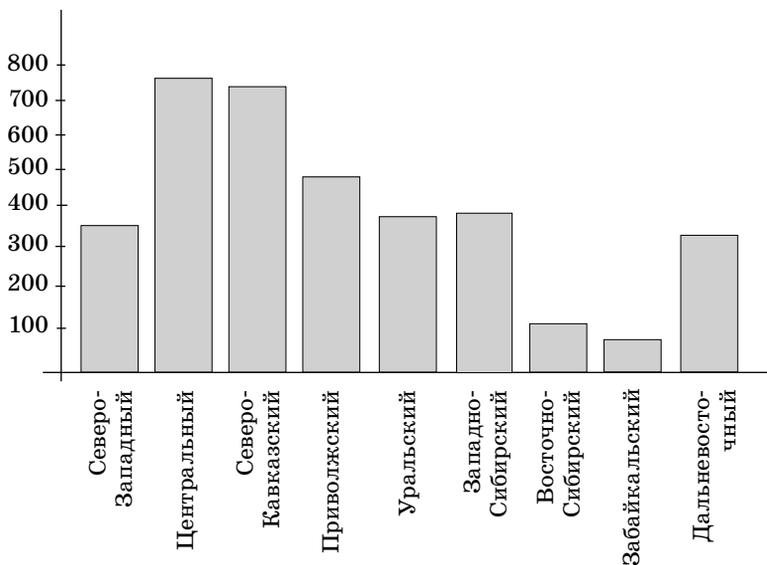
□ коммунально-бытовое хозяйство — хлор и аммиак;

□ медицинская промышленность — аммиак, хлор, фосген, соляная кислота;

□ сельское хозяйство — аммиак, хлорпикрин, хлорциан, сернистый ангидрид.

Крупными потребителями аммиака являются предприятия пищевой, мясо-молочной промышленности, холодильники овощных и торговых баз, где аммиак используется в холодильных установках.

Количество химически опасных объектов по регионам



На водопроводных станциях используется хлор в качестве средства очистки воды, его запасы могут составлять 200—400 т.

Обеспечению защиты населения от воздействия АХОВ в Российской Федерации уделяется значительное внимание. Особый режим эксплуатации ХОО, характеризующийся повышенными требованиями к обеспечению безопасности человека и окружающей природной среды в районах их размещения, установлен Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Так, в соответствии с действующим законодательством вокруг объектов экономики при наличии на их территории химически опасных веществ предусматривается выделение санитарно-защитной зоны, в которой запрещается размещение жилых зданий, детских и лечебно-оздоровительных учреждений. Размер санитарно-защитной зоны по глубине зависит от класса опасности объекта по санитарной классификации и составляет: для I класса — 1000 м, II — 500 м, III — 300 м, IV — 100 м, V — 50 м.

Вопросы и задания

1. Какие химические вещества относятся к АХОВ?
2. Приведите примеры использования АХОВ в различных отраслях экономики.
3. Есть ли источники химического заражения в вашем городе (посёлке), районе? Что вы о них знаете?

§ 10. ХАРАКТЕРИСТИКА АХОВ И ИХ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ

Опасные химические вещества проникают в организм человека через органы дыхания и кожные покровы. Они нарушают его нормальную жизнедеятельность, вызывают различные болезненные состояния, а при определённых условиях — и смерть.

В случае аварии на предприятии важно обеспечить максимально быстрое определение характера выброса и вида ядовитого вещества, так как от этого зависит успех мероприятий по оказанию медицинской помощи пострадавшим.

Для распознавания и характеристики АХОВ используют различные показатели. Рассмотрим основные.

1. Стойкость.

АХОВ подразделяются на стойкие и нестойкие. К стойким принято относить АХОВ, имеющие температуру кипения выше 140 °С. Они сохраняют поражающее действие на поверхности земли и в её углублениях, колодцах, подземных сооружениях в течение многих часов, иногда до нескольких дней, недель, даже месяцев (анилин, ртуть, тетраэтилсвинец, фурфурол).

Нестойкие АХОВ имеют температуру кипения менее 140 °С и относительно быстро испаряются, распространяясь в воздухе (аммиак, хлор, фосген, кислоты, окись углерода).

2. Относительная плотность (по отношению к плотности воздуха).

Если относительная плотность АХОВ меньше плотности воздуха, они будут быстро рассеиваться в воздушной среде; если наоборот, то газ более длительное время будет удерживаться

живаться у поверхности земли, а также накапливаться в естественных или искусственных углублениях (оврагах, подвалах, колодцах).

3. Скорость токсического действия.

В зависимости от скорости интоксикации* выделяют три основные группы сильнодействующих АХОВ:

АХОВ быстрого действия (синильная кислота, окись углерода, сероводород; высокие концентрации окислов азота и аммиака) — признаки интоксикации развиваются в течение нескольких минут.

АХОВ замедленного действия (хлор, фосген, сероуглерод, треххлористый фосфор, оксихлорид фосфора, окись этилена, этиленхлорид, хлорид серы) — признаки интоксикации появляются в течение нескольких часов.

АХОВ медленного действия (диоксин) — признаки интоксикации могут проявляться в течение двух недель.

Для организации спасательных работ, локализации выброса химического ядовитого вещества, предупреждения дальнейшего его распространения и проведения мероприятий по нейтрализации определяется **зона химического заражения** — территория с опасными для людей концентрациями.

В тех случаях, когда на территории зоны химического заражения произошли массовые поражения людей, эта зона обозначается как **очаг АХОВ**, или **очаг поражения (ОП)**.

По степени опасности для организма человека химические вещества делятся на четыре класса:

- I — чрезвычайно опасные,
- II — высокоопасные,
- III — умеренно опасные,
- IV — малоопасные.

Чем опаснее вещество, тем меньшее его количество способно вызвать отравление и даже смертельный исход у людей и животных. Наибольшую опасность представляют химические вещества, которые способны быстро рассеи-

* Интоксикация (от греческого «токсикоз» — яд) — болезненное состояние, обусловленное действием на организм экзогенных токсинов (ядов), например микробных, или вредных веществ.

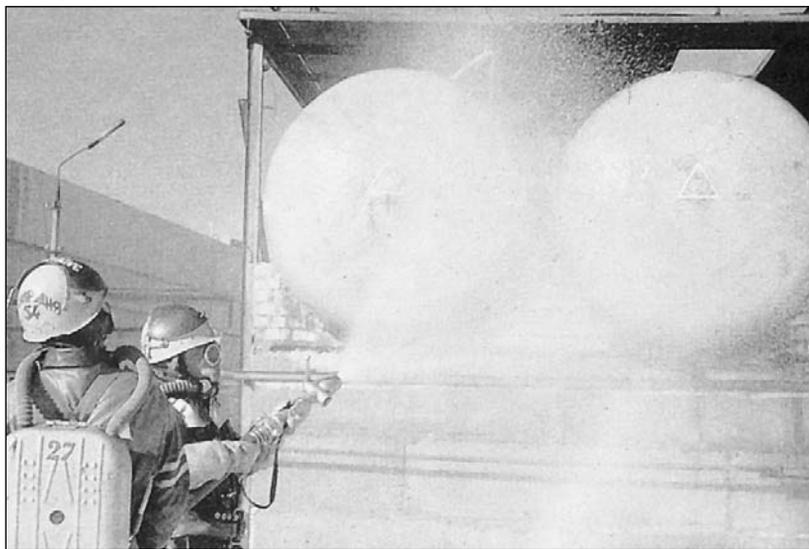
ваться в воздушной среде и вызывать массовые поражения населения.

К **чрезвычайно опасным химическим веществам** относятся: синильная кислота и её соли, соединения фосфора, хлор, фтор, бром, фтористый водород, хлористый водород, фосген, некоторые соединения металлов (мышьяка, ртути, свинца, кадмия, цинка и др.).

К **высокоопасным химическим веществам** относятся: минеральные и органические кислоты (серная, соляная, азотная, уксусная и др.), щёлочи (аммиак, едкий натр, едкое кали и др.), сероуглерод, формальдегид, фенол, метиловый спирт, гидразин, тетраэтилсвинец.

К **умеренно и малоопасным веществам** относятся все остальные химические соединения, в их числе особую группу веществ составляют **пестициды** — препараты, предназначенные для борьбы с вредителями сельского хозяйства и сорняками. Многие из этих соединений весьма токсичны для человека (ДДТ, карбофос, хлорофос, гексахлоран и др.).

По характеру воздействия на организм человека химически опасные вещества подразделяются на 5 групп (табл. 2 на с. 58).



Ликвидация последствий утечки АХОВ требует специальных знаний, навыков и защитных средств

**Классификация АХОВ
по характеру воздействия на человека**

Номер группы	Характер действия веществ на организм	Наименование АХОВ
1	Раздражающего действия	Хлор, сернистый ангидрид, фтор, фтористый водород, хлорокись фосфора, окислы азота, метиламин
2	Прижигающего действия	Соляная кислота, аммиак
3	Удушающего действия	Фосген, хлорпикрин
4	Общетоксического действия	Сероводород, сероуглерод, окись этилена, синильная кислота, хлорциан, мышьяковистый водород, акролеин
5	Токсического действия	Хлористый и бромистый метил, формальдегид, метилмеркаптан, этилмеркаптан

Краткая характеристика воздействия на человека некоторых АХОВ приведена в таблице 3.

Наиболее часто к тяжёлым последствиям с гибелью людей приводят выбросы аммиака и хлора.

Аммиак — бесцветный газ, легче воздуха, с характерным резким запахом нашатырного спирта. С воздухом образует взрывоопасные смеси. Применяется в медицине и в домашнем хозяйстве. Аммиак используется при получении азотной и синильной кислот, удобрений. Жидкий аммиак служит рабочим веществом холодильных машин.

Таблица 3

Характер воздействия на человека некоторых АХОВ

Вид АХОВ, краткая характеристика	Смертельная концентрация (мг/л) и экспозиция	Признаки поражения
Аммиак — бесцветный газ с резким запахом нашатырного спирта	3,5 в течение 30 мин.	Раздражение слизистых и кожи, насморк, кашель, удушье, учащенное сердцебиение, покраснение и зуд кожи, резь в глазах

Вид АХОВ, краткая характеристика	Смертельная концентрация (мг/л) и экспозиция	Признаки поражения
Сернистый ангидрид — бесцветный газ со сладковатым привкусом	7,8 — 5 мин. 1,4 — 30 мин.	Сильное раздражение слизистых, кожи. Затрудненное дыхание и глотание. Кашель, жжение, покраснение кожи
Сероводород — газ с запахом тухлого яйца	1,1 — 5 мин. 0,83 — 30 мин.	Головная боль. Раздражение слизистых, тошнота, понос, боли в груди. Обморок, удушье, светобоязнь, конъюнктивиты
Соляная кислота (концентрированная) — бесцветная жидкость, дымит на воздухе	6,0 — 30 мин.	Затрудненное дыхание, ожоги кожи и слизистых, кашель, одышка, рвота кровью, боли за грудиной и в области желудка
Фосген — бесцветный газ с запахом прелого сена и гнилых фруктов	0,4 — 5 мин. 0,3 — 30 мин. 0,1 — 60 мин.	Скрытый период 2—12 часов, слезотечение, боль в груди, затрудненное дыхание, кашель, тошнота, удушье
Хлор — зеленовато-желтый газ с резким, раздражающим запахом хлорки	2,5 — 5 мин. 1,4 — 30 мин. 0,1 — 60 мин.	Раздражение слизистых и кожи, ожоги, резкая боль в груди, сухой кашель, рвота, одышка, резь в глазах, нарушение координации движений

Запах аммиака ощущается уже при концентрации 40 мг/м^3 . Если его содержание в воздухе достигает 500 мг/м^3 , таким воздухом дышать опасно.

Аммиак вызывает поражение дыхательных путей (см. табл. 3). При соприкосновении жидкого аммиака и его растворов с кожей возникает её обморожение, чувство жжения, возможен ожог с образованием пузырей.

Хлор — примерно в 2,5 раза тяжелее воздуха и вследствие этого при утечке накапливается в низинах, подвалах, тоннелях, колодцах.

Используется хлор для отбеливания тканей и бумажной массы, обеззараживания питьевой воды. В Первую мировую войну хлор применялся в качестве отравляющего вещества удушающего действия.

Минимальная ощутимая концентрация хлора — 2 мг/м^3 (см. табл. 3 на с. 58–59). Раздражающее действие возникает при концентрации около 10 мг/м^3 . Воздействие в течение часа паров хлора с концентрацией порядка $100\text{—}200 \text{ мг/м}^3$ опасно для жизни, более высокие концентрации могут вызвать мгновенную смерть.

Главным поражающим фактором при авариях на ХОО является химическое заражение приземного слоя атмосферы, приводящее к поражению людей, находящихся в зоне действия АХОВ.

Вопросы и задания

1. Как опасные химические вещества попадают в организм человека?
2. Для распознавания АХОВ используют разные признаки. Назовите и охарактеризуйте их.
3. Когда и при каких обстоятельствах впервые были применены химические отравляющие вещества против человека?
4. Какие опасные АХОВ используются в быту и как? Каковы меры предосторожности по их использованию?
5. Подготовьте сообщение о том, как боевые отравляющие вещества применяются в мирных целях.
6. Найдите информацию о том, как происходит утилизация химически отравляющих веществ.

§ 11. ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИЙ НА ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Наиболее частые причины аварий на ХОО — это нарушение технологии производства, правил эксплуатации оборудования, высокая степень его износа, несоблюдение мер безопасности.

Запасы АХОВ на химически опасных объектах хранятся в специальных ёмкостях (резервуарах). Это могут быть алюминиевые, железобетонные и стальные оболочки, в которых поддерживаются условия, соответствующие определённо-

му режиму хранения. Наибольшее распространение получили ёмкости цилиндрической формы и шаровые резервуары.

Несмотря на предпринимаемые меры безопасности, полностью исключить вероятность возникновения аварий на ХОО невозможно. Кроме того, имеются факты использования АХОВ при террористических актах. В марте 1995 г. членами секты «Аум Синрикё» была произведена химическая атака на шести линиях метро в Токио и Иокогаме. Использовался зарин. В результате этой атаки погибли 12 человек и было отравлено 4700 человек.

Особую опасность представляют последствия аварий, когда происходит неуправляемый выброс АХОВ в результате взрыва, пожара или поломки промышленного оборудования.



На заводе по производству глинозёма в городе Айка (Венгрия) произошёл взрыв. Не выдержала дамба, защищавшая город от тысяч тонн химических отходов. Пострадали 3 населённых пункта и тысячи жителей.



Наиболее крупные химические аварии в конце XX в.

В 1976 г. на химическом заводе в Италии произошла авария, в результате которой территория площадью более 18 км оказалась заражённой диоксином. Пострадали более 1000 человек, отмечалась массовая гибель животных. Ликвидация последствий аварии продолжалась более года.

В августе 1981 г. в Мексике во время железнодорожной катастрофы с рельсов сошли 32 цистерны с жидким хлором. В атмосферу было выброшено около 300 тонн хлора. В зоне распространения заражённого воздуха получили поражения различной степени тяжести около 500 человек, из них 17 погибли на месте. Из ближайших населённых пунктов было эвакуировано свыше тысячи жителей.

Самой страшной техногенной катастрофой на химическом производстве за всю историю развития мировой промышленности оказалась катастрофа в г. Бхопале (Индия, 1984 г.). Погибло около 18 тыс.

человек (3,5 тысячи погибли именно в день катастрофы, 15 тысяч в последующие годы) и более 200 тысяч получили поражения различной степени тяжести.

Завод компании Union Carbide производил популярный в то время инсектицид севин, применяемый для борьбы с вредителями хлопка, плодовых, citrusовых и овощных культур путём опрыскивания. Для производства севина необходим метилизоцианат. Он хранился на заводе в трёх частично вкопанных в землю ёмкостях вместимостью около 60 000 л жидкости. Непосредственной причиной трагедии стал аварийный выброс паров метилизоцианата, который в заводском резервуаре нагрелся выше температуры кипения (39 °С). В результате в атмосферу было выброшено около 42 т ядовитых паров. Причина катастрофы до сих пор официально не установлена.

В 1988 г. при железнодорожной катастрофе в г. Ярославле произошёл разлив гептила, относящегося к АХОВ первого класса токсичности. В зоне возможного поражения оказались около 3 тыс. человек. В ликвидации последствий аварии участвовали около 2 тыс. человек и большое количество техники.

В 1989 г. произошла химическая авария в г. Ионаве (Литва). Около 7 тыс. т жидкого аммиака разлилось по территории завода, образовав озеро ядовитой жидкости с поверхностью около 10 тыс. кв. м. От возникшего пожара произошло возгорание склада с азотно-фосфорно-калийным удобрением, сопровождавшееся выделением ядовитых газов. Глубина распространения заражённого воздуха достигала 30 км и только благоприятные метеорологические условия не привели к поражению людей, т.к. облако заражённого воздуха прошло по незаселённым районам. В ликвидации последствий этой аварии участвовали 982 человека, привлекалась 241 единица техники.

Большое количество АХОВ ежедневно перевозится различными видами транспорта, что увеличивает опасность их разлива в результате транспортных аварий или повреждённых ёмкостей.



Днём 6 апреля 1999 г. в Невском районе Санкт-Петербурга при перевозке в автоцистерне 4 т крайне ядовитого химического вещества — бутадиена произошла его утечка. Бутадиен используется при производстве искусственных синтетических полимеров. Образует взрывоопасные воздушные смеси. На цистерну наложили бандаж, но это не смогло в корне изменить ситуацию: цистерна продолжала течь. Было принято решение эвакуировать цистерну за пределы города. При этом её постоянно поливали водой. По признанию специалистов, достаточно было небольшой искры, чтобы прогремел взрыв, который уничтожил бы не только автомобили, но и стоящие у дороги дома и привёл к опасному загрязнению значительной территории города.

Основным средством перевозки АХОВ является железнодорожный и автомобильный транспорт.

В целях обеспечения безопасности при транспортировке АХОВ перевозящие их машины оборудуются проблеско-



Ликвидация последствий аварии при перевозке АХОВ в железнодорожных цистернах

выми маячками, цистерны окрашиваются в яркие цвета. Помимо государственного регистрационного (номерного) знака, на автомобили, перевозящие АХОВ, крепят или наносят красной краской второй, более крупный знак, нижняя четырёхзначная цифра которого означает международный код перевозимого опасного вещества, так называемый номер ООН. Например, аммиак имеет номер 1005, анилин — 1547, бензин — 1203, серная кислота — 1830, соляная кислота — 1789, метан — 1971, хлор — 1017, этилен — 1038.

Помните! В случаях аварий автомашин с этими и другими дополнительными номерами приближаться к ним без специальных средств индивидуальной защиты нельзя!

Для транспортировки аммиака от места производства к месту его последующей перевозки морскими судами на территории России и Республики Украина построен специальный магистральный трубопровод от Тольятти (Самарская область) до Одессы протяженностью 2100 км. По трубопроводам также транспортируют нефть, газ, мазут, этилен. Такие трубопроводы представляют скрытую угрозу для населения.

При возникновении аварии химическое заражение определяется параметрами облака заражённого воздуха и размерами зон химического заражения.

Основными параметрами заражённого воздуха являются концентрации АХОВ — количество вещества (в единицах веса), отнесённого к единице объёма воздуха, которые измеряются в $\text{мг}/\text{м}^3$ или $\text{мг}/\text{л}$.

Зона химического заражения — территория, в пределах которой распространены опасные химические вещества в концентрациях, создающих опасность для жизни и здоровья людей, для животных и растений в течение определённого времени.

Важной характеристикой АХОВ является **токсодоза** — количественная характеристика токсичности АХОВ, соответствующая определённому уровню поражения при его воздействии на живой организм.

Для оценки токсичности веществ по их воздействию на организм человека через органы дыхания используются следующие характеристики токсодозы:

□ смертельная токсодоза, вызывающая смертельный исход у 50% заражённых;

□ средняя токсодоза, выводящая из строя 50% поражённых;

□ средняя пороговая токсодоза, вызывающая начальные симптомы поражения у 50% поражённых.

Уровень токсичности АХОВ различен. Из таблицы 4 видно, что смертельная доза для цианистого водорода составляет 1,5, а сероуглерода — 900 мг/л мин.

Таблица 4

Ингаляционные токсодозы, мг/л, мин.

Наименование АХОВ	Смертельные	Вызывающие поражения средней тяжести	Вызывающие начальные симптомы
Хлор	6,0	0,6	0,01
Аммиак	100,0	15,0	0,25
Фосген	6,0	0,6	0,01
Сернистый ангидрид	70,0	20,0	0,4...0,5
Фтористый водород	7,5	4,0	0,4
Цианистый водород	1,5	0,75	0,02...0,04
Сероводород	30,0	5,0	0,3
Сероуглерод	900,0	135,0	1,5...1,6
Нитрил акриловой кислоты	7,0	0,7	0,03

Размеры очага химического заражения в основном зависят от количества разлившегося АХОВ, погодных условий и токсичности вещества. **Форма и размеры зоны заражения** в значительной мере зависят от скорости ветра. Так, при скорости от 0 до 0,5 м/с зона заражения будет представлять круг, от 0,6 до 1 м/с — полукруг, от 1,1 до 2 м/с — сектор с углом 90°, более 2 м/с — сектор с углом в 45°.

Скорость ветра определяет не только форму зоны заражения, но и **скорость движения заражённого облака**. Так, при ветре 1 м/с за 1 час облако удалится от места аварии на 5—7 км, при 2 м/с — на 10—14 км, а при 3 м/с — на 16—

21 км. Значительное увеличение скорости ветра (6—7 м/с и больше) способствует быстрому рассеиванию облака.

Глубина зоны заражения (вертикальное распределение опасного вещества) зависит от метеорологических условий, вертикальной устойчивости атмосферы. Различают три степени вертикальной устойчивости атмосферы: инверсию, изотермию, конвекцию.

Инверсия — это повышение температуры воздуха по мере увеличения высоты. Толщина приземных инверсий составляет десятки, сотни метров. Этот слой является задерживающим слоем в атмосфере, и под ним накапливается водяной пар, пыль, что способствует образованию дыма и тумана. Инверсия создает наиболее благоприятные условия для распространения опасных концентраций АХОВ.

Изотермия характеризуется равновесием воздуха и типична для пасмурной погоды. Она возникает также в утренние и вечерние часы. Изотермия, как и инверсия, способствует застою паров АХОВ в приземном слое.

Конвекция характеризуется вертикальным перемещением воздуха с одних высот на другие. Такие перемещения воздуха приводят к рассеиванию заражённого облака, снижают концентрацию АХОВ и препятствуют их распространению. Наиболее часто подобное явление наблюдается в летние ясные дни.

Если рассмотреть в качестве примера аварию с разрушением 100-тонной ёмкости с АХОВ при скорости ветра 2 м/с, то:

□ в случае инверсии опасное воздействие паров аммиака может сказываться на расстоянии порядка 4 км, хлора — до 20 км;

□ в случае изотермии опасное воздействие паров аммиака может сказываться на расстоянии порядка 1,3 км, хлора — до 4 км;

□ в случае конвекции опасное воздействие паров аммиака может сказываться на расстоянии порядка 0,5 км, хлора — до 2 км.

Отличительной особенностью аварий на ХОО является то, что при высоких концентрациях АХОВ поражение людей происходит в короткие сроки. Вот почему так важна предварительная подготовка к действиям и персонала, и самих производств, и специальных структур, организующих спасательные работы, и населения, проживающего в опасных зонах.

Следует также сказать, что опасные концентрации АХОВ создаются по вине самого населения при небрежном обращении с такими веществами. Часты случаи разлива такого высокотоксичного вещества, как ртуть.

Помните! Ртуть очень токсична.



Недалеко от города Минамата (Япония) был расположен химический завод по производству удобрений. Сульфат ртути использовался в качестве катализатора. Ртуть попадала в воду и накапливалась в донных микроорганизмах и преобразовывалась в метилртуть. Это вещество ещё более опасно, чем ртуть. По пищевым цепям она передавалась моллюскам, рыбам и человеку. В результате этого за несколько лет более 200 человек погибли и более 100 тяжело заболели. Недуг так и назвали — болезнь Минамата. Она — результат хронического ртутного отравления.

