

# Конспект лекций по «Безопасности жизнедеятельности»

## Лекция 1

### ВВЕДЕНИЕ В БЕЗОПАСНОСТЬ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Цель:** изучить основы теории безопасности, основы взаимодействия в системе «человек-среда обитания», научиться определять опасности и их источники, принципы и методы обеспечения безопасности.

#### План:

- 1.1. Введение в безопасность.
- 1.2. Основы взаимодействия в системе «человек-среда обитания». Воздействие на человека потоков жизненного пространства.
- 1.3. Опасности и их источники. Виды опасностей.
- 1.4. Принципы и методы обеспечения безопасности

#### 1.1. Введение в безопасность

Человек от рождения имеет неотъемлемое право на жизнь, свободу и стремление к счастью. Эти и другие права человека, отвечающие требованиям безопасности, гарантированы ему Конституцией Российской Федерации. В процессе своей жизнедеятельности человек неразрывно связан с окружающей средой его обитания. Ведь именно за счет этой среды он удовлетворяет свои потребности в воздухе, воде, пище, материальных ресурсах, отдыхе и т.д.

**Жизнедеятельность** – сложный биологический процесс, происходящий в организме человека, позволяющий сохранить здоровье и работоспособность. **Жизнедеятельность** – это повседневная деятельность и отдых, способ существования человека.

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

На начальном этапе своего развития человек взаимодействовал с естественной окружающей средой, которая состояла в основном из биосферы, включая в себя недра Земли, Галактику и безграничный Космос.

**Биосфера** — наружная оболочка (сфера) Земли, область распространения и существования жизни, включая все живые организмы и элементы неживой природы, составляющие среду их обитания. Каждый уровень биосферы характеризуется присущими ему свойствами, а также свойствами входящих в него элементов — экосистем. Биосфера представляет собой природную область распространения жизни на Земле, включающую нижний слой атмосферы, гидросферу и верхний слой литосферы, не испытавшие техногенного воздействия.

В процессе эволюции человек, стремясь наиболее эффективно удовлетворять свои потребности в пище, материальных ценностях, защите от погодных и климатических воздействий, в повышении своей коммуникативности, непрерывно воздействовал на естественную природную среду, т.е. на биосферу. Для достижения своих целей он преобразовал часть биосферы в территории, занятые техносферой.

**Техносфера** — регион биосферы в прошлом, преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия своим материальным и социально-экономическим потребностям. Техносфера, созданная человеком с помощью технических средств, представляет собой территории, занятые городами, поселками, сельскими населенными пунктами, промышленными зонами и предприятиями. К техносферным относятся условия пребывания людей на объектах экономики, на транспорте, в быту, на территориях городов и поселков. Техносфера не является саморазвивающейся средой, она создана руками человека (рукотворна) и поэтому после ее создания вполне может деградировать.

## **1.2. Основы взаимодействия в системе «человек-среда обитания». Воздействие на человека потоков жизненного пространства**

Основная побудительная причина взаимодействия человека со средой обитания направлена на решение двух основных задач:

- обеспечение своих потребностей в пище, воде и воздухе;
- создание и использование защиты от негативных воздействий среды обитания.

Для техносферы характерны потоки всех видов сырья и энергии, многообразие потоков продукции и людских резервов; потоки отходов его жизнедеятельности (сбросы в водные объекты, выбросы в атмосферный воздух, отходы производства и потребления, различные энергетические воздействия на окружающую среду). Техносфера способна также создавать спонтанно значительные потоки масс и энергий при взрывах, пожарах, при разрушении строительных конструкций, авариях на транспорте и др., т.е. при чрезвычайных ситуациях техногенного характера.

В условиях техносферы негативные воздействия обусловлены ее элементами и действиями человека. В общем виде воздействие потока на человека определяется его интенсивностью и длительностью воздействия, а также зависит от свойств и параметров потока и свойств самого человека или иного объекта воздействия потока. Меняя величину любого потока от минимального до максимально возможного значения, можно найти ряд *характерных состояний взаимодействия в системе «человек-среда обитания»:*

- *комфортное (оптимальное)*, когда потоки соответствуют оптимальным условиям взаимодействия, создавая оптимальные условия деятельности и отдыха, а также предпосылки для максимальной работоспособности человека, гарантируя сохранение здоровья человека и целостности компонентов среды обитания;

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

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

- *чрезвычайно опасное*, когда потоки высоких уровней за короткий промежуток времени могут нанести травму, гибели человека, вызвать разрушения в природной среде.

Из этих четырех характерных состояний взаимодействия человека со средой обитания лишь первые два являются соответствующими позитивным условиям

повседневной жизни, а два последних – недопустимы для процессов жизнедеятельности человека, сохранения и развития природной среды.

Например, в естественных условиях поверхности Земли температура атмосферного воздуха изменяется от  $-88^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ , в то время как температура внутренних органов человека за счет терморегуляции его организма сохраняется комфортной, ближе к  $+37^{\circ}\text{C}$ . При выполнении тяжелых работ и при высокой температуре окружающего воздуха температура тела человека может повышаться на  $12^{\circ}\text{C}$ . Наивысшая температура внутренних органов, которую выдерживает человек  $+43^{\circ}\text{C}$ , минимальная соответственно  $+25^{\circ}\text{C}$ . Температура воздуха в рабочих и жилых помещениях, на улицах и в природных условиях существенно влияет на состояние организма человека, изменяя его жизненный потенциал. При низких температурах нам холодно, при высоких – жарко. При температуре наружного воздуха  $+30^{\circ}\text{C}$  и более работоспособность человека значительно падает. Специалистами установлено, что у человека существует зависимость комфортных температур окружающей среды от категории тяжести выполняемых работ (легкая, средняя, тяжелая), от периода года и некоторых других параметров микроклимата. Так, для человека, выполняющего легкую работу комфортная температура: летом составляет от  $+23^{\circ}\text{C}$  до  $+25^{\circ}\text{C}$ , зимой от  $-22^{\circ}\text{C}$  до  $-24^{\circ}\text{C}$ ; человека, занимающегося тяжелым трудом: летом составляет  $+18^{\circ}\text{C}$  до  $+20^{\circ}\text{C}$ , зимой от  $-16^{\circ}\text{C}$  до  $-18^{\circ}\text{C}$ . Таким образом, отклонение от вышеуказанных температур может привести либо к перегреву (гипертермия) или переохлаждению (гипотермия) организма человека, а также получению им тепловых или холодных травм.

В Уставе Всемирной организации здравоохранения записано: «Здоровье — это состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов».

**Жизнедеятельность** – сложный биологический процесс, происходящий в организме человека, позволяющий сохранить здоровье и работоспособность.

**Здоровье** — естественное состояние организма, характеризующееся его уравновешенностью с окружающей средой и отсутствием каких-либо болезненных изменений.

Необходимым и обязательным условием протекания биологического процесса является – деятельность.

**Деятельность** — специфическая человеческая форма активного отношения к окружающему миру, содержание которой составляет его целесообразное изменение и преобразование. Всякая деятельность включает в себя цель, средство, результат и сам процесс деятельности. Формы деятельности многообразны. Они охватывают практические, интеллектуальные, духовные процессы, протекающие в быту, общественной, культурной, трудовой, научной, учебной и других сферах жизни.

Деятельность включает человека в сложную систему взаимоотношений со средой обитания. Состояние системы «человек – среда обитания» многовариантно.

Наиболее характерными являются системы:

- человек - природная среда;
- человек – машина – среда рабочей зоны;
- человек – городская (бытовая) среда.

Особую роль в безопасности жизнедеятельности занимает человек, который выступает в триединстве функций:

- это объект защиты (наравне с окружающей средой);
- это источник опасности (ошибки, утомление, эмоциональная неуравновешенность);

- это специалист обеспечивающий безопасность.

Деятельность – это необходимое условие существования человеческого общества.

Однако любая деятельность потенциально опасна (аксиома).

### 1.3. Опасности и их источники. Виды опасностей

Каждый человек неоднократно слышал и сам произносил слова «опасность», «опасный», вкладывая в них определенный смысл, зависящий от конкретных ситуаций. Эти слова употребляются в широком диапазоне значений и требуют иногда дополнительных пояснений. В словаре русского языка С.И. Ожегова записано: «опасность – это возможность, угроза чего-нибудь опасного», «опасный – способный вызвать, причинить какой-нибудь вред, несчастье».

Опасность имеет потенциальный или скрытый характер, который проявляется лишь при определенных условиях, причиняя вред здоровью человека. Значит, наличие только опасности не означает несчастья. Нужны еще какие-то условия, обстоятельства, чтобы опасность проявилась. Приведем простейшие примеры. Опасность ошпариться кипятком всегда связана с какой-то неосторожностью, невнимательностью самого пострадавшего или окружающих. Опасность падения при езде на велосипеде зависит от опыта, умения велосипедиста или каких-то других причин.

**Опасность** — центральное понятие БЖД, под которым понимаются любые явления, угрожающие жизни и здоровью человека. Под **опасностью** принято понимать явления, процессы, способные в определённых условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, т.е. создавать последствия не соответствующие условиям жизнедеятельности человека.

Различают опасности естественного (природного), техногенного и антропогенного и социального происхождения.

**Естественные (природные) опасности**, обусловленные климатическими и природными явлениями, возникают, например, при изменении погодных условий и естественной освещенности в биосфере. Для защиты от них (холод, слабая освещенность и др.) человек использует жилище, одежду, системы вентиляции, отопления и кондиционирования, искусственного освещения. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности путем создания систем жизнеобеспечения практически решает задачи защиты человека от повседневных естественных опасностей. Защита от таких естественных опасностей как стихийные бедствия (наводнения, землетрясения, оползни и т.д.) более сложная задача, пока еще не имеющая высокоэффективного решения.

**Техногенные опасности** создают элементы техносферы– машины, механизмы, сооружения, вещества и т.д.

**Антропогенные опасности** возникают в результате ошибочных или несанкционированных действий человека или группы людей.

Ошибки, допускаемые человеком, реализуются при проектировании и изготовлении технических систем; при их обслуживании (ремонт, монтаж, контроль); при неправильном выполнении обслуживающим персоналом (операторами) процедур управления, при неправильной организации рабочего места оператора.

**Социальные опасности**– широко распространенные в обществе и угрожающие жизни и здоровью большого числа людей явления. Особенность социальных опасностей в том, что их носителями являются сами люди, образующие определенные социальные группы.

Признаками, определяющими опасность, являются:

- угроза для жизни;
- возможность нанесения ущерба здоровью;
- нарушение условий нормального функционирования органов и систем человека

Условия, при которых реализуются опасности, называются *причинами*.

Профилактика как раз и базируется на поиске причин опасностей. Опасность в своей основе материальна: предметы труда, средства труда, энергия, продукты труда, окружающая природная среда (ОПС).

**Источники опасности могут быть:**

- внешние (состояние производственной среды и ошибки персонала);
- внутренние (ложные особенности работающего).

По международной шкале опасности выделяется 8 уровней (0-7):

- уровень «0» - событие называется отклонением от нормы;
- уровни «1-3 балла» - инцидент;
- уровни «4-7 баллов» - авария (разрушение технических средств и выброс опасных веществ).

**Инцидент** – отказ или повреждение технических устройств, отключение от режима технологического процесса, нарушение положений ФЗ и иных нормативных правовых актов РФ, нормативно - технических документов, установленных правил ведения работ на опасном производственном объекте (без выброса и разгерметизации).

**Таксономия** — наука о классификации и систематизации сложных явлений, понятий, объектов. Поскольку опасность является понятием сложным, иерархическим, имеющим много признаков, таксономирование их выполняет важную роль в организации научного знания в области безопасности деятельности, позволяет глубже познать природу опасности.

Термин «таксономия» предложил швейцарский ботаник О. Декандоль в 1813 г.

Совершенная, достаточно полная таксономия опасностей пока не разработана. Приведем лишь некоторые примеры(табл. 1.1).

Таблица 1.1

Классификация опасностей

Признаки классификации	Вид (класс)
По природе происхождения	Естественные (природные) Антропогенные Техногенные Социальные Экологические Биологические
По видам потоков в жизненном пространстве	Энергетические Вещественные Информационные
По величине потоков в жизненном пространстве	Допустимые Предельно допустимые Опасные Чрезвычайно опасные
По моменту возникновения	Прогнозируемые Спонтанные

По длительности воздействия опасности	Постоянные Переменные (периодические) Кратковременные
По объектам негативных воздействий	Действующие на человека Действующие на природную среду Действующие на материальный ресурс Комплексного действия
По количеству людей, подверженных опасному воздействию	Личные Групповые (коллективные) Массовые
По размерам зон воздействия	Локальные Региональные Межрегиональные Глобальные
По видам зон воздействия	Действующие в помещении Действующие на территории
По способности человека идентифицировать опасности органами чувств	Ощущаемые Неощущаемые
По видам негативного воздействия на человека	Вредные Травмоопасные
По характеру воздействия на организм человека	Механические Физические Химические Биологические Психофизиологические
По времени появления отрицательных последствий	Импульсивные Кумулятивные
По локализации опасности	Связанные с литосферой Связанные с гидросферой Связанные с атмосферой Связанные с космосом
По вызываемым последствиям	Утомление Заболевания Травмы Аварии Пожары и т.д.
По приносимому ущербу	Социальные Технические Экологические Экономические
По сфере появления опасностей	Бытовая Спортивная Дорожно-транспортная Производственная и т.д.

***Аксиома о потенциальной опасности деятельности***

Человеческая практика дает основание для утверждения о том, что любая деятельность потенциально опасна.

Ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности. Следовательно, можно сформулировать следующее заключение: любая деятельность потенциально опасна. Данная аксиома имеет исключительное методологическое и эвристическое значение. Из этой аксиомы следует вывод о том, что, несмотря на предпринимаемые защитные меры, всегда сохраняется некоторый остаточный риск.

Поэтому безопасность имеет прямое отношение ко всем людям и существует теснейшая связь различных видов деятельности и сфер обитания человека. С другой стороны, результаты трудовой деятельности выполняемые на конкретном рабочем месте, способны оказать неблагоприятные воздействия через производственную продукцию на большое количество людей, никак не связанных с этим рабочим местом.

Любая профессиональная деятельность содержит в себе опасные и вредные факторы.

**Опасными** называются **факторы**, вызывающие травмы или резкое ухудшение здоровья.

**Вредные факторы** вызывают заболевание человека или снижение его работоспособности.

**Потенциальная опасность** является универсальным свойством процесса взаимодействия человека со средой обитания на всех стадиях жизненного цикла. Наличие потенциальной опасности в системе не всегда сопровождается ее негативным воздействием на человека. Для реализации такого воздействия необходимо выполнение трех условий:

- опасность реально существует;
- человек находится в зоне действия опасности;
- человек не имеет достаточных средств защиты.

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

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

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

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

**Происшествие** – событие, состоящее из негативного воздействия с причинением ущерба людским, природным и материальным ресурсам.

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

**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 так же к нанесению ущерба окружающей природной среде (ГОСТ Р 22.0.05 - 94). Крупная

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

**Стихийное бедствие** — разрушительное природное явление, в результате которого возникает угроза жизни и здоровью людей и происходит разрушение окружающей среды.

Опасности реализуются в виде потоков энергии, вещества и информации, они существуют в пространстве и во времени.

**Номенклатура опасностей** — перечень опасностей, характерных для производственного объекта и систематизированных по определенному признаку.

Номенклатура опасностей в алфавитном порядке по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ):

- Алкоголь, аномальная температура воздуха, аномальная влажность воздуха, аномальная подвижность воздуха, аномальное барометрическое давление, аномальное освещение, аномальная ионизация воздуха.

- Вакуум, взрыв, взрывчатые вещества, вибрация, вода, вращающиеся части машин, высота.

- Газы, гербициды, глубина, гиподинамия, гипокинезия, гололед, горячие поверхности.

- Динамические перегрузки, дождь, дым, движущиеся предметы.

- Едкие вещества.

- Заболевания, замкнутый объем.

- Избыточное давление в сосудах, инфразвук, инфракрасное излучение, искры.

- Качка, кинетическая энергия, коррозия.

- Лазерное излучение, листопад.

- Магнитные поля, макроорганизмы, медикаменты, метеориты, микроорганизмы, молнии, монотонность.

- Нарушение газового состава воздуха, наводнение, накипь, недостаточная прочность, неровные поверхности, неправильные действия персонала.

- Огнеопасные вещества, огонь, оружие, острые предметы (колющие, режущие), отравления, ошибочные действия людей, охлажденные поверхности.

- Падения (без установленной причины), пар, перегрузка машин и механизмов, перенапряжение анализаторов, пестициды, повышенная яркость света, пожар, психологическая несовместимость, пульсация светового потока, пыль.

- Рабочая поза, радиация, резонанс.

- Сенсорная депривация, скорость движения, скользкая поверхность, снегопад, солнечная активность, солнце (солнечный удар), сонливость, статические на грузки, статическое электричество.

- Тайфуны, ток высокой частоты, туман.

- Ударная волна, ультразвук, ультрафиолетовое излучение, умственное перенапряжение, ураган, ускорение, утомление.

- Шум.

- Электрическая дуга электрический ток, электрическое поле, электромагнитное поле, эмоциональный стресс, эмоциональная перегрузка.

- Ядовитое вещество.

На основе общей номенклатуры опасностей составляется номенклатура опасностей отдельных объектов (производств, цехов, рабочих мест, производственных процессов, профессий и т. п.).

*Опасные и вредные* производственные факторы классифицируются на следующие группы: *физические, химические, биологические, психофизиологические.*

К *физическим* опасным и вредным производственным *факторам* относятся:



- движущиеся машины и механизмы, части оборудования и предметы труда;
  - повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
  - отклонения от нормированных показателей микроклимата рабочих мест и производственных помещений (барометрическое давление, температура, относительная влажность, подвижность воздуха, теплоизлучения);
  - повышенный уровень шума, вибрации, ультразвука, инфразвука;
  - повышенный уровень ионизирующих, магнитных излучений и других видов радиации;
  - превышение значения электрического тока, проходящего через тело человека;
  - отклонение от норм значений освещенности, яркости, контрастности, блескости, пульсации света;
  - невесомость, гравитационные перегрузки;
  - острые кромки, шероховатости и заусеницы на заготовках, инструменте и оборудовании;
  - расположение рабочего места на высоте.
- К опасным и вредным *химическим* производственным факторам относятся:

- *токсические* (от греч. *toxikon* – яд, вещества и химические соединения, оказывающие вредное действие на организм человека, животных и растений),
  - *раздражающие*, обладающие свойством вызывать у живых объектов изменения своего состояния или деятельности;
  - *сенсibiliзирующие*, вызывающие повышенную чувствительность организма животного и человека к воздействию каких-либо раздражителей, главным образом химических (сенсibilизация лежит в основе ряда аллергических заболеваний и снижении иммунитета);
  - *канцерогенные*, воздействие которых на организм, при определенных условиях, вызывает возникновение раковых или других опухолей в организме человека;
  - *мутагенные*, вызывающие наследственные изменения в организме человека в результате перестроек и нарушений в хромосомах и генах, мутации;
  - *влияющие на репродуктивную функцию* человеческого организма.
- К *Биологическими* опасными и вредными производственными факторами называют:
- патогенные (болезнетворные) микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности (бактерии, вирусы, грибы);
  - макроорганизмы, т.е. вредные растения, насекомые, дикие животные.

К *психофизиологическим* опасным и вредным производственным факторам относятся:

- физические перегрузки, квалифицирующиеся общими энергозатратами организма в течение смены, весом поднимаемых тяжестей, суммарной длиной переходов в течение смены;
- нервно-психические перегрузки, характеризующиеся перенапряжением анализаторов, монотонностью труда, умственным и эмоциональным перенапряжением.

Опасности носят *потенциальный*, т. е. скрытый характер.

Под **идентификацией** понимается **процесс** обнаружения и установления количественных, временных, пространственных и иных характеристик, необходимых и достаточных для разработки профилактических и оперативных мероприятий, направленных на обеспечение жизнедеятельности.

В процессе идентификации выявляются:

- номенклатура опасностей,
- вероятность их проявления,
- пространственная локализация (координаты),
- возможный ущерб и другие параметры, необходимые для решения конкретной задачи.

Главное в идентификации заключается в установлении возможных причин проявления опасности. Полностью идентифицировать опасность очень трудно. Например, причины некоторых аварий и катастроф остаются невыясненными долгие годы или навсегда.

