

В. В. АБРАМОВ

**БЕЗОПАСНОСТЬ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Учебное пособие для вузов

Санкт-Петербург
2013

В. В. АБРАМОВ

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Допущено Учебно-методическим объединением по направлениям педагогического образования в качестве учебного пособия для вузов

Издание второе – исправленное и дополненное

Санкт-Петербург
2013

Рецензенты:

Русак О.Н., Заслуженный деятель науки и техники РФ,
президент Международной академии наук по экологии
и безопасности жизнедеятельности,
доктор технических наук, профессор;

Бобров М.М., Заслуженный работник физической культуры РФ,
Заслуженный тренер РСФСР,
действительный член Российской Академии туризма,
действительный член Русского географического общества,
Почётный гражданин Санкт-Петербурга,
профессор

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, изучающих курс «Безопасность жизнедеятельности», а также преподавателям, ведущим эту дисциплину. Содержание пособия охватывает основные стороны безопасной жизнедеятельности человека. Материалы тестирования выполняют как контролирующую, так и обучающую функцию, побуждающую к размышлениям и углублённому усвоению учебного материала.

Книга может представлять интерес научным и практическим работникам, работающим в различных областях безопасности.

Содержание

Предисловие ко второму изданию

Предисловие 4

Введение 6

Раздел первый

ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Основные положения и принципы обеспечения безопасности
2. Аксиома о потенциальной опасности. Концепция приемлемого риска. Управление риском

Раздел второй

ОСНОВЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

3. Соотношение здоровья и здорового образа жизни
4. Компоненты здорового образа жизни
5. Химические аспекты никотиновой, алкогольной и наркотической зависимости
6. Курение и здоровье – несовместимы
7. Алкоголь и проблемы здоровья
 - 7.1 Этиловый спирт – основа алкогольных напитков
 - 7.2 Действие алкоголя на организм человека
8. Наркотики, наркомания, наркотизм
 - 8.1 Классификация наркотиков
 - 8.2 Наркотики затормаживающего действия
 - 8.3 Наркотики возбуждающего действия
 - 8.4 Снотворно-седативные наркотики
 - 8.5 Наркотики галлюциногенного действия
 - 8.6 Наркотизм в молодёжной субкультуре Санкт-Петербурга
 - 8.7 Особенности подростковой наркомании
 - 8.8 Причины смерти наркоманов
 - 8.9 Мифотворчество и наркомания
 - 8.10 Развитие наркомании и внешний вид наркомана
9. Интернетзависимость как одна из форм разрушительных пристрастий
10. Азартные игры – пагубное пристрастие

Раздел третий

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА

11. Землетрясения
 - 11.1 Происхождение, основные понятия
 - 11.2 Последствия землетрясений
 - 11.3 Защита населения и действия при землетрясениях
12. Оползни, сели, обвалы
 - 12.1 Оползни
 - 12.2 Сели
 - 12.3 Обвалы
 - 12.4 Последствия оползней, селей и обвалов
 - 12.5 Защита населения при угрозе и в ходе оползней, селей и обвалов

- 13. Ураганы, бури, смерчи
 - 13.1 Происхождение, основные понятия
 - 13.2 Последствия ураганов, бурь, смерчей
 - 13.3 Защита населения и действия при угрозе и во время ураганов, бурь и смерчей
- 14. Наводнения
 - 14.1 Происхождение, основные понятия
 - 14.2 Последствия наводнений
 - 14.3 Защита населения и действия при угрозе и во время наводнений
- 15. Природные пожары
 - 15.1 Происхождение, основные понятия
 - 15.2 Последствия природных пожаров
 - 15.3 Борьба с пожарами

Раздел четвёртый

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА

16. ОРУЖИЕ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ

- 16.1 Ядерное и термоядерное оружие
 - 16.1.1 Ядерные реакции
 - 16.1.2 Термоядерные реакции
 - 16.1.3 Ядерные боеприпасы
 - 16.1.4 Виды ядерных боеприпасов и средства доставки их к цели
 - 16.1.5 Поражающие факторы ядерного взрыва
- 16.2 Химическое оружие
 - 16.2.1 Характеристика современных отравляющих веществ
 - 16.2.2 Отравляющие вещества нервно-паралитического действия
 - 16.2.3 Отравляющие вещества общеядовитого действия
 - 16.2.4 Отравляющие вещества кожно-нарывного действия
 - 16.2.5 Отравляющие вещества удушающего действия
 - 16.2.6 Отравляющие вещества психохимического действия
 - 16.2.7 Способы и средства применения отравляющих веществ
 - 16.2.8 Основы противохимической защиты
 - 16.2.9 Понятие о дегазации и санитарной обработке
- 16.3 Бактериологическое оружие
 - 16.3.1 Бактериальные средства и их характеристика
 - 16.3.2 Влияние некоторых факторов на поражающее действие бактериологического оружия
 - 16.3.3 Бактериальные средства ведения войны
 - 16.3.4 Особенности поражения бактериальными средствами
 - 16.3.5 Способы применения бактериальных средств. Объекты и цели бактериологического нападения
 - 16.3.6 Основы защиты от бактериологического оружия
- 17. КРИМИНОГЕННЫЕ СИТУАЦИИ
 - 17.1 Общая характеристика криминальной ситуации
 - 17.2 Профессиональная преступность

- 17.2.1 Воровская квалификация
- 17.2.2 Квалификация мошенников
- 17.2.3 Квалификация грабителей
- 17.2.4 Квалификация вымогателей
- 17.2.5 Бандитские формирования
- 17.3 Экономическая преступность
- 17.4 Профессионализм деклассированных
- 17.5 Особенности современной преступной деятельности
- 17.6 Необходимая самооборона в криминальных ситуациях
- 18. МАССОВЫЕ БЕСПОРЯДКИ, БЕЗОПАСНОЕ ПОВЕДЕНИЕ В ТОЛПЕ
- 18.1 Характеристика толпы
- 18.2 Безопасное поведение в толпе

Раздел пятый

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

- 19. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
- 19.1 Основные понятия
- 19.2 Классификация радиационно опасных объектов
- 19.3 Единицы измерения активности, доз излучения (поглощения)
- 19.4 Естественная радиация
- 19.5 Аварии с выбросом в атмосферу радиоактивных веществ
- 19.6 Виды радиационного воздействия
- 19.7 Действие ионизирующей радиации на организм человека
- 19.8 Медицинские средства индивидуальной защиты и профилактики радиационного поражения
- 19.9 Действия населения в случае радиационной опасности
- 20. ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ЭКОТОКСИКОЛОГИЯ
- 20.1 Классификация химически опасных веществ по степени опасности воздействия на человека
- 20.2 Классификация химически опасных веществ по характеру воздействия на человека
- 20.3 Канцерогенные вещества
- 20.4 Тяжелые металлы
- 20.5 Отравление металлической ртутью
- 20.6 Действие ртути на организм человека
- 20.7 Индикация паров ртути
- 20.8 Демеркуризация помещений
- 20.9 Аварийно химически опасные вещества, аварийно химически опасные объекты
- 20.10 Правила безопасного поведения и действия населения при авариях с выбросом химически опасных веществ
- 20.11 Ликвидация последствий аварии
- 20.12 Первая доврачебная помощь
- 20.13 Наиболее вероятные и опасные аварийно химически опасные вещества – аммиак, хлор, хлорид водорода, цианид водорода,

сернистый ангидрид

21. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

21.1 Происхождение пожаров, основные понятия

21.2 Пожароопасные объекты

21.3 Поражающие факторы пожара и результаты воздействия их на человека

21.4 Основные методы прекращения горения при тушении пожаров

21.5 Первичные средства тушения пожаров

21.6 Профилактические меры предотвращения пожаров

21.7 Правила безопасного поведения при пожаре

22. ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ

22.1 Происхождение взрывов, основные понятия

22.2 Взрывоопасные объекты

22.3 Поражающие факторы взрыва и результаты воздействия их на человека

22.4 Правила безопасного поведения при угрозе взрыва и после него

23. ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

23.1 Природа тока

23.2 Сила тока и величина напряжения

23.3 Электроопасные объекты

23.4 Вероятные поражающие факторы

23.5 Влияние окружающей среды

23.6 Место контакта путь прохождения тока

23.7 Последствия электротравм

23.8 Первая помощь при поражении электрическим током

24. ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

24.1 Общие понятия

24.2 Ультрафиолетовое излучение

24.3 Лазерное излучение

24.4 Излучения радиочастотного и микроволнового диапазонов

24.5 Электрические и магнитные поля

24.6 Методы защиты от электромагнитных излучений

25. ТРАНСПОРТНЫЕ ОПАСНОСТИ

25.1 Водный транспорт

25.2 Железнодорожный транспорт

25.3 Авиационный транспорт

25.4 Автомобильный транспорт

Раздел шестой

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

26. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ВИДЫ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

27. ЗАЩИТА АТМОСФЕРЫ

28. ЗАЩИТА ГИДРОСФЕРЫ

29. ОХРАНА ЛИТОСФЕРЫ

30. ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ

31. ПИТЬЕВАЯ ВОДА

Раздел седьмой

СУЩЕСТВОВАНИЕ ЧЕЛОВЕКА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ

32. АВТОНОМНОЕ ВЫЖИВАНИЕ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ

32.1 Вынужденная смена климатогеографических условий

32.2 Автономное существование в природных условиях

32.2.1 Проблема воздуха

32.2.2 Проблема воды

32.2.3 Проблема питания

32.2.4 Холод и жара

33. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ В УСЛОВИЯХ ВЫНУЖДЕННОЙ АВТОНОМИИ

33.1 Преодоление страха и возможного стрессового состояния.

33.2 Установление связи или подача сигналов бедствия.

33.3 Добывание пищи

33.3.1 Съедобные растения

33.3.2 Животная пища

33.4 Укрытия

33.5 Костры

Раздел восьмой

ПЕРВАЯ ДОВРАЧЕБНАЯ ПОМОЩЬ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ И В УСЛОВИЯХ ВЫНУЖДЕННОЙ АВТОНОМИИ

34. ПОНЯТИЕ О ТРАВМЕ

34.1 Раны

34.2 Обработка ран

34.3 Ушибы

34.4 Синдром сдавления

34.5 Вывихи

34.6 Растяжения и разрывы связок

34.7 Переломы

34.8 Черепно-мозговая травма

34.9 Травмы грудной клетки

34.10 Травмы живота

34.11 Тепловой удар

34.12 Солнечный удар

34.13 Ожоги

34.14 Отморожения

34.15 Обморок

34.16 Укусы пчел, ос и муравьев

34.17 Укусы комаров, мух, слепней, оводов, мошек, блох

- 34.18 Укусы клещей
- 34.19 Змеиные укусы
- 34.20 Укусы животных
- 34.21 Зубная боль
- 34.22 Пищевые отравления
- 35 СОСТОЯНИЯ, НЕПОСРЕДСТВЕННО УГРОЖАЮЩИЕ ЖИЗНИ
 - 35.1 Острая дыхательная недостаточность
 - 35.2 Остановка сердца
 - 35.3 Травматический шок
 - 35.4 Утопление
- 36 ПОГРУЗКА И ЭВАКУАЦИЯ ПОСТРАДАВШЕГО

Раздел девятый

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

- 37. ЕДИНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ
- 38. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
- 39 МЕДИЦИНСКИЕ СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
- 40. СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ

Тестовые задания для самоконтроля

- 1. Чрезвычайные ситуации природного характера
- 2. Оружие массового поражения
- 3. Радиационноопасные вещества. Единицы измерения активности, доз излучения (поглощения)
- 4. Химическиопасные вещества
- 5. Пожарная безопасность
- 6. Поражение электрическим током
- 7. Электромагнитное излучение
- 8. Безопасность на дорогах
- 9. Экологическая безопасность
- 10. Выживание в условиях вынужденной автономии
- 11. Основы первой доврачебной помощи
- 12. Первичный осмотр и диагностирование травмы

Основные понятия, термины и определения

Рекомендуемая литература

Предисловие ко второму изданию

Первое издание нашло своего заинтересованного читателя и довольно быстро разошлось.

Новое издание не потребовало скольнибудь радикальной переработки кроме сокращения неоправданных длиннот и привлечения свежего фактического материала. Выявилась также необходимость введения новой главы - «Оружие массового поражения» и двух разделов - «Существование человека в экстремальных природных условиях» и «Первая доврачебная помощь в экстремальных ситуациях и в условиях вынужденной автономии».

Содержание пособия и его отдельные аспекты обсуждались на XII Международной научно-методической конференции «Проблемы управления качеством образования в гуманитарном вузе» (СПбГУП, 26 октября 2007 г.); XI Всероссийской научно-практической конференции «Стратегия профессионального сотрудничества с работодателем в рамках реализации концепции трудоустройства выпускников специальности «Безопасность жизнедеятельности» (РГПУ им. А.И. Герцена, 19-22 ноября 2007 г.); XIII Международной научно-методической конференции «Проблемы управления качеством образования в гуманитарном вузе» (СПбГУП, 24 октября 2008 г.); XI Всероссийской научно-практической конференции «Развитие системы уровневой подготовки специалистов безопасности жизнедеятельности (опыт внедрения)» (РГПУ им. А.И. Герцена, 25-26 ноября 2008 г.)

Предисловие

Учебное пособие по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» ориентировано на студентов специальностей гуманитарного цикла и с успехом в течение нескольких лет использовалось в Санкт-Петербургском гуманитарном университете профсоюзов.

Создание учебного пособия преследовало цели:

- создать панораму учебно-методического пространства, объединив в единое целое информационные, познавательные, контрольные ресурсы; схемы структурно-логических связей как внутрипредметных, учитывающих специфику подготовки конкретных специалистов, так и межпредметных; возможности технических и мультимедийных средств обучения и контроля знаний и др.;
- оптимизировать соотношение аудиторной и самостоятельной работы студентов;
- повысить доступность учебно-методических материалов студентам;
- повысить интерес студентов, как к проблематике дисциплины, так и к её конкретным приложениям;
- обеспечить студентам условия творческого, активного усвоения учебного материала;
- создать базу для ежегодного участия студентов в научно-практических конференциях университета;

- интенсифицировать процесс обучения.

Образовательные стандарты и учебные планы для различных специальностей несколько различаются как по периоду изучения дисциплины, так и по распределению учебных часов на разные виды учебного процесса. Однако практически всегда удаётся из имеющегося и непрерывно развивающегося набора учебных средств скомбинировать рабочую учебную программу, тематические планы лекций и практических занятий и содержательную часть учебного процесса.

Учебное пособие размещено на сайте СПбГУП в составе электронных учебно-методических комплексов всех специальностей и направлений подготовки студентов.

Пособие не претендует на исчерпывающую полноту, так как часть учебного материала в любом случае выносится на самостоятельную проработку студентам, а, кроме того, автор надеется на дальнейшее развитие и совершенствование материалов пособия.

Содержание пособия и его отдельные аспекты обсуждались на Всероссийской научно-практической конференции «Предметно-дисциплинарная структура обучения безопасности жизнедеятельности на различных образовательных уровнях» (РГПУ им. А.И. Герцена, 21 – 22 ноября 2000 г.); Ежегодной межвузовской научно-методической конференции «Гуманитарное образование: традиции и новации» (СПбГУП, 14 - 15 февраля 2001 г.); Всероссийской научно-практической конференции «Теория и практика становления и развития школы безопасности» (РГПУ им. А.И. Герцена, 20 – 21 ноября 2001 г.); VIII Всероссийской ежегодной научно-методической межвузовской конференции «Проблемы управления качеством образования в гуманитарном вузе» (СПбГУП, 23 - 24 октября 2003 г.); VII Всероссийской научно-практической конференции по проблемам непрерывного образования в области безопасности жизнедеятельности «Направления и перспективы развития образовательной области «Безопасность жизнедеятельности» (РГПУ им. А.И. Герцена, 17 – 21 ноября 2003 г.); IX Ежегодной Всероссийской межвузовской научно-методической конференции «Проблемы управления качеством образования в гуманитарном вузе» (СПбГУП, 28 - 29 октября 2004 г.); VIII Всероссийской научно-практической конференции «Направления и перспективы развития образовательной области «Безопасность жизнедеятельности» (РГПУ им. А.И. Герцена, 15 – 19 ноября 2004 г.); IX Международной научно-практической конференции «Направления и перспективы развития образовательной области «Безопасность жизнедеятельности» в свете требований Болонского процесса» (РГПУ им. А.И. Герцена, 21 – 25 ноября 2005 г.); X Юбилейной международной научно-методической конференции «Проблемы управления качеством образования в гуманитарном вузе» (СПбГУП, 26 - 27 октября 2005 г.); XI Международной научно-методической конференции «Проблемы управления качеством образования в гуманитарном вузе» (СПбГУП, 27

октября 2006 г.); X Международной научно-практической конференции «Направления и перспективы развития образовательного направления «Безопасность жизнедеятельности» в системе многоуровневого образования» (РГПУ им. А.И. Герцена, 20 – 23 ноября 2006 г.).

Введение

В русском языке, как и в других языках, не существует отдельного, самостоятельного слова для обозначения безопасности. Это составное слово, содержащее отрицание опасности, содержащее необходимость создания условий для избежания опасности. Поэтому важно знать суть и смысл опасностей; причины их появления; ход развития опасных процессов или событий; возможные последствия для человека и общества; пути, методы, способы предотвращения опасностей и противостояния, противодействия им; приёмы оказания первой помощи пострадавшим.

С момента осознания себя человеком он оказался подверженным угрозе не только со стороны природы (*природный фактор*), но и со стороны людей (*социальный фактор*). Вместе с появлением техники (от примитивных до самых современных её образцов) угроза с её стороны проявилась в виде *техногенного фактора*. (На долю чрезвычайных ситуаций техногенного характера в России приходится примерно 90% случаев, а на долю природных катастроф и стихийных бедствий – около 9%.) Наиболее кардинальному решению проблемы безопасности и выживания человека в самых многообразных условиях существования способствовало введение лишь в самое последнее время (1991 г.) в систему начального, среднего и высшего образования обязательных учебных дисциплин – «Основы безопасности жизнедеятельности» и «Безопасность жизнедеятельности». Их взаимодействие и соотношение строятся на том, что роль и значение содержательной, методической и воспитательной составляющих этих дисциплин должны повышаться в направлении от общего к высшему профессиональному образованию. Во всяком случае, курс «Безопасности жизнедеятельности» для высших учебных заведений должен:

- иметь системный характер;
- использовать более высокий уровень восприятия учебного материала студентами по сравнению со школьниками (возросший жизненный опыт, имеющиеся знания основ физики, математики, химии, биологии) и др.);
- строиться на основе современных достижений науки и техники;
- учитывать и использовать новый уровень ответственности – ответственность не только за себя лично, но и за будущую семью, ответственность за сотрудников или подчинённых, возникающую после окончания университета.

Перспективность и обязательная необходимость курса «Безопасность жизнедеятельности» подкрепляется и обосновывается мыслью известного советского и российского писателя, талантливого научного фантаста Бориса Стругацкого – «Будущее – это обезвреженное настоящее». Познав происхождение и суть подстерегающих человека опасностей, можно снизить их уровень в будущем как за счет действенных превентивных мер, так и грамотного безопасного поведения.

Человек - единственное существо в природе, осознающее свою смерть. Смерть нельзя проконтролировать, она неуправляема, ее можно отдалить и приблизить, но избежать - никогда. Смерть должна рассматриваться как крайняя, недопустимая ситуация; в то же время причины смерти говорят о характере реальных угроз и опасностей и поэтому обсуждение их представляют интерес с точки зрения оценки условий безопасности жизнедеятельности. Для России это особенно значимо, поскольку Россия занимает первое место в мире по абсолютной величине убыли населения.

Все виды смерти можно объединить в шесть групп.

1. Естественная смерть (исчерпаны возможности организма).
2. Смерть при исполнении профессионального или служебного долга (рабочие, военнослужащие, сотрудники органов правопорядка и др.).
3. Гибель в экстремальных ситуациях.
4. Суицид.
5. Эвтаназия.
6. Казнь.

Распределение причин смерти, характерное для России, например, в 2005 г., показано в табл. 0.1.

Таблица 0.1

Распространённые причины смерти в России

<i>Причины смерти</i>	<i>Число умерших, тыс. чел.</i>	<i>% от всех умерших</i>
Болезни системы кровообращения	1282,9	55,8
Несчастные случаи, отравления, травмы	317,1	13,8
Новообразования	289,4	12,6
Болезни органов дыхания	92,2	4,0
Болезни органов пищеварения	84,4	3,7
Самоубийства	49,4	2,1
Транспортные (всех видов) травмы	41,8	1,8
Убийства	39,1	1,7
Случайные отравления алкоголем	37,9	1,6
Инфекционные и паразитарные болезни	36,6	1,6

(Нельзя не отметить, что в России, ко всему прочему, ежегодно пропадает без вести около 70 тыс. человек.)

Мировое распределение смертельных исходов несколько отличается от Российского (по данным доклада The World Health Report 2004):

Таблица 0.2

Самые распространённые причины смерти в мире

<i>Причины смерти</i>	<i>Умершие, тыс. чел.</i>	<i>% от всех умерших</i>
Ишемическая болезнь сердца	7 208	12,6
Инсульт	5 509	9,7
Заболевания нижних дыхательных путей	3 884	6,8
ВИЧ/СПИД	2 777	4,9
Хронические болезни лёгких	2 748	4,8
Диарея	1 798	3,2
Туберкулёз	1 566	2,7
Малярия	1 272	2,2
Рак лёгких и бронхов	1 243	2,2
Дорожно-транспортные происшествия	1 192	2,1

Почти четверть людей мира умирает от сердечно-сосудистых заболеваний (и Россия держит первое место по смертности, связанной с этой причиной).

Кроме содержательной ценности, так важной для восприятия курса «Безопасность жизнедеятельности», представленная информация формирует основу для классификации и ранжирования опасностей, подстерегающих человека, и, следовательно, создаёт основу для понимания учебного курса.

Интересно одновременно отметить, какие опасения *реально* тревожат жителей России (опрос жителей 153 населённых пунктов в 46 областях, краях и республиках РФ, проведённый ВЦИОМ в ноябре 2006 г.):

- экологические катастрофы – 41%;
- теракты в отношении стратегически важных объектов - 41%;
- вымирание населения из-за низкой рождаемости – 36%;
- ожесточенная борьба за власть накануне президентских выборов 2008 г. – 31%;
- массовые эпидемии – 27%;
- резкое снижение уровня жизни вплоть до голода – 26%;
- военные конфликты с ближайшими соседями – 19%.

Попытаемся интерпретировать обсуждаемую информацию с точки зрения содержания курса «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД).

Естественная смерть. Если возможности конкретного организма и исчерпаны, то ещё не факт, что исчерпаны его потенциальные возможности. Учёные медики и биологи считают, что продолжительность жизни человека

– 130 - 150 лет. Действительно, имеется большое число подтверждений этому на примере долгожителей. Реальная же продолжительность жизни зависит от многих факторов, определяющих условия жизни человека. Это хорошо иллюстрирует таблица, в которой условия жизни сопоставлены с валовым национальным продуктом (ВНП) (данные относятся к 2006 г.)

Таблица 0.3

Продолжительность жизни в разных странах

<i>Страна</i>	<i>Продолжительность жизни</i>	<i>ВНП на душу населения (тыс. долл.)</i>
Эстония	71,6	14,555
Литва	72,5	13,107
Латвия	71,8	11,653
Россия	65,2	9,902
Белоруссия	68,2	6,970
Украина	66,1	6,394
Казахстан	63,4	5,440

Продолжительность жизни чутко реагирует на изменение условий жизни. Так, к концу первого президентства Б. Ельцина (1994 г.) уровень смертности на 40% превышал дореформенный уровень. Обвальное снижение смертности, происходящее в 1990-е годы, свидетельствует о том, что именно население, его здоровье стало ощутимой жертвой негативных сторон реформирования общества. В частности, продолжительность жизни у мужчин снизилась с 63,5 года в 1991 г. до 57,6 года в 1994. К 1998 г. этот показатель вырос до 61,3, но после финансового краха 1998 г. вновь понизился, уже до 59 за 1999 – 2000 гг.

В последние годы, по данным ООН, рейтинг качества жизни в России повышается. Так, среди 174 стран по качеству жизни Россия в 1998 г. занимала 72-е место, в 2000 – 62-е, в 2004 – 57-е, а в 2006 – 65-е. Сейчас средняя продолжительность жизни мужчин в России не превышает пенсионный возраст, а для женщин она находится на уровне 72 лет.

Условия жизни, образ жизни людей непосредственно связаны с безопасностью жизнедеятельности и, следовательно, они должны рассматриваться в курсе «Безопасность жизнедеятельности».

Смерть при исполнении профессионального или служебного долга.

Безопасность людей рискованных специальностей обеспечивается специальными учебными центрами или структурными подразделениями (отделы охраны труда и техники безопасности) назначение которых – научить, натренировать или, как минимум, проинструктировать своих сотрудников. В этом состоит принципиальное отличие такой категории людей от простых жителей, обывателей. *Причины смертельных исходов профессионалов к курсу БЖД не относятся.*

Гибель в экстремальных ситуациях. Ежегодно в экстремальных ситуациях погибают от сотен тысяч людей непосредственно до миллионов людей опосредованно. *Все причины, относящиеся к этой категории, прямо связаны с курсом БЖД.*

Интересны данные МЧС РФ, представленные в табл. 0.4.

Таблица 0.4

Гибель в экстремальных ситуациях

100%	Погибли в экстремальных ситуациях	40%	Погибли от незнания того, как спасти себя и других, попавших в беду.
		60%	Спаси нельзя; погибли по причинам, независящим от их подготовленности и действий спасателей.

Вряд ли когда-либо удастся исключить из жизни экстремальные ситуации (по крайней мере, ЧС природного характера) и гибель людей с ними связанную, поэтому уменьшить число людей гибнущих из-за незнания, неумения, неподготовленности с 40% до 0, - в этом и состоит главная задача курса «Безопасность жизнедеятельности».

Суицид (самоубийство). В 2004 г. в мире насчитывалось 873 тыс. самоубийц, в том числе в Америке – 63 тыс., в Европе – 163 тыс., в Юго-Восточной Азии – 246 тыс. человек. В России, как и во всём цивилизованном мире, суицид имеет тенденцию устойчивого роста.

Таблица 0.5

Суицид в России

<i>Годы</i>	<i>Число самоубийств</i>	<i>Годы</i>	<i>Число самоубийств</i>
1991	31510	1996	49519
1992	37825	1997	46844
1993	47324	1998	44081
1994	53064	2000	56568
1995	51876	2005	49400

Величайшие умы человечества занимаются этой проблемой. По данным Всемирной организации здравоохранения существует около 800 мотиваций суицида.

С одной стороны, проблема имеет очень глубокий чисто философский характер. Свое хорошо известное сочинение "Миф о Сизифе" А. Камю начинает со знаменательного вступления: «Есть лишь одна по-настоящему серьезная философская проблема - проблема самоубийства. Решить, стоит ли или не стоит жизнь того, чтобы ее прожить, - значит ответить на фундаментальный вопрос философии. Все остальное - имеет ли мир три измерения, руководствуется ли разум девятью или двенадцатью категориями - второстепенно. Таковы условия игры: прежде всего, нужно дать ответ».

С другой стороны, по разным данным, от трети до 90% самоубийц - люди психически неуравновешенные, а то и вовсе больные, и именно душевное расстройство заставляет их покончить с собой. А уж причины этого расстройства могут быть самыми разными, от неразделенной любви, жизненных и экономических потрясений, до наркозависимости и тяжелой болезни.

Уже с 60-х годов XX века суицид становился все более и более ощутимой проблемой в разных странах мира. Наиболее опасный для суицида возраст - около 30 лет - стал уменьшаться до 24-х и даже 15-ти лет, суицидологи были вынуждены констатировать страшный показатель "помолодевшего суицида": самоубийство становится третьей по счету ведущей причиной смерти среди 15-24 летних людей в США, Австрии, Швейцарии, Германии, Голландии, Англии, Австралии и Японии за период от конца семидесятых годов и до начала 90-х.

Суицид имеет и четко выраженный социальный характер (например, известно, что в США после войны во Вьетнаме в результате суицида погибло больше ветеранов войны, чем во время боевых действий). *В тех случаях, когда самоубийства связаны с пагубными пристрастиями, они должны рассматриваться в курсе БЖД.*

Эвтаназия - врачебная помощь для совершения самоумерщвления из-за страха невыносимых страданий, потери контроля над телесными функциями и др. Религии всех конфессий отрицательно относятся к эвтаназии; во всех странах, кроме Голландии, она преследуется законом. (Правда, известно, что Зигмунд Фрейд покончил счёты с жизнью, прибегнув к эвтаназии.)

Казнь.

Эта (и предыдущая) причины ухода из жизни не относятся к курсу БЖД.

* * *

В заключение - несколько слов об опыте применения в учебном процессе мультимедийных классов и систем.

Учебный курс «Безопасность жизнедеятельности» основывается на широчайшего спектра достижениях современной науки и техники, мировой практики обережения жизни и здоровья людей, созданного и по крупицам накопленного организационно-методического опыта. Особенность курса состоит и в том, что объекты изучения не только разноплановы и многочисленны, но и трудны по своему содержанию для восприятия и овладения ими.

Преподавание и усвоение курса оказывается особенно успешным при использовании возможностей мультимедийной системы (компьютер, видеокамера, аудио-, VHS-, CD-, DVD-плееры, мультимедиа-проектор), которая позволяет:

- детально показывать и обсуждать грандиозные природные и техногенные явления, которые в реальных условиях учебного процесса принципиально не могут быть продемонстрированы студентам;
- подробно рассматривать ситуации, связанные с угрозой жизни и здоровью людей;
- демонстрировать сложные структурно-логические схемы, чертежи, эскизы, фотографии, иллюстрации из книг и каталогов поясняющие сиюминутно обсуждаемый материал;
- показывать защитные сооружения, недоступные образцы оборудования и специального снаряжения, средств индивидуальной защиты, контрольно-измерительной техники и др.;
- использовать на занятии убеждающую свежую новостную телевизионную информацию, поставляемую СМИ;
- применять материалы, вводящие в обстановку решения ситуационной задачи или проведения ситуационной игры;
- использовать неисчерпаемые возможности Интернета.

Использование мультимедиа-системы позволяет приблизить курс «Безопасность жизнедеятельности» к современным информатизационным технологиям и расширить перспективы его дальнейшего развития,

значительно повысить интерес студентов к трудно воспринимаемой в гуманитарном ВУЗе учебной дисциплине и поднять статус самой дисциплины.

Отсутствие мультимедиа-системы в некоторой степени может быть компенсировано использованием кодоскопа и конспекта лекций, переведённого на слайды, отпечатанные на специальной прозрачной плёнке.

Раздел первый ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Центральная фигура системы знаний, определяющих понятие «безопасность жизнедеятельности», - *человек*. Понятно, что в этом смысле его рассматривают как некое явление, обобщенное понятие. Однако конкретный человек наделён характером, особенностями, привычками, индивидуальным генным аппаратом, статусом здоровья, нормами поведения и т.д. Следовательно, в круг понятий безопасности жизнедеятельности должны быть включены представления о самоценности человека, его *здоровье и здоровом образе жизни*.

Человек существует в определённых условиях, способных оказывать прямое или косвенное, мгновенное или отдалённое по времени воздействие как на деятельность человека и продукты этой деятельности, так и непосредственно на его здоровье и его потомство. То есть человек существует в определённой *среде обитания*.

Одной из составляющих среды обитания оказывается *природа*. Взаимоотношения человека с природой весьма сложны. С одной стороны, природа создаёт человеку условия для существования – предоставляет воздух, воду, пищу, защиту от внешних воздействий, а с другой, - в проявлении буйных стихий уничтожает плоды его деятельности, угрожает, калечит или даже лишает самой жизни. Но и человеку оказалось по силам воздействовать на природу, причем не только себе во благо (как хотелось бы и часто задумывалось), но и в великий вред. Таким образом, одна из сторон жизнедеятельности человека реализуется в системе «человек – природа».

Человек взаимодействует и с себе подобными. Поэтому возникают *общественные, социальные* отношения, потенциально угрожающие существованию человека и находящие своё выражение в усложнённой системе «человек – общество – природа».

Неудержимое стремление к саморазвитию, знаниям, улучшению

условий жизни, расширению собственных возможностей во всех областях деятельности человека привели к появлению наук, техники, новых, неизвестных природе веществ и материалов, технологий, производств, что, в свою очередь, увеличило и число, и качество угроз человеку. Теперь всё многообразие условий безопасной жизнедеятельности может быть уложено в систему *«человек – общество – природа – техногенная сфера»*.

Итак, система научных знаний, относящаяся к безопасности жизнедеятельности, разворачивается на фоне взаимоотношений *«человек – среда обитания»*. Эти взаимоотношения реализуются в форме опасностей, их прогнозирования, избежания, преодоления и ликвидации последствий. Поэтому другим ключевым понятием безопасности жизнедеятельности оказывается *опасность*.

Человек эволюционировал в своём развитии и в соответствии с этим менялись как перечень, так и содержание опасностей. То есть опасность — понятие *относительное*.

Опасность может носить *непосредственный, прямой* или *потенциальный* характер, связанный с реализацией определённых условий в будущем.

Непреодолимая опасность бывает связана с так называемыми форс-мажорными обстоятельствами, явлениями непреодолимой силы.

По происхождению различают *природные, техногенные, антропогенные, экологические, социальные* (том числе военные, криминогенные) опасности.

По реализуемой энергии опасности делятся на *активные* и *пассивные*. К пассивным относятся опасности, активизирующиеся за счет энергии, носителем которой является сам человек. Это — острые неподвижные элементы конструкций, неровности поверхности (могущие травмировать человека при соприкосновении с ними), незаземлённые провода под напряжением и т.д.

Различают также *первичную*, и *вторичную* опасности. Первичная непосредственно связана с угрожающим фактором, вторичная же является результатом его, и что важно отметить, последствия вторичных опасностей нередко превосходят результаты первичных, их породивших. Например, вторичную опасность представляют пожары, часто возникающие в результате взрывов.

По характеру воздействия непосредственно на организм человека можно выделить *механические, физические, химические, биологические, психофизиологические* опасности.

Опасности могут вызывать различные последствия: либо это вред человеку – *дискомфорт, утомление, заболевание, травма, летальный исход*, либо ущерб – *социальный, технический, экологический, экономический, интеллектуальный*. Сферы проявления опасностей: *бытовая, спортивная,*

социально-культурная, научная, производственная, транспортная, военная и др. Результат реализации, актуализации опасности может носить *детерминированный* (вполне определённый) или *стохастический* (вероятностный) характер. Так, например, известно, что при прохождении электрического тока через сердечную мышцу нарушается работа синусового узла (водителя ритма), возникает фибрилляция желудочков сердца, остановка сердца и смерть. Причем, нарушение работы этого нервного узла происходит только в случае, когда электрический импульс приходится на тот этап работы сердца, которому отвечает фаза Т электрокардиограммы. Продолжительность этого этапа примерно 1,5 - 2 секунды. При пульсе 60 ударов в секунду период колебаний составляет 1 секунду, следовательно, вероятность получения смертельного поражения электрическим током в продолжении одного удара сердца составляет 15 - 20%. Итак, действие электрического тока на человека носит стохастический характер. В случае радиационного поражения повреждение глаз, получение ожога или возникновение лучевой болезни носит детерминированный характер, а развитие, например, лейкемии – стохастический.

2. АКСИОМА О ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. КОНЦЕПЦИЯ ПРИЕМЛЕМОГО РИСКА. УПРАВЛЕНИЕ РИСКОМ

Оценивая ситуацию в сфере безопасности человеческой деятельности на основании всего имеющегося научного и практического опыта, человечество осознало тот факт, что любая деятельность человека потенциально опасна. *То есть ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности.*

Такое заключение можно считать аксиомой, имеющей исключительное методологическое и познавательное значение. Из этой аксиомы, в частности, следует вывод о том, что, несмотря на предпринимаемые защитные меры, всегда сохраняется некоторая опасность, характеризующаяся остаточным *риском*.

Различают *индивидуальный* и *групповой (социальный)* риск. Индивидуальный риск характеризует опасность для отдельного индивидуума. В США сделана оценка индивидуального риска, дающая представление о смертельной опасности для человека, находящегося в различных жизненных ситуациях (табл. 2.1).

Таблица 2.1

**Индивидуальный риск фатального исхода в год,
обусловленный различными причинами**
(по данным, относящимся ко всему населению США)

<i>Причины</i>	<i>Степень риска</i>
Автомобильный транспорт	$3 \cdot 10^{-4}$

Падения	$9 \cdot 10^{-5}$
Пожар и ожог	$4 \cdot 10^{-5}$
Утопление	$3 \cdot 10^{-5}$
Отравление	$2 \cdot 10^{-5}$
Огнестрельное оружие	$1 \cdot 10^{-5}$
Станочное оборудование	$9 \cdot 10^{-5}$
Водный транспорт	$9 \cdot 10^{-6}$
Воздушный транспорт	$9 \cdot 10^{-6}$
Падающие предметы	$6 \cdot 10^{-6}$
Электрический ток	$6 \cdot 10^{-6}$
Железная дорога	$4 \cdot 10^{-7}$
Молния	$5 \cdot 10^{-7}$
Ядерная энергия	$2 \cdot 10^{-10}$
Все прочие	$4 \cdot 10^{-5}$
Общий риск	$6 \cdot 10^{-4}$

Социальный риск носит усреднённый, статистический характер, выражающий зависимость между частотой событий и числом пострадавших при этом людей.

Очевидно, что необходимо стремиться к минимальному риску, однако пути, способы, цена и результат реализации этого стремления столь многоплановы и зависят от такого большого числа факторов, что правильнее ставить задачу управления рисками. Такая концепция положена, в частности, в основу деятельности Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России). Однако прежде чем управлять, необходимо прогнозировать и оценивать риск. Для этого используются следующие методы:

экспертный – в некоторых ситуациях это единственно возможный метод, основанный на знаниях, опыте, интуиции высококвалифицированных специалистов. В начале своей деятельности МЧС России в стремлении использовать весь возможный прогностический потенциал и ориентируясь на средства массовой информации и публичные заявления отдельных недобросовестных «специалистов», создал специальную лабораторию, пригласив в неё предсказателей, ясновидящих, экстрасенсов. Оказалось, что результативность именно таких «экспертов» практически равна нулю;

расчётный, статистический, позволяющий давать оценки на основе анализа многократно и в течение длительных промежутков времени повторяющихся событий и явлений с учетом выявленных тенденций их проявления. Этот метод – приоритетный в работе МЧС России;

модельный, основанный на построении физических и математических моделей различных угроз и поражающих факторов;

социологический, основанный на опросе населения и, чаще всего, носящий вспомогательный характер.

Недостижимость абсолютной безопасности, стремление к минимизации риска, но не любой ценой, с неизбежностью приводит к концепции *приемлемого риска*. На интуитивном уровне понятно, что это должен быть оптимизированный риск, проблема только в том, что факторов оптимизации очень много (они лежат в области техники, экономики, социологии, политики) и решаемая задача оказывается очень сложной. Например, если увеличивать инвестиции в области уменьшения опасностей в техногенной сфере, пострадает социальная сфера, если же следовать определению здоровья, данному Всемирной организацией здравоохранения, по которому «здоровье – состояние полного телесного, душевного и *социального* благополучия, а не только отсутствие болезней или расстройств», и вкладывать инвестиции в социальную и медико-оздоровительную сферы, то непременно пострадает техническая сфера. Численное решение задачи оптимизации риска весьма упростилась бы, если ввести экономический эквивалент человеческой жизни. Только такой подход с моральной точки зрения циничен и по этой причине не допустим.

Решению проблемы помогает законодательное установление приемлемого риска, как это, например, сделано в Голландии, где максимально приемлемым уровнем индивидуального риска считается 10^{-6} в год.

В основе управления риском лежат известные и широко используемые подходы:

научный, включающий классификацию, анализ и расчёт риска;

технический, включающий

дублирование (в некоторых случаях многократное) опасных узлов, систем. Этот метод используется, когда возможность вмешаться в возникшую неисправность минимальна (например, в космонавтике), тогда экономические проблемы отступают на второй план;

тотальный, 100%-ный контроль деталей и узлов в процессе изготовления и сборки;

испытание систем перед их эксплуатацией;

совершенствование технических систем и объектов;

экономический, включающий платежи за риск, страхование, компенсацию ущерба;

управленческий, включающий планирование деятельности, введение меры ответственности, систем контроля и обратной связи, стимулирование эффективной деятельности;

административный, включающий подготовку, переподготовку и повышение квалификации персонала;

организационный, включающий нормирование опасностей, резервирование ресурсов, ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций.

Основные понятия и термины, относящиеся к безопасности жизнедеятельности, а также их определения, вынесены в конец пособия, т.к. ко всему прочему они нагружены и функцией справочного аппарата.

Раздел второй ОСНОВЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

3. СООТНОШЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Обсуждение этой проблемы не может обойтись без определения понятия «здоровье». Наиболее авторитетно определение, сформулированное в уставе Всемирной организации здравоохранения (1946 г.): *Здоровье – состояние полного телесного, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или расстройств.* Оно, хоть и кратко, но настолько всеобъемлюще, что может быть недостижимым символом, особенно в части социального благополучия. На интуитивном уровне нам гораздо ближе определение С. И. Ожегова: *Здоровье – правильная, нормальная деятельность организма, его полное физическое и психическое благополучие.*

Представление о здоровье молодёжи как стартовой точке отсчёта можно получить из разных официальных источников. С одной стороны, потенциальные возможности в плане здоровья у россиян весьма велики. В США опубликованы результаты исследований в области *генетического здоровья*. Россия получила высокое пятое место из 193 обследованных стран. Число врождённых дефектов на 1000 детей, появившихся на свет в нашей стране, оказалось равным 42,9. Самые потенциально здоровые дети рождаются во Франции (показатель – 39,7), США по этому показателю оказались на 20-м месте. С другой стороны, по статистике Петербургских родильных домов только 5 – 7% новорождённых не имеют патологий. В России ежегодно умирают 18 тысяч детей в возрасте до одного года; 70% из этих смертей происходят в родильных домах. В более поздней возрастной группе дела обстоят несколько лучше. Об этом говорят результаты обязательной диспансеризации детей (обследованию подвергнуто 99% детей от новорождённых до восемнадцатилетних):

1. Не обнаружено явных болезней и патологий - 26%
2. Выявлены различные функциональные отклонения – 52,2%
3. Установлены хронические патологии (вплоть до инвалидности) – 21,8%

Отклонения в здоровье укладываются, в основном, в четыре группы:

1. заболевания костно-мышечной системы – 17,4%;
2. патологии зрения – 12,5%;
3. болезни органов дыхания – 10,2%;
4. заболевания органов пищеварения – 7,1%.

Следующая возрастная категория – 17 – 25 лет. В частности, в Омске обследовано 2588 студентов трёх вузов. Все они попадают в одну из четырёх групп (четвёртая группа – хроники в активной стадии – малопредставительна, занимает 0,26%):

1. имеют нормальное физическое и психическое развитие. Не имеют анатомических дефектов и морфо-функциональных отклонений - 25,2%;
2. отсутствуют хронические заболевания, но имеются некоторые морфо-функциональные нарушения; часто и длительно болеют ОРЗ – 21,1%;
3. страдают хроническими заболеваниями в стадии клинической ремиссии, имеют физические недостатки, последствия травм и операций при условии компенсации соответствующих функций – 53,44%.

В структуре заболеваемости студентов преобладают болезни органов дыхания. Это связано с воздействием экзо - и эндогенных факторов: курение табака, атопические и инфекционные аллергены, частые ОРВИ, экологическое состояние региона, отягощенная наследственность.

Второе место занимают заболевания органов зрения, что связано с повышенной зрительной нагрузкой в период обучения, отсутствием адекватного отдыха студентов, дефицитом сна, пренебрежением гимнастикой для глаз и так же наследственностью.

