

# Основы безопасности жизнедеятельности



ДРОФА

# Готовые домашние задания

Правильные  
ответы

на вопросы учебника

8

КЛАСС

## Основы безопасности жизнедеятельности

УЧЕБНИК ДЛЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ



# **Готовые Домашние Задания**

В. Н. Латчук, В. К. Миронов, С. К. Миронов

## **ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Правильные  
ответы  
на вопросы учебника**

С. Н. Вангородского,  
М. И. Кузнецова, В. Н. Латчука,  
В. В. Маркова  
**«Основы безопасности  
жизнедеятельности.  
8 класс»**



**п р о ф а**

Москва · 2007

**УДК 373.167.1:614**

**ББК 68.9я72**

**Л27**

**Латчук, В. Н.**

**Л27** Правильные ответы на вопросы учебника С. Н. Вангородского, М. И. Кузнецова, В. Н. Латчука, В. В. Маркова «Основы безопасности жизнедеятельности. 8 класс» / В. Н. Латчук, В. К. Миронов, С. К. Миронов. — М. : Дрофа, 2007. — 170, [6] с. — (Готовые домашние задания).

**ISBN 978-5-358-02138-9**

В пособии приведены ответы на вопросы и задания учебника С. Н. Вангородского, М. И. Кузнецова, В. Н. Латчука, В. В. Маркова «Основы безопасности жизнедеятельности. 8 класс».

Пособие поможет учащимся 8 классов, изучающим курс ОБЖ по данному учебнику, самостоятельно разобраться в учебном материале при вынужденном пропуске занятий и лучше подготовиться к контрольным работам и экзаменам.

**УДК 373.167.1:614**

**ББК 68.9я72**

**ISBN 978-5-358-02138-9**

© ООО «Дрофа», 2007

# Предисловие

В пособии приведены варианты ответов практически на все вопросы и задания, содержащиеся в учебнике. В большинстве ответов использован учебный материал, изложенный в конкретной главе или разделе. Часть ответов содержит дополнительную информацию, взятую из других источников, и сведения, которые учащиеся получили при изучении курса ОБЖ в 5—7 классах.

Ответы написаны простым, доступным языком и представлены, как правило, в четкой и лаконичной форме. При необходимости подготовить более расширенные и полные ответы рекомендуется использовать следующую литературу:

*Безопасность и защита населения в чрезвычайных ситуациях: учебник для населения / под ред. Г. Н. Кириллова. — М.: НЦ ЭНАС, 2001;*

*Бубнов В. Г., Бубнова Н. В. Оказание экстренной помощи до прибытия врача. — М.: НЦ ЭНАС, 2000;*

*Гостюшин А. В. Энциклопедия экстремальных ситуаций. — М.: Зеркало, 1996;*

*Латчук В. Н., Миронов С. К. Терроризм и безопасность человека. 5—11 классы: учебно-методическое пособие. — М.: Дрофа, 2006;*

*Популярная медицинская энциклопедия. — Ульяновск: Книгочей, 1997;*

Примерные билеты и ответы по основам безопасности жизнедеятельности для подготовки к устной итоговой аттестации выпускников 9 классов общеобразовательных учреждений. — М.: Дрофа, 2006;

Чрезвычайные ситуации. Энциклопедия школьника / под ред. С. К. Шойгу. — М.: ПКФ «Монтажспецстрой», 2004;

Чрезвычайные ситуации техногенного характера: краткая энциклопедия / под общ. ред. Ю. Л. Воробьева. — Калуга: ГУП «Облиздат», 2000.

Дополнительную информацию также можно найти на официальном сайте МЧС России — <http://www.emercom.gov.ru/>; сайте «Катастрофы недели» — <http://www.crash-es.ru>; сайте о спасении, спасателях и спасенных — <http://www.spasenie.ru>; на детском сайте по безопасности — [www.spas-extreme](http://www.spas-extreme) и на сайтах местных органов по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям.

Авторы выражают надежду, что предлагаемое пособие облегчит вам понимание, осмысление и усвоение учебного материала, поможет при выполнении домашних заданий и подготовке к контрольным и проверочным работам.

# Безопасность и защита человека в чрезвычайных ситуациях техногенного характера

## Глава 1

---

### Производственные аварии и катастрофы

**Вопрос 1.** К каким чрезвычайным ситуациям относятся аварии и катастрофы?

**Ответ.** Производственные аварии и катастрофы специалисты относят к чрезвычайным ситуациям техногенного характера.

**Вопрос 2.** Дайте определения аварии и катастрофы. Чем они отличаются?

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

Крупную аварию, повлекшую за собой человеческие жертвы, значительный материальный ущерб и другие тяжелые последствия, называют производственной или транспортной катастрофой.

Как видно из приведенных определений, катастрофа отличается от аварии наличием человеческих жертв, более серьезным материальным ущербом и тяжелыми последствиями.

**Вопрос 3.** Назовите типы чрезвычайных ситуаций и места их возможного возникновения.

**Ответ.** Чрезвычайные ситуации техногенного характера подразделяют на транспортные аварии, пожары и взрывы, аварии с выбросом аварийно химически опасных веществ, аварии с выбросом радиоактивных веществ, аварии с выбросом биологически опасных веществ, внезапное обрушение зданий и сооружений, аварии на электроэнергетических системах и коммунальных системах жизнеобеспечения, аварии на промышленных очистных сооружениях, гидродинамические аварии.

**Транспортные аварии и катастрофы** чаще всего происходят на производственных объектах (в депо, на станциях, в портах, на аэропортах), а также во время движения транспорта. **Пожары и взрывы**

в основном происходят на промышленных предприятиях, использующих в производственном процессе взрывчатые и легковозгораемые вещества, а также на железнодорожном и трубопроводном транспорте, выполняющем перевозки пожаро- и взрывоопасных грузов.

**Аварии с выбросом (угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ** возникают обычно на химически опасных промышленных производствах.

**Аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ** возможны на радиационно опасных объектах: атомных станциях, предприятиях по изготовлению и переработке ядерного топлива, захоронению радиоактивных отходов и др.

**Аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ** случаются на соответствующих предприятиях и в научно-исследовательских учреждениях, при транспортировке и в результате утраты таких веществ.

**Внезапное обрушение зданий и сооружений** вызывается большим скоплением людей на ограниченной площади; сильной вибрацией от проходящих железнодорожных составов или большегрузных автомобилей; чрезмерной нагрузкой на верхние этажи зданий и другими причинами. Эти аварии возникают в производственных зданиях и сооружениях;

в зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения; на транспортных коммуникациях.

**Аварии в электроэнергетических системах и коммунальных системах жизнеобеспечения** чаще всего происходят на автономных электростанциях и электроэнергетических сетях с перерывом электроснабжения потребителей; на транспортных электроконтактных сетях; на коммунальных системах с массовым выбросом загрязняющих веществ; на тепловых сетях в холодное время года; в системах снабжения населения питьевой водой; на коммунальных газопроводах.

**Аварии на очистных сооружениях**, как правило, случаются на промышленных предприятиях и сопровождаются выбросами загрязняющих веществ в окружающую среду.

**Гидротехнические аварии** происходят в основном на гидротехнических сооружениях, чаще всего на плотинах.

**Вопрос 4.** Как классифицируют чрезвычайные ситуации в зависимости от зоны поражения?

**Ответ.** В зависимости от зоны поражения чрезвычайные ситуации классифицируют следующим образом:

- **локальная или объектовая** (поражающие факторы и воздействие источника

чрезвычайной ситуации не выходят за пределы производственного участка или объекта и могут быть ликвидированы собственными силами и средствами);

- **местная** (поражающие факторы и воздействие источника чрезвычайной ситуации не выходят за пределы населенного пункта, города, района);

- **территориальная** (поражающие факторы и воздействие источника чрезвычайной ситуации не выходят за пределы субъекта РФ (республики, края, области, автономного образования));

- **региональная** (поражающие факторы и воздействие источника чрезвычайной ситуации охватывают территорию двух субъектов РФ);

- **федеральная** (поражающие факторы и воздействие источника чрезвычайной ситуации выходят за пределы более чем двух субъектов РФ);

- **трансграничная** (поражающие факторы ситуации выходят за пределы Российской Федерации либо ситуация произошла за рубежом, но затрагивает территорию РФ).

**Вопрос 5.** Какие объекты относятся к потенциально опасным?

**Ответ.** К потенциально опасным объектам относят объекты народного хозяйства или иного назначения, при аварии на ко-

торых может произойти гибель людей, сельскохозяйственных животных и растений, возникнуть угроза здоровью людей либо будет нанесен ущерб экономике и окружающей природной среде. Это предприятия, на которых используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаро- и взрывоопасные химические и биологические вещества, создающие реальную угрозу возникновения чрезвычайной ситуации.

**Вопрос 6.** Какие потенциально опасные объекты расположены в вашем городе, районе? К какую опасность они представляют для населения?

**Ответ.** Здесь следует указать находящиеся в вашей местности **радиационно опасные объекты** (АЭС, научно-исследовательские организации, хранилища ядерных отходов, атомные суда с объектами их обеспечения); **химически опасные пожаро- и взрывоопасные объекты** (предприятия химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности); **газо- и нефтепроводы, гидротехнические сооружения** (плотины и дамбы на водохранилищах и накопителях промышленных стоков и отходов); **объекты коммунального хозяйства** (водопроводные и коммуникационные насосные станции, трансформаторные подстанции, ко-

тельные). Этот список может быть дополнен и другими потенциально опасными объектами.

После указания конкретных объектов следует разъяснить, чем они опасны, к каким последствиям может привести возникновение на них аварийных ситуаций.

**Вопрос 7.** Расскажите о реальных авариях и катастрофах, произошедших в вашей области, городе, районе, и причинах их возникновения.

**Ответ** на этот вопрос может быть примерно таким. Ранним летним утром 2005 г. в г. Ногинске Московской области на нефтеперерабатывающем предприятии из-за возгорания в одном из помещений произошел взрыв. Следствием взрыва явился пожар, который был ликвидирован благодаря умелому руководству местных органов власти, комиссии по чрезвычайным ситуациям и решительным действиям формирований пожарной охраны. Никто не пострадал, но предприятию был нанесен существенный материальный ущерб. Причиной происшедшего предположительно явилось нарушение правил пожарной безопасности.

**Вопрос 8.** В каких организациях (органах управления) можно узнать о потенциальной опасности в местности, где вы проживаете? Какую опас-

ность могут представлять возможные в вашей местности чрезвычайные ситуации?

**Ответ.** Информацию о потенциальной опасности можно получить в комиссии по чрезвычайным ситуациям органа местного самоуправления или в органе управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям. О возможных чрезвычайных ситуациях техногенного характера в местности проживания сказано в ответе на вопрос 6. Кроме того, следует изложить, какие чрезвычайные ситуации природного характера могут представлять потенциальную опасность.

**Вопрос 9.** Назовите заблаговременные меры по предупреждению и защите от чрезвычайных ситуаций.

**Ответ.** Для заблаговременного принятия мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций и защите от них необходимо:

- добросовестно освоить курс обучения по программам «Основы безопасности жизнедеятельности»;
- хорошо знать сигналы оповещения и порядок информирования населения при чрезвычайных ситуациях;
- знать организации, в которые в случае чрезвычайной ситуации можно обратиться за помощью, а также расположение ближайших защитных сооружений, пунктов выдачи средств индивидуальной за-

щиты и сбора эвакуируемых, телефоны противопожарной службы, милиции, «Скорой помощи», органа управления ГОЧС или другого специального органа;

- иметь средства индивидуальной защиты и уметь изготовить простейшие из них собственными силами;
- знать порядок своих практических действий, действий семьи и коллектива при различных чрезвычайных ситуациях, при очевидной опасности уметь принять меры к самоспасению;
- строго соблюдать правила пожарной и других видов безопасности в жилище (образовательном учреждении, на рабочем месте), транспортных средствах и местах массового проживания людей, следить за исправностью противопожарных и других противоаварийных систем, установленных в доме (образовательном учреждении, на рабочем месте);
- уметь изолировать жилище или отдельные его помещения от внешней среды и иметь для этого необходимые материалы;
- застраховать жизнь, здоровье и имущество от чрезвычайных ситуаций;
- предусмотреть на случай эвакуации минимальный набор предметов первой необходимости (документы, одежда, обувь, смена белья, продукты питания, запас посуды и кипяченой воды, средства для оказания первой медицинской помощи и ле-

карства для больных, предметы гигиены, деньги, ценные бумаги и др.).

**Вопрос 10.** С какой целью передают предупредительный сигнал «Внимание всем!»? Что надо делать, услышав такой сигнал?

**Ответ.** Предупредительный сигнал «Внимание всем!» передается с целью оповещения населения о чрезвычайной ситуации. Услышав этот сигнал (звуки сирен, гудки предприятий и транспорта), надо немедленно включить радиоприемник или телевизор и прослушать информацию о возможной опасности и порядке действий. По возможности следует сообщить об этом соседям, родным и знакомым. Прослушав информацию о чрезвычайной ситуации, надо действовать в соответствии с полученными указаниями, применяя ранее приобретенные знания и навыки, помогая членам своей семьи, родным, друзьям и соседям.

## Глава 2

---

### Взрывы и пожары

**Вопрос 1.** На каких промышленных объектах чаще всего происходят пожары и взрывы?

**Ответ.** Пожары и взрывы чаще всего происходят на пожаро- и взрывоопасных

объектах. Это, прежде всего, предприятия, на которых в производственном процессе используют взрывчатые и легко воспламеняющиеся вещества. К пожаро- и взрывоопасным объектам также относят предприятия химической, газовой, нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной, пищевой, лакокрасочной промышленности, предприятия, использующие газо- и нефтепродукты в качестве сырья или энергоносителей, все виды транспорта, перевозящие взрыво- и пожароопасные вещества, топливозаправочные станции, газо- и продуктопроводы. В условиях заводского концентрированного производства становятся опасными вещества, считающиеся негорючими. Взрывается и горит древесная, угольная, торфяная, алюминиевая, мучная и сахарная пыль. Поэтому к пожаро- и взрывоопасным объектам относят цеха по приготовлению угольной пыли, древесной муки, сахарной пудры, мукомольные предприятия, лесопильные и деревообрабатывающие производства. Известны случаи взрывов и пожаров на складах боеприпасов.

**Вопрос 2.** Что представляет собой взрыв? Какие особенности для него характерны?

**Ответ.** Взрыв — это быстропротекающий процесс физических и химических

превращений веществ, сопровождающийся освобождением значительного количества энергии в ограниченном объеме, в результате которого образуется и распространяется ударная волна, способная привести и приводящая к техногенной чрезвычайной ситуации.

**Характерные особенности взрыва:**

- высокая скорость процесса химического превращения;
- большое количество газообразных продуктов;
- сильный звуковой эффект (грохот, громкий звук, шум, сильный хлопок);
- мощное дробящее действие.

**Вопрос 3.** Как классифицируют взрывы в зависимости от среды, в которой они происходят?

**Ответ.** В зависимости от среды, в которой происходят взрывы, они бывают подземными, наземными, воздушными, подводными и надводными.

**Вопрос 4.** Назовите зоны действия взрыва и дайте им характеристику.

**Ответ.** Различают три зоны действия взрыва.

**Зона действия детонационной волны** — для нее характерно интенсивное дробящее действие, в результате которого конструкции разрушаются на отдельные фрагменты.

ты, разлетающиеся с большими скоростями от центра взрыва.

**Зона действия продуктов взрыва** — в ней происходит полное разрушение зданий и сооружений под действием расширяющихся продуктов взрыва. На внешней границе этой зоны образующаяся ударная волна отрывается от продуктов взрыва и движется самостоятельно от центра взрыва. Исчерпав свою энергию и расширившись до плотности, соответствующей атмосферному давлению, продукты взрыва не производят больше разрушительного действия.

**Зона действия воздушной ударной волны** — в нее входят три подзоны: сильных разрушений, средних разрушений и слабых разрушений. На внешней границе этой зоны ударная волна превращается в звуковую, слышимую еще на значительных расстояниях.

**Вопрос 5.** Расскажите о сущности процесса горения. При каких условиях он протекает? Каков механизм прекращения горения?

**Ответ.** Сущность процесса горения была открыта в 1756 г. великим русским ученым М. В. Ломоносовым. Своими опытами он доказал, что горение — это химическая реакция соединения горючего вещества с кислородом воздуха. Поэтому,

чтобы протекал процесс горения, необходимы следующие условия:

- наличие горючего вещества (вещество, способное гореть после удаления источника воспламенения);
- наличие окислителя (обычно окислителем при горении веществ является кислород воздуха; окислителями также могут быть химические соединения, содержащие кислород в составе молекул: селитры, перхлораты, азотная кислота, окислы азота и некоторые химические элементы — фтор, бром, хлор);
- наличие источника воспламенения (открытый огонь свечи, спички, зажигалки, костра или искры).

Отсюда следует, что процесс горения можно прекратить, если из него исключить одно из перечисленных условий.

**Вопрос 6.** Какие вы знаете группы веществ и материалов по возгораемости? Дайте характеристику каждой группы.

**Ответ.** Вещества и материалы по возгораемости подразделяются на три группы: негорючие, трудногорючие и горючие.

**Негорючее вещество** (материал, конструкция) неспособно гореть.

**Трудногорючее вещество** (материал, конструкция) способно гореть под воздействием источника зажигания, но не мо-

жет самостоятельно гореть после его удаления.

**Горючее вещество** (материал, конструкция) способно гореть и после удаления источника зажигания. Трудновоспламеняющиеся горючие вещества могут воспламеняться только под воздействием мощного источника зажигания. Легковоспламеняющиеся горючие вещества могут воспламеняться от кратковременного воздействия источников зажигания с низкой энергией (пламя, искры).

**Вопрос 7.** Чем отличаются наружные пожары от внутренних, скрытые от открытых? Приведите примеры отдельных и массовых пожаров.

**Ответ.** К наружным относят пожары, у которых признаки горения (пламя, дым) можно установить визуально. Такие пожары бывают при горении зданий и их конструкций, штабелей лесопиломатериалов, угля, торфа и других материальных ценностей, размещенных на открытых складских площадках; при горении нефтепродуктов в резервуарах, на открытых технологических установках и эстакадах; лесных массивов, торфяных полей, зерновых культур и др. Наружные пожары всегда бывают открытыми.

К внутренним относят пожары, которые возникают и развиваются внутри зда-

ний. Они могут быть открытыми и скрытыми.

При открытых пожарах признаки горения можно установить осмотром помещений (например, при горении имущества в зданиях различного назначения; оборудования и материалов в производственных цехах; перегородок, полов, покрытий и т. д.).

При скрытых пожарах горение протекает в пустотах строительных конструкций, вентиляционных шахтах и каналах внутри торфяной залежи. Признаками горения в этом случае являются выход дыма через щели, изменение цвета штукатурки, нагретость конструкций. Огонь бывает виден, как правило, при вскрытии или разборке штабелей и конструкций.

С изменением обстановки может измениться и вид пожара. Так, при развитии пожара в здании скрытое внутреннее горение может перейти в открытое внутреннее, а затем внутреннее -- в наружное, и наоборот.

Пожары на промышленных предприятиях и в населенных пунктах могут быть отдельными (в здании или сооружении) и массовыми, представляющими собой совокупность отдельных пожаров и охватывающими значительные территории.

Примеры можно привести из литературных источников, газет, сообщений радио и телевидения.

**Вопрос 8.** Какие условия способствуют распространению пожара? В чем разница между линейным и объемным распространением пожара?

**Ответ.** Распространению пожара способствуют следующие условия: скопление значительного количества горючих веществ и материалов на производственных и складских площадях; наличие возможности распространения пламени и продуктов горения на смежные установки или в соседние помещения; внезапное появление в процессе пожара факторов, ускоряющих его развитие; позднее обнаружение возникшего пожара и несвоевременное сообщение о нем в пожарную часть; отсутствие или неисправность стационарных и первичных средств тушения пожара; неправильные действия людей при тушении пожара.

При линейном распространении пожара перемещение пламени происходит по поверхности горючих веществ в каком-либо направлении и в той или иной плоскости (например, перемещение пламени по поверхности горючей жидкости, по горючим конструкциям). Охваченная пламенем поверхность в этом случае может

иметь форму круга, прямоугольника или фигуры. Соответственно этому различают распространение пожара круговое, прямолинейное, угловое и т. д.

**Объемное распространение** пожара происходит в границах одного помещения и между помещениями, в пределах здания и между зданиями. Распространение пожара при этом возможно в результате излучения пламени, переброса на значительные расстояния горящих конструктивных элементов (головней) и несгоревших частиц.

**Вопрос 9.** Назовите основные причины пожаров в жилых, общественных зданиях и на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях.

**Ответ.** Основными причинами возникновения пожаров в **жилых и общественных зданиях** чаще всего бывают: неисправность электросети и электроприборов (утюга, плитки, радиоприемника, телевизора и др.); утечка газа; возгорание электроприборов, оставленных под напряжением без присмотра; неосторожное обращение и шалости детей с огнем (брошенная горящая спичка, окурок, упавшая зажженная свеча или игры с петардами); использование неисправных или самодельных отопительных приборов; оставленные открытыми двери топок (пе-

чей, каминов); выброс горячей золы вблизи строений; беспечность и небрежность в обращении с огнем.