Можно говорить о разной степени идентификации:

- более или менее полной,
- приближенной,
- ориентировочной и т. п.

Условия, при которых реализуются потенциальные опасности, называются **причинами**.

Другими словами, причины характеризуют совокупность обстоятельств, благодаря которым опасности проявляются и вызывают те или иные нежелательные последствия, ущерб.

**Квантификация** — это введение количественных характеристик для оценки сложных, качественно определяемых понятий.

Применяются численные, балльные и другие приемы квантификации. Наиболее распространенной оценкой опасности является риск.

В. Машалл дает следующее определение: **риск** — частота реализации опасностей.

**Количественная оценка** — это отношение числа тех или иных неблагоприятных последствий к их возможному числу за определенный период. Определяя риск, необходимо указать класс последствий, т. е. ответить на вопрос: риск чего?

Формально риск — это частота. Но по существу между этими понятиями имеет место существенная разница, т. к. применительно к проблемам безопасности о возможном числе неблагоприятных последствий приходится говорить с известной долей условности.

Различают индивидуальный и социальный риск.

**Индивидуальный риск** характеризует опасность определенного вида для отдельного индивидуума.

**Социальный риск** (точнее – групповой) – это риск для группы людей. Социальный риск – это зависимость между частотой событий и числом пораженных при этом людей.

**Концепция приемлемого (допустимого) риска.**

Традиционная техника безопасности базируется на категорическом императиве — обеспечить безопасность, не допустить никаких аварий. Как показывает практика, такая концепция неадекватна законам техносферы. Требование абсолютной безопасности, подкупающее своей гуманностью, может обернуться трагедией для людей, потому что обеспечить нулевой риск в действующих системах невозможно.

Современный мир отверг концепцию абсолютной безопасности и пришел к концепции **приемлемого (допустимого) риска**, суть которой в стремлении к такой безопасности, которую приемлет общество в данный период времени.

Восприятие общественностью риска и опасностей субъективно. Люди резко реагируют на события редкие, сопровождающиеся большим числом одновременных жертв.

Следует отметить, что процедура определения риска весьма приблизительна. Можно выделить четыре методических подхода к определению риска:

1. **Инженерный**, опирающийся на статистику, расчет частот, вероятностный анализ безопасности, построение деревьев опасности.

2. **Модельный**, основанный на построении моделей воздействия вредных факторов на отдельного человека, социальные, профессиональные группы и т. п.

3. **Экспертный**, когда вероятность событий определяется на основе опроса опытных специалистов, т. е. экспертов.

4. **Социологический**, основанный на опросе населения.

Перечисленные методы отражают разные аспекты риска. Поэтому применять их необходимо в комплексе.

Опасности могут реализовываться в чрезвычайные ситуации. В Федеральном законе Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» дано следующее определение:

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

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

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

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

**Безопасность** – состояние, при котором путем соблюдения правовых норм, экологических и других требований, а также проведения соответствующих мероприятий достигается предотвращение или максимальное снижение вероятности возникновения потенциальных опасностей, либо возможного ущерба в ЧС.

В ФЗ «О безопасности...» определяется **безопасность**, как состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз.

К основным объектам безопасности относятся:

- **Личность** – ее права и свободы;
- **Общество** – его материальные и духовные ценности;
- **Государство** – его конституционный строй, суверенитет и территориальная целостность.

Таким образом, БЖД следует рассматривать на следующих уровнях:

- общемировом;
- континентальном;
- государственном;
- региональном;
- местном (бытовом).

БЖД на **общемировом уровне** достигается:

- сохранением безопасности жизнедеятельности людей на планете от воздействия космических тел (звезда Немизида);

- сохранением БЖД от загрязнения воздушного и морского бассейна;
- обеспечением БЖД путем предотвращения мировой ядерной войны.

На **континентальном уровне** БЖД обеспечивается:

- сохранением БЖД от стихийных катастроф (землетрясений, засухи, ураганов);

- сохранением БЖД путем предотвращения войн между государствами (локальных войн) на континенте;

- достижением экологической безопасности;

- поддержанием БЖД людей слаборазвитых стран путем экономической и продовольственной помощи.

На **государственном уровне** БЖД достигается:

- сохранением БЖД от стихийных бедствий, катастроф, аварий;

- сохранением БЖД путем предотвращения войны с другими государствами и межнациональных конфликтов внутри государства;

- сохранением БЖД путем проведения социально-ориентированных реформ в экономике;

- обеспечением экологической безопасности в стране.

На **региональном уровне** БЖД обеспечивается:

- сохранением БЖД от стихийных бедствий, катастроф, крупных производственных аварий, присущих данному региону;

- предотвращением межнациональных конфликтов;

- достижением экологической безопасности в регионе.

На **местном (бытовом) уровне** БЖД достигается:

- сохранением БЖД от стихийных бедствий, крупных производственных аварий, катастроф;

- обеспечением БЖД от нападений, терроризма на производстве и транспорте;

- профилактической работой по уменьшению ДТП, пожаров;

- обеспечением экологической безопасности в городе (районе);

- сокращением потенциальной базы развития преступности путем проведения социально-ориентированной политики.

В теории БЖД рассматривают по наиболее опасным источникам ЧС следующие виды безопасности:

**Радиационная безопасность** – состояние, при котором путем соблюдения правовых норм, основных санитарных и технических требований, а также проведения соответствующих мероприятий максимально ослабляется или исключается вредное воздействие ионизирующего излучения на организм человека, ограничивается радиоактивное загрязнение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также окружающей природной среды (ОПС).

**Химическая безопасность** – состояние, при котором путем соблюдения правовых норм и санитарно-гигиенических правил, выполнения комплекса требований исключаются условия для химического заражения или поражения людей, сельскохозяйственных животных и растений, загрязнения ОПС опасными химическими веществами в случае возникновения химической аварии.

**Пожарная безопасность** – состояние объекта экономики, при котором путем выполнения правовых норм, противопожарных и других мероприятий исключается или снижается вероятность возникновения и развития пожара, воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей.

### ***Системный анализ безопасности.***

**Системный анализ** — это совокупность методологических средств, используемых для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам, в данном случае, безопасности.

**Система** — это совокупность взаимосвязанных компонентов, взаимодействующих между собой таким образом, что достигается определенный результат (цель).

Таким образом, **безопасность жизнедеятельности** — область научных знаний, изучающая опасности и способы защиты от них человека в любых условиях его обитания.

**Безопасность** — состояние деятельности, при котором с определенной вероятностью исключено проявление опасностей, или отсутствие чрезмерной опасности.

Безопасность человека обеспечивается естественной и искусственной системой защиты.

В теории БЖД рассматривают по наиболее опасным источникам ЧС следующие виды безопасности: радиационная, химическая, пожарная, экологическая.

## **1.4. Принципы и методы обеспечения безопасности**

Обеспечение безопасности деятельности состоит из принципов, методов и средств.

**Принцип** - это идея, основное положение.

Принципы обеспечения безопасности – это руководящие правила, обеспечивающие выживание человека в окружающем мире.

Они многообразны. Их многообразие обусловлено спецификой производства, разнообразием применяемого оборудования, особенностями технологических процессов.

**Принципы можно разделить по нескольким признакам:**

- ориентирующие (замена человека роботом, ликвидация или снижение опасности);
- технические (блокировки, герметизация, экранирование, защита расстоянием);
- организационные (защита временем, резервирование);
- управленческие (контроль, ответственность, стимулирование).
- принцип слабого звена (состоит в том, что в систему для обеспечения безопасности вводится элемент, реагирующий на изменение соответствующего параметра, предотвращая опасное явление - плавкая вставка, предохранительный клапан);
- принцип нормирования (установление параметров, обеспечивающих защиту человека от соответствующей опасности - ПДК, ПДВ, ПДС);
- принцип информации - усвоение персоналом сведений, выполнение которых обеспечивает соответствующий уровень безопасности (инструктажи, цвета и знаки безопасности);
- принцип классификации (категорирования) - деление объектов на классы и категории по признакам, связанным с опасностями.

**Ориентирующие принципы:** системности, деструкции, замены оператора, классификации, ликвидации опасности, снижение опасности.

Принцип **деструкции** состоит в разрушении системы, приводящей к опасному результату. Например, если устранить воздух (кислород) или источник воспламенения – пожар не состоится. Принцип **замены оператора** – роботом.

Принцип *классификации* (категорирования) состоит в делении объектов на классы и категории по признакам, связанным с опасностями. Например, классификация предприятий по размерам санитарно-защитной зоны (5 классов), по взрывопожароопасности объекты делятся на 5 категорий (А, Б, В, Г, Д).

*Технические принципы*: блокировки, вакуумирования, экранирования, герметизации, дублирования, защиты временем, защиты расстоянием, резервирования, слабого звена.

Например, принцип *слабого звена* – это введение предохранителей, предохранительных клапанов.

*Организационные принципы* направлены на реализацию положений научной организации труда: информации, компенсации, нормирования, подбора кадров, эргономичности, последовательности, несовместимости (космос), рациональной организации труда.

Например, *принцип информации* заключается в передаче и усвоении личным составом, персоналом сведений, выполнение которых обеспечивает соответствующий уровень безопасности. *Принцип нормирования* – установление ПДК.

*Управленческие принципы* определяют взаимосвязь и отношения между отдельными стадиями и этапами процесса обеспечения безопасности. К ним относятся: адекватность, иерархичность, контроль, обратная связь, ответственность, плановость, эффективность.

В совокупности все эти принципы образуют систему обеспечения безопасности труда. В то же время каждый принцип обладает относительной самостоятельностью.

**Метод** - путь, способ достижения цели.

При рассмотрении основных методов обеспечения безопасности оперируют такими понятиями как гомосфера и ноксосфера:

• **Гомосфера** - пространство (рабочая зона), где находится человек в процессе деятельности;

• **Ноксосфера** - пространство, в котором постоянно существуют или периодически возникают опасности. Совмещение этих двух сфер недопустимо с позиций безопасности.

**Обеспечение безопасности достигается тремя основными методами:**

1. Пространственное и (или) временное разделение гомосферы и ноксосферы (дистанционное управление, автоматизация, роботизация). Это достигается путем механизации и автоматизации процессов, применением средств дистанционного управления, например на АЭС, использования манипуляторов и роботов.

2. Нормализация ноксосферы путем исключения опасностей (средства защиты от шума, газа, пыли и др.). Метод реализуется применением средств коллективной защиты (убежищ, противорадиационных укрытий (ПРУ), созданием безопасной техники (а значит рабочей зоны).

3. Адаптация человека к среде (профотбор, обучение).

В реальных условиях реализуется комбинация рассмотренных методов.

**Средства обеспечения безопасности** делятся на средства коллективной (СКЗ) и индивидуальной (СИЗ) защиты. СКЗ и СИЗ делятся на группы в зависимости от характера опасностей, конструктивного исполнения, области применения и т.д.

## **Библиография**

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студ. сред. проф. учеб. заведений / Э.А. Арустамов, Н. В. Косолапова, Н; А. Прокопенко, Г. В. Гуськов. — 3-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2005.
2. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов средних спец. учеб. Заведений / С. В. Белов, В.А. Девисилов, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ.ред. С.В. Белова.— 3-е изд., испр. и доп.— М.: Высш. шк., 2003
3. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Л.А. Муравья. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
4. Гринин А. С., Новиков В. Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / А. С. Гринин, В. Н. Новиков. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 2003.
5. Микрюков В.Ю. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / В. Ю. Микрюков. — Ростов н/Д: Феникс, 2006
6. Ревская Н.Е. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2004 г.
7. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. Серия Учебники и учебные пособия». Ростов н/Д; «Феникс», 2003.
8. <http://freeref.ru/wievjob.php?id=518511>

## Лекция 2

### ФИЗИОЛОГИЯ ТРУДА И КОМФОРТНЫЕ УСЛОВИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Цель:** изучить основы физиологии труда, определить комфортные условия жизнедеятельности.

#### План:

- 2.1. Основы физиологии труда.
- 2.2. Эргономика.
- 2.3. Комфортные условия жизнедеятельности.

#### 2.1. Основы физиологии труда

Труд, как целенаправленный процесс взаимодействия человека с техносферой является объектом исследования многих естественных и общественных наук: политэкономии, философии, гигиены труда, эргономики, социологии, инженерной психологии и др. И прежде всего труд является объектом исследования **физиологии** — науки, изучающей процессы, протекающие в живом организме. В состав этой науки входит дисциплина **физиология труда**, изучающая закономерности протекания физиологических процессов и особенности их регуляции при трудовой деятельности человека.

В свершении любого трудового процесса участвуют различные элементы, основные из которых представлены на рис. 2.1 презентации.

Каждый из указанных элементов оказывает влияние, как на сам процесс, так и на его безопасность.

Жизнь урбанизированного человека неразрывно связана со следующими видами деятельности: труд в различных отраслях экономики, пребывание в городской среде, использование средств транспорта, деятельность в быту, активный и пассивный отдых.

Многообразие форм трудовой деятельности человека подразделяют на физический и умственный труд (рис. 2.2 презентации).

**Физический труд** характеризуется нагрузкой на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма человека (сердечно-сосудистую, нервно-мышечную, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность.

**Умственный труд** объединяет работы, связанные с приемом и переработкой информации, требующей преимущественного напряжения внимания, памяти, а также активизации процессов мышления.

На рис. 2.3 презентации приведены формы умственного (интеллектуального) труда, приводящего к эмоциональным и интеллектуальным перегрузкам анализаторов человека.

В основу классификации работ по тяжести и напряженности положены степени утомления по виду кривой работоспособности.

*Работоспособность* - это потенциальная возможность человека выполнять на протяжении заданного времени и с достаточной эффективностью работу определенного объема и качества. На рис. 2.4 презентации приведены фазы работоспособности.

Утомление - это снижение работоспособности, возникающее в результате выполнения труда большой тяжести, напряженности или продолжительности и выражающееся количественном и качественном ухудшении его результатов.

При тяжелых работах нарушается координационная функция центральной нервной системы и наступает переутомление, падает производительность труда, растет брак в работе.

К биологическим критериям тяжести и напряженности труда кроме утомления относят заболеваемость работающих.

Факторы производственной среды и трудового процесса легли в основу гигиенической классификации труда, которая отражает опасность их воздействия на работоспособность и здоровье людей.

В современной трудовой деятельности человека объем чисто физического труда незначителен. В соответствии с существующей физиологической классификацией трудовой деятельности различают:

1. *Формы труда, требующие значительной мышечной активности.* Затраты энергии при нем составляют 16750-51502кДж/сут. или 4000-6000 ккал/сут. Эта форма трудовой деятельности развивает мышечную систему человека, стимулирует обменные процессы, но в тоже время характеризуется социальной неэффективностью ввиду низкой производительности, значительной мышечной нагрузки и потребностью в длительном отдыхе.

2. *Механизированные формы труда, а также формы труда, связанные с полуавтоматическим и автоматическим производством.* Затраты энергии при нем составляют 12550-16750кДж/сут. или 3000-4000 ккал/сут. Особенностью данных форм труда являются изменение характера мышечных нагрузок и усложнение программы действий, необходимостью приобретения профессиональных знаний и специальных двигательных навыков. В условиях механизированного производства наблюдается уменьшение объема мышечной деятельности, в работу вовлекаются мелкие мышцы конечностей, которые должны обеспечивать большую скорость и точность движений, необходимых для управления механизмами. Однообразие простых действий и малый объем воспринимаемой информации приводит к монотонности труда и утрате творческого начала и появления синдрома «оперативного ожидания неполадок».

3. *Групповые формы труда — конвейер.* Затраты энергии при нем составляют 12550-16750кДж/сут. или 3000-4000 ккал/сут. Эти формы труда характеризуются дроблением технологического процесса на отдельные операции, заданным ритмом и строгой последовательностью выполнения операций, автоматической подачей деталей к каждому рабочему месту с помощью



конвейера. С сокращением времени выполнения операций возрастает монотонность труда и упрощается его содержание, что приводит к преждевременной усталости и быстрому нервному истощению, рассеиванию внимания, снижению скорости реакций.

*4. Формы труда, связанные с дистанционным управлением.* Затраты энергии при нем составляют 12550-16750кДж/сут. или 3000-4000 ккал/сут. При этих формах труда человек включен в системы управления как необходимое оперативное звено, нагрузка на которое уменьшается с возрастанием степени автоматизации процесса управления. Различают формы управления производственным процессом, требующие частых активных действий человека, и формы управления, в которых действия оператора носят эпизодический характер, и основная его задача сводится к контролю показаний приборов и поддержанию постоянной готовности к вмешательству при необходимости в процесс управления объектом.

*5. Формы интеллектуального (умственного) труда.* Затраты энергии при нем составляют 8400-10000кДж/сут. или 2000-2400 ккал/сут. Этот труд представлен как профессиями, относящимися к сфере материального производства (конструкторы, инженеры, техники, диспетчеры, операторы), так и вне его (врачи, преподаватели, писатели и др.). Интеллектуальный труд характеризуется, как правило, необходимостью переработки большого объема разнородной информации с мобилизацией памяти, внимания, отличается высокой частотой стрессовых ситуаций, высоким уровнем нервно-эмоционального напряжения.

Исходя из степени отклонения фактических уровней факторов рабочей среды и трудового процесса от гигиенических нормативов условий труда по степени вредности и опасности условно подразделяют на четыре класса (Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда») (см.рис.2.5 презентации):

**Оптимальные условия труда (1 класс)** - условия, при которых сохраняется здоровье работника и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные нормативы факторов рабочей среды установлены для микроклиматических параметров и факторов трудовой нагрузки. Для других факторов за оптимальные условно принимают такие условия труда, при которых вредные факторы отсутствуют либо не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения.

**Допустимые условия труда (2 класс)** характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство. Допустимые условия труда условно относят к безопасным.

**Вредные условия труда (3 класс)** характеризуются наличием вредных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное действие на организм работника или его потомство. Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников условно разделяют на четыре степени вредности:

**1 степень 3 класса (3.1)** - условия труда характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при

более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами, и увеличивают риск повреждения здоровья;

**2 степень 3 класса (3.2)** - условия труда характеризуются такими уровнями вредных факторов, которые вызывают стойкие функциональные изменения, приводят в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости (что может проявляться в повышении уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых для данных факторов органов и систем), появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет);

**3 степень 3 класса (3.3)** - условия труда, характеризующиеся такими уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронической (профессионально обусловленной) патологии;

**4 степень 3 класса (3.4)** - условия труда, при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности), отмечаются значительный рост числа хронических заболеваний и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

**Опасные (экстремальные) условия труда (4 класс)** характеризуются уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в том числе и тяжелых форм.

Данная классификация позволяет сравнивать различные виды труда, устанавливать приоритетность в проведении оздоровительных мероприятий, определять санкции в связи с неблагоприятными условиями труда, проводить аттестацию и сертификацию рабочих мест.

#### ***Проявление мышечной деятельности при физической работе***

**Труд** - это целесообразная деятельность человека и, как писал К. Маркс, есть "вечное естественное условие человеческой жизни".

**Трудовой процесс** - это согласованное поднятие активности, функциональной дееспособности тканей, органов и организма в целом, регулируемое центральной нервной системой и корой головного мозга. Внешним проявлением трудового процесса является мышечная деятельность человека при физической работе.

При физической работе наблюдаются два проявления мышечной деятельности:

- постоянное усилие без изменения длины мышцы - статическая работа;
- переменное мышечное усилие с изменением длины мышцы и перемещением тела - динамическая работа.

Динамическая работа менее утомительна - происходит чередование сокращений и расслабления мышц. При статической работе мышцы находятся длительное время в неизменном состоянии – усталость наступает раньше.

При выполнении физической работы работа мышц является смешанной. При возбуждении мышц во время работы происходит превращение потенциальной энергии питательных веществ в работу с выделением тепла.

#### ***Теории утомления***

При трудовом процессе может наступить такое состояние организма, когда его работоспособность снижается - наступает утомление. Утомление - это состояние организма, вызванное физической или умственной работой, при

котором понижается его работоспособность. Ощущение усталости является одним из признаков утомления.

Имеется ряд теорий утомления, считающих одной из причин утомления:

1. накопление молочной кислоты и других продуктов обмена в мышцах;
2. снижение работоспособности периферических нервных аппаратов;
3. утомление центрального (коркового) звена нервной системы.

Наиболее верной является центрально-корковая теория утомления при мышечной работе. Согласно этой теории утомление представляет корковую защитную реакцию и означает снижение работоспособности, в первую очередь, корковых клеток.