По масштабам последствий аварии на ХОО подразделяются на:

□ частные — аварии, связанные с незначительной утечкой АХОВ;

□ объектовые — аварии, связанные с утечкой АХОВ из технологического оборудования или трубопроводов, при которых глубина зоны заражения меньше радиуса санитарно-защитной зоны вокруг объекта;

□ местные — аварии, связанные с разрушением большой единичной ёмкости или целого склада АХОВ, при которых облако достигает зоны жилой застройки, проводится эвакуация из ближайших жилых районов и другие соответствующие мероприятия;

□ региональные — аварии со значительным выбросом АХОВ, наблюдается распространение облака вглубь жилых районов;

□ глобальные — аварии с полным разрушением всех хранилищ с АХОВ на крупном химически опасном объекте.

В зависимости от длительности заражения местности и времени появления поражений человека выделяют четыре вида очагов поражения (ОП):

□ ОП нестойкими быстродействующими АХОВ — синильной кислотой, окисью углерода, сероводородом, аммиаком, метилизоцианатом;

□ ОП нестойкими медленнодействующими АХОВ — фосгеном, хлорпикрином, азотной кислотой;

□ ОП стойкими быстродействующими АХОВ — фурфуролом, анилином;

□ ОП стойкими медленнодействующими АХОВ — тетраэтилсвинцом.

Очаги поражений быстродействующими ядовитыми веществами характеризуются:

□ одновременным поражением большого числа людей в течение короткого периода времени (нескольких минут или десятков минут);

□ быстрым развитием интоксикации;

□ преобладанием тяжелых поражений;

□ необходимостью быстреего оказания первой помощи — до прибытия подразделений службы экстренной медицинской помощи при ЧС;

□ необходимостью срочной эвакуации пострадавших в лечебные учреждения за пределы очага.

Вопросы и задания

1. Назовите причины аварий на химически опасных объектах.

2. К каким последствиям могут привести аварии на химических объектах? Используя дополнительные источники информации, приведите примеры.

3. Почему транспортировка химически опасных веществ наиболее опасна?

4. Что такое зона химического заражения и от чего она зависит?

5. В таблице на с. 65 учебника перечислены опасные химические вещества. На каких производствах они применяются?

6. Где в быту применяется фурфурол и анилин?

7. Что такое интоксикация?

8. Нарисуйте схему очага поражения быстродействующими ядовитыми веществами.

§ 12. ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ И ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ ПРИ АВАРИЯХ НА ХОО

Каждый человек, проживающий рядом с ХОО, должен знать свойства, отличительные признаки и потенциальную опасность АХОВ, используемых на данном объекте, способы индивидуальной защиты от поражения ими, уметь действовать при возникновении аварии, оказывать первую помощь пострадавшим.

Защита населения на случай возможной аварии на ХОО организуется заблаговременно. К таким мероприятиям относятся:

- проведение работ, направленных на безопасное хранение и использование АХОВ непосредственно на объектах;
- создание локальных систем оповещения;
- накопление средств индивидуальной защиты;
- подготовка имеющегося фонда защитных сооружений к использованию на случай аварии;
- подготовка органов управления и сил для проведения спасательных работ;
- прогнозирование возможных зон заражения и подготовка плана эвакуации населения из опасных зон;
- обучение всего населения (в т.ч. школьников) правилам поведения на случай аварии на ХОО.

Для того чтобы уберечь человека от воздействий АХОВ созданы **средства индивидуальной защиты** — гражданские противогазы, противогазовые (газопылезащитные) респираторы, а также **коллективные средства защиты** — убежища гражданской обороны.

Фильтрующие противогазы и респираторы обеспечивают защиту органов дыхания, лица и глаз от АХОВ, находящихся в окружающем воздухе в газообразном, парообразном и аэрозольном состояниях.

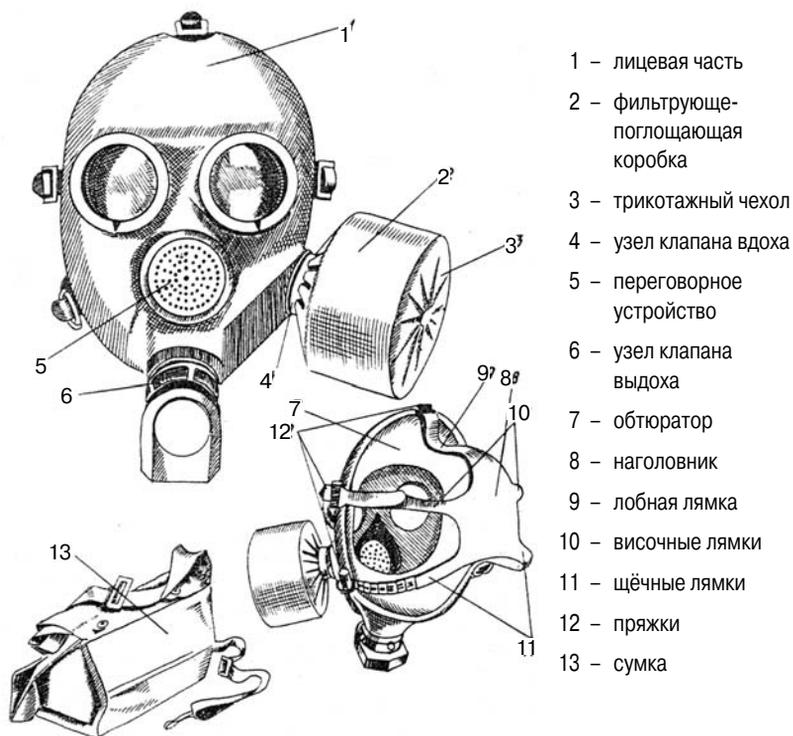


Противогаз фильтрующий модульного типа ППФМ-92 марки В



Респиратор РУ-67М с фильтром

Средство индивидуальной защиты — противогаз гражданский фильтрующий ГП-7



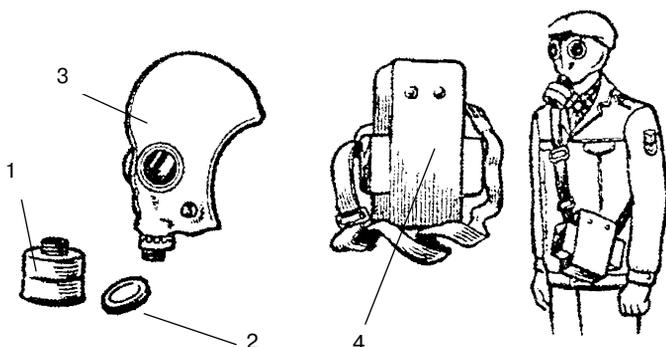
- 1 - лицевая часть
- 2 - фильтрующе-поглощающая коробка
- 3 - трикотажный чехол
- 4 - узел клапана вдоха
- 5 - переговорное устройство
- 6 - узел клапана выдоха
- 7 - обтюратор
- 8 - наголовник
- 9 - лобная лямка
- 10 - височные лямки
- 11 - щёчные лямки
- 12 - пряжки
- 13 - сумка

Принцип действия фильтрующих средств защиты основан на очистке вдыхаемого воздуха от различных вредных примесей за счет фильтрации и поглощения специальными веществами.

В настоящее время применяются гражданские противогазы типа ГП-7 и его модификации, которые защищают от отравляющих веществ, биологических аэрозолей и радиоактивной пыли.

Для повышения защитных свойств противогазов типа ГП-7 используется дополнительный патрон ДПГ-3. Противогазы с дополнительным патроном уже обеспечивают защиту от аммиака, диметиламина, хлористого водорода, цианистого водорода, диоксида водорода, фосгена и др.

Дополнительный патрон позволяет в 2 раза увеличить время безопасного пребывания в заражённой зоне.



Детский противогаз ПДФ-Ш:

1 – фильтрующе-поглощающая коробка; 2 – коробка с незапотевающими плёнками; 3 – шлем-маска; 4 – сумка.

Существует несколько типов детских противогазов. Среди них — ПДФ-Д и ПДФ-Ш и их модификации (противогаз детский, фильтрующий, дошкольный или школьный). Они имеют единую фильтрующе-поглощающую коробку от взрослого противогаза и различаются лишь лицевыми частями. Так, ПДФ-Д оснащается масками МД-3 (маска детская, тип третий) четырех ростов — 1, 2, 3, 4.

Если ПДФ-Д предназначен для детей от 1,5 до 7 лет, то ПДФ-Ш — для детей и подростков от 7 до 17 лет. В качестве лицевой части в нём используются маски МД-3 двух ростов, а именно — 3-го и 4-го.

Чтобы определить рост маски, линейкой с миллиметровыми делениями надо измерить высоту лица, то есть расстояние между самой нижней частью подбородка и точкой наибольшего углубления переносицы.

Таблица 5

Рост масок детских противогазов

Противогаз	Тип маски	1	2	3	4
		Высота лица, мм			
ПДФ-Д	МД-3	До 78	79—87	88—95	96—103
ПДФ-Ш	МД-3	—	—	88—95	96—103

Респираторы обеспечивают защиту от паров и аэрозолей АХОВ.

Газопылезащитные респираторы имеют ограниченное использование: их нельзя применять, если АХОВ оказывает воздействие на кожу и глаза.

Средства индивидуальной защиты хранятся на специальных складах.

Для населения помимо противогазов рекомендуется использование подручных средств защиты кожи. Это могут быть обычные непромокаемые накидки и плащи, пальто из плотного материала, резиновые сапоги, кожаные и резиновые перчатки. При отсутствии противогазов надо воспользоваться ватно-марлевой повязкой, смоченной водой или 2%-ным раствором питьевой соды.

Убежища гражданской обороны обеспечивают надёжную защиту в случае аварии с выбросом химически опасных веществ. Если неизвестен тип АХОВ или его концентрация очень велика, то в убежищах можно перейти на режим полной изоляции, что позволяет определённое время находиться в помещении с постоянным объемом воздуха. Каждое убежище оснащено фильтропоглотителями, которые защищают от проникновения хлора, фосгена, сероводорода и многих других ядовитых веществ.

Следует помнить, что хлор и сероводород тяжелее воздуха и стелются по земле, поэтому от их воздействия в крайних случаях можно спастись на верхних этажах зданий, плотно закрыв все щели в дверях и окнах.

С целью обеспечения правильных действий населения в случае аварий на ХОО органы местной власти и ГОЧС разрабатывают и выпускают специальные памятки. В этих памятках указываются:

- сигналы оповещения об угрозе заражения АХОВ;
- характерные признаки АХОВ, имеющих на местных ХОО;
- правила пользования средствами индивидуальной защиты;
- места размещения защитных сооружений и порядок их занятия;
- порядок эвакуации;
- правила оказания само- и взаимопомощи при поражениях АХОВ.

В памятке также даются рекомендации на случай нахождения людей в момент аварии на ХОО на работе, в учебных заведениях, на транспорте.

В случае аварии на ХОО с угрозой выхода зоны заражения за его пределы дежурный персонал объекта задействует локальную систему оповещения. Сначала включаются электросирены, а затем осуществляется передача речевого сообщения по местной радиотрансляционной сети на квартирные и уличные громкоговорители.

Одновременно дежурный персонал оповещает о случившемся местный орган управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям. Этот орган при необходимости дополнительно задействует систему оповещения города (района) в целом с выходом на местные телевизионную сеть и сеть радиовещания. Передача информационного сообщения по радио и телевидению дублируется с помощью подвижных звукоусилительных средств, имеющихся на оснащении полиции и местных органов связи.

После подачи сигнала **«Внимание всем!»**, переданного с помощью электросирен, осуществляется передача информационного сообщения примерно следующего содержания:

«Внимание! Говорит управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям города.

Граждане! В результате аварии на химическом комбинате произошел выброс хлора, являющегося опасным химическим веществом. Образовалось облако заражённого воздуха, которое распространяется в сторону... (указываются ориентиры).

В зону заражения попадают жилые кварталы, расположенные по улицам... (идет перечисление). Людям, находящимся на этих улицах, необходимо срочно их покинуть. Наиболее безопасные пути выхода... (указываются направления). Населению, находящемуся в домах по улицам... (идёт перечисление улиц) из помещений не выходить, закрыть окна, форточки и двери. Не укрывайтесь в подвалах и на нижних этажах. Населению, проживающему по улицам... (перечисляются), немедленно покинуть дома, предприятия и учреждения и выйти в безопасные районы... (перечисляются). Сообщите об этом соседям и помогите больным и престарелым. Перед выходом из дома наденьте ватно-марлевые повязки, смоченные водой или двухпроцентным раствором питьевой соды. Следите за нашими сообщениями».

Во всех случаях из зоны заражения нужно выходить в сторону, перпендикулярную направлению ветра, ориентируясь на развевание любого куска материи, наклон ветвей дерева на открытой местности.

Время является решающим фактором обеспечения безопасности при выходе из зоны заражения.

Эвакуация населения организуется по возможности до подхода заражённого облака. Эвакуируемые берут с собой запас продовольствия, документы, ценности, минимум тёплых вещей.

При относительно надёжной герметизации помещений и непродолжительном времени воздействия АХОВ можно ограничиться защитой в зданиях.

Рассмотрим порядок действий при угрозе химического заражения или обнаружении аварии с выбросом АХОВ более подробно.

1. Услышав звучание сирен (сигнал «Внимание всем!»), включить радиоточку, радиоприёмник, телевизор, настроить их на местную станцию.

2. Внимательно выслушать информацию органов гражданской обороны, их указания и рекомендации.

3. Без промедления надеть индивидуальные средства защиты (респираторы, противогазы); при их отсутствии — ватно-марлевые повязки или любые подручные изделия из ткани (платки, шарфы), намочив их водой. При утечке хлора повязки лучше смочить 2%-ным раствором лимонной или уксусной кислоты.

4. Закрыть двери, окна, форточки.

5. Отключить нагревательные и бытовые электроприборы, газ, погасить огонь в печах, приготовить тёплую одежду и питание (трёхдневный запас с непортящимися продуктами), предупредить соседей.



Фрагменты учения по радиационной и химической защите населения и сельскохозяйственных животных

6. Перед выходом одеться так, чтобы по возможности максимально защитить кожный покров: надеть какую-либо плотную верхнюю одежду (даже летом), головной убор, шарф, перчатки, лучше резиновые сапоги.

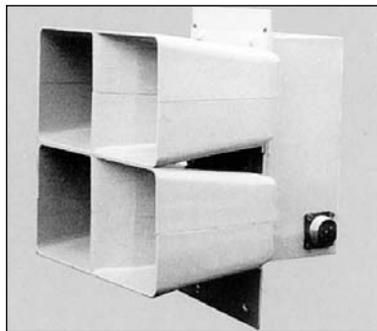
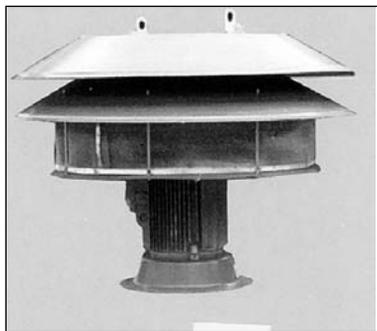
Помочь одеться престарелым и детям.

7. По распоряжению органов гражданской обороны быстро, без паники покинуть жильё и выходить из района заражения в указанном направлении или в сторону, перпендикулярную направлению ветра, желательно на возвышенный, хорошо проветриваемый участок местности, на расстояние не менее 1,5 км от места проживания, где и следует находиться до получения дальнейшей информации (распоряжения).

8. Если нет возможности выйти из района аварии, оставаться в помещении, плотно закрыв окна и двери, дымоходы, вентиляционные отдушины (люки). Зашторить входные двери, используя одеяла или любые плотные ткани. Загерметизировать помещение: заклеить щели в окнах и стыки рам пленкой, лейкопластырем или обычной бумагой, заткнуть мокрыми тряпками.

Помните! Надежная герметизация жилища значительно уменьшает возможность проникновения ядовитых веществ в помещение.

Напоминаем, если АХОВ тяжелее воздуха (хлор, сероводород), они будут проникать в подвальные помещения и нижние этажи, скапливаться в низинах, колодцах, туннелях, а если легче воздуха, то, наоборот, заполнять более высокие этажи зданий (аммиак).



Образцы современных электросирен. Их звучание означает сигнал «Внимание всем!»

При движении по заражённой местности необходимо соблюдать следующие правила:

□ двигаться быстро, но не бежать, стараться не поднимать пыли;

□ избегать оврагов, лощин, туннелей и других мест вероятного застоя АХОВ, обходить стороной туманоподобные образования;

□ не касаться окружающих предметов, ни к чему не прислоняться;

□ не наступать на капли жидкости или порошкообразные россыпи неизвестного происхождения;

□ при обнаружении следов АХОВ на коже, одежде, обуви удалить их подручными средствами (носовым платком, тряпочкой) и промыть это место по возможности водой;

□ не снимать средства индивидуальной защиты до соответствующего распоряжения.

Выйдя из района заражения, следует снять на улице верхнюю одежду, тщательно промыть глаза и прополоскать рот, принять душ с мылом, выпить тёплый чай, молоко и т.п.

При подозрении на поражение АХОВ необходимо исключить любые физические нагрузки и обратиться в медицинское учреждение для определения степени поражения и проведения профилактических и лечебных мероприятий.

Об устранении опасности химического поражения и о порядке дальнейших действий население извещают специально уполномоченные органы ГО и ЧС или полиция.

Необходимо иметь в виду, что при возвращении населения в места постоянного проживания вход в жилые помещения и производственные здания, подвалы и другие помещения разрешается только после контрольной проверки на содержание АХОВ в воздухе помещений.

Помните! При авариях на железнодорожных и автомобильных магистралях при перевозке ядовитых веществ **опасная зона** устанавливается в радиусе 200 м от места возникновения пожара, утечки жидкости (газа) или нахождения опасного предмета.

Её ограждают специальными знаками. Приближаться к этой зоне и входить в неё без противогаза и специального защитного костюма категорически запрещено.

Вопросы и задания

1. Можно ли заблаговременно защититься от аварии на химически опасном объекте?
2. Какие средства индивидуальной защиты вы знаете?
3. Составьте личный план действий: а) при угрозе аварии на химически опасном объекте в вашей местности, б) при аварии на химически опасном объекте в вашей местности. Запишите его в словарь ОБЖ.
4. От каких опасных веществ может защитить противогаз?
5. Подготовьте сообщение по истории создания противогаза.
6. Почему рекомендуют ватно-марлевые повязки смачивать водой или раствором питьевой соды?
7. Отработайте на уроке под руководством учителя правила использования противогаза.

§ 13. ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПОСТРАДАВШИМ ОТ АХОВ

Первая помощь при поражениях АХОВ или отравляющими веществами эффективна только при последовательном и полном осуществлении следующих мер:

1. В зоне заражения надеть противогаз или влажную ватно-марлевую повязку на пострадавшего.

2. Ватным тампоном снять (удалить) капли АХОВ с открытых участков тела и с одежды.

3. Вынести или вывести пострадавшего из зоны заражения и вызвать скорую медицинскую помощь.

4. Оказать первую помощь до прибытия медперсонала. При ингаляционном (при вдыхании) отравлении обеспечивают проходимость дыхательных путей, при необходимости делают искусственную вентиляцию лёгких. При попадании ядовитых веществ на кожу её промывают проточной водой.

5. Передать пострадавшего медицинскому персоналу.

При попадании капель токсичного вещества на одежду надо, разрезав рукава, осторожно её снять. После этого обработать кожу водой: несильной струей воды постараться удалить остатки АХОВ (полностью их удалить невозможно). Струю воды следует направлять косо, под углом — так, чтобы не было разлетающихся капель и вода стекала в сторону, не затрагивая неповреждённые ткани.

Место химического ожога дополнительно надо обработать нейтрализующим раствором, высушить, не применяя тампоны, вату, наложить стерильную повязку.

При ожогах кожи кислотой нужно промыть поражённое место водой, наложить примочку с раствором пищевой соды из расчёта: 1 чайная ложка соды на 1 стакан воды.

При ожогах кислотой слизистой оболочки рта необходимо полоскать рот большим количеством воды, затем — раствором пищевой соды ($\frac{1}{2}$ чайной ложки соды на 1 стакан воды).

При ожогах кожи щелочами надо обмывать это место струей воды, сделать примочки с раствором борной или лимонной кислоты (1 чайная ложка кислоты на 1 стакан воды), или со столовым уксусом пополам с водой.



К решению задач в очагах заражения допускаются спасатели, имеющие особую экипировку и подготовку

При ожогах щелочью слизистой рта его следует полоскать большим количеством воды, затем — раствором борной или лимонной кислоты ($1/2$ чайной ложки кислоты на 1 стакан воды).

При ожогах глаз необходимо обильно промыть их струей чистой воды. Затем наложить на глаза стерильную повязку.

Помните! В случаях, когда противогазы отсутствуют, используют матерчатые многослойные марлевые или ватно-марлевые повязки на нижнюю часть лица, пропитанные 2%-ным раствором питьевой соды. Очень важно, чтобы нос и рот надёжно покрывались этими повязками (дышать только через них!). Скорейший выход (вынос) из зоны заражения, из замкнутых пространств — условие сохранения жизни пострадавших.

Помните! Самостоятельно лечить отравления нельзя, можно только оказывать первую помощь.

Вопросы и задания

1. Как называется специальный защитный противохимический костюм, которым снабжен каждый военнослужащий Российской армии? Используя дополнительную литературу, узнайте, какие существуют противохимические средства защиты.
2. Когда и кем был создан противогаз в России? Как был устроен этот противогаз?
3. Как называется процесс проникновения химически активных веществ в организм через кожу или глаза?
4. Почему при ожогах кислотой поражённое место надо промыть именно раствором соды?
5. Почему при ожогах щелочами необходимо поражённое место промыть именно раствором борной или лимонной кислоты?
6. Почему рекомендуется при отсутствии противогазов использовать смоченные водой ватно-марлевые повязки?
7. Какие вы знаете признаки отравления химическими опасными веществами?
8. В чём заключается первая помощь пострадавшему от АХОВ?

АВАРИИ С ВЫБРОСОМ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

§ 14. РАДИОАКТИВНОСТЬ И РАДИАЦИОННО ОПАСНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Радиоактивность — это способность некоторых атомных ядер самопроизвольно превращаться в другие ядра с испусканием частиц и электромагнитного излучения.



Естественная радиоактивность обусловлена радиоактивными изотопами (нуклидами), содержащимися в земной коре и гидросфере. Одна группа естественных радиоактивных изотопов образовалась при возникновении Земли как планеты, и они не распались до настоящего времени. Их период полураспада сопоставим с возрастом Земли. Другая группа образовалась в результате ядерных реакций под действием космических лучей, постоянно идущих в атмосфере.

Ионизирующие излучения существовали на Земле задолго до зарождения на ней жизни и присутствовали в космосе до возникновения самой Земли. Радиоактивные материалы вошли в состав Земли с самого её рождения.

На Земле существуют районы с повышенным радиационным фоном. Это, например, высокогорные города Богота, Лхаса, Кито, где уровень космического излучения примерно в 5 раз выше, чем на уровне моря. Повышенный фон прослеживается над месторождениями полезных ископаемых с минералами, содержащими радиоактивные элементы.

Впервые люди познакомились с явлением радиоактивности в 1896—1898 гг. В 1896 г. французский физик Анри Беккерель обнаружил, что ядра соли урана самопроизвольно испускают невидимое глазом излучение, при этом ядра этого вещества превращаются в другие ядра. Пьер

и Мария Кюри сумели объяснить это явление и выделить новые радиоактивные элементы — полоний и радий. С тех пор люди интенсивно изучают явление радиоактивности и пытаются его применять на практике.

Это ядерное оружие и ядерная энергетика, системы переработки радиоактивного сырья и отходов, применение радиоактивных элементов в медицине.



Впервые на уран как новый источник энергии обратил внимание академик В. И. Вернадский в 1914 г. Он писал: «...источник огромной энергии в миллион раз превышает все источники сил, какие рисовались человеческому воображению. Сумеет ли человек воспользоваться этой силой, направить её на добро, а не на самоуничтожение?»

До ядерной трагедии в Японии в 1945 г. люди мало задумывались о радиации как о вредном факторе. Взрывы бомб в Хиросиме и Нагасаки, последующие ядерные испытания, особенно испытания на поверхности земли и в воздухе, привели к радиоактивному заражению огромных территорий и многочисленным жертвам.



Впервые ядерное испытание было проведено в США в 1945 г. в штате Нью-Мексико. Заряд был приблизительно эквивалентен 20 килотоннам в тротиловом эквиваленте, в СССР — в 1949 г. Самым крупным термоядерным зарядом за всё время испытаний стала советская «Царь-бомба» (100 мегатонн), испытанная на половину своей мощности — около 57 мегатонн. Она была взорвана на полигоне Сухой Нос на Новой Земле в 1961 г.