**Основные причины пожаров на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях:** нарушения, допущенные при проектировании и строительстве зданий и сооружений; несоблюдение установленных мер пожарной безопасности производственным персоналом и неосторожное обращение с огнем; нарушение правил пожарной безопасности технологического характера (например, при проведении сварочных работ); нарушение правил безопасности при эксплуатации электрооборудования и электроустановок; эксплуатация неисправного оборудования.

**Вопрос 10.** Назовите основные причины взрывов в жилых зданиях и на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях.

**Ответ.** Основная причина взрывов в жилых зданиях — опасное поведение самих граждан, прежде всего детей и подростков. Чаще всего взрывается газ, но в последнее время получили распространение случаи, связанные со взрывчатыми веществами.

Причинами взрывов на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях чаще всего бывают: разрушения и

повреждения производственных емкостей, аппаратуры и трубопроводов; отступление от установленного технологического режима (превышение давления и температуры внутри производственных агрегатов и др.); отсутствие необходимого контроля за исправностью производственной аппаратуры и оборудования и своевременностью проведения плановых ремонтных работ.

Взрывы могут происходить также при освоении новых технологических процессов производства, нового оборудования при недостаточном учете взрывоопасности проводимых работ.

Кроме того, сегодня преступники используют взрывы в ходе конкурентных разборок и в террористических целях.

**Вопрос 11.** Назовите основные поражающие факторы пожара и дайте их характеристику.

**Ответ.** Основными поражающими факторами пожара являются: непосредственное воздействие огня (открытый огонь); высокая температура среды в месте пожара; газовая среда; задымление и выделение токсичных продуктов горения. На людей, находящихся в зоне пожара, действуют, как правило, одновременно несколько поражающих факторов: открытый огонь и искры, повышенная темпера-

тура окружающей среды, токсичные продукты горения, дым, пониженное содержание кислорода в воздухе, падающие части строительных конструкций, агрегатов и установок.

Открытый огонь очень опасен, но случаи его непосредственного воздействия на людей редки. Чаще они страдают от луцистых потоков, испускаемых пламенем.

Наибольшую опасность для людей представляет высокая температура нагретого воздуха, вдыхание которого приводит к поражению верхних дыхательных путей, удушью и смерти. Опасны также ожоги кожи. Человек, получивший ожоги второй степени на 30% поверхности тела, имеет мало шансов выжить.

При пожарах в современных зданиях, построенных с применением полимерных и синтетических материалов, на человека могут воздействовать токсичные продукты горения. Наиболее опасен из них оксид углерода. Вступая в реакцию с гемоглобином крови человека, он вызывает кислородное голодаие. Человек становится равнодушным и безучастным к опасности, у него наступает оцепенение, головокружение, депрессия, нарушается координация движений, происходит остановка дыхания и смерть.

При потере видимости вследствие задымления затрудняется выход людей из

зоны пожара, их движение становится хаотичным. Каждый человек движется в произвольно выбранном направлении, эвакуация людей становится неуправляемой.

В условиях пожара при сгорании веществ и материалов содержание кислорода в воздухе уменьшается, это вызывает ухудшение двигательных функций человека и нарушение его мозговой деятельности.

Нередко в результате пожара возникают вторичные факторы поражения, не уступающие иногда по силе и опасности воздействия первичным. К ним можно отнести взрывы нефте- и газопроводов, резервуаров и баллонов с горючими и аварийно химически опасными веществами, обрушение элементов строительных конструкций, замыкание электрических сетей.

**Вопрос 12.** Какие поражающие факторы взрыва вы знаете?

**Ответ.** Основные поражающие факторы взрыва: ударная волна, представляющая собой область сильно сжатого воздуха, распространяющегося во все стороны от центра взрыва со сверхзвуковой скоростью; осколочные поля, создаваемые летящими элементами взрывных устройств, боеприпасов.

Вторичные поражающие факторы взрыва: осколки стекол и обломки разрушенных зданий и сооружений, пожары, заражение атмосферы и местности, затопление, последующие разрушения (обрушения) зданий и сооружений.

**Вопрос 13.** Расскажите о видах поражения людей при взрывах. Дайте характеристику всех видов поражения.

**Ответ.** При взрыве поражение людей, главным образом, происходит в результате непосредственного и косвенного воздействия ударной волны. При непосредственном воздействии основной причиной поражения является мгновенное повышение давления воздуха либо удар о землю или препятствие. Косвенное воздействие ударной волны заключается в поражении людей летящими обломками, камнями,битым стеклом и другими предметами, увлекаемыми ею.

Поражения людей при взрыве подразделяют на легкие, средние, тяжелые и крайне тяжелые (смертельные).

К **легким поражениям** относят легкую контузию, временную потерю слуха, ушибы и вывихи конечностей.

К **средним** — травмы мозга с потерей сознания, повреждение органов слуха, кровотечения из носа и ушей, сильные переломы и вывихи конечностей.

**К тяжелым** — сильную контузию всего организма, повреждение внутренних органов и мозга, тяжелые переломы конечностей.

**К крайне тяжелым** — травмы, приводящие к смертельному исходу.

**Вопрос 14.** Расскажите о правилах безопасного поведения при пожарах и взрывах.

**Ответ.** При пожаре или взрыве важно сохранить самообладание, быстро оценить обстановку и принять правильное решение. В случае пожара или угрозы обрушения здания необходимо как можно быстрее покинуть его, используя основные и запасные (пожарные) выходы или лестницы (наружные, приставные). Пользоваться лифтами нельзя. При задымлении лестничных клеток надо плотно закрыть двери, выходящие на них, и выйти на балкон. Оттуда можно эвакуироваться по пожарной лестнице или через другую квартиру. При образовании опасной концентрации дыма и повышении температуры в помещении (комнате) нужно выйти на балкон и плотно прикрыть дверь. С собой надо захватить намоченное одеяло (ковер, любую плотную ткань), чтобы накрыться от огня в случае его проникновения через дверной и оконный проемы. Если на нижних этажах нет огня, а в комнате оста-

ваться опасно, можно попробовать спуститься на этаж ниже, используя крепко связанные простыни, шторы, веревки. Спускаться необходимо по одному, подстраховывая друг друга. **Подобный способ спасения связан с риском для жизни и допустим лишь тогда, когда иного выхода нет.** Не следует прыгать из окон (с балконов) верхних этажей зданий, так как это, как правило, заканчивается смертельным исходом. При спасении пострадавших из горящего здания, прежде чем войти туда, надо накрыться с головой мокрым покрывалом (пальто, плащом, куском плотной ткани). Дверь в задымленное помещение открывать осторожно, чтобы избежать вспышки пламени от быстрого притока свежего воздуха. В сильно задымленном помещении продвигаться необходимо ползком или пригнувшись, а дышать через увлажненную ткань. После выноса пострадавшего ему надо оказать первую медицинскую помощь и отправить в ближайший медицинский пункт.

Если в здании произошел взрыв и человек в состоянии двигаться, он должен посмотреть, кому из людей необходима помощь. По возможности сообщить по телефонам 01, 02, 03 о случившемся. Не следует пользоваться лестницей, а тем

более лифтом, для того чтобы покинуть здание: они могли получить серьезные повреждения (разрушения). Покидать здание необходимо только в случае начавшегося пожара и при угрозе обрушения конструкций здания. Если завалило упавшей перегородкой, мебелью, надо помочь себе и тем, кто придет на помощь: подавать сигналы (стучать по металлическим предметам, перекрытиям), чтобы услышали и обнаружили. Стремиться делать это при остановке работы спасательного оборудования (в «минуты тишины»). Получив травму, надо оказать себе посильную помощь. Постараться устроиться поудобней, убрать от себя острые и твердые предметы, укрыться. Если придавило какую-либо часть тела, необходимо массировать ее для поддержания циркуляции крови.

При повреждении здания взрывом входить в него тоже нужно с чрезвычайной осторожностью. Необходимо убедиться в отсутствии значительных повреждений перекрытий, стен, линий электро-, газо- и водоснабжения, а также утечки газа и очагов пожара.

**Вопрос 15.** Как вы будете действовать, если увидите, что на человеке загорелась одежда?

**Ответ.** Если на человеке загорелась одежда, нельзя давать ему бежать: пламя

разгорится еще сильнее и за одну-две минуты приведет к тяжелым ожогам. Надо опрокинуть этого человека на землю, а затем погасить огонь, используя плотную ткань, воду, землю, снег. Его голову при этом надо оставить открытой, чтобы он не задохнулся продуктами горения. После этого необходимо вызвать «скорую помощь», а при подозрении на попытку самосожжения — и милицию. До прибытия врачей оказать пострадавшему первую медицинскую помощь.

**Вопрос 16.** Что характерно для пожаров в зданиях с массовым пребыванием людей?

**Ответ.** Для пожаров в зданиях с массовым пребыванием людей (танцевальные залы, театры, кинотеатры, концертные залы, стадионы, гостиницы, общежития, магазины и др.) характерно большое количество жертв. При этом главной причиной большого числа унесенных жизней и травмированных людей является паника.

**Вопрос 17.** Чем опасна паника? Когда возникает паническое бегство?

**Ответ. Паника** — это психологическое состояние, вызванное угрожающим жизни воздействием внешних условий и выраженное в чувстве острого страха,

охватывающего человека или множество людей, которые неудержимо и неконтролируемо стремятся избежать опасной ситуации.

Панические реакции у детей, женщин и пожилых людей проявляются в виде сильной расслабленности, вялости действий, общей заторможенности, а иногда и полной неподвижности. У остальных людей, как правило, они проявляются в виде хаотического движения, стремления поскорее уйти от опасности. Человек часто воспринимает пожар как прямую угрозу своей жизни. У него появляется желание действовать немедленно и быстро. Человек теряет самоконтроль, начинает думать только о себе, никого и ничего не замечая вокруг. Причем действует он уже машинально и в итоге совершает неосознанные поступки. Все это приводит к паническому бегству, вызванному стремлением человека попросту убежать от опасности, забыв обо всех и ни с чем не считаясь. Его главная цель — избавиться от страха.

**Вопрос 18.** Объясните механизм вынужденного движения людей. Назовите факторы опасности при вынужденной эвакуации.

**Ответ.** Процесс вынужденного движения людей заключается в том, что они од-

новременно начинают движение и заполняют проходы. Некоторые из них проявляют физическую силу для ускорения своего движения. Часть эвакуирующихся, чаще всего находящихся в середине потока, не в состоянии изменить движение и вынуждена пассивно следовать за общим потоком. Уплотненность людей в этом случае настолько значительна, что общий поток может увлекать человека, даже если он не касается ногами земли. Существенная особенность движения людей при вынужденной эвакуации состоит еще и в том, что это движение может осуществляться при неблагоприятных условиях: воздействии высоких температур, токсичных продуктов горения и разложения, задымлении и др. В этом случае паника может одновременно охватить всех или большинство эвакуирующихся и побудить их как можно быстрее уйти от источника опасности.

Основным фактором опасности при вынужденной эвакуации является высокое уплотнение толпы до таких пределов, при которых возможны тяжелыеувечья и человеческие жертвы. Уплотнение потоков — это следствие стремления движущихся людей сдержать напор идущих сзади, которые пытаются двигаться быстрее, чтобы уйти от опасности.

**Задание 1.** Среди перечисленных ниже поражающих факторов укажите те, которые характерны для взрыва:

- а) высокая температура;
- б) осколочные поля;
- в) волна прорыва;
- г) сильная загазованность местности;
- д) ударная волна.

**Ответ.** Характерные для взрыва поражающие факторы:

- б) осколочные поля;
- д) ударная волна.

**Задание 2.** Внимательно прочтите условия задания и по описанным разрушениям определите вид разрушения:

а) в результате взрыва в одном из производственных зданий разрушены перегородки, крыша, окна и двери; в наружных стенах появились трещины, повреждены трубопроводы и электрокабель; перекрытия здания не разрушены; здание может быть восстановлено после капитального ремонта;

б) в результате взрыва насосной станции по перекачке нефтепродуктов обрушило перекрытие; произошло разрушение трубопровода и электрокабеля, а также другого оборудования, которое восстановлению не подлежит.

**Ответ:** а) среднее разрушение;  
б) полное разрушение.

**Задание 3.** Среди перечисленных ниже причин укажите те, которые характерны для взрыва на промышленных предприятиях и в быту:

- а) повышенная температура внутри производственного оборудования;
- б) пониженное давление в технологическом оборудовании;
- в) несвоевременное проведение ремонтных работ;
- г) отсутствие специальных приборов и устройств, указывающих на превышение концентрации аварийно химически опасных веществ на потенциально опасных производствах;
- д) неосторожное обращение со взрывчатыми веществами;
- е) повышение давления в технологическом оборудовании;
- ж) отсутствие специальных устройств дымоудаления;
- з) неправильная эксплуатация газовых приборов и газового оборудования;
- и) отсутствие легкосбрасываемых конструкций во взрывоопасных производствах;
- к) наличие инертных газов (хладона, азота и др.) в зоне взрыва.

**Ответ.** Причинами, которые могут привести к взрывам на промышленных предприятиях и в быту, являются:

- а) повышенная температура внутри производственного оборудования;

- в) несвоевременное проведение ремонтных работ;
- д) неосторожное обращение со взрывчатыми веществами;
- е) повышение давления в технологическом оборудовании;
- з) неправильная эксплуатация газовых приборов и газового оборудования.

**Задание 4.** Как вы поступите, если при зажигании газовой плиты газ не загорелся, а спичка погасла? Выберите правильный вариант ответа:

- а) достану вторую спичку и буду зажигать газ;
- б) перекрою газ;
- в) буду зажигать газ от пьезозажигалки.

**Ответ:** б) перекрою газ.

**Задание 5.** В каких из перечисленных ниже примерах выполнены условия для возникновения процесса горения:

- а) бензин + кислород воздуха;
- б) ткань, смоченная в азотной кислоте + тлеющая сигарета;
- в) гранит + кислород воздуха + пламя горелки;
- г) дерево + кислород воздуха + факел;
- д) бензин + кислород воздуха + искра от зажигалки?

Сверьте свой ответ с приведенным в конце учебника.

**Ответ:** б) ткань, смоченная в азотной кислоте + тлеющая сигарета;

- г) дерево + кислород воздуха + факел;
- д) бензин + кислород воздуха + искра от зажигалки.

**Задание 6.** Определите по внешним признакам для каждого из приведенных примеров вид пожара:

- а) из окон здания идет дым, огня не видно;
- б) из окон здания идет дым, видно пламя;
- в) горит штабель лесоматериалов на открытой площадке;
- г) из окон здания идет небольшой дым; внутри здания огня не видно, но концентрация дыма очень высока;
- д) из окон здания идет дым, внутри здания горит мебель.

**Ответ.** Приведенные примеры соответствуют следующим видам пожара:

- а) внутренний;
- б) наружный;
- в) открытый;
- г) внутренний скрытый;
- д) внутренний открытый.

**Задание 7.** Среди перечисленных ниже поражающих факторов укажите те, которые характерны для пожара:

- а) открытый огонь;
- б) разрушение зданий и поражение людей из-за смещения поверхностных слоев земли;

- в) интенсивное излучение гамма-лучей, поражающее людей;
- г) токсичные продукты горения, поражающие органы дыхания человека;
- д) образование облака зараженного воздуха.

Еще раз внимательно прочитайте задание. Какие поражающие факторы пожара отсутствуют в приведенном перечне? Назовите их и дайте их характеристику.

**Ответ.** Из перечисленных поражающими факторами являются:

- а) открытый огонь;
- г) токсичные продукты горения, поражающие органы дыхания человека.

В приведенном перечне отсутствуют такие поражающие факторы пожара, как высокая температура окружающей среды, потеря видимости вследствие задымления и пониженное содержание кислорода в воздухе.

Высокая температура окружающей среды представляет большую опасность, особенно при вдыхании воздуха. Сильно нагретый воздух приводит к поражению верхних дыхательных путей, удушью, а иногда и к смерти. Кроме того, воздействие высокой температуры часто приводит к ожогам.

Потеря видимости вследствие задымления сильно затрудняет эвакуацию людей из зоны пожара. Иногда по этой причине

процесс эвакуации может стать неуправляемым.

Пониженное содержание кислорода в воздухе при пожаре вызывает у людей нарушение мозговой деятельности и координации движений.

**Задание 8.** Как вы поступите, если увидите, что маленькие дети разожгли во дворе костер и бросают в огонь бумагу, пластмассовые упаковки и баллончики из-под аэрозолей:

- а) остановлюсь, объясню им, что это опасно;
- б) пройду мимо;
- в) попытаюсь занять их чем-то другим;
- г) затушу костер?

**Ответ.** В данной ситуации необходимо:

- г) затушить костер;
- а) объяснить детям, что это опасное занятие.

**Задание 9.** Представьте себе, что в доме, расположенном рядом со спортивным залом, где вы тренируетесь с товарищами, возник пожар на третьем этаже. Вместе с тренером вы побежали к горящему зданию. У жильцов дома, выбежавших из горящих квартир, кружится голова, они ощущают тошноту, задыхаются, у некоторых нарушенена координация движений. По их сообщению, в одной из квартир на третьем этаже остались двое детей в возрасте 6 и 8 лет. Жильцы просят оказать помощь и спасти детей.

Определите:

- а) чем вызваны болезненные явления у жильцов дома;
- б) какие средства защиты следует использовать при входе в горящий дом;
- в) как надо продвигаться к нужной квартире в условиях плохой видимости;
- г) как спасать детей в горящем доме.

**Ответ:** а) болезненные явления у жильцов дома вызваны воздействием токсичных продуктов горения;

б) при входе в горящий дом следует использовать подручные средства защиты (мокрые покрывало, пальто, плащ или кусок плотной ткани);

в) продвигаться к нужной квартире в условиях плохой видимости надо ползком или пригнувшись;

г) при спасении детей необходимо соблюдать меры предосторожности от возможного обрушения.

**Задание 10.** Выберите из предлагаемых вариантов, как вы поступите, если на вас загорелась одежда:

- а) побегу и постараюсь сорвать одежду;
- б) остановлюсь, упаду и покачусь, сбивая пламя;
- в) завернусь в одеяло или обмотаюсь плотной тканью.

**Ответ.** Если на человеке загорелась одежда, ему необходимо:

б) остановиться, упасть и кататься по земле, сбивая пламя.

**Задание 11.** Представьте себе, что, находясь на дискотеке, вы услышали сообщение о пожаре в соседнем помещении и необходимости эвакуации на улицу. Во время движения по коридору вы увидели впереди, в 20 метрах от себя, что прогорела перегородка и на вас надвигается огненный вал. Выберите из предлагаемых вариантов ваши дальнейшие действия и определите их очередность:

- а) побежать в противоположную сторону (обратно);
- б) задержать дыхание, пока не пройдет огненный вал;
- в) упасть вниз;
- г) увидев огнетушитель, воспользоваться им для тушения пламени;
- д) закрыть голову одеждой (пиджаком);
- е) подбежать к внутреннему пожарному крану и попытаться при помощи его потушить огонь;
- ж) подбежать к окну и разбить стекло, чтобы выскочить наружу;
- з) спрятаться за выступом колонны.

**Ответ.** Необходимо выполнить такие действия в следующей очередности:

- в) упасть вниз;
- д) закрыть голову одеждой (пиджаком);
- б) задержать дыхание, пока не пройдет огненный вал.

## Глава 3

---

### **Аварии с выбросом аварийно химически опасных веществ**

**Вопрос 1.** Дайте определение химической аварии. Назовите виды аварий с выбросом аварийно химически опасных веществ.

**Ответ.** Химическая авария — это авария на химически опасном объекте, сопровождающаяся разливом или выбросом опасных химических веществ, способным привести к гибели или химическому заражению людей, продовольствия, пищевого сырья и кормов, сельскохозяйственных животных и растений или к химическому заражению окружающей природной среды.

Виды аварий с выбросом аварийно химически опасных веществ:

- аварии с выбросом (угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ при их производстве, переработке или хранении (захоронении);
- аварии на транспорте с выбросом (угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ;
- образование и распространение аварийно химически опасных веществ в процессе химических реакций, начавшихся в результате аварии;
- аварии с химическими боеприпасами.

**Вопрос 2.** Дайте определения опасных химических веществ и аварийно химически опасных веществ. Какая между ними существует связь?

**Ответ.** Опасное химическое вещество — это химическое вещество, воздействие которого на человека может вызвать у него острые и хронические заболевания или даже привести его к гибели.

**Аварийно химически опасное вещество** — это химическое вещество, применяемое в народнохозяйственных целях, которое при выливе или выбросе может привести к заражению воздуха с поражающими концентрациями.

К аварийно химически опасным веществам относят опасные химические вещества I и II класса опасности (чрезвычайно опасные и высокоопасные).

**Вопрос 3.** Как классифицируют опасность веществ по степени их воздействия на организм человека?

**Ответ.** По степени воздействия на организм человека вещества подразделяются на четыре класса опасности:

- первый класс — чрезвычайно опасные вещества;
- второй класс — высокоопасные вещества;
- третий класс — умеренно опасные вещества;
- четвертый класс — малоопасные вещества.