### ***Признаки утомления при физической работе***

При физической работе утомление проявляется тремя признаками:

- нарушением автоматичности движения: если в начале работы человек может выполнять и побочную работу (разговор и т.д.), то по мере утомления эта возможность теряется, и побочные действия наносят ущерб основной работе.

- нарушением двигательной координации: при утомлении работа организма становится менее экономной, нарушается координация движений, что ведет к снижению производительности труда, росту брака, несчастных случаев.

- нарушением вегетативных реакций и вегетативного компонента движений: обильное потоотделение, учащение пульса и т.п. Под вегетативными компонентами понимаются процессы во внутренних органах, регулируемые центральной нервной системой.

### ***Признаки утомления при умственной работе***

При умственной работе утомление появляется в виде сдвигов в вегетативной системе. Различают три фазы нервной деятельности:

Уравнительная гипнотическая фаза - человек одинаково реагирует на существенные и малозначительные события ("все равно").

При развитии утомления наступает парадоксальная фаза, когда человек на важные для него явления почти не реагирует, а малозначительные явления могут вызвать повышенные реакции (раздражение).

Если после первой фазы достаточно небольшого отдыха для восстановления работоспособности, то после второй фазы требуется более продолжительное время отдыха.

При нарушении режима труда и отдыха может возникнуть состояние переутомления, выражающееся в снижении работоспособности в начале работы.

Переутомление и хроническое утомление может возникнуть с появлением ультра - парадоксальной фазы в нервной деятельности: когда человек реагирует отрицательно на то, что вызывало у него в обычном состоянии положительную реакцию, и наоборот.

### ***Пути повышения работоспособности***

**Работоспособность** – степень функциональных возможностей организма человека, которая характеризуется количеством и качеством работы, выполняемой за определенное время. Работоспособность организма с течением времени снижается.

Меры борьбы с утомлением должны быть направлены на повышение работоспособности, отдаления наступления утомления и обеспечения активного отдыха.

Для снижения утомления принимаются во внимание следующие факторы:

- улучшение общей рабочей обстановки, санитарно-гигиенических условий труда и окружающей среды.

- рационализация трудовых процессов (рабочая зона, рациональные движения, механизация труда; рациональная конструкция и расположение

рукояток, приборов). Здесь важное значение имеет тренировка и усвоение эффективных навыков в работе.

- правильная организация труда: постепенность входа в работу, ритмичность и равномерность распределения работы во времени, чередование труда и отдыха, смена форм труда. Здесь важное значение имеет эмоциональное возбуждение: заинтересованность в работе, постановка определенных целей; кроме того, полезна временная перемена рабочих операций, производственная гимнастика.

- благоприятное отношение общества к труду.

#### ***Принципы организации отдыха***

Для повышения работоспособности важное значение играет форма отдыха.

Отдых должен быть активным, при этом соблюдаются следующие принципы:

- применять среднюю степень нагрузки и раздражителей;
- при интенсивной работе во время отдыха использовать меньшие нагрузки, а при длительной малоинтересной работе - наоборот;
- при отдыхе стремиться к возбуждению мышц-антагонистов (мышц левой руки при работе правой и наоборот);
- шире использовать эмоции при отдыхе.

Для борьбы с утомлением используются также различные стимулирующие вещества:

- химические - фенамин, первитин и др.
- растительные - препараты левзеи, золотого корня и др.

Но нужно помнить, что химические вещества вызывают ряд побочных и вредных явлений: бессонницу, потерю аппетита и др.

Таким образом, условия, в которых трудится человек, влияют на результаты производства – производительность труда, качество и себестоимость выпускаемой продукции. Производительность труда повышается за счет сохранения здоровья человека, повышения уровня использования рабочего времени, продления периода активной трудовой деятельности человека.

Улучшение условий труда и его безопасности приводит к снижению производственного травматизма, профессиональных заболеваний, что сохраняет здоровье трудящихся.

#### ***Режимы труда и отдыха***

Важнейшим условием поддержания высокой работоспособности является установление рационального режима труда и отдыха, под которым понимают чередование периодов работы и отдыха.

Введение в определённые периоды смены физиологически обоснованных перерывов играет большую роль в профилактике утомления. Время установления таких перерывов и их продолжительность должны быть связаны с характером работы: чем тяжелее и напряжённее работа, тем длительнее перерывы.

Работоспособность человека изменяется в течение суток. Максимальный её уровень наблюдается с 9 до 20 часов, минимальный с 2 до 4 часов утра. Причём в середине дня наблюдается некоторый спад работоспособности. В это время целесообразен обеденный перерыв продолжительностью около 1 часа.

Трудовой кодекс Российской Федерации (ТК РФ) регулирует трудовые отношения, устанавливает продолжительность рабочего времени и времени отдыха. Классификация рабочего времени приведена на рис. 2.6 презентации, времени отдыха - на рис. 2.7 презентации.

**Рабочее время** - это время, в течение которого работник в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка организации и условиями трудового договора должен исполнять трудовые обязанности.

Время отдыха время, в течение которого работник свободен от выполнения трудовых обязанностей и которое он может использовать по своему усмотрению.

Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать 40 часов в неделю.

Сокращённая продолжительность рабочего времени применяется для отдельных категорий граждан:

- для лиц моложе 18 лет;
- для лиц, работающих во вредных и опасных условиях;
- для инвалидов (рис.2.8. презентации).

Неполное рабочее время устанавливается по соглашению с работником (ст.93), при этом оплата производится пропорционально отработанному времени или объёму работ. Продолжительность ежедневной работы зависит от возрастных категорий, условий труда и медицинских показаний (рис.2.9. презентации).

Павлов И.П. считал: "Всякая живая работающая система, как и её отдельные элементы, должна отдыхать, восстанавливаться".

## 2.2. Эргономика

В профилактике утомления большую роль играет новое научное направление - эргономика (от греч. ergon - работа, nomos - закон).

**Эргономика** - научная дисциплина, комплексно изучающая человека (группу людей) в конкретных условиях его (их) деятельности, связанной с использованием машин (технических средств). Эргономика изучает систему «человек - машина - среда» (Ч-М-С), рассматривая ее как сложное функционирующее целое, в котором ведущая роль принадлежит человеку.

Эта дисциплина основана на использовании ряда наук для приспособления работы к человеку с целью повышения производительности труда, сохранения здоровья, обеспечения безопасности и комфорта при работе. Однако, включая в себя ряд различных областей (организацию, гигиену, психофизиологию труда, профессиональную патологию, инженерную психологию, производственную эстетику и др.), эргономика не является их простой суммой. Это интегральная наука, занимающаяся оптимизацией условий труда по всем областям.

Одним из основных направлений эргономики является соблюдение физиологических и психологических требований при конструировании машин и другого оборудования, организации и планировке рабочего места.

При конструировании машин должны быть предусмотрены меры по:

- устранению лишних движений работающего;
- ликвидации наклонов туловища и переходов;
- экономия усилий;
- рациональной рабочей позы;
- физиологически обоснованной рабочей мебели.

Эргономика изучает противоречия, возникающие при организации совместной работы человека, с одной стороны, и механизмов, элементов материальной среды - с другой.

Противоречия являются результатом взаимной неприспособленности машин и механизмов к человеку и человека к ним.

Взаимодействие человека с машиной (систему «человек - машина») изучает **инженерная психология**.

Формированию у рабочего хорошего самочувствия и высокой работоспособности способствует производственная (техническая)

эстетика. **Техническая эстетика** - наука о создании прекрасного применительно к обстановке в процессе труда.

Эстетическая выразительность технических сооружений, зданий, помещений, оборудования и инструмента определяется их формой и цветом. При формировании интерьера выделяется главное звено - это основное технологическое оборудование. Второстепенное оборудование должно быть простым по форме и не затруднять главного на рабочем месте - деталей, органов управления, обслуживаемых объектов.

#### **Рациональная организация рабочего места**

Под *рабочим местом* понимается зона, оснащенная необходимыми техническими средствами, в которой совершается трудовая деятельность исполнителя (группы исполнителей).

*Организацией рабочего места* называется система мероприятий по оснащению рабочего места средствами и предметами труда и их размещению в определенном порядке.

Классификация рабочих мест приведена на рис. 2.12 презентации.

Рабочее место должно быть приспособлено для конкретного вида труда и для работников определенной квалификации с учетом физических, психических возможностей и особенностей.

При конструировании необходимо обеспечивать зоны оптимальной и легкой досягаемости моторного поля рабочего места. **Моторное поле** - это пространство рабочего места с размещенными органами управления и др. техническими средствами, в котором осуществляются двигательные действия человека при выполнении рабочего задания. Различают зоны досягаемости, оптимальной и легкой досягаемости.

**Зона досягаемости** - это часть моторного поля рабочего места, ограниченная дугами, описываемыми максимально вытянутыми руками при движении их в плечевом суставе.

**Зона легкой досягаемости** - это часть моторного поля рабочего места, ограниченная дугами, описываемыми расслабленными руками при движении их в плечевом суставе.

**Оптимальная зона досягаемости** - это часть моторного поля рабочего места, ограниченная дугами, описываемыми предплечьями при движении в локтевых суставах с опорой.

При конструировании рабочего места необходимо обеспечить оптимальную зону информационного поля рабочего места. Под информационным полем понимают пространство рабочего места с размещенными средствами отображения информации и другими источниками сведений, используемых человеком в процессе трудовой деятельности. Важным критерием является угол обзора. По отношению к горизонтали он должен составлять 30 - 40 градусов, а в вертикальной плоскости 0 - 30 градусов (15 градусов вверх и 15 вниз от нормальной линии взора).

### **2.3. Комфортные условия жизнедеятельности**

Созданная руками и разумом человека техносфера, призванная максимально удовлетворять его потребности в комфорте и безопасности, во многом не оправдала надежд людей. Биосфера во многих регионах планеты стала активно замещаться техносферой, на планете осталось мало территорий с ненарушенными экосистемами. Появившиеся производственная и городская среды оказались далеки по уровню безопасности и экологичности от необходимых требований. В наибольшей степени экосистемы разрушены в развитых странах:

Европе, Северной Америке, Японии. Здесь естественные экосистемы сохранились в основном на ограниченных площадях, они представляют собой небольшие пятна биосферы, окруженные со всех сторон нарушенными деятельностью человека территориями.

В условиях техносферы негативные взаимодействия в системе «человек-среда обитания» характеризуются как:

- **комфортные** (оптимальные), когда потоки соответствуют оптимальным условиям взаимодействия (создают оптимальные условия деятельности и отдыха; предпосылки для проявления наивысшей работоспособности и продуктивной деятельности); гарантируют сохранение здоровья человека и целостности компонентов среды обитания;

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

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

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

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

**Комфортные условия** для организма человека обеспечиваются при соблюдении теплового баланса

$$Q = Q_0 + Q_k + Q_{и} + Q_{в} + Q_{исп}$$

Нарушение теплового баланса приводит к перегреву или переохлаждению организма, что, в свою очередь, приводит к потере трудоспособности, быстрой утомляемости, потере сознания и смерти.

Теплообмен между человеком и окружающей средой представлен рисунком 2.13 презентации.

### **Литература**

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов средних спец. учеб. Заведений / С. В. Белов, В.А. Девисиллов, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ.ред. С.В. Белова.— 3-е изд., испр. и доп.— М.: Высш. шк., 2003

2. Микрюков В.Ю. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / В. Ю. Микрюков. — Ростов н/Д: Феникс, 2006

3. Ревская Н.Е. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2004 г.

4. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. Серия Учебники и учебные пособия». Ростов н/Д; «Феникс», 2003.

5. Феоктистова О.Г. Безопасность жизнедеятельности (медико-биологические основы): Учебное пособие / О.Г. Феоктистова, Т. Г. Феоктистова, Е.В. Экзерцева. — Ростов н/Д: Феникс, 2006.

6. [http://eos.ibi.spb.ru/umk/1\\_17/5/5\\_R1\\_T2.html](http://eos.ibi.spb.ru/umk/1_17/5/5_R1_T2.html)

7. <http://www.bgsha.com/ru/education/library/fulltext/bgd/R1-1.htm>

## Лекция 3

### НЕГАТИВНЫЕ ФАКТОРЫ ТЕХНОСФЕРЫ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ЧЕЛОВЕКА

**Цель:** изучить основные негативные факторы техносферы, влияющие на организм человека, их классификации, предельные значения данных факторов, содержащиеся в нормативных документах.

#### План:

- 3.1. Вредные негативные факторы, пути их поступления в организм человека, влияние, нормирование.
- 3.2. Биологические вредные факторы и их влияние на человека.
- 3.3. Влияние звуков и шума на человека, нормирование.
- 3.4. Влияние вибрации на человека, нормирование.
- 3.5. Действие электрического тока на организм человека.
- 3.6. Неионизирующие электромагнитные излучения, классификация, нормирование, действие на человека.
- 3.7. Ионизирующие электромагнитные излучения, классификация, нормирование, действие на человека.
- 3.8. Дополнительные факторы, влияющие на человека

#### **3.1. Вредные негативные факторы, пути их поступления в организм человека, влияние, нормирование**

В настоящее время хозяйственная деятельность человека все чаще становится основным источником загрязнения техносферы. В природную среду во все больших количествах попадают газообразные, жидкие и твердые отходы производств. Различные химические вещества, находящиеся в отходах, попадая в почву, воздух или воду, переходят по экологическим звеньям из одной цепи в другую, попадая, в конце концов, в организм человека.

**Природные источники** - пыльные бури, вулканические извержения, космическая пыль и др.

**Источники производственного загрязнения атмосферы** - теплоэлектростанции (выбрасывают сернистый и углекислый газ), металлургические предприятия (окиси азота, сероводород, хлор, ртуть, мышьяк и др.), химические, цементные заводы и др.

**Естественные**, т.е. природные: атмосферные загрязнители; загрязнения гидросферы; тепловые загрязнения.

**Атмосферные загрязнители разделяются** на первичные, поступающие непосредственно в атмосферу, и вторичные - результат их превращений. Так, поступающий в атмосферу сернистый газ окисляется до серного ангидрида, взаимодействующего с водяным паром и образующего капли серной кислоты (кислотные дожди).

**Загрязнения гидросферы** выражаются, в первую очередь, в загрязнении водоемов. Выделяют химическое, физическое и биологическое загрязнение водоемов.

Одним из основных факторов техносферы является химический.

Все химические вещества по отношению к организму человека могут быть благоприятными, безразличными, вредными. **Вредным** называется вещество,



которое при контакте с организмом может вызвать заболевание или отклонения в состоянии здоровья.

Классификация химических веществ приведена на рис. 3.1 презентации.

*Общетоксические вещества* вызывают отравление организма. К ним относятся пестициды, минеральные удобрения, выхлопные газы, синильная кислота и др.)

*Раздражающие вещества* вызывают раздражение слизистых оболочек и верхних дыхательных путей (кашель, слезотечение, насморк). К ним относятся кислоты, щелочи, хлор, аммиак, сера, фтор и др.

*Канцерогенные вещества* приводят к росту раковых клеток. К ним относят асбест, мышьяк, бензапирен и др.

*Мутагенные вещества* приводят к изменению наследственности - свинец, марганец, ртуть.

*Сенсибилизирующие вещества* вызывают аллергические реакции: ртуть, лаки, никель.

Классификация вредных веществ по степени опасности и характеру действия приведена на рис.3.2 презентации.

В организм человека химические вещества могут поступать через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожу и слизистые. Характер действия вредных химических веществ и основные виды поражения организма человека представлены в таблице 3.1 презентации.

Результат действия вредных веществ на человека представлен на рис.3.3 презентации.

Химические вещества обладают общей и избирательной токсичностью. По избирательной токсичности выделяют яды: сердечные; нервные; печёночные; почечные; кровяные; лёгочные.

Особую группу вредных веществ представляет пыль. Классификация пыли по происхождению представлена на рис. 3.4 презентации, классификация производственной пыли – на рис. 3.5 презентации.

Заболевания, вызываемые повышенным содержанием пыли в воздухе, приведены на рис. 3.6 презентации.

*Аэрозоль* - это частицы пыли, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе, называются аэрозолем, частицы, осевшие на поверхности - аэрогель. Наиболее вредна мелкая пыль. Ее частицы глубоко проникают в легкие и вызывают различные заболевания. Перечень основных видов аэрозолей представлен на рис. 3.7 презентации.

*Аэрогель* - это осевшие на поверхности частицы пыли.

**Предельно допустимой концентрацией (ПДК)** называется такая концентрация, которая при ежедневной работе в течение 8 ч. на протяжении всего рабочего стажа не может вызвать у работающих заболеваний или отклонения в состоянии здоровья.

ПДК устанавливается в мг/м<sup>3</sup> на основе исследований и утверждается Минздравом РФ (ГОСТ 12.1.005).

Например, ПДК и класс опасности некоторых веществ:

- аммиак - 20 мг/м<sup>3</sup> и 4 класс;
- ацетон - 200 мг/ м<sup>3</sup> и 4 класс;
- ртуть - 0,01 мг/ м<sup>3</sup> и 1 класс;
- хлор - 0,1 мг/ м<sup>3</sup> и 1 класс.

### **3.2. Биологические негативных факторов и их влияние на человека**

Кроме химических загрязнителей, в природной среде встречаются и биологические, вызывающие у человека различные заболевания. Это болезнетворные микроорганизмы, вирусы, гельминты, простейшие. Они могут находиться в атмосфере, воде, почве, в теле других живых организмов, в том числе и в самом человеке.

Наиболее опасны возбудители инфекционных заболеваний. Они имеют различную устойчивость в окружающей среде. Одни способны жить вне организма человека всего несколько часов; находясь в воздухе, в воде, на разных предметах, они быстро погибают. Другие могут жить в окружающей среде от нескольких дней до нескольких лет. Для третьих окружающая среда является естественным местом обитания. Для четвертых - другие организмы, например дикие животные, являются местом сохранения и размножения.

### 3.3. Влияние звуков и шума на человека, нормирование

Человек всегда жил в мире звуков и шума. **Звук** называют такие механические колебания внешней среды, которые воспринимаются слуховым аппаратом человека (от 16 до 20 000 колебаний в секунду). Колебания большей частоты называют ультразвуком, меньшей - инфразвуком. **Шум** - громкие звуки, слившиеся в нестройное звучание.

Шум можно классифицировать по нескольким признакам (см. рис. 3.8 презентации):

- по источнику образования;
- по частоте;
- по характеру спектра;
- по времени действия.

Шум является одним из главных неблагоприятных производственных факторов. При длительном воздействии шума у работающих отмечают:

- Учащение пульса, дыхания, головокружение, головная боль;
- Повышение расхода энергии;
- Переутомление;
- Ослабление внимания;
- Повышение нервной возбудимости;
- Уменьшение скорости мышления;
- Снижение работоспособности и производительности труда на 15 - 20 %;
- Предрасположенность к травмам;
- Снижение слуха (тугоухость);
- Потеря слуха (глухота);
- Шумовая болезнь (профессиональная).

Неслышимые звуки - инфра- и ультразвуки не вызывают слуховых ощущений, но также, как и шум оказывают неблагоприятное действие на человека (см. рис. 3.9 презентации и табл. 3.3).

Табл. 3.3

Действие на человека	
Инфразвук	Ультразвук
Чувство подавленности	Быстрая утомляемость
Чувство страха	Головная боль
Эффект морской болезни	Раздражительность
Вибрация органов человека	Боль в ушах
Расстройства органов пищеварения и мозга	Бессонница
Снижение зрения (вплоть до слепоты)	Порезы кистей и предплечий (профзаболевания)

При частоте 7 Гц мощный инфразвук смертелен	
---	--

- Нормирование шума приводят двумя методами:
- по предельному спектру шума в активных полосах частот в дБ (для нормирования постоянного шума);
  - по интегральному показателю (уровню звука) в дБ.

### **3.4. Влияние вибрации на человека, нормирование**

*Вибрация* - это механические колебания, возникающие в упругих телах или телах, находящихся под воздействием переменного физического поля.

Классификация вибрации по различным признакам приведена на рис. 3.10 презентации.

Производственная вибрация характеризующаяся значительной амплитудой и продолжительностью действия, вызывает у работающих:

- раздражительность;
- бессонницу;
- головная боль, головокружение;
- ноющие боли в руках (при работе с виброинструментом);
- изменение чувствительности кожи (потеря чувствительности кожи, побеление пальцев);
- шум в ушах;
- ухудшение памяти;
- нарушение координации движений;
- похудение;
- снижение остроты зрения;
- опущение внутренних органов;
- радикулиты;
- вибрационная болезнь (профессиональная).