В 1963 г. все страны, обладающие ядерным оружием, и многие безъядерные государства подписали договор об ограничении ядерных испытаний, по которому обязались воздерживаться от ядерных взрывов в атмосфере, под водой и в космосе, но разрешались подземные испытания. Франция продолжала наземные испытания вплоть до 1974 г., а Китай — до 1980 г. Последнее подземное ядерное испытание было проведено СССР в 1990 г., Великобританией в 1991 г., США в 1992 г., Францией и Китаем в

1996 г. После принятия в 1996 г. договора о полном запрещении ядерных испытаний все эти страны обязались не возобновлять испытаний ядерного оружия. Не подписавшие договор Индия и Пакистан провели последние ядерные испытания в 1998 г.

В последнее время стало ясно, что и мирные ядерные технологии несут в себе опасность радиационного загрязнения окружающей среды и лучевого воздействия на живые организмы.



По совокупности последствий самой крупной радиационной катастрофой современности явилась авария на Чернобыльской АЭС. В зону заражения попала огромная территория, на которой проживало 17 млн человек. В зоне жёсткого радиационного контроля (в том числе и на территории России) в настоящее время живёт более 1 млн человек. Большому количеству людей в результате этой аварии пришлось покинуть свои дома и населённые пункты. В общей сложности было эвакуировано более 120 тыс. человек. На месте аварии остался покинутый всеми город Припять. Проведено отселение людей из 30-километровой зоны вокруг Чернобыльской АЭС.

За многие годы изучения различных происшествий становится всё более очевидно, что чаще всего при любой аварии, кроме недостатков в конструкции или в системе управления, главным виновником экстремальной ситуации



Чернобыльская АЭС после взрыва на четвёртом энергоблоке

является недисциплинированный, неграмотно действующий человек.

Для предотвращения неблагоприятных последствий возможных аварий на радиационно опасных объектах каждый из нас должен знать о возможных источниках радиоактивного заражения и мерах защиты.

Опасность могут представлять радиоактивные источники, которые используются в медицине, при производстве тепловой энергии, в сигнализаторах о пожарах, в различного рода датчиках, если не обеспечиваются надлежащие условия их хранения и утилизации.

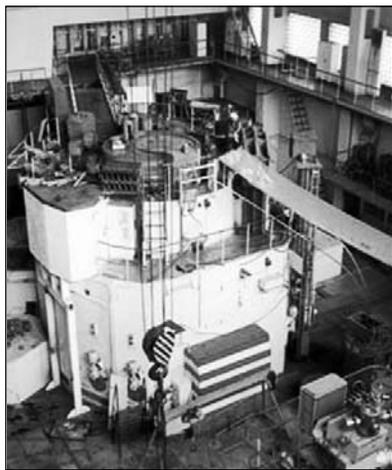
Радиационно опасный объект — объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют радиоактивные вещества, при аварии на котором может произойти облучение ионизирующим излучением или радиоактивное заражение людей, животных и растений, объектов экономики, а также окружающей природной среды в опасных дозах.

На территории России существуют различные виды радиационно опасных объектов. К их числу относятся:

□ атомные электростанции. В России их 10 действующих (Балаковская — в Саратовской области, Белоярская — в Свердловской области, Билибинская — в Магаданской области, Калининская — в Тверской области, Кольская — в



Кольская АЭС
«Северное сияние»



Атомный реактор

Мурманской области, Ленинградская — в Ленинградской области, Смоленская — в Смоленской области, Курская — в Курской области, Нововоронежская — в Воронежской области) и несколько строящихся (например, Ростовская в г. Волгодонске Ростовской области). Практически все действующие АЭС расположены в европейской части России, и в непосредственной близости (в пределах 30-километровой зоны) от них проживает более 4 млн человек;

□ судостроительные и судоремонтные заводы и базы атомного флота, расположенные в Санкт-Петербурге, Мурманске, Северодвинске, Комсомольске-на-Амуре, Находке, Владивостоке, Магадане, Советской Гавани и на Камчатке;

□ предприятия по добыче и первичной обработке урана;

□ предприятия по производству высокообогащённого урана и оружейного плутония;

□ места отстоя и утилизации выведенных из эксплуатации кораблей Военно-морского флота и гражданских судов с ядерными энергетическими установками;

□ исследовательские реакторы (их более 100);

□ места захоронения радиоактивных материалов;

□ более 10 тыс. других предприятий и организаций, осуществляющих свою деятельность с использованием радиоактивных веществ и изделий на их основе.

Радиационная авария — авария на радиационно опасном объекте, приводящая к выходу (выбросу) радиоактивных продуктов и (или) ионизирующих излучений в количествах, превышающих установленные пределы безопасности эксплуатации объекта.

В зависимости от вида радиационно опасного объекта, масштабов и опасности последствий существует несколько различных классификаций радиационных аварий, происшествий и инцидентов. В таблице 6 приведена одна из них, принятая Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ) для оценки происшествий на АЭС.

Вопросы и задания

1. Что такое радиоактивность?

2. Как образуется естественная радиоактивность? Опасна ли она для человека?

**Международная шкала оценки происшествий на АЭС,
адаптированная для России**

Вид происшествия	Оценка в баллах	Характеристика происшествий и их последствий
Глобальная авария	7	Выброс в окружающую среду большей части радиоактивных продуктов, накопленных в активной зоне. Возможность острых лучевых поражений. Последующее влияние на здоровье населения, проживающего на большой территории, включающей более чем одну страну. Длительное воздействие на окружающую среду.
Тяжёлая авария	6	Выброс в окружающую среду значительного количества радиоактивных продуктов, накопленных в активной зоне. Для уменьшения негативного влияния на здоровье населения необходимо введение планов мероприятий по защите персонала и населения, включающих эвакуацию населения в случае аварий в зоне радиусом 25 км.
Авария с риском для окружающей среды	5	Разрушение большей части активной зоны. В некоторых случаях требуется частичное введение планов мероприятий по защите персонала и населения в случае аварий (то есть местная йодная профилактика и/или эвакуация) для уменьшения влияния облучения на здоровье населения.
Авария в пределах АЭС	4	Повреждение активной зоны, когда предел безопасной эксплуатации тепловыделяющих элементов нарушен. Облучение работающих дозой, вызывающей острые лучевые эффекты.

Вид происшествия	Оценка в баллах	Характеристика происшествий и их последствий
Серьёзное происшествие	3	Высокие уровни радиации и/или большие загрязнения поверхностей на АЭС, обусловленные отказом оборудования или ошибками эксплуатации. События, в результате которых происходит значительное переоблучение работающих. Не требуется принимать защитных мер за пределами площадки. Происшествия, при которых дальнейшие отказы в системах безопасности не способны привести к авариям или ситуациям, при которых системы безопасности не будут способны предотвратить аварию, если произойдёт исходное событие.
Происшествие средней тяжести	2	Отказы оборудования или отклонения от нормальной эксплуатации, которые хотя и не влияют непосредственно на безопасность станции, но могут привести к значительной переоценке мер безопасности.
Незначительное происшествие	1	Функциональные отклонения или отклонения в управлении, которые не представляют какого-либо риска, но указывают на недостатки в обеспечении безопасности. Эти отклонения могут возникнуть из-за отказа оборудования, ошибки обслуживающего персонала или недостатков руководства по эксплуатации. (Такие события должны отличаться от отклонений без превышения пределов безопасной эксплуатации, при которых управление станцией осуществляется в соответствии с установленными требованиями. Эти отклонения, как правило, считаются «ниже уровня шкалы».)

3. Подготовьте сообщение о районах Земли с повышенным естественным радиоактивным фоном. Почему в этих районах существует повышенный радиоактивный фон? Влияет ли он на здоровье людей, проживающих там?

4. Какие промышленные объекты являются радиационно опасными? Есть ли они в месте вашего проживания?

5. Проведите анализ международной шкалы оценки происшествий на АЭС и ответьте на вопрос. Какие главные критерии положены в основу этой шкалы?

6. Подготовьте сообщение о радиационных авариях. Обсудите в классе вопрос: «Есть ли будущее у «мирного» атома?».

7. В каких странах мира атомные электростанции являются основными источниками энергии? Как общественность этих стран реагирует на присутствие АЭС? При ответе на этот вопрос используйте материалы СМИ и Интернета.

§ 15. ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ: ПРИРОДА, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ

Ионизирующее излучение — любое излучение, взаимодействие которого с окружающей средой приводит к образованию электрических зарядов разных знаков. Представляет собой поток заряженных и (или) незаряженных частиц.

Характер воздействия радиации зависит от вида ионизирующих излучений (табл. 7) и его дозы.

Таблица 7

Характеристика основных видов ионизирующих излучений и приёмы защиты от них

Вид излучения	Природа излучения	Проникающая способность	Приёмы защиты
Гамма (γ)-излучение	Электромагнитное (рентгеновское)	Очень высокая	Каменные стены ослабляют дозу в 10 раз, деревянные — в 2 раза, подвал каменного дома — в 40–100 раз.
Альфа (α)-излучение	Поток ядер атомов гелия	Слабая (несколько микрон)	Это излучение задерживает обычный лист бумаги, поэтому одежда защищает от внешнего облучения.

Вид излучения	Природа излучения	Проникающая способность	Приёмы защиты
			Опасность представляет попадание α -частиц внутрь организма с пищей, водой, воздухом.
Бета (β)-излучение	Поток электронов	Высокая, выше, чем у α -излучения	Одежда не может полностью защитить, нужно использовать любое укрытие.
Нейтронное излучение	Поток нейтральных частиц	Очень высокая	Наиболее опасное излучение. Надежная защита — убежище, противорадиационное укрытие, глубокий подвал.

Важной характеристикой всех радиоактивных элементов (изотопов^{*}) является время, в течение которого их радиоактивность уменьшается в 2 раза. Такая характеристика является постоянной для каждого изотопа и называется **периодом полураспада**. Для различных радиоактивных элементов его продолжительность колеблется от долей секунды (калий-41) до нескольких миллиардов лет (уран-238). Важность значения данной характеристики связана с опасностью биологического воздействия изотопа и возможностью его накопления в организме человека и окружающей среде.



Современный человек большую часть времени проводит в помещениях, где и получает основную дозу радиации: хотя здания защищают от излучений извне, в стройматериалах, из которых они построены, содержится природная радиоактивность.

* Изотопы — разновидности одного и того же химического элемента, отличающиеся массой атомов.

Одним из источников естественной радиации является радон, поступающий из земной коры. Он проникает в помещения через пустоты (трещины и щели) фундамента здания. Другим поставщиком радона в помещения являются строительные материалы (бетон, кирпич и т.д.), содержащие естественные радионуклиды. Радон может поступать в дома с водой, например, если она подаётся из артезианских скважин, при сжигании природного газа и т.д. Радон в 7,5 раза тяжелее воздуха, поэтому концентрация радона на первых этажах наибольшая.

Доза излучения (поглощённая доза) — энергия радиоактивного излучения, поглощённая единицей массы облучаемого вещества, в том числе человеком. Поглощённая доза является основной физической величиной, определяющей степень радиационного воздействия. В качестве единицы поглощённой дозы в системе СИ используется специальная единица — грей (Гр). Поглощённая доза, при которой 1 кг облучаемого вещества получает энергию в 1 джоуль (Дж), — это 1 грей.



Человек, прикрывающий собой ядерный гриб, — идея монумента, установленного в Москве на Митинском кладбище, где покоятся жертвы Чернобыльской аварии

Мощность дозы (мощность поглощённой дозы) характеризует приращение дозы в единицу времени. Её единица в системе СИ — грей в секунду. Ещё используется и внесистемная единица мощности поглощённой дозы — рад в секунду или рад в час. $1 \text{ Гр} = 100 \text{ рад}$.

Доза облучения может быть однократной и многократной. Однократным считается облучение, полученное за первые четверо суток. Если продолжительность облучения превышает этот срок, то оно считается многократным.

Если всё тело человека было однократно (иначе говоря — остро) облучено в дозе свыше 2 Гр , то у этого человека развивается **лучевая болезнь**. Последствия облучения человека приведены в таблице 9.

Таблица 8

Средняя облучаемость человека на Земле, мЗв/год.*

Естественные источники	2
В том числе:	
Внутреннее облучение земного происхождения	1, 321
Внешнее облучение земного происхождения	0, 35
Внутреннее облучение за счёт космических лучей	0, 015
Внешнее облучение за счёт космических лучей	0, 3
Техногенные источники	0, 4
В том числе:	
Медицинские назначения	0, 4
Радиоактивные выпадания	0, 02
Ядерная энергетика	0, 01

Таблица 9

Последствия облучения человека

Летальные дозы, Гр 100	Смерть через несколько часов или дней (повреждение центральной нервной системы)
10–50	Смерть через 1 — 2 недели (внутреннее кровоизлияние)

* 1 зиверт — количество энергии, поглощённое 1 килограммом биологической ткани, равно по воздействию поглощённой дозе гамма-излучения в 1 Гр .

Летальные дозы, Гр 100	Смерть через несколько часов или дней (повреждение центральной нервной системы)
3,5	50% облучённых умирают в течение 1 — 2 месяцев (поражение костного мозга)
Вероятностная оценка на 1 Гр Смерть от лейкоза	2 чел. из 1 тыс. облучённых лиц
Рак щитовидной железы	10 чел. из 1 тыс. облучённых лиц
Рак молочной железы	10 чел. из 1 тыс. облучённых женщин
Рак лёгких	2–3 чел. из 1 тыс. облучённых лиц
Рождение ребенка с наследственными дефектами	1,5 чел. из 1 тыс. рождений.

Биологическое действие радиации на организм имеет ряд особенностей:

- оно неощутимо человеком;
- существует скрытый период действия радиации, который может быть весьма продолжительным;
- одним из видов последствий облучения являются разнообразные наследственные заболевания, возникающие в результате мутаций (изменений) в хромосомах половых клеток;
- получаемые человеком дозы излучений накапливаются в организме, из-за чего вероятность возникновения заболеваний возрастает;
- наиболее чувствительны к облучению дети;
- степень чувствительности к облучению различных органов и тканей человека неодинакова;
- радиочувствительность живых организмов также весьма различна: смертельная доза для бактерий — 10^4 Гр, для насекомых — 10^3 Гр, для млекопитающих — 10 Гр.

За счет естественного излучения и искусственных источников (медицинские исследования, радиоактивные осадки) человек получает в год порядка 2—3 мЗв.

Вопросы и задания

1. Среди параметров оценки экологического состояния какого-либо объекта даются сведения о естественном радиационном фоне, который не должен превышать 25 мкР/ч. Объясните, откуда получена эта величина.
2. Дайте подробную характеристику химического элемента радона. Укажите его химические и физические свойства, условия образования и распространения. Как человек использует радон в своей жизни?
3. Проведите сравнительный анализ различных видов излучения. Используйте материалы таблицы 8 на с. 90.
4. Какими путями человек получает облучение? Дайте развернутый ответ.

§ 16. ХАРАКТЕРИСТИКА ОЧАГОВ ПОРАЖЕНИЯ ПРИ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЯХ И ПРИНЦИПЫ ЗАЩИТЫ

При авариях на радиационно опасных объектах происходит радиоактивное заражение местности. Характер заражения зависит от типа аварии. Радиоактивное заражение — это загрязнение местности и находящихся на ней объектов радиоактивными веществами. Аварии могут начинаться и сопровождаться взрывами и пожарами.

При радиационном заражении:

- подвергаются загрязнению большие территории, прилегающие к месту аварии и отдалённые от неё на многие сотни километров;
- поражающий фактор воздействует на все живые организмы;
- поражающее действие радиоактивного заражения может продолжаться в течение длительного времени (сутки, месяцы, годы);
- радиоактивное заражение может быть обнаружено только при помощи специальных приборов.

Последствия радиационных аварий в основном оцениваются масштабом и степенью радиационного воздействия на людей, животных, растения и радиоактивного загрязнения окружающей среды.



НЕКОТОРЫЕ
ФАКТЫ

Две крупнейшие аварии с ядерными отходами случились в 1957 г. на производственном объединении «Маяк» (Челябинская обл.). В результате загрязнения реки Теча и радиоактивных осадков была заражена территория 23 тыс. м², около 17 тыс. человек были вынуждены навсегда покинуть свои дома, а в течение последующих 32 лет 8015 человек умерли от лучевых поражений и онкологических заболеваний.

Характерной особенностью радиоактивного загрязнения местности является то, что значительная часть продуктов деления ядерного топлива находится в парообразном или аэрозольном состоянии. Их воздействие на всё живое определяется в первые часы и сутки после аварии внешним облучением от радиоактивного облака и радиоактивных осадков на местности и внутренним облучением в результате вдыхания радионуклидов. В последующем в течение многих лет вредное воздействие и накопление дозы облучения у человека будут обусловлены вовлечением в биологическую цепочку его организма выпавших радионуклидов и употреблением загрязнённых продуктов питания и воды.



Брошенные дома в 30-километровой зоне вокруг Чернобыльской АЭС

В ходе радиационной аварии образуются зоны, имеющие различную степень опасности для здоровья людей и характеризующиеся той или иной возможной дозой облучения:

- зона возможного опасного радиоактивного загрязнения;
- зона экстренных мер защиты населения;
- зона профилактических мероприятий;
- зона ограничений;
- зона радиационной аварии.

После стабилизации радиационной обстановки в районе аварии в период ликвидации её долговременных последствий могут устанавливаться зоны:

- отчуждения;
- временного отселения;
- жёсткого контроля.

При авариях на ядерных объектах практически невозможно создать условия, предохраняющие людей от облучения.

Радиоактивному загрязнению подвергаются поверхность земли, здания, транспорт, техника, продукты питания, вода, люди, животные и растения. Заражаются как наружные поверхности зданий, так и их внутренние помещения.

Наиболее крупные радиоактивные частицы оседают на землю вблизи от места аварии, а затем разносятся, напри-



Кладбище загрязнённой техники в 30-километровой зоне вокруг Чернобыльской АЭС

мер, колёсами машин на значительные расстояния, расширяя тем самым зону заражения. Радиоактивные вещества в виде пыли распространяются по воздуху на большие расстояния, забиваются во все трещины и щели. Частицы в виде аэрозолей витают в воздухе, попадая вместе с ним в органы дыхания человека.

После аварии на Чернобыльской АЭС мельчайшие радиоактивные частицы пересекли границы Польши, Швеции, Финляндии, Болгарии, Румынии, Венгрии и других стран.

Степень радиационных поражений зависит от полученной дозы облучения и времени, в течение которого человек ему подвергался. Основная защита — это:

— защита временем: чем меньше пребывание в поле излучения, тем меньше доза;

— защита расстоянием: чем дальше от источника излучения, тем меньше доза;

— защита экранированием: использование свинца, бетона, кирпича.

В настоящее время у нас в стране действует Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» (1996 г.). Он устанавливает правовые основы обеспечения радиационной безопасности населения в целях охраны его здоровья. Ряд статей закона посвящены правам и обязанностям граждан в области радиационной безопасности.

Вопросы и задания

1. В каких случаях возможна радиационная авария?
2. Что является основными поражающими факторами при радиационной аварии?
3. В чём выражается особенность радиоактивного загрязнения?
4. Найдите текст Федерального закона «О радиационной безопасности населения» и ответьте на вопрос: «Каковы права и обязанности граждан в области радиационной безопасности?»
5. Подготовьте сообщение о ядерных авариях. Дайте им оценку по международной шкале, помещённой на с. 85—86 учебника. Обсудите с одноклассниками последствия этих аварий.
6. Как вы считаете, могут ли быть полностью безопасными АЭС и хранилища ядерных отходов?

§ 17. ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ И ДЕЙСТВИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ РАДИАЦИОННЫХ АВАРИЯХ И РАДИОАКТИВНОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ МЕСТНОСТИ

При возникновении непосредственной угрозы радиоактивного загрязнения или его обнаружении органы управления ГО и ЧС оповещают население с целью немедленного выполнения предусмотренных мер защиты.

Основной способ оповещения населения — передача сообщения по местной радиотрансляционной сети, через радиовещательные станции и по телевидению.

На АЭС создаются локальные системы оповещения, управление которыми осуществляется начальником смены станции. Зона действия локальной системы оповещения АЭС включает в себя территорию станции, 5-километровую зону вокруг станции и посёлок АЭС. Локальная система оповещения АЭС обязательно сопрягается с системой оповещения субъекта Российской Федерации (республики, края, области), на территории которого размещена АЭС.

Перед передачей сообщения включаются сирены, которые передают предупредительный сигнал гражданской обороны «Внимание всем!». Затем следуют информация о возникшей опасности и рекомендации по действиям населения.



Дезактивация транспортных средств, выполнявших работы в зоне «радиоактивного загрязнения» (командно-штабные учения)

Для информирования населения заранее подготавливается и записывается на электронный или магнитный носитель текст примерно следующего содержания:

«Внимание, внимание! Говорит орган управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям области. Граждане! Произошла авария на атомной электростанции. В районе атомной станции и в населённых пунктах... ожидается выпадение радиоактивных осадков и заражение территории радиоактивными веществами. В связи с этим всем гражданам необходимо находиться в защитных сооружениях и помещениях. Провести их дополнительную герметизацию. Принять йодистый препарат. В дальнейшем действовать в соответствии с указаниями штаба».

Услышав сигнал «**Внимание всем!**» и получив информацию о радиационной аварии, персонал предприятий, учреждений и население должны действовать в соответствии с полученными рекомендациями. В этом случае необходимо:

1. Защитить органы дыхания имеющимися средствами индивидуальной защиты — надеть противогазы, респираторы, ватно-тканевые повязки, противопыльные тканевые маски или применить подручные средства — платки, шарфы, другие тканевые изделия.

2. По возможности быстро укрыться в защитном сооружении.

3. Войдя в помещение, снять и поместить верхнюю одежду и обувь в пластиковый пакет или плёнку, принять душ, закрыть окна и двери, отключить вентиляцию, включить телевизор, радиоприёмник.

4. Необходимо сделать запас питьевой воды в герметичных ёмкостях. Продукты завернуть в полиэтиленовую плёнку и положить в холодильник.

5. При наличии измерителя мощности дозы — дозиметра, рентгенометра — определить уровень радиации.

6. Провести герметизацию помещения. Для этого подручными средствами заделать щели в окнах и дверях, заклеить вентиляционные отверстия.



Дозиметрический контроль пострадавших при аварии на АЭС «Фукусима-1». Япония

7. Промывать при приготовлении и приёме пищи все продукты, выдерживающие воздействие воды.

8. Строго соблюдать правила личной гигиены, значительно снижающие внутреннее облучение организма.

9. Оставлять помещение только при крайней необходимости и на короткое время. При выходе защищать органы дыхания, а также надевать плащи, накидки из подручных материалов и средства защиты кожи. После возвращения переодеться.

При перерастании аварии в чрезвычайную ситуацию необходимо, не дожидаясь объявления, подготовиться к возможной эвакуации. Для этого приготовить следующие необходимые вещи:

средства индивидуальной защиты, в том числе подручные (накидки, плащи из синтетических пленок, резиновые сапоги, боты, перчатки), одежду и обувь по сезону;

однодневный запас продуктов и лекарства для больных;

одежду;

документы и деньги;

другие ценные и необходимые вещи.



Дозиметрический контроль местности.

Аварии на АЭС «Фукусима-1» был присвоен максимально высокий уровень опасности

Вещи и продукты уложить в чемодан или рюкзак. Они должны иметь вес и габариты, позволяющие без особых усилий перемещать каждый из них одним человеком и не перегружать эвакуотранспорт. Чемоданы и рюкзаки должны быть обернуты синтетической плёнкой.

Перед выходом из помещений для эвакуации следует освободить холодильники, отключить все электроприборы и газовые горелки, вынести в мусоросборники быстро портящиеся продукты, жидкости, другой мусор; подготовить транспарант «В помещении (квартире) № ... никого нет»; закрыть квартиру и вывесить на дверь заготовленный транспарант.

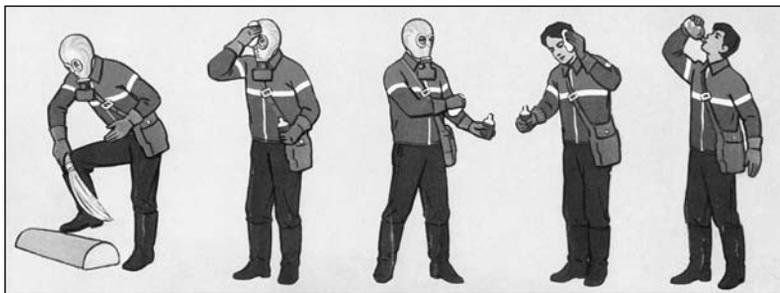
Прибыв на свой сборно-эвакуационный пункт (СЭП), необходимо зарегистрироваться.