**Вопрос 4.** Какое поражающее действие на организм человека оказывают аварийно химически опасные вещества?

**Ответ.** Опасность аварийно химически опасных веществ состоит в том, что при попадании в сравнительно небольших количествах через органы дыхания в организм человека они нарушают его нормальную жизнедеятельность, вызывают различные болезненные состояния, а при определенных условиях — летальный исход (смерть). При нахождении людей в непосредственной близости от источника химической аварии возможно их поражение через кожные покровы.

**Вопрос 5.** Охарактеризуйте группы аварийно химически опасных веществ в зависимости от воздействия на человека.

**Ответ.** По характеру воздействия на человека выделяют шесть групп аварийно химически опасных веществ.

**Первая группа** — это удушающие вещества с выраженным прижигающим действием (хлор, треххлористый фосфор, хлорокись фосфора) и со слабым прижигающим действием (фосген, хлорпикрин).

**Вторая группа** — вещества преимущественно общеядовитого действия (хлорциан, водород мышьяковистый).

**Третья группа** — вещества, обладающие удушающим и общедовитым действием, с выраженным прижигающим действием (нитрил акриловой кислоты) и со слабым прижигающим действием (сернистый ангидрид, сероводород, окислы азота).

**Четвертая группа** — нейротропные яды, воздействующие на нервные волокна и передачу нервного импульса (сероуглерод).

**Пятая группа** — вещества, обладающие удушающим и нейротропным действием (аммиак).

**Шестая группа** — метаболические яды, воздействующие на внутриклеточный обмен веществ с образованием вредных для организма соединений (окись этилена, метил хлористый).

**Вопрос 6.** Назовите основные последствия аварий на химически опасных объектах.

**Ответ.** Основными последствиями аварии на химически опасных объектах являются заражение окружающей среды опасными ядовитыми веществами и массовое поражение людей, животных и растений. Наиболее опасным последствием является массовое поражение людей. Оно, как правило, бывает при аварийном вы-

бросе опасного химического вещества на объектах экономики, расположенных недалеку от жилых кварталов городов, в рабочих поселках и сельских населенных пунктах. Главный поражающий фактор здесь — химическое заражение приземного слоя атмосферы. Возможно также заражение водных источников, почвы, растительности и других объектов.

**Вопрос 7.** Что включает в себя очаг химического поражения? Дайте определение зоны химического поражения.

**Ответ.** Очаг химического поражения включает в себя участок местности, на котором разлился токсичный продукт, а также зону химического заражения с подветренной стороны от места разлива (источника заражения).

**Зона химического заражения** — территория или акватория, в пределах которой распространены (или занесены) опасные химические вещества в концентрациях и количествах, создающих опасность для жизни и здоровья людей, для сельскохозяйственных животных и растений в течение какого-либо времени.

На местности, подвергшейся химическому заражению, различают первую, вторую и третью зоны.

**Первая зона** — наиболее опасна из-за повышенной концентрации аварийно химически опасных веществ и возможности контакта с жидким АХОВ. Эта зона находится в радиусе примерно 250 м от источника заражения.

**Вторая зона** — менее опасна, концентрация аварийно химически опасных веществ здесь примерно на 2—3 порядка меньше максимально возможной, воздействие жидкого АХОВ и огня маловероятно. К этой зоне относят местность на расстоянии 250—1000 м от источника заражения.

**Третья зона** обычно имеет концентрацию аварийно химически опасных веществ на 4—5 порядков ниже максимально возможной. Она находится на расстоянии 1000 м и более от источника заражения.

**Вопрос 8.** От чего зависят размеры очага химического поражения?

**Ответ.** Размеры очага химического поражения зависят от количества разлившегося химически опасного вещества, характера разлива (свободно, в поддон или обваловку), метеоусловий, токсичности вещества и степени защищенности людей.

**Вопрос 9.** От чего зависит глубина и форма очага поражения аварийно химически опасными веществами?

**Ответ.** Глубина очага поражения аварийно химически опасными веществами, главным образом, зависит от концентрации опасного химического вещества и скорости ветра. Наличие ветра, имеющего скорость 6—7 м/с и более, способствует рассеиванию облака аварийно химически опасного вещества. Повышение температуры почвы и воздуха ускоряет испарение опасного химического вещества, а следовательно, увеличивает его концентрацию над зараженной территорией.

На глубину распространения и величину концентрации токсичного вещества в значительной степени влияют и другие погодные условия (дождь, снег, туман и т. д.).

Форма очага поражения аварийно химически опасным веществом в значительной мере зависит от скорости ветра. Например, при скорости ветра 0,5 м/с он обычно напоминает окружность, от 0,6 до 1,0 м/с — полуокружность, от 1,1 до 2 м/с — сектор с углом в 90°, более 2 м/с — сектор с углом в 45°.

**Вопрос 10.** Как организуют защиту населения от аварийно химически опасных веществ? Какие

меры по защите населения проводят заблаговременно?

**Ответ.** Непредсказуемость и внезапность аварий на химически опасных объектах, высокие скорости формирования и распространения облака зараженного воздуха всегда требуют принятия оперативных мер по защите населения.

Основные способы защиты населения от аварийно химически опасных веществ:

- использование средств индивидуальной защиты органов дыхания;
- использование защитных сооружений (убежищ);
- временное укрытие населения в жилых и производственных зданиях;
- эвакуация населения из зон возможного заражения.

Каждый из перечисленных способов можно использовать в конкретной обстановке самостоятельно или в сочетании с другими способами.

Для защиты населения от аварийно химически опасных веществ заблаговременно принимают следующие меры:

- создают системы оповещения и устанавливают порядок их использования при авариях на химически опасных объектах;
- накапливают средства индивидуальной защиты и определяют порядок обеспечения ими людей;

- подготавливают укрытия, жилые и производственные здания к защите от аварийно химически опасных веществ;
- определяют районы эвакуации (временного отселения) людей;
- намечают наиболее целесообразные способы защиты населения в зависимости от конкретной обстановки и определяют комплекс мер, обеспечивающих предупреждение и ослабление поражения людей и сохранение их трудоспособности;
- осуществляют подготовку органов управления и сил, предназначенных для ликвидации аварий на химически опасных объектах, а также подготовку населения к защите от аварийно химически опасных веществ и к действиям в условиях химического заражения.

Организация защиты населения от аварийно химически опасных веществ возложена на органы ГОЧС и комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.

**Вопрос 11.** Расскажите о системе оповещения населения при авариях на химически опасных объектах.

**Ответ.** Для своевременного принятия мер по защите населения служит система оповещения. Ее основу составляют созда-

ваемые на химически опасных объектах и вокруг них локальные системы, которые обеспечивают оповещение не только персонала этих объектов, но и населения ближайших районов. Системы имеют электросирены и аппаратуру дистанционного управления и вызова. Предусмотрено использование для передачи сигналов о неизвестной угрозе поражения аварийно химически опасными веществами и информации об обстановке и правилах поведения населения существующих территориальных автоматизированных систем централизованного оповещения. Осуществляют это следующим образом. Оперативный дежурный органа управления ГОЧС получает сведения об аварии на химически опасном объекте от диспетчера предприятия и дает указание об оповещении населения ответственному работнику средств массовой информации. Затем путем принудительного дистанционного переключения программ радиотрансляционных узлов осуществляют речевую передачу информации об аварии, а также предупреждение населения о принятии необходимых мер защиты.

**Вопрос 12.** Назовите последовательность действий: а) при оповещении о химической аварии; б) если вы остались в помещении; в) при движ-

жении по зараженной местности; г) после выхода из зоны химического заражения.

**Ответ.** Последовательность действий:

а) услышав информацию об аварии, необходимо надеть средства защиты органов дыхания и кожи, закрыть окна и форточки, отключить электроприборы, перекрыть газ, погасить огонь в печах, взять документы, ценные вещи, при необходимости теплую одежду и питание (трехдневный запас непортящихся продуктов), предупредить соседей, быстро, без паники выйти из здания (помещения) и укрыться в ближайшем убежище или покинуть район аварии. Выходить из зоны химического заражения надо в сторону, перпендикулярную направлению ветра. При движении надо обходить туннели, овраги, лощины, так как в низких местах больше концентрация ядовитых веществ.

Если получено распоряжение об эвакуации транспортом, надо запомнить время и место посадки: нельзя опаздывать и приходить туда раньше назначенного времени. Необходимо напомнить об эвакуации соседям;

б) если отсутствуют средства индивидуальной защиты, поблизости нет убежища и невозможно покинуть район аварии, надо остаться в помещении, включить радио

или телевизор и ждать сообщения органов ГОЧС. Следует провести герметизацию помещения: надежная герметизация жилища значительно уменьшает возможность проникновения в него аварийно химически опасных веществ;

в) при движении по зараженной местности надо соблюдать следующие правила:

- двигайтесь быстро, не поднимая пыли (нельзя бежать);
- нельзя прислоняться к зданиям и касаться окружающих предметов;
- нельзя наступать на встречающиеся на пути капли жидкости или порошкообразные россыпи неизвестных веществ;
- нельзя снимать средства индивидуальной защиты;
- обнаружив на коже, одежде, обуви, средствах индивидуальной защиты аварийно химически опасные вещества, надо удалить их тампоном из бумаги (ветоши) или носовым платком, по возможности промыть зараженное место водой;

г) после выхода из зоны заражения необходимо:

- снять верхнюю одежду (если необходимо, сменить ее);
- принять душ с мылом;
- тщательно промыть глаза;
- прополоскать рот.

**Вопрос 13.** Назовите свойства веществ, которые позволяют использовать химические соединения в качестве химического оружия.

**Ответ.** Чтобы химическое соединение могло использоваться в качестве химического оружия, оно должно обладать такими свойствами: быстродействием, поражающей токсидозой и стойкостью.

**Быстродействие** — это время, в течение которого происходит поражение. Оно зависит от токсичных свойств, дозы и путей проникновения вещества в организм человека.

**Поражающая токсидоза** может быть абсолютно летальной (смертельной); условно летальной (до 50% смертельных поражений); средневыводящей из строя; начальнодействующей (пороговой).

**Стойкость** — это время, в течение которого проявляется поражающее действие химического соединения. Это свойство зависит от летучести, агрегатного состояния химического соединения и его устойчивости к внешним факторам среды.

**Задание 12.** Среди перечисленных поражающих факторов выберите те, которые характерны для химических аварий с выбросом аварийно химически опасных веществ:

- а) интенсивное излучение гамма-лучей, поражающее людей;

- б) поражение людей опасными веществами через кожные покровы;
- в) лучистый поток энергии;
- г) проникновение опасных веществ в организм человека через органы дыхания;
- д) выделение из облака зараженного воздуха раскаленных частиц, вызывающих перегрев человека.

**Ответ.** Для аварий с выбросом аварийно химически опасных веществ характерны следующие поражающие факторы:

- б) поражение людей опасными веществами через кожные покровы;
- г) проникновение опасных веществ в организм человека через органы дыхания.

**Задание 13.** Представьте себе, что на химическом предприятии произошла авария с выбросом аммиака. Облако зараженного воздуха распространяется на юго-восток, в направлении поселка Кветный, расположенного в 4 км от комбината, и деревень Костино (в 7,5 км), Иринино (в 12 км) и Владимировка (в 16 км). Скорость ветра составляет 2 м/с.

Определите, за какое время облако зараженного воздуха дойдет до названных населенных пунктов. Какие меры защиты должно принять население поселка и деревень? Дайте характеристику аммиака, его токсичных свойств, расскажите порядок оказания первой медицинской помощи при отравлении

им. Проверьте правильность своих ответов по тексту учебника.

**Ответ.** Облако зараженного воздуха при скорости ветра 2 м/с дойдет до поселка Кветный —  $4000 \text{ м} : 2 \text{ м/с} = 2000 \text{ с}$  (примерно за 35 мин); деревни Костино —  $7500 \text{ м} : 2 \text{ м/с} = 3750 \text{ с}$  (примерно за 65 мин); деревни Иринино —  $12\,000 \text{ м} : 2 \text{ м/с} = 6000 \text{ с}$  (за 100 мин, или 1 ч 40 мин); деревни Владимировка —  $16\,000 \text{ м} : 2 \text{ м/с} = 8000 \text{ с}$  (примерно за 140 мин, или 2 ч 20 мин).

Население поселка и деревень должно провести герметизацию своих жилых и других помещений, в которых находятся люди, закрыть входные двери и окна; заклеить вентиляционные отверстия плотным материалом или бумагой; уплотнить двери влажной тканью (простыней, одеялом, покрывалом); неплотности оконных проемов заклеить изнутри липкой лентой (пластырем), бумагой или уплотнить подручными материалами (ватой, поролоном, мягким шнуром). Кроме того, необходимо изготовить ватно-марлевые повязки и подготовиться к возможной эвакуации.

**Аммиак** — бесцветный газ с резким удушливым запахом, легче воздуха. Проникает в верхние этажи зданий. Сильно раздражает органы дыхания, глаза, кожу. Признаки отравления: учащенное сердце-

биеение, нарушение частоты пульса, насморк, кашель, резь в глазах и слезотечение, тошнота, нарушение координации движений, бредовое состояние. При высоких концентрациях возможен смертельный исход.

При поражении аммиаком необходимо надеть на пострадавшего противогаз. Немедленно вынести его из зоны заражения, дать возможность вдыхать теплые водяные пары (лучше с добавлением уксуса или нескольких кристаллов лимонной кислоты), тщательно промыть глаза водой. При попадании АХОВ на кожу смыть его обильной струей воды, при появлении ожогов наложить чистую повязку. При остановке дыхания пострадавшему надо сделать искусственное дыхание, лучше методом «рот в рот».

**Задание 14.** Представьте себе, что вы проживаете неподалеку от железнодорожной станции. На станции остановился товарный поезд, в котором находится несколько цистерн с химическим веществом. Вы проходили недалеко от станции и не обратили внимания на надпись с наименованием вещества. На своем пути вы встретили друга, остановились и разговорились с ним. Неожиданно оба почувствовали резкий удушливый запах, у вас появились резь в глазах, слезотечение, насморк, участилось сердцебиение.

Объясните, что могло произойти. Какое вещество, по вашему мнению, оказалось в воздухе? Назовите физико-химические свойства этого вещества, его токсическое воздействие на человека, а также способы защиты. Укажите последовательность ваших действий в описанной ситуации.

**Ответ.** Судя по изложенным в задании признакам, на железнодорожной станции произошла авария с утечкой аммиака. Аммиак — бесцветный газ с резким удушливым запахом, легче воздуха, хорошо растворим в воде, сжижается при комнатной температуре. Воздействует на человека, сильно раздражая органы дыхания, глаза и кожу. Признаки отравления аммиаком: учащенное сердцебиение, нарушение частоты пульса, насморк, кашель, резь в глазах и слезотечение, тошнота, нарушение координации движений, бредовое состояние, а при высоких концентрациях возможен смертельный исход. Надежными средствами защиты от аммиака являются противогазы, ватно-марлевые повязки, шарфы, платки, предварительно смоченные водой или 5%-м раствором лимонной кислоты.

Последовательность действий в описанной ситуации следующая: немедленно защитить органы дыхания платком, шарфом или рукавом и выйти из опасной зоны, сразу же после этого тщательно про-

мыть глаза водой, а при попадании аммиака на кожу обильно промыть эти места водой.

**Задание 15.** Представьте себе, что вы проживаете на пятом этаже девятиэтажного дома, расположенного в 6 км от химического предприятия. Около 19 ч вы услышали по радио сообщение об аварии на этом предприятии. В нем сообщалось, что произошел выброс хлора и жителям, проживающим на вашей улице, необходимо срочно покинуть дома и прибыть на сборный пункт у автовокзала, откуда на автобусах будет произведена их эвакуация в безопасное место. У вас имеется 40 мин времени для выполнения этого распоряжения.

Назовите основные свойства хлора, его токсическое действие на человека, способы защиты.

Из предлагаемых ниже действий выберите правильные и определите их очередность:

- а) взять продукты питания (двухдневный запас);
- б) взять продукты питания (однодневный запас);
- в) закрыть форточки и окна с подветренной стороны;
- г) закрыть все окна и форточки;
- д) закрыть все двери;
- е) обесточить все электроприборы, находящиеся в доме (отключить от розеток);
- ж) надеть простейшие средства защиты органов дыхания;
- з) отключить газ, воду, электричество;
- и) взять необходимые вещи и документы;
- к) взять только необходимые вещи;

- л) сообщить соседям;
- м) проследовать к автовокзалу, используя простейшие средства защиты органов дыхания;
- н) взять трехдневный запас продуктов питания.

**Ответ.** Хлор — зеленовато-желтый газ с резким удущливым запахом, тяжелее воздуха. Поражение хлором вызывает резкую боль в груди, сухой кашель, рвоту, нарушение координации движений, одышку, резь в глазах, слезотечение. При вдыхании высоких концентраций этого газа возможен смертельный исход. Для защиты органов дыхания необходимо применять противогазы, ватно-марлевые повязки, шарфы и платки, предварительно смоченные 2%-м раствором питьевой соды или водой. Для защиты кожи следует использовать плащи и накидки.

Правильными действиями в этой ситуации будут следующие:

- ж) надеть простейшие средства защиты органов дыхания;
- г) закрыть все окна и форточки;
- д) закрыть все двери;
- и) взять необходимые вещи и документы;
- н) взять трехдневный запас продуктов питания;
- м) проследовать к автовокзалу, используя простейшие средства защиты органов дыхания.

**Эти действия необходимо выполнять в указанной последовательности.**

**Задание 16.** Представьте себе, что после сообщения об аварии вы выполнили рекомендации по эвакуации из зоны заражения, пришли на сборный эвакуационный пункт, откуда вас эвакуировали в безопасное место (район). Какие действия необходимо выполнить, выйдя из зоны заражения?

Выберите эти действия из предложенных вариантов и определите их очередность:

- а) немедленно зарегистрироваться;
- б) тщательно вытереть обувь и пройти в здание;
- в) снять верхнюю одежду;
- г) умыться;
- д) принять душ с мылом;
- е) пройти на пункт питания (приема пищи);
- ж) прополоскать рот;
- з) исключить какие-либо физические нагрузки, лечь отдыхать;
- и) помочь эвакуируемым разместиться на сборном эвакопункте;
- к) тщательно промыть глаза;
- л) после регистрации надеть одежду и возвратиться домой.

**Ответ.** Необходимо выполнить следующие действия в указанной очередности:

- в) снять верхнюю одежду;
- д) принять душ с мылом;
- к) тщательно промыть глаза;
- ж) прополоскать рот.

## Глава 4

---

### Аварии с выбросом радиоактивных веществ

**Вопрос 1.** Что представляет собой ионизирующее излучение? Какие виды ионизирующего излучения вы знаете? Какой вид ионизирующего излучения наиболее опасен для человека и почему?

**Ответ.** Ионизирующее излучение представляет собой потоки заряженных и нейтральных частиц, а также электромагнитных волн. При прохождении через вещество ионизирующее излучение вызывает в нем ионизацию, т. е. превращение нейтральных, устойчивых атомов и молекул вещества в электрически заряженные, возбужденные, неустойчивые частицы. Это сложное излучение, включающее в себя несколько видов: альфа-излучение, бета-излучение и гамма-излучение.

**Альфа-излучение** — ионизирующее излучение, состоящее из альфа-частиц (ядер гелия), испускаемых при ядерных превращениях. Альфа-частицы распространяются на небольшие расстояния: в воздухе — не более 10 см, в биоткани (живой клетке) — до 0,1 мм. Эти частицы полностью поглощаются листом бумаги и не представляют опасности для человека, за исключением случаев непосредственного контакта с кожей.

**Бета-излучение** — электронное ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях. Бета-частицы распространяются в воздухе на расстояние до 15 м, в биоткани — на глубину до 15 мм, в алюминии — до 5 мм. Одежда человека почти в два раза ослабляет действие этих частиц. Они практически полностью поглощаются оконными стеклами и любыми металлическими экранами толщиной в несколько миллиметров. При непосредственном контакте с кожей они также опасны.

**Гамма-излучение** — фотонное (электромагнитное) ионизирующее излучение, испускаемое при ядерных превращениях и распространяющееся со скоростью света. Гамма-частицы распространяются в воздухе на сотни метров и свободно проникают сквозь одежду, тело человека и значительные толщи материалов. Это излучение наиболее опасно для человека, так как оно распространяется на большие расстояния и обладает большой проникающей способностью.

**Вопрос 2.** Что является основной характеристикой степени опасности ионизирующего излучения?

**Ответ.** Главной характеристикой степени опасности ионизирующих излучений

является доза облучения, под которой понимают количество энергии ионизирующего излучения, поглощаемое 1 г вещества. Дозу облучения принято измерять в рентгенах. Для оценки последствий облучения человека различными видами излучений обычно применяют специальную единицу измерения дозы облучения — бэр (биологический эквивалент рентгена).

**Вопрос 3.** Назовите естественные и искусственные источники ионизирующих излучений. В чем их различие? Чем опасен радон? Приведите примеры искусственных источников облучения в быту.

**Ответ.** К естественным источникам ионизирующих излучений относят космическое излучение и естественные радиоактивные вещества, находящиеся на поверхности и в недрах Земли, в атмосфере, воде, растениях и организмах живых существ, населяющих нашу планету. Источниками космического излучения являются звездные взрывы в Галактике и солнечные вспышки. Солнечное космическое излучение не приводит к заметному увеличению дозы облучения на поверхности Земли. Годовая доза облучения людей естественными источниками составляет примерно 30—100 мбэр (0,03—0,1 бэр). Известны пять географических районов на нашей планете, в которых естествен-

ный радиационный фон существенно больше, чем в других. Это Бразилия, Франция, Индия, остров Ниуэ в Тихом океане и Египет. Население, проживающее в этих районах, тщательно обследовали, однако никакой связи между повышенным уровнем радиации и биологическими нарушениями не установили.