На третьем месте - заболевания системы пищеварения, что обусловлено не соответствующей потребностям кратностью приема пищи, отсутствием завтрака, особенностями питания современной молодежи, скудностью рациона.

Болезни костно-мышечной системы, главным образом деформирующие дорсопатии, на четвертом месте. Это большей частью связано с приобретенной патологией еще в школе и образом жизни студентов период обучения.

Пятое место занимают болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ за счет заболеваний щитовидной железы. Омская область - эндемичный район по недостатку йода, что объясняет столь высокий показатель в этой группе.

По данным Центральной военно-врачебной комиссии, обобщившей данные по призыву в армию, среди главных недугов, характерных для призывников в армию, фигурируют недостаток веса, психические расстройства, плоскостопие, сколиоз.

И, наконец, данные Минздравсоцразвития на 2006 г., относящиеся к возрастной группе населения в интервале 35 – 55 лет.

Таблица 3.1

Характеристика здоровья возрастной группы населения России в интервале 35 – 55 лет

Показатели здоровья	Работники бюджетной	Работники вредных и

	сферы	опасных производств
Практически здоровые люди	17,8	36,0
Относительно здоровые граждане, имеющие риск развития заболеваний	24,2	23,0
Обнаруживается необходимость обследования и амбулаторного лечения	53,6	37,9
Обнаруживается необходимость обследования и серьёзное лечение в условиях стационара	4,3	3,0
Необходима срочная высокотехнологичная помощь	0,1	0,1

Все недуги человека можно поделить на две обширные группы – инфекционные и неинфекционные заболевания. Успехи медицины в разработке профилактических мероприятий в отношении массовых инфекций - создание вакцин и сывороток, эффективных лекарственных препаратов, обучение населения мерам профилактики инфекций и разработка системы мероприятий, направленных на ликвидацию очагов инфекции и её возбудителей позволили заметно снизить смертность населения от инфекционных заболеваний.

На долю неинфекционных заболеваний сейчас приходится 70% всех случаев смерти. Следовательно, наиболее пристальное внимание нужно уделить условиям возникновения и развития неинфекционных заболеваний. Эти условия весьма ёмко характеризует табл. 3.1

Таблица 3.2

Факторы риска основных неинфекционных заболеваний

Факторы риска	Значение для здоровья (уд. вес, %)
Образ жизни	43 – 55
Генетика, биология человека (предрасположенность к наследственным болезням)	18 – 22
Внешняя среда (экология, природно-климатические условия)	17 – 20
Здравоохранение (несвоевременность, неэффективность, низкое качество лечения)	8 – 10

Отметим для начала, что сведения, содержащиеся в этой таблице, весьма существенные для представительного анализа условий безопасной

жизнедеятельности, однозначно указывают на главенствующую, определяющую роль образа жизни человека. Генетическим и экологическим проблемам и их роли в жизни человека в последнее время уделяется значительное внимание как учебной и специальной литературе, так и в средствах массовой информации (правда, часто вольно или невольно преувеличивается их роль по сравнению со значением здорового образа жизни, чем искажаются реальные приоритеты). В меньшей степени обсуждается роль здравоохранения в рисках смертельной опасности для человека, поэтому попутно коснёмся этой весьма острой проблемы. Например, в США объявили о новой угрозе национальной безопасности Америки – о врачебных ошибках. Именно они занимают пятое место среди причин смертности в стране (из-за них, по данным Института медицины США, ежегодно погибают 98 тыс. американцев). В ноябре 2006 г. на национальном конгрессе терапевтов акад. А. Чучалин обнаружил, что в России неверен практически каждый третий диагноз. Другая частая причина ошибок и дальнейших трагедий – неправильное назначение лекарств. По данным Фармакологического комитета Минздравсоцразвития РФ в 20 – 25% случаев отечественные врачи назначают неэффективные или устаревшие лекарства. Вообще же на российском рынке современных лекарств мало; 80% - это копии оригиналов, патентный срок которых истёк, то есть новыми они были 20-30 лет назад.

Итак, из приведённой таблицы следует, что определяющим фактором нашего здоровья или нездоровья оказывается наш образ жизни. Мы сами, наш *здоровый образ жизни* (или отклонения от него) определяют наше конкретное существование и самочувствие.

Известно несколько определений понятия «*здоровый образ жизни*». Ниже приведено определение, сформулированное на кафедре валеологии Санкт-Петербургского университета повышения педагогического мастерства (первая в России кафедра валеологии открыта именно в нём в 1990 г.): *Здоровый образ жизни – максимум биологически и социально целесообразных форм и способов жизнедеятельности, адекватных потребностям и возможностям индивида, осознанно реализуемых им, обеспечивающих формирование и укрепление здоровья, способность к продлению рода и достаточно активного долголетия.*

4. КОМПОНЕНТЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Важно принять тезис о том, что человеческий организм в принципе построен на *сбалансированности*. Отсюда выводятся два следствия. Во-первых, любое отклонение от сбалансированности есть болезнь. Очень маленький или очень высокий рост — в известной степени, болезнь. Чрезвычайно сильные физически люди обычно малоподвижны и не очень ловки и выносливы, марафонцы имеют определенные проблемы с сердечно-сосудистой системой и т.д. Для нормальной жизни оптимально приспособлен

именно средний человек — в меру тренированный, в меру сильный и тому подобное, но обязательно разносторонний. Во-вторых, компоненты здорового образа жизни многочисленны, разнообразны и должны проявляться совместно.

К компонентам здорового образа жизни можно отнести:

1. *Отказ от пагубных пристрастий, и в первую очередь, от курения, употребления алкоголя и наркотиков.*

Эта проблема заслуживает отдельного, пристального внимания и дальше будет специально рассмотрена. Сейчас же важно, по крайней мере, обратить внимание на информацию о риске погибнуть от благоприобретённого онкологического заболевания (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Смертность от онкологических заболеваний, обусловленных различными факторами

<i>Причина</i>	<i>Доля всех случаев смерти от онкологических заболеваний (%)</i>
Курение	25–40
Спиртные напитки	24
Диета (без химических добавок)	10–70
Неблагоприятные условия работы	2–8
Геофизические факторы (ультрафиолет, природная радиоактивность, космические лучи)	1–4*
Общее загрязнение воздуха и воды	1–5
Лекарственные препараты, лечебно-диагностические процедуры	0,5–3
Потребительские товары (например, (асбест в шпаклевочных смесях, красители для волос и т.п.)	1–2
Причины, не связанные с окружающей средой (инфекции, беременность, репродуктивная и сексуальная активность и т.п.)	1–?

* из раковых заболеваний включены только меланомы

2. *Достаточная двигательная активность, обеспечивающая суточную потребность организма в движении* (оптимально иметь 16 – 20 час физической нагрузки в неделю).

В современном мире умственный труд всё больше вытесняет физический. Но это не только не уменьшает требований к физическому развитию человека, но, наоборот, напряженный умственный труд требует очень хорошей физической подготовки. Через мышечную деятельность можно повлиять на все органы и ткани, повысить функциональные возможности организма. А чем выше функциональные возможности систем, тем выше

способность организма противостоять различным неблагоприятным факторам, т.е. тем выше его адаптационные возможности, а, следовательно, и уровень здоровья.

Необходимо, однако, сразу отметить, что серьёзное занятие спортом и здоровье не совместимы. Практически все олимпийские чемпионы — больные люди. Их рекорды связаны с запредельной мобилизацией сил организма, и это даром не проходит. Часто состояние инвалида в сорок — плата за медаль в восемнадцать.

3. *Закаливание, способствующее повышению сопротивляемости организма неблагоприятным воздействиям внешней среды и заболеваниям.* Значимость этого компонента здорового образа жизни столь очевидна и он заслуживал бы отдельного обсуждения, если бы не обилие существующей литературы по этому вопросу.

4. *Умеренное питание, сбалансированное по набору жизненно-необходимых веществ (белков, жиров, углеводов, витаминов, микроэлементов).* Питание должно обеспечивать оптимальное течение всех физиологических функций, рост и физическое развитие, работоспособность и здоровье человека в соответствии с возрастом, полом, характером труда, климатическими и другими условиями. Питание должно отвечать определенным требованиям:

- полностью компенсировать все энергозатраты организма;
- содержать в своем составе прежде всего необходимые организму незаменимые компоненты (не синтезируемые в организме аминокислоты, витамины, минеральные элементы и др.) в оптимальных количествах и соотношениях;
- быть сбалансированным, все химические компоненты его должны соответствовать ферментным системам организма, обеспечивающим их полноценную утилизацию;
- быть разнообразным;
- быть доброкачественным, не содержать возбудителей инфекционных, вирусных или паразитарных болезней, а также токсинов микробного и немикробного происхождения в концентрациях, превышающих гигиенические регламенты;
- обладать хорошей перевариваемостью, усвояемостью и вызывать чувство насыщения;
- иметь правильный режим.

При установлении сбалансированного пищевого рациона исходят из того, что белки обеспечивают 15% суточной калорийности (из них не менее 1/3 животного происхождения), жиры - 30 %, а углеводы - 55 %. В норме пищевой рацион должен включать мясо, рыбу, молочные продукты (основные источники белков и жиров), а также овощи и фрукты (основные источники углеводов, минеральных веществ, витаминов). В составе пищи необходимы также микроэлементы (фосфор, железо, йод, кальций и др.), осуществляющие важные регуляторные функции. Потребности человека в

энергии, которую он получает из пищи, зависят от многих факторов. Средний мировой показатель пищевых энергетических потребностей определен экспертами Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН и Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в 2385 ккал в сутки на человека. Избыточное по калорийности питание способствует развитию ожирения, атеросклероза, диабета и других нарушений обмена веществ. На планете сейчас проживает 1,1 млрд. людей с избыточной массой (по количеству толстяков первое место держит США (55% населения с избыточным весом), за ними идут Россия (50%), Великобритания, Германия). Энергетическая недостаточность питания (хроническое недоедание, голод) ведет к общему ослаблению и истощению организма и развитию на этой почве тяжелых заболеваний. Полезно иметь представление об индексе массы тела (ИМТ или BMI – body mass index), который выражается простой формулой: $ИМТ = m/h^2$, где m – масса тела (кг), h – рост человека (м). ВОЗ считает, что ИМТ в норме должен находиться в диапазоне от 18,5 до 25,0 кг/м².

5. *Соблюдение питьевого режима, обеспечивающего нормальный водно-солевой обмен и создающего благоприятные условия для жизнедеятельности организма.* Беспорядочное или излишнее потребление воды ухудшает пищеварение, увеличивая общий объем циркулирующей крови, создает дополнительную нагрузку на сердечно-сосудистую систему и почки, усиливает выделение через почки и потовые железы необходимых для организма веществ. Временная перегрузка жидкостью (например, одномоментный прием большого количества воды (или пива без учета влияния содержащегося в нём этилового спирта)) нарушает работу мышц, приводит к их быстрому утомлению, иногда вызывает судороги. При недостаточном потреблении воды ухудшается самочувствие, повышается температура тела, учащаются пульс и дыхание, снижается работоспособность и т.п. Обезвоживание организма может вызвать и более тяжелые последствия. Минимальное количество воды, необходимой организму для поддержания водно-солевого баланса в течение суток (т.н. питьевая норма), зависит от климатических условий, возраста человека, характера и тяжести выполняемой работы. Для средней полосы России количество воды, поступающей при питье и питании, при минимальной физической нагрузке составляет 2,5 л в сутки, при работе средней тяжести – до 4 л.

6. *Соблюдение режима дня с учетом динамики индивидуальных биологических ритмов.* Приходится констатировать и учитывать в повседневной жизни, что сложившийся образ жизни с её многочисленными расписаниями настроен под так называемых «жаворонков» (людей, самостоятельно и легко просыпающихся рано утром и именно утром проявляющих наивысшую активность) в то время как «совы» фактически оказываются дискриминированными, хотя «жаворонков» среди людей насчитывается ~15%, а «сов» – 40% (остальные индифферентны). Интересно отметить, что «совами» становятся те, кто недополучает в своём рационе

кальций и магний. Этот дефицит обусловлен главным образом употреблением мягкой питьевой воды.

7. *Личная гигиена.* Несмотря на очевидную важность этой многоплановой проблемы, она всё ещё остаётся недооценённой даже в простейших ситуациях. Так, опрос, проведённый институтом Гэллопа, показал, что моет руки перед едой лишь 1% американцев. Риск получить инфекционное заболевание в значительной мере определяется и окружающей средой. Ниже приведены результаты микробиологических исследований по определению концентрации носителей инфекции. Они расположены в порядке возрастания концентрации (роста опасности инфекционного заражения):

1. компьютерная мышь, деньги, мобильный телефон;
2. детская песочница, пляж, места отдыха;
3. воздух офиса;
4. воздух общественного транспорта;
5. ручки туалетных дверей, поручни общественного транспорта.

8. *Гигиена умственного труда.*

Это очень важный компонент здорового образа жизни, особенно для учащейся молодёжи.

Данные Московского института мозга, специально созданного для исследования мозга великих людей, показывают, что морфологических отличий мозга нормальных здоровых людей от мозга «великих» людей не найдено. Это не означает, что каждый может быть гением или, например, звездой. Огромное значение имеет то, что в широких пределах мозг можно развить тренировкой. Не так важно иметь много нейронов (кстати, самый крупный мозг у дебилов), надо уметь ими работать. Поэтому цена, которую надо платить за реализацию своих способностей, — **тренировка**. Ежедневная, без поблажек. Это не вся цена, но ее необходимая часть.

Тренировать его нужно все время, тогда возникает навык. Говорят, Ландау каждый день брал пять интегралов — просто для тренировки, чтобы не терять навык. Не используйте записные книжки, а запоминайте номера телефонов, адреса, договоренности о встречах. Бывайте на диспутах, в компаниях, где люди спорят. Можно, например, взять за правило заучивать наизусть одно стихотворение в день.

Другая проблема состоит в том, что иногда в стремлении получить небывалый результат человек нацеливает себя и свой мозг на сверхвозможности. В этой ситуации важно осознать, что если для развития возможностей цена — тренировка, то в случае сверхвозможностей — гипертрофия какого-то одного качества за счет других и, скорее всего, преждевременная смерть. Например, рассмотрим индейца Аляски или жителя высокогорья. Все его адаптивные возможности предельно напряжены, чтобы приспособиться к естественной среде существования. Он в состоянии мобилизовать свои сверхвозможности — переехать в город,

окончить университет. Однако, как показывают и российские, и американские исследования, он может стать прекрасным рабочим или инженером, но умрет в 30 лет — не выдержит.

Большое значение для занимающихся умственным трудом имеет память. Память не сосредоточена в одном, строго локализованном участке мозга, подобном центрам зрения или слуха. Субстратом памяти являются нейроны головного мозга. Принято выделять три формы биологической памяти: *генетическая* (ее носитель — ДНК), *иммунологическая* (включает генетическую, но имеет более высокий уровень) и *нейрологическая*. Последняя форма памяти наиболее сложная, в ней условно разделяют *кратковременную* и *долговременную* формы. В основе кратковременной памяти лежит циркуляция импульсов информации по замкнутым цепям нейронов. Включение белков долговременной памяти обеспечивается примерно через 10 мин после прихода информации в клетку и заключается в целенаправленном синтезе РНК, специфических белков и установлении новых синаптических связей; синтезированные именно в результате этого процесса биологически активные молекулы являются хранилищем информации в организме.

Существует несколько типов памяти: фотографическая, логическая, слуховая, зрительная и т.д. Важно определить, каким видом памяти вы лично обладаете и максимально использовать её особенности. Есть теория, что человек запоминает все — проблема в том, как вспомнить нужное. Поэтому правильная организация даже важнее большой памяти. Люди же с феноменальной памятью зачастую все помнят, но мало что могут. Они завалены информацией и тогда обратная сторона памяти — способность забывать, окажется великой способностью.

9. *Полноценный отдых.* В понятийном смысле отдых гораздо шире развлечений или праздного безделья, хотя в известном смысле нужны и они. Гораздо более значимо умение чередовать работу (физическую или умственную) с отдыхом. С этой точки зрения весьма показательны научные труды, жизнь и опыт Нобелевского лауреата, великого русского физиолога, академика Ивана Петровича Павлова. Главное — обеспечить чередование активной деятельности с отдыхом, даже на уровне включения в работу в разные периоды времени разных участков головного мозга. Тогда проблема полноценного отдыха окажется тесно связанной с проблемой рационального планирования и реализации жизни в течение дня, недели, месяца, года.

10. *Гигиена сна.* Человек в значительной мере способен сам организовать свой отдых. Однако в случае сна как разновидности отдыха сама природа оказывает существенную помощь человеку. Имеются в виду биохимические процессы, протекающие в периоды бодрствования и сна человека. Так, с пробуждением в крови человека начинает возрастать концентрация непрерывно синтезируемых мураamilпептидов (одной из разновидностей полипептидов — полимеров, построенных из остатков аминокислот). При достижении (обычно в конце дня) некоторой пороговой величины человек начинает ощущать признаки сонливости. При отходе ко

сну включается механизм разрушения мурамилпептидов. Если же человек либо в силу каких-либо обстоятельств, или по собственному желанию борется со сном, значительное повышение концентрации мурамилпептидов в крови приведёт к тому, что признаки сонливости сменятся болезненными проявлениями (кстати, в случае болезней, например простуд, отмечено повышенное содержание мурамилпептидов в крови больных, отсюда апатия, слабость, шум в ушах, головная боль, раздражительность и т.д.), преодолевать которые становится всё труднее и труднее. Важно помнить, что природой запрограммирована победа сна над бодрствованием, следовательно, каждый раз, когда вы нарушаете гигиену сна, нужно отчетливо решать – стоит или нет противостоять природе и наносить вред своему здоровью.

11. *Психогигиена, направленная на формирование умения управлять своими эмоциями и профилактику неврозов.* Стремительность жизни, информационная перегруженность, неумение руководить собой привели к тому, что тенденция начавшегося века – увеличение психозов в 3,8 раза, шизофрении в 7,1 раза, олигофрении в 30 раз, неврозов в 56 раз. Нервно-психическое утомление вызывают:

- длительная умственная работа, требующая усиленной концентрации, чрезвычайного внимания или тонкого навыка;
- тяжелый физический труд;
- однообразная работа в монотонном ритме;
- шум, слабое освещение и температура воздуха, неблагоприятная для труда;
- конфликты, озабоченность или отсутствие интереса к работе;
- заболевание, боль и недостаточное питание.

Некоторое конкретное представление о возможных стрессовых ситуациях, подстерегающих человека на жизненном пути, дают табл. 4.2 и 4.3

Таблица 4.2

**Сравнительная шкала реакции
на отдельные события в жизни человека**

<i>Событие</i>	<i>Баллы</i>
Смерть жены или мужа	100
Развод	73
Расставание партнёров по браку	65
Тюремное заключение	63
Смерть близкого родственника	63
Собственная болезнь или несчастный случай	53
Заключение брака	50
Увольнение с работы	47
Ухудшение здоровья члена семьи	44
Беременность	40

Сексуальные трудности	39
Прибавление семейства	39
Изменение по работе	39
Изменения финансового положения	38
Смерть близкого друга	37
Изменение обязанностей по работе	29
Конфликт с родственниками мужа/жены	29
Выдающиеся личные достижения	28
Начало или окончание учёбы	26
Изменение жилищных условий	25
Пересмотр личных привычек	24
Неприятности с начальством	23
Изменение условий или времени работы	20
Смена учебного заведения	20
Изменение привычек проводить свободное время	19
Изменения в режиме сна или питания	16
Мелкие нарушения закона	11

Таблица 4.3

Рейтинг самых стрессовых профессий

(критерием служат следующие показатели – частота сердечных заболеваний, разводов, участия в ДТП, подверженность алкоголизму и состояние здоровья в целом)

<i>Профессия</i>	<i>Рейтинг</i>	<i>Профессия</i>	<i>Рейтинг</i>
Шахтёр	8,3	Пожарный	6,5
Полицейский	7,7	Учитель	6,2
Авиадиспетчер	7,5	Продавец	5,7
Репортёр	7,4	Программист	3,7
Актёр	7,3	Библиотекарь	2
Таксист	6,8		

12. *Сексуальное воспитание; профилактика заболеваний, передающихся половым путем.* Сексуальная сторона жизни как компонент гармоничного, здорового образа жизни достойна подробного рассмотрения. Сюда необходимо отнести понятия нормы и патологии сексуальной жизни, партнёрской сексуальной нормы и других сторон интимной жизни человека. Однако одна из проблем сексуального воспитания должна быть обязательно и, может быть в первую очередь, связана с предотвращением аборт. Её можно назвать специфически Российской, т.к. по числу аборт Россия занимает первое место в мире. Сейчас в России на 100 родов приходится 150 аборт, причём 53% всех искусственных прерываний беременности приходится на женщин 20 – 29 лет, ещё 10% - на подростков. Нерожавшая девушка, делая аборт, наносит сильнейший удар по своей репродуктивной

системе – как бы она потом ни старалась её восстановить, последствия аборта необратимы. Около 20% таких молодых женщин в дальнейшем не смогут иметь детей, а практически все столкнутся с осложнениями при последующих беременностях.

13. *Безопасное поведение в быту, на улице, в учебном заведении или на работе, обеспечивающее предупреждение травм и отравлений.*

14. *Грамотное экологическое поведение.* Избежание травм, грамотное экологическое поведение и есть приоритетные задачи настоящего курса и этим вопросам будут посвящены отдельные главы настоящего издания. На бытовом же уровне необходимо быть внимательным, осторожным, предусмотрительным. Больше всего травм люди получают в быту, дома, в привычном, уютном, комфортном месте, где осознание опасности наиболее обезоружено. Конкретно для студентов травмоопасным местом чаще всего оказывается спортзал.

Всем хорошо известно, что при простуде хорошо помогает липовый цвет, однако собирать его в городских скверах и парках, рядом с шоссевыми дорогами категорически нельзя. Городские растения поглощают столько тяжелых металлов, что кажущиеся здоровыми деревья приходится периодически заменять на свежие.

15. *Ответственность за здоровье последующих поколений.* Этот компонент здорового образа жизни в известной степени замыкает логический круг. Мы с вами, читающими эти строки – продукт здорового (а скорее всего не совсем здорового, судя по статистике, представленной родильными домами) образа жизни наших родителей и теперь от нас в свою очередь будет зависеть здоровье наших детей и последующих поколений.

5. ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НИКОТИНОВОЙ, АЛКОГОЛЬНОЙ И НАРКОТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ

Проблема никотина, алкоголя и наркотиков напрямую связана с (имеющим много-многовековую историю) стремлением человека получить удовольствие (или, по крайней мере, некоторое облегчение в различных жизненных коллизиях), в связи с достижением с их помощью состояния искаженного сознания.

Мозг человека состоит из 10^{11} взаимосвязанных *нервных клеток* — *нейронов*. В составе нервной системы миллиарды нервных клеток выполняют роль передающих сигналы устройств, соединенных многими метрами «живых проводов» с тысячами заранее определенных воспринимающих систем.

Нейрон является функциональной единицей нервной системы. Основное назначение нейрона состоит в распространении и интеграции кодированной информации. Элементарным проявлением активности нейрона служит его *возбуждение*, которое сопровождается химическими, электрохимическими и тепловыми изменениями. Нейроны (рис. 5.1) характеризуются неправильными

очертаниями и состоят из *тела клетки, концевых пластинок и отростков*, которые, как «живые провода», образуют нейронные цепи. Каждый нейрон связан с другими нейронами нервной ткани с помощью двух типов отростков — *аксонов и дендритов*. Аксон — главный длинный отросток, а дендриты — короткие отростки центральной части нейрона. Дендриты передают возбуждение к нейрону, а аксоны — к периферии. Отростки представляют собой полые трубки, образованные мембраной и наполненные цитоплазмой, которая движется внутри аксона по направлению к пластинкам, увлекая за собой белки-ферменты, синтезирующиеся в теле нейрона и катализирующие синтез *нейромедиаторов* в концевых пластинках. Нейромедиаторы — это вещества, благодаря которым происходит передача возбуждения от одного нейрона к другому. Нейромедиаторы запасаются в *синаптических пузырьках*

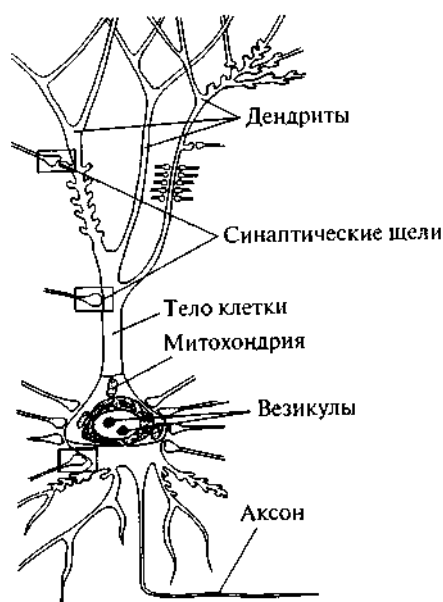


Рис. 5.1 Схема нейрона

(везикулах) и, будучи защищенными мембраной, не проявляют биологической активности. В настоящее время общее признание получила *везикулярная гипотеза* освобождения нейромедиатора, по которой передача возбуждения от одной нервной клетки к другой происходит за счет химического агента нейромедиатора, который концентрируется в синаптических везикулах (диаметром около 50 нм) и выделяется из них посредством экзоцитоза.

Синаптические пузырьки расположены в окончаниях аксона — *синапсах*, имеющих форму луковицы. В настоящее время под синапсом понимают специфическое место контакта (межклеточного мембранного соединения) одной возбудимой клетки с другой, в котором происходит процесс передачи информации путем изменения потенциала мембраны. В таких синапсах одна клетка (*пресинаптическая*) обладает способностью синтезировать и выделять нейромедиатор в окружающую среду, а другая (*постсинаптическая*) — взаимодействовать с ним и реагировать на такое

взаимодействие специфической реакцией в виде изменения своего мембранного потенциала. Синапс одного аксона соединяется с дендритным концом другого, образуя соединение с узким (20 — 30 нм) зазором, называемым *синаптической щелью*, где с помощью нейромедиаторов происходит передача возбуждения от одной клетки к другой. В головном мозге человека общее число межнейронных контактов — синапсов — составляет порядка 10^{13} — 10^{14} . Более половины поверхности нейрона, включая дендриты и аксоны, занято синапсами. Дендриты имеют входные синапсы, содержащие рецепторы медиаторов, т.е. участки белковой поверхности, обладающие стереохимическим сродством к молекулам медиаторов.

В общем случае механизм функционирования нервной системы можно представить следующим образом. Поток афферентных импульсов поступает в мозг от органов чувств, а также от мышц, сухожилий, сердца, кровеносных сосудов, желез, где имеются нервные окончания, реагирующие на изменения конформации белков вследствие физических воздействий, химического состава среды, давления, температуры. В результате в мозге формируется поток ответных афферентных импульсов, в конечном счете регулирующих функции отдельных органов и поведение организма в целом.

Никотин, алкоголь, наркотики, попадающие в организм человека, вызывают патологию мозга, возникающую под влиянием следующих факторов: 1) дефицит или избыток медиатора (известного или еще не обнаруженного); 2) аномалии в химической структуре медиаторов и рецепторных поверхностей клеток; 3) разрыв в нормальной цепи ферментативных реакций, ведущий к синтезу необычных, чужеродных организму биологически активных веществ, и др.

При коммуникации нервных клеток основные единицы информации передаются специфическими химическими посредниками — синаптическими медиаторами, которые могут оказывать как *возбуждающее*, так и *тормозящее* воздействие за счет механизмов, связанных с конформационной и электрической регуляцией свойств клеточной мембраны. Количество нейромедиаторов, открытых к настоящему времени, достаточно велико. Уже известно более 30 видов нейромедиаторов различной природы, и число вновь открытых соединений данной группы продолжает увеличиваться с каждым годом.

В центральной нервной системе (ЦНС) в небольших количествах содержатся низкомолекулярные нейромедиаторы с простой химической структурой — аминокислоты (первая группа нейромедиаторов). Так, α -аминокислоты (глутаминовая, аспарагиновая) оказывают на нейроны возбуждающее действие; γ -аминокислоты (*γ -аминомасляная кислота* — ГАМК) вызывают тормозящий эффект. Такого рода аминокислоты либо поступают в организм с пищей, либо синтезируются в соответствующих нейронах.

Другая группа нейромедиаторов, включающая ацетилхолин и биогенные амины (серотонин, дофамин, норадреналин), образуется путем глубоких химических перестроек аминокислот в процессе их метаболизма. Их

концентрации в ЦНС в 1000 раз ниже, чем медиаторов аминокислотной природы.

Нейромедиаторы третьего типа — пептидные (вазопрессин, окситоцин и др.) — обладают очень высокой селективностью и мощностью действия, хотя и содержатся в ЦНС в очень низких концентрациях. Среди них выделяется группа анальгетиков — *эндорфины* (морфиноподобные пептиды) и *энкефалины*. Действие этих веществ (при эмоциональных нагрузках, депрессии, перевозбуждении, в процессах ощущения и интеграции боли) на клеточном и поведенческом уровне сходно с действием наркотика морфина. Такое сходство позволяет понять успокоительный эффект действия наркотиков и дает научное объяснение китайской практике иглоукалывания, в процессе использования которой, очевидно, стимулируется эндогенный синтез соответствующих нейромедиаторов. Предполагают также, что действие на мозг ряда биоактивных веществ (наркотиков, транквилизаторов, противосудорожных средств) может имитировать эффект каких-то пока не открытых природных медиаторов, оказывающих обезболивающее действие. Вероятно, рецепторы нейронов не в состоянии отличить «поддельный» медиатор от истинного в силу их высокого структурного сходства или по ряду других причин.

6. КУРЕНИЕ И ЗДОРОВЬЕ - НЕСОВМЕСТИМЫ

Табак - это растение, которое получило свое название от имени провинции Тобаго (о. Гаити).

Из своего второго похода (1493 – 1496 г.г.) Колумб привез семена табака. Из Испании они быстро попали в соседние европейские страны, а позже морскими и сухопутными путями были доставлены в различные уголки Земли. Популярность в Европе табак сначала приобрел как лекарственное растение: его использовали в виде компрессов и нюхательного порошка. Нюхание его стало модным при дворе французской королевы Екатерины Медичи, которая примерно в 1561 году по совету своего посла в Португалии Жана Нико использовала его для укрепления здоровья, для бодрости, а также как средство от головной боли и многих болезней. В знак благодарности королева назвала «чудодейственное лекарство» именем своего посланника – никотин.

Быстрому распространению табака способствовало его удивительное свойство вызывать привыкание, с которым довольно трудно справиться.

В Россию табак завезли в 1585г. английские купцы через Архангельск, во время царствования Ивана Грозного. Россияне неохотно приобщались к заморскому зелью. Официальная торговля табаком была разрешена в 1697 г. Активным пособником вредоносного шествия табака стал Петр I, который сам пристрастился к нему, находясь в Голландии. Сейчас в России курит 35,8% населения (данные 2006 г.). За последние двадцать лет число курящих выросло на 20%, средний возраст детей, впервые начавших курить – 11 лет.

Курение табака в виде сигарет, папирос, трубок, а в некоторых странах жевание и нюхание табака являются вредным и опасным пристрастием, пагубно влияющим на все органы и системы человеческого организма. Курение – это очень сложный химический и физико-химический процесс, который включает горение, тление, испарение, возгонку, синтез, термодеструкцию и др. Образующийся дым очень сложен по составу, причем на долю газообразных продуктов (числом более 350 наименований) приходится 90% всего потока. Дым можно подразделить на два потока – первичный и вторичный. *Первичный* поток (первичный в том смысле, что для его получения и курят табак) формируется во время затяжки дыма, он проходит через все табачное изделие и выдыхается курильщиком. *Вторичный* поток образуется выдыхаемым дымом, а также выделяется между затяжками в окружающую среду из тлеющей части сигареты (папиросы, трубки и т.п.).

Все курящие ежегодно «выкуривают» в атмосферу:

- 0,72 тыс. т синильной кислоты,
- 180 тыс. т никотина,
- 384 тыс. т аммиака,
- 550 тыс. т угарного газа,
- 600 тыс. т дегтя

Общая масса окурков достигает 2 млн. 520 тыс. т.

Отсюда вытекает ряд следствий и выводов.

Во-первых, с очевидностью и всей остротой обозначается проблема *пассивного* или *«принудительного»* курения. Во вторичном потоке оксида углерода содержится в 4-5 раз, никотина и смол – в 50, а аммиака – в 45 раз больше, чем в первичном. То, что для курильщика, стремящегося войти в эйфорическое состояние, может рассматриваться добровольным, но неизбежным побочным эффектом, для окружающих оказывается экологической катастрофой.

Во-вторых, угарный газ и аммиак – очень сильные яды и опасность отравления ими сопоставима с опасностями чрезвычайных ситуациях. Угроза со стороны аммиака возникает в экстремальных ситуациях при авариях на крупных холодильных установках и химкомбинатах, а со стороны угарного газа от выхлопных газов автомобилей и при мощных пожарах.

В-третьих, синильная кислота (цианид водорода) относится к боевым отравляющим веществам, поражение которым происходит в отсутствии боевых действий.

В-четвёртых, полезно иметь в виду, что гражданские противогазы, например, ГП-5 или ГП-7, не защищают человека ни от аммиака, ни от угарного газа, следовательно, эффективность сигаретных фильтров относительно этих компонент дыма равна нулю.

В-пятых, деготь, проходящий через легкие, частично осаждающийся в них в количестве до 1 килограмма в год и окрашивающий легкие и мокроту в

грязно-коричневый цвет, содержит букет канцерогенных веществ, образующихся при возгонке растительных материалов.

Всемирная организация здравоохранения относит никотин к наркотическим средствам. Как известно, термин «наркотическое средство» содержит в себе три критерия: медицинский, социальный и юридический. *Медицинский* - если соответствующее вещество, оказывают специфическое действие на Центральную нервную систему (стимулирующее, седативное, галлюциногенное и др.), что является причиной их немедицинского потребления и вызывает привыкание (так называемые физиологическую и психологическую зависимости). *Социальный* - если немедицинское потребление принимает такие размеры, что приобретает социальную значимость (в том числе, имеется в виду и опасность для окружающих). *Юридический* - если, исходя из двух приведенных выше предпосылок, соответствующая инстанция, на то уполномоченная, признала это средство наркотическим и включила в список наркотических средств.

Никотин отличается от наркотика всего лишь одним критерием - юридическим. Первые два критерия, применённые к никотину полностью соответствуют понятию наркотического вещества. Однако в Российской Федерации юридически никотин не отнесён к наркотическим веществам, а табачные изделия находятся в свободной (кроме лиц, не достигших 18 лет, что на практике обычно оказывается пустой формальностью) продаже и очень часто жестко и назойливо рекламируются.

При курении никотин вдыхается с дымом, через легкие попадает в кровяное русло, преодолевает гематоэнцефалический барьер и через несколько секунд попадает в центральную нервную систему (ЦНС). В последние годы в организме человека обнаружены специфические рецепторы, воспринимающие эндогенный (вырабатываемый в организме в микроколичествах) и экзогенный (табачный) никотин. При воздействии на специфические рецепторы никотин проявляет свои наркотические свойства, при неоднократном курении вызывает табачную зависимость.

Другой точкой приложения действия никотина являются вегетативные ганглии.

Влияние никотина на вегетативные ганглии и ЦНС – двухфазное: непродолжительное возбуждение переходит в длительное и выраженное торможение (при действии никотина в малых дозах преобладает возбуждение, при больших – торможение). Результат воздействия никотина на организм – повышение кровяного давления, тахикардия, могут отмечаться экстрасистолия, пароксизмальная тахикардия и приступы стенокардии.

Российский табачный рынок (объем - около 250 млрд. шт. сигарет в год) довольно устойчив. 45% курильщиков предпочитают сигареты отечественного производства, 35% - импортного, 20% не отличаются устойчивыми пристрастиями.

В стране действует 27 табачных фабрик, 9 из них - с иностранным участием.

Российская табачная промышленность в основном использует дешевое сырье, (не дороже \$2/кг).

Импортные сигареты с фильтром составляют более 40% (около 100 млрд. шт.) от общего количества выкуриваемых в стране сигарет и папирос. На отечественные сигареты с фильтром приходится 10%, еще 50% - на отечественные сигареты без фильтра и папиросы.

Табак делится на 3 основных сорта:

- 1) Virginia - светлый, мягкого вкуса, чуть сладковатый;
- 2) Berley - темный, терпкий и крепкий;
- 3) группа сортов Oriental - самого низкого качества, но более ароматные.

Вкус и аромат сигареты зависит от того, какие сорта и в каком соотношении смешиваются. Различают главным образом две мешки (смеси) табаков: American Blend (примерно 50% Virginia, 25-30% Berley и 20-25% Oriental) и Turkish Blend (на 85-90% состоит из сортов Oriental и на 10-15% из Virginia). Большинство российских сигарет делается из табака Oriental.

Табачные фильтры, задерживающие вредные вещества, бывают трех основных типов: угольный, ацетатный и бумажный (приведены по мере убывания фильтрующей способности).

Рассмотрение только самых основных отрицательных воздействий никотина позволяет сделать следующие обоснованные выводы и заключения.

1. Находящиеся в дыме продукты неполного сгорания, кислоты и др. раздражают слюнные железы, в результате повышается слюноотделение, возникает постоянное желание сплевывать, переходящее в дурную привычку.
2. Под действием дыма на голосовые связки голос грубеет, теряет свою звучность, чистоту, особенно это заметно у девушек.
3. Ядовитая слюна воздействует на слизистую оболочку желудка - отсюда потеря аппетита и болезни желудочно-кишечного тракта (гастрит, язва желудка).
4. Курение приводит к большой группе лёгочных заболеваний: хронический обструктивный бронхит, эмфизема лёгких, бронхиальная астма.
5. Возникают онкологические заболевания (рак горла, рак лёгких) вследствие поглощения при вдыхании табачного дыма сильно действующего канцерогенного вещества бензпирена и одного из наиболее активных радиоактивных элементов — полония. Доза поглощаемого в процессе выкуривания одной сигареты бензпирена пропорциональна образуемому при этом количеству смолы, поэтому весьма интересны для приверженцев опасного пристрастия сведения, приведённые в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Характеристика некоторых табачных изделий

<i>Марка</i>	<i>Никотин, мг/сиг</i>	<i>Смола, мг/сиг</i>
Parliament	0,6	9,6
Parliament lights	0,5	8,2
L&M	0,7	13,0
L&M lights	0,6	9,0
Lucky Strike	0,7	13,1
Lucky Strike lights	0,5	8,0
Stewardess	0,7	17,0
Ява Золотая	0,8	13,0
Gauloises Blondes	0,9	13,2
Opal	0,9	22,3
Marlboro	0,95	13,80
Gitanes б/ф	1,0	12,5
Winston	1,0	14,0
Winston lights	0,7	8,0
Camel	1,0	14,3
Camel lights	0,75	8,6
Космос (“Р.Дж.Р”)	1,0	15,5
TU-134	1,05	14,95
Астра б/ф	1,08	15,3
Тройка (ЗАО “Петротабак”)	1,1	15,5
Прима б/ф	1,11	16,5
Родопи	1,15	18,55
Пегас	1,24	19,0
Петр I	1,26	15,0
Беломорканал (папиросы)	1,5	30,0

6. Вследствие курения угнетаются половые железы, нарушается половая функция, развивается импотенция; возникает мужское бесплодие вследствие угнетающего действия никотина на развитие сперматозоидов.

7. Никотин оказывает особенное разрушительное действие на женский организм; для женщин курение во многих отношениях опаснее, чем для мужчин.

8. Важно обратить внимание на проблемы внутриутробного вынашивания и рождения детей в связи с активным или пассивным курением мам. Данные Российской статистики следующим образом подтверждают вред курения для матери и ребенка:

- токсикоз беременных наблюдается в 80% случаев,
- преждевременные роды, мертворожденные дети и дети с несовместимыми для жизни пороками развития в условиях пассивного курения отмечаются в 2-3 раза чаще.

Уместно также сделать небольшое отступление по поводу того, в каком возрасте женщине следует рожать ребенка. Становится очевидным, что с прогрессирующим ухудшением экологической ситуации, а также вследствие различных пагубных пристрастий, в том числе курения, с годами вредные вещества накапливаются в женском организме и при рождении ребенка в зрелом возрасте могут вызвать мутацию плода. С другой стороны, социальная обстановка такова, что молодая семья далеко не всегда в состоянии содержать детей. Вероятно, эта проблема представляет собой материал для отдельного исследования и разрешения.

9. У детей из семей, где один или оба родителя курят дома, чаще возникают простудные заболевания, бронхит и пневмония. Эти дети чаще болеют в раннем детстве, чаще пропускают школу и вообще получают меньший запас здоровья на будущую жизнь. Курение родителей на 20-80% увеличивает риск заболевания дыхательной системы, тормозит рост легких ребенка.

10. Небольшие дозы никотина способствуют повышению артериального давления, а большие дозы - угнетению деятельности сердечно-сосудистой системы; при затяжке происходит спазм сосудов, что приводит к кислородному голоданию клеток головного мозга.

11. Кислородному голоданию способствует также синильная кислота, содержащаяся во вдыхаемом дыме и блокирующая гемоглобин крови.

12. В результате курения поражаются кровеносные сосуды ног, возникает страшное заболевание – «облитерирующий эндартериит»; суть заболевания заключается в сужении и уменьшении просвета (облитерации) артерий, а, следовательно, в нарушении питания тканей ног; возникают воспалительные явления, язвы, развивается гангрена, приводящая к ампутации пораженной части ноги или обеих ног.

Всё перечисленное с небольшой поправкой относится и к так называемому «пассивному курению».

Бросить курить, т.е. преодолеть абстиненцию, – для многих курильщиков дело почти безнадежное. Рецидив отмечается у 80% курильщиков в первые два года воздержания. Никотиновая зависимость понуждает даже 50% больных, перенесших инфаркт миокарда или оперативное вмешательство на лёгких, возвращаться к курению.

Острая интоксикация никотином возникает обычно от курения сигарет, поступления никотина через кожу (никотиновый пластырь, пестициды). Симптомы отравления никотином включают тошноту, обильное слюноотделение и боль в животе, ускорение сердцебиения и повышение артериального давления (раннее проявление симптомов), замедление сердцебиения и снижение артериального давления (позднее проявление), сужение зрачков, спутанность сознания и возбуждение (позднее проявление), затем расширение зрачков, судороги и потеря сознания (позднее проявление).

1 января 2002 г. в России вступил в действие Федеральный Закон «Об

ограничении курения табака». В целях снижения вредного воздействия табачного дыма запрещается курение табака на рабочих местах, в городском, пригородном, междугородном и воздушном транспорте (при продолжительности полета менее трех часов), в закрытых спортивных сооружениях, организациях здравоохранения, образовательных организациях и организациях культуры, в помещениях, занимаемых органами государственной власти.

Курение в вышеуказанных учреждениях и организациях разрешается только в специально отведенных местах.

Закон также устанавливает соответствующие нормативы содержания смол и никотина в табачных изделиях, предусматривает размещение надписей о вреде курения на упаковках и т.д.

Закон возлагает, в том числе и на органы здравоохранения, пропаганду знаний о вреде курения табака, что, по сути, является информационно-валеологической формой работы – пропагандой здорового образа жизни.

7. АЛКОГОЛЬ И ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВЬЯ

7.1 Этиловый спирт – основа алкогольных напитков

Алкоголи (спирты) - сходные по своим свойствам химические соединения, содержащие в качестве функциональной группы гидроксильную группу -ОН. К простейшим спиртам относятся метиловый спирт CH_3OH (метанол, муравьиный спирт), этиловый спирт $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (этанол, винный спирт).