Находясь и передвигаясь в загрязнённой зоне, следует соблюдать следующие правила:

- не снимать на открытой местности средства индивидуальной защиты;
- избегать поднятия пыли и движения по высокой траве и кустарнику;
- не садиться без надобности и не прикасаться к посторонним предметам;
- не пить, не принимать пищу и не курить;
- проводить периодически частичную дезактивацию средств защиты кожного покрова, одежды и вещей путём их осторожного обтирания или обметания, а также частичную санитарную обработку путём смывания или обтирания открытых участков тела.

Прибыв в район размещения эвакуированных, надо:

- пройти полную санитарную обработку, сдать средства индивидуальной защиты и одежду на дезактивацию или утилизацию;



Частичная дезактивация средств защиты, одежды и вещей, кожных покровов

□ промыть глаза 2%-ным раствором питьевой соды или чистой водой, прополоскать рот и горло, тщательно вымыть тело;

□ после прохождения дозиметрического контроля надеть чистое бельё, одежду, обувь.

При проживании в местности, где радиоактивная загрязнённость превосходит норму, но не превышает опасных пределов, необходимо соблюдать следующие рекомендации:

□ ежедневно проводить в помещениях влажную уборку, с тщательным стиранием пыли с мебели и подоконников;

□ оставлять уличную обувь за порогом дома и протирать её влажной тканью;

□ принимать пищу в закрытых помещениях. Перед едой тщательно мыть руки с мылом и прополаскивать рот 0,5%-ным раствором питьевой соды;

□ не употреблять в пищу рыбу из местных водоёмов, непроверенные продукты из индивидуальных хозяйств; не собирать в лесу ягоды, грибы и цветы; не купаться в открытых водоёмах; не употреблять воду из непроверенных источников.

При радиационно опасных авариях в облаке радиоактивных продуктов находится большое количество радиоактивного йода-131, период полураспада которого 8 дней. Попадая в организм, он поражает щитовидную железу.

Эффективным средством защиты при этом служит приём внутрь лекарственных препаратов стабильного йода (йодная профилактика). Разовый приём 100 мг стабильного йода обеспечивает защитный эффект в течение 24 часов. Необходимо узнать у медицинского работника правила приёма йодистых препаратов.

Эффективным профилактическим средством против лучевой болезни считаются чёрная смородина и облепиха. Они выводят из организма радионуклиды.

Настой и отвары из плодов шиповника и черники помогают выведению из организма цезия и стронция.

Стронций скапливается в скорлупе яиц и переходит в белок при их варке.

В целом снизить радиоактивность потребляемых продуктов можно путём принятия некоторых простых мер:

□ очистка овощей и фруктов от кожуры, в результате чего содержание стронция в них уменьшается на 30—40%;

□ отваривание овощей в солёной воде, уменьшающее количество стронция на 50%, а в пресной — на 30%;

□ вымачивание мяса, приводящее к снижению содержания цезия-137 на 90%, отваривание — на 50%, причём чем больше жидкости и мельче куски мяса, тем выше эффект;

□ вымачивание грибов сокращает количество цезия в них на 30%, а при отваривании — на 90%;

□ переработка молока на сливки, сметану, сливочное и топленое масло, творог, сыры.

В любой ситуации необходимо соблюдение правил личной гигиены, особенно при приёме пищи.

Вопросы и задания

1. Разработайте алгоритм своих действий при получении информации о радиационной аварии.

2. Какие вы знаете меры индивидуальной защиты при радиационном заражении?

3. Какие вы знаете меры профилактики лучевой болезни?

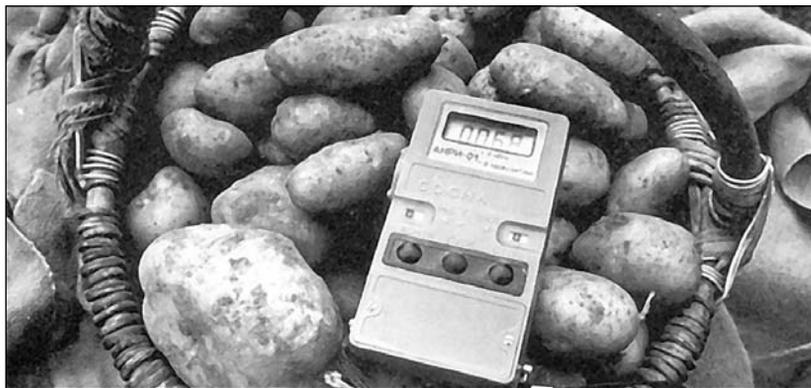
4. Почему при радиационной аварии необходимо принимать медицинские препараты, содержащие йод?

5. Как изменится составленный вами алгоритм действий при радиационной аварии в зависимости от места вашего нахождения?

6. Как проводится эвакуация?

7. Почему, получив информацию о радиационной аварии, необходимо быстро укрыться в ближайшем здании?

8. Почему, войдя в помещение, необходимо снять верхнюю одежду и поместить её в пластиковый мешок? Закрыть окна и двери? Упаковать в пластиковые мешки или плёнку продукты питания?



Концентрация радионуклидов в овощах, выращенных на территориях, загрязнённых в результате Чернобыльской аварии, значительно превышала допустимые уровни

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ АВАРИИ

§ 18. ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ АВАРИИ И ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ

В России в настоящее время эксплуатируется более 30 тыс. водохранилищ и несколько сотен накопителей промышленных стоков и отходов, из которых около 3 тыс. вместимостью более 1 млн м³ и около 60 — более 1 млрд м³. Многие из них эксплуатируются уже десятки лет без должного обслуживания и находятся в аварийном состоянии.

Разрушение таких объектов повышенного риска может привести к катастрофическому затоплению обширных территорий, населённых пунктов, массовой гибели людей и животных, длительному прекращению судоходства, сельскохозяйственного и рыбопромыслового производства.



13 июня 1993 г. в результате сильных ливней произошло переполнение Киселёвского водохранилища в Свердловской области и прорыв дамбы на протяжении 65 м с последующим размывом плотины на всю её высоту.



Гидродинамическая авария. Прорыв дамбы

От наводнения пострадало 6,5 тыс. человек, из них 12 человек погибло, местонахождение 8 не было установлено, 43 человека было госпитализировано. В зону затопления попало 1772 дома, понесли ущерб 1373 домовладельца, 1250 домов стали непригодными для жилья.

Были разрушены железнодорожный и 5 автомобильных мостов, размыто 500 м главного железнодорожного пути.

Пострадало большинство промышленных предприятий г. Серова. Обрушились опоры высоковольтных линий электропередачи на протяжении 300 км, затоплено более 30 трансформаторных подстанций. В результате оказались обесточенными промышленные объекты и населённые пункты.

Наводнение вызвало массовые повреждения линий связи города и района, из-за чего была нарушена связь со многими населёнными пунктами.

Нарушилось водоснабжение жителей города питьевой водой.

Потерь было бы больше, если бы не предварительное (за 12 часов до аварии) оповещение органов управления и населения о возможности прорыва плотины.

Гидродинамическая авария — это происшествие, связанное с выходом из строя (разрушением) гидротехнического сооружения или его частей и последующим неуправляемым перемещением больших масс воды, создающим угрозу возникновения техногенной ЧС.

К гидротехническим сооружениям (ГТС), разрушение которых вызывает гидродинамические аварии, относятся плотины, шлюзы, дамбы, оросительные (ирригационные) системы, перемычки, запруды, каналы, акведуки (сооружения в виде моста с водоводом), туннели, ливневая канализация и некоторые другие объекты.

Плотина — это искусственное водоподпорное сооружение или природное (естественное) препятствие на пути водотока, создающее разницу уровней воды в русле реки.

К **искусственным плотинам**, созданным человеком, относятся: плотины гидроэлектростанций, водозаборов в ирригационных системах, дамбы, перемычки, запруды.

Естественные плотины образуются в результате природных процессов, например, оползней, селей, лавин, обвалов.

Перед плотиной (вверх по течению реки) накапливается вода и образуется искусственное или естественное водохранилище.

Участок реки между двумя соседними плотинами или участок канала между двумя шлюзами называют **бьефом**.

Верхний бьеф плотины — это часть реки выше подпорного сооружения (плотины, шлюза), а часть реки ниже подпорного сооружения — нижний бьеф. Подъём уровня воды и увеличение глубин в верхнем бьефе благоприятствуют судоходству, лесосплаву, а также водозабору для нужд человека.

Водохранилища могут быть **долговременными** или **кратковременными**. Долговременным искусственным водохранилищем является, например, водохранилище верхнего бьефа Химкинской плотины в Москве. Почти 50 лет (до строительства олимпийского Гребного канала в Крылатском) на Химкинском водохранилище располагался центр гребных и парусных видов спорта.

Долговременное естественное водохранилище может образоваться из-за перекрытия реки после обвала твёрдых скальных пород. Так, в 1911 г. на Памире, на высоте 3239 м на реке Мургаб появилось огромное Сарезское озеро.

Кратковременные искусственные плотины сооружают для временного изменения направления течения реки при строительстве ГЭС или других гидротехнических сооружений.

Кратковременные естественные плотины возникают в результате перекрытия реки рыхлым грунтом, снегом или льдом.



Плотина городской ГЭС

Как правило, искусственные и естественные плотины имеют водовыпуски: для искусственных плотин — направленные, для естественных — случайно образованные.

Существует много разновидностей ГТС, различающихся по месту расположения (наземные, подземные), по характеру и цели использования (например, мелиоративные, лесосплавные), по функциональному назначению (например, служащие для переброски воды в заданные пункты).

Комплексные ГТС, объединённые общей целью, в которых сочетаются и плотины, и каналы, и шлюзы, и энергоустановки, называют **гидроузлами**.

Вопросы и задания

1. Что такое гидродинамическая авария?
2. Какие вы знаете гидротехнические сооружения и какие функции они выполняют?
3. В результате каких природных процессов могут образоваться естественные плотины? Приведите примеры.
4. Есть ли в районе вашего проживания гидротехнические сооружения? Какими последствиями могут грозить их разрушения?

§ 19. ПРИЧИНЫ И ВИДЫ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ АВАРИЙ

ГТС постоянно находятся под воздействием разнообразных нагрузок: давления водного потока, колебаний температур воды и воздуха, донных наносов и т.д. В процессе выветривания происходит коррозия металлов, выщелачивание бетона, гниение деревянных конструкций. Поэтому со временем растёт вероятность разрушения того или иного сооружения и затопления водой прилегающей территории.

Разрушение (прорыв) гидротехнических сооружений происходит в результате землетрясений, ураганов, износа и старения оборудования или воздействия человека (военные действия, террористические акты), а также из-за конструктивных дефектов или ошибок проектирования.

В 1997 г. в Российской Федерации был принят Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений». В законе установлены правовые нормы, регламентирующие безопасность эксплуатации гидротехнических сооружений.

Плотины, дамбы, шлюзы, водосбросы образуют **напорный фронт**, который позволяет удерживать воду в чаше водохранилищ. В случае их разрушения вода начинает интенсивно изливаться в нижний бьеф, разрушая плотину и заливая прилегающую к руслу территорию. Образуются обширные зоны катастрофического затопления, которые по характеру воздействия значительно отличаются от паводковых вод. При наводнениях вода прибывает относительно медленно. При разрушении гидросооружений волна прорыва сметает на своём пути любые строения, в том числе даже очень прочные конструкции гидросооружений.

Пример гидродинамической аварии — прорыв плотины.

Прорыв плотины — начальная фаза гидродинамической аварии — образование прорана и неуправляемого потока воды водохранилища из верхнего бьефа, устремляющегося через проран в нижний бьеф.

Проран — узкий проток в плотине, косе, отмели, в дельте или спрямленный участок реки, возникший в результате размыва излучины в половодье.

Волна прорыва — волна, образующаяся во фронте устремляющегося в проран потока воды, имеющая, как правило, значительные высоту гребня и скорость движения и обладающая большой разрушительной силой.

Высота волны прорыва и скорость её распространения зависят от размера прорана, разницы уровней воды в верхнем и нижнем бьефе, гидрологических и топографических условий русла реки и её поймы.



Катастрофические затопления
в Ставропольском крае

Скорость продвижения волны прорыва колеблется от 3 до 25 км/ч (для горных и предгорных районов — примерно 100 км/ч). Высота волны прорыва изменяется от 2 до 12 м. Основным следствием прорыва плотины при гидродинамических авариях является затопление местности.

В зависимости от его масштабов и последствий различают: катастрофическое затопление; прорывной паводок; затопление, повлекшее смыв плодородных почв или отложение наносов на обширных территориях.

Катастрофическое затопление — гидродинамическое бедствие, являющееся результатом разрушения искусственной или естественной плотины и заключающееся в стремительном затоплении волной прорыва нижерасположенной местности и возникновении наводнения. Уровень воды на затопленной территории может достигать 10 м и более.

В зависимости от последствий воздействия водного потока, образующегося при разрушении ГЭС, выделяют **зону катастрофического затопления**. К ней относится область распространения волны прорыва, вызывающая массовую гибель людей, разрушение зданий и сооружений, уничтожение других материальных ценностей. Поэтому зоны возможного катастрофического затопления определяются заранее, ещё на стадии про-



Крупнейшая авария на Саяно-Шушенской ГЭС

ектирования гидротехнических объектов, и информация об этих зонах должна доводиться до сведения лиц, работающих и проживающих в пределах этой территории.

К катастрофическим затоплениям местности могут привести и прорывы естественных плотин (прорывные сели, прорывы озёр, подпруженных ледников, прорывы моренных озёр).

Прогнозирование времени прорыва естественных плотин основывается на наблюдении за подъёмом уровня воды до 80—85% высоты перемычки водохранилища с учётом синоптических данных ближайшей метеостанции.

Для гидроузлов и крупных плотин составляются специальные прогнозные карты, где указаны возможные зоны затопления при поступлении разных объёмов воды. Держателями этих документов являются органы управления ГО и ЧС, ведомства и их службы на местах, возводящие и эксплуатирующие гидротехнические сооружения.



Наибольшее число погибших от прорыва плотины было зафиксировано в августе 1975 г., когда почти одновременный прорыв плотин Баньчжао и Шимантань в китайской провинции Хэнань вызвал гибель 230 тыс. человек.

Причинами аварий на гидротехнических сооружениях являются: слабость конструкции, неравномерная осадка, сползание откосов, землетрясения, военные действия, неправильная эксплуатация.

Возможно и сочетание ряда неблагоприятных факторов, которые трудно предусмотреть в расчётах. Примером этому может служить катастрофа, произошедшая в горах Италии в 1963 г.



В верховьях бурной реки Пьявы, к северу от Венеции, в 1960 г. была построена мощнейшая плотина Вайонт высотой 265 м, шириной 20 м. В то время она считалась одной из самых высоких в мире.

Перед строительством проводили подробные геологические исследования, в результате которых решили, что большой опасности оползней не существует.

Но 9 октября 1963 г. со склона горы Монте-Тозц в воду водохранилища сошёл оползень объёмом 100 млн м³. Скорость оползня достигала 100 км/ч.

Поднявшаяся волна перелилась через плотину и упала с высоты 400 м. Первыми она уничтожила селения Сан-Мартино и Кассо. 40 млн м³ воды хлынуло в долину реки Пьявы. Вода уничтожила один за другим селения Ривальту, Пираго и Вилланову. Трагедия длилась 15 минут. Она оставила за собой развалины. Погибло более 2 тыс. людей. Никого, кто видел бы эту катастрофу своими глазами, не осталось в живых.

Вопросы и задания

1. С какой целью сооружаются плотины?
2. В результате каких причин может произойти прорыв искусственной и естественной плотин?
3. Может ли нарушение техники безопасности привести к ЧС на гидросооружении? Найдите примеры.
4. Проведите анализ опубликованных материалов об аварии на Саяно-Шушенской ГЭС. Ответьте на вопрос: «Можно ли было избежать этой аварии?» Предложите варианты предупредительных мероприятий на гидротехнических сооружениях.

§ 20. ПОСЛЕДСТВИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ АВАРИЙ

Основными первичными поражающими факторами гидродинамической аварии являются разрушительная волна прорыва, водный поток и спокойные воды, затопляющие территорию суши и объекты.

Из-за крупных гидродинамических аварий:

гибнут люди, прерывается подача электроэнергии в энергетические системы, прекращается функционирование ирригационных или других водохозяйственных систем, а также объектов рыбного хозяйства;

разрушаются или оказываются под водой населённые пункты и промышленные предприятия;

выводятся из строя коммуникации;

гибнут посевы и скот, выводятся из хозяйственного оборота сельскохозяйственные угодья;

нарушается нормальный уклад жизни людей и производственно-экономическая деятельность предприятий;

□ утрачиваются материальные, культурные и исторические ценности;

□ наносится большой ущерб природной среде, в том числе в результате изменений ландшафта.

Вторичными поражающими факторами гидродинамических аварий являются загрязнения воды и местности веществами из разрушенных (затопленных) хранилищ, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, массовые заболевания людей и животных, аварии на транспортных магистралях, оползни и обвалы, утрата прочности зданий и сооружений.

Долговременные последствия гидродинамических аварий связаны с **остаточными факторами** затопления — наносами, загрязнениями, изменением ландшафта, гибели растительности и местной фауны и других элементов природной среды.

Потери среди населения оцениваются числом погибших, пострадавших, пропавших без вести.

Материальный ущерб от гидродинамических аварий оценивается числом единиц разрушенных, поврежденных,



Прорыв дамбы

вышедших из строя объектов и сооружений, а также в денежном выражении.

К прямому ущербу относят:

повреждение и разрушение ГТС, жилых, производственных зданий, железных и автомобильных дорог, линий электропередачи и связи, мелиоративных систем;

гибель скота и урожая сельскохозяйственных культур;

уничтожение и порча сырья, топлива, продуктов питания, кормов, удобрений;

затраты на временную эвакуацию населения и перевозку материальных ценностей в незатапливаемые места;

смыв плодородного слоя почвы и занесение почвы песком, глиной или камнями.

К косвенному ущербу относят:

затраты на приобретение и доставку в пострадавшие районы продуктов питания, одежды, медикаментов, строительных материалов и техники, кормов для скота;

сокращение выработки промышленной и сельскохозяйственной продукции, замедление темпов развития пострадавших хозяйств;

ухудшение условий жизни местного населения;

невозможность рационального использования территории, находящейся в зоне возможного затопления;

возникновение заболеваний и эпидемий в результате разрушения канализационной системы.

Вопросы и задания

1. Каковы были последствия аварии на Саяно-Шушенской ГЭС? Для ответа на вопрос используйте материалы СМИ.

2. Что влияет на масштабы последствий гидродинамических аварий?

3. Перечислите последствия гидродинамических аварий. Приведите примеры.

4. Какие травмы может получить человек, находящийся в зоне гидродинамической аварии? Какую первую помощь необходимо оказать в каждом конкретном случае?

5. Проанализируйте материал о ЧС на Киселёвском водохранилище из рубрики «Некоторые факты». Назовите прямой и косвенный ущерб.

§ 21. МЕРЫ ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ПОСЛЕДСТВИЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ АВАРИЙ. ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ ПРИ УГРОЗЕ И ВО ВРЕМЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ АВАРИЙ

Безопасность ГТС закладывается при проектировании и строительстве за счёт надёжности конструкций и высокого качества работ.

Как вам уже известно в России есть Федеральный закон «О безопасности гидротехнических сооружений». Он регулирует вопросы безопасности при проектировании, строительстве, вводе в эксплуатацию, реконструкции гидросооружений, устанавливает обязанности органов государственной власти, собственников таких сооружений в области обеспечения их безопасности.

Непрерывное условие защиты ГТС от аварий — это постоянное наблюдение за ними и гидрометеорологическими условиями, позволяющее составлять прогнозы вероятности аварий и других неблагоприятных последствий.

Своевременное оповещение населения о возможности катастрофического затопления — важнейшее оперативное мероприятие. На крупных гидроузлах создаются локальные системы оповещения, призванные своевременно довести до населения информацию об угрозе ЧС. Управление их работой осуществляется либо непосредственно диспетчером гидроузла, либо автоматически аппаратурой аварийной сигнализации при внезапном быстром заполнении нижнего бьефа.

Экстренному оповещению подлежат населённые пункты, расположенные ниже плотины по течению на удалении до 6 км, а также посёлок работников гидроузла, расположенный, как правило, в непосредственной близости от него. Одновременно сигнал оповещения о катастрофическом затоплении поступит в ближайший к гидроузлу орган управления ГО и ЧС, где организовано оперативное дежурство и управление территориальной системой оповещения населения.

К другим предупредительным мерам можно отнести:

заблаговременную эвакуацию населения, сельскохозяйственных животных, материальных и культурных ценностей из возможных зон затопления;

частичное ограничение или прекращение функционирования предприятий, организаций, учреждений, располо-

женных в зонах возможного затопления, защиту материальных ценностей.

Главная рекомендация для жителей районов, прилегающих к аварийным ГТС, — понимание возможной опасности, обученность и подготовленность к действиям при угрозе и во время затопления.

С получением прогноза или сигнала тревоги население оповещается через сеть проводного, радио- и телевизионного вещания. В сообщении указываются ожидаемое время затопления, границы затапливаемой территории, рекомендации о действиях по защите населения и имущества тех или иных населённых пунктов, а также порядок эвакуации.

По сигналу оповещения об угрозе затопления население должно эвакуироваться немедленно.

При эвакуации из дома необходимо взять с собой документы, ценности, вещи первой необходимости, запас питьевой воды и продукты питания на 2—3 суток. Часть имущества, которое требуется сохранить от затопления водой и нельзя взять с собой, надо перенести на верхние этажи зданий, чердак, верхние ярусы сооружений.

Перед тем как покинуть дом, квартиру, необходимо выключить электричество и газ, плотно закрыть окна, двери, вентиляционные и другие отверстия в здании.

При внезапном начале катастрофического затопления для спасения от удара волны прорыва надо быстрее уходить на наиболее возвышенное место. До прибытия помощи



Правильные действия людей при внезапном подъёме воды

необходимо оставаться на верхних этажах или крышах зданий, на возвышенных местах.

Самозащита людей осуществляется пешим порядком или на подручных средствах только в случае крайней необходимости: для получения медицинской помощи, при израсходовании продуктов питания, угрозе ухудшения обстановки и отсутствии перспективы в получении помощи со стороны и только в случаях прямой видимости места на незатопленной территории, к которому нужно выйти.

После спада воды людям, возвращающимся в свои дома, следует помнить о мерах предосторожности.

Необходимо остерегаться порванных или провисших электрических проводов. О повреждениях, а также разрушении водопроводных, газовых и канализационных магистралей следует немедленно сообщать в соответствующие коммунальные службы и организации. Попавшие в воду продукты категорически запрещается употреблять в пищу.

Запасы питьевой воды перед употреблением должны быть проверены, а имеющиеся колодцы с питьевой водой — осушены путём выкачивания из них загрязнённой воды.

Перед входом в здания следует убедиться, что их конструкции не претерпели явных разрушений и не представляют опасности. До проверки специалистами состояния электрической сети нельзя пользоваться источниками электроэнергии.

Выполнение указанных основных правил поведения позволяет сохранить жизнь людей и существенно снизить возможный материальный ущерб.

Вопросы и задания

1. Почему необходимо охранять гидротехнические сооружения от посторонних лиц?
2. Подготовьте рекомендации для жителей вашего района (посёлка, области и т.д.) на случай возможного затопления?
3. В каких случаях происходит затопление, а в каких — подтопление?
4. Почему после спада воды людям, возвращающимся в свои дома, необходимо быть осторожными?
5. Почему после спада запрещается употреблять в пищу продукты, попавшие в воду?
6. Как бы действовал ты, проживая (находясь) в районе плотины: а) получив информацию об угрозе её прорыва; б) самостоятельно заметив признаки её возможного разрушения.

НАРУШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

§ 22. ЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Термин «экология» появился в рамках биологической науки. Его ввёл профессор Йенского университета Эрнст Геккель (1869 г.). Экология, как наука, первоначально рассматривалась как часть биологии, изучающая законы взаимодействия живых организмов со средой их обитания.



В настоящее время термин «экология» стал применяться очень широко.

Часто говорят «сегодня в городе плохая экология». Такое выражение лишено смысла, потому что экология — это наука. Следует говорить «плохая экологическая обстановка», «неблагоприятные экологические условия».