Искусственными источниками ионизирующих излучений являются производство, связанные с использованием радиоактивных изотопов, атомные электростанции, транспортные и научно-исследовательские ядерно-энергетические установки, специальные военные объекты, рентгеновская техника и медицинская аппаратура лучевой терапии, а также бытовые излучатели. В отличие от естественных, искусственные источники ионизирующих излучений являются продуктом человеческого труда.

Один из наиболее распространенных источников радиации на Земле — радон. Это невидимый, не имеющий ни вкуса, ни запаха тяжелый газ (в 7,5 раза тяжелее воздуха). Он высвобождается из земной коры повсеместно. Его содержание в закрытых помещениях обычно в 8 раз выше, чем на улице. Лучшая защита от него — хорошая вентиляция подвальных и жилых помещений. Кроме того, радон содержится в

воде и природном газе. При кипячении воды радон улетучивается, в сырой же воде его намного больше.

Поэтому основную опасность он представляет при приеме горячего душа, когда попадает в легкие человека вместе с парами воды. С природным газом радон смешивается под землей, а затем при сжигании бытового газа в кухонных плитах, других нагревательных и отопительных приборах выделяется в помещения.

Одним из наиболее распространенных источников искусственного ионизирующего излучения в быту является телевизор. Исследования показали, что ежедневный в течение года трехчасовой просмотр цветных телепрограмм вызывает облучение всего тела человека, при этом эффективная эквивалентная доза составляет 0,5—0,7 мбэр.

**Вопрос 4.** Объясните, что такое внутреннее и внешнее облучение организма. В чем различие между внутренним и внешним облучением? Назовите пути поступления радионуклидов в организм человека. Расскажите о проникновении радиоактивных веществ в организм человека через органы дыхания.

**Ответ.** В зависимости от того, где находится источник ионизирующего излучения (в организме человека или вне его)

различают внутреннее и внешнее облучение.

**Внутреннее облучение** производят радиоактивные вещества, попадающие внутрь организма человека с вдыхаемым воздухом, продуктами питания и водой. Вдыхаемые с аэрозолями радиоактивные газы попадают в дыхательную систему. Из нее они проникают в кровь, лимфу, желудочно-кишечный тракт и разносятся по всему организму, оседая в различных органах и тканях: костях, печени, селезенке, щитовидной железе и др. Второй путь попадания радиоактивных веществ внутрь организма человека — пищеварительный тракт. Из него эти вещества всасываются в кровь и тоже попадают в различные органы человека. Поступление радиоактивных веществ в организм человека через кожу возможно при открытых ранах и повреждениях.

**Внешнее облучение** организма производят космические лучи, природные и искусственные излучатели, находящиеся в воздухе, в земле, стенах помещений, а также используемые в производственных, научных, медицинских и бытовых целях. Существенную роль играет при этом местонахождение человека. Чем выше он находится над уровнем моря, тем сильнее его облучение, так как толщина и плот-

ность воздушного слоя атмосферы по мере подъема уменьшается, снижая ее защитные свойства. Так, люди, проживающие в местности, располагающейся на уровне моря, в год получают дозу внешнего облучения в 6 раз меньшую, чем живущие на высоте 4000 м. На высоте 12 км над уровнем моря доза облучения за счет космических лучей увеличивается примерно в 25 раз.

**Вопрос 5.** Назовите виды аварий с выбросом радиоактивных веществ. На каких объектах они могут произойти?

**Ответ.** Виды аварий с выбросом радиоактивных веществ:

- аварии на атомных электростанциях и атомных энергетических установках производственного и исследовательского назначения;
- аварии на предприятиях ядерно-топливного цикла;
- аварии транспортных средств и космических аппаратов с ядерными установками или грузом радиоактивных веществ на борту;
- аварии при проведении промышленных и испытательных ядерных взрывов;
- аварии с ядерными боеприпасами или чрезвычайные ситуации в местах их хранения (нахождения, установки).

Объекты, на которых могут произойти такие аварии, называют радиационно опасными. Радиационно опасный объект — это такой объект (в том числе ядерный реактор; завод, использующий ядерное топливо или перерабатывающий ядерный материал; место хранения ядерного материала; транспортное средство, перевозящее ядерный материал или источник ионизирующего излучения), при аварии на котором или разрушении которого может произойти облучение или радиоактивное заражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также загрязнение окружающей природной среды. К радиационно опасным объектам относят атомные электростанции; предприятия по изготовлению ядерного топлива, по переработке и захоронению радиоактивных отходов; научно-исследовательские и проектные организации, имеющие ядерные установки и стенды; транспортные ядерные энергетические установки; специальные военные объекты.

**Вопрос 6.** Какие основные гигиенические нормативы облучения населения и работников предусмотрены на территории Российской Федерации?

**Ответ.** Предусмотрены следующие гигиенические нормативы облучения насе-

ления и работников на территории Российской Федерации:

0,02 зиверта — средняя годовая эффективная доза для работников;

1,0 зиверта — эффективная доза за период трудовой деятельности (50 лет) для работников;

0,001 зиверта — средняя годовая эффективная доза для населения;

0,07 зиверта — эффективная доза за период жизни (75 лет) для населения.

Зиверт — единица эквивалентной дозы излучения в системе СИ. Один зиверт равен 100 бэр.

**Вопрос 7.** Назовите основные группы причин аварий на радиационно опасных объектах. Какие зоны радиоактивного загрязнения (заражения) возникают при авариях на АЭС? Назовите фазы аварий на АЭС и охарактеризуйте их.

**Ответ.** Основные группы причин аварий на радиационно опасных объектах:

- отказ оборудования из-за несовершенства конструкции установки, нарушения технологии ее изготовления, монтажа или эксплуатации;
- ошибочные действия персонала или преднамеренное нарушение правил эксплуатации;
- внешние события (падение самолетов и ракет, стихийные бедствия, воздействие

различными видами оружия, диверсионные акты).

При авариях с выбросом радиоактивных веществ на атомных электростанциях образуются районы радиоактивного заграждения (загрязнения) местности в форме окружности (в районе аварии) и вытянутого эллипса (по следу радиоактивного облака); эллипс может иметь правильную форму при нормальных топографических и метеорологических условиях и неправильную при сложных топографических и метеорологических условиях (пересеченная местность, изменение направления и скорости ветра и др.).

Для правильной и эффективной организации и проведения защитных мероприятий районы радиационного загрязнения местности подразделяют на зоны:

- внешнего облучения (умеренного, сильного, опасного и чрезвычайно опасного);
- внутреннего облучения (опасного и чрезвычайно опасного).

При авариях, сопровождающихся разрушением реактора, формируются все зоны облучения. Наибольшую опасность при этом представляет внешнее облучение. При авариях без разрушения реактора наиболее опасно внутреннее облучение щитовидной железы человека.

**Аварии на радиационно опасных объектах** имеют четыре фазы развития: начальную, раннюю, среднюю и позднюю.

**Начальная фаза аварии** — период времени, предшествующий началу выброса (сброса) радиации в окружающую среду, или период обнаружения возможности облучения населения за пределами санитарно-защитной зоны предприятия. В отдельных случаях эту фазу не фиксируют в связи с ее быстротечностью.

**Ранняя фаза аварии** — период непосредственного выброса (сброса) радиоактивных веществ в окружающую среду, места проживания или размещения населения. Продолжительность этого периода может составлять от нескольких минут или часов в случае разового выброса (сброса) до нескольких суток в случае продолжительного выброса (сброса).

**Средняя фаза аварии** включает в себя период, в течение которого нет дополнительного поступления радиоактивности из источника выброса (сброса) в окружающую среду. Эта фаза может длиться от нескольких дней до года после аварии.

**Поздняя фаза аварии (фаза восстановления)** — период возвращения населения к условиям нормальной жизнедеятельности, т. е. до прекращения необходимости в выполнении защитных мер. Он мо-

жет длиться от нескольких недель до нескольких лет или десятилетий в зависимости от мощности и радионуклидного состава выброса, характеристик и размеров загрязненного района, эффективности мер радиационной защиты.

**Вопрос 8.** Расскажите о последствиях радиационных аварий. Какие специфические свойства имеют радиоактивные вещества? Назовите виды радиационного воздействия на людей и животных при авариях на АЭС. Охарактеризуйте возможные последствия облучения людей.

**Ответ.** Для аварий на радиационно опасных объектах характерен выброс радиоактивных продуктов в окружающую среду. Это приводит к радиационному загрязнению воздуха, воды, почвы и, следовательно, к облучению персонала объекта, а в некоторых случаях и населения. Радиоактивные вещества могут быть выброшены в атмосферу в виде мельчайших пылинок и аэрозолей, а может произойти разлив жидкости, приводящий к радиоактивному загрязнению местности и водоемов.

Радиоактивные вещества имеют следующие специфические свойства:

- у них нет запаха, цвета, вкуса и других внешних признаков, поэтому только приборы могут указать на их наличие, а так-

же на заражение людей, животных, местности, воды, предметов домашнего обихода, транспортных средств, продуктов питания;

- они способны вызывать поражение не только при непосредственном соприкосновении с ними, но и на расстоянии до нескольких сотен метров от источника загрязнения;
- их поражающие свойства не могут быть устраниены химическим или каким-либо другим способом, так как определяются периодом полураспада радиоактивного вещества.

**Период полураспада** — это время, в течение которого распадается половина всех атомов радиоактивного вещества. Продолжительность периода полураспада различных радиоактивных элементов колеблется в широких временных пределах.

В результате аварийного выброса радиоактивных веществ в атмосферу возможны следующие виды радиационного воздействия на людей и животных:

- внешнее облучение при прохождении радиоактивного облака;
- внешнее облучение, обусловленное радиоактивным загрязнением поверхности земли, зданий, сооружений и других объектов;

- внутреннее облучение при вдыхании радиоактивных аэрозолей и продуктов деления (ингаляционная опасность);
- внутреннее облучение в результате употребления в пищу загрязненных продуктов питания и воды;
- контактное облучение при попадании радиоактивных веществ на кожные покровы и одежду.

Возможны следующие последствия при радиоактивном облучении людей:

- соматические, которые сказываются на самом облученном, а не на его потомстве. Они выражаются в острой лучевой болезни, хронической лучевой болезни, а также в локальных лучевых повреждениях (лучевые ожоги, катаракта глаз, повреждение половых клеток);
- соматико-стохастические, которые трудно обнаружить, так как они незначительны и имеют длительный скрытый период, измеряемый десятками лет после облучения. Они проявляются в сокращении продолжительности жизни, злокачественных изменениях в кровообразующих клетках, опухолях различных органов и клеток;
- генетические, приводящие к врожденным уродствам, возникающим в результате мутаций, изменений наследственных свойств и других нарушений в половых клеточных структурах облученных людей.

**Вопрос 9.** Расскажите об особенностях радиоактивного загрязнения при авариях на объектах атомной энергетики. Чем отличается радиоактивное загрязнение местности при авариях на АЭС от загрязнения местности при наземном ядерном взрыве?

**Ответ.** Радиоактивное загрязнение при аварии на предприятии (объекте) ядерной энергетики имеет следующие особенности:

- радиоактивные продукты (пыль, аэрозоли) в таких случаях легко проникают внутрь помещений;
- сравнительно небольшая высота подъема радиоактивного облака приводит к загрязнению населенных пунктов и лесов в значительно большей степени, чем открытой местности;
- при значительной продолжительности радиоактивного выброса, когда направление ветра может многократно изменяться, возникает вероятность радиоактивного загрязнения местности практически во все стороны от источника аварии.

Радиоактивное загрязнение местности при авариях на атомных электростанциях несколько отличается от радиоактивного загрязнения при ядерных взрывах.

При наземном ядерном взрыве в его облако вовлекаются десятки тысяч тонн грунта. Радиоактивные частицы смешива-

ваются с минеральной пылью, оплавляются и оседают на местности. Воздух загрязняется незначительно. Формирование следа радиоактивного облака завершается за несколько часов. За это время метеорологические условия, как правило, резко не изменяются, и поэтому след облака обычно имеет конкретные геометрические размеры и очертания. Главную опасность для людей, оказавшихся на этом следе, представляет внешнее облучение (90—95% общей дозы облучения). Доза внутреннего облучения, обусловленная попаданием внутрь организма радиоактивных веществ через органы дыхания и с продуктами питания, незначительна.

При авариях на атомных электростанциях значительная часть продуктов деления ядерного топлива находится в парообразном или аэрозольном состоянии. Их выброс в атмосферу может продолжаться от нескольких суток до нескольких недель. Воздействие радиоактивного загрязнения окружающей среды на людей в первые часы и сутки после аварии определяется внешним облучением от радиоактивного облака и радиоактивных выпадений на местности и внутренним облучением в результате вдыхания радионуклидов. В последующем в течение многих лет вредное воздействие и накопление дозы облучения у людей будет обусловлено во-

влечением в биологическую цепочку выпавших радионуклидов и употреблением в пищу загрязненных продуктов питания и воды. Суммарную дозу облучения, прогнозируемую на 50 ближайших после аварии лет, в этом случае принято рассчитывать следующим образом: 15% приходится на внешнее облучение, а 85% — на внутреннее.

**Вопрос 10.** Дайте определение понятия «критические органы». Назовите группы критических органов человека. Какие органы человека относятся к каждой группе? Какое облучение принято считать однократным и многократным? В чем их отличие? Какие дозы облучения могут вызвать лучевую болезнь? Как радиоактивные вещества проникают в продукты питания, воду? Какую опасность для организма человека представляют такие продукты?

**Ответ.** Воздействие ионизирующего излучения на отдельные ткани и органы человека не одинаково. Одни органы более чувствительны к воздействию ионизирующих излучений, другие — менее. Орган (ткань, часть тела), облучение которого может причинить наибольший ущерб здоровью данного человека или его потомству, называют критическим. В порядке убывания радиочувствительности критические органы относят к первой,

второй или третьей группе. **Первая группа** — это красный костный мозг и половые органы. **Вторую группу** составляют мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, селезенка, легкие, почки, печень, желудок, кишечник, хрусталики глаз. **Третья группа** — кожные покровы, костная ткань, предплечья, кисти рук, лодыжки и стопы.

При определении допустимых доз облучения учитывают, что облучение может быть однократным или многократным.

**Однократным** считают облучение, полученное за первые четверо суток. Оно может быть импульсивным (при воздействии проникающей радиации) или равномерным (при облучении на местности, загрязненной радиоактивными веществами).

Облучение, полученное за время, превышающее четверо суток, считают многократным. Степень лучевого (радиационного) поражения в этом случае зависит от полученной дозы облучения и времени, в течение которого человек ему подвергался. Не всякая доза облучения опасна. Если она не превышает 50 Р, то исключена даже потеря трудоспособности. Доза в 200—300 Р, полученная за короткий промежуток времени, может вызвать тяжелые радиационные поражения. Однако такая же доза, полученная в течение

нескольких месяцев, как правило, не приводит к заболеванию: здоровый организм человека способен за это время вырабатывать новые клетки взамен погибших при облучении.

При остром (однократном) облучении дозой 100—250 Р возникают слабо выраженные признаки поражения человека (лучевая болезнь I степени). При остром (однократном) облучении дозой 250—300 Р развивается лучевая болезнь II степени. Эти заболевания в большинстве случаев заканчиваются выздоровлением пострадавших.

Облучение дозой 400—700 Р приводит к лучевой болезни III степени. Для нее характерны сильная головная боль, повышение температуры, слабость, жажда, тошнота, рвота, понос, кровоизлияние во внутренние органы, в кожу и слизистые оболочки, изменение состава крови. Выздоровление возможно при условии своевременного и эффективного лечения. При отсутствии лечения вероятность смертельного исхода почти 100%. При облучениях дозой более 700 Р уже через несколько часов развивается лучевая болезнь IV степени. Болезнь в большинстве случаев приводит к смертельному исходу. При облучениях дозой более 1000 Р у пораженных развивается молниеносная форма лучевой болезни. Пораженные

практически полностью теряют работоспособность и погибают в первые дни после облучения.

Образовавшиеся в процессе радиационной аварии радиоактивные продукты в виде пыли, аэрозолей и других мельчайших частиц оседают на местности. Их разносит ветер, заражая все вокруг. Если запасы продовольствия не укрыты или нарушена целостность их упаковки, то радиоактивные вещества могут загрязнить их. Радиоактивные вещества могут быть занесены в пищу и при ее обработке с поверхности тары, кухонного инвентаря и оборудования, одежды и рук. Радиоактивные вещества, попадающие на поверхность продуктов, постепенно проникают внутрь: в хлебе и сухарях — на глубину пор; в сыпучих продуктах (мука, крупа, сахарный песок, поваренная соль) — в поверхностные (10—15 мм) и нижележащие слои в зависимости от плотности продукта. У мяса, рыбы, овощей и фруктов обычно загрязняется радиоактивной пылью (аэрозолями) поверхность. В жидкых продуктах крупные радиоактивные частицы оседают на дно тары, а мелкие образуют взвеси.

Попадание зараженных радиоактивными веществами продуктов питания и воды внутрь организма может вызвать развитие лучевой болезни. Поэтому в целях

исключения опасного внутреннего облучения организма человека установлены допустимые пределы радиоактивного загрязнения продуктов питания и воды.

**Вопрос 11.** Расскажите о действиях населения по сигналу оповещения при авариях на АЭС. Как нужно действовать при получении распоряжения об эвакуации? Расскажите о правилах радиационной безопасности при движении по загрязненной местности.

**Ответ.** Основной способ оповещения населения об авариях на радиационно опасных объектах — передача информации по местной теле- и радиовещательной сети. Для привлечения внимания населения перед передачей такой информации включают сирены и другие звуковые сигнальные средства. Это означает передачу сигнала «Внимание всем!». Услышав такой сигнал, необходимо включить радиоприемник или телевизор, прослушать сообщение и действовать в соответствии с полученными указаниями, которые надо выполнять быстро, без суеты и паники.

Получив распоряжение об эвакуации, необходимо:

- освободить от продуктов холодильник;
- отключить все электрические и газовые приборы, погасить огонь в печи;
- вынести в мусоросборник скоропортящиеся продукты, жидкости и мусор;

- предупредить об объявленной эвакуации соседей;
- подготовить и повесить на дверь табличку: «В квартире № ... жильцов нет»;
- надеть средства защиты, взять документы и необходимые вещи, закрыть квартиру и следовать на сборный эвакуационный пункт.

Двигаться по загрязненной местности нужно в средствах защиты органов дыхания и кожи, по возможности не поднимать пыли, стараться не ставить вещи на землю, а если необходимо это сделать, нужно использовать чистую газету или другую подстилку. Не следует двигаться по высокой траве и кустарнику, садиться и прикасаться к различным предметам. При движении нельзя пить, принимать пищу и курить. Перед посадкой в транспортное средство провести дезактивацию средств защиты, одежды и вещей путем их осторожного обтирания или обметания, а также частичную санитарную обработку открытых участков тела (обмыванием или обтиранием влажной салфеткой). Прибыв в район размещения эвакуированных, необходимо пройти радиационный контроль, сдать средства индивидуальной защиты, белье и одежду, вымыться с мылом, особенно тщательно промывая части тела, покрытые волосяным покровом. После прохождения по-

вторного радиационного контроля следует надеть чистое белье, одежду и обувь, полученные на пункте выдачи.

**Вопрос 12.** Перечислите средства защиты органов дыхания и расскажите, как нужно использовать их в зоне радиоактивного загрязнения (заряжения).

**Ответ.** Для защиты органов дыхания используют противогазы гражданские ГП-5, ГП-7, детские ПДФ-Д, ПДФ-Ш, ПДФ-2Д, ПДФ-2Ш, а также респираторы «Лепесток», Р-2, Р-2Д, ватно-марлевые повязки, противопыльные тканевые маски ПТМ-1. Их необходимо обязательно использовать, находясь на радиационно загрязненной местности, при всех видах пылеобразования (сильный ветер; прохождение транспорта, особенно по грунтовым дорогам; проведение сельскохозяйственных работ).

**Вопрос 13.** Что такое йодная профилактика? Для чего она нужна и как ее проводят? Как приготовить водный раствор йода?

**Ответ.** Проведение йодной профилактики — одна из самых важных медицинских мер по предупреждению поражения населения радиоактивными выбросами в начальной и ранней фазах аварии. Ее проведение преследует цель не допустить по-

ражения щитовидной железы. В облаке радиоактивных продуктов содержится значительное количество радиоактивного йода (период его полураспада 8 дней). Попадая в организм человека, он накапливается в щитовидной железе и поражает ее. Наиболее эффективный способ защиты щитовидной железы — прием внутрь лекарственных препаратов стабильного йода (йодная профилактика). Максимального защитного эффекта достигают при заблаговременном проведении йодной профилактики или одновременно с поступлением радиоактивного йода. Защитный эффект йодной профилактики резко уменьшается в случае его приема спустя уже 2 ч после поступления в организм радиоактивного йода. Однако даже через 6 ч после разового поступления радиоактивного йода прием препарата стабильного йода (таблетки или порошок йодистого калия) может уменьшить дозу облучения щитовидной железы примерно вдвое. Однократный прием 100 мг стабильного йода обеспечивает защитный эффект в течение 14 ч. В условиях длительного воздействия радиоактивного йода на организм человека необходимы повторные приемы препаратов стабильного йода 1 раз в сутки в течение всего этого срока, но не более 10 суток для взрослых и не более 2 суток для беременных женщин и детей до 3 лет.