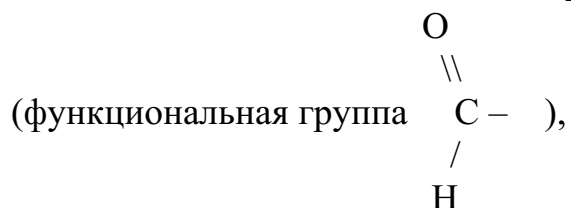
«Похитителем рассудка» именуют алкоголь с давних времен. Об опьяняющих свойствах спиртных напитков люди узнали не менее чем за 8 тыс. лет до н.э.

Потребность в алкоголе не входит в число естественных жизненных потребностей человека. Эта потребность появляется потому, что общество, во-первых, производит алкогольные напитки на основе этилового спирта и, во-вторых, «воспроизводит» культуру, обычаи, привычки, связанные с их потреблением.

В медицинской практике этиловый спирт используется прежде всего как антисептик, консервант, умеренный анальгетик, противошоковое средство, как раздражающее средство для местных процедур (компрессы, растирания).

Ситуация с употреблением этилового спирта осложняется еще и тем, что этанол - не чужеродное, естественное для человеческого организма вещество. При нормальном переваривании пищи и расщеплении углеводов в организме человека образуется небольшое количество этилового спирта. Значительно большее количество его образуется в кишечнике в результате жизнедеятельности бактерий. Концентрация эндогенного этанола ничтожна - по разным данным, от 0,001 до 0,01 г/л. Существуют и механизмы метаболизма этилового спирта в печени - система алкогольдегидрогеназы,

микросомальная этанол-оксидирующая система и система каталазы. По всем трем механизмам этанол окисляется до ацетальдегида C_2H_4O ,



Употребление алкогольных напитков – одно из труднопреодолимых, пагубных пристрастий человека.

В Санкт-Петербурге на учёте в наркологических диспансерах состоит около 60 тыс. больных алкоголизмом с отчётливой клинической зависимостью. Мировая практика показывает, что на одного дошедшего до врача алкоголика приходится ещё десять, которые имеют все признаки заболевания, но либо не лечатся, либо лечатся анонимно. Таким образом, можно считать, что в Санкт-Петербурге живёт не менее полумиллиона людей с алкогольной зависимостью.

Смертность от отравления алкогольными напитками в России по данным Госкомстата РФ превышает 40 тыс. человек в год.

7.2 Действие алкоголя на организм человека

Всемирная организация здравоохранения относит алкоголь к наркотическим веществам, длительное потребление которых вызывает потребность в нем, привыкание и ведет к необратимым морфо-функциональным изменениям в организме человека.

Как уже отмечалось, термин «наркотическое средство» содержит в себе три критерия: медицинский, социальный и юридический. *Медицинский* - если соответствующее вещество, оказывают специфическое действие на Центральную нервную систему, что является причиной их немедицинского потребления и вызывает привыкание. *Социальный* - если это немедицинское потребление принимает такие размеры, что приобретает социальную значимость (в том числе имеется в виду и опасность для окружающих). *Юридический* - если, исходя из двух перечисленных выше предпосылок, соответствующая уполномоченная инстанция признала это средство наркотическим и включила в список наркотических средств.

Так вот, этиловый спирт отличается от типичного наркотика всего лишь отсутствием юридического критерия т.к. в Российской Федерации алкоголь не включен в перечень наркотических веществ.

От 70 до 95% поступившего в организм человека этанола окисляется в печени. Вначале этанол подвергается дегидрированию под действием алкогольдегидрогеназы в присутствии никотинамидадениндинуклеотида (НАД). Таким путем протекает окисление не менее 2/3 алкоголя, поступившего в организм. Остальная часть этанола окисляется как с помощью микросомальных ферментов окисления, так и каталитической реакции. У довольно значительного числа людей европейской расы (5-20%)

обнаруживаются аномальные формы алкогольдегидрогеназы, которые отличаются высокой степенью активности по отношению к этанолу. В результате после поступления этанола в организме таких людей наблюдается быстрый подъём уровня ацетальдегида, вследствие высокой токсичности которого происходит резкая интоксикация организма.

Ацетальдегид под действием альдегиддегидрогеназы и при участии НАД превращается в уксусную кислоту. Последствия избыточного образования уксусной кислоты при алкогольной интоксикации проявляется, во-первых, в нерациональном использовании энергии; во-вторых, в накоплении в тканях восстановленных и снижении содержания окисленных форм НАД, что имеет принципиальное значение для понимания биохимической сущности алкогольного отравления. Для окисления 125 г. этанола требуется столько же НАД, сколько потребляется при окислении 500 г. глюкозы, т.е. того количества углеводов, которое расходуется организмом за сутки. В результате нарушаются жизненно важные обменные процессы, такие, как гликолиз, энергетический обмен, усиливается синтез жирных кислот и липидов, что, в частности, может приводить к жировому перерождению печени (цирроз печени).

С нейрохимической точки зрения этанол является депрессантом, транквилизатором - психотропным средством, растормаживающим кору головного мозга, уменьшающим чувство напряжения, тревоги, страха. Смысл и суть этого действия могут быть показаны следующим образом.

Среди веществ, выполняющих функции нейромедиаторов головного мозга, большое значение имеет γ -аминомасляная кислота (ГАМК). Молекула ГАМК, поступая в синаптическую область, за счёт кислотно-основных взаимодействий обычно присоединяется к соответствующим радикалам аминокислотных остатков белка нейронов мозга. В результате происходит торможение активности нейрона, обусловленное искажением локальной структуры белковой клеточной мембраны. Действительно, вследствие структурных изменений в мембране открываются каналы, образованные спиральными белками, и анионы Cl^- проникают внутрь клетки. Из-за этого естественная разность потенциалов на мембране нервной клетки повышается, и нейрон теряет способность воспринимать и передавать нервный импульс. Молекула этанола, взаимодействуя с соответствующими аминокислотными группами, способна присоединиться к белковой поверхности того же рецептора по соседству с ГАМК, усиливая взаимодействие ГАМК с белком. В результате искажение белковой мембраны, способствующее перебросу ионов Cl^- внутрь клетки, усиливается. Таким образом, в присутствии этанола нейроны головного мозга инактивируются в значительно большей степени. Сходным механизмом воздействия на нервные клетки мозга обладают наркотики нервно-седативного действия, например, диазепам, тазепам, элениум, реланиум и др.

Суммируя, можно утверждать, что этанол нарушает структуру и функции всех систем организма, и в первую очередь, нервной, эндокринной, половой и иммунной:

1. Употребление алкогольного напитка приводит к состоянию опьянения (ради его достижения, главным образом, и употребляют содержащие этанол напитки), правда, опьянение вызывает не сам этанол, а ацетальдегид, образующийся в печени.
2. Этанол вызывает расширение кровеносных сосудов (в том числе усиление потока крови в расположенных близко к поверхности кожи капиллярных сосудах, что выражается покраснением кожных покровов).
3. Попавший в организм этиловый спирт нарушает биосинтез антидиуретических гормонов, что приводит к усилению потоотделения и мочеобразования, а в итоге к обезвоживанию организма.
4. Даже в малых дозах этанол вызывает нарушения координации, остроты зрения, слуха, способность различать цвета. Алкоголь замедляет циркуляцию крови в сосудах мозга, приводя к постоянному кислородному голоданию его клетки, в результате чего наступает ослабление памяти и медленная психическая деградация. В сосудах развиваются ранние склеротические изменения, и возрастает риск кровоизлияния в мозг. Алкоголь разрушает связи между нервными клетками мозга, вырабатывая в них потребность в алкоголе и алкогольную зависимость. Разрушение клеток мозга и дегенерация нервной системы, порой приводят к пневмонии, сердечной и почечной недостаточности или органическому психозу. Белая горячка - состояние, сопровождающееся крайним возбуждением, психическим помешательством, беспокойством, лихорадкой, дрожью, быстрым и нерегулярным пульсом и галлюцинациями, которое часто возникает при приеме большого количества алкоголя после нескольких дней воздержания.
5. Злоупотребление алкогольными напитками приводит к снижению иммунитета.
6. Алкоголь угнетает продукцию тромбоцитов, а также белых и красных кровяных телец. Итог: малокровие, инфекции, кровотечения.
7. У большинства пьющих и у всех хронических алкоголиков поражена печень. При скорости поступления алкоголя в клетки печени выше скорости его распада ($0,1$ г/кг массы тела) наступает депонирование алкоголя. В этом случае этиловый спирт выступает как растворитель биологических мембран клеток печени, вызывая в них структурные изменения, дистрофические процессы с накоплением жира. При систематическом употреблении спиртных напитков жировые изменения в клетках печени заканчиваются их некрозом с последующей заменой клеток печени соединительной тканью. Так развивается цирроз печени.

8. Злоупотребление алкоголем вызывает повышение уровня холестерина в крови, стойкую гипертонию и дистрофию миокарда. Сердечно-сосудистая недостаточность ставит больного на край могилы. Люди, употребляющие алкоголь, должны быть информированы о риске безболевого инфаркта миокарда при выполнении физических нагрузок в нетрезвом состоянии.
9. Алкогольная миопатия: дегенерация мышц в результате алкоголизма. Причины этого - не использование мышц, плохая диета и алкогольное поражение нервной системы.
10. Известно, что этиловый спирт раздражающе действует на пищеварительный тракт, вызывая воспаление слизистой оболочки желудка, что неизбежно ведет к различным заболеваниям (гастрит, колит). Алкоголь подавляет продукцию муцина, выполняющего защитную функцию по отношению к слизистой желудка, что приводит к возникновению язвенной болезни. Постоянное воздействие алкоголя на стенку тонкого кишечника приводит к изменению структуры клеток, и они теряют способность полноценно всасывать питательные вещества и минеральные компоненты, что заканчивается истощением организма алкоголика.
11. Страдающие алкоголизмом, в 10 раз с большей вероятностью подвержены заболеть диабетом, чем непьющие: алкоголь разрушает поджелудочную железу - орган, продуцирующий инсулин, и глубоко извращает обмен веществ.
12. Этанол вызывает сексуальные проблемы - у половины алкоголиков отсутствует половое влечение, а треть из них – импотенты.
13. Злоупотребление алкоголем приводит к изменению внешнего облика мужчины, выражающемуся в женском типе распределения жира и уменьшении растительности на лице.
14. Алкоголь нарушает прежде всего те психические функции, которые в процессе эволюции сформировались в более поздний период развития человека, приводит к деградации личности. Это проявляется в разрушении эмоциональной сферы, депрессивности, снижении интеллекта, волевых качеств, потере жизненных интересов, а также в агрессивности поведения и склонности к насилию.
15. Алкоголь особенно опасен для женщин: они чаще пьют запоями, срок между запоями короче, чем у мужчин и длятся они дольше; лечению от алкоголизма женщины поддаются труднее, чем мужчины; практически женский алкоголизм не излечим.
16. Осложнения беременности при употреблении алкоголя наблюдаются в 2-4 раза чаще, увеличивается процент выкидышей, замедление процесса родов и другие осложнения при родах. Последствия воздействия алкоголя на плод часто бывают трагическими или даже фатальными: употребление беременными алкоголя приводит к тому, что 1/3 детей имеет алкогольный синдром, 1/3 - некоторые токсические

эффекты и только 1/3 будут нормальными детьми.

17. Употребление алкоголя усиливает характерные для пожилых людей процессы остеопороза и вместе с нарушениями координации движений и частыми падениями приводит к заметному повышению частоты компрессионных переломов позвоночника.

По уровню употребления алкогольных напитков Россия занимает первое место в мире. Душевое потребление (учитывается всё население страны вместе с детьми и старцами) в расчёте на чистый этиловый спирт вплотную приблизилось к 18 л. По данным Всемирной организации здравоохранения уровень в 8 л - начало деградации нации.

Пожилые люди старше 60 лет - самая быстро растущая группа населения России. Ожидается, что к 2015 году она достигнет 20% - к этому времени каждый третий из числа пожилых будет относиться к группе самых старых (75 лет и старше). Старческая депрессия, при которой алкоголь выступает средством самолечения, становится причиной злоупотребления алкоголем у пожилых лиц (15% всех случаев злоупотребления).

Различают злоупотребление алкоголем и алкогольную зависимость (алкоголизм). Оба термина - это медицинские понятия, подразумевающие длительное употребление алкоголя. Злоупотребление алкоголем - ситуация, при которой человек испытывает психическую алкогольную зависимость. Алкоголизм же подразумевает физическую потребность в спиртном.

Алкоголизм - хроническое заболевание, обусловленное систематическим употреблением спиртных напитков. Проявляется физической и психической зависимостью от алкоголя, психической и социальной деградацией, патологией внутренних органов, обмена веществ, центральной и периферической нервной системы. Нередко возникают алкогольные психозы (белая горячка - помрачение сознания, зрительные и слуховые галлюцинации, возбуждение, неврологические расстройства; алкогольный галлюциноз - преимущественно слуховые галлюцинации угрожающего содержания; бред ревности). Алкоголизм развивается по такой схеме:

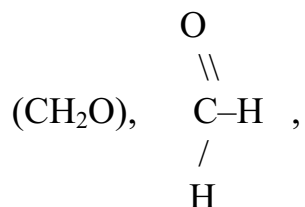
- начальная фаза - опьянение с "выпадением" памяти, но человек еще сознает свою вину;
- критическая фаза - утрата контроля над собой, развитие агрессивности, начинаются запои;
- хроническая фаза.

Синдром отмены алкоголя протекает очень болезненно, вплоть до смертельных исходов. Симптомы: сильное потоотделение, лихорадка, депрессия, раздражительность, рвота, тошнота, слуховые и зрительные галлюцинации, алкогольная кома, нарушения циркуляции и сердечной деятельности. Синдром отмены должен протекать под контролем врачей-

наркологов.

Отравления алкогольными напитками (главным образом со смертельным исходом) связаны с употреблением суррогатных напитков. Производимые практически беззатратным смешением технического этанола с водопроводной (в лучшем случае) водой они предельно дешёвы и тем самым привлекательны малоимущим слоям населения (в том числе подросткам и молодёжи). Технический же спирт, вырабатываемый для последующего многотоннажного органического синтеза в производстве товаров народного потребления, может содержать до 6 - 12% метилового спирта.

В печени под действием алкагольдегидрогеназы метиловый спирт подвергается превращению, аналогичному превращению этилового спирта - метанол превращается в формальдегид:



а затем в муравьиную кислоту. Наибольшие неприятности для человеческого организма связаны с формальдегидом. Формальдегид за счёт прочных водородных связей сшивает белковые молекулы и, в первую очередь, соединяет белки сетчатки глаза поперечными связями, снижает снабжение сетчатки кислородом, а также повреждает ганглии (узлы нервных клеток, находящихся вне центральной нервной системы), что приводит к дегенерации зрительного нерва и постоянной слепоте.

50 миллилитров метанола - смертельная для человека доза.

Большую опасность представляет также немедицинское употребление лекарственных спиртовых настоек, продаваемых в аптеках. Привлекают их дешевизна и гарантия качества, однако, неумеренный приём любых лекарственных препаратов может привести к тяжелейшим отравлениям.

Первая помощь при отравлении алкоголем: промывание желудка через зонд, солевое слабительное, форсированный диурез.

8. НАРКОТИКИ, НАРКОМАНИЯ, НАРКОТИЗМ

«Мы приблизились к критической черте, когда можно потерять целое поколение молодёжи» – это фрагмент одного из заявлений В.И. Матвиенко в бытность её вице – премьером Российского правительства.

Сейчас в России на учете в качестве наркоманов (греч. *narke* - оцепенение, онемение, *mania* - страсть, безумие) состоит чуть меньше полумиллиона человек. Около 350 тыс. из них – тяжелые больные, лечение которых крайне затруднительно. Если учесть, что по мировой практике обратившиеся за помощью составляют едва десятую часть общего числа

наркозависимых, а наркомания в России распространяется весьма быстро (табл. 8.1), то картина представляется весьма мрачной.

Таблица 8.1

**Число зарегистрированных наркоманов
на 100 тыс. населения России**

Годы	1992	1994	1996	1998	2000	2002
Состояло на учете	22,0	32,3	60,2	109,9	186,6	225,3

Наиболее стремительно наркомания распространяется среди подростков и молодых людей. Три четверти наркоманов – молодёжь до 30 лет.

Официально признаётся, что в России ежегодно умирает около 30 тыс. наркоманов.

Наркотики знакомы людям уже несколько тысяч лет. Их потребляли люди разных культур, в разных целях: во время религиозных обрядов, для восстановления сил, для изменения сознания, для снятия боли и неприятных ощущений. Люди каменного века знали опиум, гашиш и кокаин и использовали эти наркотики для изменения сознания (в ходе религиозных обрядов) или при подготовке к сражению. На стенах погребальных комплексов индейцев Центральной и Южной Америки есть изображения людей, жующих листья коки (один из способов приема кокаина), датируемые серединой 3 тыс. до нашей эры. Европейцы узнали опиум и гашиш, широко распространенные на Востоке, в результате крестовых походов и путешествий Марко Поло. Позднее путешествия, главным образом англичан, французов, португальцев и испанцев в Америку принесли новые открытия. Основные психоактивные вещества, привезенные в Европу из Америки – кокаин (из Южной Америки), различные галлюциногены (из Центральной Америки) и табак (из Северной Америки).

До начала XX века практически не существовало ограничений на производство и потребление наркотиков. Иногда делались попытки сократить или вообще запретить использование определенных веществ, но они были непродолжительными и, как правило, неудачными. Многие из названных наркотиков в свое время использовались в лечебных целях. Опиаты (опиум и морфий) на протяжении всего XIX века использовались при лечении всевозможных заболеваний – ревматизма, болей, лихорадки, белой горячки, простуды и др., служили анестезией при хирургических операциях. Врачи широко использовали их и часто прописывали больным, при этом очень плохо представляя себе, как они воздействуют на организм. Они знали только, что опиаты снимают боль и другие, большей частью непонятные, симптомы.

То, что наркотики вызывают привыкание, было ясно осознано только в

1870-х годах. Хлороформ и эфир разрабатывались как анестезирующие препараты, кокаин использовали для лечения депрессии и снятия болезненных ощущений. Его даже применяли как лекарство от опиумной зависимости. Во второй половине XIX века врачи нашли много применений марихуане, в том числе при лечении бессонницы и нервных расстройств, использовали для лечения депрессии и снятия болезненных ощущений. В XX веке появляются синтетические стимуляторы (например, амфетамины) и некоторые из них долгое время можно было приобрести без рецепта.

В наши дни наркомания стала болезнью незащищенных слоев общества, а точнее, самых слабых его членов.

8.1 Классификация наркотиков

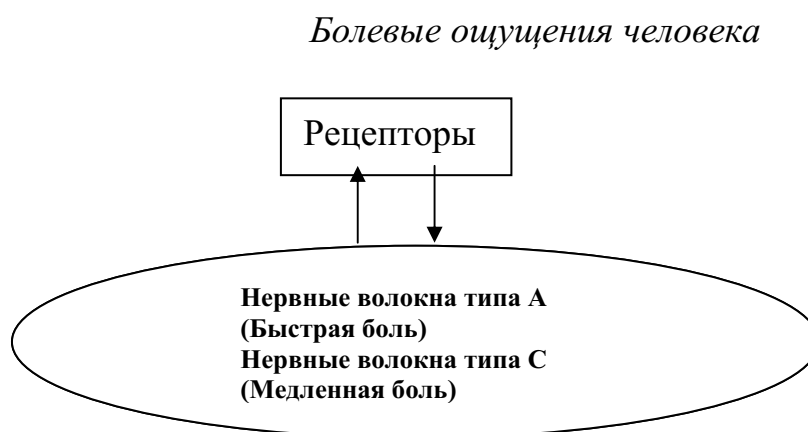
Наиболее часто наркотики подразделяют на следующие классы:

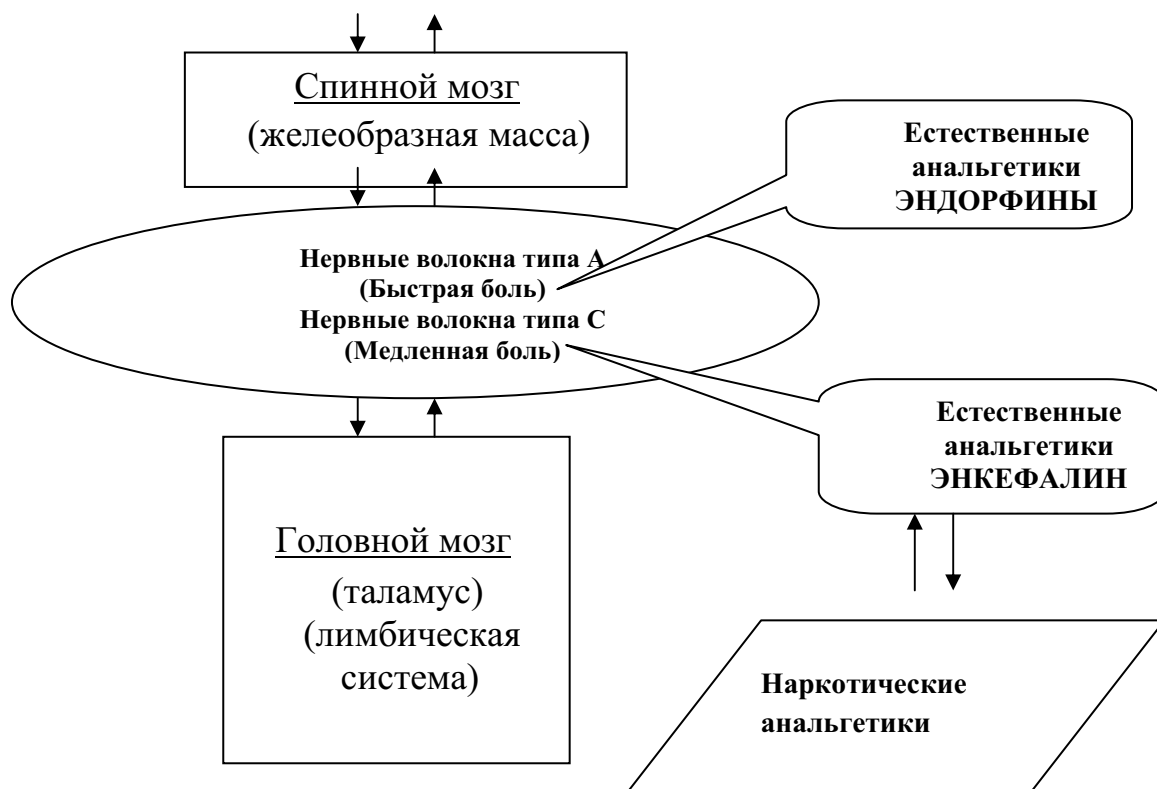
1. Наркотические средства затормаживающего действия.
2. Наркотические средства возбуждающего действия.
3. Снотворно-седативные наркотики.
4. Психостимуляторы.
5. Наркотические средства галлюциногенного действия.

Психостимуляторы не всегда выделяются в отдельный класс, по механизму действия они схожи с наркотиками возбуждающего действия, поэтому и рассматриваются нами именно в этом классе.

8.2 Наркотики затормаживающего действия

Наркотики затормаживающего действия относятся к наркотическим анальгетикам (веществам, утоляющим, успокаивающим боль). Чтобы понять механизм их действия, обратимся к схеме болевых ощущений человека (боль - психофизиологическая реакция организма, возникающая при сильном раздражении чувствительных нервных окончаний, заложенных в органах и тканях).





Существуют два типа болевых нервов: толстые *нервные волокна типа А* передают сигналы быстро (со скоростью 5-100 м/с), а более тонкие *нервные волокна типа С* передают сигналы значительно медленнее (со скоростью 0,3-3 м/с). Соответствующие сигналы называют быстрой и медленной болью. Быстрая боль является реакцией на ранение или иное повреждение и обычно строго локализована. Медленная боль часто представляет собой тупое болевое ощущение и обычно менее четко локализована.

Оба типа нервных волокон связаны со спинным мозгом; здесь они стимулируют нейроны, подающие сигналы в головной мозг человека, причем эти сигналы подвергаются локальной трансформации. Сигналы, поступающие по нервным волокнам типа А, возбуждают клетки желатинообразной части спинного мозга, а сигналы, передающиеся по нервным волокнам типа С, ингибируют их. В общем случае медленно и быстро передающиеся сигналы могут взаимодействовать весьма сложным образом.

В ответ на болевые сигналы клетки головного мозга выделяют свои собственные анальгетики – эндорфины и энкефалины. Химически они представляют собой полипептиды (полипептидная цепь создаётся при взаимодействии аминок групп одних аминокислот с карбоксильными группами других). Эндорфины имеют довольно длинную полипептидную цепь и блокируют нервные клетки быстрой боли; энкефалины имеют совсем короткую полипептидную цепь и блокируют нервные клетки типа С желеобразной части спинного мозга, таламуса и лимбической системы. (*Лимбическая система* – совокупность ряда структур головного мозга,

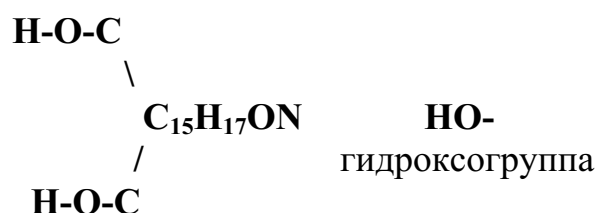
участвующая в регуляции инстинктивного поведения человека, эмоций, сна, бодрствования, памяти, обоняния, функций внутренних органов и др. *Таламус* – главный подкорковый центр, направляющий импульсы всех видов чувствительности к стволу мозга, подкорковым узлам и коре больших полушарий.)

Наркотики затормаживающего действия – это наркотические анальгетики, аналоги энкефалинов.

В число наркотических средств затормаживающего действия входят *опиаты* (от греческого «оріон» – маковый сок). Опий (опиум) – высохший на воздухе млечный сок опийного мака, вытекающий из надрезов, сделанных на незрелых головках. Имеет вид комочков или однородной массы бурого цвета. Содержит около 20 алкалоидов, в том числе морфин, кодеин, папаверин и др. Небольшое количество наркотического вещества содержится и в стеблях мака, поэтому наркоманами используется и маковая соломка.

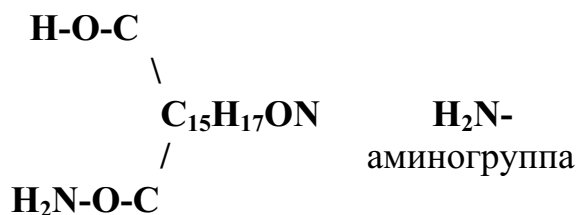
К опиатам относятся сам опий, омнопон, морфин, кодеин, героин, дионин (этилморфин), метадон, фентанил, β-метилфентанил, леворфанол, промедол и др.

МОРФИН, $C_{17}H_{19}O_3N$



Морфин эффективно ослабляет медленную боль, но не влияет на быструю. Много морфиновых рецепторов расположено в желеобразной части спинного мозга, в которой происходит первичная обработка болевых сигналов; именно здесь морфин повышает порог появления медленной боли. Морфиновые рецепторы изобилуют также в срединной области таламуса, а также в лимбической системе.

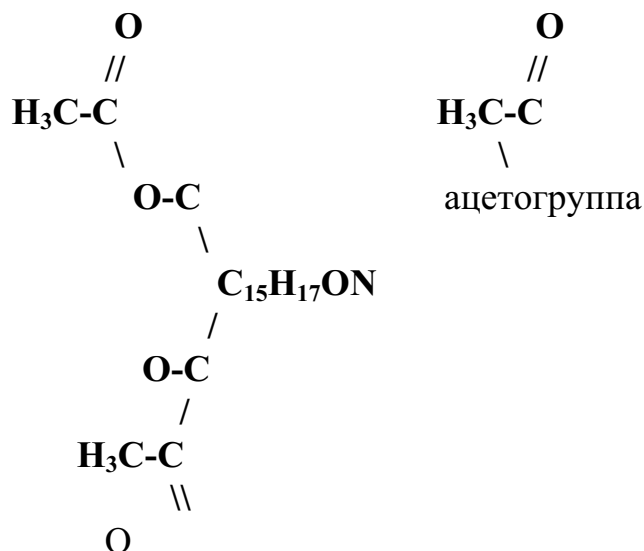
КОДЕИН, $C_{17}H_{21}O_3N_2$



Судя по приведённой формуле, кодеин – аналог морфина,

отличающийся от последнего тем, что один атом водорода гидроксильной группы замещен аминогруппой.

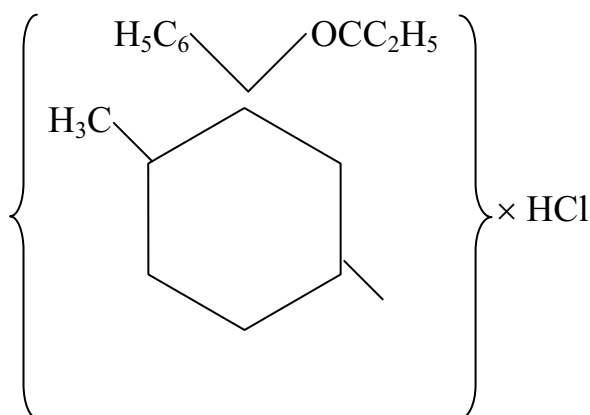
ГЕРОИН, $C_{21}H_{25}O_5N$

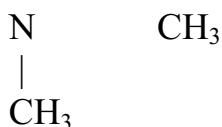


Героин – по сути, тот же морфин. Только в героине нарушены обе гидроксогруппы морфина. Места атомов водорода гидроксильных групп занимают ацетогруппы. Поэтому героин получают из морфина путем его модификации. Разрушая гидроксогруппы, ослабляют водородные связи, в результате чего связь героина с плазмой крови становится незначительной, и героин легче усваивается, действует сильнее и жестче, чем морфин.

К полностью синтетическим наркотическим анальгетикам относится, например, промедол.

ПРОМЕДОЛ





8.3 Наркотики возбуждающего действия

Известно, что этиловый спирт в небольших количествах образуется в организме человека, в частности в процессе метаболического превращения пищи. Поэтому, вероятно, этанол, поступающий в организм с алкогольными напитками, не воспринимается им как нечто чужеродное, так как предусмотрен и механизм дальнейшей его переработки. Не здесь ли лежат корни сравнительно легкого усвоения алкоголя человеческим организмом, наследственной предрасположенности к нему, быстрого привыкания и возникновения физической и психической зависимости от него, развития алкоголизма. Алкогольные напитки могут быть получены сравнительно легко, употребляются людьми практически в течение всего исторического периода развития человечества, созданы и совершенствуются технологии их приготовления, развита культура их потребления.

Можно утверждать, что проблемы наркомании, относящиеся, по крайней мере, к наркотическим средствам возбуждающего действия (НСВД), сходны с проблемами алкоголизма. Дело в том, что организм человека тоже синтезирует и использует в процессе жизнедеятельности вещества, подобные НСВД (адреналин, норадреналин); наркотики возбуждающего действия, как и в ситуации с алкоголем, доступны человеку, так как, либо применяются людьми в лечебных целях, либо известны и используются для получения удовольствия с давних пор. Как и в случае с алкоголем, имеются природные источники НСВД и их синтетические аналоги, возникает быстрое привыкание, физическая и психическая зависимость от них. Существенная разница заключается лишь в том, что природа с помощью так называемых водородных связей создала мощный барьер поступлению адреналина и норадреналина из крови в мозг, а человек, в отличие от нее, подбором природных веществ и целенаправленным синтезом НСВД сделал все, чтобы облегчить этот переход.

Человеческий мозг имеет отдел, называемый лимбической системой, которая контролирует эмоции и трансформирует их в действия. Лимбическая система представлена сетью высокоразветвленных многосинаптических нейронов (некоторые нейроны головного мозга имеют по 4 – 20 тыс. синапсов).

Напомним, что общая картина передачи нервного импульса с одного нейрона на другой состоит в следующем. В тот момент, когда нервный импульс поступает на окончание нейрона по одну сторону синапса, здесь из особых пузырьков внутри нейрона выделяются молекулы медиатора; они

преодолевают синаптическую щель, проникают в нейрон, лежащий по другую сторону синапса, и вызывают в нем электрохимические процессы, приводящие к появлению нервного импульса. Теперь «возрожденный» импульс может продолжать свое движение по следующему нейрону.

Роль медиаторов выполняют норадреналин (норэпинефрин) и адреналин (эпинефрин):

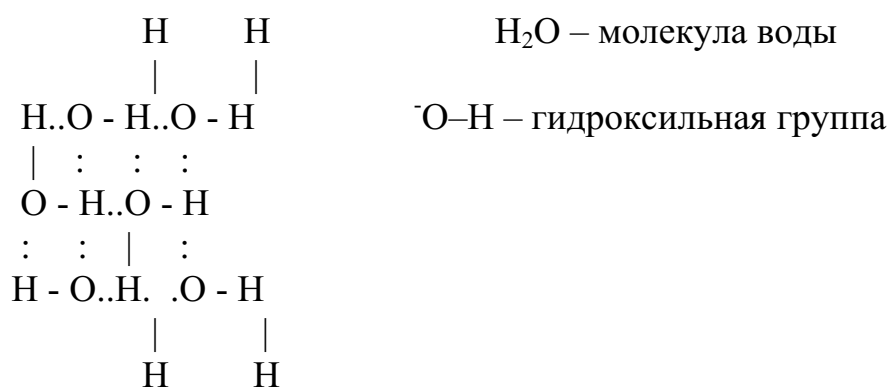
Норадреналин, $C_8H_{11}O_3N$,

Адреналин, $C_9H_{13}O_3N$

Адреналин отличается от норадреналина только метильным радикалом ($-CH_3$), замещающим атом водорода аминогруппы ($-NH_2$).

Можно сказать, что лимбическая система в каждый момент времени задействована в той мере, в какой имеющегося количества норадреналина и адреналина хватает для осуществления проводимости нервных импульсов.

В человеческом организме адреналин и норадреналин, кроме того, в качестве гормонов участвуют в регуляции углеводного и жирового обмена и поэтому в значительных количествах вырабатываются надпочечниками. Если бы они в таких высоких концентрациях вместе с кровью поступали в мозг, работа лимбической системы была бы полностью дезорганизована. Поэтому природа построила мощный барьер в виде гидроксильных групп $-OH$ (а их по три группы содержится в каждой молекуле нейромедиатора), которые за счет образования прочных водородных связей с молекулами воды удерживают адреналин и норадреналин в плазме крови и не дают им переходить в клетки головного мозга. *(Водородная связь образуется в данном случае между атомами кислорода гидроксильных групп молекул адреналина и норадреналина и атомами водорода молекул воды, подобно тому, как она образуется между молекулами воды:*



(Двумя точками обозначена водородная связь).

Известно, что если бы не существовали прочные водородные связи, вода при комнатной температуре была бы газом, как, например, сероводород, и переходила бы в привычное нам жидкое состояние только при -100°C).

Для обеспечения клеток мозга адреналином и норадреналином они по мере необходимости в незначительных количествах ферментативным путем

синтезируются непосредственно в мозге из тирозина (тирозин - аминокислота).

Применяющиеся сейчас наркотические средства возбуждающего действия - амфетамин, метамфетамин, экстази, кокаин, кофеин, теобромин, тетрагидроканнабинол, эфедрон и др. по своему составу близки к адреналину и норадреналину и могут выполнять функции нейромедиаторов, но лишены гидроксильных групп и, следовательно, имеют возможность беспрепятственно переходить из крови, если они в ней оказались, в клетки головного мозга и расстраивать его лимбическую систему.

Амфетамин, C_9H_9N (фенамин, бензэдрин)

Амфетамин существует в виде двух оптических изомеров. Изомер, вращающий плоскость поляризации света вправо, обладает значительно большей физиологической активностью. Этот изомер называется дэксэдрином.

Метамфетамин, $C_{10}H_9N$, (первитин, метэдрин, спид (от англ. speed - скорость))

Отличается от амфетамина только метильным радикалом ($-CH_3$), замещающим атом водорода амино-группы ($-NH_2$).

Ecstasy (метилendioксиметиламфетамин (МДМА), экстази.

Впервые получен в 1986г. в Англии. В России распространяется только импортный (следовательно, не самодельный и достаточно чистый).

После регулярного приема экстази в течение года 80% подростков становятся постоянными пациентами психиатрических клиник.

Кокаин, $C_{17}H_{21}O_4N$

Алкалоид, содержащийся в листьях кустарника Кока (Южная Америка). Кокаин-гидрохлорид – белое порошкообразное вещество или бесцветные игольчатые кристаллы; кокаин-основание – порошок кремового или бежевого цвета, обычно влажный, или кускообразное вещество. Действует аналогично амфетамину.

Кофеин, $C_8H_{10}O_2N_4$

Алкалоид, содержащийся в зернах кофе (*Coffea arabica*), листьях чая (*Thea sinensis*), в семенах какао (*Theobroma cacao*), орехах (семенах) колы (*Cola acuminata*).

Кофеин относится к психостимуляторам. Они повышают настроение, способность к восприятию внешних раздражений, психомоторную активность. Они уменьшают чувство усталости, повышают физическую и умственную работоспособность (особенно при утомлении), временно снижают потребность во сне (средства, взбадривающие утомленный организм, получили название "допинг" от английского to dope - давать наркотики).

У кофе особенно выражено прямое возбуждающее влияние на кору головного мозга.

В одной чашке чая (200 мл) содержится 70 мг кофеина, в чашке кофе - 100 мг, в порции какао - 5 мг, а в порции кока-колы - 40 мг.

При длительном применении кофеина развивается маловыраженное привыкание. Возможно возникновение психической зависимости (теизм).

Острое отравление кофеином дает ранние симптомы анорексии (отсутствие аппетита), тремора (дрожание, в том числе пальцев рук) и беспокойства. Затем следует тошнота, тахикардия, гипертония и спутанность сознания. Сильная интоксикация может вызвать делирий («белая горячка»), судороги, наджелудочковую и желудочковые тахикардии, гипокалиемию и гипергликемию.

Хронический прием высоких доз кофеина может привести к нервозности, раздражительности, гневливости, постоянному тремору, мышечным подергиваниям, бессоннице и гиперрефлексии.

Подтвержденная летальная доза составляет 10 г.

Теобромин, $C_9H_{12}O_2N_4$

Отличается от кофеина только метильным радикалом ($-CH_3$), замещающим атом водорода имино-группы ($-NH$).

Теобромин содержится в какао (Теброма по гречески означает «пища богов»), чае (очень немного) и орехах кола. В какао его содержится приблизительно в семь раз больше, чем кофеина.

Шоколад - это сильный наркотик. Оказывает намного более сильное влияние на женщин, чем на мужчин. Полное исключение из диеты ставшего привычным шоколада может привести к характерным симптомам периода отвыкания от наркотических препаратов.

Тетрагидроканнабинол, $C_{21}H_{30}O_2$

Действующее начало гашиша. Получают из южных сортов конопли. Конопля выделяет смолу, которая покрывает цветы и ближайшие к ним листья и которая является основой для получения наркотиков. Вообще, как наркотик используют все части растения, кроме корней. Разновидности гашиша - анаша, план.

Марихуана - высушенные и измельченные листья и цветы индийской конопли. При курении марихуаны организм биологически беззащитен от поступающего в него тетрагидроканнабинола. Тетрагидроканнабинол вызывает изменения в психике (например, галлюцинации, неадекватные эмоции, расстройства воли и др.).

Использование наркотических средств возбуждающего действия носит запойный характер, как и при злоупотреблениях алкоголем. Запой длится 5-7 дней.

Все наркотики возбуждающего действия используются молодежью на вечеринках, дискотеках и так называемых «тусовках». Эти наркотические средства наиболее коварны, так как под их воздействием еще не окрепший организм действует на износ и интенсивно истощается. Обычно происходит потеря сознания, за которой возможна смерть от инфаркта миокарда.

От наркотиков возбуждающего действия развивается неизлечимая импотенция.

8.4 Снотворно-седативные наркотики

Снотворно-седативные препараты относятся к классу веществ психотропного действия. Они назначаются как средство от бессонницы, а при неумеренном употреблении оказывают наркотическое действие. Снотворно-седативные наркотики – это по большей части производные бензодиазепинов: диазепам (валиум), тазепам (нозепам), нитразепам (могадон), хлордиазепоксид (либриум), элениум, реланиум и др. Механизм их действия можно представить на основе представлений о снятии бессонницы.

Очень часто причиной бессонницы является состояние общего беспокойства, связанное с повышенной активностью нейронов лимбической системы. Как уже отмечалось, лимбическая система кроме всего прочего контролирует эмоциональную сферу человека. Повышенная активность может распространяться и на ствол мозга (наиболее примитивную его часть) и тем самым поддерживать состояние бодрствования. Производные бензодиазепинов связываются с молекулами белков в синапсах и повышают активность нейромедиатора ГАМК. Нейромедиатор гамма-аминомасляная кислота, $C_4H_9O_2N$ (ГАМК) содержится в синаптических пузырьках пресинаптической части синапса. При раскрытии синаптического пузырька и освобождении нейромедиатора последний мигрирует через синаптическую щель к постсинаптической части синапса, участвуя в формировании нервного импульса. Обычно молекула ГАМК ингибирует активность нервной клетки, то есть замедляет передачу нервных импульсов. Ингибирование связано с искажением локальной структуры клеточной мембраны под действием ГАМК; в результате расширяются каналы, по которым хлорид-ионы (Cl^-) могут проникать в клетку. Повышение концентрации Cl^- внутри клетки изменяет разность потенциалов на мембране, и клетка теряет способность нормально функционировать.

Молекулы снотворно-седативных наркотиков связываются с тем же белком, что и молекула ГАМК, но в другом, расположенном неподалёку центре; в результате форма молекулы белка искажается, а связывание ГАМК с белком облегчается. Следовательно, наличие снотворно-седативных наркотиков в жидкости, окружающей синапс, косвенно влияет на разность потенциалов на мембране нервной клетки путём ускорения связывания ГАМК и таким образом расширения каналов для хлорид-ионов. Снотворно-седативные наркотики интенсифицируют процесс ингибирования нервных клеток молекулами ГАМК. Связывающих бензодиазепамовых центров особенно много в лимбической системе, поэтому в присутствии снотворно-седативных наркотиков подавляются аномально высокая активность этой системы, которую человек ощущает как беспокойство, беспричинный страх и чрезмерно возбуждённое состояние.

У человека может развиваться небольшое привыкание к снотворно-седативным наркотикам.

Аналогично бензодиазепамам действуют молекулы этилового спирта. Поскольку снотворно-седативные наркотики и этанол присоединяются к одной и той же молекуле белка, они проявляют сильнейший синергический (усиливающий) эффект. Именно по этой причине одновременный приём снотворно-седативных препаратов и этилового спирта может привести к смертельному исходу.

8.5 Наркотики галлюциногенного действия

Препараты галлюциногенного ряда исключительно агрессивны в отношении головного мозга. Фактически, интоксикация любым галлюциногенным препаратом является искусственно вызванным психотическим расстройством. Именно поэтому вещества данной группы у фармакологов называются психодизлептиками (т.е. разрушающими психику).

Галлюциногены вмешиваются в работу нескольких типов синапсов и полностью дезорганизуют работу нервной системы. После элиминации, т.е. удаления, например, ЛСД из мозга, многие клетки уже не могут восстановить нормальное функционирование синапсов.

Более точный термин - препараты, изменяющие сознание, так как иногда они не вызывают галлюцинаций, а искажают самоощущение наркомана. И он чувствует измененным не только окружающий мир, а еще и себя. В группу галлюциногенов входят очень разные по химическому составу продукты – это и препараты, изменяющие сознание, и некоторые продукты натурального происхождения. У наркоманов большинство галлюциногенов носят объединяющее название «кислот» (по-английски «acid»).