На протяжении своей длительной истории человек рассматривал окружающую природу как неиссякаемый источник ресурсов. Стремился достигнуть независимости от окружающей его среды. Постоянно улучшал условия своего существования.

С момента появления земледелия и скотоводства взаимоотношения человека и природы стали заметно меняться. Человек постепенно начал создавать искусственные экосистемы — агроценозы. Эти агроэкосистемы требуют постоянного труда и внимания человека. Они не могут существовать без внесения удобрения, дополнительного полива, добавления пестицидов.

Ещё в Средние века территория Европы была покрыта непроходимыми широколиственными лесами, чернозёмье занимали ковыльные степи. На протяжении последних веков все эти естественные ландшафты медленно превращались в пашни, уровень воды в реках падал, исчезали местные виды животных и растений.

С развитием промышленности негативные изменения окружающей среды стали проходить быстрее, можно сказать,



Лес и зелёные насаждения определяют качество окружающей среды и насколько она подходит для комфортного и здорового существования человека



Очистка побережья от нефтяных загрязнений, образовавшихся после аварии танкера «Экссон Валдиз» близ берегов Аляски (США) в марте 1989 г. В результате аварии вылилось 30 тыс. т нефти, загрязнено 2400 км берега



У человечества возникла необходимость в разработке новой стратегии социально-экономического развития цивилизации на основе экологической политики. Для этого необходима единая государственная экологическая политика, подкрепленная системой законов. Экологическая политика предполагает: 1) охрану и оздоровление окружающей природной среды; 2) рациональное использование и возобновление природных ресурсов; 3) сохранение и развитие социальной сферы, обеспечивающей нормальную жизнедеятельность и экологическую безопасность человека. В нашей стране эта политика отражена в Федеральном законе «Об охране окружающей природной среды» (2002 г.).

на глазах одного поколения людей. Стремительный рост населения и развитие хозяйства в XX в. потребовали большого количества минеральных ресурсов. Извлекая в огромных количествах из земных недр полезные ископаемые — нефть, газ, металлы, редкоземельные элементы и т.д., человек, не осознавая, изменил характер круговорота веществ в природе. В закономерно сложившийся круговорот веществ на Земле начали включаться вещества и химические элементы, запасённые «ископаемыми» биосферами. О появлении в современной биосфере этих веществ люди стали говорить как о загрязнении воды, воздуха, почвы. В настоящее время интенсивность загрязнения нарастает очень быстро. В результате резко меняется окружающая среда. Разнообразие растительного и животного мира сокращается. Возникающие изменения отрицательно сказываются в том числе и на здоровье человека, потому что, как и все живые существа, он за время своего существования на Земле приспособился к определённым условиям. Человек и дальше будет вносить изменения в окружающую среду, развивая промышленность и обрабатывая землю, и будет вновь приспосабливаться к новым изменениям.

Такое закономерное развитие событий определяет задачи прикладной экологии — создание технологий, которые бы минимально влияли на среду обитания человека. Так появилось научно-техническое направление — инженерная или промышленная экология, занимающаяся принципами создания экологичных технологий. Например, «безотходных» производств во всех отраслях народного хозяйства, которые смогли бы экономить сырьё и сдерживали бы процесс загрязнения окружающей среды.

Но как бы хорошо ни была организована технология любого производства, всё равно будет происходить загрязнение окружающей среды. Необходимость создания относительно экологичных производств вызвана задачей сохранения здоровья человека. Поэтому в середине XX в. встал вопрос о контроле уровня загрязняющих веществ в воздухе, воде, почве и т.д.

Появилось такое понятие, как «предельно-допустимые концентрации» (ПДК) вредных веществ.

Предельно допустимая концентрация — утверждённая в законодательном порядке санитарно-гигиеническая норма. Под ПДК понимается такая концентрация химических

элементов и их соединений в окружающей среде, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени не оказывает на организм человека, а также на его детей и будущих потомков вредного воздействия.

Допустимые значения химических элементов и их соединений устанавливаются экспериментальным путём на основании данных об их токсичности. В разных странах ПДК какого-либо вещества может различаться. В зависимости от различных обстоятельств значения установленных ПДК могут меняться.

Например, в России для свинца и его неорганических соединений ПДК в воде водоёмов хозяйственно-питьевого назначения — 0,1 мг/л, в воздухе производственных помещений — 0,01 мг/м³, в атмосферном воздухе — 0,007 мг/м³.

В настоящее время проблема выживания человека как биологического вида на Земле стала актуальной.

Основной Закон нашей страны — Конституция Российской Федерации, принятая 12 декабря 1993 г., закрепила не только права, но и обязанности граждан России в области охраны окружающей среды. Так, статья 42 Конституции гласит:

«Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о её состоянии и на возмещение ущерба, причинённого его здоровью или имуществу экологическим правонарушением». А статья 58 подчёркивает: «Каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам».

Федеральный закон «Об охране окружающей природной среды», призван способствовать формированию и укреплению экологического правопорядка и обеспечению **экологической безопасности** на территории Российской Федерации.

Экологическая безопасность — одна из составляющих национальной безопасности. Это природные, социальные и другие условия, обеспечивающие безопасную жизнь и деятельность любого человека, проживающего на конкретной территории. Экологическая безопасность должна обеспечивать сохранение естественной экосистемы, защищать каждого из нас от реальных и возможных угроз, возникающих при использовании окружающей среды человеком.

Одной из главных задач обеспечения экологической безопасности является проведение комплексной экологической оценки территории, которая предполагает:

- выявление факторов экологической опасности на определённой территории;
- районирование территории по устойчивости к проявлению факторов экологической опасности;
- выявление хозяйственных объектов, воздействующих на окружающую среду, и их контроль;
- учёт природных ресурсов;
- определение степени воздействия человека на окружающую среду;
- контролируемое воздействие на окружающую среду;
- наблюдение за качеством компонентов окружающей среды — оценка уровня загрязнения окружающей среды (воды, воздуха, почв и т.д.).

Экологическая система (экосистема) нашей планеты или какого-либо её отдельного региона — это совокупность совместно обитающих разных видов организмов и условий их существования, находящихся в закономерной связи друг с другом. Любая экосистема, её отдельный элемент или популяция могут существовать только в определенном диапазоне температур, давления и состава воздушной среды. Экосистема и её отдельные элементы обладают определённой устойчивостью к отрицательным воздействиям на них, способностью самовосстановления после такого воздействия. Устойчивость экосистемы зависит от масштаба и скорости отрицательного воздействия. Например, постепенный сброс небольшого количества загрязнителя в водоём может не нарушить экосистему водоёма, так как очистка воды будет происходить за счет естественных биологических и химических процессов.

Нарушение равновесия в экосистеме, вызывающее необратимые изменения в ней и постепенное её разрушение (гибель), называется **экологическим кризисом** или **чрезвычайной экологической ситуацией**.

1. Ситуации, связанные с изменением атмосферы (воздушной среды):

- резкие изменения погоды или климата в результате антропогенной деятельности;
- опасные концентрации вредных примесей в атмосфере;
- температурные инверсии и кислородный голод в городах;

— значительное превышение предельно допустимого уровня городского шума;

— кислотные осадки;

— разрушение озонового слоя атмосферы.

2. Ситуации, связанные с изменением гидросферы (водной среды):

— резкая нехватка питьевой воды, истощение водоисточников или их загрязнение;

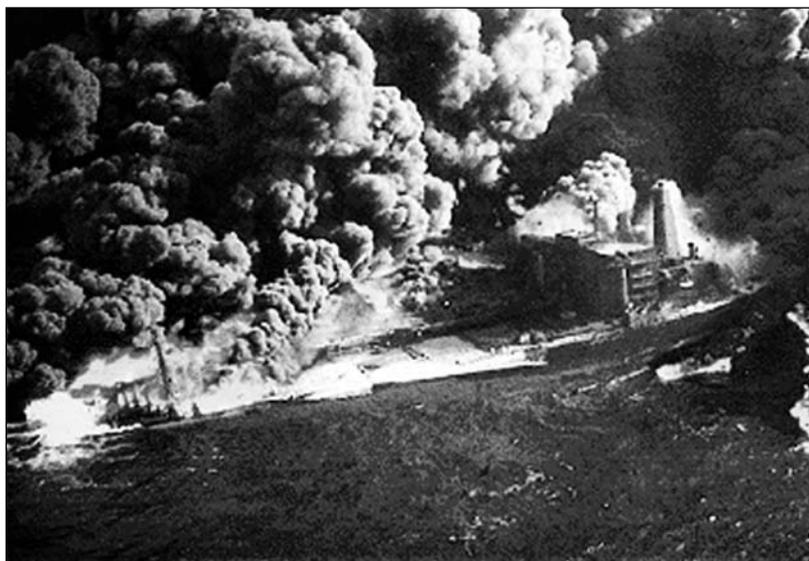
— истощение водных ресурсов, необходимых для хозяйственно-бытового водоснабжения и обеспечения технологических процессов;

— нарушение хозяйственной деятельности и экологического равновесия вследствие загрязнения внутренних морей и Мирового океана.

3. Ситуации, связанные с изменением состояния суши (почвы, недр, ландшафта):

— катастрофические просадки, оползни, обвалы земной поверхности из-за выработки недр и другой деятельности человека;

— наличие тяжёлых металлов, радионуклидов и других вредных веществ в почве (грунте) сверх допустимых концентраций;



Пожар на испанском танкере «Кастелле Белевью»

— деградация почв, их опустынивание, эрозия, засоление, заболачивание;

— истощение невозобновляемых ископаемых;

— переполнение хранилищ (свалок) промышленными и бытовыми отходами, загрязнение ими окружающей среды.

4. Ситуации, связанные с изменением биосферы:

— исчезновение видов животных, растений, наиболее чувствительных к изменению условий среды обитания;

— гибель растительности на обширной территории;

— резкое изменение способности биосферы к воспроизводству возобновляемых ресурсов;

— массовая гибель животных.

Чрезвычайная экологическая ситуация может сложиться не только в результате длительного отрицательного воздействия на окружающую среду, но и в результате сравнительно быстрого, но интенсивного воздействия. В этом случае говорят об экологической катастрофе.

Экологическая катастрофа — это сравнительно быстро происходящая цепь событий, приводящих к трудно обратимым или необратимым процессам в окружающей природной среде (сильное опустынивание или загрязнение, заражение), делающих невозможным ведение хозяйства любого типа, определяющих опасность тяжёлых заболеваний или даже смерти людей.

Экологическая катастрофа может быть **природной**, возникающей под действием природных явлений (например, извержения вулкана, в результате которого земля покрывается толстым слоем пепла, выбрасываются в воздух ядовитые вещества, например, сера), и **техногенной**, связанной с авариями на промышленных объектах (см. форзацы).



Уже больше 25 лет прошло после аварии на Чернобыльской АЭС (26 апреля 1986 г.).

На четвёртом энергоблоке ЧАЭС под действием целого ряда факторов произошёл взрыв. В атмосферу попало 190 т радиоактивных веществ. Выбросы прекратились только после сооружения саркофага. На территории Беларуси выпало более 70% радионуклидов. Заражёнными оказались также территории Украины и России. Радиационному загрязнению подверглись 19 российских регионов с территорией почти 60 тыс. квадратных километров и с населени-

ем 2,6 млн человек. Из 188 населённых пунктов было отселено около 116 тысяч человек. Многие населённые пункты в Чернобыльской зоне опустели навсегда.

В 2010 г. в Мексиканском заливе произошла крупнейшая в истории США экологическая катастрофа в результате утечки сырой нефти. Причиной был взрыв на буровой платформе. В Мексиканский залив попало огромное количество нефти. Ежедневно в залив выливалось 800 тыс. л нефти. Около 4 млн человек, чья жизнь связана с морем, лишились работы. На ликвидацию последствий утечки нефти потрачено 6,1 млрд долларов США. В эту сумму входит стоимость закрытия аварийной скважины, локализации пятна, бурения отводных скважин и субсидии пострадавшим.

В 2011 г. проливные дожди, вызванные прохождением мощного циклона, привели к сильнейшим наводнениям на юге Бразилии. Более 3 тыс. человек лишились крова, были нарушены энергоснабжение и подача пресной воды. Чрезвычайная ситуация объявлена в 38 городах. В целом пострадало более 42 тыс. человек. Проливные дожди и наводнения также вызвали многочисленные оползни в этих штатах.

Каждый год с приходом весны в России наступает сезон природных пожаров. Леса, луга, торфяники полыхают во многих регионах нашей страны. В некоторых случаях лесные пожары приводят к



Экологическая катастрофа в Мексиканском заливе. Взрыв на буровой платформе привёл к мощному разливу нефти



Крупнейшая экологическая катастрофа в Японии. Разрушенная АЭС «Фукусима-1» (2011 г.)

чрезвычайным ситуациям: выгорают населённые пункты, дома и промышленные объекты, объекты транспортной инфраструктуры, аварии происходят на нефте- и газопроводах.

За последние 25–30 лет транспорт и промышленность взяли из атмосферы больше кислорода, чем было потреблено человечеством за всю историю своего существования. За те же годы в атмосферу были выброшены из заводских труб миллиарды тонн углекислого и угарного газа, золы и других вредных отходов.

Нарушение экологического равновесия несёт для человека большую опасность, так как оно практически не восстанавлимо.

Таким образом, обеспечение экологической безопасности — это обеспечение гарантии предотвращения экологических катастроф и аварий, это комплекс действий, обеспечивающих экологическое равновесие во всех регионах Земли. Об экологической безопасности можно говорить применительно к отдельному району, городу, региону, государству и планете в целом.

Крупные экологические проблемы имеют межгосударственный характер, так как у природы нет границ. Обеспечение экологической безопасности в одном регионе или государстве имеет важное значение для любого другого региона и государства. А значит, достижение экологической безопасности — это международная задача, и здесь необходимо сотрудничество государств и народов.

Вопросы и задания

1. Прочитайте фрагмент текста Конституции и ответьте на вопрос: «Как сформулированы в Конституции РФ права и обязанности гражданина в области окружающей среды?»

Статья 36

1. Граждане и их объединения вправе иметь в частной собственности землю.

2. Владение, пользование и распоряжение землей и другими природными ресурсами осуществляются их собственниками свободно, если это не наносит ущерба окружающей среде и не нарушает прав и законных интересов иных лиц.

3. Условия и порядок пользования землей определяются на основе федерального закона.

Статья 41

1. Каждый имеет право на охрану здоровья и медицинскую помощь. Медицинская помощь в государственных и муниципальных учреждениях здравоохранения оказывается гражданам бесплатно за счет средств соответствующего бюджета, страховых взносов, других поступлений.

2. В Российской Федерации финансируются федеральные программы охраны и укрепления здоровья населения, принимаются меры по развитию государственной, муниципальной, частной систем здравоохранения, поощряется деятельность, способствующая укреплению здоровья человека, развитию физической культуры и спорта, экологическому и санитарно-эпидемиологическому благополучию.

3. Скрытие должностными лицами фактов и обстоятельств, создающих угрозу для жизни и здоровья людей, влечет за собой ответственность в соответствии с федеральным законом.

Статья 42

Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

2. Ознакомьтесь с хронологией экологических катастроф в мире в XIX–XX вв.

Ответьте на вопросы.

а) В какой период в истории человечества появились экологические катастрофы? Как вы думаете почему?

б) Что является причиной той или иной экологической катастрофы?

в) В какой части России наиболее часто происходят экологические аварии и ЧС?

Краткая хронология экологических катастроф в XIX–XX вв.

1852 г. Англия, Манчестер. Выпал кислотный дождь, содержащий серную и азотную кислоту. Образовался в результате поступления в атмосферу продуктов сжигания оксидов серы и азота.

1873—1880, 1882—1892 гг. Англия, Лондон. Наблюдался «смог».

1930 г. Бельгия. В долине р. Маас, застроенной предприятиями, образовался плотный туман, насыщенный промышленными отходами. Пострадало 600 человек, из них более 60 умерли.

1930-е гг. США, Лос-Анджелес. В летний жаркий период на площади в 1,5 тыс. км², вдоль побережья Атлантического океана, где проживало 5 млн человек, образовывался «фотохимический туман». В воздухе скопились токсичные вещества, оказавшие разрушительное действие на дыхательные органы человека.

1948 г. США, штат Пенсильвания, город Донора. В условиях полного безветрия промышленные выбросы заполнили призем-

ные слои воздуха. 12 тыс. человек получили острое отравление, 20 человек умерли.

1951 г. Мексика, город Поза-Рика. Массовое отравление жителей сероводородом, выбрасываемым нефтеперегонным заводом, 22 человека умерли.

1952 г. Англия, Лондон. В результате отравления промышленными дымами и сернистым газом погибло около 4 тыс. человек

1965 г. Япония, район Ширануи. Зарегистрирована новая смертельная болезнь Минамата, вызванная метилртутью, содержащейся в морепродуктах. Это ядовитое вещество поступало в океан с промышленными отходами.

1968 г. Швейцария, город Базель. Во время пожара на химзаводе «Сандос» в реку Рейн попало 30 т пестицидов и ртутисодержащих соединений. В последующие 10 лет 300 км ниже по течению оказались «мертвой зоной». Пострадали жители Германии, Франции, Голландии. Подобная катастрофа произошла в итальянском городе Севезо. Обе аварии были признаны международными экологическими катастрофами.

1970 г. США, штат Огайо, г. Кливленд. Загорелась река Кьюяхога, ставшая сточной канавой для химических предприятий, расположенных на берегу реки.

1971 г. Токио. От фотохимического смога пострадало 10 тыс. человек, на следующий год — 28 тыс. человек. История повторилась в 1979 г. — пострадало 6 тыс. человек.

1976 г. Совет Министров СССР принял постановление «О мерах по предотвращению загрязнения реки Северный Донец, подземных вод и воздушного бассейна в районе городов Лисичанска, Северодонецка и Рубежное Ворошиловградской области и города Славянска Донецкой области». Этот промышленный регион, застроенный химическими предприятиями, находился на грани экологической катастрофы. Такая же ситуация была в Челябинске, Магнитогорске, Новокузнецке, Нижнем Тагиле, Норильске и других городах СССР (всего — более 100 городов), где суммарные выбросы вредных веществ в атмосферу достигали 2000–3000 т в год.

1986 г. СССР (Украина). Авария на Чернобыльской АЭС, последствия которой до сих пор ощущают на себе Украина, Беларусь, Россия.

1997 г. В результате крушения у японских берегов российского нефтеналивного танкера «Находка» в море вылилось более 4,9 тыс. т мазута. 800 км побережья оказалось загрязнённым.

1999 г. В Бискайском заливе на западном побережье Франции затонул танкер «Эрика» с 30 тыс. т нефти на борту. В море вылилось 11 тыс. т нефти.

3. По материалам СМИ подготовьте сообщение на тему: «Экологические катастрофы начала XXI в.» Назовите причины их возникновения и последствия.

§ 23. БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕК

Биосфера — это часть верхней оболочки Земли, в которой способны существовать живые организмы. Биосфера охватывает нижние слои атмосферы, гидросферу (моря, океаны, реки и другие водоёмы) и верхнюю часть суши.

Биосфера получает энергию Солнца и, в свою очередь, излучает энергию в Космос. Наша планета излучает несколько меньше энергии, чем получает от Солнца. Эту разность, небольшие доли процента, и усваивает биосфера. Этой энергии достаточно для того, чтобы поддерживать все процессы, происходящие на Земле: большой и малые круговороты веществ.

Биосферу можно представить как «живую» развивающуюся систему, связанную с космическими потоками энергии и вещества.

В начале XX в. В.И. Вернадский первым понял, что человек становится «основной геологообразующей силой планеты».

Последователи В.И. Вернадского — В.Н. Сукачев, Н.В. Тимофеев-Ресовский, В.А. Ковда и другие пришли к выводу, что на современном этапе эволюции жизни человеку — антропогенному фактору — отводится важная роль. Современное человечество производит в несколько тысяч раз больше отходов органического происхождения, чем вся остальная биосфера, тем самым влияя на главные процессы, происходящие в биосфере.

Деятельность человека оказывает негативное воздействие и на него самого. Так, специалисты считают, что 40% всех человеческих недугов связано с деградацией окружающей среды. Например, появились вещества, изменяющие нормальную структуру генов (единиц наследственности, ответственных за формирование какого-либо признака). Это мутагены.

Мутагенез — изменение генов под воздействием окружающей среды (физических и химических факторов) — может происходить в любом живом организме. Этот процесс сам по себе закономерен, но в условиях загрязнения окружающей среды он выходит из-под контроля природных механизмов и может вести к болезням. Задача человека — научиться управлять своим здоровьем в новых условиях.

Загрязнение биосферы можно условно разделить на четыре основных вида:

1. **Ингредиентное загрязнение** — поступление в биосферу веществ, количественно и качественно чуждых ей. Вещества, загрязняющие биосферу, могут быть газо- и парообразными, жидкими и твёрдыми.

2. **Энергетическое загрязнение** — шумовое, тепловое, световое, радиационное, электромагнитное.

3. **Деструкционное загрязнение** — вырубка лесов, нарушение водотоков, карьерные разработки полезных ископаемых, дорожное строительство, эрозия почв, осушение земель, урбанизация (рост и развитие городов) и другие факторы, представляющие собой изменение ландшафтов и экологических систем в результате преобразования природы человеком.

4. **Биоценотическое загрязнение** — заключается в воздействии на состав, структуру популяций живых организмов.

Вопросы и задания

1. Представьте модель биосферы. Используйте свои знания, полученные на уроках биологии, географии и химии.
2. Назовите вещества, способствующие ингредиентному загрязнению атмосферы, предложите меры по снижению этого вида загрязнения.
3. Приведите 2—3 примера по каждому виду загрязнения биосферы.

§ 24. ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

Атмосфера — это газообразная оболочка Земли, состоящая из смеси газов и пыли. Наличие вокруг Земли атмосферы определяет общий тепловой режим поверхности нашей планеты, защищает её от космического излучения и ультрафиолетового излучения Солнца. Циркуляция атмосферы влияет на климат и погодные условия, на процессы рельефообразования.

Современный состав атмосферы — результат длительного исторического развития нашей планеты, развития биосферы.

Воздух по объёму состоит из азота — 78,09%, кислорода — 20,95%, аргона — 0,93%, углекислого газа — 0,03%, неона — 0,0018% и паров воды.



Озоновый слой — это воздушный слой в верхних слоях атмосферы (стратосфере). Молекула озона состоит из трёх атомов кислорода (O_3). Озоновый слой начинается на высоте около 8 км над полюсами (или 17 км над экватором).

Озоновый слой является защитным экраном от ультрафиолетового излучения, его разрушение приведёт к увеличению уровня солнечной радиации на поверхности Земли. Учёные связывают с этим увеличением случаи заболеваний раком кожи. Другим следствием повышенного уровня ультрафиолетового излучения станет разогрев поверхности Земли, который приведёт к таянию ледников и, вследствие этого, изменению температурного режима, режима ветров и дождей и повышению уровня Мирового океана.

Хлорфторуглероды (*фреоны*), которые широко использовались в промышленности и в быту в



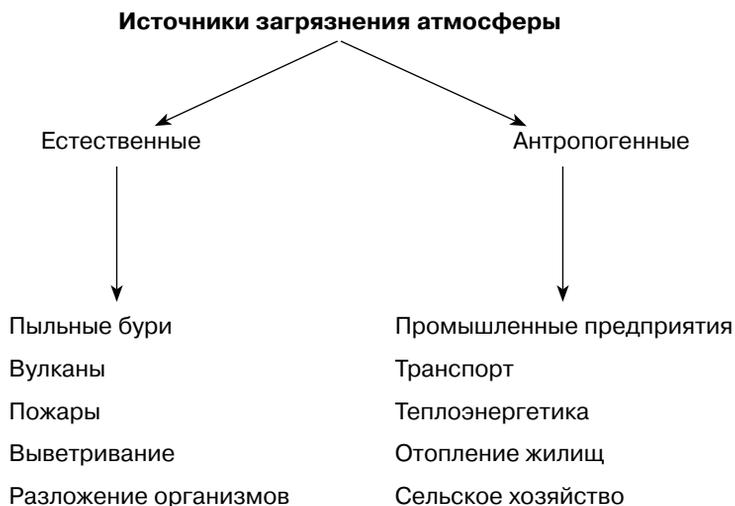
Современный городской ландшафт

качестве хладореагентов, растворителей, пенообразователей, аэрозолей, несут ответственность за разрушение озонового слоя Земли.

Учитывая нависшую над планетой опасность, было подписано международное соглашение по сокращению производства фреонов.