Йодистый калий принимают в следующей дозировке: взрослое население — 130 мг; дети до трехлетнего возраста — 65 мг. Препарат принимают после еды вместе с киселем, чаем или водой. Проведение йодной профилактики организуют и осуществляют органы и учреждения здравоохранения. При отсутствии таблеток или порошка йодистого калия можно использовать 5%-й раствор йода (3—5 капель на стакан воды или молока), который следует принимать 3 раза в день 7 дней подряд.

**Задание 17.** Каковы пути проникновения радиоактивных веществ в организм человека при внутреннем облучении? Выберите из приведенных вариантов правильные ответы:

- а) через одежду и кожные покровы;
- б) в результате прохождения радиоактивного облака;
- в) в результате потребления загрязненных продуктов питания;
- г) в результате вдыхания радиоактивной пыли и аэрозолей;
- д) в результате радиоактивного загрязнения поверхности земли, зданий и сооружений;
- е) в результате потребления загрязненной воды.

**Ответ.** Пути проникновения радиоактивных веществ в организм человека при внутреннем облучении:

- в) в результате потребления загрязненных продуктов питания;
- г) в результате вдыхания радиоактивной пыли и аэрозолей;
- е) в результате потребления загрязненной воды.

**Задание 18.** Внимательно прочитайте задание и определите, каким дозам облучения людей соответствуют следующие признаки поражения:

- а) через несколько часов после облучения развивается лучевая болезнь III степени, которая в большинстве случаев приводит к смертельному исходу;
- б) после однократного облучения появляются рвота, чувство усталости, в организме сокращается количество белых кровяных телец; серьезная потеря трудоспособности не наступает;
- в) признаки поражения отсутствуют;
- г) пораженные погибают в первые дни облучения в результате молниеносной формы лучевой болезни.

**Ответ.** Указанные признаки поражения соответствуют следующим дозам облучения:

- а) 400—700 Р;
- б) 100 Р;
- в) 50 Р;
- г) более 1000 Р.

**Задание 19.** Определите, какие из приведенных ниже марок противогазов и респираторов необходимо использовать для защиты от радио-

активного йода: ГП-5, ГП-7, ПДФ-Д, ПДФ-Ш, ПДФ-2П, ПДФ-2Ш, «Лепесток», Р-2, Р-2Д.

**Ответ.** Для защиты от радиоактивного йода следует использовать гражданские противогазы ГП-7 и детские противогазы ПДФ-2Ш.

**Задание 20.** Предположим, что в результате аварии на ядерной установке в городе сформировался устойчивый радиационный фон примерно 80 мкР/ч. Массовую эвакуацию жителей не проводят. Ваши родители решили выехать вместе с вами к родственникам в другой город. Определите ваши действия:

- а) при отъезде из города;
- б) при возвращении в свою квартиру.

**Ответ.** Нормальным считают, если естественный радиационный фон составляет от 10 до 16 мкР/ч. На высоте г. Мехико (около 2 км над уровнем моря) этот фон примерно в 3 раза выше, а в самолете на высоте 12 км он выше уже в 150 раз и составляет около 500 мкР/ч.

Таким образом, радиационный фон величиной 80 мкР/ч несколько превышает нормальный естественный, но значительно ниже того, который воздействует на пассажиров и экипажи авиалайнеров, совершающих полеты на высоте 10—12 тыс. м. Поэтому выполнять какие-либо

действия при отъезде из города и возвращении в квартиру нет необходимости.

**Задание 21.** Представьте себе, что вы смотрите по телевизору фильм. Внезапно его передачу прервали и управление ГОЧС города передало экстренное сообщение об аварии на АЭС и резком повышении радиационного фона до 120 мР/ч. Жителям города рекомендовано оставаться в своих домах (квартирах), произвести герметизацию помещений и провести йодную профилактику.

Вам необходимо:

- а) определить, какие места в вашей квартире подлежат герметизации;
- б) провести йодную профилактику в семье, используя 5%-й раствор йода;
- в) назвать, какие еще меры защиты необходимо принять в этой ситуации.

**Ответ:** а) как правило, в квартирах для их герметизации необходимо закрыть окна и форточки, заклеить вентиляционные отверстия, подручными средствами заделать щели в окнах и дверях, уплотнить тканью дверной проем входных дверей;

б) для проведения йодной профилактики 5%-м раствором йода надо 3—5 капель этого раствора (для детей до 2 лет 1—2 капли) развести в 100 г воды или молока и принимать 3 раза в сутки 7 дней подряд; наибольший защитный эффект достигается при проведении йодной про-

филактики до или во время поступления в организм человека радиоактивного йода;

в) в этой ситуации также необходимо продукты питания положить в полиэтиленовые пакеты или завернуть в полиэтиленовую пленку, сделать запас воды в емкостях с плотно закрывающимися крышками (продукты питания и воду поместить в холодильник или шкаф), отключить работающие вентиляторы и кондиционеры, подготовиться к возможной эвакуации.

**Задание 22.** Представьте себе, что при проживании в районе с повышенным радиационным фоном и радиоактивным загрязнением местности, являющимся результатом аварии на АЭС, вам по необходимости приходится выходить на улицу (открытую местность). Какие санитарно-гигиенические правила следует выполнить при возвращении в дом (квартиру)? Выберите из приведенных ответов правильные и определите очередность их выполнения:

- а) перед входом в дом снять одежду и выбить (вытряхнуть) из нее пыль;
- б) обувь ополоснуть в специальной емкости с водой, протереть влажной тканью и оставить у порога;
- в) воду из емкости вылить в канализацию;
- г) войдя в помещение, повесить верхнюю одежду в плотно закрывающийся шкаф;

- д) повесить верхнюю одежду в специально отведенном месте у входа в дом (на улице);
- е) вымыть руки и лицо;
- ж) принять душ с мылом.

**Ответ.** Необходимо выполнить следующие действия:

- д) повесить верхнюю одежду в специально отведенном месте у входа в дом (на улице);
- б) обувь ополоснуть в специальной емкости с водой, протереть влажной тканью и оставить у порога;
- ж) принять душ с мылом.

**Задание 23.** Допустим, что управление ГОЧС передало сообщение об аварии на АЭС. В сообщении рекомендовано жителям района, в котором вы живете, покинуть свои квартиры (дома) и прибыть на сборный пункт для эвакуации в безопасную зону. Ваши родители находятся на работе. У вас 1,5 ч времени. Выберите из приведенных вариантов действий правильные и определите очередность их выполнения:

- а) позвонить родителям на работу и сообщить о случившемся;
- б) поместить на двери квартиры табличку об отсутствии в ней жильцов и убыть на сборный пункт;
- в) закрыть мокрыми тряпками вентиляционные отверстия;
- г) выключить газ, электричество, погасить огонь в печи;
- д) переодеться в чистую одежду;

- е) освободить холодильник от продуктов, вынести скоропортящиеся продукты и мусор в мусоросборник;
- ж) провести влажную уборку помещения;
- з) при следовании на сборный пункт использовать намоченный носовой платок в качестве средства защиты органов дыхания.

После ознакомления с вариантами ответов определите, какие еще действия (меры) в них не учтены. Объясните необходимость их выполнения. Проверьте себя по тексту учебника.

**Ответ.** В сложившейся ситуации необходимо действовать следующим образом:

- а) позвонить родителям на работу и сообщить о случившемся;
- е) освободить холодильник от продуктов питания, вынести скоропортящиеся продукты и мусор в мусоросборник;
- г) выключить газ, электричество, погасить огонь в печи;
- б) поместить на двери квартиры табличку об отсутствии в ней жильцов и отправиться на сборный пункт;
- з) при следовании на сборный пункт использовать намоченный носовой платок в качестве средства защиты органов дыхания.

Кроме того, надо взять с собой документы, ценные вещи, деньги, необходимые личные вещи, продукты, лекарства. Что именно взять, подскажут родители. Перед уходом из дома следует предупредить о

случившемся соседей, которые по различным причинам могут не знать об аварии.

В отношении проведения йодной профилактики, использования средств защиты кожи и правил поведения при следовании к месту сбора надо руководствоваться указаниями управления ГОЧС.

**Задание 24.** Предположим, что на радиационно опасном объекте произошла авария. Получив сообщение об эвакуации, вы прибыли на сборный пункт и вместе с другими людьми были отправлены на автобусах в безопасную зону. Что необходимо сделать, прибыв в безопасную зону? Выберите из предлагаемых вариантов действий правильные и определите очередность их выполнения:

- а) узнать, где размещают эвакуированных;
- б) найти место для отдыха и отдохнуть;
- в) пройти радиационный контроль;
- г) получить и надеть чистую одежду;
- д) снять средства защиты и одежду, сдать в приемный пункт;
- е) принять пищу;
- ж) пройти санитарную обработку.

Объясните, в чем заключается санитарная обработка и для чего ее проводят.

**Ответ.** После прибытия в безопасную зону надо:

- в) пройти радиационный контроль;
- д) снять средства защиты, одежду и сдать их в приемный пункт;

- ж) пройти санитарную обработку;
- в) пройти радиационный контроль (поп-вторно);
- г) получить и надеть чистую одежду.

Санитарная обработка — это удаление радиоактивных веществ, обезвреживание или нейтрализация аварийно химически опасных и токсичных химических веществ, болезнетворных микробов и токсинов, находящихся на кожном покрове людей, а также надетых на них средствах индивидуальной защиты, одежде и обуви.

## Глава 5

---

### Гидродинамические аварии

**Вопрос 1.** Какие виды гидродинамических аварий вы знаете?

**Ответ.** Гидродинамическая авария — это авария на гидродинамически опасном объекте, в результате которой может произойти катастрофическое затопление.

Основные виды гидродинамических аварий:

- прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек) с образованием волн прорыва, приводящие к катастрофическим затоплениям;

- прорывы плотин (дамб, шлюзов, пе-ремычек), приводящие к возникновению прорывного паводка;
- прорывы плотин (дамб, шлюзов, пе-ремычек), приводящие к смыву плодород-ных почв или отложению наносов на боль-ших территориях.

**Вопрос 2.** Назовите гидродинамически опас-ные объекты.

**Ответ.** Гидродинамически опасный объект — это сооружение или естествен-ное образование, создающее разницу уровней воды до (верхний бьеф) и после (нижний бьеф) них. К ним относят плоти-ны, запруды, дамбы, водоприемники и во-дозаборные сооружения, напорные бас-сейны и уравнительные резервуары, гид-роузлы, малые гидроэлектростанции и сооружения, созданные для инженерной защиты городов и сельскохозяйственных угодий.

**Вопрос 3.** Назовите основные поражающие факторы гидродинамических аварий.

**Ответ.** Основными поражающими фак-торами гидродинамических аварий явля-ются волна прорыва и затопление мест-ности.

Поражающее действие волны прорыва проявляется в виде непосредственного

ударного воздействия на людей и сооружения массы воды и обломков разрушенных зданий и сооружений, других предметов, движущихся с большой скоростью. Волной прорыва может быть разрушено большое количество различных объектов. Степень разрушения будет зависеть от их прочности, а также от высоты и скорости движения волны.

При затоплении угрозу жизни и здоровью людей представляют пребывание в холодной воде, нервно-психическое перенапряжение и затопление (разрушение) систем, обеспечивающих жизнедеятельность населения.

Кроме того, в зоне затопления на людей действуют и вторичные поражающие факторы:

- пожары, возникающие вследствие обрывов и короткого замыкания электрических проводов и кабелей;
- оползни и обвалы, происходящие в результате размыва грунта;
- загрязнение питьевой воды в результате разрушения систем водоснабжения, канализации и сливных коммуникаций (это, а также скопление населения на ограниченной территории значительно увеличивает опасность возникновения и распространения инфекционных заболеваний).

**Вопрос 4.** Какую опасность представляют естественные плотины?

**Ответ.** Естественные плотины — это образования природного характера, возникшие без участия человека. Они опасны своей непредсказуемостью. Наибольшую опасность эти плотины представляют в периоды выпадения большого количества осадков и сезонных паводков. При разрушении естественных плотин на людей воздействуют те же поражающие факторы, что и при других гидродинамических авариях.

**Вопрос 5.** Объясните, что такое гидродинамически опасный объект и в чем его опасность.

**Ответ.** Гидродинамически опасным объектом называют сооружение или естественное образование, создающее разницу уровней воды до (верхний бьеф) и после (нижний бьеф) них. В результате разрушения такого объекта может произойти гидродинамическая авария.

**Вопрос 6.** Назовите причины гидродинамических аварий.

**Ответ.** Причинами аварий, сопровождающихся прорывом гидротехнических сооружений напорного фронта и затоплением прибрежных территорий, чаще все-

го бывают: разрушение основания сооружений; недостаточность водосбросов; воздействие сил природы (землетрясения, урагана, обвала, оползня); конструктивные дефекты; нарушение правил эксплуатации объектов; воздействие паводков.

**Вопрос 7.** Объясните понятие «зона катастрофического затопления».

**Ответ.** **Зона катастрофического затопления** — это такая зона, в пределах которой произошли массовые потери людей, сельскохозяйственных животных и растений, значительно повреждены или уничтожены материальные ценности, прежде всего здания и другие сооружения.

Выделяют четыре зоны катастрофического затопления. **Первая зона** непосредственно примыкает к гидрооборужению и простирается на 6—12 км от него. Высота волны может достигать здесь нескольких метров. Для этой зоны характерен бурный поток воды со скоростью течения 30 км/ч и более. Время прохождения волны — 30 мин. **Вторая зона** — зона быстрого течения (15—20 км/ч). Протяженность этой зоны может быть 15—25 км. Время прохождения волны 50—60 мин. **Третья зона** — зона среднего течения (10—15 км/ч) протяженностью до 30—50 км. Время прохождения волны 2—3 ч. **Четвертая зо-**

**на** — зона слабого течения (разлива). Скорость течения здесь может достигать 6—10 км/ч. Протяженность зоны в зависимости от рельефа местности может составлять 35—70 км.

**Вопрос 8.** Расскажите о последствиях гидродинамических аварий.

**Ответ.** Последствия аварий на гидродинамически опасных объектах обычно труднопредсказуемы. Наиболее серьезными последствиями являются:

- поражение людей и разрушение различных сооружений волной прорыва;
- повреждение и разрушение гидротехнических сооружений и прекращение выполнения ими своих функций;
- затопление обширных территорий.

Общие потери населения, находящегося в зоне действия волны прорыва, могут достигать ночью 90%, днем — 60%. Из общей численности пострадавших количество погибших может составлять ночью 75%, днем — 40%. Наибольшую опасность представляют разрушения гидротехнических сооружений напорного фронта — плотин и дамб крупных водохранилищ. При их разрушении происходит быстрое (катастрофическое) затопление больших территорий и уничтожение значительных материальных ценностей. Последст-

вия катастрофического затопления могут быть усугублены авариями на потенциально опасных объектах, попадающих в его зону. В зонах катастрофического затопления могут разрушаться (размываться) системы водоснабжения, канализации, сливных коммуникаций, места сбора мусора и прочих отбросов. В результате нечистоты, мусор и отбросы загрязняют зоны затопления и распространяются вниз по течению. Возрастает опасность возникновения и распространения инфекционных заболеваний. Этому способствует также скопление населения на ограниченной территории при значительном ухудшении материально-бытовых условий жизни.

Иногда последствия гидродинамических аварий могут быть долговечными. К таким последствиям приводят изменения ландшафта, загрязнение местности, наносы.

**Вопрос 9.** Назовите вторичные поражающие факторы гидродинамических аварий.

**Ответ:** см. ответ на вопрос 3.

**Вопрос 10.** Какие защитные меры проводят заблаговременно в местах эксплуатации гидротехнических сооружений напорного фронта? Назовите основные меры по защите населения.

**Ответ.** Безопасность населения в местах эксплуатации гидротехнических сооружений напорного фронта обеспечивают заблаговременным осуществлением мер, направленных на предотвращение или ограничение масштабов затопления. Основными предупредительными мерами являются:

- правильный выбор места размещения плотины и населенных пунктов;
- ограничение строительства жилых домов и объектов экономики в местах, подверженных действию возможной волны прорыва;
- обвалование населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий;
- создание надежных дренажных систем;
- проведение берегоукрепительных работ для предотвращения оползней и обрушений;
- устройство гидроизоляции и специальных укреплений на зданиях и сооружениях;
- насаждение низкоствольных лесов (из тополя, ольхи и березы), способных уменьшить скорость волны прорыва.

С целью защитить население при катастрофических затоплениях, предотвратить или максимально уменьшить степень его поражения осуществляют комплекс организационных, инженерно-технических и специальных мер.

**Основные меры по защите населения:**

- оповещение об угрозе катастрофического затопления и принятие необходимых мер защиты;
- организация самостоятельного выхода людей из зоны возможного катастрофического затопления до подхода волны прорыва;
- эвакуация людей в безопасные районы до подхода волны прорыва;
- укрытие людей на незатопленных частях зданий и сооружений, а также на повышенных участках местности;
- проведение аварийно-спасательных работ;
- оказание квалифицированной и специализированной помощи пострадавшим;
- проведение неотложных работ по обеспечению жизнедеятельности населения, пострадавшего от гидродинамической аварии.

**Вопрос 11.** Что необходимо делать при оповещении об опасности разрушения плотины?

**Ответ.** После получения сообщения об опасности разрушения плотины следует немедленно занять ближайший возвышенный участок местности и оставаться там до тех пор, пока не прибудут спасатели или не спадет вода. **Самоэвакуацию**

**можно проводить только в случае реальной угрозы жизни.**

**Вопрос 12.** Что нельзя делать после схода воды?

**Ответ.** Возвратившись в места проживания после схода (спада) воды, нельзя:

- приближаться к порванным и провисшим проводам, трогать их;
- входить в здание, не убедившись, что оно не имеет серьезных разрушений;
- войдя в помещение, включать электроосвещение, электроприборы, пользоваться спичками, зажигалками, свечами;
- употреблять в пищу продукты питания, находившиеся в воде, и воду из неочищенных осушением колодцев.

**Вопрос 13.** Как нужно действовать при возвращении в здание после схода воды?

**Ответ.** Перед тем как войти в здание, убедитесь, что нет опасности его дальнейшего разрушения. Внутри здания нельзя пользоваться спичками или другим открытым огнем в качестве источника света, следует применять батарейные фонарики. Нельзя пользоваться источниками электроэнергии, пока не будет проверена электрическая сеть. Надо открыть двери и окна для проветривания помещений, уб-

рать мусор, просушить электроприборы, полы и стены.

**Вопрос 14.** Назовите наиболее безопасные места, где можно укрыться от затопления.

**Ответ.** Наиболее безопасными местами, где можно укрыться от затопления, являются верхние этажи, чердаки и крыши зданий; верхние ярусы прочных сооружений; крупные высокие деревья; любые возвышенные места природного ландшафта.

**Задание 25.** Среди перечисленных причин аварий выберите те, которые характерны для гидродинамических аварий:

- а) неправильная эксплуатация;
- б) внезапная остановка турбин на гидроэлектростанции;
- в) разрушение основания гидротехнического сооружения;
- г) отсутствие специальных приборов, указывающих на повышение давления воды;
- д) военные действия;
- е) недостаточность водосбросов.

Какие причины аварий на гидротехнических сооружениях не указаны среди перечисленных? Назовите и охарактеризуйте их.

**Ответ.** Для гидротехнических аварий характерны следующие причины:

- а) неправильная эксплуатация;
- в) разрушение основания гидротехнического сооружения;
- д) военные действия;
- е) недостаточность водосбросов.

К перечисленным выше основным причинам аварий на гидротехнических сооружениях можно добавить следующие:

- воздействие сил природы (землетрясений, ураганов, обвалов, оползней, паводков);
- конструктивные дефекты (ошибки в расчетах, а также при проектировании и сооружении гидротехнических объектов).

**Задание 26.** Представьте, что населенный пункт, в котором вы живете, находится в 10 км от плотины на берегу реки. Ночью вас разбудили звуки сирены и гудки. Включив радиоприемник, вы услышали сообщение управления ГОЧС о переливе воды через гребень плотины и возможном затоплении некоторых населенных пунктов, в том числе и вашего. Населению рекомендовано покинуть дома и срочно выйти в безопасные места.

Определите:

- а) порядок действий вашей семьи при оповещении о затоплении;
- б) перечень вещей, которые необходимо взять при эвакуации из дома;
- в) безопасные места, где можно переждать затопление.

**Ответ.** Получив информацию об угрозе затопления и распоряжение об эвакуации, необходимо:

- выключить газ, электричество, закрыть водопроводные краны, погасить огонь в печи;
- предупредить о происшествии соседей;
- взять необходимые вещи (теплая одежда, продукты питания и питьевая вода на 2—3 дня, лекарства, предметы личной гигиены, телефон сотовой связи, электрический фонарик), документы (паспорт, военный билет, трудовая книжка, свидетельство о браке и рождении детей, дипломы об образовании), деньги и ценности;
- следовать в безопасное место (безопасные места указаны в ответе на вопрос 14).