Грибы. Содержат псилоцин и псилоцибин. В настоящее время, видимо, один из наиболее распространенных галлюциногенных препаратов в нашей стране. Доступны только в конце лета. Выглядят как маленькие коричневые поганки на тонкой ножке, шляпка имеет фиолетовый оттенок. Наркоманы их едят жареными, вареными и сырыми. Видимо, считают, что это - лучший из способов стать идиотом.

РСР, он же фенциклидин. Встречается редко, как и сходные с ним препараты. Обычно в виде порошка.

ЛСД, $C_{20}H_{27}N_3O$ (аббревиатура от нем. lysergsaure diethylamide), диэтиламид лизергиновой кислоты.

ЛСД - самая сильная галлюциногенная субстанция, известная человеку. ЛСД встречается в виде прозрачного раствора, порошка и в виде разноцветных марок, напоминающих почтовые (их основа пропитана раствором наркотика). Дозировки этого наркотика измеряются в миллионных долях грамма (микрограммах). Для сравнения: кокаин и героин делят на

миллиграммовые доли. Если же сравнивать ЛСД с другими галлюциногенами, то это вещество в 100 раз сильнее псилоцибина и псилоцина, и в 4000 раз мощнее мескалина (компонент мухомора). Минимальное количество наркотика, после приёма которого появляется галлюциногенный эффект, для человека равно примерно 25 микрограммам. Как выяснилось в течение последних нескольких лет, в дозах, продаваемых на улицах, содержится от 20 до 80 микрограмм ЛСД.

ЛСД был синтезирован в 1938 году химиком, работавшим на Sandoz Laboratories (Швейцария). Вообще-то это вещество было изобретено как циркулятивный и респираторный стимулятор. Как бы то ни было, никаких лечебных воздействий этого «лекарства» обнаружено не было и поэтому изучение возможных последствий его применения было прекращено. В 40-х годах прошлого века интерес к этому препарату стал весьма оживленным, ибо кому-то пришло в голову, что им можно лечить шизофрению. В связи с тем, что структура ЛСД несколько схожа с химикатом, присутствующим в головном мозге человека, и с тем, что он примерно также воздействует на психозы, наркотик стал использоваться как сырье для исследований в области психических заболеваний. Позднее это вещество заинтересовало военных, что в итоге привело к использованию ЛСД в качестве боевого отравляющего вещества психохимического действия.

Эффекты от приёма ЛСД могут быть подразделены на: так называемые позитивные, нейтральные и негативные.

Позитивные эффекты: увеличение энергии (стимуляция), улучшение ассоциативного и креативного мышлений, подъем настроения, обострение восприятия и понимания музыки, обострение чувств, видения при открытых и закрытых глазах, глубокое духовное познание себя, меняющее взгляды на жизнь.

Нейтральные эффекты: необычные ощущения тела (плывущее лицо, мурашки, непонятная энергетика), странные мысли и речь, изменение отсчета времени, легкое поднятие температуры тела.

Негативные последствия: постоянная тревога, загруженность, повышенное потоотделение, головокружение, растерянность, мегаломания, слишком настороженное, чувствительное восприятие музыки и звуков, паранойя, страх, паника, ненужные и ошеломляющие ощущения, вспышки воспоминаний.

Даже, однократная интоксикация ЛСД может необратимо повредить головной мозг и навсегда оставить в психике следы, неотличимые от заболевания шизофренией. Главная опасность заключается в том, что, по-видимому, ЛСД вызывает хромосомные нарушения. Поэтому употребляющие этот наркотик мужчины или женщины рискуют иметь неполноценных детей.

8.6 Наркотизм в молодежной субкультуре Санкт-Петербурга

Социально-демографическая характеристика: Мужчины – 62,5%, женщины – 37,55; средний возраст – 20 лет; проживают в отдельных квартирах – 59,8%, в коммунальных – 23,3%; в родительских семьях проживают – 69,5%, имеют свою семью – 17%, одинокие – 13,3%.

Первое употребление наркотика: марихуана – 58,5%, галлюциногены – 16%, токсические вещества – 9,3; кокаин – 5,5%, психостимуляторы – 4,3%, опиаты – 3,8%, барбитураты – 2,5%.

Возраст: 12-14 – 6,0%, 15-17 – 24,3%, 18-20 – 38,3%, 21-24 – 21,8%, 25-30 – 7,5%.

Социальное положение: учатся – 60,3% (в том числе в ВУЗе – 25%), работают – 10,5%, не работают и не учатся – 11,5%.

8.7 Особенности подростковой наркомании

1. Использование самых дешевых препаратов
2. Внутривенное введение наркотика
3. Многократное использование одноразовых шприцев
4. Отсутствие элементарных санитарно-гигиенических знаний

Одно из следствий, вытекающих из особенностей подростковой наркомании, состоит в том, что ВИЧ-инфицирование наступает раньше привыкания к наркотикам.

8.8 Причины смерти наркоманов

Приведённые ниже причины ранжированы в порядке убывания значимости.

- *Сепсис*
 - *Гепатит.* В среднем по России заболеваемость острым гепатитом С составила 17 случаев на 100 тыс. жителей. В Санкт-Петербурге существенно больше – 59. Для Петербурга впору объявлять эпидемию по гепатиту. Однако она регистрируется только в возрастной группе от 15 до 30 лет. Гепатит обнаруживается почти у 80% наркоманов. Ситуация осложняется тем, что гепатит С на начальных стадиях протекает бессимптомно. Стоимость лечения хронического гепатита С – до \$8 тыс. за курс. Причём врачи не гарантируют стопроцентного излечения.
 - *СПИД*
 - *Острая почечная недостаточность*
 - *Инфаркт миокарда*
 - *Передозировка наркотика.* За год в России от передозировки умирает до 70 тыс. потребителей наркотиков.
 - *Суицид*
- Средняя продолжительность жизни наркомана с момента первого

приема наркотика – 5-7 лет.

Смерти предшествуют: атрофия клеток головного мозга, нарушения нервной системы, параличи, импотенция, снижение иммунитета, интоксикация организма.

8.9 Мифотворчество и наркомания

Человеку свойственно оправдывать свои поступки, поведение. В этом он видит опору своему уму понимаемому предосудительному образу жизни. Для этого создаются мифы, в которые так хочется верить и отодвигать от себя даже реально видимую опасность. Создание и распространение мифов нужно также наркодельцам, цинично заинтересованным только в максимальном сбыте своего смертоносного товара.

Миф первый - наркомания – признак элитарности, романтизма.

В начале XIX столетия английский поэт Томас де Куинси, страдавший алкогольной зависимостью, настолько ярко описал в своих мемуарах ощущения наркотического опьянения и обосновал гипотезу лечения от алкоголизма с его помощью, что в считанные месяцы приобрел тысячи последователей.

Как грибы после дождя появились клубы и общества курильщиков опия с самыми благородными намерениями - излечиться от алкоголизма.

Несчастливая добрая Англия: целые десятилетия ее золотая молодежь «оттягивалась» от алкоголизма с помощью длинной курительной трубки, которая так и осталась на полотнах известных мастеров в качестве атрибута дэнди из высшего света.

Похоже, что именно это обстоятельство наложило на наркоманию отпечаток элитарности и романтизма.

Большинство людей, употребляющих наркотики, ставят себя выше общества, его законов и норм, считая себя сверходаренными и сверхценными личностями.

Скорбный список погибших звезд 60 - 80-х годов прошлого века настолько велик, что именно артистическая среда первой решилась сказать: «Нет - наркотикам!»

Надо отдать должное мужеству этих людей - кумиров молодежи, которые, в отличие от английских дэнди, не стали делать хорошей мины при плохой игре и нашли в себе силы признаться, что страдают страшным пороком.

Миф об элитарности наркоманов стал величайшим заблуждением прошлого века.

Миф второй - наркотики – дань моде, элемент молодежной субкультуры; умрет субкультура – перестанут употреблять наркотики.

Миф третий – наркоманами становятся только люди с определённым складом личности. Но исследования установили, что «наркоманической личности» не существует. Самой значимой причиной первого употребления

наркотика является любопытство, в том числе и праздное. Поэтому. Чем шире распространение наркотика, тем больше вероятность стечения обстоятельств, которые приведут к началу его употребления. А затем и злоупотребления.

Миф четвертый - опасность представляют только «тяжелые» наркотики – опиаты. Этот миф, подтверждая тяжесть абстинентного синдрома (так называемой ломки), характерного для опиатов, скрывает ещё более тягостную, практически не преодолимую, характерную для всех наркотиков, психологическую зависимость от наркотиков.

Миф пятый - наркоманию на любой стадии можно вылечить. Зарубежные и отечественные наркологи убеждённо заявляют: «Наркомания не излечима!» Известные немногочисленные исключения лишь подтверждают правило.

Миф шестой - употребление наркотиков не влияет на продолжительность жизни. На самом деле средняя продолжительность жизни наркомана с момента первого приема наркотика – 5-7 лет.

8.10 Развитие наркомании и внешний вид наркомана

Существует несколько стадий наркомании. Первоначальный прием наркотика обычно вызывает защитную реакцию организма, объясняемую их токсическим действием. Это может быть головная боль, головокружение, тошнота, рвота. К счастью для некоторых подростков первый опыт приема наркотика этим и заканчивается. Однако при повторных приемах наркотика начинает преобладать эйфория, а защитная реакция постепенно слабеет. Затем появляется потребность постоянно увеличивать дозу для достижения так называемого кайфа.

Развивается навязчивое влечение к наркотику, обусловленное появившейся психологической зависимостью от него.

Под психологической зависимостью понимают состояние, при котором наркотическое средство вызывает чувство удовлетворения и подъема и которое требует периодического возобновления приема этого вещества, чтобы испытать удовольствие или избежать дискомфорта.

Уже через 1 - 2 месяца доза, например, морфия может превысить первоначальную в 200 раз. Для здорового человека она смертельна, для морфиниста необходима, чтобы поддерживать нормальный психический тонус.

Нет больших страданий, чем те, которые испытывает наркоман из-за отсутствия наркотика. Сами наркоманы называли это состояние ломкой, которая появляется, если наркотик не поступает в организм в течение 10-12 часов. Озноб и чувство жара, потливость и гусиная кожа, боли в мышцах и суставах, судорожные припадки и психозы - это лишь словесное перечисление симптомов абстиненции, неспособное передать и сотой доли мучений наркомана. Он готов на любые поступки, вплоть до убийства и

захвата заложников, - лишь бы избежать или прекратить нечеловеческие страдания.

Очень быстро наступает полное психофизическое истощение. Бессонница и бледность, необычно широкие зрачки и маскообразное, лишенное привычной мимики, застывшее лицо, сухость слизистых оболочек, дрожащие, с исколотыми и воспаленными венами руки, многочасовая зевота, частое чихание и постоянно заложенный нос - вот наиболее типичный вид наркомана.

Уже через 2-3 года употребление наркотиков приведет к общему истощению организма. Человек худеет, его кожа приобретает желтоватый оттенок, появляются ломкость ногтей и волос, полная и необратимая импотенция.

Наркотики вызывают такую психическую и физическую зависимость, что у наркомана полностью прекращается выделение собственных эндоморфинов. Это приводит к крайне мучительному состоянию: человек начинает ощущать болевую импульсацию не только от прикосновения одежды к коже, но и пульсации сосудов и даже трения суставных поверхностей при движении конечностей, чего никогда не бывает при нормальном фоновом уровне эндоморфинов. Его тело превращается в одну сплошную рану, причиняющую нескончаемую боль.

Он теряет способность даже к малейшим физическим и психическим нагрузкам. Наступает преждевременное старение с признаками слабоумия. Полностью утрачиваются прежние чувства и интересы, единственной заботой становится добыча наркотика любой ценой. Наступает окончательная нравственная и интеллектуальная деградация - полный распад личности.

Рабская зависимость от наркотиков обязательно вовлечет наркозависимого в криминальную среду.

Уголовные разборки и полное физическое истощение, самоубийства и передозировка наркотика, заражение крови, СПИД или гепатит С обрывают его жизненный путь, который он не прошел и до середины.

Россия не является исключением из основных закономерностей формирования наркомании. Основные моменты их сводятся к следующему.

1. Наркомания может существовать только в том случае, если удовлетворяется спрос на то или иное вещество. Связь между усилением наркомании и повышенными поставками не является простой, но, тем не менее, можно со всей определенностью утверждать, что либеральная политика в отношении поставок способствует «экспериментированию» с лекарствами, а это в свою очередь может привести к возникновению зависимости. Кроме того, почти не приходится сомневаться в том, что торговцы всегда активно сбывают лекарственные средства. Поэтому сокращение поставок, если только оно не является кратковременным, должно привести к уменьшению использования и злоупотребления.

2. Так как наркотики и психотропные лекарства употребляются все

чаще и начинают использоваться новые вещества, особенно лицами, стремящимися к получению психического эффекта, то, скорее всего любое лекарство, способное вызывать зависимость, рано или поздно становится предметом злоупотребления. Можно напомнить, что способность амфетаминов и барбитуратов вызывать зависимость была установлена соответственно через 30 и 50 лет после их внедрения в широкую медицинскую практику.

3. Существует опасность того, что при сокращении одного типа наркомании предметом злоупотребления станет другое вещество.

4. Ни в одной стране не удалось предотвратить все формы немедицинского использования наркотических средств и психотропных веществ, вследствие чего возникло злоупотребление ими, которое поддерживается как законными так и незаконными поставками.

5. Необходимо понять, что программы профилактики не могут быть эффективными без настойчивых и длительных усилий. Ограниченные меры, проводимые в течение короткого времени, обычно не дают желаемых результатов и даже могут приводить к обратным результатам.

6. Оценка программ профилактики чрезвычайно трудна вследствие того, что в основе наркомании лежит множество взаимодействующих причинных факторов.

7. Факторами риска являются неблагоприятные социальные условия, такие как безработица, низкая зарплата и плохое жилье.

8. В каждом обществе существует уголовная субкультура, в которой широко распространено злоупотребление наркотическими и психотропными средствами и которая служит механизмом вовлечения в злоупотребление новых лиц.

9. Очень многое зависит от общего культурного отношения к лекарственным средствам.

10. Общество в лице семьи, друзей и сослуживцев оказывает сильное влияние на характер употребления индивидуумом психотропных средств.

9. ИНТЕРНЕТЗАВИСИМОСТЬ КАК ОДНА ИЗ ФОРМ РАЗРУШИТЕЛЬНЫХ ПРИСТРАСТИЙ

В связи с бурным развитием информационных технологий возникла и развивается еще одна форма пагубных пристрастий – интернетзависимость.

Первые признаки интернетзависимости (нетоголизма) были констатированы американским психиатром Айваном Голдбергом еще в 1995 г. По данным Американской психологической ассоциации, проблемы с психикой, возникшие в результате работы с Интернетом, испытывают от 5 до 10 процентов пользователей Сети. Попытки установить точные цифры дают пока очень разные результаты. Доктор Кимберли Янг из Питтсбургского университета в 1996 году обследовала 496 добровольцев, регулярно

пользующихся Интернетом, и пришла к выводу, что 396 человек из их числа следует считать интернетзависимыми. Тогда как сходное исследование немецких специалистов — в нем участвовало 809 человек — выявило признаки зависимости только у 20. По данным различных исследований, интернетзависимыми сегодня являются около 10% пользователей.

Интернетзависимость формируется довольно быстро. По данным К. Янг 25% приверженцев Интернета приобрели зависимость в течение полугода после начала работы в Интернете, 58% - в течение второго полугодия, а 17% - вскоре по прошествии года.

Отношение к нетоголизму как общества, так и специалистов, различно. С одной стороны, средства массовой информации бьют тревогу и сравнивают интернетзависимость, например, с наркоманией, (тогда в «группу риска стать «нетоголиками» следует относить молодёжь, и, в первую очередь одарённую), а с другой – интернетзависимость специалистами не считается официальным диагнозом.

Существующие определения отражают сложность проблемы и подходов к её решению.

С одной стороны - это **Internet Addiction Disorder (IAD)** - что-то наподобие «нездоровой склонности, тяги к Интернету», что подтверждается повышением в мозгу уровня дофамина, т.е. зависимость является нейрохимической (дофамин, который обнаруживается в головном мозге интернетзависимых, - это биохимический предшественник известных нейромедиаторов (норадреналина и адреналина), аналогами которых оказываются наркотики возбуждающего действия.). С другой стороны – это **Pathological Computer Use (PCU)** - патологическое использование компьютера (сейчас уже точно известно, что в запущенной форме пользователь, который проводит за компьютером по 18 часов, испытывает настоящий абстинентный синдром, синдром отнятия, который сопровождается жаром, тремором рук, подергиванием конечностей и лихорадкой). Другое определение интернетзависимости - это **"навязчивое желание войти в Интернет, находясь off-line, и неспособность выйти из Интернет, будучи on-line"**.

Поведенчески интернетзависимость проявляется в том, что люди настолько предпочитают жизнь в Интернете, что фактически начинают отказываться от своей «реальной» жизни, проводя до 18 часов в день в виртуальной реальности. К характеристикам такого поведения относят:

- зависимость от компьютера, т.е. пристрастие к работе с компьютером (играм, программированию или другим видам деятельности);
- «информационную перегрузку», т.е. компульсивную (от англ.: compulsive - непреодолимый) навигацию по Сети, поиск в удаленных базах данных;
- компульсивное применение Интернета, т.е. патологическую привязанность к азартным играм, он-лайнovým аукционам или электронным покупкам в Интернете;

- зависимость от «киберотношений», т.е. от социальных применений Интернета - общения в чатах, групповых играх и телеконференциях, что может в итоге привести к замене имеющихся в реальной жизни семьи и друзей виртуальными;
- зависимость от «киберсекса», т.е. от порнографических сайтов в Интернете, от обсуждения сексуальной тематики в чатах или специальных телеконференциях «для взрослых».

Согласно проведённым исследованиям опасными сигналами нетоголизма (предвестниками интернетзависимости) являются:

- навязчивое стремление постоянно проверять электронную почту;
- предвкушение следующего сеанса он-лайн;
- увеличение времени, проводимого он-лайн;
- увеличение количества денег, расходуемых он-лайн.

В России феномену интернетзависимости пока не придают должного значения, чему способствует, вероятно, то обстоятельство, что нетоголизм не является официально признанной, зарегистрированной болезнью. Тем не менее, симптомы её весьма красноречивы:

- хорошее самочувствие или эйфория за компьютером;
- невозможность остановиться;
- увеличение количества времени, проводимого за компьютером;
- пренебрежение семьей и друзьями;
- ощущения пустоты, депрессии, раздражения не за компьютером;
- когда идёт подключение модема, поднимается кровяное давление, учащается пульс;
- во время долгого нахождения за компьютером человек испытывает нечто похожее на «повышенное осознание» - он не воспринимает своё тело и то, что происходит вокруг (со стороны это похоже на медитацию);
- в офф-лайне наблюдаются внезапные «выпадения» из контекста беседы и смех не впопад;
- ложь работодателям или членам семьи о своей деятельности;
- проблемы с работой или учебой;
- синдром карпального канала (туннельное поражение нервных стволов руки, связанное с длительным перенапряжением мышц);
- сухость в глазах;
- головные боли по типу мигрени;
- боли в спине;
- нерегулярное питание, пропуск приемов пищи;
- пренебрежение личной гигиеной;
- расстройства сна, изменение режима сна;
- в редких случаях притупляется чувствительность, на лице - застывшая мимика, чаще всего ничего не выражающая.

Симптоматика столь очевидна, что вот уже в течение нескольких лет Американская психиатрическая ассоциация включила тест на определение

этого вида зависимости в обязательную анкету, которую предлагают пациентам с разного рода нарушениями.

Что касается механизмов возникновения ИЗ, то большая часть интернетзависимых «сидит» в Сети ради общения. Интернетзависимость становится возможной благодаря отличиям реального общения от виртуального. Главенствующим фактором, благодаря которому явление получило широкое распространение, оказывается анонимность личности в Сети. Исследователи отмечают, что большая часть интернетзависимых (91 %) пользуется серверами Интернет, связанными с общением. Типичная ситуация: он или она не умеет общаться, заводить друзей и испытывает непреодолимую робость в общении с представителями противоположного пола. И тут на помощь приходит Сеть; место, где вам рады, где вы с легкостью найдете единомышленников, друзей или, на худой конец, собеседников.

Интернет оказывается привлекательным в качестве средства ухода от реальности за счет возможности анонимных социальных интеракций. Т.е. вместо решения проблемы «здесь и сейчас» человек выбирает аддиктивную реализацию, достигая тем самым более комфортного психологического состояния в настоящий момент, откладывая имеющиеся проблемы «на потом». Происходит процесс, во время которого человек не только не решает важных для себя проблем (например, бытовых, социальных), но и останавливается в своем личностном развитии.

Кроме всего прочего Интернет - это неограниченный доступ к информации, интерактивным зонам и порнографическим изображениям.

Физический вред здоровью от интернетзависимости не столь очевиден, как, например, цирроз печени при алкоголизме. Попытки реализовать свое влечение в условиях ограничений по времени приводят к возникновению тенденции засиживаться в Интернете по ночам. Такие бессонные ночи способствуют появлению постоянной усталости и ослаблению иммунной системы человека, после чего резко повышается вероятность заболевания. Вдобавок, сидячий образ жизни может привести к возникновению проблем с позвоночником, а неправильное освещение в ночные часы - к различным заболеваниям глаз.

Более значима психологическая зависимость. Один из исследователей проблемы (Дж. Сулер) высказался так: «Киберпространство - один из способов изменения состояния сознания. Как и в измененном состоянии сознания вообще, киберпространство и все, что в нем происходит, кажется реальным - часто даже более реальным, чем действительность». Это утверждение позволяет провести параллель между интернетзависимостью и зависимостями от наркотиков, изменяющих состояние сознания. Как правило, те, кто становятся интернетзависимыми, меняют свою личность. Это уже не та гармоничная личность, которой она, возможно, была вначале. Опасность также заключается в том, что очень часто, рано или поздно, интернетзависимые личности становятся социально

дезадаптированными.

Опросы свидетельствуют, примерно 54% нетоголиков не хотят уменьшить время, проводимое в Сети, причем часть из них считают себя окончательно «подсевшими» на Интернете и неспособными преодолеть это пристрастие. Оставшиеся 46% совершали несколько безуспешных попыток избавиться от зависимости. Обычно в этих случаях применялось ограничение самого себя некоторым временным лимитом, но эти люди были не в состоянии соблюдать установленные для себя ограничения. После чего наступали попытки вообще отключиться от Интернета, выбросить модем или же вообще демонтировать компьютер с целью оградить себя от использования Сети. К сожалению, почти все через некоторое время осознавали, что не могут жить без Интернета долгое время, подобно курильщикам, у которых возникает потребность в сигарете через некоторый промежуток времени. Они возобновляли подключение к Сети, покупали новый модем и собирали обратно компьютер, чтобы опять часами просиживать в Интернете.

Существуют также проблемы взаимоотношений детей и Сети, проблемы Интернет-образования. При этом родители не нарадуются на «компьютерных детишек», дети растут тихими, замкнутыми. И так маленький человек постепенно уходит из социума. У нас в школах уже идет тотальная информатизация, но в семьях еще не сформировалась культура дозированного общения с компьютером. Вхождение детей в Интернет должно сопровождаться контролем со стороны родителей и учителей. У ребенка должны быть сформированы навыки живого человеческого общения.

Журнал Time на основе опроса ведущих экспертов опубликовал 12 простых рекомендаций по борьбе с электронной наркоманией (так называемая «программа 12-и шагов»), при выполнении которых «отнятие» от «кибернаркотика» проводится параллельно с наполнением оф-лайновой жизни смыслом:

- **Шаг первый.** Понять, что постоянное волнение по поводу электронной почты - не совсем нормально.

- **Шаг второй.** Понять, что это пристрастие приводит к негативным последствиям для твоего здоровья. Сухость и боль в глазах, боли в спине, боли в суставах (особенно в кистях рук и пальцах) показывают, что на общение с компьютером тратится слишком много времени.

- **Шаг третий.** Понять причины процесса: возможно, если не отправлять так много писем, то не придется получать их в таком количестве?

- **Шаг четвертый.** Ввести «правило трех». Если Вы обменялись с кем-то письмами не менее трех раз, то наилучший способ продолжить общение - набрать телефонный номер.

- **Шаг пятый.** Быть разборчивым. Не писать кому попало, не тратить время на пустые письма и не отвечать на подобные послания.

- **Шаг шестой.** Выключить на своем компьютере звуковой сигнал, извещающий о получении очередного письма. Понять, что не Вы зависите от этих писем, а они от Вас.

- **Шаг седьмой.** Не отвечать на письма сразу же после их получения. Это отрывает от других, иногда несравнимо более важных, дел. Приучите своих друзей, родственников и знакомых пользоваться телефоном, если они намерены сообщить Вам нечто срочное и серьезное.

- **Шаг восьмой.** Открывайте письма только один раз. Если Вы не понимаете от кого оно или оно Вам не интересно, уничтожьте его. Выделите постоянное время в конце дня для ответа на письма.

- **Шаг девятый.** Используйте возможности почтовых программ. Создайте папки для сортировки писем, установите фильтр и т.д.

- **Шаг десятый.** Попросите помощи. Объясните своим друзьям и знакомым, что Вам гораздо приятнее беседовать с ними по телефону или лично, чем получать от них послания по электронной почте.

- **Шаг одиннадцатый.** Не проверяйте свой электронный почтовый ящик дома. Это опасно, потому что Вы можете не устоять перед соблазном побродить по Интернету или пообщаться в чате. Лучше потратить это время на реальную, а не на он-лайновую жизнь.

- **Шаг двенадцатый.** Выключайте компьютер. Выделите хотя бы один день в неделю, когда Вы не будете пользоваться компьютером, пользоваться Интернетом и переписываться по электронной почте.

Более серьезное лечение Интернетзависимости сводится к групповой терапии, в ходе которой человеку открываются неизвестные или забытые стороны человеческой, реальной жизни. Причём, признаком выздоровления считается такая жизнь, когда пользователь сам контролирует время, проведённое в Сети, и это время не превышает 4 - 6 часов.

10. АЗАРТНЫЕ ИГРЫ – ПАГУБНОЕ ПРИСТРАСТИЕ

Азартные игры основаны на случайности выигрыша и проигрыша. Зная о статистическом обмане, на котором построен гэмблинг (gambling – эксплуатация азартных игр), игрок действует по программе, заданной ему другими людьми. Вовлеченность в азартные игры повышается в периоды социального стресса. Оказываясь неспособным помочь себе, такой человек, несомненно, нуждается в посторонней помощи.

Согласно медицинским нормам, диагноз «патологически азартный игрок» предполагает «психическое расстройство» индивида, нередко вызываемое его генетической предрасположенностью.

Можно выделить три стадии развития игромании.

Первая стадия – получение относительно крупного выигрыша, формирующего зависимость от влечения к игре.

Вторая стадия – постепенно весь уклад жизни структурируется вокруг игры с прогрессирующим снижением как социального приспособления, так и психологических навыков в игре.

Третья стадия – полная декомпенсация, сопровождающаяся абсолютной финансовой несостоятельностью и криминальным поведением.

Патологического игрока отличают вполне определенные признаки. Так, он целиком сосредоточен на азартной игре, его мысли постоянно либо возвращаются к различным ее эпизодам, либо заняты разработкой «принципиально новой» игровой стратегии. Его одолевает стремление делать все более и более высокие ставки. При мысли бросить играть он становится крайне раздражительным и беспокойным, нередко впадая в отчаяние. В случае проигрыша на него наваливается одна-единственная мысль — где достать деньги, чтобы отыграться.

В любом случае ведущие психиатры предупреждают: тот, кто не лечится от «азартной болезни», разрушает свою жизнь и рискует довести себя до самоубийства.

В настоящее время проблема азартных игр в России тесным образом связана с игорным бизнесом, который в 2002 г. принес доход, равный \$1,3 млрд., в 2003 г. - \$2,3 млрд., в 2004 г. - \$4 млрд., в 2005 г. - \$6,6 млрд. По темпам развития игорного бизнеса Россия занимает первое место в мире. 85% индустрии, эксплуатирующей азарт, представлены игровыми автоматами, «однорукими бандитами», отнимающими у студента его мизерную стипендию, съедающими остатки пенсий пожилых людей, не дающими возможность отцам семейств донести зарплату до дома.

Принятое Государственной Думой решение сосредоточить игорный бизнес в специально обустроенных заведениях вне черты города в четырёх регионах России, должно коренным образом переломить в лучшую сторону развивающуюся ситуацию.

Раздел третий **ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА**

На вопрос, что такое стихийное бедствие, ответить не сложно. Это *природное явление, вызывающее чрезвычайную ситуацию, угрожающую жизни и здоровью людей и приводящую к большим материальным потерям.* В общем числе чрезвычайных ситуаций, возникающих в России, на долю стихийных бедствий приходится примерно 9%.

Многие опасные природные явления тесно связаны между собой.

Землетрясение может вызвать обвалы, оползни, сход селя, наводнение, цунами, лавины, активизацию вулканической деятельности. Многие штормы, ураганы, смерчи сопровождаются ливнями, грозами, градобитием. Сильная жара сопровождается засухой, понижением грунтовых вод, пожарами, эпидемиями, нашествиями вредителей.

В зависимости от происхождения (природы) и механизма действия опасные природные явления разделяются на 6 групп.

1. Геофизические опасные явления:

- землетрясения;
- извержения вулканов.

2. Геологические опасные явления (экзогенные геологические явления):

- оползни;
- сели;
- обвалы;
- осыпи;
- лавины;
- склонный смыв;
- просадка (провал) земной поверхности;
- абразия;
- эрозия;
- курумы.

3. Метеорологические и агрометеорологические опасные явления:

- ураганы;
- бури;
- смерчи (торнадо);
- шквалы;
- вертикальные вихри (потoki);
- крупный град;
- ливень;
- снегопад, метель;
- гололед;
- мороз, низкая температура воздуха;
- длительная жара;
- плотный туман;
- засуха;
- суховей;
- неожиданные заморозки.

4. Морские гидрологические опасные явления:

- тайфун;
- шторм;
- сильные колебания уровня моря;
- сильный тягун в портах;
- ранний ледяной покров или припай;
- напор льдов, интенсивный дрейф льдов;

- непроходимый (труднопроходимый) лед;
- обледенение судов;
- отрыв прибрежных льдов.

5. *Гидрологические опасные явления:*

- высокий уровень воды;
- низкий уровень воды;
- наводнение;
- ранний ледостав на судоходных водоемах и реках;
- подтопление (повышение уровня грунтовых вод).

6. *Природные пожары:*

- лесные пожары;
- пожары степных и хлебных массивов;
- торфяные пожары;
- подземные пожары горючих ископаемых.

К числу наиболее опасных стихийных бедствий относятся землетрясения, оползни, сели, обвалы, ураганы, бури, смерчи, наводнения, лесные и торфяные пожары.

11. ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

11.1 Происхождение, основные понятия

Землетрясения — это колебания земной поверхности, вызываемые прохождением упругих волн, излученных из источника энергии, находящегося в недрах Земли.

По своему разрушительному действию землетрясения не имеют себе равных среди стихийных бедствий. По данным ЮНЕСКО им принадлежит первое место по причиняемому экономическому ущербу и одно из первых мест по числу жертв.

Теории землетрясений до сих пор не существует. Подтверждением и следствием этого является отсутствие прогнозирования землетрясений как долгосрочного, так и краткосрочного. В США госдепартамент, а в Японии император пригрозили сократить расходы на работы по прогнозу землетрясений, как бесполезные; в России на это денег просто нет.

Тем не менее, существует несколько точек зрения на происхождение землетрясений, имеющих как своих сторонников, так и оппонентов. Считается, что землетрясение есть следствие:

- прерывистого напозания друг на друга тектонических плит;
- физических явлений, сопровождающих разрывы земной коры;
- вспышек солнечной активности;
- локальных вспышек самовозбуждения земной коры.

Суть первой точки зрения состоит в том, что литосфера Земли состоит из 7 – 8 гигантских плит неправильной формы (на некоторых из них покоятся земные континенты, сложенные из более лёгких пород) и нескольких десятков мелких плит. Рассматривается несколько гипотез причин движения

плит относительно друг друга. Суть не в этом. Главное в том, что расчеты, выполненные по математическим моделям столкновения плит, дают величины выделившейся бы энергии на порядки меньшие, чем наблюдаются при землетрясениях.

Землетрясения могут также являться результатом вулканической деятельности, падения небольших небесных тел, обвалов, прорывов плотин или заполнения водохранилищ (перераспределение внешних региональных нагрузок), крупномасштабных разработок нефтяных и газовых месторождений и др.

Когда землетрясения происходят под водой, возникают огромные, (иногда высотой более 60 м) волны – цунами, приносящие на суше огромные разрушения.

Очаг землетрясения — область высвобождения энергии. Возникает чаще всего на глубине 10 – 100 км. В центре очага условно выделяется точка, именуемая *гипоцентром*.

Эпицентр землетрясения — проекция центра очага на земную поверхность. Вокруг него располагается область наибольших разрушений.

Выделение колоссальной энергии в гипоцентре землетрясения порождает сейсмические волны – продольные (первичные), распространяющиеся со скоростью приблизительно 8 км/час и поперечные (вторичные), распространяющиеся со скоростью примерно 4,5 км/час. Продольные волны сжимают и растягивают породы мантии Земли, а поперечные сдвигают частицы вещества под прямым углом по отношению к направлению распространения волн. Продольные волны ощущаются первыми (как удар воздушной волны – треск, грохот, дребезг стёкол). Спустя некоторое время приходят поперечные волны, которые раскачивают всё и приводят к разрушениям за счёт реализации сдвиговых напряжений.

Основными параметрами, характеризующими землетрясение, являются интенсивность (в очаге и на поверхности Земли) и глубина очага.

Интенсивность определяется по сейсмическим шкалам двух видов: для оценки энергии (магнитуд) и для оценки проявления землетрясения на поверхности Земли.

Магнитуда — условная величина, характеризующая общую энергию упругих колебаний, пропорциональная логарифму амплитуды наиболее сильной волны, записанной сейсмографом на расстоянии 100 км от эпицентра. Понятие магнитуды лежит в основе 9-балльной сейсмической шкалы Рихтера. Поскольку факт землетрясения фиксируется сейсмографами, первичные сообщения о произошедшем землетрясении всегда опираются на шкалу Рихтера.

Интенсивность проявления землетрясения на поверхности Земли измеряется по сейсмической шкале MSK-64, имеющей 12 условных градаций (1 – 4 балла – слабые землетрясения; (5 – 7) – сильные; (8 – 10) – разрушительные; (11 – 12) – катастрофические).

Таблица 11.1

Соотношение между шкалой Рихтера и шкалой МСК

Наблюдаемые явления	Шкала МСК	Шкала Рихтера
Почти неощутимые толчки	1	1
Толчки проявляются на верхних этажах, ощущаются не всеми	2	2
Дребезжит стекло, раскачиваются висящие предметы, толчки ощущаются немногими	3	2,5-3
Толчки ощущают все, кто находится внутри здания, трескаются потолки, звенит посуда	4	3,5
Сильные толчки ощущают все, спящие люди просыпаются	5	4-4,5
Люди покидают дома, останавливаются настенные часы с маятником, раскачиваются деревья	6	5
Трескаются стены домов, осыпается штукатурка	7	5,5-6
Образуются обширные и глубокие трещины в стенах, рушатся печные трубы	8	6-6,5
Рушатся перегородки, в стенах возникают брешы	9	7

Сейсмическая область (зона) — территория, где уже были или ожидаются очаги землетрясений. Сейсмические области — это линейно вытянутые участки в местах наиболее интенсивных современных тектонических движений, формирования горных хребтов и межгорных впадин, глубоководных океанических желобов и рифовых зон. Известны три главных сейсмических пояса: Среднеземноморско-Азиатский, простирающийся через юг Евразии от берегов Португалии на западе до Малайского архипелага на востоке, и Тихоокеанский, охватывающий кольцом берега Тихого океана и третья зона — протягивается срединно-океаническими хребтами посреди Атлантического и Индийского океанов. Из этих трёх зон самая активная сейсмическая зона — побережье Тихого океана с его островами. Здесь происходит 2/3 крупнейших землетрясений.

На территории СНГ сейсмоопасные районы занимают 28,6% его площади. 9-балльные землетрясения возможны в Средней Азии, Прибайкалье, на Камчатке и Курильских островах. 8-балльные — в Молдавии, Крыму, Южной Сибири и на Кавказе. В России в сейсмоопасной зоне проживает 20 млн. человек.

Прогноз землетрясений ведется путем наблюдения, регистрации и анализа ряда факторов, предвещающих стихийное бедствие. К ним относятся: предварительные толчки, деформация земной поверхности, изменение параметров геофизических полей, состава и режима подземных вод, другие изменения состояния и свойств вещества в зоне очага будущего землетрясения, тревожное поведение животных. В настоящее время методы достоверного прогноза отсутствуют.

Сейсмическая служба — это сеть сейсмических станций, на основе работы которых организуются мероприятия по постоянному наблюдению за землетрясениями и обработке их результатов. Главная задача — систематическое определение основных параметров очагов. Сейсмическая служба существует во многих развитых странах.

11.2 Последствия землетрясений

Последствия землетрясений чрезвычайно опасны. Они вызывают растяжение, течение и проседание грунта, обвалы, камнепады, широкие трещины, оползни, снежные лавины, грязевые потоки (сели), цунами и сейши; приводят к повреждению и разрушению зданий, пожарам, взрывам, выбросам вредных веществ, транспортным авариям, выходу из строя систем жизнеобеспечения, наносят большой общий ущерб, влекут за собой гибель и травмирование людей.

Особо следует остановиться на вторичных последствиях землетрясений. В морях и океанах могут образовываться большие волны — цунами или серии таких волн, которые, обрушиваясь на берег, производят опустошительные разрушения в прибрежной полосе. Развившееся 26 января 2004 г. в юго-восточной Азии цунами привело к гибели более 350 тыс. человек. В замкнутых бухтах и озерах вероятны сейши — сильные колебания воды, подтапливающие берег. В результате прорыва гидротехнических и водопроводных сооружений возможны наводнения, в том числе катастрофические.

Нередко вслед за землетрясением возникает паника, во время которой человек в страхе совершает нелепые и опасные для себя и окружающих поступки и не способен принять меры к самоспасению и взаимопомощи. Паника особо опасна в местах скопления людей: на предприятиях, в учебных и детских заведениях, общежитиях, местах проведения зрелищных мероприятий, крупных жилых массивах.

Травмирование и гибель людей происходят в основном за счет поражения обломками разрушенных зданий, сооружений и падающими

предметами, а также в результате нахождения в завалах без получения своевременной помощи. Увечьями и смертью также сопровождаются и вторичные факторы землетрясений.

Повреждение и разрушение зданий возможны уже во время землетрясений в 6 - 7 баллов. При 8 баллах в мелкоблочных зданиях появляются трещины в капитальных стенах, обваливается штукатурка, в крупноблочных — широкие трещины по периметру блоков, трещины в блоках; в панельных — трещины в стыках панелей, тонкие трещины в местах примыкания навесных панелей к каркасу, а также между этими панелями; во всех зданиях — повреждение перегородок. При 9 баллах в мелкоблочных зданиях разрушается часть несущих стен, в отдельных случаях происходят обвалы; в крупноблочных наблюдаются значительные повреждения, в отдельных случаях разрушаются части несущих стен; в панельных получают повреждения и смещаются некоторые панели; в каркасных обрушиваются отдельные навесные панели, образуются трещины в каркасе; в зданиях всех типов разрушаются перегородки.

Пожары при землетрясениях возникают вследствие разрушения печей, повреждений электрических сетей, хранилищ и коммуникаций топлива и газа, технологического оборудования, на котором используются легковоспламеняющиеся вещества. Выбросы радиоактивных, химически опасных и других опасных веществ происходят из-за разрушения или повреждения хранилищ, технологического оборудования на объектах атомной энергетики, химической и пищевой промышленности, коммунального хозяйства, в научных учреждениях.

В результате непосредственного воздействия сейсмических волн выходят из строя транспортные средства, разрушаются элементы транспортных коммуникаций, могут произойти транспортные аварии и катастрофы.

Выход из строя объектов и коммуникаций систем жизнеобеспечения (канализации, тепло- и водоснабжения, энергетики, материального снабжения, связи и др.) приводит сразу после землетрясения к кризису в обеспечении населенных пунктов всем минимально необходимым. К весьма значимым вторичным последствиям стихийных бедствий следует отнести и развитие криминогенных ситуаций и, в первую очередь, мародёрство. (Главная причина объявления чрезвычайного положения в при недавнем наводнении в Новом Орлеане – колоссальное мародёрство.)

Нанесенный землетрясением ущерб определяют, исходя из размеров утрат, нанесенных всем отраслям хозяйства региона, его природе, проживающим там людям.

11.3 Защита населения и действия при землетрясениях

Существенной особенностью землетрясения является то, что его поражающее воздействие происходит в кратчайшие сроки — в считанные

секунды. При этом очень редко причиной гибели людей становится непосредственное движение (колебание) почвы. Большинство жертв — это результат сотрясения, разрушения зданий и сооружений.

Вот что влечет смерть, увечья и травмы при землетрясении: падение кирпичей, дымовых труб, карнизов, балконов, лепных украшений, облицовочных плит, рам, осветительных установок, оборудования отдельных частей здания; вылетающие (особенно с верхних этажей) битые стекла; зависшие или упавшие на проезжую часть улицы разорванные электропровода; падение тяжелых предметов в квартире; пожары, вызванные утечкой газа из поврежденных труб и замыканием электролиний; паника.

Однако количество жертв можно значительно уменьшить, если заранее подготовиться к возможному землетрясению (особенно в сейсмоопасных районах), продумать свои действия и выполнить ряд рекомендаций.

Не надо пугаться каждого землетрясения. Относительно слабые толчки (до 5 баллов) обычно не причиняют ущерба. Но если сила колебаний сразу или постепенно достигла 5 - 6 баллов, следует помнить — это опасный признак. Обычно (в одной трети случаев) при подобных стихийных бедствиях толчки усиливаются, достигая и более 7 баллов.

Если начинается 8 - 9-балльное землетрясение, то от момента появления 5 - 6-балльных толчков и до того, как последуют самые сильные колебания и возникнет опасность разрушения здания, пройдет всего 15 — 20 секунд. Пик землетрясения длится обычно несколько десятков секунд, расшатывая здания. Затем колебания идут на убыль в течение примерно 30 и более секунд.

Учитывая прочность здания, свое местонахождение в нем и названную величину запаса времени (15 — 20 с), можно выбрать разумный способ действий во время сильного землетрясения: либо занять относительно безопасное место в помещении, либо попытаться быстро покинуть его.

Продуманный заранее человеком порядок поведения в случае землетрясения поможет в случае беды совершить четкие правильные поступки дома, на работе, на улице, в местах проведения зрелищных мероприятий и т.д.