В 1999 г. в нашей стране принят Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха», в преамбуле которого сказано, что «атмосферный воздух является жизненно важным компонентом окружающей природной среды, неотъемлемой частью среды обитания человека, растений, животных...». Нормы и положения закона направлены на реализацию конституционных прав каждого человека на благоприятную окружающую среду.

В промышленных районах и крупных городах в воздухе появилось значительное количество примесей. К основным источникам загрязнения атмосферы относятся предприятия топливно-энергетического комплекса, автотранспорт. Именно они являются основным источником загрязнения природной среды тяжёлыми металлами, асбестом, оксидами углерода, серы, азота, бензопиреном... Свинец, кадмий, ртуть, медь, никель, цинк, хром, ванадий — практически постоянные компоненты воздуха промышленных центров.





Свыше 250 тыс. т свинца во всем мире ежегодно выбрасывается в воздух с выхлопными газами автомобилей, на долю которых приходится до 98% свинца, попадающего в атмосферу.

Атмосферное загрязнение снижает сопротивляемость организма инфекциям, в результате повышается заболеваемость, происходят неблагоприятные физиологические изменения организма.



В основе процессов, приводящих автомобиль в движение, лежит горение топлива, невозможное без кислорода воздуха. В среднем современный автомобиль для сгорания 1 кг бензина использует около 15 кг воздуха, или около 2500 л кислорода — это больше объёма, вдыхаемого человеком в течение суток. Если учесть, что средний годовой пробег автомобиля составляет 10 000 км, то им из атмосферы поглощается ежегодно 2,5 млн л или около 4 т кислорода.

Вопросы и задания

1. Какова роль атмосферы в жизни Земли?
2. Назовите основные источники загрязнения атмосферы.
3. Что такое озоновые дыры и чем они опасны?
4. Оцените состояние атмосферы в городе, посёлке, где вы живете.
5. Каковы «местные» источники загрязнения атмосферы?
6. Предложите меры по защите воздуха в районе вашего проживания.

§ 25. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ

Литосфера — это верхняя оболочка Земли.

В результате взаимодействия геологических, климатических, биохимических факторов верхний тонкий слой литосферы превратился в особую среду — **почву**, где происходит значительная часть обменных процессов между живой и неживой природой. Главное её свойство — плодородие, способность обеспечивать растения усвояемыми питательными веществами и влагой.

Длительная и активная хозяйственная деятельность человека привела к разрушению плодородного слоя почвы, её загрязнению и изменению состава.

Многоразовые вспашки, отсутствие плотного растительного (травяного) покрова делают почву беззащитной перед ветрами, плоскостным смывом, вызванным талыми и дождевыми водами. В результате происходит ускоренная ветровая и водная эрозия почвы, её засоление.



Из-за ветровой и водной эрозии, засоления и других подобных причин в мире ежегодно теряется 5–7 млн га пашен. Только ускоренная эрозия почвы за последнее столетие повлекла за собой потерю 2 млрд га плодородных земель.

Использование в широких масштабах удобрений, химических ядов для борьбы с вредителями и сорняками предопределяет накопление в почве несвойственных ей веществ.

Плодородные земли исчезают при горнопромышленных работах, при строительстве предприятий, городов, дорог, аэродромов.

Одно из последствий развития промышленности — интенсивное загрязнение почвенного покрова металлами и их соединениями. В процессе производственной деятельности человек рассеивает сконцентрированные в земной коре запасы металлов, которые затем вновь накапливаются в верхнем почвенном слое.



Ежегодно из недр Земли извлекается не менее 4 км^3 горных пород и руд, причём прирост этих объёмов составляет около 3% в год. Если в древние времена человек использовал лишь 18 элементов таблицы Менделеева, к XVII в. — 25, в XVIII в. — 29, в XIX в. — 62, то в настоящее время используются все известные элементы.

На защите почв и недр нашей страны стоит закон Российской Федерации «О недрах» (1995 г.), предусматривающий ряд ограничений пользования недрами, если такое пользование может нанести ущерб окружающей природной среде.

К наиболее опасным загрязнителям почв относят ртуть, свинец и их соединения. Ртуть поступает в окружающую среду с пестицидами, отходами целлюлозно-бумажной про-

мышленности, при производстве соды и хлора, использовании ртутных электродов.

Известно, что при выплавке и рафинировании свинца на каждую получаемую тонну в окружающую среду выбрасывается до 25 кг этого металла.

В связи с тем, что соединения свинца используются в качестве добавок к бензину, автотранспорт является едва ли не основным источником свинцового загрязнения. Поэтому нельзя собирать грибы, ягоды, яблоки, орехи и лекарственные травы вдоль автодорог. Пить воду из родников рядом с авто- и железными дорогами, а также в пределах городов.

Предприятия чёрной металлургии, сточные воды с рудников — это основные источники загрязнения почв медью, цинком и другими тяжёлыми металлами.

Радиоактивные элементы могут попадать в почву и накапливаться в ней в результате выпадения осадков от атомных взрывов, аварий или при удалении жидких и твёрдых радиоактивных отходов промышленных предприятий и научно-исследовательских учреждений. Далее они попадают в пищевую цепь «растение — животное — человек». В результате накапливаются в тканях и органах организма человека и животных: стронций-90 — в костях и зубах, цезий-137 — в мышцах, йод-131 — в щитовидной железе.

Источниками загрязнения почвы являются жилые дома и бытовые предприятия. Здесь в числе загрязняющих веществ преобладают бытовой строительный мусор, пищевые отходы.



По данным статистики, ежегодно на каждого человека в мире приходится 8 т отходов: из них 95% — промышленные отходы и 5% — бытовые.

Бытовой мусор образуют пищевые отходы, пластмасса, металл, стекло и др.

В год таких отходов накапливается до 400 млн т. При гниении бытовые отходы заражают почву, грунтовые воды, при их сжигании в атмосферу выделяются ядовитые вещества.

В России перерабатывается менее 5% мусора, а объём его продолжает расти.

Вопросы и задания

1. Расскажите, как влияют на состояние почв техногенные аварии и катастрофы.

2. Почему нельзя собирать грибы, ягоды вдоль автодорог?
3. Назовите примеры неразумной хозяйственной деятельности человека, приводящих к загрязнению и изменению состава почв.

§ 26. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ВОД

Под загрязнением пресных вод понимается попадание различных загрязнителей (химических, биологических, механических) в воды рек, озёр, подземные воды.

Загрязнители попадают в воду непосредственно или при недостаточной очистке сточных вод.

Как правило, многие виды загрязнителей остаются невидимыми для человека, так как они растворены. Но есть и исключения: пенящиеся моющие средства, а также плавающие на поверхности жирные масла и нефтепродукты, неочищенные стоки, бытовой мусор.

Среди загрязнителей выделяют природные. Например, во время паводков и наводнений из почвы вымываются соединения магния, которые могут оказывать влияние на популяции рыб. Находящиеся в верхних слоях литосферы соединения алюминия попадают в систему пресных водоёмов. Они взаимодействуют с агрессивными дождевыми водами, в результате образуются вредные для живых организмов вещества. Но объём естественных загрязняющих веществ очень мал по сравнению с загрязнителями, производимыми человеком.



По данным ООН, четыре из каждых пяти заболеваний в развивающихся странах вызваны либо загрязнённой водой, либо антисанитарными условиями проживания. Ежедневно в этих странах 25 тыс. человек умирают от болезней, вызванных некачественной питьевой водой.

Всякий водоём или водный источник связан с окружающей его внешней средой. На него оказывают влияние условия формирования поверхностного и подземного водного стока, разнообразные природные явления, промышленное и коммунальное строительство, транспорт, хозяйственная и бытовая деятельность человека.

Ежегодно в водные бассейны попадают тысячи химических веществ с непредсказуемым действием, многие из которых представляют собой новые химические соединения. В воде могут быть обнаружены повышенные концентрации токсичных тяжёлых металлов (кадмия, ртути, свинца, хрома), пестициды, нитраты и фосфаты, нефтепродукты, поверхностно-активные вещества (ПАВы). Каждый год в моря и океаны попадает до 12 млн тонн нефти. Определённую опасность представляют кислотные дожди, которые повышают концентрацию тяжёлых металлов в воде. Они способны растворять в грунте минералы, и в результате образуются новые растворённые вещества, как правило, агрессивные для водных организмов.

С атомных электростанций в круговорот воды попадают радиоактивные отходы. Сброс неочищенных сточных вод в водные источники приводит к микробиологическим загрязнениям воды. По оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 80% заболеваний в мире вызваны несоответствующим нормам качества воды и её антисанитарным состоянием.

В сельской местности проблема качества воды стоит особенно остро — около 90% всех сельских жителей в мире постоянно пользуются для питья и купания загрязнённой водой.

Крупнейший потенциальный источник загрязнения — сельское хозяйство. Например, часть покрывающего почву необработанного навоза животных проникает в источники пресной питьевой воды. С плоскостным смывом и грунтовыми водами в пресные источники воды попадают химические удобрения — азот, фосфор и калий. С питьевой водой они проникают в пищевые цепи и вызывают экологические проблемы. Во многих странах прекращают производство хлорорганических соединений, выпускавшихся в больших количествах в 1950-е гг.

Всё большую угрозу для пресноводных водоёмов представляют стоки, сбрасываемые рыбоводческими хозяйствами, из-за широкого применения ими фармацевтических средств борьбы с болезнями рыб.

Выделяют и атмосферное загрязнение пресной воды. Есть два вида таких загрязнителей — это **грубодисперсные вещества** (зола, сажа, пыль и аэрозоли) и **газы** (сернистый

газ и закись азота). Все они — продукты промышленной или сельскохозяйственной деятельности. Когда в дождевой капле эти газы соединяются с водой, то образуются концентрированные кислоты — серная и азотная.

Твёрдые и жидкие загрязняющие вещества попадают из почвы в источники водоснабжения в результате процессов выщелачивания. Небольшие количества сваленных на землю отходов растворяются дождём и попадают в грунтовые воды, а затем в местные ручьи и реки.

Основными **неорганическими** (минеральными) загрязнителями пресных и морских вод являются разнообразные химические соединения, токсичные для обитателей водной среды. Это соединения мышьяка, свинца, кадмия, ртути, хрома, меди, фтора. Тяжёлые металлы поглощаются фитопланктоном, а затем передаются по пищевой цепи.

К опасным загрязнителям водной среды можно отнести неорганические кислоты и основания, обуславливающие широкий диапазон значений pH, тогда как рыба в пресной и морской воде может существовать только в интервале pH 5,0–8,5.



НЕКОТОРЫЕ
ФАКТЫ

Тяжёлые металлы. Свинец встречается в пресной воде в растворённом виде. Один из источников свинцового загрязнения — рыболовные грузила, которые постоянно выбрасывают при запутывании



Свалка в 30-километровой зоне Чернобыльской АЭС

лески. От свинца страдают лебеди, проглатывающие грузила вместе с водорослями. Он остаётся в желудке птиц, постепенно растворяясь и вызывая их смерть. «Сломанная шея» у птиц (когда мышцы не могут держать длинную шею птицы, и в результате она медленно умирает от голода) является признаком свинцового отравления.

Жидкие отходы быстрее проникают в источники пресной воды. Растворы для опрыскивания сельскохозяйственных культур либо теряют свою активность при контакте с почвой, либо попадают в местные реки, либо выщелачиваются в земле и проникают в грунтовые воды. До 80% таких растворов тратятся впустую, т.к. попадают не на объект опрыскивания, а в почву.

Время, требуемое для проникновения загрязнителей (нитратов или фосфатов) из почвы в грунтовые воды, точно неизвестно, но во многих случаях этот процесс может длиться очень долго.

С помощью современных технологий человек все интенсивнее использует подземные воды, истощая и загрязняя их. Вокруг городов бурно развивается частное строительство жилья и мелких предприятий, с автономным водоснабжением. Например, в Подмоскowie ежедневно бурится от 50 до 200 скважин разной глубины. По разным причинам (незнанию, например) подавляющее большинство скважин эксплуатируется без соблюдения правил пользования такими источниками воды. Это приводит к быстрому локальному загрязнению подземных вод этого района.



На загрязнение могут указывать такие признаки, как мёртвая рыба. Но есть и более сложные методы его обнаружения. Загрязнение пресной воды измеряется в показателях биохимической потребности в кислороде (БПК) — то есть сколько кислорода поглощает загрязнитель из воды. Этот показатель позволяет оценить степень кислородного голодания водных организмов.

Среди вносимых в океан с суши растворимых веществ присутствуют **органические** остатки. Объём поступления в Мировой океан органического вещества оценивается в

1300 млн т/год. Сточные воды, содержащие суспензии органического происхождения или растворённое органическое вещество, пагубно влияют на состояние водоёмов. Осаждаясь, суспензии заливают дно и задерживают развитие или полностью прекращают жизнедеятельность донных микроорганизмов, участвующих в процессе самоочищения вод. При гниении донных осадков могут образовываться вредные соединения и отравляющие вещества, такие как сероводород. Суспензии мешают проникновению света в толщу воды и замедляют процессы фотосинтеза.

Одним из основных санитарных требований, предъявляемых к качеству воды, является содержание в ней необходимого количества кислорода. На снижение растворённого кислорода в воде действуют все типы загрязнения. Поверхностные активные вещества — жиры, масла, смазочные материалы образуют на поверхности воды плёнку, препятствующую нормальному газообмену. Большое количество органических веществ, не свойственных природным водам, также снижают объём растворённого в воде кислорода.



Англия, вероятно, первой в мире приняла закон о загрязнении рек. Ещё в 1197 г. король Ричард I Львиное Сердце подписал первую хартию о Темзе.

Сегодня Европейское сообщество издаёт директивы о качестве воды. Так, в 1992 г. 9 из 12 стран — членов ЕС превысили уровень содержания нитратов в своих водоёмах. По новому законодательству, от всех членов ЕС требовалось к 2002 г. создать специальные очистные станции для обработки воды для городского и промышленного потребления, чтобы предотвратить загрязнение рек. В большинстве стран эта работа выполнена.

Вопросы и задания

1. В результате каких процессов происходит загрязнение пресных и морских вод?
2. Что является загрязнителем поверхностных и подземных вод?
3. Посчитайте количество воды, потребляемое вами в течение суток, учитывая воду, идущую на питьё, приготовление пищи, личную гигиену, хозяйственные нужды. Можете приблизительно подсчитать, сколько воды тратит ваш город, посёлок за сутки, месяц, год.

4. Составьте технологические цепочки потребления и загрязнения природных водоёмов и рек промышленным предприятием, фермерским хозяйством, городом.
5. Подготовьте сообщение о механизмах самоочищения воды.
6. Что вы знаете о качестве питьевой воды в районе вашего проживания?
7. Предложите меры по сохранению качества воды в пресных источниках.

§ 27. ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ. ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В РОССИИ

Для предотвращения негативных последствий воздействия загрязняющих веществ на отдельные компоненты природной среды обязательно знание их предельно допустимых уровней, при которых ещё возможно нормальное существование живых организмов. Основной величиной экологического нормирования содержания вредных химических соединений в компонентах природной среды является **предельно допустимая концентрация (ПДК)**.

Для установления ПДК проводятся специальные замеры, биологические эксперименты, наблюдения за состоянием здоровья людей, подвергшихся воздействию вредных веществ, их детей и внуков.

Назовём некоторые наиболее часто применяемые нормы ПДК.

ПДК рабочей зоны (ПДК р.з.) — допустимая концентрация вредного вещества (мг/м^3) в воздухе рабочей зоны не должна вызывать у работающих профессиональных заболеваний в течение всей жизни.

ПДК максимальная разовая (ПДК м.р.) — разовая максимальная концентрация в воздухе (мг/м^3) населённых мест, не вызывающая рефлекторных реакций у человека (удушья, рвоты, покраснения кожных покровов).

ПДК в. — предельная концентрация вредного вещества в водоёме, мг/л.

В таблице 10 приводятся значения ПДК в пищевых продуктах (мг/кг).

**Предельно допустимые концентрации тяжёлых металлов
в растительном сырье и пищевой продукции (мг/кг)**

Растительное сырьё и пищевые продукты	Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
Зерновые	0,1	10	0,03	0,5	50
Зернобобовые	0,1	10	0,02	0,5	50
Хлеб	0,05	5	0,01	0,3	25
Соль поваренная	0,1	3	0,01	2	10
Орехи	0,1	20	0,03	0,5	50
Какао-порошок и шоколад	0,5	50	0,1	1	70
Масло сливочное	0,3	0,5	0,03	0,1	5
Масло растительное	0,5	—	0,05	0,1	5
Овощи свежие и свежемороженые	0,03	5	0,02	0,5	10
Фрукты, ягоды свежие и свежемороженые	0,03	5	0,02	0,4	10
Грибы свежие, консервированные и сухие	0,1	10	0,05	0,5	20
Яйца	0,01	3	0,02	0,3	50
Чай	1	100	0,1	10	—

По промышленным выбросам твёрдых веществ лидируют такие «металлургические» города, как Магнитогорск, Нижний Тагил, Челябинск, а также города Асбест, Троицк, Суворов; по диоксиду серы — Норильск, Мончегорск, Никель, Орск и Омск; по диоксиду азота — Москва, Санкт-Петербург, Сургут, Асбест, Омск; по оксиду углерода — Новокузнецк, Магнитогорск, Липецк, Череповец, Нижний Тагил. Выбросы автотранспорта наиболее велики в Москве — 801 тыс. т в год, Санкт-Петербурге — 244, Краснодаре — 150, Омске — 148, Уфе — 119, Волгограде — 116, Нижнем Новгороде — 114, Самаре — 112, Воронеже — 108 тыс. т в год.

В связи с добычей железной руды и угля содержание свинца и ртути в воздухе Магнитогорска (Челябинская область) в 14 раз превышает ПДК.

Упомянутые вещества отрицательно воздействуют на органы дыхания, способствуя развитию злокачественных опухолей, особенно у детей.

10 самых чистых регионов России: Республика Алтай, Республика Ингушетия, Республика Калмыкия, Республика Дагестан, Карачаево-Черкесская Республика, Пензенская область, Камчатский край, Республика Марий Эл, Тамбовская область, Псковская область.

20 самых грязных регионов России: Красноярский край, Свердловская область, Челябинская область, Кемеровская область, Иркутская область, Приморский край, Ленинградская область, Пермский край, Вологодская область, Омская область, Мурманская область, Ростовская область, Липецкая область, Московская область, Краснодарский край, Оренбургская область, Тульская область, Рязанская область, Республика Башкортостан, Хабаровский край.

В результате чернобыльской аварии заражены радиоактивными веществами отдельные районы Брянской, Тульской, Орловской и Рязанской областей. Нельзя не упомянуть о том, что в результате аварии на Чернобыльской АЭС Республика Беларусь объявлена зоной национального экологического бедствия.

Загрязнение почвы и воды также становится всё более серьёзной проблемой в России. Возрастающее загрязнение оказывает прямое влияние на качество продуктов питания, питьевой воды, а как следствие, на здоровье и продолжительность жизни человека. Основные источники загрязнения почв в России — утечка химических веществ, оседание на почву присутствующих в воздухе загрязнителей, чрезмерное использование химикатов в сельском хозяйстве, а также неправильное складирование, хранение и захоронение жидких и твёрдых отходов.

К регионам с наибольшим загрязнением почвы относятся регионы Северного Кавказа, Приморского края и Центрально-Чернозёмных областей; к регионам со средним загрязнением — почвы Курганской и Омской областей, Среднего Поволжья; к территориям с небольшим загрязнением — почвы Верхнего Поволжья, Западной Сибири, Иркутской области.

Сегодня практически все водные бассейны России подвержены антропогенному загрязнению. В воде большинс-

тва рек и озёр есть превышение ПДК хотя бы по одному загрязняющему элементу.



По данным Санэпиднадзора России, более 30% потребляемой в стране питьевой воды не соответствует ГОСТу.

Вопросы и задания:

1. Что такое ПДК? Когда и почему были введены единые ПДК во многих странах мира?
2. Узнайте, какие ещё существуют нормирующие показатели, кроме ПДК? Как они связаны с ПДК?
3. Какая среда — воздушная, водная и почва — способна к наиболее быстрому самоочищению? Объясните механизмы самоочищения воздуха, воды и почвы.
4. Узнайте, что такое урсовая болезнь и алкалоз?

ОПАСНЫЕ СИТУАЦИИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ, И ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Глава 7

БЕЗОПАСНОЕ ПОВЕДЕНИЕ НА УЛИЦАХ И ДОРОГАХ

§ 28. ПРАВИЛА ДЛЯ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ

Велосипед — значит «быстроног» (от лат. *velox* — быстрый и *pes* — нога). Современные велосипеды полностью оправдывают это название. На специальных гоночных велосипедах спортсмены-велогонщики обгоняют даже автомобили.

По назначению велосипеды бывают дорожные и спортивные. В каждой из этих групп они, в свою очередь, разделяются по техническим характеристикам: высоте рамы, количеству передач, размеру шины, форме руля, седла (см. рис. на с. 144).

К велосипедам массового использования относятся дорожные велосипеды. Это машины, способные к безотказной работе на любых дорогах, при различных климатических условиях, они имеют большой срок службы. Дорожные велосипеды выпускают мужские, женские и подростковые.

Помните! Велосипед обладает ограниченной прочностью. Так, для подросткового велосипеда допускается посадка одно-



го велосипедиста в возрасте до 15 лет и перевозка груза массой до 15 кг.

Уход за велосипедом. Велосипед нуждается в ежедневном осмотре: в проверке давления воздуха в шинах, правильности центровки колес, натяжения цепи и спиц, работы тормозов, плотности резьбовых соединений, действия звонка, наличия зеркала заднего вида.

При эксплуатации велосипеда образуются зазоры в его ходовых соединениях. Во избежание этого узлы велосипеда систематически регулируют, смазывают, а затем проверяют. Изношенные детали заменяют новыми.

В зонах умеренного климата смазывать велосипед нужно один раз, а цепь — 2 раза в сезон. В зонах с жарким климатом велосипед смазывают 2—4 раза в сезон, цепь — 4—8 раз. Для смазки применяют машинное масло.

Правила дорожного движения для велосипедиста устанавливают, что до 14-летнего возраста на велосипеде нельзя ездить по дорогам и улицам. Во дворе — пожалуйста, но не выезжая на дорогу.

Водитель любого транспортного средства должен быть знаком с правилами дорожного движения. Водитель велосипеда — не исключение. Вспомним некоторые из них.

Водитель должен подавать сигналы каждый раз, когда намеревается произвести маневр. Прежде чем выехать с обочины дороги на проезжую часть, он, не трогаясь с места, включает указатель левого поворота и, убедившись, что никакой опасности нет и путь свободен, выезжает на дорогу. По пути, чтобы перестроиться из ряда в ряд, водитель включает указатель с той стороны, куда он должен направить свою машину. Подаются сигналы и тогда, когда надо сделать поворот, разворот, обогнать или объехать другие машины.

Чтобы эти сигналы были понятны всем, они четко обозначены в Правилах дорожного движения (ПДД), и каждый имеет свое значение. Для этого у всех автомобилей, мотоциклов, троллейбусов, трамваев впереди и сзади, справа и слева имеются указатели поворотов («мигалки»), сзади — красный стоп-сигнал.

Если водителю надо повернуть налево, он включает сигнал поворота налево. Тогда слева и сзади начинают мигать лампочки указателей поворота. А если ему нужно остановиться, он включает сигнал поворота направо, а затем нажимает на тормоз. В тот же момент в задней части автомобиля вспыхивает стоп-сигнал. Оба сигнала предупреждают других водителей, в том числе и велосипедистов, что этот автомобиль поворачивает направо к тротуару или к обочине и тормозит.

Велосипедист, двигаясь по улице, должен внимательно следить за всеми сигналами, подаваемыми водителями других транспортных средств, за маневрами автомобилей и, где нужно, уступать им дорогу, притормаживать или даже останавливаться.