Шум и вибрация оказывают неблагоприятные воздействия на организм человека и могут вызвать болезненные состояния.

При длительном воздействии вибрации перестраивается костная ткань, возникает проницаемость мелких кровеносных сосудов, нарушается нервная регуляция.

Граничные характеристики, разделяющие позитивное и негативное влияние

### **3.5. Действие электрического тока на организм человека**

**Электрический ток** – это упорядоченное движение электрических зарядов. Прикоснувшись к проводнику, находящемуся под напряжением, человек рискует получить поражение его органов.

Действие электрического тока на человека и последствия электропоражения приведены на рис. 3.12 презентации.

### **3.6. Неионизирующие электромагнитные излучения, классификация, нормирование, действие на человека**

Шкала электромагнитных излучений (ЭМИ) содержит два диапазона (см. табл.3.8 презентации). Источники ЭМИ оптического диапазона разделены на классы, которые представлены на рис. 3.14 презентации.

Любое физическое тело, имеющее температуру больше температуры окружающей среды, излучает энергию, которая называется *лучистой* (тепловой). Тепловые лучи состоят на 2/3 из ИК-лучей, 1/3 - УФ и видимых лучей. Характеризуются общим и местным действием.

Ультрафиолетовое излучение, составляющее 5% плотности потока солнечного излучения, - жизненно необходимый фактор, указывающий благотворное стимулирующее действие на организм. Ультрафиолетовое излучение искусственных источников, например, электросварочной дуги, УФ - облучателей, может стать причиной острых и хронических профессиональных поражений (Рис. 3.15 презентации).

### **3.7. Ионизирующие электромагнитные излучения, классификация, нормирование, действие на человека**

Ионизирующее излучение вызывает в организме человека цепочку обратимых и необратимых изменений. Пусковым механизмом воздействия являются процессы ионизации и возбуждения атомов и молекул в тканях.

*Ионизация* - это акт разделения электрически нейтрального атома на две противоположно заряженные частицы - электрон (-) и ион (+).

Ионизирующее излучение сопровождает распад радиоактивных элементов. Виды излучений представлены на рисунке 3.22 презентации.

Ионизирующая радиация вызывает два вида эффектов:

- детерминированные пороговые эффекты (лучевая болезнь, лучевой ожог, лучевая катаракта, лучевое бесплодие, аномалии в развитии плода и другие.);
- вероятностные эффекты (злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни и другие).

На рис. 3.23 презентации представлены реакции человека на воздействие ионизирующего излучения.

Источники ионизирующих излучений приведены на рис. 3.24.

Степень воздействия радиации зависит от того, является облучение внешним или внутренним. Внутреннее облучение возможно при вдыхании, заглатывании радиоизотопов и проникновении их через кожу.

### **4.8. Дополнительные факторы, влияющие на человека**

#### ***Погода и самочувствие человека***

Несколько десятков лет назад практически никому и в голову не приходило связывать свою работоспособность, свое эмоциональное состояние и самочувствие с активностью Солнца, с фазами Луны, с магнитными бурями и другими космическими явлениями.

В любом явлении окружающей нас природы существует строгая повторяемость процессов: день и ночь, прилив и отлив, зима и лето.

#### ***Питание и здоровье человека***

Каждый из нас знает, что пища необходима для нормальной жизнедеятельности организма. Врачи утверждают, что полноценное рациональное питание - важное условие сохранения здоровья и высокой работоспособности взрослых, а для детей еще и необходимое условие роста и развития. Для нормального роста, развития и поддержания жизнедеятельности организму необходимы белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные соли в нужном ему количестве. Нерациональное питание является одной из главных причин возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний органов пищеварения, болезней, связанных с нарушением обмена веществ.

### ***Ландшафт, как фактор здоровья***

Человек всегда стремится в лес, в горы, на берег моря, реки или озера. Здесь он чувствует прилив сил, бодрости. Недаром говорят, что лучше всего отдыхать на лоне природы. Санатории, дома отдыха строятся в самых красивых уголках. Это не случайность. Оказывается, что окружающий ландшафт может оказывать различное воздействие на психоэмоциональное состояние.

Созерцание красот природы стимулирует жизненный тонус и успокаивает нервную систему. Растительные биоценозы, особенно леса, оказывают сильный оздоровительный эффект.

### ***Проблемы адаптации человека к окружающей среде.***

В истории нашей планеты (со дня ее формирования и до настоящего времени) непрерывно происходили и происходят грандиозные процессы планетарного масштаба, преобразующие лик Земли. С появлением могущественного фактора - человеческого разума - начался качественно новый этап в эволюции органического мира. Благодаря глобальному характеру взаимодействия человека с окружающей средой он становится крупнейшей геологической силой.

## ***Литература***

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студ. сред.проф. учеб. заведений / Э.А. Арустамов, Н. В. Косолапова, Н; А. Прокопенко, Г. В. Гуськов. — 3-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2005.

2. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов средних спец. учеб. заведений / С. В. Белов, В.А. Девисиллов, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ.ред. С.В. Белова.— 3-е изд., испр. и доп.— М.: Высш. шк., 2003

3. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Л.А. Муравья. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.

4. Гринин А. С., Новиков В. Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / А. С. Гринин, В. Н. Новиков. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 2003.

5. Микрюков В.Ю. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / В. Ю. Микрюков. — Ростов н/Д: Феникс, 2006

6. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. Серия Учебники и учебные пособия». Ростов н/Д; «Феникс», 2003.

7. Феоктистова О.Г. Безопасность жизнедеятельности (медико-биологические основы): Учебное пособие / О.Г . Феоктистова, Т. Г. Феоктистова, Е.В. Экзерцева. — Ростов н/Д: Феникс, 2006.

## **Лекция 4**

### **ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА НА ПРОИЗВОДСТВЕ ОТ ОПАСНОСТЕЙ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Цель:** изучить основные опасности, возникающие на производстве, их основные характеристики и особенности, причины производственного травматизма и меры защиты от него.

#### **План:**

- 4.1. Анализ опасностей
- 4.2. Производственный травматизм и защита от него

#### **4.1. Анализ опасностей**

Одной из важнейших проблем обеспечения безопасности человека является снижение негативного воздействия технических систем на человека и окружающую среду. Для ее разрешения необходимо:

- провести идентификацию и анализ опасных и вредных факторов, имеющих место в системе «человек—среда обитания»;
- разработать систему защитных мероприятий, которые давали бы наибольший эффект защиты при оптимальных затратах на их реализацию.

*Идентификация опасностей технических систем предполагает:*

- выявление конкретных источников опасности;
- определение номенклатуры опасных и вредных факторов, характерных для технической системы;
- определение уровня опасных и вредных факторов (массы выбросов и сбросов вредных веществ от технической системы и отходов производства, а также интенсивности потоков энергии различных видов, излучаемых технической системой).

*Анализ опасностей позволяет установить:*

- причины проявления реальных опасных и вредных факторов;
- ЧП-инициаторы несчастных случаев или аварий оборудования;
- потенциальные чрезвычайные происшествия (ЧП) - несчастья;
- возможные негативные последствия воздействия опасных факторов на человека и объекты его среды обитания;
- качественные и количественные показатели риска объекта рассмотрения;
- размеры травмоопасных зон на рабочих местах или полей риска около аварийно-опасного объекта (технической системы);
- вид и номенклатуру защитных мероприятий и средств.

Одним из широко применяемых на практике методов анализа опасностей технических систем является причинно-следственный анализ, который позволяет выявить причины происшедшего ЧП, смоделировать потенциальное ЧП, составить план защитных мероприятий.

Чтобы изучить защиту от опасностей на производстве рассмотрим и проанализируем причины опасностей, а так же систему защитных мероприятий.

*Анализ опасностей в окружающей человека среде включает в себя:*

- качественное описание опасностей (качественный анализ);
- количественное описание опасностей (количественный анализ).

**Качественный анализ (идентификация) опасностей** проводится с целью обнаружения опасностей и установления их перечня; определения временных и пространственных характеристик опасностей; оценки возможного ущерба и других показателей, необходимых для разработки профилактических мероприятий или иных конкретных задач.

**Риск**— это количественная оценка опасности, равная отношению числа тех или иных нежелательных последствий (событий) к их возможному числу за определенный период, а именно (частота реализации опасностей)

$$R=N_{\phi}/N_m,$$

где R – величина риска;  $N_{\phi}$  – фактическое число нежелательных событий;  $N_m$  – максимально возможное.

Под  $N_{\phi}$  можно подразумевать число летальных исходов, несчастных случаев, профзаболеваний, общих заболеваний, пожаров и т.п., отнесенных к определенному периоду времени (смена, сутки, месяц, год и т.д.).

**Приемлемый (допустимый) риск**—это такой уровень повреждения здоровья человека, который не оказывает существенного влияния на экономические показатели.

### ***Защита от механического травмирования***

Для защиты человека от механического травмирования применяют два основных способа:

- обеспечение недоступности человека в опасные зоны;
- применение устройств, защищающих человека от опасного фактора.

**Средства защиты** от механического травмирования подразделяются на коллективные (СКЗ) и индивидуальные (СИЗ).

**СКЗ** делятся на:

- оградительные,
- предохранительные,
- тормозные устройства,
- устройства автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления,
- знаки безопасности.

### ***Меры защиты от вредных веществ***

Окружающий человека атмосферный воздух непрерывно подвергается загрязнению. Воздух производственных помещений загрязняется выбросами технологического оборудования.

Для защиты человека от вредных веществ производственной зоны применяют различные меры (рис.4.5 презентации).

### ***Защита от поражения электрическим током***

Снизить ток можно либо за счет снижения **напряжения прикосновения**, либо за счет увеличения сопротивления тела человека, например при применении СИЗ.

Для защиты от поражения электрическим током применяются следующие технические меры защиты:

- малые напряжения;
- электрическое разделение сети;
- контроль и профилактика повреждения изоляции;
- защита от случайного прикосновения к токоведущим частям;
- защитное заземление;
- зануление;
- защитное отключение;
- применение индивидуальных защитных средств.

### ***Защита от энергетических воздействий***

Защита от энергетических воздействий осуществляется тремя основными методами: ограничением времени пребывания человека в зоне действия физического поля, его удалением от источника поля и применением средств защиты, из которых наиболее распространены экраны.

### ***Защита от вибрации***

Для защиты от вибрации применяют следующие методы, приведенные на рисунке 2.8 презентации.

*К законодательным мерам относятся:*

- нормирование вибрации;
- ограничения в приёме на работу с виброинструментом;
- медосмотры.

*К медико-профилактическим мерам относятся:*

- рационализация режима труда и отдыха;

- лечебно-профилактические процедуры (массаж, гимнастика, УФО, витамины и др.)

*Снижение вибрации в источнике достигают следующими мероприятиями:*

- Балансировка вращающихся деталей;
- Применение взаимно уравновешивающихся механизмов;
- Снижение частоты вращения;
- Увеличение продолжительности рабочего цикла;

### **Защита от шума**

Для снижения шума могут применяться различные методы коллективной и индивидуальной защиты (рис.4.9 презентации).

Законодательные меры предусматривают:

- нормирование шума (ПДУ)
- установление возрастного ценза при приёме на работу в условиях повышенного шума;
- медосмотры;
- защита временем.

Предотвращение образования и распространения шума можно осуществить, применяя следующие меры:

- уменьшение шума в источнике;
- изменение направленности;
- рациональная планировка;
- уменьшение на пути распространения.

Акустические методы предполагают применение:

- звукоизоляции;
- звукопоглощения;
- глушителей шума.

### **Защита от электромагнитных полей и излучений.**

Общая классификация мер защиты от излучений оптического диапазона приведена в табл.4.2.

Табл. 4.2

*Меры защиты от действия ЭМИ оптического диапазона*

Меры	Виды излучения			
	ИК	УФ	Лазерное	Ионизирующее
Организационные	Режим труда и отдыха Медосмотры Дополнительный отпуск Питьевой режим	Режим труда и отдыха	Размещение генератора в отдельном помещении Режим труда и отдыха	Дополнительный отпуск Медосмотры Выбор радионуклидов с малым периодом полураспада Режим труда и отдыха
Технические	Вентиляция (воздушный душ, оазис) Экранирование Теплоизоляция	Козырьки Тонированные стекла Жалюзи	Экранирование луча Яркая освещенность Матовая окраска стен	Экраны из бетона, свинца Приточновытяжная вентиляция
Индивидуальные	Огнестойкая,	Защитные	Светлая	Фартуки, тапочки,



	теплостойкая одежда Головной убор Очки со светофильтрами	кремы, мази Светлая одежда Головной убор Очки со светофильтрами В-1	одежда Головной убор Перчатки Очки СЗС-1	перчатки из просвинцованной резины Респираторы У-2К, "Лепесток", ШБ-1
Контрольные	Измерение тепловых излучений актинометром Носковав Вт/м2	Яркомер, УФ-радиометр ТКА-03 ИМО-10, 12, 14	-	Дозиметры Радиометры Рентгенометры

### ***Защита от ионизирующих излучений.***

Для защиты от ионизирующих излучений необходимо увеличивать расстояние от источника излучения, экранировать излучения с помощью экранов и биологических защит; применять **СИЗ**.

Для снижения уровня излучения до допустимых величин между источником излучения и защищаемым объектом (человеком) устанавливают экраны. Кратность ослабления  $K$ — это отношение мощности дозы перед экраном к мощности дозы за экраном. Зная допустимую мощность дозы для защищаемого объекта и мощность источника излучения при отсутствии экрана, можно определить требуемую кратность ослабления  $K$  и, выбрав материал, определить его необходимую толщину.

### ***Требования к освещению помещений и рабочих мест***

Основной задачей производственного освещения является поддержание на рабочем месте освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Увеличение освещенности рабочей поверхности улучшает видимость объектов за счет повышения их яркости, увеличивает скорость различения деталей, что сказывается на росте производительности труда. При организации производственного освещения необходимо обеспечить равномерное распределение яркости на рабочей поверхности и окружающих предметах. Для повышения равномерности естественного освещения больших цехов осуществляется комбинированное освещение. Светлая окраска потолка, стен и оборудования способствует равномерному распределению яркостей в поле зрения работающего. Производственное освещение должно обеспечивать отсутствие в поле зрения работающего резких теней, которые искажают размеры и формы объектов, повышая утомляемость, снижая производительность труда. Поэтому тени необходимо смягчать, применяя светильники со светорассеивающими молочными стеклами при естественном освещении, используя солнцезащитные устройства.

### ***Общие санитарно-технические требования к производственным помещениям и рабочим местам.***

Нормы производственного микроклимата установлены системой стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Они едины для всех производств и всех климатических зон с некоторыми незначительными отступлениями, и нормируется каждый компонент микроклимата в рабочей зоне производственного помещения и рабочего места: температура, относительная влажность, скорость воздуха в зависимости от способности организма человека к акклиматизации в

разное время года, характера одежды, интенсивности производимой работы и характера тепловыделений в рабочем помещении, освещенности.

### **Библиография**

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студ. сред. проф. учеб. заведений / Э.А. Арустамов, Н. В. Косолапова, Н; А. Прокопенко, Г. В. Гуськов. — 3-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2005.
2. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для студентов средних спец. учеб. заведений / С. В. Белов, В.А. Девисилов, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова.— 3-е изд., испр. и доп.— М.: Высш. шк., 2003
3. Безопасность жизнедеятельности: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Л.А. Муравья. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.
4. Гринин А. С., Новиков В. Н. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / А. С. Гринин, В. Н. Новиков. — М.: ФАИР-ПРЕСС, 2003.
5. Микрюков В.Ю. Безопасность жизнедеятельности: Учебник / В. Ю. Микрюков. — Ростов н/Д: Феникс, 2006
6. Ревская Н.Е. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2004 г.
7. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. Серия Учебники и учебные пособия». Ростов н/Д; «Феникс», 2003.

### **Лекция 5**

#### **УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ**

**Цель:** изучить основные правовые, нормативно-технические и организационные основы управления и контроля в области безопасности жизнедеятельности.

#### **План:**

- 5.1. Правовые, нормативно-технические и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности.
- 5.2. Управление охраной окружающей среды.
- 5.3. Управление охраной труда.
- 5.4. Управление в чрезвычайных ситуациях.

#### **5.1. Правовые, нормативно-технические и организационные основы управления безопасностью жизнедеятельности**

Обеспечение эффективности достижения целей функционирования системы безопасности жизнедеятельности может быть достигнуто по двум взаимосвязанным направлениям: качеством этой системы и организаторской деятельностью, руководством функционированием этой системы со стороны органов управления.

В русском языке синонимом слову руководство является – управление. В настоящее время нет единого понятия управления. Наиболее приемлемое определение может быть следующее:

**Управление безопасностью жизнедеятельности** – целенаправленное постоянное руководство со стороны руководителей, органов управления всех уровней силами и средствами, осуществляемое с целью полного и эффективного выполнения стоящих перед безопасностью жизнедеятельности задач.

### **Сама система управления БЖД включает три элемента:**

1. *Силы: орган управления, штат организации, предприятия, объекта экономики;*

2. *Средства: техника, оборудование, здания и сооружения, где осуществляется деятельность соответствующего коллектива*

3. *Единство целей и задач, т.е. первые два элемента объединены третьим.*

Любой процесс деятельности коллективов только тогда возможен, если он управляем. Изучению этого посвящена настоящая лекция. Правда, в лекции, учитывая вашу специализацию, мы акцентируем внимание больше на законодательную базу (основу) управления БЖД.

Обеспечение безопасности жизнедеятельности достигается, в конечном счете, правильностью и своевременностью принимаемых соответствующих управленческих решений в масштабах страны, в отраслях и на отдельно взятых производственных объединениях, предприятиях и в организациях. Управление БЖД ведется по трем самостоятельным направлениям, каждое из которых имеет свою правовую (законодательную) нормативную и организационную основу, свои руководящие и контролирующие органы. Этими направлениями (рис. 8.1 презентации) являются обеспечение охраны труда, охраны окружающей среды, прогнозирование, предупреждение и ликвидация последствий ЧС.

**Законы, подзаконные акты.** Правовую основу обеспечения безопасности жизнедеятельности составляют соответствующие законы и постановления, принятые представительными органами Российской, а также подзаконные акты: указы президентов, постановления, принимаемые правительствами Российской Федерации (РФ) и входящих в нее государственных образований, местными органами власти и специально уполномоченными на то органами. Среди них, прежде всего, Министерство природных ресурсов и экологии РФ (Минприроды), Министерство труда и социального развития РФ (Минтруда), Министерство здравоохранения РФ (Минздрав), Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС) и их территориальные органы.

Правовую основу охраны окружающей среды в стране и обеспечение необходимых условий труда составляет закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999), в соответствии с которым введено санитарное законодательство, включающее указанный закон и нормативные акты, устанавливающие критерии безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды его обитания и требования к обеспечению благоприятных, условий его жизнедеятельности. Ряд требований по охране труда и окружающей среды зафиксирован в «Основах законодательства РФ об охране здоровья граждан» и в законе РФ «О защите прав потребителей».

Важнейшим законодательным актом, направленным на обеспечение экологической безопасности, является федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

Из других законодательных актов в области охраны окружающей среды отметим Водный кодекс РФ (1995), Земельный кодекс РФСФСР (2001), законы Российской Федерации «О недрах» (1992), «Об охране атмосферного воздуха» (1999) и «Об отходах производства и потребления» (1998).

Правовую основу организации работ в чрезвычайных ситуациях и в связи с ликвидацией их последствий составляют законы Российской Федерации «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (1994), «О пожарной безопасности» (1994), «Об

использовании атомной энергии» (1995). Среди подзаконных актов в этой области отметим постановление Правительства Российской Федерации «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (1995).

**Нормативно-техническая документация (НТД).** Эта документация по охране окружающей среды включает федеральные, республиканские, местные санитарные нормы и правила Министерства здравоохранения РФ, строительные нормы и правила Комитета по строительству и коммунально-жилищному комплексу Российской Федерации, систему стандартов «Охрана природы», документы Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральной службы по экологическому технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор).

## **5.2. Управление охраной окружающей среды**

Исключительно важную роль в реализации основ экологического законодательства играют органы управления, надзора и контроля в сфере охраны окружающей среды России. Действующей структурой органов управления в указанной области деятельности предусматриваются две категории: органы общей, специальной компетенции и функциональные органы.