**Задание 27.** Из перечисленных поражающих факторов выберите те, которые характерны для волны прорыва:

- а) опасное действие различных предметов, вовлекаемых в движение;
- б) пониженное содержание кислорода в воздухе;
- в) повышенная температура окружающей среды;
- г) непосредственное динамическое воздействие волны на тело человека;
- д) травмирующее действие обломков сооружений;
- е) воздушная ударная волна.

**Ответ.** Для волны прорыва характерны следующие поражающие факторы:

- а) опасное действие различных предметов, вовлекаемых в движение;
- г) непосредственное динамическое воздействие волны на тело человека;
- д) травмирующее действие обломков сооружений.

## Глава 6

---

### Нарушение экологического равновесия

**Вопрос 1.** Какие изменения в природе называются антропогенными и почему? Какие вы знаете формы воздействия человека на биосферу?

**Ответ.** Антропогенные изменения в природе — это изменения, происходящие в результате производственной и непроизводственной деятельности человека. Эти изменения подразделяют на две категории:

- преднамеренные преобразования (освоение земель под сельскохозяйственные угодья, сооружение водохранилищ, строительство городов, промышленных предприятий, осушение болот и т. п.);
- попутные изменения (изменения газового состава атмосферы, загрязнение ок-

ружающей среды, образование смогов, ускорение коррозии металлов).

Воздействие человека оказывается на всех ресурсах и компонентах биосферы (почвенном покрове, гидросфере, атмосфере, животном и растительном мире, литосфере). Можно выделить четыре главные формы воздействия человека на биосферу:

- изменение структуры земной поверхности (распашка целинных земель, вырубка лесов, осушение болот, создание искусственных водоемов);
- изменение состава биосферы, круговорота и баланса входящих в нее элементов (добыча ископаемых, создание отвалов выработанных пород, выбросы различных веществ в атмосферу и гидросферу, изменение влагооборота);
- изменение энергетического (в частности, теплового) баланса регионов и планеты в целом;
- изменения, вносимые в биологическое разнообразие мира (истребление некоторых организмов, создание новых пород животных и растений, перемещение организмов в новые места).

**Вопрос 2.** Назовите основные виды чрезвычайных ситуаций экологического характера.

**Ответ.** Чрезвычайные ситуации экологического характера подразделяют на си-

туации, связанные с изменением состояния суши; ситуации, связанные с изменением состава и свойств атмосферы; ситуации, связанные с изменением состояния гидросферы; ситуации, связанные с изменением состояния биосферы.

**К чрезвычайным ситуациям, связанным с изменением состояния суши (почвы, недр, ландшафта), относят:**

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

**К чрезвычайным ситуациям, связанным с изменением состава и свойств атмосферы (воздушной среды), относят:**

- резкие изменения погоды или климата в результате хозяйственной деятельности человека;
- превышение предельно допустимых концентраций вредных примесей в атмосфере;
- повышение температуры воздуха над городами;
- недостаток кислорода в воздухе городов;
- значительное превышение предельно допустимого уровня городского шума;
- образование обширной зоны кислотных осадков;
- разрушение озонового слоя атмосферы;
- значительное ухудшение прозрачности атмосферы.

**К чрезвычайным ситуациям, связанным с изменением состояния гидросферы (водной среды), относят:**

- резкую нехватку питьевой воды вследствие истощения или загрязнения водоисточников;
- истощение водных ресурсов, необходимых для организации сельскохозяйственно-бытового водоснабжения и обеспечения технологических процессов;
- нарушение хозяйственной деятельности и экологического равновесия вслед-

ствие загрязнения внутренних морей и Мирового океана.

**К чрезвычайным ситуациям, связанным с изменением состояния биосферы, относят:**

- исчезновение видов животных и растений, чувствительных к изменениям условий среды обитания;
- гибель растительности на обширных территориях;
- резкое изменение способности биосферы к воспроизводству возобновляемых ресурсов;
- массовую гибель животных.

**Вопрос 3.** Назовите источники загрязнения окружающей среды и дайте им характеристику.

**Ответ.** Источники загрязнения окружающей среды подразделяют:

- на механические (пылевые частицы в атмосфере, твердые частицы и разнообразные предметы в воде и почве);
- на химические (газообразные, жидкие и твердые химические соединения и элементы, попадающие в биосферу и вступающие во взаимодействие с компонентами окружающей среды);
- на физические (тепло, вибрация, ультразвук, видимые, инфракрасные и ультрафиолетовые части спектра, световая энергия, электромагнитные поля, ионизирующие излучения);

- на биологические (виды организмов, появившиеся при участии человека и наносящие вред ему самому и живой природе).

Основной урон природной среде наносят выбросы вредных веществ в атмосферу, сброс сточных вод и накопление твердых отходов. Чаще всего загрязнения окружающей среды бывают токсичными (ядовитыми).

**Вопрос 4.** Какие природные факторы влияют на загрязнение окружающей среды?

**Ответ.** Загрязнение окружающей среды может быть связано и с природными факторами (чаще всего катастрофического характера). Так, при извержении вулканов в атмосферу и на поверхность земли извергаются лава, пепел, горячие газы, обломки горных пород. Загрязнение окружающей среды может быть вызвано и другими природными явлениями: наводнениями, паводками, природными пожарами, пыльными бурями, селевыми потоками. В результате таких чрезвычайных ситуаций происходит загрязнение воздуха, воды и почвы, делающее среду обитания непригодной для жизни и приводящее к гибели животного и растительного мира.

**Вопрос 5.** Какие функции выполняет воздух?

Какие искусственные и естественные факторы загрязнения воздушной среды вы знаете? Что представляет собой воздух? Назовите основной источник загрязнения атмосферы в крупных городах.

**Ответ.** Воздух представляет собой смесь газов: азот (около 78%), кислород (около 21%), инертные газы (около 1%) и углекислый газ (примерно 0,03%).

Воздух нужен для жизнедеятельности большинства живых организмов, в том числе людей: он содержит необходимый для жизни кислород, растворяет в себе газообразные продукты обмена, участвует в процессах, обеспечивающих постоянство температуры тела у теплокровных животных и человека.

Воздух используют в различных технологических процессах (горение топлива, выплавка металлов, производство химических веществ). Кроме того, его применяют для охлаждения, как изоляционный материал, а также в пневматических устройствах (шины, струйные и распыльительные аппараты).

Развитие транспорта и промышленности приводит к загрязнению воздуха (повышению содержания в нем углекислого и других вредных газов). Наибольшее влияние на загрязнение воздушной среды оказывают искусственные факторы: пред-

приятия черной и цветной металлургии, химическая, нефтехимическая и целлюлозно-бумажная промышленность, стройиндустрия, энергетические предприятия, автотранспорт. Негативное влияние на атмосферу оказывают и естественные факторы, особенно такие, как извержения вулканов, лесные и торфяные пожары. В крупных городах России основными источниками загрязнения воздуха является автомобильный транспорт, а также химические, нефтеперерабатывающие и металлургические предприятия.

**Вопрос 6.** Какое влияние на изменение климата оказывает хозяйственная деятельность человека?

**Ответ.** Под климатом понимают многолетний режим погоды, присущий той или иной местности в соответствии с ее географическими условиями.

Хозяйственная деятельность человека влияет на различные компоненты климата. Так, полезащитное лесоразведение способствует уменьшению скорости ветра, сокращению испарения, задержанию снега, что увеличивает влажность нижних слоев атмосферы и почвы. Осушение болот уменьшает влажность и повышает температуру в окружающей среде. Создание водохранилищ, наоборот, увеличивает ко-

личество воды в грунте и водяного пара в тропосфере, которые аккумулируют тепло, уменьшают годовую и суточную амплитуду перепадов температуры. Аналогичное влияние на климат производит и искусственное орошение.

**Вопрос 7.** Какие газы относят к парниковым? В чем заключается парниковый эффект?

**Ответ.** К парниковым газам относят диоксид углерода (углекислый газ), пары воды, метана, озона, оксидов и хлорфтоглеродов. Поглощение ими инфракрасной части теплового излучения поверхности Земли и увеличение прозрачности атмосферы для основной части солнечной энергии приводит к парниковому эффекту, вызывающему потепление.

**Вопрос 8.** Что вызывает искусственный подогрев планеты?

**Ответ.** Искусственный подогрев планеты вызывает не только парниковый эффект, но и деятельность человека в различных сферах. Теплота, выделяемая в результате хозяйственной деятельности человека, составляет около 0,02% энергии, получаемой Землей от Солнца. Однако это, по мнению ученых, уже вызвало повышение температуры окружающей среды в среднем на 0,1 °С. Если хозяйств-

венная деятельность человека будет развиваться такими же темпами, как сейчас, то через 60 лет температура в приземном слое атмосферы может заметно повыситься.

**Вопрос 9.** Как влияет мелкодисперсная пыль на изменение теплового баланса в атмосфере?

**Ответ.** Важным фактором, влияющим на изменение теплового баланса в атмосфере, является мелкодисперсная пыль. Она накапливается в верхних слоях атмосферы в виде пылевых облаков. Эти облака образуются на высоте 10—20 км и отражают солнечный свет, что ведет к понижению температуры в нижних слоях тропосферы. Наиболее мощные облака мелкодисперсных частиц находятся над северной частью Атлантического океана. Их происхождение связывают с индустриальной деятельностью европейских стран.

**Вопрос 10.** Какое значение имеет озон для биологической жизни на Земле?

**Ответ.** Озон — это газ синего цвета с резким запахом, сильный окислитель. При больших концентрациях он разлагается со взрывом. Озон используется для обеззараживания воды и воздуха. Основная масса этого газа находится в виде слоя на высоте от 10 до 50 км. Этот слой пре-

дохраняет все живые организмы на Земле от вредного влияния солнечной радиации.

**Вопрос 11.** Какие факторы влияют на разрушение озонового слоя Земли?

**Ответ.** Хозяйственная деятельность человека привела к появлению факторов, разрушающих озоновый слой Земли. Этот слой загрязняют оксиды азота, источниками которых являются реактивная авиация, космические ракеты и азотистые удобрения, применяемые в сельском хозяйстве. Большую опасность для озонового слоя представляет поступление в атмосферу хлорсодержащих веществ, прежде всего хлорфтоглеродов, так называемых фреонов. Фреоны практически безвредны, они не образуют взрывоопасных смесей с воздухом и не реагируют с большинством металлов. Хлорфтоглероды применяют в холодильниках, кондиционерах, тепловых насосах в качестве хладагентов; в производстве пористых пластмасс и красок; для очистки компьютерных микросхем; для вытеснения содержимого аэрозольных баллонов и изготовления стерилизующих медицинских растворов. Фреоны опасны для окружающей среды тем, что некоторые из них разрушают озоновый слой Земли и приводят

к образованию в атмосфере так называемых озоновых дыр. Если их количество и размеры будут увеличиваться, то это может привести к гибели многих живых организмов.

**Вопрос 12.** Расскажите о кислотных осадках, об их источниках и последствиях.

**Ответ.** Кислотными осадками называют любые осадки (дожди, туманы, снег), кислотность которых выше нормальной. В настоящее время считают, что кислотные осадки на 2/3 обусловлены выбросами диоксида серы и на 1/3 — выбросами оксидов азота. Диоксид серы поступает в основном (около 88%) от тепловых электростанций и промышленных энергетических объектов, остальные 12% образуются при производстве серной кислоты и переработке сульфидных руд. Оксиды азота тоже поступают в атмосферу от тепловых электростанций и промышленных энергетических объектов (51%), а также вместе с выхлопными газами автомобилей (44%). Попадая в атмосферу, эти газы взаимодействуют с влагой и образуют кислоты. Особенно опасны выбросы диоксида серы, который растворяется в каплях атмосферной влаги и образует раствор серной кислоты. Дальность переноса диоксида серы обычно 300—400 км от источника выбро-

са, но иногда его обнаруживают в осадках, выпадающих даже на удалении 1000—1500 км от него. Кислотные осадки стали серьезной угрозой для существования лесов. Они повышают кислотность почв, негативно сказываются на состоянии озер, рек и других водоемов. Очень опасным становится подкисление океанических мелководий, ведущее к невозможности размножения многих морских беспозвоночных животных. Это грозит разрывом пищевых цепей и нарушением экологического равновесия в Мировом океане. По оценке ученых, сокращение кислотных осадков примерно на 50% позволило бы приостановить дальнейшее подкисление окружающей среды. Поскольку большую часть кислых газов выбрасывают в атмосферу энергетические установки, необходимо решить проблемы перехода с угля на другие виды топлива, содержащие меньше серы, а также внедрения эффективных систем очистки газовых выбросов.

**Вопрос 13.** Какие функции в организме выполняет вода?

**Ответ.** Вода занимает особое место в жизни всех живых существ на Земле. Без нее жизнь невозможна. Она входит в состав любого организма, от одноклеточного

до высокоорганизованного. Тело взрослого человека примерно на 65% состоит из воды, а кровь и лимфа — более чем на 90%. Вода в организме любого биологического существа выполняет очень много функций: в ней растворяются химические вещества, которые организм получает из пищи; в воде протекают все известные биологические реакции; испаряясь через легкие и кожу, она регулирует тепловой режим; вместе с водой из организма выводятся вредные вещества. Без воды нельзя приготовить пищу, ее используют для водных процедур и уборки территории и помещений. Без воды невозможна производственная и сельскохозяйственная деятельность.

**Вопрос 14.** Почему вода в естественных условиях представляет по существу химический раствор? От чего зависит состав воды?

**Ответ.** Особое значение для жизнедеятельности человека имеет жидкая форма воды. Абсолютно чистая в химическом отношении вода (без каких-либо примесей химических веществ и взвешенных частиц) в природе не встречается. Проходя через атмосферу, вода поглощает из нее химические вещества, пылевые частицы и микроорганизмы. Оседая на поверхности земли, вода стекает в различные водо-

емы: реки, озера, моря. На своем пути она дополнительно вбирает в себя различные вещества. Получается своеобразный химический раствор, состав которого очень сложен и зависит от количества поглощенных химических веществ, микроорганизмов и различных частиц.

**Вопрос 15.** Что такое органолептические свойства воды? От чего они зависят?

**Ответ.** Органолептические свойства — это свойства, которые выявляют и оценивают при помощи органов чувств. Эти свойства определяются физико-химическими качествами воды: мутностью, окраской, запахом и вкусом. Доброта питьевая вода должна быть прозрачной, бесцветной, не иметь запаха, быть приятной на вкус, не содержать микроорганизмов, вызывающих инфекционные заболевания, иметь температуру 7—12 °С.

**Вопрос 16.** Какие изменения происходят в природной воде под влиянием хозяйственной деятельности человека?

**Ответ.** Под влиянием хозяйственной деятельности человека в природной воде происходят следующие изменения:

- пресные воды загрязняются серной и азотной кислотами из атмосферы, в них

увеличивается содержание сульфатов и нитратов;

- в подземных и речных водах увеличивается содержание кальция, магния, кремния вследствие вымывания и растворения этих веществ подкисленными дождевыми водами;
- в воде увеличивается содержание тяжелых металлов, прежде всего свинца, кадмия, ртути, мышьяка и цинка;
- в поверхностных и подземных водах увеличивается содержание солей, поступающих со сточными водами, из атмосферы и за счет смыва твердых отходов;
- в воде увеличивается содержание органических соединений, прежде всего биологически стойких (пестицидов, продуктов их распада и других токсичных, канцерогенных и мутагенных веществ);
- сокращение содержания в воде кислорода, прежде всего в результате увеличения ее расхода на окислительные процессы;
- ухудшение прозрачности воды в водоемах, что приводит к размножению вирусов и бактерий — возбудителей инфекционных заболеваний;
- загрязнение воды радиоактивными изотопами.

**Вопрос 17.** Что такое сточные воды? Дайте характеристику бытовых, атмосферных и производ-

ственных сточных вод. Какую опасность они представляют для здоровья человека?

**Ответ.** Сточные воды — это воды, использованные на хозяйствственные, технические или другие нужды и загрязненные различными примесями, изменившими их первоначальный химический состав и физические свойства, а также воды, стекающие с территории населенных пунктов и промышленных предприятий в результате выпадения осадков или поливки улиц.

Сточные воды подразделяются на бытовые, атмосферные (ливневые) и производственные. **Бытовые сточные воды** образуются в результате жизнедеятельности человека, имеют сравнительно постоянный состав (содержат около 60% органических и около 40% минеральных веществ) и обычно направляются на городские (районные) станции очистки. **Атмосферные сточные воды** образуются в результате стока осадков с тех или иных территорий непосредственно в водные объекты или в системы ливневой канализации. Состав этих вод может быть чрезвычайно разнообразным. В них могут присутствовать твердые частицы (песок, камень, стружка, пыль, сажа, остатки растений и пр.), нефтепродукты (масла, бензин, керосин и пр.), удобрения и др. В некоторых

водотоках атмосферные сточные воды составляют около 30% и более всех поступающих в них сточных вод. Производственные сточные воды образуются в ходе различных технологических процессов. При этом около 90% взятой для производственных нужд воды возвращается обратно в водоемы с различной степенью загрязнения. Основные загрязняющие вещества — механические взвеси (песок, окалина, металлическая стружка, пыль, флюсы, волокна хлопчатника и пр.), минеральные масла и другие нефтепродукты, неорганические кислоты и их соли, щелочи и неорганические соли тяжелых металлов.

Сточные воды представляют особую опасность для здоровья человека, так как иногда они загрязнены тяжелыми металлами (ртуть, свинец, кадмий, медь, цинк), а также соединениями азота, фосфора и калия, которые могут вызвать тяжелые отравления. Часто эти воды являются источником распространения тяжелых инфекционных заболеваний (брюшного тифа, холеры, дизентерии, болезни Боткина, полиомиелита и др.). Помимо опасных микроорганизмов, они могут содержать яйца и личинки глистов. Очень опасны сточные воды, содержащие в своем составе радиоактивные вещества.

**Вопрос 18.** Из каких элементов состоит почва?

**Ответ.** Почва — важнейшая часть биосферы, во многом определяющая состояние внешней среды обитания человека. Она состоит из разнообразных минеральных и органических веществ. Большую часть минеральных веществ представляют кремнезем, глинозем, известь и магнезия. Органические вещества — это измененные остатки представителей растительного и животного мира. Состав почвы не одинаков в различных местностях: в одном месте в ней преобладают минеральные, в другом — органические вещества.

**Вопрос 19.** Какие факторы внешней среды влияют на состояние почвы?

**Ответ.** На состояние почвы оказывают влияние следующие факторы внешней среды:

- использование сельскохозяйственных земель под жилую и промышленную застройку;
- перегрузка почв удобрениями и пестицидами;
- загрязнение почв вблизи городов, крупных центров цветной и черной металлургии, химии, нефтехимии, машиностро-

ения, тепловых электростанций и рядом с автодорогами тяжелыми металлами, нефтепродуктами и другими неочищенными или плохо очищенными отходами;

- загрязнение почв радиоактивными изотопами в результате атомных и ядерных взрывов, а также деятельности предприятий и научно-исследовательских учреждений, использующих ядерное топливо и ядерные материалы;
- антисанитарное состояние мест сбора и хранения хозяйственных и бытовых отходов;
- подтопление, заболачивание и опустынивание земель;
- разрушение почвенного покрова потоками воды и ветром.

**Вопрос 20.** Наличие каких веществ в почве существенно влияет на состояние здоровья человека?

**Ответ.** Загрязнение почвы химическими и органическими веществами наносит ощутимый вред здоровью людей, растительному и животному миру. Изменение биохимического состава почвы приводит к недостаточному или избыточному содержанию в ней очень важных для здоровья человека и представителей животного мира микроэлементов: иода, кобальта, фтора, молибдена, марганца, цинка, бора,

стронция, селена и многих других. К наиболее опасным загрязнителям почвы относят свинец, ртуть и их соединения, а также медь, мышьяк, никель, бензин, сероводород, хлорофос, карбофос.

**Вопрос 21.** Какие биологические факторы загрязняют почву?

**Ответ.** К биологическим загрязнителям почвы относят болезнетворные микроорганизмы, яйца и личинки червей, паразитирующих в организме человека и животных. Заражение ими почвы является результатом антисанитарного состояния мест сбора и хранения хозяйственных отбросов и разбрасывания нечистот на участках, отведенных для индивидуальных садов и огородов. Пройдя в почве определенный этап своего развития, эти загрязнители попадают на руки человека и продукты питания, переносятся насекомыми, поднимаются в воздух вместе с пылью, проникают в живые организмы и вызывают различные заболевания.

**Вопрос 22.** Расскажите о бытовых и промышленных отходах как о факторах загрязнения почвы. Назовите состав твердых бытовых отходов.

**Ответ.** Серьезными источниками загрязнения почвы являются места прожи-

вания людей и предприятий бытового назначения. Здесь почва загрязнена бытовым мусором, пищевыми отходами, пришедшими в негодное состояние предметами домашнего обихода и т. д. Как правило, это твердые отходы. В их состав входят камни и керамика, пищевые отходы, бумага, картон, стекло, дерево, кости, текстиль, кожа, резина, металлы, уголь, шлак, полимеры. Они при соответствующей обработке могут быть использованы как сырье для хозяйственной деятельности.