Все взрослые члены семьи (жильцы дома) должны уметь отключать электричество, газ и воду в квартире, подъезде, доме, а также оказывать первую доврачебную помощь, прежде всего при травмах; заранее подготовить самые необходимые вещи (предметы) и хранить их в известном всем членам семьи месте. Это — радиоприемник на батарейках, запас консервированных продуктов и питьевой воды из расчета на 3 - 5 суток, аптечка первой медицинской помощи с двойным запасом перевязочных материалов и с набором лекарств, необходимых хронически больным членам семьи, переносной электрический фонарь, ведро с песком, огнетушитель автомобильный. Документы необходимо держать в одном легкодоступном месте, желательно недалеко от входа в квартиру; там же целесообразно иметь

рюкзак, в котором должны быть фонарь, топорик, спички, еда, аптечка, свечи, запасная одежда и обувь (по сезону) в расчете на всю семью. Если у вас есть гараж, садовый домик, по возможности используйте их как убежище в первые дни после сильного землетрясения; здесь же можно хранить запас продовольствия и одежды. Шкафы, этажерки, стеллажи, полки надо прочно прикрепить к стенам и полу; мебель разместить так, чтобы она не могла упасть на спальные места, перекрыть выходы из комнат, загородить двери; тяжелые вещи, лежащие на полках или на мебели (включая антресоли), прочно закрепить или переместить вниз; не устраивать полки над спальными местами, входными дверями, плитами, раковинами, унитазами; закрыть переднюю часть полок с посудой, надежно закрепить люстры и люминесцентные светильники. Нельзя загромождать вещами вход в квартиру, коридоры и лестничные площадки. Емкости с легковоспламеняющимися веществами и едкими жидкостями следует содержать надежно закупоренными и хранить так, чтобы они не могли упасть и разбиться при колебании здания. Необходимо периодически проводить тренировки, продумать, как повысить безопасность детей, пожилых людей, инвалидов и больных; заранее определить наиболее безопасные места (в квартире, на работе, вблизи рабочего места), где можно переждать толчки: проемы капитальных внутренних стен, углы, образованные внутренними капитальными стенами, места у колонн и под балками каркаса; все члены семьи должны запомнить такие места в квартире; не располагать спальные места у больших оконных проемов, стеклянных перегородок.

Укрываться от падающих предметов и обломков следует под прочными столами и кроватями, необходимо научить детей прятаться туда при сильных толчках в отсутствии взрослых.

При сильном землетрясении лучше всего покинуть здание, поэтому надо заранее наметить путь движения с учетом уже упоминавшихся 15 — 20 секунд до наибольших колебаний и толчков. Необходимо иметь в виду, что пользоваться лифтом ни в коем случае нельзя, следовательно, в дверях и проходах вероятны скопления людей, и это может помешать быстрому выходу из здания. Выбраться можно через оконные проемы первого этажа.

Самая лучшая из всех возможных мер защиты от землетрясения — не поддаваться панике! Если есть возможность быстро покинуть здание (лучше в течение первых 15 — 20 с), это надо сделать. Выбежав, сразу следует отойти от него на безопасное расстояние, выбрав открытое место, подальше от электропроводов, карнизов и т.п.

С началом землетрясения надо погасить огонь. Нельзя зажигать спички, свечи и пользоваться зажигалками во время или сразу после подземных толчков.

Если начавшееся землетрясение застало вас во время поездки в автомобиле, остановитесь там, где ваша машина не мешает другому

транспорту и оставайтесь в ней.

После землетрясения убедитесь в отсутствии ранений, осмотрите окружающих людей и, если требуется, окажите им помощь; тяжелораненых не следует двигать с места, если им не угрожает крайняя опасность (пожар, обрушение строения и т.д.); освободите людей, попавших в легкоустраанимые завалы, будьте при этом крайне осторожны; если им требуется дополнительная медицинская и другая специальная помощь, то дождитесь ее; обеспечьте безопасность детей, больных, стариков, успокойте их. Телефонном пользуйтесь только в случае крайней необходимости (телефонная сеть будет перегружена).

Проверьте водопровод, газ, электричество; если повреждена электролиния, отключите ее; утечка газа проверяется по запаху, если она обнаружена, откройте все окна и двери, немедленно покиньте помещение и сообщите о случившемся соответствующим службам; при повреждении водопроводных сетей устраните неисправность или отключите водоснабжение, помните, что вода может быть заражена, поэтому используйте ее только после кипячения.

Прежде чем пользоваться канализацией, надо обязательно убедиться в ее исправности в пределах здания. Нельзя пользоваться открытым огнем; возникшие очаги загорания необходимо потушить, если это не удастся, немедленно свяжитесь с противопожарной службой.

Прежде чем спускаться по лестнице, проверьте ее прочность; соблюдайте осторожность, подходя к дымоходам. Ни в коем случае не подходите к явно поврежденным зданиям и не входите в них.

Надо быть готовым к новым толчкам. Они могут произойти через несколько суток, недель и даже месяцев. Заранее невозможно сказать, когда полностью миновала опасность их повторения. Но все же известно, что с течением времени после сильного землетрясения эта угроза постепенно убывает. Хотя (правда, крайне редко) новые удары стихии превосходят первоначальные. Наиболее опасны первые несколько часов после землетрясения. В связи с этим, по крайней мере, в первые 2 - 3 ч, нельзя входить без особой нужды в какие-либо дома, строения. Если же возникает необходимость сделать это, надо стараться обойтись минимальным числом людей и находиться внутри здания как можно меньше времени. Причем быть предельно осторожным, в частности, открывая шкаф, помните, что находящиеся в нем предметы могут пребывать в неустойчивом положении и обрушиться на вас. На ноги лучше надеть прочную обувь, чтобы уберечься от повреждения колющими и режущими предметами.

Когда эпицентр землетрясения находится в море, целесообразно немедленно удалиться из прибрежной полосы.

Во всех случаях в своих действиях надо придерживаться правил и рекомендаций служб по делам ГОЧС и плана аварийных мероприятий. Чтобы получить информацию об обстановке, включите радиотрансляцию

(радиоприемник) и подчиняйтесь указаниям местных властей, штаба по ликвидации последствий стихийного бедствия.

Если вы оказались в завале:

1. Освободитесь от обломков, лежащих на вас, и тщательно осмотрите себя. (Ощупайте голову, определите, есть ли кровь в ушах; глубоко вдохните – цела ли грудная клетка, попробуйте поднять ноги.)
2. Если серьёзных травм нет, перевернитесь лицом вниз и постарайтесь перебраться в более безопасное место. Укрепите своё убежище обломками камней, исключите движение плит, отогните острые куски арматуры.
3. В каком бы состоянии вы ни были, постарайтесь дать о себе знать – стучите по трубам, арматуре и др.
4. Отыщите источник поступления воздуха; расширяйте и укрепляйте путь к нему (Расход воздуха на дыхание: 1 чел. – 1 м³/час).
5. Не теряйте надежды на спасение; продержитесь до прихода спасателей! Даже в самых сложных завалах люди остаются живыми.

По мнению специалистов медицины катастроф поведение человека в экстремальной ситуации (не только в случаях, связанных с землетрясениями) определяется следующими периодами:

1. *Подчинение инстинкту самосохранения* – первые 15 – 20 мин.
2. *Пора «сверхмобилизации»* – предельного напряжения всех человеческих сил – последующие 2 – 5 часов.

Когда землетрясение разрушило Нефтегорск, в руинах одного из полуразрушенных домов спасатели нашли живых – мужчину и его беременную жену. Мужчина висел вниз головой в пролёте между первым и вторым этажом. Онемевшими, скрюченными руками держал балку, которая одним концом упиралась в стену, а другим грозила придавить его беременную жену.

Именно в первые 5 часов можно спасти как можно больше людей.

3. *Период «психологической демобилизации»* – к исходу третьих суток.
4. *Этап «отдалённых последствий»* – может длиться неопределённо долго. Характерен и для спасённых, и для спасателей, и для очевидцев. Человек становится другим. Прежним ему уже не быть никогда. Но до поры до времени он этого не знает даже сам.

12. ОПОЛЗНИ, СЕЛИ И ОБВАЛЫ

На территории РФ оползни, сели (грязекаменные потоки) и обвалы бывают в горных районах Северного Кавказа, Урала, Восточной Сибири, Приморья, на острове Сахалин, Курильских островах, Кольском полуострове, а также по берегам крупных рек.

Часто эти стихийные бедствия приводят к масштабным катастрофическим последствиям. В Колумбии вслед за извержением вулкана Руис в 1985 г. возник гигантский сель, который, пройдя 40 км, захлестнул г. Армеро, где погибли 22 тыс. человек и было уничтожено 4,5 тыс. жилых и административных зданий. Наиболее памятным событием последнего времени, связанным с селевым потоком, развившимся в Кармадонском ущелье под ледником Колка, является трагическая гибель киносъёмочной группы Бодрова-младшего. Прежде, чем спасатели добрались до свода тоннеля, в котором по предположениям могли укрыться люди, им пришлось пробурить 100-метровую толщу тела селя. (Следов пребывания укрывавшихся от селя людей в тоннеле обнаружено не было.)

Усойский обвал (1911 г.) на р. Мургаб на Памире объемом 2,2 млрд. м³ образовал естественную плотину высотой в 500 м, возникло Сарезское озеро длиной в 56 км и глубиной до 500 м.

Оползень в Италии (1963 г.) объемом 240 млн. м³ накрыл 5 городов, погубив при этом 3 тыс. человек.

12.1 Оползни

Оползни - это смещение масс горных пород вниз по склону под действием силы тяжести.

Они образуются в различных породах в результате нарушения их равновесия и ослабления прочности, а вызываются как естественными, так и искусственными (антропогенными) причинами. К естественным причинам относятся: увеличение крутизны склонов, подмыв их оснований морскими и речными водами, сейсмические толчки и др. Искусственными причинами являются: разрушение склонов дорожными выемками, чрезмерным выносом грунта, вырубкой лесов; неправильным выбором агротехники для сельскохозяйственных угодий на склонах и т.п. Согласно международной статистике, до 80% современных оползней связано именно с деятельностью человека (антропогенный фактор).

Происходят оползни при крутизне склона 10° и более. На глинистых грунтах при избыточном увлажнении они могут возникать и при крутизне в 5 — 7°.

Классифицируются оползни по силе, активности, механизму и мощности оползневого процесса, месту образования.

По первому признаку оползни подразделяются на *крупные, средние и мелкомасштабные*.

Крупные оползни вызываются, как правило, естественными причинами и образуются вдоль склонов на сотни метров. Их толщина достигает 10 — 20 м и более. Оползневое тело часто сохраняет свою монолитность.

Средние и мелкомасштабные оползни, как правило, — следствие антропогенных процессов.

Оползни могут быть *активными и неактивными*. Это определяется степенью захвата коренных пород склонов и скоростью движения, которая может составлять величину от 0,06 м/год до 3 м/с. На активность оползня оказывают влияние породы склонов, составляющих основу оползня, а также наличие влаги. В зависимости от количественных показателей присутствия воды оползни делятся на *сухие, слабовлажные, влажные и очень влажные*.

Механизм процессов, способствующих возникновению ЧС, позволяет подразделять их на оползни *сдвига, выдавливания, вязкопластические, гидродинамического выноса, внезапного разжижения*. Часто имеют признаки комбинированного механизма.

По месту образования различаются оползни *горные, подводные, снежные и искусственных земляных сооружений (котлованов, каналов, отвалов пород)*. По мощности — *малые, средние, крупные и очень крупные*. Это зависит от объема смещающихся пород (от сотен до 1 млн. м³ и более).

12.2 Сели

Сель (селевой поток) — бурный грязевый или грязекаменный поток, внезапно возникающий в руслах горных рек, урочищ, на крутых горных склонах.

Сель возникает в результате совмещения как минимум трёх факторов:

- существование или появление больших запасов воды на достаточной высоте;
- наличие крутого водостока;
- достаточно большие запасы камней, валунов, обломков горных пород, которые составят тело селя.

К селевому бассейну относят горную территорию, охватывающую склоны, питающие сель продуктами разрушения горных пород, его истоки, все его русла, водосбор, а также район его воздействия.

Процесс образования и развития селей проходит 3 этапа: первый — накопление в руслах селевых бассейнов рыхлого материала за счет выветривания горных пород и горной эрозии; второй — перемещение рыхлых горных материалов по горным руслам с повышенных участков в пониженные; третий — сосредоточение селевых выносов в горных долинах.

Движение селя — это сплошной поток из грязи, камней и воды. Селевые потоки могут переносить отдельные обломки горных пород массой в 100 — 200 т и более. Передний фронт селевой волны образует «голову» селя, высота которой может достигать 25 м.

Непосредственными причинами зарождения селей являются сильные ливни, промыв перемычек водоемов, сброс воды смерчем, интенсивное таяние снега и льда, а также землетрясения и извержения вулканов. Возникновению способствуют и антропогенные факторы: вырубка лесов и деградация почвенного покрова на горных склонах, взрывы горных пород при прокладке дорог, вскрышные работы в карьерах, неправильная

организация отвалов и повышенная загазованность воздуха, губительно действующая на почвенно-растительный покров.

Процессы возникновения и развития селей находятся в зависимости от таких характеристик селевых бассейнов, как высота истоков, селеактивность, а также геологическое строение и эродированность горных пород. По высоте селевых потоков бассейны подразделяются на высокогорные (2,5 км), среднегорные (1,0 - 2,5 км) и низкогорные (до 1 км). Бассейны характеризуются и объемом селевого выноса. Чем выше исток, тем больший объем селевого выноса с 1 км² поверхности бассейна.

По селеактивности бассейны подразделяются на три группы: первая — сильноселеносные отмечаются интенсивным образованием и наличием рыхлообломочного материала; их селевая способность равна 15 - 35 тыс. м³ выносов с 1 км² активной площади за один сель; вторая — среднеселеносные выделяются интенсивными процессами выветривания и эрозии; их селевая способность значительно ниже и имеет величину в пределах 5 - 15 тыс. м³; третья — слабоселеносные - до 5 тыс. м³.

Для характеристики селевых потоков используются и такие показатели, как их линейные размеры, объем, скорость движения, структурный состав, плотность, продолжительность и повторяемость.

Длина русел селей колеблется от нескольких десятков метров до нескольких десятков километров. Ширина селя определяется шириной его русла (как правило, от 3 до 100 м). Глубина селевого потока составляет от 1,5 до 15 м.

Объем селевой массы может быть равным десяткам, сотням тысяч и миллионам м³. Скорость движения на различных участках русла колеблется в пределах от 2 до 10 м/с и более.

Продолжительность перемещения селей чаще всего равна 1 - 3 ч, реже — 8 ч и более. Структурный состав определяется содержанием твердого материала в объеме потока, на который приходится от 10 до 75%. Плотность селевой массы колеблется в пределах 1,2 - 2 т/м³. Она зависит от структурного состава.

Повторяемость селей в разных селеопасных районах различна. В районах ливневого и снегового питания они могут повторяться несколько раз в течение года, но чаще один раз в 2 - 4 года. Мощные наблюдаются один раз в 10 - 12 лет и более. Так периодичность схода селя в Кармадонском ущелье в связи с таянием ледника Колка в среднем составляет 11 лет. При последнем сходе без вести пропало 106 человек, в том числе киногруппа (26 человек) известного кинорежиссёра Бодрова-младшего.

Сели подразделяются также по составу переносимого материала, характеру движения и мощности (объему).

По составу различают потоки грязевые — смесь воды, мелкозема и небольшое количество мелких камней; грязекаменные — смесь воды, мелкозема, гравия, гальки и небольших камней; водо-каменные — смесь

воды с крупными камнями.

По характеру движения бывают связные и несвязные селевые потоки. Первые состоят из смеси воды, глины, песка и представляют собой единое пластичное вещество. Подобный сель, как правило, не следует по изгибам русла, а спрямляет его. Вторые — это смесь из воды, гравия, гальки и камней. Он несется по изгибам русла с большой скоростью, подвергая его разрушению.

По мощности (объему) сели подразделяют на катастрофические, мощные, средней и малой мощности. Катастрофические характеризуются выносом материала более 1 млн. м³. Они регистрируются на нашей планете, как правило, один раз в 30 - 50 лет. Сели малой мощности возникают ежегодно, иногда несколько раз в год.

12.3 Обвалы

Обвалы (горный обвал) — отрыв и катастрофическое падение больших масс горных пород, их опрокидывание, дробление и скатывание с крутых и обрывистых склонов. Обвалы природного происхождения наблюдаются в горах, на берегах морей и океанов, обрывах речных долин. Это — результат ослабления связности горных пород под воздействием процессов выветривания, подмыва, растворения и действия сил тяжести. Их образованию способствуют геологическое строение местности, наличие на склонах трещин и зон дробления горных пород.

Чаще всего (до 80%) современные обвалы связаны с антропогенным фактором. Они возникают, в основном, при неправильном проведении работ, при строительстве и горных разработках.

Характеризуются эти ЧС мощностью обвального процесса (объемом падения горных масс) и масштабом проявления (вовлеченной в процесс площадью). По мощности обвального процесса их подразделяют на крупные (отрыв пород более 10 млн. м³), средние (до 10 млн. м³) и мелкие (менее 10 млн. м³). Масштабы проявления обвалов позволяют определять их как огромные (100 - 200 га), средние (50 - 100 га), малые (5 - 50 га) и мелкие (менее 50 га).

12.4 Последствия оползней, селей, обвалов

Основными поражающими факторами этих бедствий являются удары движущихся масс горных пород, а также заваливание или заливание ими свободного ранее пространства. В результате рушатся жилые дома, другие сооружения, под толщами пород оказываются целые населенные пункты, объекты народного хозяйства, сельскохозяйственные и лесные угодья, перекрываются русла рек и путепроводы, гибнут люди и животные, изменяется ландшафт. Прерывается движение железнодорожных поездов, разрушаются и повреждаются опоры мостов, рельсовые пути, покрытия автомобильных дорог, линии электропередачи, связи, газо- и нефтепроводы, гидроэлектростанции, рудники и другие промышленные предприятия.

Селевые потоки приводят к затоплению и завалам посевов сельскохозяйственных культур обломочными материалами. Пахотные земли, расположенные ниже оползневых участков, часто заболачиваются. Все вышеперечисленное ведет не только к потере урожая, но и просто к выбыванию земель из сельскохозяйственного оборота.

Существенный ущерб может наноситься культурному и историческому наследию народов, населяющих горные местности.

12.5 Защита населения при угрозе и в ходе оползней, селей и обвалов

Население, проживающее в оползне-, селе- и обвалоопасных зонах, должно знать очаги, возможные направления и основные характеристики этих опасных явлений. На основе данных прогноза до людей заблаговременно доводится информация о выявленных оползневых, селевых, обвальных очагах и возможных зонах их действия, о периодах прохождения селевых потоков, а также о порядке подачи сигналов об угрозе возникновения данных ЧС. Такое раннее информирование о возможных очагах стихийного бедствия снижает воздействие стрессов и паники, которые могут возникнуть в последующем при передаче экстренной информации о непосредственной угрозе возникновения чрезвычайной ситуации. Живущие в этих опасных горных районах обязаны также проводить мероприятия по укреплению домов и территории, на которой они возведены, участвовать в работах по возведению защитных гидротехнических и других инженерных сооружений.

Первичная информация об угрозе оползней, селей и обвалов поступает от оползневых и селевых станций, партий и постов гидрометеослужбы. Важно, чтобы тревожные сообщения были доведены до сведения людей своевременно. Оповещение населения по поводу этих стихийных бедствий проводится установленным порядком с помощью сирен, радио и телевидения, местными системами оповещения, непосредственно связывающими подразделение гидрометеослужбы с населенными пунктами, размещенными в угрожаемых зонах. При угрозе оползня, селя или обвала и при наличии времени организуется заблаговременная эвакуация населения, сельскохозяйственных животных и имущества в безопасные места.

Когда заблаговременное предупреждение об опасности отсутствует и жители предупреждены об угрозе лишь непосредственно перед наступлением стихийного бедствия или заметили его приближение сами, каждый из них, не заботясь об имуществе, экстренно и самостоятельно выбирается в безопасное место. При этом о ЧС должны предупреждаться близкие, соседи, все встреченные по ходу люди.

Для экстренного выхода необходимо знать пути движения в ближайшие безопасные места. Такие маршруты намечаются и доводятся до населения на основе прогноза наиболее вероятных направлений прихода оползня (селя) к данному населенному пункту (объекту). Естественными безопасными путями для немедленной эвакуации являются склоны гор и

возвышенностей, не подверженные оползновым процессам или же те, между которыми проходит селеопасное направление. При подъеме на безопасные склоны нельзя использовать долины, ущелья и выемки, поскольку в них могут образоваться побочные русла основного селевого потока. Во время эвакуации следует оказывать помощь больным, престарелым, инвалидам, детям, ослабевшим.

13. УРАГАНЫ, БУРИ, СМЕРЧИ

13.1 Происхождение, основные понятия

Ураган – ветер большой разрушительной силы и значительной продолжительности.

Одно из самых мощных проявлений природы, ураган по своим последствиям сравним с землетрясением.

Нижняя граница скорости ветра по шкале Бофорта при урагане составляет 33 м/с (120 км/час), хотя может превышать и 200 км/час. Урагану отвечает 12 баллов по шкале Бофорта. При распространении над морем вызывает волны высотой более 12 м; гибель судов, разрушение береговых сооружений.

На суше разрушает строения, линии связи и электропередач, транспортные коммуникации, мосты, вырывает с корнями деревья, опустошает поля. Принципиальная особенность урагана – прямолинейное (как луч света) распространение воздушных масс. Поэтому возникает представление о воздушной тени, которое очень полезно при отыскании места укрытия. Укрываться лучше всего в такой тени, то есть за препятствиями, противостоящими мощному напору ветра, или в углублениях, пропуская ветер над собой.

Буря (шторм) – разновидность урагана, уступающая ему по силе. (Скорость ветра 70 - 115 км/час, 8 – 11 баллов по шкале Бофорта.) На поверхности земли вызывает эрозию и выветривание почвы вместе с находящимися в ней семенами посевов, засыхание всходов, засыпку их, оголение корневой системы и др.

Смерч (торнадо) – восходящие вихри быстро вращающегося воздуха, имеющего вид земляного (водяного) столба диаметром до сотен метров с вертикальной (иногда изогнутой) осью вращения. Внутри столба разрежение (пониженное давление), обуславливающее всасывание всего встречающегося на пути смерча (земля, песок, вода и т.д.).

Смерч возникает в грозовом облаке и затем распространяется в виде тёмного рукава или хобота по направлению к поверхности суши или моря. В верхней части смерч имеет воронкообразное расширение, сливающееся с облаками. Когда смерч опускается до поверхности земли или воды, нижняя часть его тоже становится расширенной, похожей на опрокинутую воронку. Высота смерча может достигать 800 – 1500 м. Вихрь вращается как правило против часовой стрелки, причем одновременно поднимается по спирали

вверх, втягивая в себя всё встречающееся на пути. Внутри потока скорость может достигать 200 км/час. Смерч возникает обычно в тёплом секторе циклона, чаще перед холодным фронтом. Образование его связано с особо сильной неустойчивостью закономерного распределения по высоте температур атмосферного воздуха (стратификации атмосферы).

Смерчи наиболее распространены в Америке. В год их случается более 900, причем большинство их зарождается и приносит наибольший ущерб в так называемой «Долине торнадо». Она простирается от Западного Техаса до Дакоты на 100 миль с севера на юг и на 60 миль с востока на запад. Тёплый влажный воздух, идущий с севера от Мексиканского залива встречается с сухим, холодным ветром, движущимся с юга из Канады. Начинают образовываться огромные скопления грозовых туч. Воздух резко поднимается вверх внутри облаков, там остывает и спускается вниз. Эти потоки сталкиваются и вращаются друг относительно друга. Возникает грозовой циклон, в котором зарождается смерч.

Смерч распространяется, следуя рельефу местности, со скоростью 10 – 20 м/с, проходя при этом путь длиной 40 – 60 км. Возникая в грозовом облаке, насыщенном заряженными ионами, смерч сопровождается грозой, дождём, градом, и, если достигает поверхности Земли, производит большие разрушения, всасывая в себя, высоко поднимая и перенося на большие расстояния всё встречающееся на своём пути. Лучшим укрытием от смерча оказывается подвал дома, погреб и что-то аналогичное.

13.2 Последствия ураганов, бурь и смерчей

Основными видами поражения людей являются закрытые травмы различных областей тела, ушибы, переломы, сотрясения головного мозга, ранения, сопровождающиеся кровотечениями.

13.3 Защита населения и действия при угрозе и во время ураганов, бурь и смерчей

С получением штормового предупреждения следует немедленно приступить к проведению предупредительных работ:

- укрепить недостаточно прочные конструкции и подъёмные краны, рекламные щиты и сооружения;
- в зданиях закрыть двери, чердачные помещения, слуховые окна, вентиляционные отверстия;
- большие окна и витрины обшить досками;
- двери и окна с подветренной стороны оставить открытыми (кажушаяся необычность такого поступка объясняется тем, что при обтекании воздушным потоком какого-либо препятствия (дома) с обратной стороны его создаётся область пониженного давления, вот возникшую разность давлений и необходимо выровнять);
- с крыш, балконов, лоджий убрать предметы, которые при падении могут нанести травмы;

- сделать запасы воды, продуктов, медикаментов (особенно, бактерицидных препаратов (раствор йода, зелёнки и др.) и перевязочных материалов.

В городе большую опасность представляют рекламные щиты, оборванные провода под напряжением, старовозрастные тополя (в 2000 г. в Петербурге их насчитывалось 13,5 тыс., подавляющее большинство которых сейчас подверглось вырубке). Самое безопасное место во время урагана – защитные сооружения гражданской обороны, подвалы и внутренние помещения первых этажей кирпичных зданий.

Если ураган, буря или смерч застали вас на открытой местности, лучше всего укрыться в канаве, яме, овраге, любой выямке – лечь на дно и плотно прижаться к земле.

14. НАВОДНЕНИЯ

14.1 Происхождение, основные понятия

Наводнение – значительное затопление местности в результате подъёма воды в реке, водохранилище или море, наносящее материальный ущерб экономике, социальной сфере и природной среде.

В зависимости от причин наводнений различают следующие их виды:

1. *Половодья – наводнения, связанные с максимальным стоком воды от весеннего таяния снега.* Они отличаются значительным и довольно длительным подъёмом уровня воды, однако обычно не сопровождаются ущербом. Характерны для большинства рек Европейской части России и Западной Сибири.

Такой тип наводнений обычно прогнозируем. Величины максимального уровня и максимального расхода воды зависят от следующих факторов:

- осенне-зимнего увлажнения почвы к началу снеготаяния;
- глубины промерзания почвы к началу снеготаяния;
- наличия и толщины ледяной корки на почве;
- количества атмосферных осадков в период снеготаяния и половодья;
- интенсивности снеготаяния;
- сочетания половодья крупных притоков бассейна;
- озёрности, заболоченности и лесистости бассейна.

Для половодий горных рек должны также учитываться величина уклона реки, высота водосбора, вертикальная зональность климата.

2. *Паводки – наводнения, формируемые дождями или таянием снега в высокогорных районах или зимних оттепелях.* Характеризуются интенсивным, кратковременным подъёмом уровня воды. Паводки могут случаться по несколько раз в году; они менее прогнозируемы, очень опасны.

Паводки характерны для рек Средней Азии, Закавказья и Северного Кавказа (таяние ледников и снегов в сочетании с дождями) и рек Дальнего Востока, Сибири и Украины (интенсивные дожди).

3. *Наводнения, вызванные большим сопротивлением, которое водный поток встречает в русле реки.* Обычно они сопровождают половодья рек Западной и Восточной Сибири, стекающих в Северный Ледовитый океан, при заторах льда.

4. *Наводнения при прорыве плотин, гидротехнических сооружений.*

5. *Наводнения, вызванные подводными землетрясениями или извержениями вулканов и связанные с цунами.* Под цунами понимают морские гравитационные волны очень большой длины, возникающие в результате сдвига вверх или вниз протяженных участков дна при сильных подводных и прибрежных землетрясениях и других тектонических процессах. В силу малой сжимаемости воды и высокой скорости деформации участков дна опирающийся на них столб воды также смещается, не успевая растечься, в результате чего на поверхности океана образуется некоторое возвышение или впадина. Образовавшееся возмущение переходит в колебательные движения толщ воды – волны цунами, распространяющиеся со скоростью 50 – 1000 км/час. Расстояние между соседними гребнями волн может варьироваться от 5 до 1,5 тыс. км. Высота волн может достигать десятков метров.

Часто такие наводнения начинаются так. Море отступает далеко от берегов, после чего возникает ряд гребней, настоящих водяных стен, высотой в несколько десятков метров. Затем они обрушиваются на берега, сметая всё на своем пути. Почти все окраины Тихого океана являются областями сильных землетрясений, поэтому Чили, Перу, Япония, Камчатка, Новая Зеландия – вот далеко не полный список регионов, страдающих от нашествия цунами. В результате цунами, развившегося 26 декабря 2004 г. в юго-восточной Азии погибло более 350 тыс. человек.

6. *Наводнения, создаваемые ветровыми нагонами на берегах больших озёр, водохранилищ и в морских устьях крупных рек.* Они возникают на наветренном берегу водоёма вследствие подъёма уровня воды под воздействием на водную поверхность сильного ветра глубокого циклона с образованием нагонной волны.

В зависимости от масштаба, повторяемости и наносимого суммарного материального ущерба наводнения бывают *низкие, высокие, выдающиеся и катастрофические.*

Низкие наводнения бывают на равнинных реках и затопляют до 10% сельхозугодий.

Катастрофические наводнения вызывают затопление территорий в пределах одной или нескольких речных систем. При этом затопляется более 70% сельхозугодий, населённые пункты, парализуется производственная и хозяйственная деятельность, возникают большие убытки, гибель людей и животных.

Материальный ущерб от наводнений существенно уменьшается при наличии гидрологического прогноза (научно обоснованного предсказания

развития наводнения, его характера и масштаба), хорошо налаженной службы информации и оповещения.

14.2 Последствия наводнений

Прямые последствия:

- гибель людей и животных;
- разрушения и повреждения зданий, сооружений, хозяйственных построек и т.д.;
- гибель урожая;
- гибель плодородного слоя почвы (смыв, заиливание, занесение песком);
- изменение ландшафта;
- прерывание хозяйственной деятельности.

Вторичные последствия:

- утрата прочности различных сооружений (размыв, подмыв);
- перенос водой вредных веществ и загрязнение ими обширных территорий;
- заболачивание местности.

Обычно прямой и косвенный ущерб находятся в соотношении 70% и 30%.

Для каждого периодически затопляемого города определяются практические уровни воды, которые используются для подготовки карты затопления.

Критический уровень воды – уровень по ближайшему гидрологическому посту, с превышением которого начинается затопление данного города.

Карта затопления – крупномасштабная топографическая карта, на которой нанесены кривые площадей, указывающих взаимосвязь между критическим уровнем воды в реке и площадью затопления горда.

В сельской местности решающее значение имеют время (сезон) и продолжительность затопления. При затоплении происходит вытеснение воздуха из почвы. В результате возможна либо гибель урожая, либо его снижение. Поэтому приходится пересевать сельскохозяйственные культуры.

14.3 Защита населения и действия при угрозе и во время наводнения

С получением прогноза наводнения осуществляется оповещение людей и вступает в действие паводковая комиссия.

Перед эвакуацией необходимо:

- отключить газ, электричество, водоснабжение;
- перенести в верхние этажи все ценные вещи;
- собрать необходимые документы, деньги, ценности, принадлежности, медикаменты, запас продуктов и т.д.

15. ПРИРОДНЫЕ ПОЖАРЫ

Природные пожары подразделяются на *лесные, торфяные и травяные*.

15.1 Происхождение, основные понятия

Возникновение их наиболее вероятно в пожароопасный сезон (поздняя сухая, жаркая весна, лето, осень).

Скорость пожара определяется скоростью продвижения её кромки.

Слабые пожары — скорость до 1 м/мин, высота пламени $\leq 0,5$ м; *средние* — 1 - 3 м/мин, высота пламени 0,5 - 1,5 м; *сильные* — ≥ 3 м/мин, высота пламени $\geq 1,5$ м.

Лесные пожары бывают верховыми и низовыми.

Низовой пожар – *лесной пожар, распространяющийся по нижним ярусам лесной растительности, лесной подстилке, опаду* (разновидность – валежный пожар). В России доминируют низовые пожары (98% от числа загораний, 87% пройденной огнём площади).

Верховой пожар – *лесной пожар, охватывающий полог леса*. Проводником горения служит хвоя, листья и ветки кронового пространства. При этом низовой огонь распространяется как составная часть верхового пожара. Скорость распространения верховых пожаров значительно больше низовых. Сильные верховые пожары имеют скорость >100 м/мин.

В России верховые пожары составляют 1 - 2% от числа загораний и 11% пройденной огнём площади.

Характеристика различных участков леса по степени опасности возникновения в них лесных пожаров представлена в табл. 15.1.

Таблица 15.1

Классификация пожарной опасности

Класс пожарной опасности	Объект загорания	Характеристика пожара	Степень пожарной опасности
5	Хвойные молодняки. Захламлённые вырубки	В течение всего пожароопасного сезона возможны низовые пожары, на участках древостоя – верховые.	Высокая
4	Сосняки с наличием соснового подроста и подлеска	В течение всего пожароопасного сезона – низовые пожары, в период пожарных максимумов – верховые.	Выше средней

3	Сосняки и ельники, смешанные с другими породами	Низовые и верховые пожары возможны в период летнего пожароопасного максимума.	Средняя
2	Сосняки и ельники, смешанные с листовыми породами	Возникновение пожаров возможно в период пожарных максимумов	Ниже средней
1	Ельники, березняки, осинники, ольховники	Возникновение пожара возможно только при особо неблагоприятных условиях.	Низкая

По площади охвата огнём пожары классифицируются на:

- *загорание* - неуправляемое горение растительности в лесу на площади 0,1 – 0,2 га;
- *средний пожар* – 0,2 – 200 га;
- *крупный пожар* – 200 – 2000 га;
- *катастрофический* > 2000 га.

Фронт пожара – часть кромки лесного пожара, распространяющаяся с наибольшей скоростью. На фронт пожара влияет направление ветра.

Торфяные пожары характеризуются беспламенным горением торфа с накоплением большого количества тепла. По скорости распространения уступают лесным пожарам. Даже сильные торфяные пожары имеют скорость около 0,5 м/мин.

Травные пожары возникают как по естественным причинам (молнии), так и при выжигании сухой прошлогодней травы или стерни, оставшейся после уборки злаковых культур.

15.2 Последствия природных пожаров

- Уничтожение лесных ресурсов
- Загрязнение атмосферы
- Уничтожение фауны и среды её обитания
- Нарушение водоохраных и средозащитных свойств леса
- Уничтожение населённых пунктов, сельхозугодий, линий электропередач, трубопроводного транспорта
- Нарушение хозяйственной деятельности.

15.3 Борьба с пожарами

Борьба с лесными и торфяными пожарами включает:

1. *оценку и прогноз* пожарной опасности;

2. *разведку* пожара (вид, характеристики, направления, возможные естественные преграды распространению, места, способствующие усилению пожара – хвойный молодняк, склады лесоматериалов и т.д.);
3. *тушение* пожара, которое, в свою очередь, включает:
 - 3.1 *остановку* – прекращение пламенного горения по кромке;
 - 3.2 *локализацию* – дополнительную обработку кромки, исключающую возможность возобновления и распространения горения;
 - 3.3 *дотушивание* – ликвидацию очагов внутри пожара;
 - 3.4 *окарауливание* – предотвращение возможности загорания от невыявленных очагов горения (непрерывный или периодический осмотр периметра пожара).

Способы тушения лесных пожаров:

1. захлёстывание огня по кромке пожара (ветками, вениками и др.). Группа из 3 – 5 человек, идущих цепочкой на расстоянии 5 – 10 м, за 40 – 50 минут гасит огонь на кромке 1000 м;
2. засыпка кромки пожара грунтом (лопатой, спецтехникой и т.д.) на ширине 40 – 60 см. Один человек за 10 – 20 мин может засыпать 10 м кромки пожара;
3. устройство заградительных и минерализованных полос и канав. Ширина заградительных полос 0,5 – 4 м. Полосы устраиваются вначале перед фронтом огня, а затем по флангам;
4. пуск отжига (встречного огня). Обычно его осуществляют от дороги, тропы, ручья, другого естественного рубежа;
5. тушение горящей кромки водой и химическими веществами (распыление, струя). Могут быть использованы пожарные машины, мотопомпы, авиатехника, дождевальные установки, опрыскиватели, топливозаправщики и т.д.;
6. искусственное вызывание осадков из облаков.

Раздел четвёртый **ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА**

16. ОРУЖИЕ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ

Оружие массового поражения (ОМП) предназначается для нанесения массовых потерь и разрушений. К существующим видам ОМП относятся ядерное и термоядерное оружие, химическое оружие, бактериологическое оружие. Поражающие факторы оружия массового поражения, как правило, продолжают наносить урон в течение длительного времени. От ОМП страдают как вооруженные силы, так и мирное население.

Мировая общественность обсуждает два аспекта проблемы, связанной с ОМП. С одной стороны, называются несколько государств (например,

Иран, Северная Корея) с, так называемым, неустойчивым политическим строем, где вероятно применение оружия массового поражения для решения собственных политических проблем. С другой стороны, стремление различного рода экстремистских сил к обладанию и применению ОМП не вызывает ни у кого сомнения.

Известен пример применения химического оружия в экстремистских целях. 20 мая 1995 года на пяти станциях токийской подземки был распылен нервно-паралитический газ зарин. Погибли 12 человек, тысячи пострадали. В результате обысков в офисах секты «Аум Сенрикё» были обнаружены вещества для изготовления газа. В последующие годы были задержаны около 200 членов секты, которые обвинялись в различных насильственных преступлениях.

Эти обстоятельства актуализируют предлагаемую вниманию тему.

Кроме того, до сих пор не обеспечена гарантия невывода оружия – в том числе и ядерного – в космос. Существует потенциальная угроза создания и распространения ядерных зарядов малой мощности. Кроме того, в средствах массовой информации, в экспертных кругах уже обсуждаются планы использования межконтинентальных баллистических ракет с неядерными боеголовками. Пуск такой ракеты может спровоцировать неадекватную реакцию со стороны ядерных держав, включая полномасштабный ответный удар с использованием стратегических ядерных сил.

16.1 Ядерное и термоядерное оружие

Ядерное и термоядерное оружие основано на использовании колоссальной энергии, сопровождающей деление или синтез ядер атомов некоторых химических элементов. Физические принципы, лежащие в основе этих процессов различны, но последствия применения оружия (с учетом энергетических различий) близки, что позволяет рассматривать ядерное и термоядерное оружие в одном разделе.

16.1.1 Ядерные реакции

Наиболее эффективным методом деления ядер является бомбардировка их нейтронами, т.к. последние не несут электрического заряда и поэтому могут свободно проникать в ядра. При бомбардировке нейтронами ядер атомов тяжелых элементов (урана и других) во многих случаях происходит мгновенное расщепление ядра, чаще всего на две части. Одновременно наблюдается испускание внутриядерной энергии в виде кинетической энергии осколков α - и β -частиц, а в ряде случаев и нейтронов.

Деление ядер атомов урана (рис. 16.1) сопровождается испусканием нескольких новых свободных нейтронов, которые, в свою очередь, способны вызвать деление других ядер. Эта реакция деления при определенных условиях может протекать самостоятельно, стоит только ее начать. Такая самоподдерживающаяся ядерная реакция деления называется цепной.

Чтобы реакцию деления ядер урана-235 или плутония-239 (цифра обозначает массовое число конкретного изотопа элемента) осуществить как цепную, нужно взять достаточно большой кусок чистого вещества:

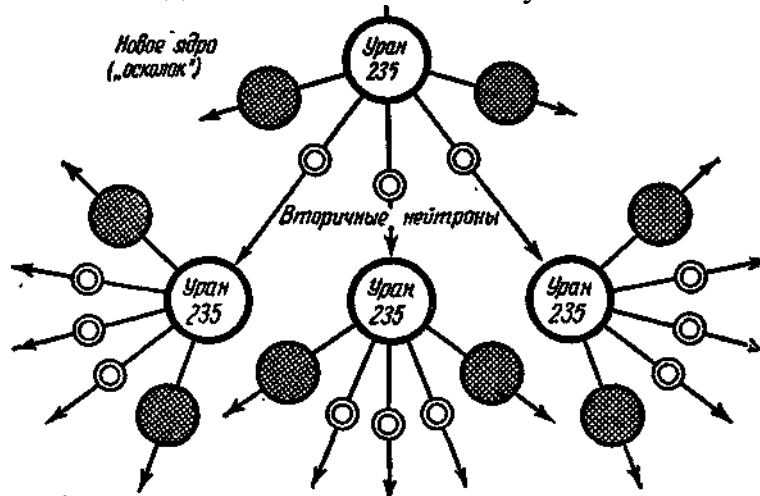


Рис. 16.1 Схема цепной реакции деления ядер ^{235}U

Заштрихованные кружки изображают так называемые “осколки” деления.

В большом куске урана цепной процесс деления большинства ядер осуществляется почти мгновенно, всего за 2 – 3 микросекунды, в течение которых в весьма малом объеме выделится огромное количество ядерной энергии. В результате получится взрыв колоссальной силы, называемый ядерным.

Предельное количество энергии, которое может выделиться в ядерном взрыве 1 кг ^{235}U при делении всех его ядер, приблизительно равно энергии взрыва 20 тыс. тонн взрывчатого вещества — тротила (тринитротолуола, тола). Однако фактически энергии выделяется значительно меньше, так как не весь уран успевает прореагировать, и часть его разбрасывается.

В малых кусках ^{235}U цепная реакция невозможна. Если даже ее начать, то она тотчас же затухнет, т.к. большая часть вторичных нейтронов вылетит за пределы куска, не успев столкнуться с новыми ядрами и вызвать их деление. (Это объясняется тем, что ядра занимают в веществе ничтожно малую часть объема.) Кроме того, часть нейтронов не участвует в делении, так как они захватываются ядрами атомов примесей и самого урана без деления.

Если размеры куска урана, в котором происходит деление, увеличивать, то пробег нейтронов в веществе возрастает, отчего шансы его столкнуться с ядром и произвести деление увеличиваются. Поэтому при увеличении размеров куска урана относительная потеря нейтронов за счет утечки их наружу уменьшается, и при некотором объеме куска наступает момент, когда начавшаяся реакция будет развиваться дальше самопроизвольно.

Наименьшая масса вещества, в которой начатая реакция в дальнейшем нарастает, называется критической массой.

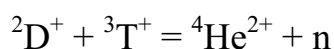
Боевой заряд разделён на докритические массы, самопроизвольное или

несанкционированное соединение которых невозможно (конструктивно и технически это сделано так). Стоит только соединить куски урана, в сумме имеющие массы больше критической, как моментально, микросекунды, произойдет реакция со взрывом.

Следует иметь в виду, что достижения современной технологии очистки делящихся материалов от примесей столь велики, что критические массы уменьшились до таких размеров, что ядерные боезаряды стало возможным помещать в артиллерийские снаряды и компактные переносные фугасы.

16.1.2 Термоядерные реакции

Особым видом ядерных реакций являются реакции синтеза атомных ядер изотопов водорода - дейтерия ^2D и трития ^3T :



$^4\text{He}^{2+}$ - ядро атома гелия (α -частица);

n – нейтрон.

При протекании такой реакции может выделяться энергия в тысячи раз большая, чем при распаде ядер.

Чтобы слияние каких-либо двух ядер стало возможным, необходимо преодолеть значительные силы электростатического отталкивания, действующие между ядрами. Только тогда, когда ядра сблизятся настолько, что вступят в действие силы ядерного притяжения, произойдет их слияние.

Как заставить атомные ядра сблизаться настолько тесно, чтобы ядерные силы вступали в действие и образовывали более тяжелые ядра, а также каким способом сообщить ядрам необходимые для этого колоссальные скорости?

Можно, оказывается, воспользоваться вечным тепловым движением частиц вещества. Известно, что скорость частиц в этом движении растет с температурой, поэтому, нагревая какое-либо вещество, в принципе можно сообщить его частицам такие же большие скорости, как и в ускорителе. Сталкиваясь друг с другом благодаря тепловому движению, частицы смогут преодолевать силы электрического отталкивания и соединяться.