К государственным органам общей компетенции относятся: Президент РФ, Федеральное Собрание РФ, Государственная Дума, Правительство РФ, представительные и исполнительные органы власти субъектов Федерации, муниципальные органы. Наряду с охраной окружающей среды эти органы ведают и другими вопросами, входящими в круг их компетенции.

К государственным органам специальной компетенции относятся те, которые выполняют функции в сфере природопользования и охраны окружающей среды.

Функции по контролю и надзору возложены на Федеральную службу по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) и Федеральную службу по экономическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), находящихся в ведении Правительства РФ.

Росприроднадзор осуществляет функции по контролю и надзору в следующих областях:

- охраны, использования и воспроизводства объектов животного мира и среды их обитания (кроме объектов охоты, надзор за которыми относится к компетенции Федеральной службы ветеринарного и фитосанитарного надзора);
- организации геологического изучения и рационального использования недр;
- использования и охраны лесного фонда, водных объектов;
- государственного земельного контроля в пределах своей компетенции;
- ввоза и вывоза дикой фауны и флоры;
- организации и проведения государственной экологической экспертизы;
- ведения Красной книги российской территории;
- ведения кадастра особо охраняемых территорий;
- специально уполномоченным органом в области охраны атмосферного воздуха;
- компетентным органом Российской Федерации по Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением и др.

## **5.4. Управление в ЧС**

Управление в ЧС обеспечивается единой государственной системой предупреждения и ликвидации ЧС (РСЧС), принятой Правительством Российской Федерации 21.11.95 г. РСЧС объединяет органы государственного управления Российской Федерации всех уровней, различные общественные организации, в компетенцию которых входят функции, связанные с обеспечением безопасности и защиты населения, предупреждением, реагированием и действиями в ЧС. РСЧС обеспечивает координацию сил и средств этих органов управления и организаций по предупреждению ЧС, защите населения, материальных и культурных ценностей, окружающей среды при возникновении аварий, катастроф, стихийных бедствий и применении возможным противником современных средств поражения.

РСЧС включает территориальные и функциональные подсистемы и имеет пять уровней: объектовый, местный, территориальный, региональный и федеральный.

Территориальные подсистемы (республик в составе Российской Федерации, краев и областей) состоят из звеньев, соответствующих принятому административно-территориальному делению.

Функциональные подсистемы состоят из органов управления, сил и средств министерств и ведомств РФ, непосредственно решающих задачи по наблюдению и контролю за состоянием природной среды и обстановки на потенциально опасных объектах, по предупреждению бедствий и ликвидации последствий ЧС.

Координирующими органами РСЧС являются межведомственные и ведомственные комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС, региональные центры аналогичного назначения, комиссии по ЧС органов исполнительной власти субъектов РФ, комиссии по ЧС органов местного самоуправления и комиссии по ЧС объектов.

**Силы и средства РСЧС в рамках ее подсистем подразделяются на силы и средства:**

- наблюдения и контроля;
- ликвидации ЧС.

Первые из них состоят из сил следующих органов:

- контрольно-инспекционной службы Минприроды РФ;
- служб и ведомств Российской Федерации, осуществляющих контроль и наблюдение за состоянием окружающей природной среды, за обстановкой на потенциально опасных объектах и прилегающих к ним территориях, а также проводящих анализ их воздействия на уровне населения;
- службы мониторинга опасных процессов Минстроя Российской Федерации;
- сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны (ГО);
- службы предупреждения о стихийных бедствиях Минприроды РФ;
- космических средств наблюдения.

**Силы и средства ликвидации чрезвычайных ситуаций включают:**

- военизированные и невоенизированные противопожарные, аварийно-спасательные, аварийно-восстановительные формирования министерств, ведомств, организаций Российской Федерации;
- учреждения и формирования экстренной медицинской помощи Минздравсоцразвития Российской Федерации;
- части и подразделения служб противопожарных и аварийно-спасательных работ МВД Российской Федерации;

- соединения и воинские части, территориальные и объектовые формирования ГО РФ;
- соединения и воинские части химических и инженерных войск Вооруженных Сил;
- силы и средства поискового и аварийно-спасательного обеспечения Минтранса Российской Федерации;
- отряды, службы и специалистов Ассоциации спасательных формирований, а также службы некоторых других ведомств.

## **Лекция 6**

### **ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ МИРНОГО ВРЕМЕНИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ**

**Цель:** изучить основные понятия, классификацию чрезвычайных ситуаций различного характера, их поражающие факторы и защиту от них (к лекционному материалу представлены презентации, которыми вы можете воспользоваться при его изучении).

#### **План:**

- 6.1. Понятие и классификация чрезвычайных ситуаций.
- 6.2. Краткая характеристика чрезвычайных ситуаций природного характера, их поражающие факторы.
- 6.3. Краткая характеристика чрезвычайных ситуаций биолого-социального и экологического характера, их поражающие факторы

#### **6.1. Понятие и классификация чрезвычайных ситуаций (презентация 5.1)**

На Земле нет такого человека, которому не угрожают опасности. Реализуясь в пространстве и времени, опасности угрожают не только человеку, но и обществу, государству и в целом всему миру. Поэтому профилактика безопасности и защита от них — актуальнейшая проблема, в решении которой должны быть заинтересованы не только отдельные личности, но и Государство, и все мировое сообщество.

Негативный результат взаимодействия человека со средой обитания определяют опасности - негативные воздействия, внезапно возникающие, периодически или постоянно действующие в системе «человек — среда обитания». Различают опасности природного, техногенного, экологического и социального происхождения.

В настоящее время перечень реально действующих негативных факторов (опасностей) в системе «человек — среда обитания» весьма широк и непрерывно нарастает и приводит к чрезвычайным ситуациям (ЧС).

Федеральный закон “О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера” от 11 ноября 1994 года № 68-ФЗ даёт определение ЧС (определение в глоссарии, лекции 1)

В разных источниках приводится различная классификация ЧС. Наиболее объемлющей и поэтому приемлемой является классификация ЧС по следующим признакам (параметрам):

- по социальному характеру;
- по сфере возникновения;
- по масштабам;
- по ведомственной принадлежности;
- по основным причинам возникновения (рис.5.1 презентации);

- по скорости распространения (рис. 5.2. презентации)
- по интенсивности протекания;
- по характеру поражающих факторов;
- по характеру воздействия;
- по характеру и видам последствий (рис. 5.3 презентации).

Если брать всю совокупность возможных чрезвычайных ситуаций, то их целесообразно первоначально разделить по социальному характеру на **конфликтные** и **бесконфликтные**.

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

**Бесконфликтные ЧС** могут быть классифицированы по значительному числу признаков, описывающих явления с различных сторон их природы и свойств. В частности, существуют классификационные структуры по типам и видам чрезвычайных событий, лежащих в основе ЧС (природного, техногенного и экологического характера, по масштабу их распространения, сложности обстановки и тяжести последствий, масштабу и уровню привлекаемых для их ликвидации органов управления, сил и средств).

**По сфере возникновения** (природные, экологические, техногенные, биолого-социальные, террористические, военные).

**По ведомственной принадлежности:**

- в строительстве;
- в промышленности;
- на транспорте;
- в коммунально-бытовой сфере;
- в сельском хозяйстве.

**Чрезвычайные события**, лежащие в основе ЧС, в свою очередь, классифицируются по:

- сущности и характеру базовых явлений и процессов, важнейшим признакам проявления (типам и видам);
- характеру поражающих факторов или источников опасности (тепловые, химические, радиационные, биологические и т.д.);
- месту возникновения или принадлежности;
- основным причинам возникновения (конструктивные, производственные, эксплуатационные, погодные, геофизические и др.);
- интенсивности протекания;
- масштабам воздействия (поражения);
- характеру воздействия на основные объекты поражения (разрушение, заражение, затопление и др.);
- содержанию и характеру последствий;
- долговременности и обратимости последствий и т.д.

Для практических нужд общую классификацию ЧС лучше всего построить по типам и видам лежащих в основе чрезвычайных событий. Она будет наиболее обобщающей, так как раскрывает сущность явлений, происходящих при чрезвычайных событиях и в значительной мере определяющих складывающиеся ЧС.

Каждому виду чрезвычайных ситуаций свойственна своя скорость распространения опасности, являющаяся важной составляющей интенсивности протекания чрезвычайного события и характеризующая степень внезапности воздействия поражающих факторов. С этой точки зрения такие события можно

подразделить на **внезапные** (взрывы, транспортные аварии, землетрясения и т.д.), с **быстро** (пожары, выбросы газообразных АХОВ, гидродинамические аварии с образованием волн прорыва, сели и др.), **умеренно** (выбросы радиоактивных веществ, аварии на коммунальных системах, извержения вулканов, половодья и пр.) и **медленно распространяющейся опасностью** (аварии на очистных сооружениях, засухи, эпидемии, экологические отклонения и т.п.).

Важной является также классификация, построенная по масштабу распространения чрезвычайных событий. При этом следует иметь в виду, что учитываются не только размеры территории, подвергнувшейся воздействию ЧС, но и возможные ее косвенные последствия. Это, например, тяжелые нарушения организационных, экономических, социальных и других существующих связей, действующих на значительных расстояниях. Кроме того, принимается во внимание тяжесть последствий, которая и при небольшой площади ЧС порой может быть огромной и трагичной.

Так, при **классификации по масштабу распространения и тяжести последствий** принимаются во внимание такие показатели как:

- количество людей, пострадавших в этих ситуациях;
- количество людей, у которых оказались нарушены условия жизнедеятельности;
- размер материального ущерба;
- границы зон распространения поражающих факторов ЧС.

В соответствии с этим признаком ЧС природного и техногенного характера подразделяются (Постановление Правительства РФ от 27.05.2007 г. № 304) на локального, муниципального, межмуниципального, регионального, межрегионального и федерального характера (табл. 5.1 презентации).

Статистика ЧС представлена в презентации.

## **6.2. Краткая характеристика чрезвычайных ситуаций природного характера, их поражающие факторы** (см. презентацию 5.2)

К **чрезвычайным ситуациям мирного времени** принято относить природные (стихийные бедствия), техногенные, социальные и экологические, то есть те, которые имеют место в мирное время, а не являются результатом крупных и мелких военных конфликтов.

По прогнозам ученых, количество чрезвычайных ситуаций в ближайшие годы будет расти. Если в 60-е гг. XX в. от ЧС природного и техногенного характера пострадал в среднем 1 чел. из 62 проживающих на Земле, то в 90-е гг. — уже 1 из 29. В мире установилась тенденция ежегодного роста в результате ЧС: пострадавших на 8,6% и материальных потерь на 10,4%. По тем же прогнозам, общемировой ущерб от ЧС в 2010 г. может составить 150 млрд долл.

В России число погибших ежегодно повышается в среднем на 4%, материальный ущерб возрастает в среднем на 10%.

Классификация **неблагоприятных и опасных природных явлений и процессов, приводящих к ЧС** определена ГОСТ 22.0.03.95 (таблица 5.2 презентации).

- опасные геофизические явления и процессы;
- опасные геологические явления;
- опасные метеорологические (агрометеорологические) явления и процессы;
- опасные морские гидрологические явления;
- опасные гидрологические явления;



- природные пожары.

**Опасные геофизические и геологические (экзогенные геологические явления) явления и процессы** (презентации 5.3, 5.4)

### **6.3. Краткая характеристика чрезвычайных ситуаций биолого-социального и экологического характера, их поражающие факторы**

**Биолого-социальные ЧС** классифицируются ГОСТ 22.0.04.95 и включают (см. презентацию 5.8):

- инфекционная заболеваемость людей;
- инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных;
- поражение сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями;
- биологические аварии.

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

**Инфекционная заболеваемость людей:** - это заболевания, вызываемые болезнетворными микроорганизмами и передающиеся от зараженного человека или животного к здоровому.

Болезни, характеризующиеся высокой летальностью и вызывающие эпидемии: чума, холера, желтая лихорадка, СПИД. Брюшной тиф. Дифтерия, дизентерия, вирусный гепатит, грипп.

К ним относятся:

- единичные случаи экзотических и особо опасных инфекционных заболеваний;
- единичные случаи экзотических и особо опасных инфекционных заболеваний;
- эпидемическая вспышка опасных инфекционных заболеваний;
- эпидемия;
- пандемия;
- инфекционные заболевания людей невыявленной этиологии.

Инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных - группа болезней, имеющие такие же общие признаки, как наличие специфического возбудителя, цикличность развития, способность передаваться от зараженного животного к здоровому и принимать эпизоотическое распространение.

К ним относятся:

- единичные случаи экзотических и особо опасных инфекционных заболеваний;
- энзоотии;
- эпизоотии;
- панзоотии;
- инфекционные заболевания сельскохозяйственных животных невыявленной этиологии.

Поражение сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями:

- прогрессирующая эпифитотия;
- панфитотия;
- болезнь сельскохозяйственных растений невыявленной этиологии;
- массовое распространение вредителей растений.

**Экологические ЧС** (презентация 5.9) характеризуются негативными изменениями: состояния суши; свойств воздушной среды; состояния гидросферы; состояния биосферы.

Биолого-социальные, экологические чрезвычайные ситуации в этой лекции подробно рассматривать не будем это темы других дисциплин.

## Лекция 7

### ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ МИРНОГО ВРЕМЕНИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ

**Цель:** изучить основные понятия, классификацию чрезвычайных ситуаций различного характера, их поражающие факторы и защиту от них (к лекционному материалу представлены презентации, которыми вы можете воспользоваться при его изучении).

#### План:

- 7.1. Техногенные аварии и катастрофы: причины возникновения, классификация.
- 7.2. Пожары и защита от них
- 7.3. Аварии на аварийно химически опасных объектах и защита от них
- 7.4. Аварии на радиоактивно опасных объектах и защита от них
- 7.5. Транспортные аварии и защита от них
- 7.6. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения и защита от них
- 7.7. Гидродинамические аварии

#### **7.1. Техногенные аварии и катастрофы: причины возникновения, классификация** (презентация 6.1)

Чисто техногенных источников ЧС в России насчитывается около 45 тыс.

Считается, что человеческими ошибками обусловлены 45% экстремальных ситуаций на атомных электростанциях, 60% - при авиакатастрофах и 80% - при катастрофах на море.

Аварии, чаще всего, проходят в своем развитии пять характерных фаз:

- первая - накопление отклонений от нормального процесса;
- вторая - инициирование аварии;
- третья - развитие аварии, во время которой оказывается воздействие на людей, природную среду и объекты народного хозяйства;
- четвертая - проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ, локализация аварии;
- пятая - восстановление жизнедеятельности после ликвидации последствий аварии.

#### **Основные причины чрезвычайных ситуаций техногенного характера:**

- высокая степень износа основных производственных фондов на предприятиях с опасными технологическими процессами (по различным оценкам их износ превышает 70 процентов);
- несоответствие стандартов и норм безопасности производства, разработанных и введенных многие годы назад, современному уровню техники и технологий или сегодняшнему состоянию потенциально опасных факторов;
- несоблюдение требований нормативных документов при разработке проектной документации;
- нарушение производственной и технологической дисциплины;

- рост числа и сложности технологических систем;
- диверсии и террористические акты на потенциально опасных объектах: атомных электростанциях, гидроузлах, химически опасных производствах;
- опасные природные явления: землетрясения, тайфуны, наводнения и т.п.

### **Чрезвычайные ситуации техногенного характера ГОСТ 22.0.05.94 (презентация 6.1)**

- пожары (взрывы с последующим горением);
- аварии с выбросом (угроза выброса) аварийно химически опасных веществ (АХОВ);
- аварии с выбросом (угроза выброса) радиоактивных веществ (РВ);
- аварии с выбросом (угроза выброса) биологически опасных веществ (БОВ);
- внезапное обрушение сооружений;
- транспортные аварии (катастрофы);
- аварии на электроэнергетических системах;
- аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения;
- аварии на очистных сооружениях;
- гидродинамические аварии.

## **7.2. Пожары и защита от них**

### ***Пожары (взрывы с последующим горением)*** (презентация 6.2)

**Пожар** — это неконтролируемое горение, причиняющее большой материальный ущерб и создающее опасность для жизни и здоровья людей.

**Горение** — это химический процесс окисления или соединения горючего вещества и кислорода, который сопровождается выделением газа, тепла и света. Горение может происходить и без кислорода воздуха с образованием света и тепла: это химическая реакция не только соединения, но и разложения.

### **Действия сотрудников учреждений, объектов экономики и населения в условиях возникновения пожара в помещении:**

- сообщить о пожаре по телефону «01», к тушению приступить немедленно, используя огнетушители или подручные средства (воду, куски плотной ткани);
- окна и двери не открывать;
- если потушить не удастся, покинуть помещение, убедившись, что в нем никого не осталось, закрыв окна и двери. При выходе опасаться обрушения, провалов пола и лестничных пролетов;
- при сильном задымлении лестничных проемов выход с верхних этажей опасен из-за возможного отравления угарным газом, необходимо спастись через лоджию или окна, либо загерметизировать квартиру и ожидать пожарных.

## **7.3. Аварии на аварийно химически опасных объектах и защита от них**

### **Аварии с выбросом (угроза выброса) аварийно химически опасных веществ (АХОВ)** (Презентация 6.3)

На химических предприятиях могут происходить аварии с выбросом аварийно-химически опасных веществ (АХОВ) и загрязнением окружающей среды. Безопасная работа химического предприятия зависит от характера технологического процесса, свойств сырья и продуктов, надежности оборудования и средств противоаварийной защиты, условий хранения АХОВ, уровня квалификации персонала.

### **Аварии на химических предприятиях подразделяются на две категории.**

1. Аварии как результат взрывов, которые разрушают технологические схемы и сооружения, останавливают выпуск продукции, а для восстановления сооружений требуются специальные ассигнования от вышестоящих организаций.

2. Аварии, повреждающие оборудование, из-за которых частично или полностью прекращается выпуск продукции, а для реконструкции необходимы суммы, превышающие нормативные затраты на плановый ремонт, но не нужны специальные ассигнования вышестоящих инстанций.

#### **Аварии классифицируются следующим образом:**

- **частная авария** — не связана с выбросом АХОВ или их утечка не очень значительна;
- **объектовая авария** — связана с утечкой АХОВ, но глубина пороговой зоны меньше радиуса санитарно-защитной зоны вокруг предприятия;
- **местная авария** — разрушение большой емкости или склада АХОВ. Поскольку облако достигает жилой зоны, необходима эвакуация людей в безопасное место;
- **региональная авария** — большой выброс АХОВ, облако распространяется в глубь жилых районов.
- **глобальная авария** — полное разрушение хранилищ АХОВ на крупных предприятиях, возможное в результате диверсии, стихийного бедствия или военных действий.

## **7.4. Аварии на радиоактивно опасных объектах и защита от них**

### **Аварии с выбросом (угроза выброса) радиоактивных веществ (РВ) (презентация 6.4)**

#### **Радиационные аварии различают по следующим признакам:**

- **локальные** — если при нарушении работы РОО не произошел выход радиоактивных продуктов или ионизирующих излучений за предусмотренные границы технологических систем в количествах, которые превышают установленные нормы;
- **местные** — если при нарушении работы РОО произошел выход радиоактивных продуктов в пределах санитарно-защитной зоны и в количествах, превышающих значения, установленные для нормальной эксплуатации предприятия;
- **общие** — если при нарушении работы РОО произошел выход радиоактивных продуктов за границу санитарно-защитной зоны и в количествах, которые приводят к радиоактивному загрязнению местности и облучению населения выше установленных норм.

Радиационное воздействие на людей определяется дозами их внешнего и внутреннего облучения в зоне радиоактивного загрязнения.

**Внешнее облучение** — это прямое облучение человека от источников ионизирующего излучения (в основном это источники гамма-излучения и нейтронов), которые расположены вне его тела.

**Внутреннее облучение** осуществляют источники, находящиеся внутри человека. Они образуются в наиболее чувствительных (критических) органах и тканях. Это источники альфа-, бета и гамма-излучения.

Для защиты персонала и населения вокруг радиационно-опасных источников заблаговременно устанавливаются три зоны:

- зона экстренных мер защиты,

- зона предупредительных мероприятий;
- зона ограничений.

**Зоной экстренных мер защиты** является территория, на которой доза облучения человека за время формирования радиоактивного следа превышает верхний предел, который установлен для эвакуации.

**Зоной предупредительных мероприятий** является территория, на которой доза облучения человека за время формирования радиоактивного следа превышает верхний предел, который установлен для укрытия и йодной профилактики.