Сам велосипедист сигнализирует руками. Эти сигналы просты и тоже установлены Правилами дорожного движения. Они должны быть понятны всем участникам движения:

□ перед перестроением в левую сторону или поворотом налево велосипедист вытягивает в сторону левую руку либо правую, согнутую в локте, вверх;

□ перед перестроением в правую сторону или поворотом направо велосипедист вытягивает правую руку в этом направлении, а если рука занята или не видна, то левую, согнутую в локте, вверх;

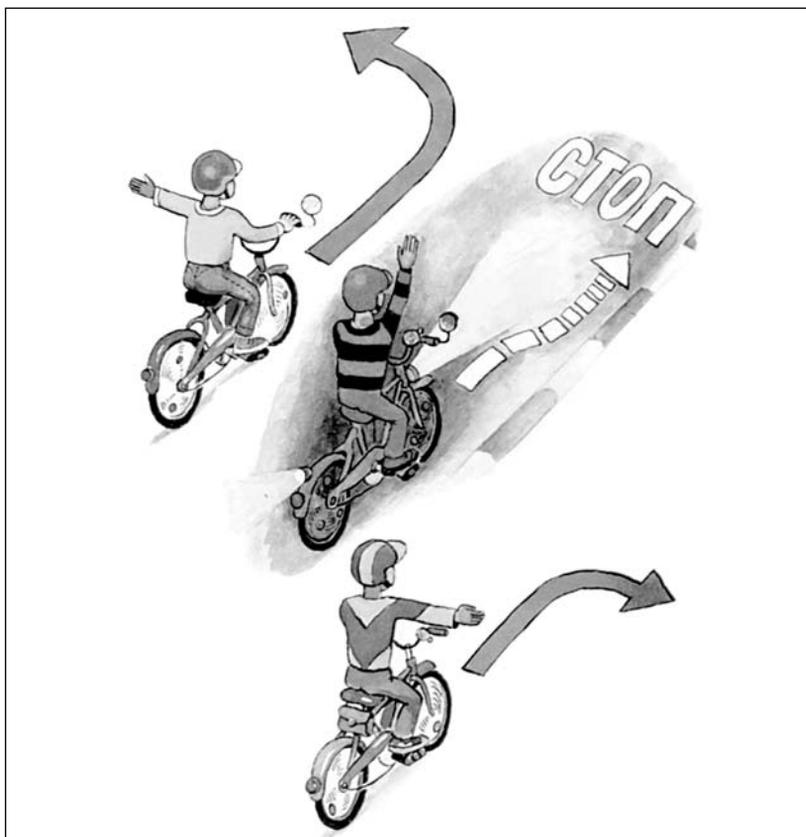
□ перед торможением надо поднять вытянутую вверх руку.

Велосипедисту нужно грамотно пользоваться этими сигналами, чтобы не создавать помех на дороге.

При выезде на дорогу *со двора* велосипедист обязан пропустить транспортные средства и пешеходов и только после этого отправляться в путь.

Если велосипедист хочет перестроиться с одной полосы на другую, он должен подать сигнал, который поставит в известность о его намерении остальных участников движения, и уступить дорогу транспортным средствам, едущим попутно в прямом направлении.

Если велосипедисту надо повернуть направо, он должен заранее занять крайнее правое положение на дороге, т. е. ехать по крайней правой полосе.



Пешеходы, знающие сигналы световой и ручной сигнализации, при переходе улицы будут понимать, какой манёвр хочет совершить водитель.

Во время движения на дороге может возникнуть такая ситуация: впереди, по полосе движения, в одном направлении с велосипедистом едет тихоходная машина, например, трактор с прицепом, или на обочине стоит большой грузовик. Чтобы обогнать трактор или объехать препятствие, надо выехать на другую полосу движения без помех движущемуся по ней транспорту. Обгонять все транспортные средства, кроме трамваев, разрешается только с левой стороны. Однако если водитель едущей впереди машины подал сигнал поворота налево и начал поворачивать, то обгонять его надо справа.

Запрещено устраивать гонки на дороге. Если вас обгоняет другой водитель, например, мопеда или велосипеда, то нельзя препятствовать обгону повышением скорости или иными действиями, когда закончит тот водитель обгон, тогда можно двигаться быстрее.

Итак, при выезде на дорогу велосипедисту требуются предельная осторожность, внимательность, дисциплинированность и предупредительность по отношению к другим водителям.

Дополнительные требования к велосипедисту. Велосипеды должны двигаться только по крайней правой полосе в один ряд, как можно правее. Допускается движение по обочине, если это не создаёт помех пешеходам.

Водителю велосипеда запрещается:

- ездить, не держась за руль хотя бы одной рукой;
- перевозить пассажиров (хотя ПДД и разрешают перевозить на велосипедах ребёнка до 7 лет на специальном сиденье и при оборудованных подножках);
- перевозить груз, который выступает более чем на 0,5 м по ширине или длине за габариты велосипеда, или груз, мешающий управлению;
- двигаться по дороге при наличии рядом велосипедной дорожки;
- поворачивать налево или разворачиваться на дороге с трамвайным движением и на дороге, имеющей более одной полосы для движения в данном направлении. В этом случае надо сойти с велосипеда и перейти дорогу по пешеходному переходу, ведя велосипед за руль и соблюдая меры предосторожности.

При развороте на любой дороге надо сойти с велосипеда и перейти дорогу, ведя велосипед за руль, даже если нет запрещающего знака.

Опасно выезжать на оживлённую дорогу. Также опасно въезжать в туннель, на эстакаду или мост, где обычно высока скорость движения транспорта. При планировании поездки следует исключить такие места из своего маршрута.

Согласно ПДД, оставлять транспорт (велосипед в том числе) можно при условии, если приняты все необходимые меры предосторожности. Если вы едете на велосипеде и должны остановиться на какое-то время, то обязаны поставить велосипед на откидную подножку или прислонить его к стене либо к дереву, а также закрыть его на замок, если он есть.

Существует специальный знак аварийной остановки — треугольник с красными светоотражающими полосами. Этот знак должен выставлять водитель машины при вынужденной остановке в тех местах, где это запрещено, или тогда, когда его машина не может быть своевременно замечена другими водителями, например, сразу после крутого поворота. В тёмное время суток вместо знака аварийной остановки выставляется мигающий красный фонарь.

Эти сигналы говорят о том, что на расстоянии 25—30 м от них стоит неисправная машина или здесь произошло дорожно-транспортное происшествие. Естественно, в этом месте следует быть внимательнее и принять меры предосторожности.

Вопросы и задания

1. Почему велосипед в наше время становится массовым средством передвижения?
2. Можно ли на велосипеде перевозить пассажиров? Если да, то кого и при каких условиях?
3. Какие требования предъявляют Правила дорожного движения к перевозке груза на велосипеде?
4. Какие меры предосторожности следует предпринять, оставляя велосипед во дворе, на улице, дороге?
5. Как обозначается аварийная остановка автотранспорта?
6. При каких технических неисправностях велосипеда езда на нём запрещается?

§ 29. Мотовелосипед и мопед. Мотоцикл.

Правила пользования и движения

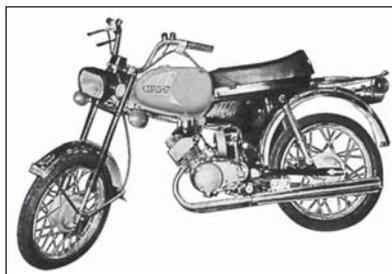
Мотовелосипед — велосипед с несколько усиленными узлами (рама, колёса) и оснащённый двигателем.



В послевоенные годы прошлого века появились мотовелосипед и мопед. Мопед отличался оригинальными техническими решениями, практичностью и дешевизной. Первыми их выпускала компания «Солекс» (Solex). Она была основана французскими инженерами Морисом Гударом и Марселем Менессоном в 1905 г. и специализировалась на производстве карбюраторов. Менессон разработал малогабаритный двигатель для велосипедов. Первая модель появилась во время Второй мировой войны в 1940 г. Через два года была произведена тестовая партия мотовелосипедов.

На обычный дорожный велосипед также может быть установлен двигатель. По сравнению с ним мотовелосипеды и лёгкие мопеды имеют ряд преимуществ: низкая посадка, улучшенное седло, прочная передняя вилка с амортизацией, надёжные передние и задние тормоза. Всё это создаёт удобства для водителя и обеспечивает безопасность движения.

Мотовелосипеды и мопеды — самые лёгкие из моторизованных транспортных средств. Они получили большое распространение во всём мире как удобный транспорт для различных поездок, прогулок и туризма. Добавим сюда и новую разновидность мопеда — скутер.



Мопед



Мотовелосипед

Лёгкие мопеды, мотовелосипеды с подвесными двигателями имеют следующие механизмы и системы: двигатель, силовую передачу, ходовую часть, механизмы управления и систему электрооборудования.

Двигатель является источником механической энергии.

Силовая передача передаёт крутящий момент от двигателя к заднему колесу мотовелосипеда или мопеда.

Ходовая часть состоит из рамы, передней вилки, задней подвески, шин, колёс, седла и других узлов и деталей.

Механизмы управления состоят из рулевого управления, тормозов и рукояток управления. Система электрооборудования включает переднюю фару, задний фонарь, переключатель и электропроводку.

Торможение осуществляется передним тормозом колодочного типа с ручным управлением и задним – с помощью втулки заднего колеса.

Мотовелосипед снабжён звонком велосипедного типа и трубчатым багажником с прижимом.

Система электрооборудования состоит из генератора, фары с лампочками электропривода с двумя изоляционными втулками.

Правила пользования. Перед выездом необходимо произвести наружный осмотр мотовелосипеда, проверить надёжность крепления всех болтов и соединений, чтобы убедиться в его исправности. Особое внимание надо обратить на крепление колёс, двигателя, крепление руля, седла, каретки и педалей. Достаточно ли давление в шинах. Оно считается достаточным, если при посадке водителя шина колеса вдавливается на 10 мм. Сильно накачанная шина вызывает излишнюю тряску мотовелосипеда. Следует проверить надёжность торможения, натяжение цепей, величину зазора в подшипниках передней вилки, колёс, каретки, педалей, биение ободов колёс. Все неисправности перед выездом надо устранить. Также проверить, имеется ли в бензобаке нужное количество топлива.

Правила движения велосипеда и мопеда (скутера). Управлять велосипедом по дорогам разрешается лицам не моложе 14 лет, а мопедом — не моложе 16 лет.

Мопеды должны двигаться только в один ряд, возможно правее. Допускается движение по обочине, если это не создаёт помех пешеходам.

Как и велосипедистам, водителям мопеда запрещается:

- ездить, не держась за руль хотя бы одной рукой;
- перевозить пассажиров, кроме ребёнка в возрасте до 7 лет на дополнительном сиденье, оборудованном надёжными подножками;
- перевозить груз, который выступает более чем на 0,5 м по длине или ширине за габариты, или груз, мешающий управлению;
- поворачивать налево или разворачиваться на дорогах с трамвайным движением и на дорогах, имеющих более одной полосы для движения в данном направлении;
- двигаться по дороге без застёгнутого мотошлема.

На нерегулируемой пересечении велосипедной дорожки с дорогой, расположенном вне перекрёстка, водители велосипедов и мопедов должны уступить дорогу транспортным средствам, движущимся по этой дороге.

Мотоцикл — двухколёсное (бывают и 3-колёсные) транспортное средство, с боковым прицепом или без него, имеющее максимальную массу не более 400 кг и двигатель с объёмом более 50 см³, если это двигатель внутреннего сгорания (и/или номинальную мощность более 4 кВт, если мотоцикл снабжён электродвигателем). Впрочем, нормы различаются в разных странах. К мотоциклам приравниваются мотороллеры, мотоколяски, трёхколёсные и другие механические транспортные средства, максимальная масса которых не превышает 400 кг.



29 августа 1885 г. немецкий инженер Готлиб Даймлер получил патент на мотоцикл, который впервые продемонстрировал в ноябре 1885 г. Это был велосипед с деревянной рамой и передачей с ремнём. На нём установлен 1-цилиндровый бензиновый двигатель с рабочим объёмом 264 куб. см мощностью 0,5 л. с. Такая мощность позволяла достигать скорости 12 км/ч.

В Англии появление мотоцикла связано с именем Э. Батлера (1887 г.), во Франции — Ф. Милле, а в Италии — Э. Бернарди (1893 г.). Э. Батлер предложил велосипед с двигателем внутреннего сгорания, на который получил патент.

Езда на мотоцикле более опасна, чем на автомобиле. Причины этого как технические, так и психологические. Часто мотоциклы обладают лучшей динамикой разгона, чем легковые автомобили, а спортивные — большой максимальной скоростью. У мотоциклов отсутствует большинство элементов пассивной безопасности, присутствующей у автомобиля. Вожделение мотоцикла требует от водителя большей подготовки, его реакции и собранности.

Водитель мотоцикла и его пассажир не защищены от дождя и снега, сильного ветра. Поэтому необходима специальная одежда. Для мотоцикла характерна неустойчивость движения на снежном и ледовом покрове дорог.

Минимальные требования экипировки мотоциклиста — мотоциклетный шлем. Для мотоциклистов существует своя защитная экипировка, изготовленная с учётом условий езды, но она в основном защищает от скольжения при падении, но не спасает при прямом столкновении.

Приобретая транспортное средство, следует добросовестно выучить правила дорожного движения. Изучить порядок ухода за ним и его устройство. Знать, как проверять тормоза, звуковой сигнал. Как вести себя в зоне интенсивного движения и около дома в зоне жилой застройки.

Помните! Правила дорожного движения распространяются не только на автомобили, но и на мотоцикл и мопед. В случае аварии наиболее вероятными жертвами становятся велосипедисты и мотоциклисты.

Общие правила езды на мотоцикле и мопеде, которые надо знать и помнить, особенно начинающим водителям.

1. Настроить руль в такое положение, чтобы сидеть в небольшом наклоне вперёд, т.е. не сидеть с прямой спиной. Такой способ сидения не позволяет пружинить позвоночнику и передаёт ему твёрдые удары.

2. Ездить осторожно, главным образом, медленно. Ездить, соответствуя своим способностям.

3. Учиться ездить в местах, где нет дорожного движения. Первые поездки планировать на дорогах с очень небольшой интенсивностью движения. Не ездить в сложных погодных условиях — при тумане, гололедице, дожде. Осознавать большое воздействие бокового ветра.

4. Наблюдать за движением сзади, не ехать против движения и строго держаться правой стороны.

6. Оповещать об изменении направления движения заранее.

7. Выбирать безопасную скорость и не тормозить резко во избежание скольжения.

8. Учиться предвидеть сложные ситуации и решать их: тормозить, добавить газу или разъехаться, видя препятствие.

9. Выдерживать достаточную дистанцию от впереди идущих автотранспортных средств.

10. Знать особенности тормозов автотранспортных средств, движущихся впереди (автомобили обладают большей эффективностью тормозов, чем мотоциклы).

Помните: водители мотоциклов, мопедов и пассажиры должны надевать защитные шлемы до начала движения. На мотоциклах без коляски разрешается ездить только одному пассажиру при наличии заднего сиденья, подножек и прочно укреплённой ручки.

Запрещено детям, не достигшим 12-летнего возраста, ездить на заднем сиденье мотоцикла или мопеда.

Вопросы и задания

1. Сравните принципы работы велосипеда, мотовелосипеда, мопеда и мотоцикла.

2. Расскажите о правилах движения на дорогах и в жилой зоне на велосипеде, мотовелосипеде, мопеде.

3. Какие правила необходимо знать начинающему водителю мопеда и мотоцикла?

§ 30. Водитель — главный участник дорожного движения

На территории Российской Федерации действуют «Правила дорожного движения РФ», утверждённые постановлением Правительства Российской Федерации № 316 от 10 мая 2010 г. Эти правила устанавливают единый порядок для всех участников дорожного движения на территории России: для водителей, пассажиров и пешеходов.

К транспортным средствам относятся автомобиль, трамвай, троллейбус, мотоцикл, мопед, велосипед, гужевая повозка и любые другие устройства, предназначенные для перевозки по дорогам людей, грузов или оборудования, установленного на нём.

Водитель — это человек, управляющий каким-либо транспортным средством, погонщик, ведущий по дороге вьючных, верховых животных или стадо. Водителем является и тот человек, который обучается вождению.

Водитель является главным действующим лицом на дороге. Он отвечает за безопасность дорожного движения в соответствии с действующим законодательством. В случае нарушения Правил дорожного движения (ПДД) он несёт полную ответственность и может быть привлечён к административной, гражданской и уголовной ответственности.

Познакомьтесь с некоторыми важными обязанностями водителей, предусмотренными Правилами дорожного движения.

Водитель должен иметь при себе водительское удостоверение на право управления транспортным средством соответствующей категории или временное разрешение, а также регистрационные документы и талон о прохождении государственного технического осмотра на данное транспортное средство.

При необходимости у водителя должен быть документ, подтверждающий право владения или пользования данным транспортным средством.

При движении на транспортном средстве, оборудованном ремнями безопасности, водитель должен быть пристёгнутым и не перевозить пассажиров, не пристёгнутых ремнями.

Управлять мотоциклом необходимо в застёгнутом мотошлеме. Нельзя перевозить пассажиров без застёгнутого мотошлема.

Перед выездом водитель обязан проверить исправность транспортного средства. Запрещается движение при неисправности рабочей тормозной системы, рулевого управления, негорящих или отсутствующих фарах и задних габаритных огнях в тёмное время суток или в условиях недостаточной видимости.

При возникновении в пути неисправностей водитель должен устранить их, а если это невозможно, то он может следовать к месту стоянки или ремонта с соблюдением необходимых мер предосторожности.

Водитель обязан предоставлять транспортное средство сотрудникам полиции, федеральных органов государственной охраны и органов Федеральной службы безопасности в случаях, предусмотренных законодательством, а также оказывать помощь медицинским работникам для перевозки людей, которым необходима срочная медицинская помощь, в ближайшее лечебное учреждение.

Водителю запрещается:

□ управлять транспортным средством в состоянии опьянения (алкогольного, наркотического или иного), под воздействием лекарственных препаратов, ухудшающих реакцию и внимание, в болезненном или утомлённом состоянии, ставящем под угрозу безопасность движения;

□ передавать управление транспортным средством лицам, находящимся в состоянии опьянения, под воздействием лекарственных препаратов, в болезненном или утомлённом состоянии, а также лицам, не имеющим при себе водительского удостоверения на право управления транспортным средством;

□ пересекать организованные (в том числе и пешие) колонны и занимать место в них;

□ пользоваться во время движения телефоном, не оборудованным техническим устройством, позволяющим вести переговоры без использования рук.

Время реакции водителя. В пути водитель непрерывно получает информацию об условиях движения: изменении профиля дороги, появлении препятствий, смене сигналов светофора. Он анализирует полученную информацию и принимает решение о наиболее безопасных способах движения.

Время, которое проходит с момента появления какого-либо раздражителя, например, сигнала светофора, до момента, когда водитель проделает нужные в этом случае действия, называют временем реакции.

Установлено, что на разные виды раздражителей затрачивается и разное время реакции. Например, на звук человек реагирует быстрее, чем на свет. Кроме того, чем больше

объём информации, тем больше времени требуется на выбор из неё более важных элементов.

Величина времени реакции в обычных условиях для водителей – от 0,1–0,3 до 1,0–1,5с. В опасной обстановке быстрота реакции имеет решающее значение, поскольку скорость движения, например, легкового автомобиля достигает 30—40 м/с и больше.

Транспортное средство за время реакции водителя продолжает двигаться без изменения скорости или направления, несмотря на произошедшие изменения в дорожной обстановке. Если впереди оказалось какое-либо препятствие, то расстояние до него за время реакции водителя значительно сократится.

Время реакции у разных водителей неодинаково. Оно уменьшается по мере приобретения водительских навыков и общей тренированности. Многие действия по управлению транспортом у опытного водителя становятся автоматическими и производятся с минимальной затратой времени. Время реакции увеличивается при употреблении алкоголя или каких-либо наркотических и психотропных средств, при болезненном состоянии, испуге и недостаточной освещённости пути, а также других отвлекающих факторов.

Вопросы и задания.

1. Узнайте, какое наказание грозит водителю за нарушение следующих правил дорожного движения:

- а) превышение скорости;
- б) выезд на встречную полосу движения;
- в) проезд перекрёстка на красный сигнал светофора;
- г) отказ пропустить пешеходов, переходящих дорогу по нерегулируемому переходу.

Подготовьте сообщение для выступления на уроке об ответственности водителя за другие нарушения правил дорожного движения.

2. Самостоятельно изучите раздел «Общие обязанности водителя» в действующих «Правилах дорожного движения РФ», утверждённых в 2010 г., и ответьте на вопрос: «Какие ещё существуют обязанности водителя, которые не названы в учебнике?»

3. Как вы думаете, что обеспечивают существующие правила поведения водителя на дороге?

4. Как вы думаете, какие действия водителя, не предусмотренные правилами дорожного движения, могут привести к ДТП? Что не должен делать водитель транспортного средства в момент движения?
5. От чего зависит время реакции водителя? Какие факторы увеличивают это время?

§ 31. Проезд перекрёстка

В связи с тем, что самые опасные ситуации на дорогах возникают на перекрёстках, рассмотрим эти ситуации.

Водитель, приближаясь к перекрёстку, обязан снизить скорость и обратить внимание на знаки, которые указывают направление движения по полосам (на какой дороге они находятся — главной или второстепенной). Если на перекрёстке вы не планируете поворачивать, то следует ехать по средней полосе, если дорожными знаками не предусмотрен другой порядок. Если необходим поворот, то следует вовремя занять соответствующую полосу и подать необходимый сигнал поворота.

Правила проезда перекрёстков. При повороте направо или налево водитель обязан уступить дорогу пешеходам, переходящим проезжую часть дороги, на которую он поворачивает, а также велосипедистам, пересекающим её по велосипедной дорожке. Там, где движение регулируется, пешеходы обязаны при переходе проезжей части руководствоваться сигналами светофора или регулировщика. Приоритет в отношении пешеходов относится и к велосипедистам, т.к. полоса движения для велосипедистов обычно находится у края проезжей части. Кроме того, велодорожка расположена рядом с тротуаром, на обочине или проходит параллельно дороге.

Запрещается выезжать на перекрёсток или пересечение проезжих частей, если образовался затор, который вынудит водителя остановиться, создав препятствие для движения транспортных средств в поперечном направлении.

Перекрёсток, где очерёдность движения определяется сигналами светофора или регулировщика, считается регулируемым. При жёлтом мигающем сигнале, неработающих

светофорах или отсутствии регулировщика перекрёсток считается нерегулируемым, и водители обязаны руководствоваться правилами проезда нерегулируемых перекрёстков и установленными на перекрёстке знаками приоритета.

Регулируемые перекрёстки. При повороте налево или развороте по зелёному сигналу светофора водитель обязан уступить дорогу транспортным средствам, движущимся со встречного направления прямо и направо. Таким же правилом должны руководствоваться между собой водители трамваев.

При движении в направлении стрелки, включённой в дополнительной секции одновременно с жёлтым или красным сигналом светофора, водитель обязан уступить дорогу транспортным средствам, движущимся с других направлений.

Если сигналы светофора или регулировщика разрешают движение одновременно трамваю и безрельсовым транспортным средствам, то трамвай имеет преимущество независимо от направления его движения. Однако при движении в направлении стрелки, включённой в дополнительной секции одновременно с красным или жёлтым сигналом светофора, трамвай должен уступить дорогу транспортным средствам, движущимся с других направлений.

Водитель, въехавший на перекрёсток при разрешающем сигнале светофора, должен выехать в намеченном направлении независимо от сигналов светофора на выходе с перекрёстка. Однако, если на перекрёстке перед светофорами, расположенными на пути следования водителя, имеются стоп-линии, водитель обязан руководствоваться сигналами каждого светофора.

При включении разрешающего сигнала светофора водитель обязан уступить дорогу транспортным средствам, завершающим движение через перекрёсток, и пешеходам, не закончившим переход проезжей части данного направления.

Нерегулируемые перекрёстки. На перекрёстке неравнозначных дорог водитель транспортного средства, движущегося по второстепенной дороге, должен уступить дорогу транспортным средствам, приближающимся по главной, независимо от направления их дальнейшего движения.

При отсутствии таких знаков приоритета проезда перекрёстков зависит от вида твёрдого покрытия на дороге. Водитель, выезжающий с грунтовой дороги на дорогу с твёрдым покрытием, обязан уступить дорогу водителям, которые движутся по дороге с покрытием.

В случае, когда главная дорога на перекрёстке меняет направление, водители, движущиеся по главной дороге, должны руководствоваться между собой правилами проезда перекрёстков равнозначных дорог. Этими же правилами должны руководствоваться водители, движущиеся по второстепенным дорогам.

На перекрёстке равнозначных дорог водитель безрельсового транспортного средства обязан уступить дорогу транспортным средствам, приближающимся справа. Этим же правилом должны руководствоваться между собой водители трамваев.

На таких перекрёстках трамвай имеет преимущество перед безрельсовыми транспортными средствами независимо от направления его движения.

При повороте налево или развороте водитель безрельсового транспортного средства обязан уступить дорогу транспортным средствам, движущимся по равнозначной дороге со встречного направления прямо или направо. Этим же правилом должны руководствоваться между собой водители трамваев.