При обычных температурах, при которых мы живем, средняя скорость теплового движения молекул водорода около 1,8 км/сек. При таких скоростях сближение частиц до слияния их ядер невозможно, т.к. имеющейся энергии недостаточно для преодоления сил электрического отталкивания. Температуры, измеряемые десятками и даже сотнями тысяч градусов, тоже еще не дают нужных скоростей. И только при температурах в несколько миллионов градусов, когда средние скорости ядер водорода достигают нескольких сот километров в секунду, отдельные столкновения наиболее быстрых из них заканчиваются слиянием. Наконец, при температуре в десятки и сотни миллионов градусов уже многие столкновения между ними ведут к ядерным превращениям.

При таких сверхвысоких температурах атомы водорода, гелия и т.д. оказываются полностью ионизированными, их ядра лишены электронных

оболочек и существуют как бы в “голом” виде. Ядра и вырванные из атомов электроны образуют своеобразный электронно-ядерный газ, называемый горячей плазмой, с очень высокой плотностью. Все частицы этой плазмы движутся с огромными скоростями и часто сталкиваются между собой.

Термоядерные реакции — это реакции синтеза, т.е. образования относительно тяжелых и сложных ядер из более простых и легких.

Практическое осуществление термоядерных реакций стало возможным лишь после овладения цепными реакциями деления тяжелых ядер взрывного типа. Необходимые для начала термоядерной реакции сверхвысокую температуру и давление оказалось возможным получить с помощью ядерного взрыва.

Цепная реакция деления дает начало реакции синтеза ядер гелия из водорода. От этого, в свою очередь, выделяется теплота и повышается без того высокая температура. Скорость термоядерной реакции и количество тепла резко увеличивается, что ведет к дальнейшему лавинообразному ускорению реакции и, в конечном счете — к мощному термоядерному взрыву.

Продолжительность реакции составляет около 40 микросекунд при температуре 20 млн.°С и сокращается примерно до 1 микросекунды с повышением температуры до 200 млн.°С.

Величина выделяющейся при этой реакции энергии равна 1,5 млрд. кДж на каждый грамм гелия, что примерно в 5 раз больше той энергии, которая выделяется при полном делении одного грамма урана или плутония.

16.1.3 Ядерные боеприпасы

Принципы устройства ядерных боеприпасов

Оружие, действие которого основано на использовании ядерной (атомной) энергии, называют ядерным (атомным). Термоядерное оружие— это оружие, основанное на термоядерных реакциях синтеза легких атомных ядер при очень высоких температурах. Водородное оружие основано на термоядерной реакции, в которой участвует тяжелый водород (дейтерий) и сверхтяжелый водород (тритий).

Впервые ядерное оружие практически применено американцами в августе 1945 года, когда ими были сброшены атомные бомбы на население японских городов Хиросима и Нагасаки. В результате около трехсот тысяч человек стали жертвой чудовищного преступления против человечества.

Заряд ядерного вещества с особым устройством, с помощью которого в нужный момент можно вызвать ядерную реакцию, сопровождающуюся мгновенным выделением внутриядерной энергии, принято называть ядерной бомбой.

На рис. 16.2 показана первая советская атомная бомба вместе с её создателем акад. Ю.Б. Харитоном

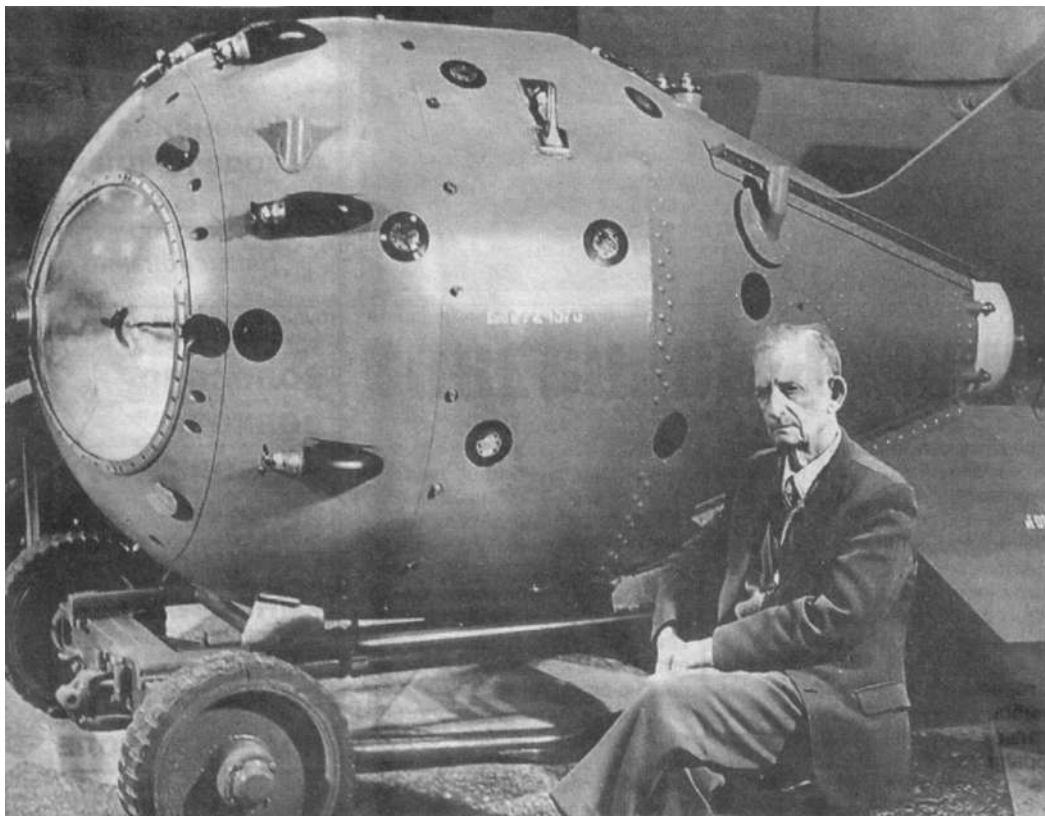


Рис. 16.2 Атомная бомба

Ядерный взрыв осуществляется путем перевода заряда из докритического состояния в критическое, точнее, в сверхкритическое. До момента взрыва общий заряд в бомбе разделен на несколько частей. Величина каждой части меньше критической, что исключает преждевременный взрыв в каждой из них.

Чтобы осуществить взрыв, нужно соединить все части заряда. Сближение частей должно происходить очень быстро, чтобы за счет энергии, выделяемой в начале ядерной реакции, не успели бы разлететься еще не прореагировавшие части заряда. От этого зависит количество ядер, разделившихся в результате цепной ядерной реакции, а, следовательно, и мощность взрыва.

При сближении масс ядерного заряда цепная реакция начинается не в момент их соприкосновения, а в момент, когда они еще разделены небольшим промежутком. При медленном сближении масс вследствие перегрева они могут разрушиться и разлететься в разные стороны — бомба разрушится, не взорвавшись. Поэтому необходимо сократить по времени период сближения, сообщая большую скорость соединяющимся массам. Для соединения частей заряда в бомбе можно использовать действие обычного взрывчатого вещества. Чтобы увеличить степень использования делящегося вещества при ядерном взрыве, его окружают отражателем нейтронов и помещают в оболочку из плотного материала. Наиболее эффективными отражателями нейтронов являются бериллий, тяжелая вода,

графит.

Для обеспечения безотказного действия ядерного заряда и ускорения развития цепной ядерной реакции, а, следовательно, для повышения коэффициента использования ядерного горючего в боезарядах обычно применяются искусственные источники нейтронов. Источники нейтронов включаются в момент соединения частей заряда и интенсивно облучают их нейтронами.

В термоядерном заряде происходят последовательно две реакции: вначале подрывается ядерный заряд (реакция деления), а затем под влиянием чрезвычайно высокой температуры идет соединение ядер атомов легких элементов. Такой термоядерный заряд основан на принципе «деление—синтез».

Реакция синтеза сопровождается выделением большого количества быстрых нейтронов, энергия которых достаточна для деления ядер атомов урана-238. Эта особенность реакции используется для конструкции термоядерного заряда, имеющего оболочку из урана-238. В таком заряде происходят последовательно три реакции: деление ядер урана-235 или плутония-239, соединение ядер атомов легких элементов и деление урана-238, т.е. заряд основан на принципе «деление—синтез—деление».

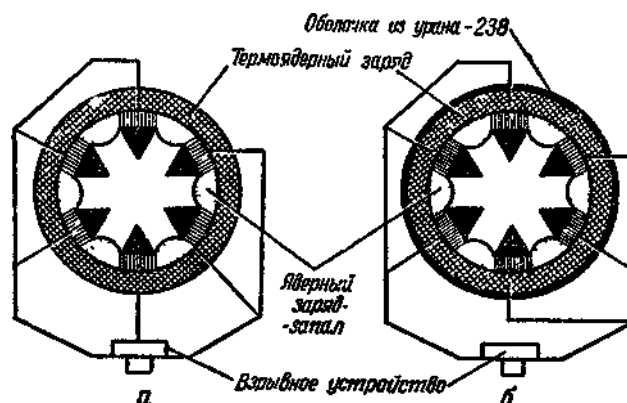


Рис.16.3 Схема устройства термоядерного заряда: а — на принципе «деление-синтез»; б — на принципе «деление-синтез-деление»

Применение урана-238 в качестве оболочки позволяет создавать термоядерные заряды различной мощности.

16.1.4 Виды ядерных боеприпасов и средства доставки их к цели

Мощность ядерных боеприпасов определяется количеством освобождающейся при взрыве энергии. Эту энергию принято измерять величиной тротилового эквивалента, т.е. количеством взрывчатого вещества тротила, при взрыве которого выделяется столько же энергии, что и при взрыве ядерного боеприпаса.

Ядерные боеприпасы в зависимости от их мощности условно разделяют

на боеприпасы малого калибра — с тротильным эквивалентом до 15 тыс. тонн, среднего — от 15 тыс. до 100 тыс. т и крупного — более 100 тыс. т. Ядерные боеприпасы мощностью свыше 500 тыс. т в ряде случаев называют боеприпасами сверхкрупного калибра.

В зависимости от боевой задачи, характера цели и места ее расположения могут применяться ядерные боеприпасы различной мощности и соответственно разные средства их доставки.

Так, для нанесения ядерных ударов по таким крупным объектам, как города, промышленные районы, военно-воздушные и военно-морские базы, могут быть применены ядерные заряды большой мощности, доставляемые к месту взрыва мощными ракетами и тяжелыми бомбардировщиками.

Для поражения войск в районах сосредоточения, ракетных позиций, аэродромов, кораблей наиболее эффективны ядерные боеприпасы средних калибров. Для доставки их к цели возможно использование войсковых ракетных установок, бомбардировщиков и истребителей-бомбардировщиков.

Для доставки боеприпасов малого калибра, предназначенных для уничтожения более мелких целей, могут применяться ствольная артиллерия большой мощности и самолеты.

Исходя из всего этого в настоящее время ядерными зарядами снаряжаются головные части ракет, авиационные бомбы, торпеды, крупнокалиберные артиллерийские снаряды. Развивающиеся сейчас во многих странах космические войска могут вывести на околоземную орбиту спутники, имеющие на борту ядерные или термоядерные заряды с системами высокоточного наведения. Ядерные заряды могут применяться также в виде фугасов и использоваться в своих целях диверсионными, экстремистскими силами.

Оценивая различные средства доставки ядерных зарядов по их дальности, скорости нанесения ударов, противодействию сложным метеорологическим условиям и противовоздушной обороне, следует отметить, что решающее преимущество имеют ракеты. С помощью ракет быстро и почти независимо от условий боевой обстановки можно доставить ядерный заряд к цели.

Авиация, в частности, бомбардировщики, по-прежнему остается одним из главных средств доставки ядерных боеприпасов. Большие и предельно низкие высоты полета современных самолетов, сверхзвуковые скорости, большой запас горючего, а также применение дозаправки самолетов в воздухе позволяют авиации выборочно поражать цели.

Артиллерийские средства обладают значительной точностью попадания, они способны поражать сравнительно малые цели на небольших расстояниях. Разработаны ядерные боеприпасы к артиллерийским системам калибра 280, 203, 155 мм и другим.

Ядерные фугасы можно устанавливать в заранее заданном месте или же доставлять к месту взрыва диверсионными группами. Мощность ядерного

фугаса составляет около 4 тыс. тонн тротила.

В настоящее время в России существенно повышается оснащенность стратегических ядерных сил современными самолетами дальней авиации, подводными лодками и пусковыми установками Ракетных войск специального назначения. В ближайшее время в состав ВМФ России войдут две новые атомные субмарины со стратегическим оружием на борту. Они оснащены новыми ракетными комплексами «Булава», которые вместе с комплексом «Тополь-М» станут основой стратегических сил сдерживания (шахтным «Тополем-М» уже оснащены пять полков Ракетных войск стратегического назначения и начинает распространяться и его подвижной вариант). Успешно ведутся работы по созданию уникальных комплексов высокоточного оружия и боевых маневренных блоков, не имеющих для потенциального противника предсказуемой траектории полета. Наряду со средствами преодоления систем противоракетной обороны, которые в России уже есть, новые виды вооружений позволяют сохранять России то, что безусловно является одной из самых существенных гарантий прочного мира, а именно – сохранить стратегический баланс сил.

16.1.5 Поражающие факторы ядерного взрыва

В зависимости от задач, решаемых применением ядерного оружия, характера и местонахождения объектов ядерных ударов, ядерные взрывы могут осуществляться в воздухе на различной высоте, у поверхности земли (воды) и под землей (водой). Соответственно этому различают воздушный, наземный (надводный) или подземный (подводный) взрывы.

К *воздушным* ядерным взрывам относятся взрывы в воздухе на такой высоте, когда светящаяся область взрыва не касается поверхности земли (воды). Такого рода взрывы могут применяться для разрушения городских и промышленных зданий, для поражения людей и техники на поле боя, для поражения самолетов на аэродромах. Воздушные взрывы в этих случаях могут производиться на высоте нескольких сотен и тысяч метров над землей (низкий воздушный взрыв). Воздушный ядерный взрыв может быть применен для поражения летящих самолетов и самолетов-снарядов, ракет. В этом случае взрыв будет произведен на больших высотах над поверхностью земли (высокий ядерный взрыв).

К *наземным (надводным)* ядерным взрывам относятся взрывы на поверхности земли или воды или же в воздухе на небольшой высоте, когда светящаяся область касается поверхности земли (воды).

Наземный (надводный) взрыв может, применяться для разрушения различных наземных сооружений, аэродромов, железнодорожных узлов, убежищ тяжелого типа, а также для поражения надводных кораблей. Такой взрыв может быть произведен на высоте нескольких десятков метров над землей (водой) или непосредственно у поверхности земли (воды).

Точку на поверхности земли (воды), над которой произошел взрыв, называют *эпицентром* взрыва.

Подземный ядерный взрыв может применяться для разрушения особо прочных подземных сооружений, аэродромов, подземных заводов и складов. Наземный или подземный взрыв иногда может быть применен также для заражения местности в тылу противника радиоактивными веществами.

Подводный ядерный взрыв может быть применен для поражения подводных лодок, надводных кораблей и для разрушения разного рода гидротехнических сооружений.

Для уничтожения баллистических ракет на очень больших высотах и в космическом пространстве также могут быть использованы ядерные заряды. Такого рода ядерные взрывы можно отнести к *космическим*.

Наблюдаемые при ядерном взрыве явления в значительной мере зависят от вида взрыва.

Ядерный взрыв в воздухе начинается кратковременной ослепительной вспышкой (миллисекунды). Благодаря быстрому выделению энергии температура в зоне реакции достигает нескольких миллионов градусов. Вслед за вспышкой в воздухе образуется огненный шар (рис. 16.4).

В результате ядерного взрыва при огромных температурах происходит увеличение давления в зоне реакции. За короткое время огненный шар достигает значительных размеров. К концу третьей секунды с момента взрыва ядерного боеприпаса средней мощности огненный шар достигает в поперечнике примерно 300 м.

Вследствие расхода энергии на нагревание воздуха и излучения ее в окружающее пространство, а также в результате увеличения размеров светящейся области температура, а, следовательно, и интенсивность излучения световой энергии уменьшаются, и светящаяся область превращается в облако взрыва.

Поверхность огненного шара является источником электромагнитных излучений, главным образом в виде светового излучения.

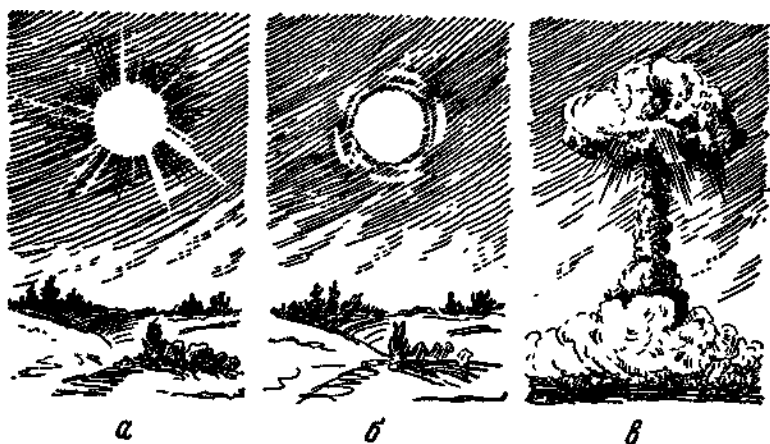


Рис. 16.4 Развитие воздушного ядерного взрыва: а — вспышка, б — огненный шар; в — грибовидное облако

Сразу же после взрыва часть энергии излучается в виде мягких

рентгеновских лучей, которые практически полностью поглощаются слоем воздуха, окружающим компоненты взрыва. С ростом температуры до 8000°C излучаются преимущественно ультрафиолетовые лучи, а по мере ее уменьшения примерно до 2000°C испускаются в основном видимые и инфракрасные лучи. Таким образом, световое излучение включает в себя лучи инфракрасного, видимого и ультрафиолетового участков спектра. Через 2—3 с или более, в зависимости от мощности взрыва, действие светового излучения прекращается.

Наряду с испусканием светового излучения происходит расширение огненного шара, на передней границе которого создается слой сжатого воздуха. Характерными особенностями этого слоя воздуха являются резкий скачок давления на передней границе, а также сверхзвуковая скорость его распространения. Область высокого давления, распространяющаяся от места взрыва со сверхзвуковой скоростью, называется *ударной волной*, а его передняя граница — *фронтом ударной волны*.

Ударная волна в начальной фазе своего развития движется совместно с расширяющимся огненным шаром. В связи с тем, что воздух в ударной волне сильно сжат и нагрет, температура в ударной волне возрастает до нескольких тысяч градусов.

Огненный шар и ударная волна первоначально распространяются совместно. После того как скорость расширения огненного шара станет меньше скорости распространения ударной волны, последняя отрывается от поверхности огненного шара и распространяется самостоятельно. Отрыв ударной волны приводит к тому, что непосредственно за зоной сжатия образуется зона разрежения. Ударная волна с этого момента включает как область повышенного давления, так и следующую за ней область разрежения, или пониженного давления.

В огненном шаре сосредоточены радиоактивные осколки деления, непрореагировавшие ядра и радиоактивные ядра, образовавшиеся под воздействием нейтронов. Поэтому одновременно с ударной волной и световым излучением из зоны ядерного взрыва распространяется мощный поток гамма-лучей и нейтронов, которые образуются в ходе ядерной реакции и процессе распада осколков деления. Хотя в процессе ядерных реакций образуются и другие виды радиоактивных излучений (α - и β -частицы), но из-за малой проникающей способности они не могут распространяться на значительные расстояния от центра взрыва.

Гамма-лучи и нейтроны обладают свойством проникать через значительные толщи различных материалов. По этой причине гамма-лучи и нейтроны, испускаемые при ядерном взрыве, принято называть *проникающей радиацией*.

Основным источником гамма-излучения при ядерном взрыве являются радиоактивные осколки деления. Нейтроны испускаются в основном непосредственно в процессе реакции деления, и только незначительная часть их — с радиоактивными осколками. Основная часть нейтронов поглощается

корпусом боеприпаса и поэтому поверхности земли не достигает.

Завершающая фаза ядерного взрыва — образование грибовидного облака. Примерно через 10 с после взрыва свечение огненного шара прекращается, ударная волна переходит в звуковую и исчезает, горячие продукты взрыва поднимаются вверх и расширяются; образуется характерное для ядерных взрывов грибовидное облако. Восходящие потоки воздуха поднимают столб пыли. При низких воздушных взрывах столб пыли быстро догоняет облако и соединяется с ним.

Подъем облака продолжается до тех пор, пока его плотность в результате остывания станет равной плотности окружающего воздуха. Время подъема облака на максимальную высоту составляет около 7—10 мин.

Высота подъема облака и его размеры зависят от мощности ядерного взрыва. Так, например, при взрыве мощностью 30 килотонн верхняя кромка облака достигает максимальной высоты 10 — 11 км.

Втягиваемая в облако с поверхности земли пыль содержит радиоактивные вещества, образовавшиеся в грунте в непосредственной близости к эпицентру взрыва под воздействием нейтронов. Вначале температура в облаке настолько высока, что попавшаяся в него пыль частично расплавляется.

Плотность облака остается меньше плотности воздуха, поэтому облако поднимается вверх; вместе с тем оно, как правило, относится ветром от места взрыва. Выпавшие радиоактивные вещества создают радиоактивное заражение местности и объектов.

Приход ударной волны, скорость распространения которой оказывается выше скорости звука, сопровождается мощным громоподобным звуком. Звук взрыва может быть слышен на расстоянии многих десятков километров.

Взрыв водородной бомбы внешне характеризуется теми же признаками, что и взрыв ядерной бомбы. Однако вследствие большей мощности водородных бомб все видимые явления, сопровождающие взрыв, выглядят значительно грандиознее.

Высотный и космический ядерные взрывы внешне имеют свои особенности. Картина высотного ядерного взрыва напоминает воздушный взрыв, однако при этом взрыве с земли не поднимается столб пыли. При взрыве наблюдаются огненный шар и клубящееся облако.

При высотном ядерном взрыве поражение летящего самолета происходит или вследствие разрушения конструкции самолета под действием ударной волны и светового излучения, или в результате гибели его экипажа от проникающей радиации.

Ядерный взрыв в космосе происходит на такой высоте, на которой плотность воздуха практически равна нулю. Поэтому энергия взрыва передается только тому веществу, из которого состоит ядерный заряд и связанные с ним устройства, например ракета-носитель. Разогреваясь до очень высокой температуры, все это вещество испаряется и превращается в сильно ионизированный газ. В отличие от всех других видов взрыва

значительная часть энергии при космическом взрыве излучается в окружающее пространство в виде световых ультрафиолетовых и рентгеновских лучей. Эти два вида излучения воздухом не поглощаются — они воздействуют на летящий объект, разогревая его до высокой температуры. Так как космический взрыв происходит в безвоздушном пространстве, ударной волны при этом не образуется. Для наземных объектов ядерный взрыв на высоте в несколько сотен километров не представляет большой опасности. Однако он может вызвать помехи в работе радиосредств.

Наземный ядерный взрыв. В отличие от воздушного взрыва светящаяся область наземного ядерного взрыва соприкасается с землей. При этом светящаяся область в начале имеет форму полушария, лежащего основанием на поверхности земли. В зоне соприкосновения светящейся области с землей поверхностный слой грунта под действием огромных давлений и высокой температуры размельчается, расплавляется, частично превращается в пар, перемешиваясь при этом с радиоактивными продуктами взрыва.

При наземном взрыве большое количество грунта втягивается воздушными потоками в облако. Некоторая часть расплавленного грунта после остывания превращается в стекловидный сильно радиоактивный шлак черного или серого цвета, который покрывает поверхность земли в радиусе нескольких сотен метров от эпицентра взрыва.

Существенным отличием наземного взрыва от воздушного является то, что возникающие при наземном взрыве сильные воздушные потоки на поверхности земли приводят к образованию значительно более мощного пылевого облака и столба пыли, чем при воздушном взрыве.

При наземном взрыве обычно образуется воронка, размеры которой тем значительней, чем ниже центр взрыва и чем больше мощность взрыва.

Подземный ядерный взрыв. При подземном ядерном взрыве вспышка и светящаяся область взрыва могут не наблюдаться, так как все процессы с раскаленными и сильно сжатыми газами и парами происходят под землёй. Подземный ядерный взрыв приводит к образованию в грунте сильной ударной волны, которая, распространяясь, вызывает колебания в поверхностном слое земли, напоминающие землетрясение.

При неглубоких взрывах пары и газы прорываются на поверхность земли, выбрасывают грунт и образуют большую воронку, размеры которой зависят от мощности заряда, глубины взрыва и типа грунта: Выброшенный из воронки грунт, перемешиваясь с радиоактивными продуктами взрыва, оседает на землю, покрывая местность в районе взрыва слоем толщиной в несколько десятков сантиметров. Вследствие этого в районе воронки подземного взрыва радиоактивное заражение местности значительно больше по сравнению с воздушным и наземным взрывами.

При подземном взрыве проникающая радиация, и в особенности световое излучение, значительно слабее, чем при воздушном или наземном. Характерного грибовидного облака при подземном взрыве обычно не

образуется.

Подводный ядерный взрыв. Для внешней картины подводного взрыва характерным является то, что вспышка и светящаяся область взрыва, как правило, не видны. При подводном взрыве раскаленные продукты взрыва образуют в воде светящуюся область в виде газового пузыря; в месте взрыва на поверхности воды наблюдается ярко освещенное пятно. Энергия, излучаемая светящейся областью, расходуется в основном на испарение и нагревание окружающих слоев воды.

Вследствие быстрого расширения газового пузыря в воде образуется мощная ударная волна. При подводном взрыве (на небольшой глубине) поднимается столб воды, достигающий высоты нескольких километров. Над ним образуется облако, состоящее главным образом из паров воды, которое увеличивается в размерах, достигая нескольких сотен метров в диаметре.

Спустя несколько секунд после взрыва из столба начинается падение воды, не разогретой до газообразного состояния. При этом у основания столба образуется огромное облако, состоящее из мелких капель воды. По мере падения массы воды это облако быстро расширяется в высоту. Одновременно с этим из облака выпадает радиоактивный дождь. Через некоторое время подъем водяного столба прекращается и начинается его разрушение.

При подводном взрыве на поверхности воды образуются волны, высота которых на малом расстоянии от места взрыва может достигать нескольких десятков метров. По мере удаления от места взрыва высота волн быстро уменьшается. Если подводный взрыв происходит в неглубоком водоеме, то на дне его образуется большая воронка, и в воздух вместе с водой поднимается значительное количество грунта.

Таким образом, ядерный взрыв отличается от взрыва обычных боеприпасов не только большей мощностью, но также и тем, что наряду с ударной волной, характерной для взрыва обычных боеприпасов, он может нанести поражение световым излучением, проникающей радиацией и образующимися при взрыве радиоактивными веществами. Ядерный взрыв сопровождается выделением огромного количества энергии и способен на значительном расстоянии мгновенно поразить незащищенных людей, открыто стоящую технику, сооружения и различные материальные средства.

К поражающим факторам ядерного взрыва относятся:

- ударная волна,
- световое излучение,
- проникающая радиация,
- радиоактивное заражение местности,
- электромагнитный импульс.

Основным поражающим фактором ядерного взрыва принято считать ударную волну, на образование которой расходуется около 50% всей энергии ядерного взрыва. На световое излучение приходится около 35%, а на долю

проникающей радиации — 4%, радиоактивного заражения местности — 10% и электромагнитного импульса — 1% энергии ядерного взрыва.

Ударная волна и ее поражающее действие. Ударная волна представляет собой область сильно сжатого воздуха, распространяющегося с большой скоростью во все стороны от центра взрыва.

Ударная волна может наносить поражения людям, разрушать и повреждать боевую технику, сооружения. При взрыве ядерных бомб над японскими городами непосредственное воздействие ударной волны на людей не явилось основной причиной их гибели и ранений. Главную роль играло косвенное воздействие ударной волны, - поражения под влиянием вторичных факторов: обрушивающихся зданий, обломков, бревен и других предметов, увлекаемых ударной волной. Косвенное воздействие ударной волны приводило к поражению людей на значительных расстояниях: случаи ранения людей обломками зданий были отмечены на расстоянии до 3200—3700 м от эпицентра взрыва, а тяжелые ранения — до 2000 м. Вследствие косвенного воздействия ударной волны больше всего жертв оказалось среди людей, находившихся в помещениях, в которых вероятность поражения обломками разрушаемых зданий была наибольшей.

В числе пострадавших в Хиросиме и Нагасаки приблизительно 70% имели открытые раны (порезы и рваные раны), а ушибы (контузии) и переломы — 10 - 20%. Более 60% открытых ранений было вызвано летящими предметами (осколки стекла, обломки строений) и свыше 50% ушибов было нанесено обломками обрушившихся зданий. Повреждения, причиненные людям летящими предметами и обломками разрушенных зданий, составили 70 - 80% всех травм.

Световое излучение и его поражающее действие. Источником светового излучения ядерного взрыва является светящаяся область, состоящая из раскаленных продуктов взрыва и раскаленного воздуха. Температура воздуха в светящейся области огромна. Некоторую долю времени температура светящейся области сравнима с температурой поверхности Солнца (около 6000°C).

Световое излучение при ядерном взрыве длится несколько секунд. Несмотря на кратковременность действия, световое излучение способно вызывать у людей ожоги различных степеней, а также возгорание материалов.

Около 50% всех смертельных случаев после ядерных бомбардировок японских городов Хиросима и Нагасаки было вызвано различного рода ожогами, причем из этого числа 20 — 30% случаев было вызвано ожогами от светового излучения, а остальные — ожогами пламенем от возникших пожаров.

Ожоги, вызываемые световым излучением, по внешнему виду не отличаются от обычных ожогов пламенем. Световое излучение в первую очередь воздействует на открытые части тела: кисти рук, лицо, шею, глаза.

Значительное ослабление воздействия светового излучения ядерного

взрыва наблюдается при тумане, выпадении снега, дождя и т. д.

Свет, излучаемый вспышкой ядерного взрыва, как и солнечный свет, распространяется прямолинейно и не проникает через непрозрачные материалы. Поэтому любая преграда (стена, укрытие, густой лес, сад, брезент и т. д.) способны создать тень и защитить людей или объекты от прямого воздействия света.

Проникающая радиация. При ядерном взрыве испускаются гамма-лучи и нейтроны, которые распространяются от центра взрыва на значительные расстояния. Время действия проникающей радиации не превышает 10-15 с с момента взрыва.

Гамма-лучи и нейтроны, проходя через вещество, ионизируют его атомы. В результате ионизации атомов, входящих в состав живого организма, возникает особая форма заболевания — *лучевая болезнь*.

При ядерной бомбардировке американцами Хиросимы и Нагасаки на расстоянии до 1200 м от эпицентра взрыва число опасных поражений проникающей радиацией доходило до 50%, а на расстоянии более 2000 м таких случаев отмечено не было. Количество смертельных случаев поражения людей проникающей радиацией было в пределах 5 - 15% от общего числа пострадавших. Это поражающее действие радиации на незащищенных людей отмечалось на расстоянии до 800 м от эпицентра взрыва.

Радиоактивное заражение. Возникает в результате выпадения радиоактивных веществ из облака ядерного взрыва. Такое облако содержит: малую часть ядерного заряда, которая не участвовала в реакции деления и распыляется в облаке; продукты деления веществ, составляющих ядерный заряд (около 200 радиоактивных изотопов тридцати шести химических элементов); наведённую активность, возникающую в результате воздействия потока нейтронов ядерного взрыва на некоторые химические элементы, входящие в состав грунта, оказавшегося в облаке (натрий, кремний и др.).

Существенной особенностью радиоактивного заражения является то, что его нельзя обнаружить ни по цвету, ни по вкусу, ни по запаху. Наличие этого заражения может быть установлено лишь с помощью *дозиметрического контроля*.

Радиоактивные вещества попадают внутрь организма чаще всего вместе с воздухом, особенно при передвижениях по зараженным пыльным дорогам. Кроме того, радиоактивные вещества могут быть занесены в организм вместе с пищей, водой, при соприкосновении с зараженными предметами.

Радиоактивные вещества, попавшие в достаточно большом количестве на кожу, особенно на слизистые оболочки глаз, носа и рта, могут вызывать воспаления и язвы.

Проникая в организм, радиоактивные вещества разносятся по всему телу и могут вызывать лучевые заболевания.

Поражающее действие радиоактивного заражения, так же как и проникающей радиации, определяется суммарной дозой радиации,

полученной за все время облучения.

Электромагнитный импульс. Ядерный взрыв сопровождается электромагнитным излучением в виде мощного и весьма короткого импульса. При ядерном взрыве в окружающую природную среду одномоментно испускается огромное количество гамма-квантов и нейтронов, которые взаимодействуют с атомами среды, сообщая им импульс энергии. Эта энергия идет на ионизацию атомов и сообщение электронам и ионам поступательного движения от центра взрыва. Так как масса электрона значительно меньше массы атома, то электроны приобретают высокую скорость, а ионы остаются практически на месте.

Эти электроны называют первичными. Их энергии достаточно для дальнейшей ионизации среды, причем каждый первичный (быстрый) электрон образует до 30000 вторичных (медленных) электронов и положительных ионов. Под действием электрического поля от оставшихся положительных ионов вторичные электроны начинают двигаться к центру взрыва и вместе с положительными вторичными ионами создают электрические поля и токи, компенсирующие первичные. Из-за огромной разницы в скоростях первичных и вторичных электронов процесс компенсации длится значительно дольше, чем процесс их возникновения. В результате возникают кратковременные электрические и магнитные поля, которые и представляют собой электромагнитный импульс (ЭМИ), что характерно лишь для ядерного взрыва.

Нейтроны в области взрыва захватываются атомами азота воздуха, создавая при этом гамма-излучение, механизм воздействия которого на окружающий воздух аналогичен первичному гамма-излучению, то есть способствует поддержанию электромагнитных полей и токов.

С высотой плотность атмосферного воздуха уменьшается, и в месте взрыва наблюдается асимметрия в распределении электрического заряда. Этому может способствовать и асимметрия потока гамма-квантов, различная толщина оболочки ядерного боеприпаса и наличие магнитного поля Земли. Вследствие указанных причин электромагнитные поля теряют сферическую симметрию и при наземном ядерном взрыве приобретают вертикальную направленность.

Основными параметрами ЭМИ, определяющими его поражающее действие, являются: форма импульса (характер изменения напряженности электрической и магнитной составляющих поля во времени) и амплитуда импульса (максимальная величина напряженности поля). Диапазон частот ЭМИ простирается до 100 МГц, но основная его энергия приходится на частоты 10 - 15 кГц.

Район, где гамма-излучение взаимодействует с атмосферой, называется районом источника ЭМИ. Плотная атмосфера на малых высотах ограничивает эффективное распространение гамма-квантов до сотен метров, то есть при наземном ядерном взрыве площадь этого района занимает несколько квадратных километров. При высотном ядерном взрыве гамма-

кванты проходят сотни километров до полной потери энергии из-за большой разреженности воздуха, то есть район источника ЭМИ значительно больше: диаметр до 1600 км, а глубина до 20 км. Его нижняя граница находится на высоте около 18 км. Большие размеры района источника ЭМИ при высотном ядерном взрыве приводят к поражению электромагнитным импульсом в местах, где не действуют другие поражающие факторы этого ядерного взрыва. Такие районы могут отстоять от места взрыва на тысячи километров. Показательным примером подобного случая является проведение ядерных испытаний в атмосфере в августе 1958 г. В момент произведенного США термоядерного взрыва мощностью 1 Мт за пределами атмосферы над островом Джонстон в 1000 км от эпицентра взрыва, на Гавайях, погасло уличное освещение. Это произошло в результате воздействия ЭМИ на линии электропередач, которые сыграли роль протяженных антенн.

Величина ЭМИ может быть разной: от десятков до сотен киловольт на метр антенны. Так как время нарастания ЭМИ составляет миллиардные доли секунды, то обычные электронные системы могут не обеспечить защиту работающего в момент действия ЭМИ электронного оборудования, которое получит огромную перегрузку и может выйти из строя.

Воздействие ЭМИ может привести к выходу из строя электро- и радиотехнических элементов, связанных с антеннами и длинными линиями связи, из-за появления значительных токов, которые наводятся и распространяются на десятки и сотни километров от места взрыва, то есть за пределами действия других поражающих факторов. Если через эти зоны будут проходить линии указанной длины, то наведенные в них токи будут распространяться за пределы указанных зон и выводить из строя аппаратуру, особенно ту, что работает при малых напряжениях (на полупроводниках и интегральных схемах), вызывать короткие замыкания, ионизацию диэлектриков, портить магнитные записи, лишать памяти ЭВМ. По этой же причине могут быть выведены из строя системы оповещения, управления и связи, установленные в убежищах.

Непосредственного действия на человека ЭМИ не оказывает. Поражение людей из-за воздействия ЭМИ может возникнуть при контакте с токоведущими объектами.

В настоящее время разрабатываются и находятся на вооружении боеприпасы, основанные на использовании преимущественно какого либо одного поражающего фактора. Например, существует разновидность ядерного оружия – *нейтронные боеприпасы* (с термоядерным зарядом малой мощности), поражающее действие которых в основном определяется воздействием потока быстрых нейтронов и гамма-лучей. Оружие предназначено для поражения живой силы противника при максимальном сохранении материальных ценностей. Так, при взрыве нейтронного боеприпаса мощностью 1 Кт в радиусе до 1 км люди будут погибать непосредственно от действия потока нейтронов и гамма-лучей, а в радиусе до

2 км – получать тяжелую лучевую болезнь, в результате которой большая часть людей погибнет в течение нескольких недель.

Если обычные боеприпасы снарядить радиоактивными изотопами, то подрыв их приведёт к радиоактивному заражению местности (*радиологическое оружие*).

Заряды, создающие главным образом электромагнитный импульс, выводят из строя или создают помехи в работе электронных устройств.

16.2 Химическое оружие

Отравляющие вещества и средства, которые применяются в военных целях, принято называть химическим оружием.

Отравляющими называются ядовитые химические вещества, способные при боевом применении наносить поражение незащищенным людям или животным, а также заражать местность, воздух, сооружения, воду, различные материалы, делая их непригодными для использования и опасными при соприкосновении с ними. Основные пути проникновения отравляющих веществ: дыхательные пути, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы, кровяной поток при ранениях.

Для уничтожения растений, пригодных в пищу или необходимых в качестве сырьевых материалов, в качестве боевых отравляющих веществ химического оружия используются гербициды.

16.2.1 Характеристика современных отравляющих веществ

Отравляющие вещества (ОВ), состоящие в настоящее время на вооружении, принято группировать по следующим признакам:

по характеру действия на организм человека и животного (физиологическая классификация);

по стойкости на местности и по назначению (тактическая классификация).

По характеру действия на организм человека отравляющие вещества делят на пять групп:

I – ОВ нервно-паралитического действия (зарин, зоман и V-газы).

II – ОВ общедовитого действия (синильная кислота и хлорциан).

III – ОВ кожно-нарывного действия (иприт и люизит).

IV – ОВ удушающего действия (фосгеном).

V – ОВ психохимического действия.

Кроме перечисленных групп, есть отравляющие вещества раздражающего действия: слезоточивые (хлорацетофенон), и раздражающие дыхательные пути (адамсит).

Тактическая классификация ОВ основывается на понятии стойкости, т.е. способности их сохранять поражающее действие в течение определенного времени после применения. Стойкость ОВ зависит от их физических и химических свойств, способов применения, метеорологических условий и

характера местности, на которой они применены.

Типичный представитель стойких ОВ - иприт. Еще большей стойкостью обладают специально приготовленные вязкие рецептуры отравляющих веществ (сохранение свойств от нескольких суток до недель).

К нестойким ОВ относятся фосген, синильная кислота, хлорциан. Они могут применяться для заражения приземного слоя атмосферы с целью поражения живой силы.

Летальные дозы ОВ должны поступить в организм человека в течение нескольких секунд, т.е. до применения им средства индивидуальной защиты, поэтому для военных целей большое значение имеют быстродействующие ОВ, такие как зарин, зоман, V-газы и синильная кислота. ОВ замедленного действия (иприт и фосген) характеризуются наличием скрытого периода, который может продолжаться от 2 до 12 часов и более. В этот период какие-либо признаки поражения отсутствуют.

16.2.2 Отравляющие вещества нервно-паралитического действия (ОВНПД)

ОВ этой группы поражают нервную систему, попадая в организм через органы дыхания и кожные покровы человека, а также через органы пищеварения при употреблении зараженной пищи и воды. Первые признаки поражения - сильное сужение зрачков, расстройство зрения, вплоть до полной его потери. Существенным отличием ОВНПД от других типов отравляющих веществ является их способность проникать в кровь через кожу человека. Смертельные поражения могут произойти даже в результате попадания отдельных капель на кожу человека.

ОВНПД, применяют для поражения незащищенной живой силы противника или для внезапного нападения на войска с целью быстрого и массового вывода личного состава из строя с возможно большим процентом смертельных исходов.

Зарин, попадая в виде одной капли на обнаженную кожу, приводит к тяжелым поражениям, а пребывание человека без средств защиты в зараженном парами зарины воздухе с концентрацией всего 0,05 мг/л в течение 2 мин. ведет к гибели. Зоман по своему действию на организм человека в 10 раз сильнее зарины, а V-газы в 100—1000 раз токсичнее всех других ОВНПД.

V-газы в капельножидком состоянии могут поражать людей даже в противогазе, но без защитного костюма.

При боевых концентрациях поражение отравляющими веществами нервно-паралитического действия развивается быстро, без скрытого периода действия. В первые же минуты сильно затрудняется дыхание и замедляется сердечная деятельность, иногда появляется рвота, понос, дрожание и судорожное сокращение отдельных мышц, развивающееся

затем в судороги всего тела. Смерть наступает от остановки дыхания и прекращения работы сердца.

По внешнему виду **зарин** представляет собой бесцветную или желтого цвета летучую жидкость почти без запаха (слабый фруктовый запах), что затрудняет обнаружение его по внешним признакам.

Зоман внешне представляет бесцветную жидкость со слабым камфорным запахом. Летучесть зомана меньше, чем зарина. Стойкость его на местности в летних условиях при заражении в капельножидком состоянии может составлять до суток и более. По химическим свойствам зоман во многом сходен с заринном.

V-газы (Ви-Икс) представляют собой бесцветную жидкость без запаха с температурой кипения 237°C. Стойкость V-газов во много раз больше стойкости зарина. Они отличаются высокой эффективностью при действии через кожные покровы, особенно в капельножидком состоянии.

16.2.3 Отравляющие вещества общедовитого действия (ОВОЯ)

Отравляющие вещества этой группы поражают через органы дыхания, вызывая прекращение окислительных процессов в тканях организма. Представителями отравляющих веществ общедовитого действия являются синильная кислота и хлорциан.

Синильная кислота — бесцветная, легколетучая жидкость, с запахом горького миндаля, является одним из быстродействующих отравляющих веществ, предназначенных для поражения живой силы противника.

Действие синильной кислоты на человека вызывает раздражение горла, металлический привкус во рту, головокружение, слабость, чувство страха. При слабом отравлении эти явления постепенно проходят. В случае тяжелого отравления указанные явления усиливаются и переходят в мучительную одышку, затем замедляется пульс, расширяются зрачки, затемняется и теряется сознание; наступают резкие судороги и стадия паралича — полное расслабление мышц; дыхание становится редким и поверхностным, а затем останавливается.

При отравлениях, развитие которых не достигло стадии паралича, возможно полное выздоровление, если пострадавшему будет оказана первая помощь.

Хлорциан в высоких концентрациях является быстродействующим отравляющим веществом. При температуре ниже 13°C хлорциан — бесцветная легколетучая жидкость, обладающая резким своеобразным запахом.

Отравляющие свойства хлорциана сходны с синильной кислотой, но несколько слабее. При поражении хлорцианом у человека появляется головокружение, тошнота, слезотечение, затруднение дыхания, наступает затемнение сознания, могут появиться судороги.