**Зоной ограничений** является территория, на которой доза облучения человека за год может повысить нижний предел для потребления продуктов питания. Эта зона вводится по решению государственных органов.

## 7.5. Транспортные аварии и защита от них

### **Транспортные аварии (катастрофы)** (презентация 6.5)

Любой вид транспорта потенциально опасен. Технический прогресс увеличивает как комфорт и скорость передвижения, так и опасность дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Особенность современного транспорта — его большая насыщенность энергетикой. Самые электроемкие виды транспортных средств — железнодорожный транспорт, метрополитен, троллейбусы, трамваи.

Причинами аварий и катастроф на железнодорожном транспорте могут быть неисправности пути, подвижного состава, средств сигнализации, централизации и блокировки, ошибки диспетчеров и машинистов. Могут происходить столкновения, наезды на препятствия на переездах, сход подвижного состава с рельсов. Размывы путей, обвалы, оползни, наводнения тоже нельзя исключить. По железной дороге перевозят опасные грузы: топливо, нефтепродукты, химикаты, радиоактивные отходы. Возможны взрывы и пожары — такие аварии очень сложно ликвидировать.

## 7.6. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения и защита от них

### **Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения**

**Водоснабжение.** Наиболее часты аварии на разводящих сетях насосных станциях, напорных башнях. Подача воды прекращается не только из-за аварии непосредственно на каком-либо трубопроводе, но и при отключении электроэнергии, а резервный источник, как правило, отсутствует. Подземные трубопроводы разрушаются во время землетрясений, оползней и, большей частью, от коррозии и ветхости. Наиболее уязвимые места соединений и вводов в здания.

**Канализация.** Чаще всего аварии происходят на коллекторах, канализационных сетях. При их разрушениях фекальные воды попадают в водопровод, что приводит к различным инфекционным и другим заболеваниям.

**Газоснабжение.** Особую опасность сегодня представляют разрушения и разрывы на газопроводах, в разводящих сетях жилых домов и промышленных предприятий. Аварии на компрессорных и газорегуляционных станциях, газгольдерах, хотя и происходят, но реже. Из-за старения и ветхости, деформации почвы разрывы на трубопроводах стали обычным явлением. 1996 г. Светогорск, Приозерск.

**Электроснабжение.** Почти при всех стихийных бедствиях - землетрясениях, наводнениях, оползнях, селях, снежных лавинах, ураганах, бурях, смерчах -

страдают, воздушные линии электропередачи, реже здания и сооружения трансформаторных станций и распределительных пунктов. При обрыве проводов почти всегда происходят короткие замыкания, а они, в свою очередь, приводят к пожарам. Отсутствие электроснабжения создает массу неприятностей:

- останавливаются лифты в домах, " прекращается подача воды и тепла;
- нарушается работа предприятий, городского электротранспорта;
- затрудняется деятельность лечебных учреждений;
- ломается весь установившийся ритм жизнедеятельности.

Теплоснабжение. Это аварии на теплотрассах, в котельных, на ТЭЦ и разводящих сетях. Прорыв любой теплотрассы - это увеличение давления и температуры воды. Многие котельные работают на природном газе. Повреждение трубопроводов приводит к тому, что подача газа прекращается, работа останавливается.

## **7.7. Гидродинамические аварии**

### ***Гидродинамические аварии*** (презентация 6.6)

Гидротехнические сооружения - это сооружения или естественные образования, создающие разницу уровней воды до и после них. Цель - использование кинетической энергии воды (ГЭС), охлаждение технологических процессов, мелиорации, защиты прибрежных территорий (дамбы), забора воды, обеспечение деятельности морских и речных портов, для судоходства (шлюзы). К ним относят гидротехнические сооружения напорного типа (это плотины, создающие подъем и, следовательно, напор воды, который затем используется для вращения каких-либо механизмов: турбин, лопастей, мельниц) и естественные плотины (образуются в горных районах в результате землетрясений, обвалов, оползней), которые почти всегда представляют опасность для нижерасположенных населенных пунктов, объектов промышленности и сельского хозяйства. Особенностью таких сооружений является образование волны прорыва при разрушении. Верхний бьеф - верхний уровень воды и занимаемое им пространство. Нижний бьеф - нижний уровень воды.

## **7.8. Терроризм**

Проблема терроризма в XXI веке обрела особое значение в силу его глобализации, а следовательно, и роста масштабов угрозы. России, рассматриваемой в этом контексте, принадлежит весьма значительное место, как в прошлом, так и в настоящем. На рубеже XIX-XX вв. наша страна была полем чрезвычайно высокой террористической активности, где данный вид криминальной деятельности обрел признаки профессионализма. В советский период терроризм как массовое явление был подавлен. Поэтому еще совсем недавно у нас он воспринимался как нечто инородное.

Складывающаяся в наши дни ситуация заставляет вновь говорить о терроризме как важнейшей составляющей общественного бытия. Серьезной причиной, порождающей терроризм, стали криминализация общества; стремление организованной преступности прорваться к рычагам власти; высокая степень коррумпированности властных структур; международный экстремизм.

Все это требует создания общегосударственной системы борьбы с терроризмом, которая должна включить организационно-политические, правовые, воспитательные и специальные меры.

В связи с этим населению необходимо соблюдать следующие **предупредительно-защитные меры**:

Будьте внимательны к тому, что происходит вокруг дома (учреждения, предприятия). Бдительность должна быть постоянной и активной. Необходимо укрепить и опечатать входы в подвалы и на чердаки, установить решетки, металлические двери, замки, регулярно проверять их сохранность. Установить домофоны или замки на входные двери в подъезды домов. Организовать дежурство граждан (жильцов) по месту жительства.

Обращать внимание на появление незнакомых автомобилей и посторонних лиц. Интересоваться разгрузкой мешков, ящиков, коробок, переносимых в подвал или на первые этажи. Не открывать двери неизвестным людям. Освободить лестничные клетки, коридоры, служебные помещения от загромождающих их предметов.

Желательно оборудовать окна решетками (особенно на нижних этажах). Не оставлять их открытыми. Завесить плотной тканью (жалюзи). Установить металлические двери с глазком или врезать глазок в имеющуюся дверь.

**В случае возникновения теракта необходимо выполнять следующие действия:**

Подготовиться к экстренной эвакуации. Для этого необходимо сложить в сумку документы, деньги, ценности, немного продуктов. Желательно иметь свисток. Помочь больным и престарелым подготовиться к эвакуации. Убрать с балконов и лоджий горюче-смазочные и легковоспламеняющиеся материалы.

Подготовить йод, бинты, вату и другие медицинские средства для оказания первой медицинской помощи. Договориться с соседями о совместных действиях на случай оказания взаимопомощи. Избегать мест скопления людей (рынки, магазины, стадионы, дискотеки и др.).

Реже пользоваться общественным транспортом. Желательно отправить детей и престарелых на дачу, в деревню, в другой населенный пункт к родственникам или знакомым. Держать постоянно включенными радиоприемник, радиоточку, телевизор. Создать в доме (квартире) небольшой запас продуктов и воды. Задернуть шторы на окнах. Это убережет вас от разлетающихся осколков стекол. Держать на видном месте список телефонов для передачи экстренной информации в правоохранительные органы.

## **Лекция 8**

### **ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ВОЕННОГО ВРЕМЕНИ (ВОЕННЫЕ КОНФЛИКТЫ)**

**Цель:** изучить основные понятия, классификацию чрезвычайных ситуаций военного времени, их поражающие факторы и защиту от них

#### **План:**

- 8.1. Понятие и классификация чрезвычайных ситуаций военного характера (военные конфликты).
- 8.2. Ядерный взрыв и его поражающие факторы.
- 8.3. Химическое оружие.
- 8.4. Биологическое оружие.
- 8.5. Новые виды оружия массового поражения.

## 8.1. Понятие и классификация чрезвычайных ситуаций военного времени (военные конфликты)

События последнего десятилетия подтверждают тот факт, что США и ряд государств Западной Европы пытаются решать экономические и политические задачи военным путем, и, заручившись поддержкой Организации Объединенных Наций, проводят успешные массированные операции с широкомасштабным привлечением сил и новейших технических средств. Результаты агрессии против отдельных стран свидетельствуют об усилении опасной тенденции приемлемости применения силы в отношении отдельных целей, объявляемых зонами нарушения прав человека. Соответствующим образом обработанное средствами массовой информации население развитых стран позволяет безнаказанно расправляться с любыми неугодными государствами и народами.

Богатая природными и людскими ресурсами Россия представляется несомненной зоной интересов ряда сильных в военном отношении государств мира. Поэтому риск возникновения на территории России чрезвычайных ситуаций военного характера остается значительным.

При этом источником ЧС военного характера будут являться современные обычные средства поражения, при высокой вероятности применения и оружия массового поражения (ядерного, химического и биологического).

### **Зажигательное оружие**

После окончания Второй мировой войны и создания ядерного оружия возник термин ОСП (обычные средства поражения). Это огневые и ударные средства, которые применяют боеприпасы, огнесмеси и зажигательные боеприпасы. Показателями эффективности ОСП являются следующие факторы:

- точность попадания;
- дальность;
- мощность взрывчатого вещества;
- площадь поражения.

Огонь как средство вооруженной борьбы имеет многовековую историю. Им пользовались для нанесения поражения живой силе противника, уничтожения его имущества, поджигания оборонительных сооружений. Действие зажигательного оружия основано на использовании зажигательных веществ.

**Первичные поражающие факторы** — это тепловая энергия, дым и токсичные продукты горения. Во время применения зажигательного оружия они проявляют себя на цели от нескольких секунд до нескольких минут.

**Вторичные поражающие факторы** проявляют себя от нескольких минут до нескольких недель — как следствие возникших пожаров.

На людях поражающее действие зажигательного оружия проявляется следующим образом:

- первичные и вторичные ожоги кожи, слизистых оболочек при непосредственном контакте с зажигательными веществами;
- ожоги слизистой оболочки верхних дыхательных путей, затем развиваются отек и удушье при вдыхании горячего воздуха и продуктов горения;
- тепловой удар вследствие перегрева тела;
- воздействие токсичных продуктов неполного сгорания зажигательных веществ (окись и двуокись углерода, пары бензола, дым);
- невозможность продолжения дыхательной функции из-за выгорания кислорода из воздуха (особенно в закрытых сооружениях);
- механическое воздействие огневых штормов и вихрей при массовых пожарах.



## 8.2. Ядерный взрыв и его поражающие факторы

Ядерные взрывы подразделяют на воздушные, высотные, наземные, подземные, надводные и подводные. Основные поражающие факторы ядерного взрыва формируются следующим образом.

При взрыве ядерного боеприпаса за считанные доли секунды выделяется огромное количество энергии. Поэтому в зоне протекания ядерных реакций температура повышается до нескольких миллионов градусов, а давление достигает нескольких миллиардов атмосфер. Такие высокие давление и температура вызывают сильную ударную волну.

### **Ударная волна.**

Одним из основных поражающих факторов ядерного взрыва является ударная волна, которая может быть воздушной, ударной (в воде) и сейсмозрывной (в грунте).

**Воздушная ударная волна** – это область резкого сжатия воздуха, которая распространяется во все стороны от центра взрыва со сверхзвуковой скоростью. Она обладает большим запасом энергии, поэтому может наносить поражения людям, разрушать различные объекты на больших расстояниях от места взрыва. Как только ударная волна через некоторое время после взрыва достигает определенной точки пространства, в этой точке мгновенно повышаются давление и температура, воздух начинает распространяться в направлении ударной волны. За тем давление снижается и становится равным атмосферному, а его дальнейшее уменьшение приводит к разрежению. Воздух в это время начинает двигаться в сторону взрыва, и как только действие пониженного давления заканчивается, прекращается и движение воздуха.

Световое излучение ядерного взрыва — это электромагнитное излучение оптического диапазона в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра.

**Поражение людей световым излучением** выражается в появлении ожогов.

Существуют четыре степени ожогов:

- ожог первой степени – поверхностное поражение кожи (покраснение);
- ожог второй степени – образование пузырей;
- ожог третьей степени – омертвление глубоких слоев кожи;
- ожог четвертой степени – обугливание кожи, клетчатки, а иногда и более глубоких тканей.

Световое излучение вызывает поражение глаз трех видов:

- временное ослепление, длящееся до 30 минут;
- ожоги глазного дна, которые возникают на больших расстояниях при взгляде на светящуюся область взрыва;
- ожоги век и роговицы.

Защитой от светового излучения может служить любая непрозрачная преграда, создающая тень.

**Проникающая радиация ядерного взрыва** – это поток гамма -излучения и нейтронов. По своим физическим свойствам они различны, общим же для них является то, что они могут распространяться в воздухе на расстоянии 2- 3 км. При прохождении через живую ткань нейтроны и гамма -кванты ионизируют молекулы и атомы живых клеток. Нарушается обмен веществ, изменяется характер жизнедеятельности клеток, систем организма и его отдельных органов. Возникает специфическое заболевание - **лучевая болезнь**.

### 8.3. Химическое оружие

Химическое оружие является одним из видов массового поражения. Его действие основано на использовании токсичных химических веществ. Боевыми токсическими веществами являются отравляющие вещества (ОВ) и токсины, поражающие организм человека и животных, фитотоксиканты, поражающие различные виды растительности.

Применяется химическое оружие для поражения живой силы противника, снижения ее боеспособности и для дезорганизации боевой деятельности войск и объектов тыла.

Средствами доставки химического оружия к объектам поражения являются авиация, ракеты, артиллерия, средства инженерных и химических войск. Специфическими особенностями и поражающим действием химического оружия являются следующие свойства:

- *концентрация* – количество ОВ в единице объема зараженного воздуха; выражается в миллиграммах ОВ на литр воздуха (мг/л);
- *плотность* заражения определяют количеством ОВ на единицу поверхности объекта, выражается; в граммах на квадратный метр (г/м<sup>2</sup>);
- *стойкость* заражения является способностью ОВ сохранять поражающее действие долгое время. ОВ условно подразделяют на стойкие и нестойкие. Первые сохраняют свои поражающие свойства от часа до нескольких суток (Vx - газы, иприт), вторые — от нескольких минут до часа (синильная кислота, фосген, хлорциан);
- *токсичность* определяется способностью ОВ вызывать поражения при попадании в организм в определенных дозах.

Химическое оружие способно избирательно поражать живую силу противника, не разрушая сооружения и материальные средства. Однако устранение тяжелых экологических и генетических последствий, являющихся результатом применения химического оружия, требует длительного времени.

Поражающие факторы химического оружия — различные виды боевого состояния боевых токсичных химических веществ (БХТВ). *Боевым состоянием* этих веществ является дисперсное их состояние в виде твердых или жидких частиц. Вещество в таком состоянии распределяется в виде облака, а потом распространяется в приземном слое атмосферы или оседает на поверхности, поражая живые организмы и растительность.

Виды боевых состояний и характер их поведения и действия определяются размерами частиц вещества.

**Пар** — это вещество, которое находится в газообразном состоянии.

**Аэрозоль** является дисперсной гетерогенной (неоднородной) системой, которая состоит из взвешенных в воздухе частиц вещества. Они образуют тонкодисперсные аэрозоли, способные долго находиться в воздухе и проникать в легкие человека даже в укрытиях.

Капли представляют собой частицы, которые слабо подвергаются рассеивающему действию турбулентной диффузии.

### 8.4. Биологическое оружие

Биологическим оружием (БО) называют специальные боеприпасы и приборы со средствами доставки, снаряженные биологическими средствами. Предназначено это оружие для массового поражения людей, животных, полезных растений.

**Поражающее действие БО** базируется на использовании болезнетворных свойств патогенных микробов и токсичных продуктах их метаболизма. БО вызывает массовые заболевания, имеет длительный период действия. Инкубационный период зависит от вида и количества попавших в организм болезнетворных микробов или их токсинов и физического состояния организма. Он может продолжаться от нескольких часов до нескольких суток.

Заражение людей происходит в следующих случаях:

- при вдыхании зараженного воздуха;
- при употреблении зараженных продуктов и воды;
- при укусах зараженных насекомых и клещей;
- при попадании микроорганизмов и токсинов на слизистые оболочки и раны;
- при контактах с больными людьми и животными.

**Бактерии** — это одноклеточные микроорганизмы, размеры которых колеблются от 0,5 до 8-10 мкм. Они могут иметь разнообразные формы: шаровидные, палочковидные, извитые. Размножаются бактерии простым поперечным делением — через каждые 30 минут. Образуются две самостоятельные клетки. Погибают бактерии под воздействием прямых солнечных лучей, дезинфицирующих средств и высокой температуры — выше 60°C. Замораживание до -20°C переносят свободно. Определенные виды бактерий покрываются для выживания в неблагоприятных условиях защитной капсулой или превращаются в спору, устойчивую к воздействию внешней среды. Патогенные бактерии могут вызывать у людей и животных такие тяжелые инфекционные заболевания, как чума, оспа, сибирская язва, сепсис и др. Ядовитые продукты их метаболизма получили название микробных токсинов. Наибольшее внимание микробиологов и инфекционистов привлекают ботулинический токсин и стафилококковый энтеротоксин.

**Риккетсии** — бактериеподобные микроорганизмы, клетки-палочки от 0,4 до 1 мкм. Они размножаются только внутри живых тканей бинарным делением. Спор не образуют, но устойчивы к высоким и низким температурам. Риккетсии вызывают такие тяжелейшие заболевания, как сыпной тиф, пятнистая лихорадка Скалистых гор, Ку-лихорадка и др.

**Грибки** являются одно- или многоклеточными организмами растительного происхождения. От бактерий они отличаются более сложным строением и способом размножения. Их споры очень устойчивы к высушиванию, действию солнечных лучей и дезинфицирующих средств. Вызываемые патогенными грибами заболевания поражают внутренние органы, протекают тяжело и длительно по времени. Это кокцидиоидомикоз, гистоплазмоз и другие микозы.

**Вирусы** — это большая группа биологических агентов, которые не имеют клеточной структуры. Они могут развиваться и размножаться только в живых клетках и используют для этого их биосинтетический аппарат. Внеклеточные формы вирусов имеют размеры от 0,02 до 0,4 мкм. Многие из них неустойчивы к различным факторам внешней среды: ультрафиолетовым лучам, высокой температуре и дезинфицирующим средствам (формалин, хлорамин и т.п.)

**Насекомые-вредители**, применяемые для преднамеренного уничтожения посевов, это саранча, колорадский жук и др.

**Очагом биологического поражения** считается город или населенный пункт, где возникают массовые заболевания людей и животных, а также поражение полезных растений. Границами этого очага поражения являются административные границы этих городов и объектов, а также прилегающие к ним населенные пункты;

Для населения, оказавшегося в очаге биологического поражения, эффективной защитой является проведение единого комплекса **противоэпидемиологических мероприятий, который включает:**

1. бактериологическую разведку;
2. изоляцию очага поражения;
3. ограничение контактов между людьми;
4. профилактические меры;
5. санитарную обработку и дезинфекцию одежды;
6. выявление, госпитализация и изоляция больных;
7. выполнение требований личной и общественной гигиены населением.

**Обсервация** (от лат. *observatio* — *наблюдение*) — это медицинское наблюдение в течение определенного срока за изолированными в специальном помещении здоровыми людьми, которые могли иметь контакт с больными так называемыми карантинными болезнями.

**Карантин** (от итал. *guaranta giorni* — *сорок дней*) — система мер для предупреждения распространения инфекционных заболеваний из эпидемического очага. Например, запрещение выезда и въезда лицам, соприкасавшимся с больными, изоляция больных.

### **8.5. Новые виды оружия массового поражения**

Для разработки новых видов оружия массового поражения (ОМП) используются неизвестные ранее научно-технические явления и принципы. Основная цель, которая преследуется при их создании — получение новых возможностей эффективного и внезапного поражения противника, а также принуждение его к непомерным затратам для восстановления военного паритета.

**Лучевое** оружие является совокупностью устройств, поражающее действие которых основывается на применении остронаправленных лучей электромагнитной энергии или концентрированного пучка элементарных частиц, которые разгоняются до очень больших скоростей. Лучевое оружие может быть основано на использовании лазеров, другой его вид — ускорительное (пучковое) оружие.

**Лазеры** — это мощные излучатели электромагнитной энергии оптического диапазона (квантовые оптические генераторы). Само слово «лазер» является аббревиатурой (сокращением по начальным буквам) английской фразы, в переводе обозначающей «усиление света в результате вынужденного излучения».