Наиболее сильно загрязняют окружающую среду своими отходами нефтехимическая, металлургическая, целлюлозно-бумажная, топливно-энергетическая и горнодобывающая промышленность, а также строительная индустрия и транспорт. Промышленные отходы могут содержать ртуть, мышьяк и другие токсичные вещества. Наиболее токсичны шламы гальванических производств. Они содержат ядовитые соединения свинца, кадмия, меди, цинка, а также цианиды, хлориды и т. д.

**Вопрос 23.** Как можно сохранить почву и почему это очень важно для человека?

**Ответ.** Почва обладает способностью к самоочистке. Однако этот процесс очень долгий и сложный, самоочистительные

возможности почвы весьма ограничены. Единственный способ сохранить почву (а следовательно, растительный и животный мир) — не загрязнять ее, использовать щадящие способы ее обработки, грамотно и правильно проводить ее осушение и обводнение, совершенствовать способы очистки сточных вод промышленных предприятий и городов, правильно использовать в сельском хозяйстве химические удобрения. Это очень важно, так как почва наряду с воздухом и водой является важнейшим элементом биосфера и определяет состояние внешней среды обитания человека.

**Вопрос 24.** Для чего нужны нормативы качества окружающей природной среды?

**Ответ.** Все возрастающее воздействие человека на природную среду, особенно в последние десятилетия, привело к необходимости регулирования этого воздействия. Выработаны нормативы (показатели) предельно допустимых воздействий на природу: нормы качества воды и воздуха, нормы химического загрязнения почв. Эти нормативы необходимы для того, чтобы обеспечить экологическую безопасность населения, сохранить генетический фонд для обеспечения рационального использования и воспроизводства среды

обитания, а также для устойчивого развития производственной и хозяйственной деятельности.

**Вопрос 25.** Какие показатели качества атмосферы, воды и почвы вы знаете? Что такое предельно допустимая концентрация применительно к атмосферным загрязнениям, водной среде и почве?

**Ответ.** Главным нормативом качества окружающей природной среды являются предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в атмосфере.

ПДК — это максимальное количество вредного вещества в единице объема или массы, которое при периодическом воздействии или при воздействии на протяжении всей жизни человека не причиняет ни ему, ни окружающей среде в целом вреда (включая отдаленные последствия).

Применительно к атмосферным загрязнениям установлены два вида ПДК: максимальная разовая и среднесуточная. Максимальная разовая ПДК — основная характеристика опасности вредного вещества. Она соответствует кратковременному (20 мин) воздействию атмосферной примеси. Среднесуточная ПДК — это количество примеси, не оказывающее на человека прямого или косвенного воздейст-

вия в условиях неопределенного долгого круглосуточного вдыхания.

Применимельно к водной среде нормы качества установлены для трех видов водопользования: хозяйствственно-питьевого, коммунально-бытового и рыбохозяйственного. Поэтому для водной среды ПДК — это количество того или иного вещества в воде, при превышении которого вода не пригодна для установленного вида пользования. Безопасность воды в эпидемическом отношении определяют по числу содержащихся в ней микроорганизмов (в одном кубическом миллиметре их должно быть не более ста) и бактерий группы кишечных палочек (в одном литре воды их должно быть не более трех). Токсикологические показатели характеризуют безвредность химического состава воды и включают нормативы для веществ, встречающихся в природных водах, добавляемых к воде в процессе обработки в виде реагентов, а также появляющихся в ней в результате промышленного, сельскохозяйственного, бытового и иного загрязнения источника водоснабжения.

Нормы химического загрязнения почв установлены по предельно допустимым концентрациям для воды и воздуха. Это объясняется тем, что поступление вредных веществ в организм непосредственно

из почвы происходит в исключительно редких случаях и в незначительных количествах, а случаются в основном через контактирующие с почвой среды (воздух, воду, растения). Кроме того, есть ПДК почвы — это количество химического вещества (в миллиграммах на один килограмм почвы) в пахотном слое почвы, которое не должно вызывать прямого или косвенного отрицательного влияния на соприкасающиеся с почвой среды и здоровье человека, а также на способность почвы к самоочищению.

**Вопрос 26.** Назовите правила, соблюдение которых позволит уменьшить влияние вредных экологических факторов на ваше здоровье.

**Ответ.** Чтобы уменьшить влияние вредных экологических факторов на здоровье, надо соблюдать следующие правила:

- не следует ходить, бегать и ездить на велосипеде, заниматься физическими упражнениями рядом с оживленными автомагистралями;
- купаться можно только в водоемах, соответствующих установленным стандартам экологической безопасности;
- на дачных участках, в садах и огородах следует использовать не химические, а биологические методы борьбы с сорняками и вредителями;

- надо отказаться от курения, которое разрушающее действует на здоровье;
- следует регулярно проветривать и убирать жилые помещения, поддерживать в них комфортную температуру и влажность;
- на кухне и в ванной неплохо установить вытяжки для удаления пара и неприятных запахов;
- для очистки воды, используемой для приготовления пищи и питья, целесообразно применять бытовые фильтры;
- надо оборудовать свой дом (квартиру) так, чтобы уровень шума в нем в любое время суток не превышал предела безопасности;
- оборудование и мебель в жилых помещениях должны иметь сертификаты экологической безопасности;
- при выборе текстильных изделий следует отдавать предпочтение изготовленным из натуральных волокон (хлопчатобумажным, льняным, шелковым и шерстяным);
- стирать предметы одежды лучше с мылом, а при пользовании стиральными порошками их надо тщательно прополоскывать;
- продолжительность просмотра телепередач для школьников не должна пре-

вышать одного часа в сутки, а для взрослых — четырех часов;

• полезно иметь в доме (квартире) комнатные растения, лучше кактусы и хризантемы.

Перечень этих правил может быть продолжен, исходя из особенностей региона проживания и других условий.

## Основы медицинских знаний и правила оказания первой медицинской помощи

### Глава 1

#### Первая медицинская помощь при поражении аварийно химически опасными веществами

**Вопрос 1.** Назовите пути проникновения химических веществ в организм человека.

**Ответ.** Химические вещества проникают в организм человека различными путями: через органы дыхания, кожу, глаза, желудочно-кишечный тракт, раны, вызывая при этом как местные, так и общие отравления.

**Вопрос 2.** Назовите наиболее характерные общие признаки химического отравления.

**Ответ.** Наиболее характерными общими признаками химического отравления являются: появление чувства страха, возбуждение, сменяющееся угнетением, эмоциональная неустойчивость, нарушение

сна, раздражение глаз, слизистой носа и гортани, покраснение кожи, тошнота, рвота, специфический запах изо рта.

**Вопрос 3.** Назовите общие принципы неотложной помощи при отравлении опасными химическими веществами.

**Ответ.** Общие принципы неотложной помощи при отравлении опасными химическими веществами:

- прекратить дальнейшее поступление яда в организм и удалить невсосавшееся ядовитое вещество;
- быстро вывести из организма всосавшееся ядовитое вещество;
- восстановить и поддерживать жизненно важные функции организма.

Кроме того, необходимо выяснить, чем вызвано отравление, когда оно произошло, каким путем и сколько ядовитого вещества поступило в организм. Однако прежде всего надо срочно вызвать специализированную медицинскую помощь или обратиться непосредственно в токсикологический центр.

**Вопрос 4.** Какие меры необходимо принять, чтобы прекратить поступление яда и удалить его: при поступлении через дыхательные пути, при попадании на кожу, при поступлении через рот?

**Ответ.** При поступлении аварийно химически опасных веществ через дыхательные пути необходимо:

- надеть на пострадавшего противогаз;
- вынести (вывести) пострадавшего из зоны заражения;
- дать возможность пострадавшему прополоскать рот водой;
- доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

При попадании аварийно химически опасных веществ на кожу необходимо:

- удалить АХОВ с кожи механическим путем (салфеткой, тампоном);
- обмыть пострадавшего теплой водой с мылом;
- промыть пострадавшему глаза водой в течение 10—15 мин;
- направить пострадавшего в лечебное учреждение.

При поступлении аварийно химически опасных веществ через рот необходимо:

- дать возможность пострадавшему прополоскать рот водой;
- промыть пострадавшему желудок;
- дать пострадавшему активированный уголь;
- доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

**Вопрос 5.** Назовите характерные признаки отравления аварийно химически опасными веществами удушающего действия и порядок оказания при этом первой медицинской помощи.

**Ответ.** К аварийно химически опасным веществам с преимущественно удушающим действием относят такие, которые главным образом воздействуют на органы дыхания. Эти вещества подразделяют на имеющие выраженное прижигающее действие (хлор, треххлористый фосфор, оксихлорид фосфора) и имеющие слабое прижигающее действие (фосген, хлорпикрин).

При воздействии хлора, треххлористого фосфора и других ядовитых веществ удушающего и выраженного прижигающего действия в незначительных концентрациях наблюдаются покраснение конъюнктины, слизистой мягкого нёба и глотки, бронхит, охриплость, легкая одышка, чувство сдавленности в груди. Если воздействовали малые и средние концентрации, отмечаются загрудинные боли, жжение и резь в глазах, слезотечение, сухой кашель, увеличение одышки, учащение пульса, отделение желтой или красноватой мокроты со слизью. Возможна тяжелая бронхопневмония с повышением температуры и развитием токсического отека легких. Наиболее выраженный симптом оте-

ка легких — одышка с частотой дыхания 30—35 и более раз в минуту, переходящая в удушье. В очень тяжелых случаях отек легких сопровождается артериальной гипотонией, заторможенностью сознания и другими признаками шока.

В случае вдыхания паров удушающих ядовитых веществ со слабым прижигающим действием указанные выше выраженные симптомы поражения в течение некоторого периода времени могут отсутствовать. Период скрытого действия в зависимости от полученной дозы может продолжаться от одного часа до двух суток. Чем короче скрытый период, тем менее благоприятен прогноз. Физические нагрузки приводят к сокращению скрытого периода.

При оказании первой медицинской помощи прежде всего надо надеть на пострадавшего противогаз и вывести его из зоны заражения. В случае рефлекторной остановки дыхания нужно провести ему искусственную вентиляцию легких. После этого пострадавшему надо промыть глаза водой или 2%-м раствором гидрокарбоната натрия и закапать в них по 1—2 капли вазелинового масла. При эвакуации в лечебное учреждение пострадавший должен находиться в положении лежа с приподнятой и повернутой набок головой.

В это время ему следует продолжать оказывать помощь, не допускать его переохлаждения или перегревания.

**Вопрос 6.** Назовите характерные признаки отравления аварийно химически опасными веществами общеядовитого действия и порядок оказания при этом первой медицинской помощи.

**Ответ.** Аварийно химически опасные вещества общеядовитого действия способны вызывать острые нарушения энергетического обмена. Наиболее опасными среди этих веществ являются синильная кислота, оксид углерода и мышьяковистый водород.

При поражении синильной кислотой различают легкую, среднюю и тяжелую степени поражения.

При **легкой степени** пострадавший ощущает запах горького миндаля, металлический привкус во рту. Затем возникают головокружение, головная боль, тошнота, рвота, и нарушается координация движений.

При **средней степени** указанные симптомы нарастают. Появляются боли в животе, сердцебиение, нарушается дыхание (выраженная одышка), у пострадавшего расширяются зрачки, его кожные покровы приобретают ярко-розовый цвет.

При тяжелой степени поражения у пострадавшего появляются судороги с потерей сознания, возникает острая сердечно-сосудистая недостаточность, дыхание становится поверхностным. Возможны непроизвольные мочеиспускание и дефекация. В дальнейшем происходит остановка дыхания и сердечной деятельности.

При оказании первой медицинской помощи необходимо надеть на пострадавшего противогаз и вывести (вынести) его из зоны поражения. В случае остановки дыхания надо провести искусственную вентиляцию легких и непрямой массаж сердца. Пострадавшего надо срочно доставить в лечебное учреждение в положении лежа.

Отравление оксидом углерода происходит незаметно, так как этот газ не имеет ни запаха, ни цвета. У пострадавшего начинает болеть и кружиться голова, шумит в ушах, темнеет в глазах, у него ухудшается слух, появляется тошнота, иногда возникает рвота. Оказывая первую медицинскую помощь, надо немедленно вынести пострадавшего на свежий воздух и согреть его. При остановке дыхания провести искусственную вентиляцию легких и срочно доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

При отравлении мышьяковистым водородом в незначительных дозах развитию симптомов отравления предшествует скрытый период продолжительностью около 6 ч. При тяжелых отравлениях скрытый период составляет менее 3 ч. По истечении скрытого периода у пострадавшего развивается общая слабость, появляются озноб, тошнота, рвота, головная боль, удушье. Через 8—12 ч его моча приобретает красный или бурый цвет, возможны судороги и нарушение сознания.

При оказании первой медицинской помощи надо надеть на пострадавшего противогаз и быстро вывести (вынести) его в безопасное место. После этого ему следует обеспечить полный покой и доставить в лечебное учреждение.

**Вопрос 7.** Назовите характерные признаки отравления аварийно химически опасными веществами удушающего и общеядовитого действия и порядок оказания при этом первой медицинской помощи.

**Ответ.** К аварийно химически опасным веществам, обладающим удушающим и общеядовитым действием, относят концентрированные кислоты (азотная, уксусная, серная и др.), оксиды азота, сернистый ангидрид, сероводород.

Концентрированные кислоты, оксиды азота, сернистый ангидрид способны вызвать токсический отек легких и нарушить энергетический обмен. Эти соединения обладают сильнейшим прижигающим действием, что затрудняет диагностику и оказание медицинской помощи пострадавшим. При вдыхании паров этих веществ происходит раздражение глаз и верхних дыхательных путей (слезотечение, насморк, кашель, затруднение дыхания).

Возможна рефлекторная остановка дыхания. После скрытого периода (от 2 до 24 ч) развивается токсическая пневмония или токсический отек легких. При попадании веществ в глаза и на кожу образуются химические ожоги.

При оказании первой медицинской помощи надо надеть на пострадавшего противогаз и вывести (вынести) его из опасной зоны. В случае остановки дыхания провести искусственную вентиляцию легких, затем надо помочь пострадавшему принять полусидячее положение, промыть ему глаза и кожные покровы водой, помочь прополоскать рот. Промывание желудка и искусственное вызывание рвоты нежелательны из-за возможного повторного ожога пищевода. Нельзя давать

пострадавшему слабительное и щелочные растворы. При попадании ядовитого вещества на кожу и слизистые оболочки надо промыть пораженные места и перевести пострадавшего. При угнетении дыхания следует провести ингаляцию кислородом и искусственную вентиляцию легких. Пострадавшего надо срочно доставить в лечебное учреждение.

При отравлении сероводородом пострадавший ощущает раздражение глаз и верхних дыхательных путей, головную боль, тошноту, он испытывает возбуждение, иногда наблюдается рвота. В тяжелых случаях могут последовать кома, судороги, токсический отек легких.

Оказывая первую медицинскую помощь, надо надеть на пострадавшего противогаз и вынести (вывести) его из опасной зоны. В случае остановки дыхания следует провести искусственную вентиляцию легких. Затем необходимо промыть глаза и кожные покровы пострадавшего водой, помочь ему прополоскать рот и быстро доставить в лечебное учреждение.

**Вопрос 8.** Назовите характерные признаки отравления аварийно химически опасными веществами нейротропного действия и порядок оказания при этом первой медицинской помощи.

**Ответ.** При попадании в организм аварийно химически опасные вещества (тиофос, карбофос, метафос, хлорофос, сероуглерод) нарушают механизм периферической нервной регуляции и действуют на проведение и передачу нервного импульса. Отравление ими может наступить при попадании в организм через дыхательные пути, желудок и кожные покровы.

При поражении фосфорорганическими ядовитыми веществами (тиофосом, карбофосом, метафосом, хлорофосом и др.) симптомы отравления проявляются через 2—4 ч после их поступления в организм и выражаются в сужении зрачков, выделении слюны, затруднении дыхания, рвоте, расстройстве координации движений, потере сознания. Затем возможны сильные судороги, паралич и даже смерть. При ингаляционном поступлении этих веществ нужно надеть на пострадавшего противогаз, вынести (вывести) его из опасной зоны и срочно направить в лечебное учреждение.

При отравлении сероуглеродом пострадавший ощущает раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей, тошноту, рвоту, головную боль, угнетение дыхания, у него наблюдаются судороги, возможно развитие токсического отека легких.

При ингаляционном поступлении сероуглерода в организм надо надеть на пострадавшего противогаз, вынести (вывести) его из опасной зоны и направить в лечебное учреждение.

При поступлении нейротропных ядов внутрь при сохранении пострадавшим сознания нужно сделать ему промывание желудка и направить в лечебное учреждение.

Если нейротропные яды попали на кожные покровы, надо промыть пораженные места водой и срочно эвакуировать пострадавшего в лечебное учреждение.

**Вопрос 9.** Назовите характерные признаки отравления аварийно химически опасными веществами удушающего и нейротропного действия и порядок оказания при этом первой медицинской помощи.

**Ответ.** К веществам, обладающим удушающим и нейротропным действием, относят токсические соединения, вызывающие отек легких, в результате которого развивается тяжелое поражение нервной системы. Наиболее характерным представителем этой группы аварийно химически опасных веществ является аммиак.

Признаки отравления аммиаком: слезотечение, кашель, затрудненное дыхание

(возможна рефлекторная остановка дыхания), охриплость голоса, нарастающий отек легких, рвота, возбуждение, судороги, поражение глаз (светобоязнь, конъюнктивит) и химические ожоги кожи. При оказании первой медицинской помощи надо надеть на пострадавшего противогаз, вывести (вынести) его из опасной зоны, промыть глаза водой, обеспечить ему покой и тепло в полусидячем положении. В случае остановки дыхания следует провести искусственную вентиляцию легких. Эвакуацию пострадавшего в лечебное учреждение надо осуществлять в положении лежа с приподнятой головой. В пути нужно продолжать оказывать ему помощь, не допуская его переохлаждения или перегревания.

**Вопрос 10.** Назовите характерные признаки отравления солями тяжелых металлов и мышьяка и порядок оказания при этом первой медицинской помощи.

**Ответ.** Органические и неорганические соединения тяжелых металлов и мышьяка используют во многих отраслях промышленности в качестве сырья или для других целей. Применяют эти соединения и в сельском хозяйстве. Мышьяк и некоторые тяжелые металлы (медь, ртуть, висмут) входят в состав различных лекарств-

венных препаратов. Используют их также и в качестве антисептиков.

Соединения тяжелых металлов и мышьяка могут попасть в организм человека через рот, органы дыхания, кожу и слизистые оболочки. При острых отравлениях могут быть поражены желудочно-кишечный тракт, нервная система, почки, органы дыхания.

Признаками отравления через желудочно-кишечный тракт являются металлический привкус во рту, тошнота, боли при глотании, в пищеводе и в животе, рвота, покраснение зева и глотки. В тяжелых случаях наблюдаются понос, желудочное и кишечное кровотечение. Кроме того, при отравлении соединениями ртути и свинца у пострадавшего появляется характерная темная кайма на деснах, которые начинают кровоточить, а зубы расшатываться. Тошнота и рвота возникают при отравлении любыми соединениями тяжелых металлов и мышьяка. Рвотные массы при отравлении медью имеют голубой или голубовато-зеленоватый цвет, а при отравлении мышьяком — зеленый.

При отравлении соединениями мышьяка возможно поражение нервной системы. В этом случае пострадавший испытывает возбуждение, у него возможны судороги верхних и нижних конечностей.

Для ингаляционных отравлений парами ртути и органических соединений тяжелых металлов характерны следующие симптомы: озноб, одышка, насморк, резкий сухой кашель. Через несколько часов развиваются тяжелое токсическое воспаление легких и токсический отек легких. Одновременно с этим появляются признаки поражения желудочно-кишечного тракта (понос и тошнота), а также нервной системы (повышенная возбудимость, нарушение сна, раздражительность, двоение в глазах, затрудненное глотание, судороги).

Тяжелые металлы и мышьяк могут постепенно накапливаться практически во всех органах человека. Их выделение происходит через почки, печень, слизистую оболочку желудка и кишечника, потовые и слюнные железы, а это сопровождается, как правило, поражением органов выделительного аппарата. При оказании первой медицинской помощи необходимо вывести пострадавшего на свежий воздух, промыть загрязненные участки кожи и слизистых оболочек водой с мылом, промыть ему желудок и после этого дать 30—50 г активированного угля. Промывание желудка проводят посредством приема внутрь 5—6 стаканов воды с последующим вызовом рвоты механическим

раздражением зева. Эту процедуру надо повторить 3—4 раза. Необходимо быстро доставить пострадавшего в лечебное учреждение, где будет проведено лечение с применением специальных противоядий.

**Вопрос 11.** Расскажите о порядке оказания первой медицинской помощи при ожогах химическими веществами. В чем заключается разница в оказании первой медицинской помощи при ожогах кислотами и щелочами?

**Ответ.** Химические ожоги возникают в результате воздействия на кожу и слизистые оболочки концентрированных органических и неорганических кислот, щелочей, фосфора. Некоторые химические соединения на воздухе, при соприкосновении с влагой или другими веществами могут воспламеняться или взрываться, приводя к термохимическим ожогам (фосфор).