Хлорциан при обычной температуре на металлы практически не

действует. При повышенной температуре хлорциан на большинство металлов действует разрушающе, вызывая сильное ржавление.

16.2.4 Отравляющие вещества кожно-нарывного действия (ОВКНД)

Поражение отравляющими веществами этой группы наносится главным образом через кожные покровы, а при применении их в виде аэрозолей и паров — также и через органы дыхания.

Представителями отравляющих веществ кожно-нарывного действия являются иприт и люизит,

Иприт по внешнему виду представляет собой темно-бурую маслянистую жидкость с характерным запахом, напоминающим запах чеснока или горчицы.

С зараженных участков иприт испаряется медленно. Стойкость иприта на местности составляет: летом — от 7 до 14 дней, зимой — месяц и более.

В капельножидком и парообразном состояниях он поражает кожу и глаза, в парообразном — дыхательные пути и легкие; при попадании с пищей и водой внутрь иприт поражает органы пищеварения. Действие иприта проявляется не сразу, а спустя некоторое время, называемое периодом скрытого действия.

Длительность скрытого периода действия зависит от дозы отравляющего вещества, состояния кожи и индивидуальной восприимчивости отдельных людей к иприту. Легче всего ипритом поражаются открытые части тела, а также наиболее чувствительные участки кожи в локтевых сгибах, подмышечных и коленных впадинах, в паховых складках и между пальцами.

Капли иприта при попадании на кожу быстро впитываются в нее, не вызывая болевых ощущений. Спустя 4 — 8 час. на коже появляется краснота и чувствуется зуд. На вторые сутки образуются мелкие пузырьки, которые затем сливаются в большие пузыри, заполненные янтарно-желтой жидкостью.

Возникновение пузырей сопровождается недомоганием и повышением температуры. Через 2 — 3 дня пузыри прорываются и обнажают под собой язвы, которые долго не заживают. После заживания язв на теле образуются рубцы различной величины.

Одним из самых тяжелых видов является поражение органов дыхания парообразным ипритом. При вдыхании паров иприта в концентрации 0,07 мг/л в течение 30 мин. может наступить смертельное отравление.

Парообразный иприт поражает органы зрения даже при ничтожно малых концентрациях его в воздухе — 0,005 мг/л в течение 10 мин. Период скрытого действия при этом длится от 2 до 6 час. Затем появляются признаки поражения: ощущение песка в глазах, светобоязнь, слезотечение. Заболевание может продолжаться 10 — 15 дней, после чего наступает выздоровление.

В тяжелых случаях пищевых отравлений после периода скрытого действия (30 — 60 мин.) появляются признаки поражения: боль под

ложечкой, тошнота, рвота. Затем наступают общая слабость, головная боль, ослабление рефлексов.

В дальнейшем процесс прогрессирует: появляется паралич, резкая слабость и истощение. При неблагоприятном течении болезни смерть наступает на 3—12 сутки в результате полного упадка сил и истощения.

Люизит — тяжелая маслянистая жидкость темно-бурого цвета. В малых концентрациях имеет запах, напоминающий запах листьев герани, в больших — сильно раздражает носоглотку.

Люизит более летуч, чем иприт. Опасные концентрации паров его под зараженными участками возможны в любое время года. Стойкость на местности: летом — до 2 - 4 часов, зимой — в пределах одних суток.

Люизит обладает таким же многосторонним действием, как иприт, и во многом сходен с ним по картине поражения. Однако он не обладает периодом скрытого действия. Люизит быстрее, чем иприт, всасывается через кожу и разносится по организму, вызывая сильное общеядовитое действие. Кроме того, поражения кожи люизитом менее глубокие, чем при поражении ипритом, и они быстрее заживают.

Смертельная концентрация люизита при попадании через органы дыхания составляет 0,2 — 0,3 мг/л при 15-минутном воздействии. При отравлении большими количествами паров люизита наступает смерть от паралича центральной нервной системы.

16.2.5 Отравляющие вещества удушающего действия (ОВУД)

Эти отравляющие вещества поражают главным образом органы дыхания. Представителем отравляющих веществ удушающего действия является фосген.

Фосген при летних температурах — бесцветный газ с запахом, напоминающим запах прелого сена. На организм действует в парообразном состоянии.

Смертельная концентрация фосгена при воздействии в течение 2—5 мин. составляет 1,5—3,0 мг/л. Концентрация 0,15 мг/л при воздействии в течение 15 мин. приводит к тяжелому поражению. Особенность поражающего действия фосгена состоит в том, что он даже при относительно малых концентрациях, но при длительном воздействии вызывает тяжелые поражения.

Во время вдыхания фосгена человек ощущает сладковатый неприятный, вкус во рту, затем появляются покашливание, стеснение в груди, головокружение, общая слабость. По выходе из зараженного воздуха признаки отравления быстро проходят, и человек чувствует себя хорошо. Но по истечении нескольких часов у пораженного внезапно наступает резкое ухудшение состояния. Появляются общая слабость, головная боль, учащенное дыхание, сильно выраженная одышка, мучительный кашель с обильным отделением жидкой, пенистой, розового цвета мокроты, что указывает на развитие процесса отека легких. У больного быстро

развивается синюшное окрашивание губ, носа, щек. Период скрытого действия фосгена 4 — 6 час. Продолжительность его зависит от концентрации фосгена в воздухе, времени пребывания в зараженной атмосфере, интенсивности дыхания человека, т. е. в зависимости от того, находился ли он в покое или выполнял физическую работу. В условиях больших концентраций фосгена период скрытого действия может отсутствовать.

16.2.6 Отравляющие вещества психохимического действия (ОВПХД)

Эти ОВ воздействуют на центральную нервную систему, способны временно выводить человека из строя, нарушая его нормальную психологическую деятельность. При этом у пораженных наблюдаются такие физические недостатки, как временная слепота, глухота, чувство страха, ограничение двигательных функций отдельных органов, нарушение нормального восприятия окружающей среды.

К ОВПХД относятся производные лизергиновой кислоты, отличающиеся весьма высокой токсичностью. В случае попадания в организм человека, например, 0,06 мг диэтиламида лизергиновой кислоты (аббревиатура немецкого названия этого вещества - ЛСД) у пораженного примерно через 3 мин. появляется легкая тошнота и расширение зрачков, а затем — галлюцинация слуха и зрения, продолжающаяся несколько часов.

Ориентироваться в ситуации химического заражения позволили бы приборы. Однако, они практически не доступны населению. Исправить положение поможет знание органолептических свойств отравляющих веществ.

Таблица 16.1

Органолептические свойства ОВ

<i>ОВ</i>	<i>Запах</i>
Зарин	Отсутствует
Зоман	Камфары
Синильная кислота	Горького миндаля
Иприт	Чеснока, горчицы
Люизит	Герани
Фосген	Прелого сена

16.2.7 Способы и средства применения отравляющих веществ

Заражение местности может быть произведено с помощью бомбометания и поливкой ОВ с самолетов, путем обстрела ракетами, снарядами, минами, с помощью фугасов. ОВ могут применяться также посредством прямого газопуска из баллонов, с помощью специальных машин

и специальных медленно горящих шашек, в которых ядовито-дымные вещества возгоняются в атмосферу за счет сжигания различного рода горючих порохов.

Существует *бинарное* химическое оружие. В отличие от описанных унитарных химических боеприпасов бинарные снаряжаются двумя (и даже более) нетоксичными химическими компонентами, помещенными в отдельные контейнеры. Во время полёта снарядов, авиабомб, ракет к цели в них происходит смешивание этих компонентов. В отравляющих веществ. результате реакции образуются высокотоксичные смертоносные вещества. Варьированием компонентов бинарных смесей можно добиться большой токсичности и принципиально новых механизмов воздействия образующихся веществ. Это, в свою очередь, затруднит возможности их обнаружения, выбор средств защиты и оказания первой помощи.

16.2.8 Основы противохимической защиты

Чтобы защитить органы дыхания и кожу человека от отравляющих веществ, применяются индивидуальные средства защиты: противогаз, защитные комбинезоны, резиновые сапоги, резиновые перчатки, накидки и другие средства.

Для одновременной защиты большого количества людей применяются коллективные средства защиты. К ним относятся убежища и другие сооружения.

16.2.9 Понятие о дегазации и санитарной обработке

Под *дегазацией* понимается обезвреживание (нейтрализацию) отравляющих веществ, попавших на местность, технику, одежду или их удаление с поверхности зараженных объектов.

Под *санитарной обработкой* понимается обезвреживание (нейтрализацию) отравляющих веществ, попавших на кожу, и удаление с кожи продуктов взаимодействия между дегазаторами и отравляющими веществами, образовавшихся при обезвреживании последних.

Дегазирующими веществами называются химические соединения, способные при взаимодействии с отравляющими веществами обезвреживать их.

Наиболее распространенными дегазирующими веществами являются: хлорная известь, сернистый натрий, едкий натр, аммиачно-щелочные растворы и др.

Дегазирующие вещества наносят с помощью различных средств дегазации: из различных пакетов, комплектов, а также применяя дегазационные машины.

В 1997 г. Россия ратифицировала Международный договор о

запрещении производства, применения и уничтожения запасов химического оружия. К этому моменту в арсеналах России находилось 40 тыс. т боеприпасов, снаряжённых отравляющими веществами, в США – 27 тыс. т, в др. странах – 4 тыс. т. Планировалось уничтожить все запасы химического оружия до конца апреля 2007 г., однако процесс оказался достаточно сложным и дорогостоящим, и США обратились с просьбой о продлении срока уничтожения до 29.04.2012 г. С аналогичной просьбой обратилась и Россия.

Понятно, что при выходе из договора той или страны вновь наладить производство химического оружия не составляет никаких затруднений.

16.3 Бактериологическое оружие

Бактериальные средства и средства применения их для поражения людей, животных и растений принято называть бактериологическим оружием. Основу поражающего действия бактериологического оружия составляют бактериальные средства, к которым относятся болезнетворные микробы и вырабатываемые бактериями токсины.

16.3.1 Бактериальные средства и их характеристика

Болезнетворные микробы представляют собой мельчайшие живые существа, невидимые простым глазом, не имеющие запаха или специфической окраски. Они способны длительное время сохраняться во внешней среде, особенно в холодное время и при других благоприятных условиях.

В зависимости от строения, размеров микробных клеток и их биологических свойств болезнетворные микробы подразделяются на бактерии, вирусы, риккетсии и грибки.

Бактерии — это микроорганизмы растительного происхождения, преимущественно одноклеточные, видимые только при помощи микроскопа. Различают две формы бактерий: палочкообразную и шаровидную. Размеры палочкообразных форм в пределах от 2 до 5 мк в длину и от 0,4 до 0,8 мк в ширину, а шаровидные формы бактерий имеют 1—2 мк в диаметре.

Бактерии размножаются путем поперечного деления на две части. В сутки бактерия способна дать потомство, насчитывающее миллиарды микробных тел. Но в процессе жизнедеятельности микробы выделяют вещества, которые тормозят их развитие и ведут к гибели.

На микробы губительно действуют также некоторые факторы внешней среды, такие как солнечный свет, изменения температуры и колебания влажности воздуха.

Вирусы — мельчайшие живые микроорганизмы, по своим размерам в сотни и тысячи раз меньше бактерий. Их можно видеть только в электронный микроскоп. Большинство вирусов проходит через фильтры,

применяемые для очистки жидкостей от микробов. Из всех микробов вирусы самые требовательные к условиям внешней среды. В отличие от бактерий они могут расти и размножаться только в живых тканях.

Вирусы вызывают у человека заболевания гриппа, кори, полиомиелита, натуральной оспы, желтой лихорадки.

Риккетсии — микроскопические организмы, являющиеся возбудителями особой группы заразных болезней, таких как эпидемический сыпной тиф, лихорадка Скалистых гор, лихорадка Ку и другие болезни. Риккетсии занимают промежуточное положение между бактериями и вирусами: по размерам и форме приближаются к бактериям, но живут только в тканях поражаемых ими органов; они, как и бактерии, видны в обычный микроскоп и размножаются простым делением.

Грибки — организмы растительного происхождения с довольно сложным строением. Они могут быть как одноклеточными, так и многоклеточными. Размеры колеблются от нескольких единиц до сотен микронов.

Грибки хорошо растут в искусственных питательных средах.

Болезнетворные микробы способны проникать в органы, ткани и клетки живого организма, расти, размножаться, распространяться в нем и вырабатывать ядовитые вещества — токсины.

Токсины представляют собой сильнодействующие яды. В жидком состоянии они долго храниться не могут, в высушенном виде сохраняют токсичность в течение многих недель и даже месяцев.

Попадая в организм человека или животного, токсины вызывают различные заболевания. Токсины возбудителей ботулизма, столбняка, дифтерии чрезвычайно ядовиты и вызывают тяжелые отравления.

16.3.2 Влияние некоторых факторов на поражающее действие бактериологического оружия

Свойства, присущие бактериологическому оружию, позволяют применять его в любое время года. Однако наибольший эффект оно может дать в холодное время.

На микробы губительно действует свет и особенно прямые солнечные лучи. Под влиянием света в микробной клетке и окружающей ее среде возникают разнообразные процессы (высушивание, разложение и окисление веществ и т.д.), которые и вызывают гибель микробов.

16.3.3 Бактериальные средства ведения войны

Для бактериологической войны могут быть использованы возбудители чумы, сибирской язвы, туляремии, бруцеллеза, сапа, холеры, лихорадки Ку, пситтакоза, энцефалитов, натуральной оспы и т.д.

Возможность применения микробов не исключена в виде смесей или

так называемых рецептур. В эту рецептуру могут включаться возбудители нескольких инфекционных болезней или возбудители ряда заболеваний и токсические вещества бактериального и синтетического происхождения. В связи с этим заболевания у человека, протекают более тяжело, очень часто сопровождаются осложнениями, трудно поддаются лечению, диагностирование затруднено.

Чума — острое инфекционное заболевание животных и людей. Возбудителем чумы является микроб, не обладающий высокой устойчивостью вне организма; в мокроте, выделяемой больным человеком, он сохраняет свою жизнеспособность до 10 дней. Обычно заболевание начинается с общей слабости, озноба, головной боли; температура быстро повышается, сознание затемняется. Больные люди являются самыми опасными источниками инфекции. Особенно опасны больные легочной формой чумы. Эти больные вместе с мокротой выделяют в воздух множество микробов.

Признаками заболеваний человека легочной формой чумы являются наряду с тяжелым общим состоянием боль в груди и кашель, вначале небольшой, а затем мучительный, беспрестанный, с выделением большого количества мокроты. Силы больного быстро падают, наступает потеря сознания и смерть в результате сердечно-сосудистой недостаточности.

Холера — острое инфекционное заболевание. Возбудителем холеры является так называемый холерный вибрион, малоустойчивый во внешней среде, однако в воде он способен сохраняться в течение нескольких месяцев. Заболевания в тяжелых случаях могут закончиться смертельным исходом.

Признаками заболевания холерой являются рвота, понос, судороги. Человек быстро худеет, температура тела у него снижается до 35°C.

Тяжелые заболевания холерой распознаются сравнительно легко, но во время эпидемии встречаются и легкие заболевания, диагностика которых затруднительна. Единственным признаком заболевания в таких случаях может быть более или менее выраженный понос. Выделяемые с испражнениями холерные вибрионы опасны,

Сибирская язва — острое инфекционное заболевание, которое поражает как животных, так и людей. Возбудитель сибирской язвы — бациллы (палочкообразные бактерии, образующие внутриклеточные споры). Бациллы проникает в организм через дыхательные пути, пищеварительный тракт или через раны на коже. Заболевание протекает в трех формах: кожной, легочной и кишечной.

При кожной форме сибирской язвы поражаются чаще всего открытые участки рук, ног, шеи и лица. На месте попадания микробов возбудителя появляется зудящее пятно, которое превращается в пузырек с мутной или кровянистой жидкостью. Пузырек вскоре лопается, образуя черный струп, вокруг которого образуется массивный отек.

При прорыве карбункула возможно заражение крови и смерть. При благоприятном течении болезни через 4—5 дней температура у больного

снижается и болезненные явления постепенно проходят.

Ботулизм — тяжелое заболевание, которое вызывается ботулитическим токсином. Возбудитель — бактерия ботулизма. Ботулитический токсин относится к очень сильным ядам. Для отравления человека достаточно всего 0,12 мкг кристаллического токсина.

Заражение ботулизмом может произойти через дыхательные пути, пищеварительный тракт, поврежденную кожу и слизистые оболочки.

Токсин ботулизма поражает центральную нервную систему, блуждающий нерв и нервный аппарат сердца. Вначале появляются общая слабость, головокружение, давление в подложечной области, нарушение функционирования желудочно-кишечного тракта; развиваются паралитические явления основных мышц, затем мышц языка, мягкого нёба, гортани, лица. Температура больного обычно ниже нормальной. Без лечения ботулизм заканчивается смертью в 80% случаев заболеваний.

Туляремия — острое инфекционное заболевание, надолго выводящее человека из строя. Возбудитель туляремии долго сохраняется в воде, почве, пыли. Человек заражается туляремией через дыхательные пути, пищеварительный тракт, слизистые оболочки и кожу при соприкосновении с больными грызунами или зараженными предметами. Основными распространителями туляремии являются водяная крыса, полевка и домовая мышь. Переносчиками туляремии могут быть комары, слепни и клещи. Заболевание начинается внезапно, резким повышением температуры. Появляется сильная головная боль и боли в мышцах. В зависимости от путей проникновения микроба в организм человека туляремия может протекать в трех основных формах: легочной, кишечной и тифоидной. Легочная форма протекает по типу воспаления легких; кишечная форма характеризуется сильными болями в кишечнике, тошнотой, рвотой. Для тифоидной формы характерно отсутствие местных признаков заболевания, болезнь протекает тяжело и развивается у ослабленных людей при любом пути заражения. Если своевременно начать лечение антибиотиками, удастся предупредить заболевание или обеспечить сравнительно легкое течение болезни и быстрое выздоровление.

16.3.4 Особенности поражения бактериальными средствами

Особенность бактериологического оружия — способность приводить к возникновению заболевания при попадании в организм в ничтожно малых количествах. В этом отношении бактериальные средства превосходят даже самые сильнодействующие отравляющие вещества.

Необходимо учитывать возможность скрытного (в том числе диверсионного, экстремистского) применения бактериальных средств.

В отличие от всех других видов оружия, в том числе и от ядерного, и химического, особенностью бактериологического оружия является способность вызывать эпидемии и поражать огромные территории.

Другая особенность бактериологического оружия — продолжительность

его поражающего действия. Характерная черта бактериологического оружия, - наличие скрытого (инкубационного) периода.

Особенность бактериологического оружия отсутствие приборов, с помощью которых можно было бы определить начало зараженности бактериальными средствами.

Бактериологическое оружие оказывает сильное психологическое воздействие.

16.3.5 Способы применения бактериальных средств Объекты и цели бактериологического нападения

Бактериологическое оружие можно применять с целью:

- уничтожения или выведения из строя личного состава войск;
- снижения воли противника к сопротивлению в результате ослабления морального духа войск и гражданского населения;
- уменьшения материальных ресурсов ведения войны и подрыва основ экономики страны в результате уничтожения сельскохозяйственных животных, посевов и запасов продовольствия;
- снижения боеспособности войск и оперативности работы штабов вследствие проведения обременительных работ по ликвидации последствий применения бактериологического оружия.

В соответствии с путями заражения человека возможно применение бактериальных средств при помощи авиационных бомб дистанционного и ударного действия, выливных авиационных приборов, ракет, торпед, артиллерийских снарядов, мин. Для бактериологического заражения могут использоваться различного рода пакеты, мешки, контейнеры, сбрасываемые с самолетов и аэростатов, а также специальные генераторы. Бактериальные средства могут применяться диверсионными методами — путем заражения ими помещений, продовольствия, фуража, источников водоснабжения.

16.3.6 Основы защиты от бактериологического оружия

Основной метод создания искусственной невосприимчивости к заразным болезням - прививки.

Для защиты от проникновения бактерий в организм человека используются те же средства, что и для защиты от радиоактивных и химических отравляющих веществ: *индивидуальные* (противогазы, защитные маски и средства защиты кожи) и *коллективные* (специально оборудованные инженерные сооружения).

Дезинфекция, - уничтожение или устранение заразного начала во внешней среде.

Дезинсекция проводится для истребления переносчиков возбудителей инфекционных заболеваний.

Дератизация проводится в целях борьбы с грызунами, которые могут быть источниками или переносчиками возбудителей этих болезней.

17. КРИМИНОГЕННЫЕ СИТУАЦИИ

17.1 Общая характеристика криминальной ситуации

Представление о криминальной ситуации в России может дать, например, информация о числе наказанных за преступные (криминальные) деяния (табл. 17.1).

Таблица 17.1

Количество заключенных на 100 тысяч населения

<i>Место</i>	<i>Страна</i>	<i>Число заключенных</i>	<i>Место</i>	<i>Страна</i>	<i>Число заключенных</i>
1	США	715	18	Эстония	339
2	Россия	584	19	Латвия	339
3	Белоруссия	554	31	Литва	234
8	Украина	416	59	Грузия	148
13	Казахстан	386	98	Армения	92

Из таблицы следуют, как минимум, два вывода:

- по криминальным проявлениям Россия занимает высокое второе место в мире, в частности, в 2005 г. в России было зарегистрировано 3,5 млн. преступлений, раскрываемость их составила 52,6%;
- правоохранные органы и судебная система России достаточно эффективны, коль скоро выявляют, готовят к судебному разбирательству и осуждают такое огромное количество преступников.

Криминальные проявления можно подразделить на следующие группы (в скобках приведена доля (в %) от количества случаев, зарегистрированных МВД России):

1. Хулиганство (6,75).
2. Присвоение собственности (88,70).
3. Насилие (4,55).
4. Изготовление и сбыт наркотиков.
5. Сбыт оружия.
6. Проституция.

Группы 4 – 6 относятся к криминальному бизнесу и характеризуются оборотом денежных средств (Известно, что если килограмм героина в Афганистане стоит 9 тысяч долларов, то в Таджикистане - 25 тысяч, а в Москве - до 150 тысяч долларов).

Приведённое распределение подтверждается сведениями Российской Федеральной службы исполнения наказания (по состоянию на 01.01.07 г.)

Таблица 17.2

Распределение осуждённых в местах исполнения наказания

<i>Криминальное проявление</i>	<i>Доля осуждённых, %</i>
Кража	24,2
Убийство	17,4
Умышленное причинение тяжкого вреда здоровью	14,6
Разбой	11,8
Грабёж	9,8
Преступления, связанные с незаконным оборотом наркотиков	9,4
Изнасилование	3,3
Вымогательство	0,9
Хулиганство	0,9
Преступления в сфере экономической деятельности	0,3
Другие преступления	7,4

Детализируем представления о криминальных проявлениях в Российской Федерации.

Хулиганство – поведение, обнаруживающее явное неуважение к обществу, к достоинству человека, грубое нарушение общественного порядка.

Проявления хулиганства весьма многочисленны и разнообразны. Особенно нетерпимы должно быть сквернословие, как в быту (в т.ч. в студенческой среде), так и в произведениях искусства, в продукции СМИ.

Присвоение собственности

1. Кража (83,55%)
2. Грабёж (8,21%)
3. Мошенничество (4,95%)
4. Разбой (бандитизм) (2,43%)
5. Вымогательство (0,86%)

Отсюда видно, что самое распространённое преступное проявление в России – это кража, в некоторых случаях весьма изощрённая.

Насилие

1. Умышленное причинение тяжкого вреда здоровью (54,76%)
2. Убийство и покушение на убийство (35,71%)
3. Изнасилование и покушение на изнасилование (9,53%)

Подавляющее большинство изнасилований происходит в компаниях

знакомых друг другу людей

В результате исследования (РГПУ им. А.И. Герцена, 2004 г.) установлено, что на вопрос женщинам, подвергшимся сексуальному насилию: «Кто несёт ответственность за ситуацию насилия?» 33% женщин ответили «Не знаю», 20% женщин ответили «Я», 20% женщин ответили «Оба» и 27% женщин ответили «Он».

Если говорить о маниакальных проявлениях, то среди умышленных убийств сексуально-садистские стабильно держатся на уровне 2%. Характерные признаки тяжких сексуальных преступлений – особая, необузданная жестокость, множественные ранения и увечья, нанесённые жертве; выбор жертв случаен. Представление о маньяках как о спившихся, опустившихся, психически нездоровых людях неверно. Перерождение человека в маньяка происходит, как правило, постепенно и болезненно. После первого убийства многие из них не могут поверить в то, что совершили. Но с каждым следующим преступлением это чувство притупляется. В момент же совершения преступления маньяки ведут себя как сомнамбулы. По типу поведения маньяков можно подразделить на *налётчиков* и *имитаторов*. Налётчики, желая немедленного удовлетворения, выбирают свою жертву из числа наиболее слабых – ребёнка, женщину, пожилого человека. Если нападают, то в тихом, безлюдном месте, и эффект внезапности действует на жертву парализующе. Если первая попытка не удаётся, он может всё повторить буквально на том же месте. Для имитатора необходима прелюдия: ритуал знакомства, ухаживания. Их доводит до экстаза игра с жертвой, завоевание её доверия.

Ниже представлена дополнительная информация, относящаяся к преступной деятельности в России, показывающая, в числе прочего, устойчивость ситуации в обозреваемый период, несмотря на некоторые флуктуации.

Таблица 17.3

Преступления, официально зарегистрированные в РФ (тыс. ед.)

(Данные Федеральной службы государственной статистики)

	<i>1992</i>	<i>1995</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>
Зарегистрировано преступлений	2761	2756	2952	2968	2526	2756	2894	3555
Кражи	1651	1368	1310	1273	927	1151	1277	1573
Преступления, связанные с наркобизнесом	29,8	79,9	244	242	190	182	150	175
Умышленное причинение тяжкого вреда здоровью	53,9	61,7	49,8	55,7	58,5	57,1	57,4	57,9

Убийства и покушения на убийство	23,0	31,7	31,8	33,6	32,3	31,6	31,6	30,8
Изнасилования и покушения на изнасилование	13,7	12,5	7,9	8,2	8,1	8,1	8,8	9,2

По информации Центра содействию реформе уголовного правосудия, в России на каждое официальное обращение в правоохранительные органы приходится 5 скрытых преступлений (жертвы либо сами не заявляют о преступлении, либо их убеждают не делать этого милиционеры или сотрудники прокуратуры).

Согласно официальной статистике МВД РФ, каждый второй изобличенный преступник – рецидивист. Устойчивость рецидива проявляется в том, что ранее осуждённый за кражу снова попадает на кражу, осуждённый за изнасилование – на изнасиловании, а осуждённый за убийство – на убийстве.

Таблица 17.4

Число погибших насильственной смертью на 100 тыс. населения
(Данные Европейского национального института демографических исследований)

<i>Страна</i>	<i>Число погибших</i>	<i>Страна</i>	<i>Число погибших</i>
Россия	308	* * *	* * *
Украина	149	Швеция	48
Казахстан	119	Германия	41
Колумбия	105	Великобритания	33

Всю преступность можно разделить на две категории: социальную и профессиональную (организованную). Социальная преступность связана, главным образом, с беспризорными детьми (число которых сейчас сравнимо с их количеством в тяжелейшем для России XX века времени Гражданской войны), бездомными, наркоманами, алкоголиками. Преступления их чаще всего примитивны, хотя бывают и очень жестокими. Наиболее детально и многообразно представлена профессиональная преступность.

17.2 Профессиональная преступность

Типология преступников и преступных сообществ выделяет следующие преступные группы: *воровские, мошеннические, корыстно-насильственные (грабительские), бандитские, универсальные* (все виды корыстных и корыстно-насильственных преступлений). По способам изъятия собственности криминальные проявления можно подразделить следующим образом. Если мы добровольно отдаём свою собственность преступнику –

это следствие мошенничества, когда мы теряем своё имущество незаметно для себя – это воровство, если же мы вынуждены отдать нашу собственность под угрозой, то при угрозе оружием это будет грабёж, а при угрозе уничтожения имущества или распространения порочащих жертву сведений – это вымогательство и, наконец, завладение собственностью с применением оружия – это бандитизм.

17.2.1 Воровская квалификация

Карманники.

Квалификация карманного вора не отмирает, а имеет тенденцию к распространению из-за более широкого применения технических средств (автомобили, радиотелефоны и др.), средств маскировки и универсализации преступников.

На приобретение необходимых навыков начинающий карманный вор затрачивает около 6 месяцев.

В среднем карманный вор-профессионал в течение месяца совершает до 25 краж. Только 20% потерпевших догадывается о совершаемой у них кражи. Раскрываемость карманных краж не превышает 15%, а в городах-курортах - не более 1-3%.

Узкая специализация вора-карманника вызвана необходимостью поддержания высокой квалификации, чтобы не быть обнаруженным и схваченным на месте преступления.

➤ *Специализации по месту совершения преступлений:*

- на рынках и базарах;
- в метро;
- на железнодорожном транспорте;
- на городском транспорте;
- в магазинах или театрах;
- на улицах.

Специализации по способу краж:

- Совершение краж с помощью разреза одежды, сумок и портфелей специальными техническими приспособлениями.
- Кражи под прикрытием рук различными предметами - плащами, сумками, букетами цветов и т.п.
- Кражи из сумочек и карманов с помощью специально изготовленных крючков.
- Кражи с помощью пинцетов, особенно из труднодоступных потайных мест.
- Кражи без технических средств и "ширмы" группой лиц при массовом скоплении народа.
- Кражи с помощью выталкивания предметов точными и быстрыми движениями; распространены среди глухонемых карманных воров.
- Кражи из всех видов хозяйственных сумок, дамских сумочек.

Домушники (совершающие кражи личного имущества граждан с проникновением в их жилище).

Удельный вес таких преступлений среди всех видов воровства (тайного похищения личного имущества) составляет почти 40%, а число задержанных квартирных воров в 10 с лишним раз выше, чем карманников. Более 25% краж совершаются тождественным способом, вплоть до деталей. В 30% краж используются различные технические приспособления, нередко уникальные.

В среднем профессиональный квартирный вор совершает в течение месяца 1 - 2 кражи. Раскрываемость квартирных краж составляет около 60-65%. Домушники ведут скрытый образ жизни; они работают, не поддерживают прямых связей с антиобщественными элементами. Об устойчивости квалификации домушников говорят сами преступники, по мнению которых, половина воров, отбывающих наказание в ИТК строгого режима, по выходе из нее снова займутся кражами из жилищ.

К основным криминальным специальностям квартирных воров относятся кражи, совершаемые:

- с помощью воровского инструмента;
- с подбором ключей;
- путем взлома либо выбивания дверей и дверных коробок;
- через форточку;
- под видом посещения квартиры должностным лицом, оказания помощи и т.д.;
- с использованием виктимологического фактора (открытых дверей, окон).

Стадии квартирной кражи:

1. разведка - обнаружение квартиры, имеющей ценности, и выяснение распорядка дня жильцов, времени нахождения их в отъезде (путем проверки показаний электросчетчика, состояния почтового ящика, непосредственного наблюдения, прозванивания по телефону, наведения справок через детей, соседей и др.). В настоящее время среди воров выделилась самостоятельная категория, которая занимается сбором необходимой информации, а затем "продают наводку" за 10 - 15% от суммы похищенного;
2. изучение путей отхода с места кражи;
3. выбор технических средств или их изготовление в зависимости от конструкции запирающих устройств;
4. подыскание скупщиков краденого.

«Магазинники» (совершающие кражи из магазинов самообслуживания).

Действуют, как правило, в составе групп, где роли распределены до деталей:

- имитация подозрительного поведения с целью отвлечь внимание продавца;

- непосредственно изъятие и вынос похищенных вещей;
- сбыт - либо по предварительному заказу, либо через комиссионные магазины и ломбарды.

Специализации преступной деятельности:

- похищение одежды путем переодевания и оставления старой;
- кража путем одевания новой одежды под старую;
- кража с помощью специально изготовленных сумок и баулов с двойным дном;
- кража вещей с использованием детей и подростков.

Воры автомашин

Удельный вес этих краж составляет 10%. Раскрываемость краж низка (18,2%). 30% угоняемых машин – заказные, в основном новые. Вероятность угона резко падает после 3 лет езды на автомобиле.

Таблица 16.5

Статистика краж автомобилей в мире (2001 г.)

<i>Страна</i>	<i>Число угнанных автомобилей (тыс. в год)</i>	<i>Число жителей, на которое приходится один угнанный автомобиль</i>
Великобритания	370,5	157
США	1400	196
Франция	210	276
Россия	110	1300

Таблица 17.6

Статистика краж автомобилей (тыс. шт.) в России (2006 г.)

<i>Регион</i>	<i>Величина</i>	<i>Регион</i>	<i>Величина</i>
Санкт-Петербург и Ленинградская область	3,5	Тюмень и область	2,5
Москва	2,9	Московская область	2,1
Екатеринбург и область	2,7	Всего по России	58,5

Основные специализации:

1. угонщик машины (в случае заказных угонов участие СТО и фирм, ставящих сигнализацию); стадии кражи автомобиля электронной блокировкой замков дверей:
 - 1.1 определение с помощью сканера (радиоспектрометра) частоты радиоволны дистанционного управления блокировкой;
 - 1.2 сопровождение соучастником с радиотелефоном вышедшего из автомобиля хозяина для координации кражи;
 - 1.3 подача сигнала нужной частоты с радиогенератора на замки автомобиля и открывание их;
 для отключения сигнализации выводят из строя аккумулятор: бьют заточкой из напильника снаружи через капот, пробивают корпус и делают короткое замыкание;
2. лица, занимающиеся перекраской, перебивкой номеров на агрегатах и узлах и т.д.;
3. подделыватель документов;
4. сбытчик похищенного (цена обговаривается до похищения);
5. перегонщик автомашины (потоки автомашин в Россию и из России примерно одинаковы);
6. лица, занимающиеся разборкой автомобилей на запчасти.

Барсеточники

Впервые о барсеточниках как о четкой воровской специализации заговорили недавно. Барсеточники - своеобразный гибрид угонщиков, карманников и лохотронщиков. От первых они взяли умение отвлечь внимание автолюбителя или «выудить» его из машины, от вторых - навыки действовать незаметно, от третьих - виртуозные актерские способности.

Барсеточники работают бригадами. Они хорошо одеты (чтобы не вызывать подозрений), экипированы дорогими иномарками (чтобы в случае необходимости быстро скрыться). Орудуют на автозаправках, вблизи торговых и офисных центров, у бирж или банков, где люди получают приличные суммы денег. У таких мест одновременно могут «трудиться» от пятнадцати до двадцати бригад. Роли в них четко распределены. Один, заметив «крупную» выдачу, связывается с соучастниками. Те сидят в припаркованных рядом автомобилях, один из которых спустя несколько минут будет двигаться впереди жертвы, а другой - позади.

Способов извлечь барсетку из автомобиля немало, но цель в конечном счете одна — заставить будущую жертву покинуть автомобиль. Традиционный приём — заранее проколоть колесо. Водитель открывает дверь, кладет сумку на соседнее сиденье, трогается. Затем, естественно, выходит, чтобы поставить запасное колесо. Кража происходит настолько быстро, что жертва чаще всего замечает пропажу лишь спустя время. Самые распространенные сегодня приемы — так называемые «подстава» и «карта». «Подстава» — когда идущая впереди машина резко тормозит. Тормозит и будущая жертва, а тот, кто едет сзади тебя, уже как бы не успевает

затормозить (никакого серьезного вреда здесь не бывает, чуть-чуть коснутся бампера). Но все равно нужно выйти, посмотреть, не сильно ли помяли, разобраться-объясниться.

«Карта» используется, когда водитель уже приехал и паркуется у обочины. Один из членов бригады, изображающий из себя незадачливого туриста, подходит к будущей жертве с большой дорожной картой и спрашивает, как проехать туда-то (обычно интересуются известными местами, чтобы человек не смог ответить: «Не знаю»). Раскладывают карту конечно на лобовом стекле. Шансы барсеточников возрастают, если «любопытным туристом» работает хорошенькая девушка. Встречаются и совсем экзотические случаи, скорее напоминающие хорошо поставленные и отрепетированные спектакли.

На сегодняшний день кражи барсеток остаются одним из самых труднораскрываемых преступлений. *Во-первых*, часто жертвы просто не обращаются в милицию; *во-вторых*, в структуре угрозыска до сих пор нет подразделения, специализирующегося на барсеточниках; *в-третьих*, работу правоохранителям затрудняет отсутствие свидетелей, путанные показания потерпевших.

Из иных специализаций заслуживают внимания. **"хипесники"** - воры, действующие с помощью опаивания потерпевших снотворным при участии профессиональных проституток.

17.2.2 Квалификация мошенников

Сейчас существует более 40 видов уголовно наказуемого обмана. По объекту посягательства мошенники дифференцируются на две группы. Первая занимается преступлениями против государственной собственности - подлогами, подделкой "авизо", векселей и др. финансовых документов (эти криминальные проявления относятся также к экономической преступности). Вторая, более многочисленная группа совершают преступления против частной собственности.

Шулеры

Шулерская среда делится на пять основных групп:

1. «Катранщики» - наиболее элитарная часть преступников, находящаяся на верхней ступени шулерской иерархии. Обыгрывают «новых русских», правонарушителей и граждан в специально обусловленных местах;
2. «Гусары» - обыгрывают граждан в общественных местах (в поездах, в такси, на пляжах);
3. «Паковщики» - шулера, действующие в одиночку. Обычно обыгрывают приемом «катать в половину» - выиграть вначале все деньги, затем часть проиграть и прекратить игру;
4. Ростовщики, дающие в долг деньги, и перекупщики, скупающие долги под процент;

5. «Жуки» - лица, обеспечивающие блатные санкции в отношении мошенников, занимающихся обманом внутри шулерской среды.

Основные специализации:

1. «Шулер-подводчик» - вовлекает граждан в азартную игру.
2. «Сгонщик» - воздействует на жертву во время игры специальными психологическими приемами.
3. «Ковщик колоды» - управляет мошеннической игрой с помощью шулерских приемов - ложной тасовкой карт, их краплением, особым подбором и т.п.
4. Ведущие разведку и обеспечивающие безопасность во время игры.

"Наперсточники", "Лохотроники"

Основные специализации:

- охранники;
- зазывающие;
- "крутящие";
- имитирующие выигрыш.

Кукольники.

Разновидность мошеннической квалификации, заключающаяся в подмене вещей или денег специально изготовленными «куклами».

Основные специализации:

1. Обман с помощью денежной «куклы», подбрасываемой в общественных местах заранее выбранной жертве.
2. Обман с помощью вещевой «куклы», с помощью которой подменяют продаваемые вещи.
3. Обман с помощью денежной «куклы» при купле-продаже автомобиля или квартиры, либо при обмене валюты.

Фальшивомонетчики

Подделка денежных купюр, ценных бумаг, магнитных или кредитных карт международных платёжных систем и т.д.

Фальшивомонетчики — это относительно немногочисленная, но устойчивая, организованная и технически оснащенная категория профессиональных преступников. Шайка имеет главаря и жесткую дисциплину.

По данным Центробанка РФ в 2006 г. в России было выявлено 93 тыс. тысячерублёвых фальшивок, 6 тыс. сторублёвых и более 4 тыс. 500-рублёвых. В США на 100 тыс. банкнот приходится примерно 10 фальшивых, в странах Евросоюза – 5, в России – 1-2.

Аферисты, связанные с потребительскими кредитами

В последнее время использование населением потребительских кредитов получило самое широкое распространение.

Самая распространённая схема обмана связана с предварительно украденным паспортом жертвы (практикуется также подделка паспортов), на который и оформляется крупный кредит или покупка в кредит. Другая схема – использование подставной посреднической фирмы, которая оформляет потребительские кредиты и как бы между прочим якобы для ускорения поступления денег в банк предлагает выплачивать долг не через Сбербанк или почту, как положено, а непосредственно в кассу мошенничающей фирме. Эти деньги присваивались фирмой, а покупатели получали уведомления о неуплате взносов.

Иные специалисты обмана

- Продающие поддельные железнодорожные и иные билеты.
- Продающие фальшивые драгоценные металлы или изделия из них, поддельные картины, предметы антиквариата и т.д.
- Совершающие обман под видом гадания и знахарства.
- Действующие под видом жениха, продавца, сборщика пожертвований, лица, производящего обыск и т.п.
- Обман населения с помощью специально созданных организаций, основанных на финансовых пирамидах.
- Изготовление и сбыт фальсифицированных лекарств. Если в 2002 г. доля подделок на российском рынке лекарственных препаратов составляла около 8%, то в 2006 г. по данным Генпрокуратуры РФ приблизилась к 12%.
- Кибермошенничество – обман с использованием электронных кредитных карт, сети Internet.

17.2.3 Квалификация грабителей

Грабители - преступники корыстно-насильственного типа. Раскрываемость подобных преступлений около 50%.

Основные специализации:

1. Захват денежных средств на объектах финансовой системы.
2. Разбой с проникновением в жилище.
3. Завладение автомашинами, товарами, грузом при нападении на их владельцев.

По данным ГУВД Санкт-Петербурга и Ленинградской области в 2006 г. половина случаев грабежей и разбоев относится к похищению мобильных телефонов. Это стало возможным из-за того, что сильно растёт число мобильных телефонов, отобрать их сравнительно легко и жертвами грабежей стали в основном дети.

17.2.4 Квалификация вымогателей

Основные специализации:

1. Вымогательство с помощью угрозы уничтожения имущества, распространения порочащих жертву сведений.

2. Похищение людей (в основном детей, киднэпинг) с целью получения выкупа. (При отказе или невозможности уплатить назначенные суммы денег похищенных убивают в каждом втором случае).
3. Шантаж, вымогательство под угрозой изобличения в преступной деятельности (сбор компромата, предъявление требований).
4. Рэкет.

17.2.5 Бандитские формирования

Это формы организованного соучастия, заключающиеся в создании вооруженных групп с целью открытого нападения на государственные, общественные или частные предприятия, организации, либо на отдельных лиц. В криминологическом плане отличаются жесткой дисциплиной, высокой активностью, исключительной безжалостностью по отношению к жертвам и соучастникам, нарушившим установленные главарем правила. В среднем бандитская группа состоит из 10 человек, удельный вес ранее судимых не более 25%, в год совершается 30 преступлений. Почти половина главарей банд занимали определенные должности на предприятиях и учреждениях, большинство из них связаны с работниками правоохранительных органов и органов власти.

17.3 Экономическая преступность

Экономическая преступность расцветает, как правило, в периоды государственных реформ. Проявляется она в мошенническом захвате имущества и денежных средств населения в особо крупных размерах, подрыве финансовой системы государства. Развитию экономической преступности способствуют:

1. Существенное (иногда катастрофическое) снижение уровня жизни населения.
2. Несовершенство законов.
3. Установление противоправных контактов преступников с работниками правоохранительных органов, органов власти и государственных учреждений.
4. Слабая защиты обманутого населения со стороны государства.

Опрос 1200 жителей России, проведенный Центром Юрия Левады в 2006 г., показал, что по мнению россиян самыми криминальными профессиями в России оказались следующие:

- милиционер (38%),
- министр, госчиновник (19%),
- бандит, киллер (14%),
- бизнесмен (14%),
- судья, нотариус, юрист (7%).

Наиболее ярко экономическая преступность проявилась в финансовых пирамидах. Суть финансовых пирамид известна давно: собрать обманым путём, обещая какие-либо блага (чаще финансовую выгоду) у большого

числа людей деньги (не только так называемые «свободные», но и насущно необходимые, а, иногда, и вырученные от продажи имущества), выполнить обещанное для незначительной группы людей (это – вершина пирамиды), привлекая тем самым ещё большее число обманутых (основание пирамиды) и прекратить её юридическое существование. Известны одиозные финансовые пирамиды, привлёкшие в свою орбиту десятки тысяч вкладчиков, до настоящего времени пытающихся многолетними судебными тяжбами вернуть хотя бы часть потерянных денег – «МММ», «Властелина», «Русский дом «Селенга», «Хопёринвест», «Русская недвижимость» и др.