*Принцип работы лазера* — это взаимодействие электромагнитного поля с электронами, которые входят в состав атомов и молекул содержащегося в нем рабочего вещества. Излучение лазеров когерентно имеет постоянную разность фаз между колебаниями, монохроматично, в пространстве распространяется в форме направленного луча с высокой концентрацией энергии.

**Ускорительное оружие** — разновидность лучевого оружия. Его поражающий фактор — очень точный направленный пучок насыщенных энергией нейтральных или заряженных частиц, разогнанных до больших скоростей. Его еще называют пучковым оружием.

Возможные *объекты поражения* — искусственные спутники Земли, баллистические ракеты разных типов, наземные сооружения и военная техника. Электронное оборудование этих объектов является очень уязвимым элементом. Облучение ускорительным оружием из космоса больших территорий может привести к массовому поражению находящихся на них людей и животных.

**Радиочастотное оружие** — это средства, поражающее действие которых основывается на применении электромагнитных излучений сверхвысокой (СВЧ) или чрезвычайно низкой частоты (ЧНЧ).

*Объект поражения* — люди. Радиоизлучения СВЧ и ЧНЧ вызывают повреждения таких жизненно важных органов и систем, как мозг, сердце, ЦНС, система кровообращения, эндокринная система.

Радиочастотные излучения также могут воздействовать на человеческую психику, нарушать восприятие окружающей действительности, вызывать слуховые галлюцинации и т.п.

Возможно создание боевых комплексов радиочастотного оружия в вариантах наземного, воздушного и космического базирования.

**Инфразвуковое оружие** — это такие средства массового поражения, которые основаны на применении направленного излучения мощных инфразвуковых колебаний с частотой ниже 16 Гц.

Данные исследований показывают, что такие колебания отрицательно воздействуют на ЦНС, органы пищеварения, вызывают головную боль, нарушают ритм дыхания. Более высокие уровни мощности и очень малые частоты вызывают такие симптомы, как головокружение, тошнота, обмороки. Инфразвуковое излучение также оказывает психотропное действие на человека, вызывая потерю контроля над собой и чувство страха, паники.

Можно использовать два акустических генератора неинфразвуковых частот с очень малой разностной частотой. Она будет восприниматься человеком как инфразвук.

**Радиологическим оружием** называются средства массового поражения, поражающие действия которых основаны на использовании боевых радиоактивных веществ (БРВ). Они представляют собой порошки или растворы веществ, которые содержат в своем составе радиоактивные изотопы химических элементов, испускающих ионизирующее излучение, действующее разрушающе на живые ткани организма.

Ионизирующее излучение может вызвать у человека лучевую болезнь или локальное поражение отдельных органов. Человек в результате такого воздействия теряет работоспособность, выходит из строя, нуждается в медицинской помощи и длительном лечении. Действие этого вида оружия можно сравнить с действием радиоактивных веществ, образующихся при ядерном взрыве и заражающих местность. Интенсивные и длительные излучения БРВ способны вызвать губительные последствия как для животного, так и для растительного мира.

*Источником* получения БРВ являются отходы, которые образуются при работе ядерных реакторов, а также некоторые вещества, специально облученные в ядерных реакторах. Развитие ядерной энергетики и достижения физики высоких энергий дают возможность индустриально развитым государствам получать радиоактивные вещества с различным периодом распада в тех количествах, которые необходимы им для широкого применения радиологического оружия в возможных войнах.

Применение БРВ можно осуществлять с помощью авиационных бомб и распылителей, беспилотных самолетов, ракет и других боевых приборов.

**Геофизическое оружие** является одним из возможных видов оружия массового поражения. Оно включает в себя совокупность средств, которые позволяют использовать в военных целях разрушительные силы неживой природы. Физические свойства и процессы, протекающие в атмосфере, гидросфере и литосфере Земли искусственным путем изменяются. Разрушительные природные процессы выделяют огромную массу энергии:

например, энергия одного урагана равна энергии нескольких тысяч ядерных бомб.

В сейсмоопасных районах возможно создание искусственных землетрясений, приливных волн типа цунами, ураганов, горных обвалов, лавин, оползней, селевых потоков, огненных бурь;

Обильные осадки, град, туман можно вызвать, воздействуя на процессы в нижних слоях атмосферы. Искусственные заторы на реках и каналах могут привести к наводнению и затоплению, нарушению судоходства, к выводу из строя различных гидросооружений.

Исследуются возможности воздействия на ионосферу для того, чтобы вызывать искусственные магнитные бури и полярные сияния, которые нарушают радиосвязь и препятствуют радиолокационным наблюдениям на больших территориях. Изучаются возможности изменения температурного режима (с помощью распыления веществ, которые поглощают солнечную радиацию), уменьшения количества осадков (чтобы вызвать засуху в районах, занимаемых противником).

Чтобы воздействовать на природные процессы можно использовать такие химические вещества, как йодистое серебро, твердая углекислота, карбамид, угольная пыль, соединения фтора, брома и др. Также возможно использование таких технических устройств, как генераторы электромагнитных излучений большой мощности и тепловые генераторы.

Самым же перспективным средством воздействия на геофизические процессы является ядерное оружие. Его применение с этой целью надежнее всего может обеспечить предполагаемые эффекты.

Поражающие факторы геофизического оружия — это природные явления, целенаправленно вызываемые применением ядерного оружия.

Это очень опасное направление развития оружия массового поражения.

## Лекция 9

### ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ

**Цель:** изучить правила и приемы оказания первой помощи пострадавшим в различных чрезвычайных ситуациях.

#### План:

- 9.1. Первая помощь, порядок и правила осмотра пострадавшего.
- 9.2. Сердечно-легочная реанимация.
- 9.3. Первая помощь при шоке.
- 9.4. Первая помощь при кровотечении.
- 9.5. Первая помощь при переломах.
- 9.6. Первая помощь при утоплении.
- 9.7. Оказание первой помощи при ожогах и обморожениях.
- 9.8. Оказание первой помощи при отравлениях.
- 9.9. Оказание первой помощи при поражениях электрическим током.

#### 9.1. Первая помощь, порядок и правила осмотра пострадавшего

**Первая помощь** – вид помощи, включающий комплекс простейших мероприятий, направленных на временное устранение причин, угрожающих жизни пострадавших, и предупреждающих развитие тяжелых осложнений, выполняемых

на месте происшествия и вблизи него в порядке само- и взаимопомощи свидетелями происшествия или легко пострадавшими, а также участниками аварийно-спасательных работ (лицами, не имеющими специального медицинского образования) с использованием подручных средств.

Первая помощь предусматривает:

- немедленное прекращение действия внешних факторов или удаление пострадавшего из зоны, которая угрожает его жизни;
- ликвидация угрозы для жизни пострадавшего: проведение восстановления дыхания и сердечной деятельности (искусственное дыхание непрямой массаж сердца, а также остановку кровотечения);
- предупреждение осложнений (перевязку ран, иммобилизацию всей конечности, обезболивание, другую помощь);
- поддержание жизнедеятельности до прибытия квалифицированной медицинской помощи и доставки пострадавшего в лечебное учреждение;

Задача первой помощи сводится, прежде всего, к предупреждению опасных последствий травм, борьбе с болью, кровотечением, инфекцией и шоком.

Необходимо помнить о времени («золотой час» - минимизация времени доставки пострадавшего в лечебное учреждение), а также «золотые правила» первой помощи:

1. Единоначалие и дисциплина. Если рядом нет медицинского работника, то необходимо не впадать в панику, взять руководство и организацию по оказанию первой помощи на себя, привлекая при необходимости помощников.
2. Собственная безопасность и безопасность пострадавшего превыше всего. Удалите пострадавшего из зоны поражения, используйте при возможности медицинские перчатки при оказании помощи и др.
3. Незамедлительно вызовите скорую помощь.
4. Определите приоритеты оказания первой помощи. Кому из пострадавших и какую помощь необходимо оказать в первую очередь?
5. Обращайтесь с пострадавшими бережно.
6. Первую помощь оказывайте безотлагательно и правильно.
7. Постоянно поддерживайте с пострадавшим вербальный и невербальный контакт.
8. Оказывайте помощь до прибытия медицинских работников.
9. Действуйте смело, но без суеты.

**Порядок и правила осмотра пострадавшего (первичная диагностика):** (презентация 9.1).

1. **Убедитесь в отсутствии опасности** для вас и пострадавшего.
2. Попросите конкретного человека с мобильным телефоном **вызвать скорую медицинскую помощь**, если нет никого рядом, то сами вызовите помощь.
3. **Выявите у пострадавшего наружное кровотечение.** Найдите у пострадавшего кровотечение, определите вид кровотечения и остановите его любым доступным способом.

4. **Определите витальные (жизненные) функции (признаки жизни):** сознание, сердцебиение, дыхание, пульс (кровообращение)

4.1. **Выявите пострадавших с нарушением сознания**, задав вопрос «Что случилось?», если он не реагирует, то потрясти его, повторив вопрос.

Пострадавший без сознания не реагирует на ваши действия. Пострадавший со спутанным сознанием на оклик и прикосновение открывает глаза, но не может ответить на вопросы или выполнить простейшие действия. Пострадавший в сознании на оклик открывает глаза, отвечает на вопросы и выполняет просьбы или команды.

4.2. **Выявите у пострадавших наличие сердцебиения** (определяется рукой или на слух слева ниже соска).

4.3. **Выявите пострадавших с нарушением дыхания** (определяется по движению грудной клетки, по увлажнению зеркала, приложенного к носу пострадавшего, по движению ваты, поднесенной к носовым отверстиям, и т.д.). Если пострадавший без сознания и признаков дыхания, необходимо приступить к сердечно-легочной реанимации.

4.4. **Выявите пострадавших с нарушением кровообращения, наличие пульса** определяется на запястье (на лучевой артерии) может определять плохо, поэтому лучше на шее (на сонной артерии) или на внутренней части предплечья.

«Воротами смерти» являются дыхательная система, сердце и головной мозг. Наличие или отсутствие дыхания определяют по звуку и движению грудной клетки (приведенные дополнительные способы в чрезвычайных ситуациях бесполезны). Пульс определяют на сонной артерии, двумя пальцами (средним и указательным) слева или справа от Адамова яблока у мужчин или от срединной линии шеи у женщин (прижимая пальцы под кивательную мышцу шеи).

**ВНИМАНИЕ!** Если человек потерял сознание (кома) это еще не означает, что он мертв. Если у потерявшего сознание человека присутствует дыхание и сердцебиение, его нельзя оставлять лежа на спине, поскольку может запасть язык и наступит смерть. В таких случаях пострадавшего переводят в боковое положение. Однако если у человека останавливается сердце и дыхание, наступает клиническая смерть, которая длится 5-7 мин, в течение которых его еще можно вернуть к жизни. Признаками остановки сердца являются потеря сознания, отсутствие пульса на сонной артерии, остановка дыхания, расширение зрачков и бледность кожи лица. При **клинической (мнимой) смерти человека** можно вернуть к жизни, если немедленно приступить к реанимации (оживлению). В случае биологической смерти это делать не следует.

Если помощь запоздала, наступают необратимые изменения **биологическая (абсолютная) смерть**. Они формируются в течение **1,5-2 часов после остановки сердца**.

**Признаками абсолютной смерти являются:**

1. трупные пятна (на стороне тела, на которой лежит труп) багрово-синюшного цвета с неровными краями;
2. трупное окоченение, начинается с мышц лица и шеи и переходит постепенно на туловище и нижние конечности;
3. охлаждение тела. Температура тела при температуре окружающей среды 16-18 градусов падает на 1 градус за час.

**Таблица 9.1.**

**Признаки жизни и смерти человека и способы их определения**

Признаки	Если жив	Если мертв
1. <b>Сердцебиение.</b> Рукой или приложив ухо (на слух) ниже левого соска попытаться определить сердцебиение	Определяется	Не определяется
2. <b>Пульс.</b> На шее, там, где проходит самая крупная артерия (сонная) прощупать пульс (или на внутренней части предплечья)	Прощупывается	Не прощупывается
3. <b>Дыхание.</b> Определить по движению грудной клетки, по колебанию бумаги, ниточки или по увлажнению зеркала,	Определяется	Не определяется



поднесенных к носу		
4. <b>Реакция зрачков на свет.</b> При резком освещении глаз карманным фонариком (ни в коем случае ни свечкой, ни спичкой и никаким открытым огнем) происходит сужение зрачков. Это можно проверить и без фонарика: открытый глаз закрыть рукой и затем быстро отвести в сторону (но при глубокой потере сознания реакция на свет может отсутствовать.)	Реагирует	Не реагирует
5. <b>Роговичный рефлекс.</b> При дотрагивании до роговицы глаза кончиком бумаги или платка - веки вздрагивают	Присутствует	Отсутствует
6. <b>Набухание вен.</b> При перетягивании жгутом локтя вены набухают	Наблюдаем	Не наблюдаем

**Помните! Если человек не дышит 5-7 минут, наступает смерть мозга от недостатка кислорода, а в случае выживания - повреждения мозга остаются необратимыми!**

Поэтому при остановке сердца или дыхания торопитесь оказать помощь - восстановить эти жизненно-важные функции. Дорога каждая секунда.

Прежде всего, следует принять во внимание тот факт, что дыхание может быть нарушено из-за скопления в ротовой полости сгустков крови, рвотных масс, осколков зубов, грязи, песка и другого содержимого, а также вследствие западения языка, что бывает при потере сознания. В этом случае надо быстро провести действия по восстановлению проходимости дыхательных путей (см. презентацию 9.1):

1. Положите пострадавшего горизонтально на спину, на твердую поверхность, расстегните стесняющую одежду.
2. Поверните голову в сторону, откройте рот (если необходимо - разожмите зубы), вставьте между коренными зубами что-либо, удерживающее рот в открытом состоянии (обернутую тряпкой деревянную палочку, ручку), и пальцем, обернутым влажной материей (платком, салфеткой, бинтом), освободите ротовую полость. Если под рукой есть резиновая спринцовка - отрежьте кончик и отсосите содержимое с ее помощью.
3. Создайте оптимальные условия для проходимости дыхательных путей тройным приемом Сафара. Для этого надо запрокинуть максимально голову, поддерживая шею снизу, а вторую руку положить на лоб; максимально выдвинуть нижнюю челюсть вперед и вверх, захватив ее двумя руками у основания; раскрыть рот пострадавшего.

## **9.2. Сердечно-легочная реанимация**

### ***Искусственное дыхание***

Ни в коем случае нельзя начинать искусственное дыхание, не освободив дыхательные пути!

Искусственная вентиляция легких (искусственное дыхание) может быть обеспечена способом «изо рта в рот», а также простейшими аппаратами типа Амбу, и с помощью аппаратов для автоматической ИВЛ.

После освобождения дыхательных путей (тройной прием Сафара), в том случае, если дыхание не восстановлено, приступают к искусственной вентиляции легких методом «изо рта в рот». Для этого ноздри пострадавшего зажимают пальцами, делают глубокий вдох и через платок, накинутый на его рот, осуществляют выдох. Затем рот пострадавшего освобождается и происходит пассивный выдох. Следите за грудной клеткой, если она расширяется, то вдох осуществлен правильно. Если происходит при вдыхании вздутие в области желудка, значит воздух попадает туда, и следует вновь заняться обеспечением проходимости дыхательных путей. Интервал между отдельными дыхательными циклами составляет 5 секунд, 12 вдуваний в минуту. Чаше вдувать воздух не надо. Этот метод восстановления дыхания высокоэффективен, однако он очень утомителен и гигиенически не удобен для спасателя. Поэтому целесообразно использовать различные инструменты и приспособления, например, упомянутый выше воздуховод. Можно использовать ручной способ ИВЛ с помощью саморасправляющихся мешков типа Амбу (ручной респиратор). В этом случае на нос и рот плотно накладывают маску. Сжимая меток, производят вдох, выдох происходит через клапан мешка, и продолжительность его в два раза дольше вдоха.

При полном восстановлении дыхания пострадавшего переводят при возможности в боковое положение.

В том случае, если после 5 вдуваний дыхание не восстанавливается, необходимо прощупать пульс, и при его отсутствии, а также при синюшности кожи, расширении зрачков - приступить к восстановлению сердечной деятельности путем наружного массажа сердца.

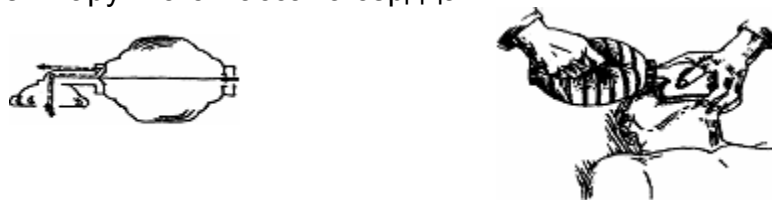


Рис. 9.1 ИВЛ дыхательным мешком

Массаж сердца должен проводиться в комплексе с искусственным дыханием.

### ***Наружный массаж сердца***

Чтобы наружный массаж сердца был максимально эффективен, и чтобы не повредить внутренние органы, важно правильно определить точки нажатия. Для этого слегка нажимая, проведите безымянным пальцем руки линию от пупка к груди.

В том месте, где Вы почувствуете сопротивление, положите три пальца на грудную кость: точка нажима находится в нижней трети грудины на три пальца выше найденного Вами отростка грудины. Сначала можно попытаться восстановить сердечную деятельность отрывистым ударом по груди в найденной точке.

Но это не заменяет массажа сердца и не следует делать более одной-двух попыток. Если пульс не появится, приступаем к наружному массажу сердца (если пульс появился, продолжайте искусственное дыхание). Для этого выбираем место нажатия и, располагаясь сбоку от пострадавшего, помещаем ладони рук на выбранный участок, таким образом.

Пальцы не должны прикасаться к грудной клетке. Усилием всего тела с помощью рук, толчкообразно надавливаем на грудину, чтобы она продавливалась на 3- 5 см. В положении максимального прогиба ее нужно сдерживать чуть меньше секунды. Важно, чтобы нажатия осуществлялись строго

перпендикулярно грудине, чтобы не повредить ребра. Если нажимать на ребра, они могут сломаться и повредить легкие, печень и селезенку. Осуществляя нажатие, *не сгибайте* свои руки в локтях. Когда нажим прекращаете, ладони *не отрывайте* от грудины. Надавливать на грудину нужно не силой рук, а тяжестью тела. Это сохраняет Ваши силы при оказании помощи.

У детей сила нажатия на грудину и место приложения силы варьируют в зависимости от возраста ребенка: у детей грудного возраста массаж производят ладонными поверхностями первых пальцев, а у подростков одной рукой.

Ноги пострадавшего можно приподнять, чтобы обеспечить доступ крови к жизненно важным органам.

#### **Техника проведения массажа одним человеком**

Если приходится выполнять оживление одному спасателю, следует поочередно после двух вдуваний сделать 15 массажных нажатий на грудину, затем вновь произвести 2 вдувания воздуха «изо рта в рот», и снова 15 нажатий и 2 вдувания и так далее в режиме 2/15.

Эффективность действия оценивают по появлению пульса, сужению зрачков и появлению их реакции на свет, исчезновению сипюшности лица. Продолжайте делать массаж сердца и искусственное дыхание вплоть до приезда «Скорой помощи» или врача - это повышает шанс на выживание. Примерно, каждые 2 минуты проверяйте, не появился ли пульс. Если нет - продолжайте массаж сердца. Если — да — проверьте - есть ли дыхание.

Помните! Что пострадавший, которому делают наружный массаж сердца, должен лежать на жесткой поверхности.

#### **Техника оживления двумя спасателями**

В том случае, если оживление проводят два спасателя, что более эффективно и менее изнурительно, чередование манипуляций должно быть следующим - одно вдувание, пять надавливаний на грудину.

Обязательным условием эффективности является прекращение вдувания в момент надавливания на грудину и, наоборот, не проводить надавливание, когда производят вдувание. Целесообразно через каждые 3-5 минут меняться местами. Очень важно как можно скорее вызвать специализированную помощь. Поэтому временно один спасатель продолжает работать, а другой вызывает «Скорую помощь». Каждые 2-3 минуты массаж прерывают, чтобы проверить эффект. Для этого исследуют реакцию зрачков, пульс и выслушивают тоны сердца. После восстановления функций пострадавшего переводят в безопасное боковое положение и как можно быстрее доставляют в больницу.

Важно уметь быстро и правильно оценить состояние пострадавшего. При осмотре сначала устанавливают, жив он или мертв, затем определяют тяжесть поражения. Во многих случаях попавший в беду теряет сознание и оказывающий помощь должен уметь отличить потерю сознания от смерти.