При оказании первой медицинской помощи прежде всего необходимо снять с пострадавшего одежду. Попавшее на кожу химическое вещество надо смыть большим количеством воды до исчезновения специфического запаха. Нельзя смыть химические соединения, которые воспламеняются или взрываются при соприкос-

новении с водой, а также обрабатывать пораженную кожу смоченными водой тампонами и салфетками, так как при этом ядовитое вещество втирается в кожу. Затем на поврежденные участки кожи следует наложить чистую повязку, которую можно пропитать нейтрализующим или обеззараживающим средством. Мазевые (вазелиновые, жировые, маслянистые) повязки противопоказаны, так как они ускоряют проникновение под кожу жирорастворимых химических веществ (например, фосфора). После наложения повязки нужно дать пострадавшему обезболивающее средство.

При попадании кислоты на кожу надо обильно промыть пораженные места под струей воды, затем обмыть их 2%-м раствором питьевой соды или мыльной водой и наложить сухую чистую повязку.

При поражении кожи фосфором и его соединениями ее нужно обработать 5%-м раствором сульфата меди, а после этого 5—10%-м раствором питьевой соды.

Первая помощь при ожогах щелочами производится так же, как и при ожогах кислотами, но их нейтрализацию надо производить 2%-м раствором борной кислоты или раствором лимонной кислоты (столового уксуса).

## Глава 2

---

### Первая медицинская помощь при бытовых отравлениях

**Вопрос 1.** Какие инсектициды применяют в быту? Назовите характерные признаки отравления ими и порядок оказания при этом первой медицинской помощи.

**Ответ.** Бытовые инсектициды — это вещества, предназначенные для уничтожения вредных насекомых. Среди них наиболее распространены фосфорорганические: хлорофос, дихлофос, карбофос. Эти препараты могут вызвать тяжелые отравления у человека при попадании в его организм через дыхательные пути или пищеварительный тракт.

При ингаляционном отравлении человек испытывает головокружение, тошноту, расстройство зрения, повышенное потоотделение, психическое возбуждение. При попадании фосфорорганических соединений в желудок человека появляются рвота, слизь изо рта, жидкий стул, головная и загрудинная боль, обильное потоотделение. При тяжелых отравлениях наблюдаются сужение зрачков, замедление частоты сердечных сокращений, мышечная слабость, снижение артериального давления, потеря сознания, судороги,

**нарушение дыхания (может наступить его остановка).**

При появлении признаков отравления бытовыми инсектицидами нужно срочно вызвать «скорую помощь». До ее прибытия надо вывести (вынести) пострадавшего на свежий воздух, промыть открытые участки его тела водой, глаза, рот, нос и желудок — 2%-м раствором питьевой соды (столовая ложка соды на один литр воды). Для промывания желудка надо дать пострадавшему выпить 2—3 л этого раствора и вызвать рвоту надавливанием ложкой на корень языка. Неплохо дать пострадавшему 4—5 таблеток активированного угля и уложить его без подушки, повернув голову набок. При резком затруднении дыхания следует начать выполнять искусственную вентиляцию легких, предварительно очистив верхние дыхательные пути от слюны и слизи.

**Если пострадавший находится без сознания, делать ему промывание желудка без врача не следует.**

**Вопрос 2.** Чем опасны уксусная эссенция, столовый уксус, нашатырный спирт, перекись водорода? Каковы признаки отравления этими веществами и правила оказания при этом первой медицинской помощи?

**Ответ.** Уксусная эссенция при употреблении внутрь может вызвать ожог слизис-

той оболочки губ, языка, зева, пищевода, а в тяжелых случаях — желудка и даже кишечника. При обширном ожоге пищеварительного тракта вначале больной возбуждается, у него повышается артериальное давление. Затем это состояние сменяется заторможенностью, артериальное давление падает, дыхание учащается, становится слабым и частым. У пострадавшего выступает холодный пот. Может начаться рвота с примесью крови, что свидетельствует о пищеводно-желудочном кровотечении.

Иногда уксусная эссенция может попасть в дыхательные пути и вызвать их ожог. В таких случаях голос у пострадавшего становится сиплым, дыхание затрудняется, появляется кашель, губы и кожа лица, шеи, пальцев рук синеют, развивается удушье, так как человек не способен хорошо вдохнуть воздух.

**Особо тяжелые отравления уксусной эссенцией (их признак — окрашивание мочи в красный цвет) могут привести к инвалидности и даже к смертельному исходу.**

Столовый уксус, перекись водорода и нашатырный спирт тоже могут вызвать ожог пищеварительного тракта.

Если произошло отравление любой из перечисленных выше жидкостей, надо не-

медленно обратиться к врачу. Промедление в этом случае грозит тяжелыми последствиями, даже если человек проглотил небольшое количество жидкости. Если пострадавший в состоянии пить, то при отравлении уксусной кислотой до приезда врача надо дать ему выпить 2—3 стакана холодного молока, а при отравлении нашатырным спиртом — лимонный или апельсиновый сок. Нельзя промывать ему желудок и вызывать рвоту, так как обратный ток прижигающей жидкости из желудка по пищеводу может усугубить ожог. При осиплости голоса и затрудненном дыхании надо сделать ингаляцию пострадавшему содой (чайная ложка соды на стакан теплой воды) и оливковым или персиковым маслом, используя стандартный ингалятор. Большого необходимо уложить в постель, приподняв при помощи подушек его голову и верхнюю часть туловища.

**Вопрос 3.** Чем опасны минеральные удобрения? Назовите признаки отравления ими и порядок оказания при этом первой медицинской помощи.

**Ответ.** Отравление минеральными удобрениями чаще всего происходит во время сельскохозяйственных работ. При подготовке удобрений к использованию воздух

рабочей зоны загрязняется их пылью и парами. Наиболее опасны при этом фотористый водород и его соединения, особенно в условиях высокой температуры окружающей среды или в закрытых помещениях. Вещества, содержащиеся в удобренениях, легко проникают через ткань обычной одежды и могут вызвать раздражение кожи. Тяжелые отравления наступают при случайном попадании минеральных удобрений в организм через рот. В этом случае пострадавший испытывает боль в животе, тошноту, головокружение, слабость или, наоборот, возбужденное состояние, иногда наблюдается рвота и понос. Иногда могут расстроиться дыхание и сердечная деятельность. При первых же признаках отравления необходимо вызвать «скорую помощь», а до ее приезда принять меры для очищения желудка. Пострадавшему нужно дать выпить 2—3 стакана раствора питьевой соды (половина чайной ложки на стакан воды) и, нажав пальцем или ручкой ложки на корень языка, вызвать у него рвоту. Эту процедуру следует повторить 3—4 раза.

В тех случаях, когда отравление произошло через дыхательные пути, пострадавший ощущает жжение и боль в горле, у него появляются кашель, тошнота, резь в глазах. Его надо вывести на свежий воз-

дух или переместить в теплое, проветриваемое помещение и переодеть в другую одежду. При необходимости его надо укрыть и согреть и обязательно вызвать «скорую помощь».

При раздражении кожных покровов надо обильно промыть пораженные участки теплой водой с мылом, сменить нательное белье и верхнюю одежду.

При попадании химикатов в глаза надо сразу же промыть их раствором соды (неполная чайная ложка на стакан воды). Для этого ватным тампоном, смоченным этим раствором, следует обработать глаза в направлении от наружного угла к внутреннему.

## Основы здорового образа жизни

### Глава 1

#### Физическая культура и закаливание

**Вопрос 1.** Какие физические качества надо иметь для обеспечения высокого уровня здоровья и каковы пути их формирования?

**Ответ.** Для обеспечения высокого уровня здоровья человек должен иметь сильный, тренированный организм, обладающий большой выносливостью и хорошими скоростными данными.

Под **силовыми качествами** понимают способность человека преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему благодаря мышечным усилиям. Выделяют следующие силовые качества:

- статическая сила (способность в течение того или иного времени удерживать тяжести с максимальным напряжением мышц);

- жимовая сила (перемещение предметов, имеющих большую массу с приложением максимальных усилий);
- скоростная динамическая сила (способность человека к перемещению в ограниченное время предметов, имеющих большую массу);
- взрывная сила (способность преодолевать сопротивление с максимальным мышечным напряжением в короткое время);
- амортизационная сила (проявляется при приземлении в различного вида прыжках).

Средствами развития силы мышц являются различные силовые упражнения, прежде всего с внешним сопротивлением и с преодолением массы (веса) собственно го тела.

**Выносливость** — важнейшее физическое качество человека, которое необходимо ему в повседневной жизни, профессиональной деятельности и для занятий физкультурой. Это помогает поддерживать заданную, необходимую для обеспечения жизнедеятельности нагрузку и противостоять утомлению, возникающему в процессе выполнения работы. Показатели физической работоспособности человека с возрастом закономерно изменяются. В период физиологического созревания организма они растут и достигают макси-

мальных величин в возрасте от 18 до 25 лет. Затем эти показатели постепенно снижаются. Чтобы сохранить их достаточный уровень, нужно развивать у себя физическую выносливость.

**Скоростные качества** дают человеку возможность передвигаться и прыгать с максимальной скоростью, что особенно важно в различных единоборствах и спортивных играх. Для развития этих качеств необходимо выполнять упражнения, требующие энергичных двигательных реакций, высокой скорости и частоты выполнения движений.

**Вопрос 2.** Расскажите, как влияют различные виды спорта на формирование физических качеств человека.

**Ответ.** Наиболее благоприятное влияние на формирование необходимых физических качеств оказывают плавание (выносливость, гибкость, сила); гребля (выносливость, сила); дзюдо (выносливость, сила); велосипедный спорт (выносливость); гимнастика (гибкость); аэробика (гибкость); бег на длинные дистанции (выносливость); бег на короткие дистанции (скорость); тяжелая атлетика (сила).

**Вопрос 3.** Дайте определение закаливания и расскажите, чем оно полезно.

**Ответ.** Закаливание — одно из наиболее эффективных средств укрепления механизмов приспособления организма человека к холоду и жаре, повышения его устойчивости к изменениям природных условий. Закаливание ослабляет или устраняет негативные реакции организма на изменения погоды (понижение работоспособности, ухудшение настроения, недомогание, боль в сердце, суставах и т. д.).

Регулярное закаливание обеспечивает:

- повышение способностей к восприятию и запоминанию;
- укрепление силы воли;
- активизацию физиологической деятельности;
- замедление процессов старения;
- продление сроков активной жизни на 20—25%.

**Вопрос 4.** В чем заключаются основные принципы закаливания?

**Ответ.** Чтобы правильно использовать факторы окружающей среды для укрепления здоровья, необходимо придерживаться основных принципов закаливания:

- постепенное увеличение дозы закаливающих воздействий;
- регулярность, заключающаяся в систематическом повторении закаливающих воздействий на протяжении всей жизни;

- учет индивидуальных особенностей организма (уровень здоровья, восприимчивость к воздействию закаливающих мер и их переносимость);
- многофакторность, предполагающая использование при проведении закаливания нескольких физических агентов (тепло; холод; облучение видимыми, ультрафиолетовыми, инфракрасными лучами; механическое воздействие воздуха, воды и др.).

**Вопрос 5.** Какие виды закаливания вы знаете?

**Ответ.** Для закаливания чаще всего используют природные факторы: воздух, воду, солнечное излучение.

**Воздушные ванны** — оздоровляющие процедуры, которые рекомендуется применять на протяжении всей жизни. В зависимости от тепловых ощущений эти ванны подразделяют на теплые (свыше +22 °C), безразличные (от +21 до +22 °C), прохладные (от +17 до +20 °C), умеренно холодные (от +9 до +16 °C), холодные (от 0 до +8 °C) и очень холодные (ниже 0 °C).

**Вода** тоже является прекрасным закаливающим средством, так как она сочетает в себе охлаждающие, нагревающие и механические свойства. Наиболее распро-

страненными и доступными методами закаливания водой являются:

- закаливание носоглотки;
- обливание стоп;
- ножные ванны;
- контрастные ножные ванны;
- обтирание влажным махровым полотенцем;
- обливание водой;
- душ;
- купание в открытых водоемах;
- банные процедуры.

**Солнечные ванны**, особенно принимающие в движении и в сочетании с воздушными ваннами, обладают высоким оздоровляющим эффектом. Однако прием этих ванн надо правильно дозировать, не допуская перегрева организма.

Противопоказаниями для приема солнечных ванн являются острые воспалительные заболевания, повышенная возбудимость нервной системы и некоторые другие болезни, требующие врачебного контроля.

**Вопрос 6.** Расскажите, как вы принимаете воздушные и солнечные ванны и в чем ваша методика не соответствует рекомендованной в учебнике.

**Вопрос 7.** Проводите ли вы ежедневно закаливание носоглотки, а если проводите, то в каком порядке?

**Вопрос 8.** Когда и где вы в последний раз ходили босиком?

**Вопрос 9.** Расскажите о проведении закаливания методами обтирания и обливания.

**Вопрос 10.** Регулярно ли вы посещаете баню? Если посещаете, то в какой последовательности проводите там процедуры? Расскажите о пользе бани.

**Ответы** на вопросы 6—10 рекомендуется подготовить самостоятельно на основе личного опыта по использованию закаливающих процедур для укрепления своего здоровья.

## Глава 2

---

### Основы репродуктивного здоровья подростков

**Вопрос 1.** Объясните, как вы понимаете ответственность в сексуальных отношениях. Какую роль при этом играют характер человека, его поступки, чувства, а также интересы партнера?

**Ответ.** Существует три аспекта ответственности при сексуальных отношениях: ответственность перед самим собой; ответственность перед своим партнером; ответственность перед возможным потомством.

Эта ответственность предполагает готовность принимать во внимание и учитывать чувства и интересы партнера, проявлять о нем заботу, добросовестно выполнять родительские обязанности при появлении на свет ребенка.

Чувства и поступки человека, готовящегося к роли родителя, должны иметь такой психологический настрой, при котором рождение ребенка воспринималось бы как счастливое, радостное событие. Все неудобства, связанные с беременностью и уходом за младенцем, должны восприниматься и преодолеваться без раздражения, с терпением и пониманием.

**Вопрос 2.** Расскажите о признаках беременности. Какие факторы помогают преодолеть недомогания во время беременности?

**Ответ.** Различают предположительные, вероятные и несомненные признаки беременности.

**Предположительными признаками являются:**

- тошнота и рвота по утрам;
- тяга к острым блюдам и некоторым веществам (глине, мелу), что свидетельствует об изменении вкуса;
- отвращение к табачному дыму и ранее любимым запахам;

- сонливость;
- учащенное мочеиспускание.

Эти признаки могут быть не ярко выражены, и на них можно не обратить внимания, объяснив все усталостью и недосыпанием.

К вероятным признакам беременности относят прекращение менструаций, увеличение молочных желез и некоторые другие, которые устанавливают специалисты при гинекологическом обследовании.

**Несомненные признаки** беременности — это прослушиваемое сердцебиение плода и его шевеление, а также положительные результаты лабораторных исследований. Эти признаки удается определить только во второй половине беременности, когда ее прерывание может быть связано с серьезными осложнениями.

Беременные женщины иногда испытывают повышенную нервозность и мнительность. Они страдают, полагая, что беременность сделала их непривлекательными. Преодолеть эти ощущения, усталость и недомогания помогают хороший психологический настрой; нежное, терпеливое и заботливое отношение отца будущего ребенка.

**Вопрос 3.** Объясните, почему в подростковом возрасте беременность и роды не являются естественными?

венными потребностями организма. Какие могут быть осложнения при беременности и родах в этом возрасте?

**Ответ.** Появление ребенка у женщины в возрасте до 18 лет нежелательно по ряду причин.

Во-первых, беременность, наступившая до 18 лет, помимо большой психоэмоциональной и социальной нагрузки, является для женщины мощной физической нагрузкой.

Во-вторых, беременность в этом возрасте часто протекает со многими осложнениями и представляет большой риск для здоровья женщины.

В-третьих, у беременных в подростковом возрасте чаще, чем у женщин 20—28-летнего возраста, случаются осложнения, токсикозы, анемии, аномалии родовых путей и другие неблагоприятные состояния.

В-четвертых, у беременных в этом возрасте роды, как правило, протекают с серьезными осложнениями: разрывы мягких тканей родовых путей, преждевременный отход околоплодных вод и др.

В-пятых, рост и вес детей, рожденных юными матерями, значительно ниже нормы: чем моложе мать, тем меньше масса и длина тела ребенка.

В-шестых, заболевания у детей, родившихся от женщин в возрасте до 18 лет, уже в первые дни жизни выявляются в 3 раза чаще, чем у детей, матери которых были старше; у них в 2 с лишним раза больше число мертворожденных; их дети начинают сидеть, ходить, говорить позже своих сверстников, а у многих выявляется замедленное психическое развитие и нарушения в поведении.

**Вопрос 4.** Расскажите о правилах ухода за новорожденным.

**Ответ.** Уход за новорожденным представляет собой сложный и кропотливый труд. До возраста 6 месяцев врачи рекомендуют придерживаться режима: сон — кормление — бодрствование, т. е. кормить ребенка надо сразу же после сна, не перепеленывая его. При таком режиме дети вырастают более спокойными. Утренний туалет надо проводить так: промыть глаза, очистить носовые ходы, вымыть лицо и ручки теплой водой. Перед ночным сном ребенка надо купать. Гулять с ребенком зимой надо хотя бы 1 раз в день, а в теплое время так часто, как это возможно. Воздух и солнце — лучшая профилактика рахита.

Мама нужна ребенку постоянно. Их взаимосвязь является основой физическо-

го и психического здоровья ребенка и самой матери. Первые месяцы жизни ребенка — это большая физическая и психологическая нагрузка для обоих родителей, особенно для матери. Постоянное недосыпание, усталость, беспокойство и волнение за ребенка — все это иногда может вызвать состояние, которое называют послеродовой депрессией. Она проявляется во временном раздражении и даже равнодушии к ребенку. Иногда возникает ощущение отчужденности, становится жаль себя. Не надо бояться этих ощущений и чувств: это объясняется волнением за ребенка, переутомлением, ощущением растерянности. В таких случаях хорошей помощью женщине будут любовь, поддержка и понимание родных и близких, особенно отца ребенка.

# Содержание

Предисловие ..... 3

## **Раздел I**

### **Безопасность и защита человека в чрезвычайных ситуациях техногенного характера**

Глава 1. Производственные аварии и катастрофы .....	5
Глава 2. Взрывы и пожары .....	14
Глава 3. Аварии с выбросом аварийно химически опасных веществ ...	42
Глава 4. Аварии с выбросом радиоактивных веществ.....	62
Глава 5. Гидродинамические аварии .....	94
Глава 6. Нарушение экологического равновесия .....	107

## **Раздел II**

### **Основы медицинских знаний и правила оказания первой медицинской помощи**

Глава 1. Первая медицинская помощь при поражении аварийно химически опасными веществами .....	135
Глава 2. Первая медицинская помощь при бытовых отравлениях .....	152

## **Раздел III**

### **Основы здорового образа жизни**

Глава 1. Физическая культура и закаливание . . . . .	158
Глава 2. Основы репродуктивного здоровья подростков . . . . .	164

**Латчук Владимир Николаевич  
Миронов Владимир Константинович  
Миронов Сергей Константинович**

**ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ  
УЧЕБНИКА С. Н. ВАНГОРОДСКОГО,  
М. И. КУЗНЕЦОВА, В. Н. ЛАТЧУКА,  
В. В. МАРКОВА «ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ  
ЖИЗНЕНДЕЯТЕЛЬНОСТИ. 8 КЛАСС»**

Зав. редакцией *О. А. Панасенкова*  
Ответственный редактор *С. К. Миронов*  
Художественный редактор *П. П. Волынская*  
Технический редактор *С. А. Толмачева*  
Компьютерная верстка *Е. В. Агуреева*  
Корректор *Е. С. Осташкова*

Санитарно-эпидемиологическое заключение  
№ 77.99.24.953.Д.006499.07.06 от 26.07.2006.

Подписано к печати 24.05.07. Формат 70×90<sup>1</sup>/<sub>32</sub>.  
Бумага типографская. Гарнитура «Школьная». Печать  
офсетная. Усл. печ. л. 6,43. Тираж 5000 экз. Заказ № 1002.  
ООО «Дрофа». 127018, Москва, Сущевский вал, 49.

Предложения и замечания по содержанию и оформлению  
книги просим направлять в редакцию общего образования  
издательства «Дрофа»: 127018, Москва, а/я 79.  
Тел.: (495) 795-05-41. E-mail: chief@drofa.ru

По вопросам приобретения продукции издательства «Дрофа»  
обращаться по адресу: 127018, Москва, Сущевский вал, 49.  
Тел.: (495) 795-05-50, 795-05-51. Факс: (495) 795-05-52.

Торговый дом «Школьник».  
109172, Москва, ул. Малые Каменщики, д. 6, стр. 1А.  
Тел.: (495) 911-70-24, 912-15-16, 912-45-76.  
Сеть магазинов «Переплетные птицы».  
Тел.: (495) 912-45-76.

Интернет-магазин: <http://www.drofa.ru>

Отпечатано в полном соответствии  
с качеством предоставленных диапозитивов  
в ОАО «Можайский полиграфический комбинат».  
143200, г. Можайск, ул. Мира, 93.