Если водитель не может определить наличие покрытия на дороге (тёмное время суток, грязь, снег и тому подобное), а знаков приоритета нет, он должен считать, что находится на второстепенной дороге. Важность этого правила в том, что в местностях с продолжительным периодом снежного покрова, при неблагоприятных погодных условиях (дождь, туман и др.) или в условиях недостаточного освещения управлять автомобилем становится труднее, а потому все участники дорожного движения должны быть особо внимательны.

Вопросы и задания

1. Пользуясь Правилами дорожного движения и изображением дорожных знаков, нарисуйте схемы движения транспорта (его приоритетов) на регулируемых и нерегулируемых перекрёстках в случаях:

- при повороте налево или развороте по зелёному сигналу светофора;
- при движении в направлении стрелки, включённой в дополнительной секции одновременно с жёлтым или красным сигналом светофора;
- если сигналы светофора или регулировщика разрешают движение одновременно трамваю и безрельсовым транспортным средствам.

2. Каковы правила действия водителя:

- на нерегулируемом перекрёстке неравнозначных дорог;
- движущегося по главной дороге, когда главная дорога на нерегулируемом перекрёстке меняет направление.

3. Нарисуйте в тетради знаки, указывающие на наличие стоп-линии.

4. На некоторых перекрёстках главная дорога может изменять своё направление. В этом случае перед перекрёстком устанавливается знак «Главная дорога» с дополнительной табличкой. Найдите в «Правилах дорожного движения РФ» этот знак и нарисуйте его в тетради.

§ 32. Экстремальные ситуации аварийного характера

Современное городское хозяйство насыщено разнообразной техникой. Выход её из строя порождает целый ряд аварийных ситуаций. При этом в условиях электрофицированных, газифицированных многоэтажных зданий одна авария может стать причиной другой. Например, при бытовом затоплении здания недостаточно думать только об одном отключении воды. Возможность замыкания в этом случае вынуждает быть осторожным в обращении с электропроводкой.

Существенно осложнилась в современных условиях и ситуация пожара, во-первых, потому что появились новые источники возгорания — телевизоры, компьютеры, разнообразная бытовая техника. Во-вторых, в отделке современных зданий стали широко использовать синтетические материалы, многие из которых при горении выделяют сильнодействующие ядовитые вещества, близкие по своему действию к боевым отравляющим веществам. В таком случае при эвакуации с места пожара необходимы специальные средства защиты органов дыхания. Следует отметить, что необходи-

мая эвакуация может быть затруднена из-за захламлённости балконов и общих коридоров жилых зданий.

Аварийные ситуации могут быть разных типов – от аварий транспортных средств до так называемых локальных аварий, например, падение людей с вагонных полок в результате резкого торможения железнодорожного состава.

Современный транспорт является одним из источников опасности. В результате дорожно-транспортных происшествий возможны травмы человека различной тяжести и причинение имущественного ущерба. Жертвами аварий становятся водители, пассажиры и пешеходы.

По данным ВОЗ, в мире каждые 30 секунд на дорогах погибает человек, т.е. ежегодно жертвами дорожно-транспортных происшествий становятся 1,2 млн человек.

Наиболее часто жертвами становятся мужчины в возрасте от 15 до 44 лет на мотоцикле.

ДТП наносят обществу большой социально-экономический ущерб, общие экономические потери составляют, по информации Всемирного Банка, около 500 млрд долларов США в год. Только на уход за пострадавшими, по данным ВОЗ, расходуется 425 млрд евро в год.

Правила дорожного движения Российской Федерации определяют дорожно-транспортное происшествие как «событие, возникшее в процессе движения по дороге транспортного средства и с его участием, при котором погибли или ранены люди, повреждены транспортные средства, сооружения, грузы либо причинен иной материальный ущерб».

Дорожно-транспортные происшествия подразделяются на следующие виды: столкновение, опрокидывание, наезд на стоящее транспортное средство, наезд на препятствие, наезд на пешехода, наезд на велосипедиста, наезд на гужевой транспорт, наезд на животных и прочие ДТП.

Статистические данные свидетельствуют, что наиболее распространённые ДТП — наезды на пешеходов и лобовые столкновения на встречной полосе движения, заканчивающиеся тяжёлыми последствиями.

Более половины всех несчастных случаев происходит по вине человека, т.е. в результате низкой дисциплины водителей и пешеходов — пренебрежения Правилами дорожного движения.

Неблагоприятные погодные условия – туман, дождь, снегопад, гололедица и т.д. оказывают значительное влияние на характер движения транспортного средства. Большинство аварий происходит на скользких дорогах.

При возникновении льда на дороге коэффициент сцепления шин с поверхностью уменьшается. Это приводит к резкому снижению безопасности движения. Высота и состояние снежного покрова на дороге также создают опасность для транспорта. Наличие снега на проезжей части уже с высотой в 3—5 см вызывает необходимость снижения скорости движения автомобилей

При движении в тёмное время суток потенциальная опасность неблагоприятных метеорологических условий ещё более возрастает.

Сокращается видимость предметов на участке дороги, многие предметы появляются в освещённой зоне внезапно. Время реакции водителя также увеличивается в среднем в 2 раза.

Повороты дороги, крутые подъёмы и спуски также повышают опасность в управлении транспортным средством. Для снижения вероятности ДТП на дорогах ставят предупредительные и ограничительные знаки, делают дополнительные полосы и т.д.

Безопасность на авиационном транспорте обеспечена, казалось бы, лучше всего, и всё-таки необходимо знать, что наиболее опасными являются взлёт и посадка. Следует внимательно прослушать информацию о правилах безопасности в полёте и на протяжении всего рейса неукоснительно следовать им.

Сложным и потенциально опасным для человека видом транспорта является метрополитен. Повышенной опасностью являются зоны эскалатора, перрона, автоматические двери вагонов.

Основные случаи возможных нежелательных и опасных ситуаций оговорены в правилах пользования каждого вида транспорта. Чаще всего они вывешены в салонах поездов, трамваев, автобусов. Надо их внимательно прочитать и запомнить.

Вопросы и задания:

1. Какие опасные и экстремальные ситуации возможны в повседневной жизни?
2. Какие опасные ситуации могут возникнуть в жилище? Можно ли их избежать?
3. Почему необходимо знание правил поведения в любом виде транспорта? Дайте развёрнутый ответ.
4. Попробуйте найти данные города или района, где вы живёте, о пожарах в жилом секторе; дорожно-транспортных происшествиях; авариях в жилищно-коммунальном хозяйстве. Проведите анализ этих данных и ответьте на вопросы, почему произошли эти опасные и, возможно, чрезвычайные ситуации, какова была роль человеческого фактора в анализируемых случаях?

План выполнения проекта

1. Выберите тему проекта из предложенных или сформулируйте её сами. Обсудите тему с преподавателем.
2. Решите, будете ли вы работать самостоятельно или в группе с одноклассниками.
3. Решите, в какой форме будет представлен проект: на электронном носителе (с использованием программ Microsoft PowerPoint, Microsoft Word, Microsoft Internet Explorer), в виде постера, модели, в форме проведения конференции, командных соревнований по оказанию помощи пострадавшим.
4. Обсудите тему с преподавателями разных дисциплин, которые могли бы оказать содействие (консультации и помощь) в выполнении проекта (или с родителями).
5. Продумайте этапы и сроки выполнения проекта.
6. Если проект выполняется группой учащихся, то распределите обязанности.
7. Обдумайте, какой материал и информация будут нужны для выполнения проекта.

Проектные задания

1. Изучите вопрос о вероятности возникновения техногенной аварии в вашем районе (город, район, область, республика).
2. Разработайте модель управления организацией защиты населения от чрезвычайных техногенных ситуаций в вашем районе.
3. Разработайте собственный план поведения в чрезвычайной ситуации техногенного характера.
4. Подготовьте текст оповещения населения о чрезвычайной ситуации от имени органа управления ГОЧС.
5. Разработайте методику оценки возможного ущерба на примере одного жизненно важного объекта (возможно, вашего жилища).
6. Разработайте комплекс мер по восстановлению экосистемы после ЧС техногенного характера.
7. Подготовьте проект статьи о последствиях ЧС в вашем районе для её размещения в средствах массовой информа-

Как защитить себя при угрозе террористического акта

В 2006 г. был принят Федеральный закон «О противодействии терроризму», который определяет правовые и организационные основы борьбы с терроризмом в Российской Федерации, порядок действий органов исполнительной власти, общественных объединений и организаций, должностных лиц и отдельных граждан, а также права, обязанности и гарантии граждан в связи с осуществлением борьбы с терроризмом.

В Федеральном законе Российской Федерации сказано, что **«терроризм — это насилие или угроза его применения в отношении физических лиц или организаций, а также уничтожение (повреждение) или угроза уничтожения (повреждения) имущества и других материальных объектов, создающие опасность гибели людей, причинение значительного имущественного ущерба либо наступление иных общественно опасных последствий, осуществляемых в целях нарушения общественной безопасности, устрашения населения или оказания воздействия на принятие органами власти решений, выгодных террористам».**

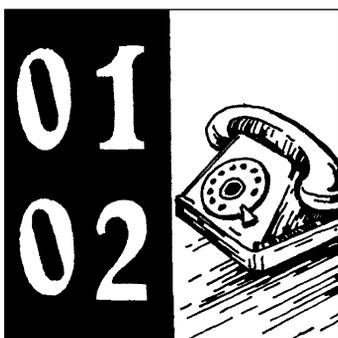
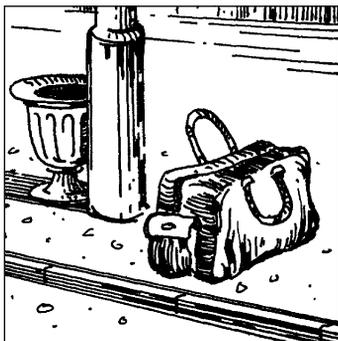
Специалисты рекомендуют знать и помнить необходимые правила поведения в случае угрозы или совершения террористического акта.

Что делать при обнаружении взрывного устройства?

Не подходить к обнаруженному предмету, не трогать его руками.

Немедленно сообщить об обнаруженном подозрительном предмете в полицию.

Внимание! Использование средств радиосвязи, мобильных телефонов и других радиосредств способно вызвать срабатывание радиовзрывателя.



При обнаружении подозрительных предметов немедленно сообщите в дежурные службы территориальных органов внутренних дел, в Федеральную службу безопасности РФ (ФСБ), Управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям (ГОЧС).

Дождаться прибытия представителей правоохранительных органов на некотором удалении от места нахождения подозрительного предмета и указать, где он.

Если вас захватили в заложники

Успокойтесь и не паникуйте. Разговаривайте спокойным голосом.

Мобилизуйте свои силы и подготовьтесь к возможному суровому испытанию.

Сохраняйте умственную и физическую активность.

Не провоцируйте террористов: не показывайте ненависть и пренебрежение.

С самого начала (особенно в первый час) выполняйте все указания бандитов.

Не привлекайте террористов своим поведением, не оказывайте сопротивления. Это может усугубить ваше положение.

Постарайтесь определить место вашего нахождения (заточения).

Не пытайтесь бежать, если нет полной уверенности в успехе побега.

Не пренебрегайте пищей. Это поможет сохранить силы и здоровье.

Запомните как можно больше информации о террористах (количество, вооружение, как выглядят, особенности разговоров, манеры поведения).

Если можно, постарайтесь расположиться подальше от окон, дверей и самих террористов. Это необходимо для обеспечения вашей безопасности в случае штурма помещения, стрельбы снайперов на поражение преступников.

При возможном штурме здания ложитесь на пол лицом вниз, сложив руки на затылке.

Помните, правоохранительные органы делают всё, чтобы вас освободить.

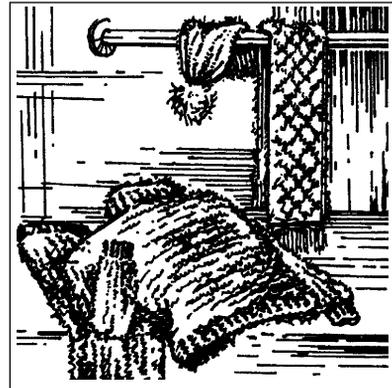
Если вы оказались в завале

и нет возможности выбраться:

1. Осмотритесь, нет ли просветов, лазов, проёмов.
2. Если нет, то постарайтесь найти и надеть тёплые вещи.
3. Укрепите завал: постарайтесь установить подпорки под конструкцию над вами.
4. Перевернитесь на живот и ослабьте давление на грудь.

и есть возможность выбраться:

1. Осмотритесь, нет ли просветов, лазов, проёмов.
2. Осторожно выбирайтесь из завала, чтобы не вызвать нового обвала.
3. Выйдите на открытое место.
4. Зарегистрируйтесь в штабе спасательных работ.



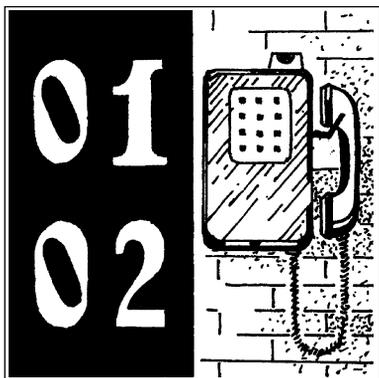


Если вы ранены и получили травму



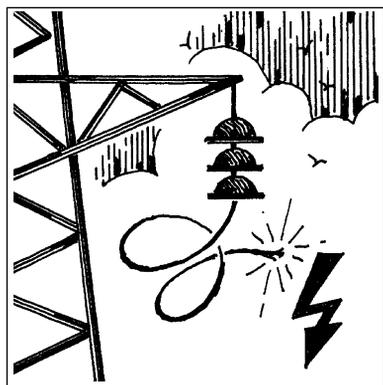
1. Не пугайтесь. Оцените травму.
2. Окажите себе посильную первую помощь.
3. Растирайте придавленные конечности.
4. Голосом и стуком привлекайте внимание спасателей.

Если произошёл взрыв рядом с вашим домом



1. Позвоните в полицию, РЭУ, ЖЭК, в службу спасения и уточните обстановку.

2. В случае эвакуации возьмите документы, деньги и предметы первой необходимости.



3. Если придется пересекать зону разрушения, передвигайтесь осторожно, не трогая повреждённые конструкции и оголившиеся провода.

4. Действуйте в строгом соответствии с указаниями прибывших на место взрыва спасателей, сотрудников полиции и ФСБ.

Оказание первой помощи пострадавшему. Искусственная вентиляция лёгких. Наружный массаж сердца

В условиях сохранённого кровообращения, когда пульс на сонной артерии определяется отчётливо, возможны ситуации резкого ослабления самостоятельного дыхания или даже его отсутствия. Это служит одним из признаков приближающейся клинической смерти.

В подобных случаях необходимо проведение вспомогательной **искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ)**. Её выполняют в такт самостоятельных вдохов пострадавшего, с постепенным усилением вдохов, осуществляемых спасателем, и постоянным контролем пульса на сонной артерии пострадавшего.

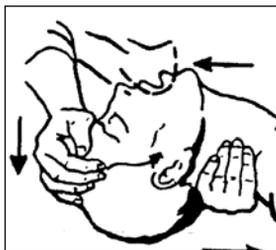
Пострадавшего следует разместить в горизонтальном положении на спине, на жёсткой основе (на полу, земле), с вытянутыми вдоль туловища руками.

Помните! Проводить реанимацию на диване, на кровати нельзя — все мероприятия будут неэффективными.

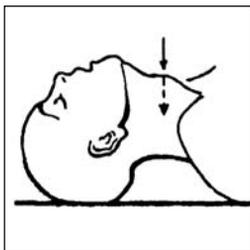
Очень важно ослабить пояс: в противном случае возникает опасность тяжёлых повреждений органов брюшной полости (печени, селезёнки, поджелудочной железы и др.), например, во время проведения наружного массажа сердца.

Проверка проходимости дыхательных путей для воздуха — необходимое мероприятие для успешного проведения ИВЛ. Закупорка дыхательных путей инородными телами или слизью, рвотными массами может привести к смерти от удушья.

Необходимо повернуть голову пострадавшего набок. Раскрыть ему рот. Фиксировать челюсти перекрещенными первым (нижняя челюсть) и вторым (верхняя челюсть) пальцами. Ввести глубоко в рот сомкнутые 2—3 пальца другой руки (можно обернуть пальцы платком или куском материи, бинта, но если это не потребует затрат времени). Быстро, но тщательно круговым движением проверить полость рта, зубы. При наличии в полости рта жидкости (слюны, слизи, рвотных масс, ила) или плотных тел (песок и др.) удалить их.



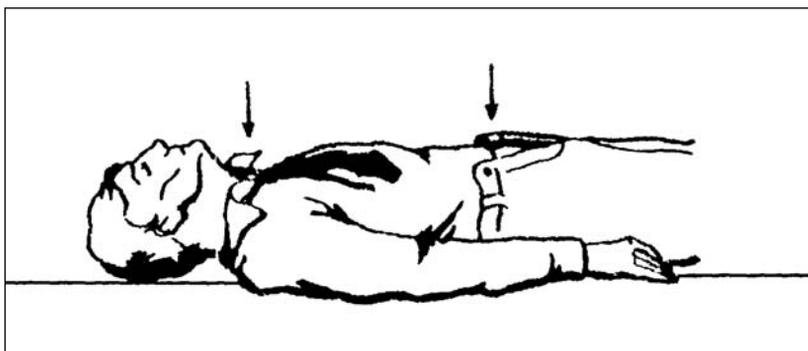
Метод запрокидывания головы



Метод определения пульса на сонной артерии



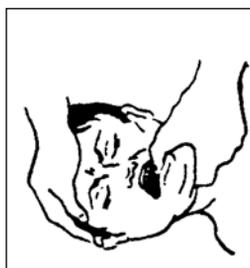
Метод двустороннего захвата нижней челюсти



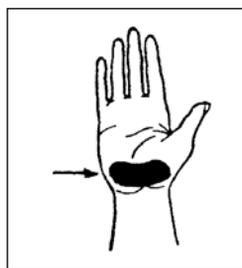
Правильное размещение пострадавшего для оказания ему первой реанимационной помощи



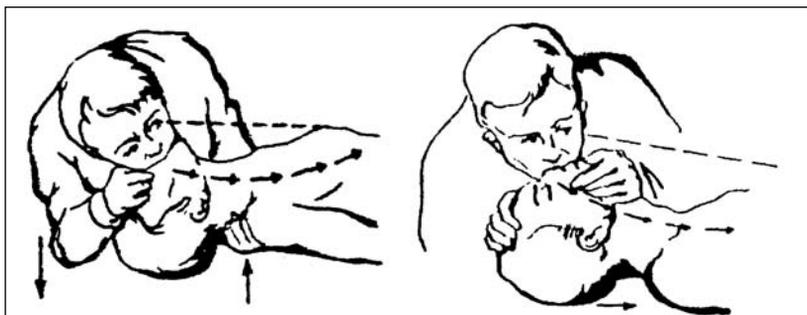
Метод проверки и восстановления проходимости дыхательных путей



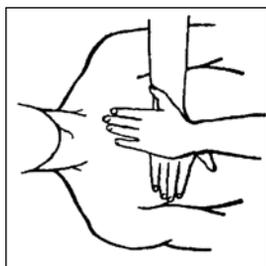
Метод бокового захвата нижней челюсти



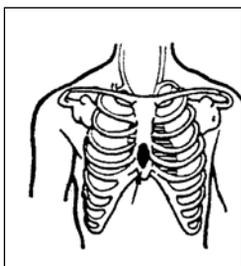
Основание кисти — рабочая часть при наружном массаже сердца (зачернено)



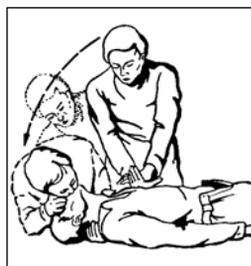
Метод «рот в рот»



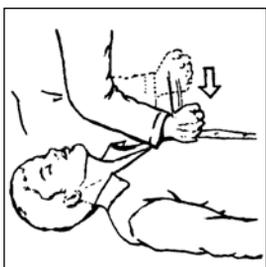
Положение кистей на груди при наружном массаже сердца. Основание нижней кисти располагается строго по оси грудины; вторая кисть — крестообразно первой



Место расположения основания кисти на груди при наружном массаже сердца (зачернено)



Проведение первой реанимационной помощи одним спасателем



Метод прекардиального удара



Проведение наружного массажа сердца



Положение кистей на груди. Пальцы выпрямлены

Методика проведения ИВЛ «рот в рот». Запрокинуть пострадавшему голову, фиксируя лоб кистью; другая кисть — под его шейю. Сделав вдох, прижать свой рот к открытому рту пострадавшего. Первым и вторым пальцами руки, фиксирующей лоб, зажать ему нос и сделать сильный, резкий выдох в рот пострадавшего. После раздувания лёгких — вдоха пострадавшего — освободить его рот и следить за выходом воздуха (выдохом) по опусканию стенки груди. Одновременно с этим снова осуществить вдох и сразу после выдоха пострадавшего сделать сильный, резкий выдох ему в рот. Продолжить ИВЛ.

Частота вдохов — 8 в 1 мин.; время самого вдоха — несколько менее 1 с. У детей раннего возраста частота вдоха — 20—24 в 1 мин.

Прodelать 3—6 вдохов один за другим без перерывов. Немедленно после этого необходимо проверить пульс на сонной артерии. Если пульс появился — следует проводить обычную ИВЛ; если пульса нет — приступить к наружному массажу сердца.

Наружный массаж сердца осуществляется при клинической смерти, т. е. при прекращении кровообращения и дыхания; в редких случаях — при резком угнетении деятельности сердца в условиях сохранённого дыхания.

В начале первого цикла массажа надо нанести прекардиальный удар. При этом спасатель находится сбоку от пострадавшего, лицом к его ногам. Удар наносится основанием кулака с высоты 20—30 см в область сердца. Он должен быть коротким, сильным, резким. Немедленно после удара проверяется пульс на сонной артерии. Если пульс не появился, необходимо сразу же начинать наружный массаж сердца. При его проведении очень важно соблюдать правильное положение оснований кистей рук спасателя на груди пострадавшего, в противном случае возможны переломы ребер, грудины.

Расположив кисти рук на груди, выпрямив их в локтевых суставах, следует осуществить толчок на глубину 3—5 см (с учетом пола, массы тела, роста и возраста пострадавшего).

Частота толчков массажа — 100 в минуту. По мере появления пульса, получения более или менее устойчивых результатов частоту толчков можно постепенно снижать до 70—72 в минуту.

Учебное издание

**Фролов Михаил Петрович
Юрьева Марина Владимировна
Шолох Владимир Павлович
Корнейчук Юрий Юрьевич
Мишин Борис Иванович**

ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

8 класс

Учебник для общеобразовательных учреждений

В учебнике использованы фотографии со следующих сайтов:
<http://www.capa.ru>, <http://www.bellona.ru>, <http://www.mem,uana.ru>, <http://www.visualrian.ru>, <http://img1.image.de>, <http://www.gzt.ru>, <http://www.static2.aif.ru>, <http://www.novostienergetiki.ru>, <http://dic.academic.ru>, <http://www.marpravda.ru>, <http://bnn-news.ru>, <http://rusecounion.ru>, <http://daypic.ru>, <http://www.abakan.sibnovosti.ru>, <http://www.arp-company.ru>, <http://www.rg.ru>.

Редакция «Образовательные проекты»

Ответственный редактор *М.В. Косолапова*
Художественный редактор *Т.Н. Войткевич*
Технический редактор *А.Л. Шелудченко*
Корректор *И.Н. Мокина*

Оригинал-макет подготовлен ООО «БЕТА-Фрейм»

Общероссийский классификатор продукции
ОК-005-93, том 2; 953005 — литература учебная

Сертификат соответствия № РОСС RU.АЕ51.Н15301 от 04.05.2011 г.

ООО «Издательство Астрель»

129085, Россия, Москва, пр-д Ольминского, д. 3а

Издаётся при техническом участии ООО «Издательство АСТ»

Наши электронные адреса: www.ast.ru E-mail: astpub@aha.ru

По вопросам приобретения книг обращаться по адресу:
129085, Москва, Звездный бульвар, дом 21, 7 этаж
Отдел реализации учебной литературы
издательской группы «АСТ»
Справки по тел.: (495) 615-53-10, 232-17-04

ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Учебник для 8 класса общеобразовательной школы

Рекомендовано Министерством образования
и науки Российской Федерации

ISBN 978-5-271-41031-4



9 785271 410314