### **9.3. Первая помощь при шоке**

В экстремальных ситуациях, в результате психической и механической травмы, могут возникать состояния, получившие название синкопальных: обморок, коллапс, шок.

**Шок (удар, потрясение)** — тяжелое общее состояние пострадавшего, выражающееся в угнетении нервной системы и функций всех физиологических систем организма.

Шок может наступить в результате травмы, кровотечения, ожога, переливания несовместимой крови. В настоящее время принято все виды шока определять как «травматический шок».

В развитии шока различают 2 фазы: эректильная (фаза возбуждения) и торпидная (фаза торможения).

Впервые клиническая картина фазы возбуждения и торможения была описана великим русским хирургом Н.И. Пироговым: «Если сильный вопль и стоны слышатся от раненого, у которого черты изменились, лицо сделалось длинным и судорожно искривленным, бледным или посиневшим от крика, если у него пульс напряжен, скор, дыхание коротко и часто, то, каково бы ни было его повреждение, нужно спешить с помощью». Это первая фаза шока, которая длится всего несколько минут, и если не оказать в этот момент помощь пострадавшему, фаза возбуждения переходит в фазу торможения, которая характеризуется угнетением всех жизненно важных систем и может закончиться гибелью пострадавшего: «С оторванной ногой или рукой лежит окоченелый человек на перевязочном пункте неподвижно; он не кричит, не вопит, не жалуется, не принимает ни в чем участия и ничего не требует; тело холодное, лицо бледное, как у трупа; взгляд неподвижен и обращен вдаль, пульс, как нитка, едва заметен под пальцем и с частыми перемирками. На вопросы окоченелый или вовсе не отвечает, или только про себя чуть слышным шепотом, дыхание тоже едва приметно. Рана и кожа почти вовсе не чувствительны; но если больной нерв, висящий из раны, будет чем-нибудь раздражен, то больной одним легким сокращением личных мускулов обнаруживает признак чувства. Иногда это состояние проходит через несколько часов от употребления возбуждающих средств, иногда же оно продолжается до самой смерти».

Проведением ряда профилактических мероприятий можно предупредить возникновение шока или ослабить его проявление.

Очень важное значение имеют следующие мероприятия:

- быстрая остановка кровотечения;
- бережное наложение асептических повязок на раны;
- применение любых обезболивающих средств непосредственно на месте происшествия;
- иммобилизация при переломах, обширных повреждениях мягких тканей и кровотечениях;
- предупреждение охлаждения и согревание озябших;
- утоление жажды горячим питьем;
- быстрая и бережная эвакуация пострадавшего с места происшествия.

От правильного оказания первой помощи зависит успешность дальнейшего лечения пострадавшего, которое осуществляется в медицинском учреждении.

#### **9.4. Первая помощь при ранениях и кровотечениях (см. презентацию 9.3)**

**Ранами** называют механические повреждения тканей с нарушением целостности покрова. При глубоких ранах повреждается не только кожа с подкожной клетчаткой, но и мышцы, кости, нервы, сухожилия, связки, иногда крупные кровеносные сосуды.

Ранящий предмет может проникнуть в полость тела — брюшную, полость черепа и др.;

такие проникающие ранения часто сопровождаются повреждениями внутренних органов. При ранениях обязательно возникают кровотечения, боль и почти всегда — зияния, т.е. расхождения краев раны. Сами по себе раны опасны при кровотечении из крупного сосуда, ранении внутреннего органа, особо сильных болях, вызывающих шок. В остальных случаях главная опасность ранений в том, что они служат входными воротами для возбудителей инфекционных осложнений, а иногда и таких опасных общих инфекционных заболеваний, как столбняк и бешенство.

**Первая помощь при любом ранении** — защите раны от вторичного загрязнения. Окружающую кожу смазывают спиртовым раствором йода и накладывают стерильную повязку, строго соблюдая правила асептики, особенно избегая прикосновений к самой ране. При скальпированных ранах лоскут часто отрывается не полностью и может откидываться в сторону подкожной клетчаткой наружу. В этом случае осторожно приподнимают лоскут и его кожную поверхность также смазывают спиртовым раствором йода.

Если рана обильно кровоточит, оказание помощи начинают с временной остановки кровотечения. При тяжелых ранах конечностей необходима транспортная иммобилизация.

Для дальнейшего лечения раненый должен быть доставлен в поликлинику или больницу к хирургу. Необходимость немедленной хирургической помощи возрастает при заметном на глаз загрязнении раны землей, при возможном присутствии в ране инородных тел, ядовитых или радиоактивных веществ. Самой срочной транспортировке на носилках подлежат раненые с явлениями шока, сильным кровотечением и с такими ранами, которые могут оказаться проникающими (например, колотые раны груди, живота).

Лица, укушенные собакой, кошкой или другими животными, во избежание заболевания бешенством должны сразу же обратиться к врачу, даже если рана незначительна.

Небольшие, неглубокие раны с малой зоной повреждения, с незначительным расхождением краев и без видимого загрязнения часто заживают первичным натяжением под повязкой, наложенной при правильно оказанной первой помощи. Но и при этих ранах обращение к хирургу обязательно в том случае, если через 1—2 суток после ранения в ране возобновились боли, что указывает на начало инфекционного осложнения. Это относится в первую очередь к порезам и уколам пальцев рук, которые грозят развитием панариция.

При первых признаках кровотечения следует принять меры, направленные на остановку его. Используются различные физические, биологические и медикаментозные средства. При наружном кровотечении различают временную (предварительную) и постоянную (окончательную) остановку кровотечения. Временная остановка кровотечения предотвращает опасную кровопотерю и позволяет выиграть время для окончательной остановки кровотечения.

**К способам временной остановки наружного кровотечения** относятся:

1. наложение давящей повязки; пальцевое прижатие артерии;
2. наложение кровоостанавливающего жгута;
3. форсированное сгибание конечности.

Давящую повязку для временной остановки наружного кровотечения накладывают преимущественно при небольших кровотечениях (венозных, капиллярных) и при кровотечениях из небольших артерий. Наложение давящей повязки является единственным методом временной остановки кровотечения из ран, расположенных на туловище, на волосистой части головы. Прижатие артерии на протяжении, т. е. не в области раны, а выше (ближе к сердцу по кровотоку) — самый доступный в любой обстановке способ временной остановки большого артериального кровотечения. Для его применения нужно знать место (точку), где данная артерия наиболее близко лежит к поверхности, и ее можно прижать к кости; в этих точках можно почти всегда прощупать пульсацию артерии. Пальцевое прижатие дает возможность остановить кровотечение почти моментально. Такой прием важен, поскольку он позволяет выиграть время для других способов временной остановки кровотечения, чаще всего для наложения жгута.

**Наложение жгута** — основной способ временной остановки кровотечения при повреждении крупных артериальных сосудов конечностей. При правильном наложении жгута кровотечение сразу прекращается, а кожа конечности бледнеет. Степень сдавления определяется по пульсу на любой доступной артерии ниже наложенного жгута. К жгуту следует прикреплять записку с указанием времени его наложения, так как **по истечении 2 ч.** с момента наложения жгут следует снять, иначе разовьются застойные явления в тканях конечности, приводящие к некрозу.

Форсированное сгибание конечности как способ временной остановки кровотечения применимо для верхней конечности. При форсированном сгибании конечности кровотечение останавливается за счет перегиба артерий.

При любом кровотечении, а особенно конечности, надо придать возвышенное положение и обеспечить покой пострадавшей части тела. Окончательная остановка наружного кровотечения осуществляется хирургом, к которому необходимо немедленно доставить пострадавшего.

### **9.5. Первая помощь при переломах (см. презентацию 9.4)**

Оказание первой помощи при переломах основано на создании неподвижности (иммобилизации) конечности или другой части тела при переломах. Лечебную иммобилизацию осуществляет врач, чаще всего гипсовой повязкой. Транспортная иммобилизация заключается в оказании первой помощи при переломах, и проводят ее на месте происшествия с целью предохранения поврежденной части тела от добавочной травмы во время перевозки пострадавшего в лечебное учреждение.

На месте происшествия для временной иммобилизации применяют преимущественно шины в виде полос и желобов из различных подручных материалов, к которым фиксируют поврежденную часть тела. При отсутствии подходящих подручных средств поврежденную руку фиксируют к туловищу косынкой или краем одежды, а ногу прибинтовывают к здоровой ноге, при необходимости заменяя бинты полотенцами или полосками какой-либо ткани.

Транспортную иммобилизацию производят как можно раньше; шину накладывают поверх одежды и обуви, чтобы не причинить дополнительные травмы; шину обертывают ватой или какой-либо мягкой тканью; накладывая шины, следует для предупреждения пролежней защитить костью выступы тканевой прокладкой. При наличии раны вначале на нее накладывают асептическую повязку и лишь после этого осуществляют иммобилизацию. Если возникает необходимость применить кровоостанавливающий жгут, его накладывают до шинирования, не прикрывая повязкой; при этом под него подкладывают записку с указанием времени его наложения. Нельзя допускать перетяжек конечности отдельными турами бинта, так как это может привести к нарушениям кровообращения. Чувство онемения, ползания мурашек, синюшность пальцев, служат признаками сдавления кровеносных сосудов и нарушения кровообращения. Для этого бинт в местах сдавления разрезают или заменяют, а шину накладывают вновь. В холодное время года в целях предупреждения резкого охлаждения или отморожения конечность с наложенной шиной тепло укутывают.

Наиболее частой ошибкой является использование слишком коротких шин, не обеспечивающих иммобилизацию. Необходимо фиксировать не менее двух суставов, расположенных выше и ниже поврежденной области, чтобы исключить подвижность поврежденного участка. При неплотном прилегании шины к поврежденной конечности она не фиксирует место перелома, перемещается, вызывая дополнительную травматизацию.

Транспортная иммобилизация показана при повреждениях черепа, тяжелых сотрясениях мозга, переломах шейных позвонков; при повреждении верхних конечностей; травмах предплечья; травмах позвоночника и таза; при переломах бедра, голени и стопы.

#### **9.6. Первая помощь при утоплении** (см. презентацию 9.5)

Успех оказания помощи тонущему во многом зависит от правильной оценки обстоятельств и типа утопления, помогающей целенаправленному проведению первой помощи, эффективной подчас даже при наступлении клинической смерти потерпевшего.

Для оживления пострадавшего существенное значение имеет температура воды, при которой произошло утопление.

В холодной воде температура тела утонувшего быстро снижается, это замедляет обменные процессы в организме и делает его более устойчивым к недостатку кислорода, что создает более благоприятные условия для оживления. Характер помощи пострадавшему, извлеченному из воды, зависит от тяжести его состояния. Если он в сознании, его нужно успокоить, снять с него мокрую одежду, вытереть насухо кожу, переодеть; если сознание отсутствует, но сохранены пульс и дыхание, нужно дать вдохнуть нашатырный спирт, освободить грудную клетку от стесняющей одежды; для активизации дыхания можно использовать ритмичное подергивание за язык. При отсутствии сердечной деятельности и дыхания применяют простейшие методы оживления организма. Прежде всего удаляют жидкость из дыхательных путей, для этого кладут пострадавшего животом на свое согнутое колено, голова пострадавшего при этом свешивается вниз и вода изливается из верхних дыхательных путей и желудка. После удаления воды немедленно приступают к искусственному дыханию, предварительно очистив ротовую полость пострадавшего от песка, ила, рвотных масс. Среди множества методов искусственного дыхания наиболее эффективны способы «рот в рот» и «рот в нос». При искусственном дыхании пострадавший находится в положении лежа на спине с запрокинутой головой, что способствует наиболее полному открыванию входа в гортань. Дыхание «рот в рот» и «рот в нос» лучше производить через марлю или другую тонкую ткань. Во время вдувания воздуха в рот нос пострадавшего зажимают, при вдувании в нос рот пострадавшего должен быть закрыт, а нижняя челюсть выдвинута вперед. Одновременно с искусственным дыханием проводят наружный массаж сердца, производя после каждого вдоха (вдувания) пять нажатий на грудную клетку. Попытки оживления тонувшего качанием на простыне, одеяле и т.п. (откачивания) бессмысленны и крайне вредны.

При любом состоянии пострадавшего необходимо согреть его тело путем растирания, массажа рук и ног.

Указанные мероприятия осуществляются сразу после извлечения тонувшего из воды (на берегу, в лодке, на плоту) до прибытия врача или доставки пострадавшего в больницу, где ему будет оказана помощь с применением при необходимости аппаратного искусственного дыхания, массажа сердца, лекарственных препаратов.

#### **9.7. Оказание первой помощи при ожогах и обморожениях** (см. презентацию 9.5)

**Первая помощь при ожогах пламенем** начинается с тушения огня водой или путем прекращения доступа воздуха к горящей одежде. Для этого пострадавшего закрывают одеялом, пальто или плотной материей. Нередко горящая одежда вызывает у человека панику, он теряет ориентацию, начинает

метаться или бежит, тем самым усиливая пламя. В этом случае окружающие должны сбить его с ног, погасить пламя и освободить человека от тлеющей одежды. При ожогах кипящими жидкостями или агрессивными химическими веществами с пострадавшего быстро снимают ту часть одежды, на которую они попали.

При **ограниченном термическом ожоге** следует немедленно начать охлаждение места ожога водопроводной водой в течение 10—15 мин. Потом на область ожога накладывают чистую, лучше стерильную повязку, применяют обезболивающие средства, после этого необходимо обратиться к врачу. При обширных ожогах после наложения повязок, напоив пострадавшего горячим чаем, дав обезболивающее и тепло укутав, его срочно доставляют в больницу. Если перевозка задерживается или длится долго, обожженному дают пить щелочно-солевую смесь, причем в первые 6 ч. после ожога человек должен получать не менее 2 стаканов этого раствора в час. При попадании на кожу агрессивных химических веществ их быстро смывают большим количеством воды, накладывают стерильную повязку и направляют пострадавшего в больницу. Следует категорически отказаться от все еще бытующей вредной рекомендации применять при ожогах мочу, так как в ней могут содержаться микробы, которые способны вызвать нагноение ожоговой поверхности.

Тяжесть отморожения зависит от продолжительности действия холода. Поэтому пострадавшего нужно как можно скорее согреть, поместив в теплое помещение, после чего при отморожении II—IV степени отправить в лечебное учреждение, предварительно тепло укутав. Позднее обращение к врачу, особенно при тяжелом отморожении, грозит весьма опасными осложнениями. До отправки в лечебное учреждение или до прибытия врача отмороженную конечность следует погрузить в теплую воду ( $t^{\circ} 37\text{—}40^{\circ} \text{C}$ ) и очень осторожно растереть до покраснения кожи и восстановления ее чувствительности, затем наложить асептическую или чистую повязку. Вода должна быть не очень горячей, так как в связи с утратой чувствительности у пострадавшего возможен ожог пораженного участка. Ни в коем случае нельзя растирать отмороженный участок тела снегом или погружать его в холодную воду. Это является глубоким заблуждением, приводит к дальнейшему интенсивному охлаждению и усугубляет тяжесть последствий.

### **9.8. Оказание первой помощи при отравлении**(см. презентацию 9.5)

Острые отравления развиваются вследствие попадания в организм человека химических веществ различной природы в таком количестве, которое способно нарушить жизненно важные функции и создать опасность для жизни. Различают отравления препаратами бытовой химии, отравления медикаментозными препаратами, острые отравления алкоголем и его суррогатами, отравления грибами, отравления угарным газом, отравления ядохимикатами, отравления ядовитыми растениями и животными ядами, бактериальные пищевые отравления.

**Первая помощь** при наиболее часто встречающихся случаях **отравления**:

1. при первых симптомах пищевого отравления следует промыть желудок, а при подозрении на ботулизм следует организовать срочную доставку в лечебное учреждение для введения поливалентной антиботулинической сыворотки;
2. при отравлениях бытовой химией сразу же после попадания крепкой кислоты или щелочи в организм появляется сильная боль во рту, глотке, дыхательных путях.

Ожог слизистой оболочки вызывает сильный отек, обильное слюноотделение. В таких случаях необходимо срочно вызывать скорую помощь. А до ее прибытия



немедленно удалить слюну и слизь изо рта пострадавшего. Навернув на чайную ложку кусок марли, платок или салфетку, протирают полость рта, если возникли признаки удушья, проводят искусственное дыхание способом «рот в нос», так как слизистая оболочка обожжена. Также рекомендуется промывание желудка только в том случае, если у пострадавшего нет рвоты. Для промывания желудка следует дать 2—3 стакана воды, лучше со льдом, и разбавить таким образом кислоту или щелочь, а также уменьшить их прижигающее действие. Пострадавшего, находящегося в бессознательном состоянии, следует уложить без подушки на живот, голову повернуть в сторону для предупреждения попадания содержимого желудка в дыхательные пути;

3. при отравлениях медикаментами до прибытия скорой помощи пострадавшего следует уложить, приподнять голову, промыть желудок 5—6 стаканами воды с добавлением пищевой соды, после чего дать крепкий чай или кофе и сухари из черного хлеба;

4. меры первой помощи при отравлении любыми суррогатами алкоголя заключаются в: очищении желудка с помощью вызывания рвоты 3—4 стаканами воды с добавлением пищевой соды; после дают выпить крепкий чай или кофе. Если пострадавший в бессознательном положении, его укладывают без подушки, на живот, голову поворачивают в сторону;

5. при отравлении грибами следует немедленно начать промывание желудка водой с добавлением соли или марганцовки, а для очищения кишечника делают клизмы с касторовым маслом.

#### **9.9. Оказание первой помощи при поражении электрическим током (см. презентацию 9.6)**

Поражения *электрическим током* в ЧС (землетрясение, смерч, ураган и др.) возможны в результате разрушения энергетических сетей. В быту это обычно результат неосторожного обращения с электричеством, неисправности электроприборов, а также при нарушении техники безопасности. Электротравма возникает не только при непосредственном соприкосновении с источником тока, но и при дуговом контакте, когда человек находится вблизи установки с напряжением более 1000 В, особенно в помещениях с высокой влажностью воздуха. Поражение электрическим током свыше 50 В вызывает тепловой и электролитический эффект. Чем выше напряжение и продолжительнее действие, тем тяжелее поражения, вплоть до смертельного исхода.

Электрический ток вызывает в организме местные и общие изменения. Местные проявляются ожогами там, где были вход и выход электрического тока. В зависимости от его силы и напряжения, состояния человека (влажная кожа, утомление, истощение) возможны поражения различной тяжести — от потери чувствительности до глубоких ожогов. В тяжелых случаях кратерообразная рана может проникать до кости. При воздействии тока высокого напряжения возможны расслоения тканей, их разрыв, иногда полный отрыв конечности.

Состояние человека в момент электротравмы может быть настолько тяжелым, что он внешне не отличается от умершего. Кожа бледная, зрачки расширены, не реагируют на свет, дыхание и пульс отсутствуют. Лишь тщательное выслушивание тонов сердца позволяет установить признаки жизни. В легких случаях общие проявления могут быть в виде обмороков, головокружения, общей слабости, тяжелого нервного потрясения.

Местные повреждения молнией аналогичны воздействию электротока. На коже появляются пятна темно-синего цвета, напоминающие разветвление дерева («знаки молнии»). Это связано с расширением кровеносных сосудов. Общее

состояние в таких случаях, как правило, тяжелое. Может развиваться паралич, немота, глухота, а также произойти остановка дыхания и сердца.

При оказании первой медицинской помощи главное — немедленно прекратить действия электрического тока на человека. Для этого ток отключают выключателем, поворотом рубильника, вывинчиванием пробок, обрывом провода. Если это сделать невозможно, то предметом, не проводящим электричество, отбрасывают провод. После этого тщательно обследуют пострадавшего. Местные повреждения закрывают стерильной повязкой. При легких поражениях, сопровождающихся обмороком, головокружением, головной болью, болью в области сердца, кратковременной потерей сознания, создают покой. Пострадавшему можно дать болеутоляющее, успокаивающие и сердечные средства.

Особенно важно учитывать, что при электротравме состояние пострадавшего, даже с легкими общими проявлениями, может внезапно и резко ухудшиться в ближайшие часы после поражения. Могут появиться нарушения кровоснабжения мышц сердца, явления кардиогенного шока и другие. Все лица, получившие электротравму, подлежат госпитализации. Транспортируют пострадавшего в положении лежа под наблюдением медперсонала или лица, оказывающего первую медицинскую помощь.