Реалиями последнего времени всё чаще оказываются финансовые пирамиды, так называемых соинвесторов. Пользуясь ситуацией огромного дефицита жилья, мошенники под видом формирования инвестиций для жилищного строительства, многократно продавая одни и те же (в том числе несуществующие) квартиры, вводит в строй один – два дома для расширения сбора денег и исчезает из поля зрения правоохранительных органов.

Существенным моментом вмешательства государства в наведение порядка в банковском бизнесе оказалось гарантирование частичной или полной выплаты банковских вкладов со стороны населения в случае банкротства банка. Приносят свои плоды и так называемые операции «чистые руки» по выявлению и наказанию работников МВД, связанных с экономической преступностью.

17.4 Профессионализм деклассированных

К деклассированной группе профессиональных преступников относятся бродяги, лица *без определенного места жительства* ("БОМЖи"). Это люди, полностью утратившие связь с той или иной социальной средой правопослушных граждан, с трудовыми коллективами, вышедшие на свободу, не вставшие на путь исправления и дисквалифицировавшиеся за время пребывания в исправительно-трудовых колониях профессиональные преступники, морально опустившиеся, "дно преступного мира". Ежегодно задерживается несколько сотен тысяч бродяг, из которых до 70% ранее были судимы, в том числе 80% - за кражи. Занятие бродяжничеством стало своеобразной профессией. Для бродяг типичны противоправные способы существования, криминальная иерархия, своя субкультура и "идеология". Это армия потенциальных преступников, живущих за счет общества.

17.5 Особенности современной преступной деятельности

1. Конспирация преступной деятельности с помощью постановки на учет в психоневрологических диспансерах, получения документов об инвалидности
2. Маскировка поведения участников групп под правопослушных членов общества (положительные характеристики имели 100% мошенников, 90% бандитов, 80% воров).

3. Установление противоправных контактов с работниками правоохранительных органов, органов власти и государственных учреждений.
4. Разделение сфер и территорий своего влияния, подавление мелких групп более крупными и организованными.
5. Универсальный характер деятельности, способствующий их мобильности и активности в достижении поставленных целей.
6. Игнорирование связей с лицами, ранее судимыми.
7. Появление новой формы руководства группой, когда ее управление осуществляется несколькими лицами ("советом").
8. Повышение образовательного и интеллектуального уровня преступников.
9. Высокая техническая обеспеченность преступных групп современными нетрадиционными средствами.
10. Использование сети Internet в преступных целях.

17.6 Необходимая самооборона в криминальных ситуациях

Необходимость самообороны определяется многими обстоятельствами. Очень часто оказывается так, что помочь вам в этом просто некому. Был проведен опрос: «Как вы поступите, если среди ночи из какой-либо квартиры раздадутся крики о помощи?» Результаты таковы: 36% попытаются разузнать, что происходит «на всякий случай»; 44% помогут только «смотря по обстоятельствам»; 13% вообще не откликнутся. Наиболее незащищенными считают себя жители мегаполисов (70%) и более или менее крупных городов (38%). Большинство граждан уповает на бога (70%), 11% респондентов используют для собственной защиты собаку, 7% изучили приёмы рукопашного боя, 3% полагаются на газовый баллончик и сигнализацию, 2% - на холодное оружие; газовым пистолетом или огнестрельным оружием владеют только 1% опрошенных.

Российское законодательство стоит на страже прав граждан, в том числе права защиты жизни, здоровья, имущества от опасного посягательства со стороны преступников. Однако вводится понятие «необходимая оборона». Превышением пределов необходимой обороны признаются умышленные действия, явно не соответствующие характеру и степени общественной опасности посягательства. В этом случае обороняющийся может превратиться в преступника.

Вот почему следует сделать все возможное, чтобы **избежать ситуации самообороны и схватки** с преступником. В случае неизбежности столкновения постарайтесь **привлечь свидетелей**, чтобы впоследствии они могли подтвердить, что вы оборонялись, а не нападали. В схватке, если противник безоружен, используйте подручные средства. Если владеете приемами восточных единоборств, применяйте их.

Все случаи самообороны можно разделить на две категории:

- если нападение не представляет прямой угрозы для жизни или здоровья, то оценивается соответствие средств защиты и нападения;
- если нападение опасно, то закон в этом случае предоставляет защищаемому возможность обороняться и нанести любой вред нападающему.

Основные правила самообороны можно свести к следующему:

- Попробуйте найти убежище или помощь. Если есть возможность — бегите.
- Привлеките внимание прохожих и живущих поблизости. Это может быть крик (кричать лучше всего «Пожар!») или свист (свисток должен быть взят на вооружение заранее). Весьма продуктивно разбивание стёкол в близлежащих зданиях: если это магазин, то он находится на охранной сигнализации и помощь придёт в самое ближайшее время; если это квартира, то, как минимум, свидетель вам обеспечен.
- Постоянно держите в поле зрения все, что происходит поблизости, избегайте попадать в потенциально опасные ситуации.
- Когда схватка с нападающим неизбежна, действуйте со всей решительностью.
- Чтобы достичь успеха, отвлеките внимание нападающего, чтобы потом неожиданно быстро и точно ударить его в уязвимые места:
 - *пальцами* — в глаза, переносицу, горло;
 - *кулаком* — прямые, боковые и снизу в голову, солнечное сплетение, в печень, в область сердца, в пах; сверху по голове, по ключице, по носу, по шейному отделу позвоночника;
 - *ребром ладони* — наотмаш по переносице, горлу, шее, виску, печени, почкам; сверху по ключице, шее, почкам; снизу по горлу, в промежность;
 - *основанием ладони* — в область носа;
 - *локтем* — по голове, в область сердца, солнечное сплетение, нижнюю часть живота, по печени, по почкам.
- Действуйте не мешкая, с максимально возможной силой.
- В качестве оружия защиты применяйте любой имеющийся предмет (ключи, расческу, баллончик с дезодорантом, зонтик, горсть монет, туфли, сумку, песок, камни, палку).

Промышленность выпускает достаточно эффективные средства самообороны. Например, электрошоковые устройства. При кратковременном контакте (до 3 с) нападающий может быть сбит с ног; при воздействии в течение 5 с и более наступают конвульсии и необратимые мозговые изменения. Необходимо учесть, что высокая эффективность электрошоковых устройств привлекла к ним повышенное внимание, не только законопослушных граждан, так и правонарушителей.

В целях самозащиты можно пользоваться газовыми пистолетами и револьверами (приобретаемыми по открытой лицензии, выдаваемой

органами внутренних дел по месту жительства), а также газовыми баллончиками, снаряженными слезоточивыми или раздражающими веществами, разрешенными к применению Министерством здравоохранения и социального развития РФ. Аэрозоль оказывает сильное раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей, которое проявляется в виде обильного слезотечения, мучительного жжения в области носоглотки. Иногда поражение сопровождается кровотечением из носа, конъюнктивитом и покраснением кожи. Некоторые виды газа могут вызвать тошноту и рвоту. Не следует применять аэрозольные препараты в замкнутом пространстве — это может привести к тяжелым последствиям. При выходе из зараженной зоны раздражение слизистых оболочек проходит через 5 - 15 мин, интенсивность конъюнктивита начинает снижаться через 20 - 25 мин, а раздражение кожи сохраняется несколько часов. Разрешено также использование пневматического и огнестрельного оружия. (Если из ружья сделать обрез, оно приобретает свойства криминального оружия, поэтому изготовление, хранение, ношение, приобретение, сбыт или передача другому лицу обреза влечет за собой уголовную ответственность.)

На территории РФ **запрещено** использовать в качестве оружия для самообороны кистени, кастеты, бумеранги и иные специальные предметы ударно-дробящего и метательного действия, газовое оружие и баллончики, снаряженные нервно-паралитическими, отравляющими и другими веществами, не разрешенными Минздравсоцразвития РФ, а также газовое оружие, способное причинять вред средней тяжести человеку, находящемуся на расстоянии более 1 м.

18. МАССОВЫЕ БЕСПОРЯДКИ, БЕЗОПАСНОЕ ПОВЕДЕНИЕ В ТОЛПЕ

Возникновение массовых беспорядков, ставших знаменем последнего времени во всём мире, и в России в том числе, во многом зависит от следующих факторов. Это:

- нестабильность общественно-политической обстановки;
- углубление разрушительных процессов в экономике, снижение уровня жизни, безработица и связанная с этим негативная деформация в общественном сознании определенной части населения;
- низкий уровень общей культуры, духовная нищета;
- снижение роли государства в решении социальных проблем.

Толпа и массовые беспорядки могут возникнуть во время всенародных праздников, массовых шествий, политических мероприятий, выступлений антиглобалистов, митингов, уличных концертов и массовых зрелищных мероприятий, спротивных матчей, религиозных мероприятий, коронаций, похорон видных деятелей и т.д. На митинге, демонстрации вы можете помимо свой воли стать участником политической массовки, погрома,

учиняемого экстремистами.

18.1 Характеристика толпы

В организованной группе людей беспорядков не бывает. Опасность может представлять толпа людей.

Толпа — это бесструктурное скопление людей, лишенных ясно осознаваемой общности целей, но связанных между собой сходством эмоционального состояния и общим объектом внимания. Основными механизмами формирования толпы и развития ее специфических качеств считаются циркулярная реакция (нарастающее обоюдное направленное эмоциональное заражение), а также слухи.

Заражение — процесс передачи эмоционального состояния от одного индивида к другому на психофизиологическом уровне контакта помимо собственно смыслового воздействия или дополнительно к нему; может обладать различной степенью произвольности. При наличии обратной связи заражение способно нарастать в силу взаимной индуктивности, приобретая вид циркулярной реакции. Вышедшее из-под контроля обоюдное заражение приводит к распаду формальных и неформальных структур и вырождению организованно взаимодействующей группы в ту или иную разновидность толпы.

Выделяют четыре основных вида толпы:

- *окказиональная* толпа, связанная любопытством к неожиданно возникшему происшествию (дорожная авария, пожар и т.д.);
- *конвенциональная* толпа, связанная интересом к какому-либо заранее объявленному массовому развлечению (например, некоторым видам спортивных состязаний, зрелищных мероприятий и т.д.) и готовая, часто лишь временно, следовать диффузным нормам поведения;
- *экспрессивная* толпа, совместно выражающая общее отношение к какому-либо событию (радость, энтузиазм, возмущение, протест и т.д.), ее крайнюю форму представляет экстатическая толпа, достигающая вследствие взаимного ритмически нарастающего заражения состояния общего экстаза (как на некоторых массовых религиозных ритуалах, карнавалах, концертах рок-музыки и т.д.);
- *действующая* толпа, которая, в свою очередь, включает следующие подвиды:
 - *агрессивная* толпа, объединенная слепой ненавистью к некоторому объекту (правоохранительные органы, религиозные, политические противники и т.д.);
 - *паническая* толпа, стихийно спасающаяся от реального или воображаемого источника опасности;
 - *стяжательная* толпа, вступающая в неупорядоченный непосредственный конфликт за обладание какими-либо ценностями (деньгами, местами в отходящем транспорте и т. д.);
 - *повстанческая* толпа, в которой людей связывает общее

справедливое возмущение действиями властей, она нередко составляет атрибут революционных потрясений, и своевременное внесение в нее организующего начала способно возвысить стихийное массовое выступление до сознательного акта политической борьбы.

Отсутствие ясных целей, отсутствие или диффузность структуры обуславливают наиболее важное свойство толпы — то, что она легко превращается из одного вида (подвида) в другой. Такие превращения часто происходят спонтанно, однако знание их типичных закономерностей и механизмов позволяет сознательно манипулировать поведением толпы в авантюристических целях (что характерно для реакционных, политических и религиозных режимов, зачастую намеренно провоцирующих погромы, самосуд и т.п.) либо предотвращать и прекращать ее особо опасные действия.

Для толпы характерно следующее:

1. Снижение интеллектуального и повышение эмоционального начала.
2. Резкий рост внушаемости и снижение способности к индивидуальному мышлению.
3. Толпе требуется лидер или объект ненависти. Она с наслаждением будет подчиняться или громить. Толпа способна как на страшную жестокость, так и на самопожертвование, в том числе и по отношению к самому лидеру.
4. Толпа быстро выдыхается, добившись чего-то. Разделенные на группы люди быстро приходят в себя и меняют свое поведение и оценку происходящего.

Чтобы не стать жертвой манипуляторов, следует знать основные приемы управления общественным сознанием толпы:

- Простота, популизм людей, лозунгов, требований, решений.
- Использование психологических приемов, создающих атмосферу общности, единства, — скандирования, совместного пения, покачивания и т.д.
- Убеждение собравшихся в успехе, подчеркивание единства, достижения победы (звучат заявления: «Нас собралось так много», «Мы собрались несмотря ни на что», «Ничто не помешает нам», «Мы победим!» и т.п.).
- Преувеличение «прошлых побед», прежних успехов.

В поведении уличной (особенно политико-социальной) толпы очень важны такие элементы, как первый камень в витрину и первая кровь. Эти ступени могут вывести толпу на принципиально другой уровень опасности, где коллективная безответственность превращает каждого члена толпы в преступника. Обязательным условием наступления уголовной ответственности является сопряжение массовых беспорядков с насилием, погромами, поджогами, уничтожением имущества, применением огнестрельного оружия, взрывчатых или взрывных устройств либо оказание вооруженного сопротивления представителям власти. Законодательством

установлены разные меры ответственности для организаторов и участников беспорядков. Наказанию в виде лишения свободы на срок от 4 до 10 лет подвергаются организаторы массовых беспорядков (ч. 1 ст. 212 УК). Участники массовых беспорядков наказываются лишением свободы на срок от 3 до 8 лет (ч. 2 ст. 212 УК). Призывы к активному неподчинению законным требованиям представителей власти и к массовым беспорядкам, а равно призывы к насилию над гражданами наказываются лишением свободы на срок до 2 лет, либо арестом на срок от 2 до 4 месяцев, либо лишением свободы на срок до 3 лет (ч.3 ст.212 УК).

Характерной особенностью поведения толпы можно считать панику. Большинство определений *паники* связано с проявлением массового страха перед реальной или воображаемой угрозой, состоянием периодического испуга, ужаса, нарастающих в процессе взаимного заражения ими.

Панику можно классифицировать по масштабам, глубине охвата, длительности и деструктивным последствиям.

По масштабам (числу охватываемых ею количество людей) различают индивидуальную, групповую и массовую панику. *Групповая* — от двух-трех до нескольких десятков и сотен человек (если они разрознены). *Массовая* — тысячи или гораздо большее количество людей; массовой паника считается, и когда в ограниченном, замкнутом пространстве (на терпящем бедствие корабле, в здании и пр.) ею охвачено большинство людей независимо от их общего числа.

Под глубиной охвата имеется в виду степень панического заражения сознания. В этой случае выделяют панику:

легкую — нежелательное опаздывание куда либо, неожиданное неприятное событие и т.д., при этом человек сохраняет почти полное самообладание, критичность восприятия действительности;

среднюю — при некоторых стихийных бедствиях, не угрожающем жизни пожаре, аварии на общественном транспорте и т.д., при этом изменяется осознание происходящего, возрастает страх;

панику на уровне полной невменяемости, например, в событиях, угрожающих жизни (катастрофические стихийные бедствия, техногенные катастрофы на значительных пространствах, полицейские или военные мероприятия против толпы), при этом в состоянии аффекта, теряя контроль своего поведения, человек может совершать бессмысленные, нерациональные и неэтичные поступки.

По длительности паника может быть *кратковременной* (секунды и несколько минут), *довольно длительной* (десятки минут, часы), *продолжительной* (несколько дней, недель). Кратковременная паника — это, например, паника в автобусе, потерявшем управление, и т.п. Довольно длительной и даже продолжительной бывает паника при землетрясениях, извержениях вулканов.

Рассматривая деструктивные последствия паники, выделяют следующие ее типы:

- паника без каких-либо материальных последствий и регистрируемых психических деформаций;
- паника, сопровождаемая разрушениями, физическими и выраженными психическими травмами с утратой трудоспособности на непродолжительное время;
- паника, вызывающая человеческие жертвы, значительные материальные разрушения, нервные заболевания, срывы, инвалидность и длительную утрату трудоспособности.

Выделяют два основных момента, определяющих возникновение паники.

Возможность возникновения паники трудно предсказуема. Но в ряде случаев можно говорить о двух основных моментах, определяющих её возникновение. Первый связан главным образом с *внезапностью появления угрозы для жизни*, здоровья, например при пожаре, взрыве, аварии и т.п. Второй связан с *накоплением психического напряжения* и срабатыванием определенного психического катализатора.

Существуют характерные черты паники:

- паническое бегство всегда направлено в сторону от опасности;
- направление бегства при панике не является случайным (выбирается знакомая дорога или та, по которой бегут остальные);
- по своему характеру паническое бегство асоциально, а люди становятся неожиданным источником опасности друг для друга.

Остановить панику, саму толпу может лишь сильнейший эмоциональный тормоз. Чудом можно считать случаи, когда сильному, волевому человеку, обладающему способностью к гипнозу, внушению или пользующемуся доверием собравшихся, удавалось предотвратить драматическое развитие событий. Другие средства — категорические команды, горячее убеждение в отсутствии опасности и даже угроза расстрела или расстрел паникеров. Многие специальные наставления решительно рекомендуют физическое подавление зачинщика паники, потому что пресечь начинающийся психологический пожар неизмеримо проще, чем потом остановить пришедшую в движение толпу.

Лидеру немедленно необходимо найти себе помощников, которые должны «рассекать толпу», иногда и буквально — взявшись за руки и скандируя.

18.2 Безопасное поведение в толпе

Основным правилом поведения в местах большого скопления людей является всяческое исключение вероятности вовлечь себя в толпу. Если находиться в большой группе людей обязательно, выполняйте следующие правила:

- не берите с собой детей;
- не берите с собой острые (колющие, режущие) предметы;
- не надевайте галстук и шарф; лучше не брать сумок, папок, портфелей;

- желательно надеть обувь без шнурков и высоких каблуков;
- одежда должна быть из крепкой ткани, нужно застегнуть ее на все застёжки, чтобы она плотно облегала фигуру;
- без крайней необходимости не берите плакаты на шестах — их могут использовать как оружие; как оружие они могут быть расценены и сотрудниками правоохранительных органов;
- желательно снять со своей одежды различную символику;
- не привлекайте к себе внимание фотоаппаратом, видеокамерой;
- старайтесь находиться в непосредственной близости от выходов из мест большого скопления людей, располагаться с краю, не в гуще;
- возьмите с собой документы, удостоверяющие личность.

Раздел пятый

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Техногенный фактор — наиболее распространённая причина возникновения чрезвычайных ситуаций. В России на их долю приходится около 90% всех ЧС.

19. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

19.1 Основные понятия

В 1896 г. французским физиком Анри Беккерелем при изучении флюоресценции был открыт неизвестный ранее вид излучения, испускаемый урановой смолкой. Необычность этого излучения состояла в его небывалой проникающей способности. В частности, оно без труда проникало через картон и черную бумагу, засвечивая фотоматериалы.

Через два года, в 1898 г. физиками Пьером и Марией Кюри были открыты новые химических элементов со сходным излучением, названные Полонием (в честь полячки Марии Склодовской-Кюри) и Радием (излучающим). Отсюда берёт своё начало терминология, относящаяся к рассматриваемой теме: радиоактивное излучение, радиоактивные материалы, радиационная опасность, радиометрия и т.д.

Исследование радиоактивного излучения в постоянном электрическом поле показало его сложную природу. Первоначально однородное излучение разложилось на три составляющие: часть его отклонилось к отрицательно заряженной пластине, создающей электрическое поле, другая часть — к положительно заряженной, а третья — не изменила первоначального направления. Этот интересный факт требовал описания, для чего составные части радиоактивного излучения должны быть хотя бы названы. Однако, названий они не удостоились, а были просто пронумерованы первыми буквами греческого алфавита: α , β , γ .

Более детальное изучение показало, что α -составляющая есть поток частиц, α -частиц, а, конкретнее, ядер атомов гелия ${}^4\text{He}^{2+}$; β -составляющая

есть не что иное, как поток электронов; и только не взаимодействующая с электрическим полем γ -составляющая, оказалась электромагнитным излучением. Было также установлено, что радиоактивное излучение представляет опасность для здоровья человека. Следовательно, опасны и его составные части. Возникло понятие о радиационноопасных объектах, имеющих отношение к радиации (радиоактивному излучению или его компонентам). Вскоре понятия «радиоактивность» и радиационноопасные объекты были распространены на процессы и объекты, не связанные с радиоактивными материалами, например, на космические лучи (опасны не только ядра атомов гелия, но ядра атомов водорода (протоны (p или ${}^1\text{H}^{1+}$)), ядра других атомов, входящих в состав космического излучения (в нём обнаружены ядра вплоть до ${}^{55}\text{Fe}^{26+}$), отсюда вытекает радиационная опасность космических полётов, авиаперелётов, высокогорных восхождений).

β -частица – электрон – элементарная частица, следовательно, можно предположить, что элементарные частицы тоже представляют радиационную опасность. Было установлено, что понятие о радиационноопасном объекте распространяется и на источники других элементарных частиц - нейтронов, позитронов и т.д.

γ -лучи – жесткое коротковолновое ионизирующее электромагнитное излучение. Ближайшим по свойствам γ -излучению оказалось рентгеновское излучение, поэтому рентгеновские излучатели и предприятия и организации, использующие их, отнесены к радиационноопасным объектам.

19.2 Классификация радиационно опасных объектов

К радиационно опасным объектам относятся.

1. Атомные электростанции. Роль атомных электростанций в структуре мировой выработки электроэнергии неуклонно возрастает. Россия (в составе СССР) запустила первый в мире атомный реактор в мирных целях, но постепенно утрачивала свои передовые позиции. В настоящее время ситуация с числом действующих реакторов в мире по данным МАГАТЭ и Росатома такова: США – 104, Франция – 59, Япония – 55, Россия - 31, Великобритания – 23, Южная Корея – 20, Канада – 18, Германия – 17, Украина – 15. Сейчас доля вырабатываемой на АЭС России электроэнергии составляет 16%. Поставлена задача, построив к 2030 г. 40 реакторов, довести эту долю до 25%.
2. Предприятия по изготовлению ядерного топлива, боевых зарядов и др.
3. Предприятия по переработке отработанного ядерного топлива и захоронению радиоактивных отходов (к 2005 г. в России накоплено более 70 млн. тонн твёрдых радиоактивных отходов).
4. Военные объекты с ядерными боеголовками.
5. Учреждения, имеющие исследовательские реакторы и

испытательные стенды.

6. Предприятия и организации, использующие радиоактивные изотопы в своей деятельности (онкологические клиники, дефектоскопические лаборатории и т.д.).
7. Транспортные средства, имеющие ядерно-энергетические установки.
8. Предприятия и организации по ремонту и испытаниям объектов, связанных с ионизирующим излучением.
9. Транспортные средства, перевозящие радиоактивные материалы.
10. Последствия Чернобыльской аварии, выразившиеся в радиационно зараженных участках местности.

19.3 Единицы измерения активности, доз излучения (поглощения)

Если речь идёт о радиационной опасности, естественно должен встать вопрос о её измерении и о единицах измерения. В силу ряда объективных и субъективных обстоятельств этот вопрос оказался и сложен (из-за трудностей восприятия физической информации – объективный фактор) и, даже, запутан (субъективный фактор).

Разобраться в непростой ситуации должны помочь два замечания.

1. Все рассматриваемые далее единицы можно разделить на две принципиально различающиеся группы. Одни единицы можно отнести к факту испускания излучения – это единицы активности. Другие единицы характеризуют энергию излучения – это единицы доз.

2. Заслуги русских и советских физиков в мировой науке несомненны и никем не оспариваются. Во многих разделах физики они оказывались первооткрывателями. Вполне естественным было право давать свои названия различным эффектам, явлениям, процессам, единицам измерения. В процессе научного соперничества (и, в известной мере, политического противостояния государств) западные физики создали отличную от принятой в Советском союзе Международную систему единиц (System International, SI, СИ). Сознавая важность международного сотрудничества во всех областях культуры и науки, Советское Правительство в 1961 г. постановило перейти на систему СИ, обозначив окончание перехода в 1981 г. Предполагалось, что за двадцатилетний срок все ученики, обучающиеся в школе, начиная с 1961 г., будут научены по-новому, все, окончившие учебные заведения раньше этого года, будут переучены, а все учебники и вся научная и техническая документация будет переработана. С 1981 г. повсеместное применение должна была найти только Международная система единиц. Однако приходится констатировать, что это не произошло вплоть до настоящего времени. В частности, все рекорды неистребимости бьёт Рентген – «дважды запрещенная» с 1981 г. к употреблению единица измерения. С одной стороны, она относится к понятию «экспозиционная доза», не рассматриваемому в СИ, а, кроме того, она относится к внесистемным единицам. До сих пор в различного рода литературе, особенно часто в, так

называемой массовой, популярной, встречаются и другие внесистемные единицы, поэтому считаем необходимым дать представление о всех единицах измерения.

Активность радионуклида в источнике A – отношение числа dN спонтанных переходов из определенного ядерно-энергетического состояния радионуклида в источнике, происходящих за интервал времени dt , к этому интервалу времени: $A=dN/dt$.

Беккерель (Бк) равен активности нуклида в радиоактивном источнике, в котором за время 1 с происходит один спонтанный переход из определенного ядерно-энергетического состояния этого радионуклида. 1 Бк = 1 с⁻¹. (Спонтанный переход из определенного ядерно-энергетического состояния радионуклида можно принять за распад радионуклида, тогда упрощенно 1 Беккерель можно представлять как 1 распад в секунду (расп/с).)

Кюри – внесистемная единица (см. табл. 19.1).

Таблица 19.1

Единицы измерения активности, доз излучения (поглощения)

<i>Измеряемая Величина</i>	<i>Единица в СИ</i>	<i>Внесистемная единица</i>	<i>Примечания</i>
Активность, A	Беккерель 1 Бк = 1 с ⁻¹	Кюри 1 Ки = 3,7 × 10 ¹⁰ с ⁻¹	1 Бк = 2,7 × 10 ⁻¹¹ Ки 1 Ки = 3,7 × 10 ¹⁰ Бк
Поглощенная доза (доза излучения), D	Грей 1 Гр = 1 Дж/кг	рад 1 рад = 100 эрг/г	1 Гр = 100 рад 1 рад = 10 ⁻² Гр
Эквивалентная доза, $D_{\text{экв}} = QD$	Зиверт 1 Зв = 1 Дж/кг	бэр 1 бэр = 100 эрг/г	1 Зв = 100 бэр 1 бэр = 10 ⁻² Зв Зв = QГр; бэр = Qрад при $Q = 1$ 1 Зв = 1 Гр; 1 бэр = 1 рад
Экспозицион- ная доза, X	(Без названия) Кл/кг	Рентген 1 Р = 2,58 × 10 ⁻⁴ Кл/кг 1 Р = 0,87 рад	1 Кл/кг = 3,88 × 10 ³ Р 1 рад = 1,15 Р

Поглощенная доза (доза излучения) D - отношение средней энергии dw , переданной ионизирующим излучением веществу в элементарном объеме, к массе dm вещества в этом объеме: $D = dw/dm$.

Поглощенная доза характеризует опасность в связи с изменениями, произошедшими в каком-либо материале (например, потеря прочности в строительной конструкции) или организме. Доза излучения характеризует опасность, связанную с излучателем. Оба понятия относятся к разным объектам, имеют одну и ту же единицу измерения.

Грей (Гр) равен поглощенной дозе (дозе излучения) ионизирующего излучения, при которой веществу массой 1 кг передается энергия

ионизирующего излучения 1 Дж. 1 Гр = 1 Дж/кг.

Рад - внесистемная единица. *Эрг* – единица измерения энергии; 1 Дж = 10^7 эрг.

Казалось, что введением понятий «активность» и «поглощенная доза (доза излучения)» решались все проблемы, связанные с измерением радиационной опасности. Однако вскоре выяснилось, что понятие «поглощенная доза (доза излучения)» не корректно описывает практические ситуации радиационной опасности. Оказалось, что:

- одинаковые по величине дозы излучения, но разные по своей природе излучатели (излучатели нейтронов или α -частиц, или электронов) производят разное действие на один и тот же объект;
- одно и то же излучение равной величины дозы излучения производит разное действие на разные биологические объекты.

Другими словами, понятие «поглощенная доза (доза излучения)» не может быть использовано для оценки всех ситуаций радиационной опасности. Казалось бы, проще всего поступить так – отбросить устаревшее понятие и ввести новое. Но этим путём не пошли. Новое понятие (эквивалентная доза) ввели на основе старого.

Эквивалентная доза ионизирующего излучения $D_{\text{экв}}$ – произведение поглощенной дозы D на средний коэффициент качества Q ионизирующего излучения в данном элементе объёма биологической ткани стандартного состава: $D_{\text{экв}} = QD$. Коэффициент Q – величина безразмерная, поэтому размерность $D_{\text{экв}}$ совпадает с размерностью поглощенной дозы. Состав стандартной биологической ткани: О – 76,2%, С – 11,1%, Н – 10,1, N – 2,6%.

Внесение в определение понятия «эквивалентная доза» состава стандартной биологической ткани связано с учетом различного действия ионизирующего излучения на разные биологические объекты. Безразмерный коэффициент Q призван учесть различия в действии разных по природе излучателей:

$Q = 1$ для β -, γ - и рентгеновского излучений.

$Q = 10$ для нейтронов с энергией ≤ 10 МэВ.

$Q = 20$ для α -частиц с энергией ≤ 10 МэВ.

(Значения коэффициента Q , равные 10 или 20, носят ориентировочные целочисленные значения для облегчения запоминания. На самом деле это не константы, они могут варьировать в широких пределах в зависимости от энергии излучения, выраженной в данном контексте в мегаэлектрон-вольтах.)

Различия в значениях коэффициента Q можно интерпретировать и так: β -, γ - и рентгеновское излучения при равных условиях наименее опасны; наибольшую опасность представляет излучение α -частиц.

Зиверт (Зв) равен эквивалентной дозе, при которой произведение поглощенной дозы в биологической ткани стандартного состава на средний коэффициент качества равно 1 Дж/кг.

Бэр - внесистемная единица.

Мощность эквивалентной дозы ионизирующего излучения (мощность эквивалентной дозы) $D_{\text{экв}}'$ - отношение приращения $dD_{\text{экв}}$ поглощенной дозы за интервал времени dt к этому интервалу времени: $D_{\text{экв}}' = dD_{\text{экв}}/dt$. Необходимость рассмотрения понятия мощности эквивалентной дозы возникает в связи с тем, что наиболее просто и дешево можно инструментально измерить именно мощность дозы, а не саму дозу; эквивалентная доза получается простым вычислением.

Зиверт в секунду (Зв/с) равен мощности эквивалентной дозы, при которой за 1 с в веществе создается эквивалентная доза 1 Зв.

Экспозиционная доза X. Отсутствует в системе СИ; единица измерения в системе СИ названия не имеет (за ненадобностью). Размерность единицы, если бы она существовала – Кл/кг (Кл – кулон, единица электрического заряда). Внесистемная единица – Рентген.

Рентген (Р) – доза рентгеновского или γ -излучения, при которой сопряженная корпускулярная эмиссия на 1 см^3 атмосферного воздуха при нормальных условиях производит в воздухе ионы, несущие заряд в 1 электростатическую единицу.

Нормальные условия: температура 0°C , давление 760 мм рт. ст.; масса 1 см^3 атмосферного воздуха равна 0,001293 г, заряд электрона – $4,8 \times 10^{-10}$ ед. CGSE.

Заряд однозарядного иона равен заряду электрона, т.е. $4,8 \times 10^{-10}$ ед. CGSE, поэтому 1 Р образует в 1 см^3 воздуха

$$1 / 4,8 \times 10^{-10} = 2,08 \times 10^9 \text{ пар ионов}$$

Энергия, затрачиваемая на образование одной пары ионов, в среднем равна 34 эВ (электрон-вольт – единица измерения энергии), следовательно доза в 1 Р соответствует поглощенной энергии $E = 2,08 \times 10^9 \times 34 = 7,07 \times 10^{10}$ эВ = 0,113 эрг. Или для 1 г воздуха: $E = 0,113 / 0,001293 = 87$ эрг/г. Поэтому 1 Р = 0,87 рад, 1 рад = 1,15 Р.

Обобщая, можно записать:

При $Q = 1$ 1 Гр = 100 рад = 1 Зв = 100 бэр = 115 Р

19.4 Естественная радиация

Существуют различные оценки радиационной опасности в естественных условиях (не всегда совпадающие). Приводим некоторые из них.

Таблица 19.2

Естественный радиационный фон

Компоненты фона	Эквивалентная доза за год, мЗв
Космическое излучение	0,35

Внешнее γ -излучение естественных радиоактивных изотопов (^{40}K , ^{238}U , ^{232}Th)	0,40
Внутреннее γ -излучение естественных радиоактивных изотопов,	1,6
в т.ч. вдыхание радона	1,3
облучение ^{40}K	0,18
Всего	2,35

Вклад, вносимый внешним излучением изотопами ^{40}K , может быть значительным в местах массированного хранения, например, калийных удобрений. Значительную дозу внутреннего облучения человек получает от нуклидов радиоактивного ряда урана-238 и в меньшей степени — от радионуклидов ряда тория-232. Некоторые из них, например нуклиды свинца и полония, поступают в организм с пищей. Они концентрируются в рыбе и моллюсках, поэтому люди, потребляющие много рыбы и других даров моря, могут получить относительно высокие дозы облучения. Десятки тысяч людей на Крайнем Севере питаются в основном мясом северного оленя, в котором радиоактивные изотопы свинца и полония присутствуют в довольно высокой концентрации. Особенно велико содержание полония-210. Эти изотопы попадают в организм оленей зимой, когда они питаются лишайниками, в которых накапливаются оба изотопа. Дозы внутреннего облучения человека от полония-210 в этих случаях могут в 35 раз превышать средний уровень.

Таблица 19.3

Распределение воздействия радиации на человека по источникам

<i>Вид воздействия</i>	<i>Доля в общий вклад, %</i>
Облучение радоном в помещениях	42
Использование ионизирующих излучений в медицине	34
Естественный фон	23
Глобальные выпадения продуктов ядерных испытаний	1
Употребление радиолуминесцентных товаров	0,1
Полёты авиатранспортом	0,1
Атомная энергетика	0,03

Анализ таблиц показывает, что наибольший вклад в эквивалентную

дозу, получаемую человеком за год, вносит облучение радоном в помещениях. *Радон* (Rn) - инертный радиоактивный газ, образующийся в недрах Земли в процессах распада радиоактивных изотопов. Постепенно просачиваясь через Земную толщу, он скапливается первоначально в подвальных помещениях, затем в мало проветриваемых местах первых этажей зданий.

Примерный расклад концентрации радона в квартире (Бк/м³):

- из почвы под зданием — 41,7;
- от стройматериалов — 6,4;
- от воздуха с улицы — 5;
- от бытового газа — 0,3;
- от воды — 0,1.

19.5 Аварии с выбросом в атмосферу радиоактивных веществ

За время активного использования радиоактивных материалов в деятельности человека было несколько существенных аварий, как в России, так и за рубежом. Самой значительной из них была авария 26 апреля 1986 г. на четвертом блоке Чернобыльской атомной электростанции.

К моменту аварии на ЧАЭС в 4-м реакторе накопилось радиоактивных продуктов деления, которые давали суммарную активность примерно $4 \cdot 10^{100}$ Бк. Это совершенно невообразимая цифра. Для лучшего восприятия несколько преобразуем её: $4 \cdot 10^{100}$ Бк = 10^{10} Ки = 10^4 МКи = 10000 МКи. Суммарная активность выбросов в момент аварии оценивается как 50 МКи. Из-за малости этой величины по сравнению с 10000 МКи следует очень страшный вывод: в саркофаге 4-го блока ЧАЭС остались и создают потенциальную опасность практически все накопленные делящиеся материалы.

Сейчас в самом Чернобыле радиационный фон в норме. Работает в нём (в основном на действующих энергоблоках) примерно 4,5 тыс. человек вахтовым методом (смена через 15 суток).

При авариях на АЭС значительная часть продуктов деления ядерного топлива находится в парообразном или аэрозольном состоянии. Все они создают радиоактивное облако, подчиняющееся далее воле ветров. Радиоактивные вещества облака имеют конечную массу и в итоге выпадают из него, особенно интенсивно вместе с осадками. Характер загрязнения определяется розой ветров. В частности, Брянскую область радиационно загрязнили рукотворно: охлаждали высокотемпературный очаг реактора жидким азотом, пары которого способствовали распространению радиации на Брянскую область.

Частица огромного опыта, накопленного в результате анализа развития событий, как во время аварии, так и в процессе ликвидации её последствий может быть представлена в табл. 19.4.

Таблица 19.4

Биологически активный радионуклидный состав выброса

аварийного блока ЧАЭС

<i>Нуклид</i>	<i>$T_{1/2}$</i>	<i>Доля активности к 06.05.86, %</i>
Иод ¹³¹ I	8 сут.	20
Цезий ¹³⁷ Cs	30,2 лет	15
Стронций ⁹⁰ Sr	28,5 лет	4,0
Рутений ¹⁰⁶ Ru	368 сут.	2,9
Церий ¹⁴¹ Ce	32,5 сут.	2,3

Очень важной характеристикой радионуклидов оказывается период полураспада $T_{1/2}$ – это время, за которое распадается половина делящегося вещества. С одной стороны, эта величина показывает динамику радиоактивного распада, с другой – имеются расчеты, по которым безопасный уровень радиации может быть достигнут через $8T_{1/2}$. Тогда к числу наиболее опасных в течение очень длительного времени изотопов, в значимых количествах выделившихся с радиоактивным облаком, относятся цезий-137 и стронций-90.

Некоторые вещества поглощаются и накапливаются в конкретных органах, что приводит к высоким локальным дозам радиации.

Так, иод целиком концентрируется в щитовидной железе.

Стронций и радий (аналоги и соседи кальция по II группе Периодической системы элементов Д.И. Менделеева) накапливаются в костных тканях (β -облучение костного мозга, нарушения процессов кроветворения).

Изотопы рубидия и цезия (аналоги натрия и калия) распределяются равномерно, вызывая угнетение кроветворения, атрофию семенников, опухоли мягких тканей.

Редкоземельные элементы, в частности, церий концентрируются в печени.

При внутреннем облучении наиболее опасны α -излучающие изотопы полония и плутония.

19.6 Виды радиационного воздействия

Можно выделить 4 вида радиационного воздействия на человека. Для удобства рассмотрения обсудим их в порядке очередности при приближении радиоактивного облака, образовавшегося в результате аварийного выброса в атмосферу радиоактивных веществ.

1. *Внешнее облучение при прохождении радиоактивного облака.* В этой ситуации человек отделён от опасности, по крайней мере, воздухом. Излучатели, находящиеся в радиоактивном облаке, возникшем в результате аварии, могут испускать в основном α -частицы, электроны и γ -излучение.

Поток α -частиц – это поток ядер атомов гелия ${}^4\text{He}^{2+}$, которые на своём пути встретив молекулы, входящие в состав воздуха, отнимают от них недостающие электроны и превращаются в абсолютно безопасные нейтральные атомы гелия (молекулы заряжаются положительно, становясь ионами, так возникает понятие ионизирующего излучения). Даже тонкая воздушная прослойка, не говоря о средствах защиты, – непреодолимая преграда для α -частиц. Аналогична ситуация с потоком электронов. Встречая на своём пути молекулы, например, воздуха, они поглощаются ими, образуют отрицательно заряженные ионы и становятся безопасными. γ -излучение, как всякое электромагнитное излучение, обладает определённой проникающей способностью и при внешнем облучении в аварийных ситуациях оказывается практически единственным опасным. γ -излучение поглощается тем сильнее, чем больше атомная масса и чем больше число самих атомов элементов, встречающихся на пути распространения γ -лучей. Поэтому понятно, что лучше всего защищать от внешнего радиоактивного облучения должны материалы, содержащие тяжелые химические элементы, например, металлический свинец, свинцовые краски, просвинцованная резина, баритовая штукатурка и т.д. Дерево представлено углеводородами, состоящими из атомов лёгких элементов, поэтому достаточно эффективная защита может быть достигнута при большой толщине деревянных перекрытий. Эти обстоятельства должны быть приняты во внимание при выборе конкретного укрытия (табл. 19.5).

Таблица 19.5

Средние значения коэффициентов ослабления дозы излучения ($K_{\text{осл}}$)

<i>Укрытие</i>	<i>$K_{\text{ос}}$</i> <i>л</i>	<i>Укрытие</i>	<i>$K_{\text{осл}}$</i>
Перекрытые щели	40	- первый этаж	18
Автомобили, автобусы	2	- второй этаж	27
Пассажирские ж/д вагоны	3	- третий этаж	33
Жилые одноэтажные камен- ные дома	10	- четвертый этаж	34
Подвалы этих домов	40	Подвал	
Жилые одноэтажные		пятиэтажно-го	400
деревян-ные дома	2	здания	-
Подвалы этих домов	7	Свинец, 1,8 см	500
Жилые каменные пятиэтаж- ные дома:		Бетон, 5,6 см	2
		Кирпич, грунт, 8,4 см	2
		Дерево, 21 см	2

2. Внутреннее облучение при вдыхании радиоактивных аэрозолей

(ингаляционная опасность). Происхождение аэрозоля – это содержимое радиоактивного облака или поднятая с земли радиоактивная пыль. Попадая через дыхательные пути внутрь организма, радиоактивное излучение непосредственно поражает внутренние органы человека. Наибольшую опасность при этом представляют излучатели, испускающие нейтроны и α -частицы. Внутреннее облучение всегда многократно опаснее внешнего облучения. Мерами и средствами защиты при таком виде облучения будут такие, которые не позволят радиоактивным аэрозолям проникнуть в дыхательные пути.

3. *Контактное облучение вследствие радиоактивного загрязнения кожных покровов и одежды.* По смыслу оно относится к внешним облучениям, меры и средства защиты понятны и легко представимы.

4. *Внешнее облучение, обусловленное радиоактивными загрязнениями поверхности земли, зданий, сооружений.* Наибольшее внимания требуют ситуации, в которых выпавшие из облака радиоактивные материалы распространяются за счёт вторичных процессов (распространение ветром или проточной водой, запахивание в землю и т.д.).

5. *Внутреннее облучение в результате потребления загрязнённых продуктов питания и воды.* Облучение воды или продуктов питания не представляет никакой опасности, т.к. с ними ничего не происходит. Беречь воду и продукты питания нужно от попадания в них радиоактивных изотопов. Источники воды (колодцы, родники и др.) нужно прикрывать плотными крышками, а если нет уверенности в качестве защиты или она невозможна в принципе, воду нужно тщательно профильтровывать. Продукты питания нужно предварительно герметизировать, а если это растительная пища, выросшая в заражённой зоне, или это мясо травоядных животных из этой же зоны и т.п., то эффективную безопасность может обеспечить тщательный дозиметрический контроль и грамотная обработка продуктов.

Эта информация кладётся в основу всех защитных мероприятий по предотвращению или ослаблению поражающего действия радиации.

19.7 Действие ионизирующей радиации на организм человека

Последствия действия радиации на человека можно разбить на две категории:

1. *Детерминированные* (строго определённые), пороговые эффекты – лучевая болезнь, лучевой ожог, лучевая катаракта, лучевое бесплодие, аномалии в развитии плода и т.д.

2. *Стохастические* (вероятностные), беспороговые эффекты – злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни и т.д. Для одних людей они могут оказаться значимыми и проявиться, например, онкологическим заболеванием, а другие люди могут не иметь для себя никаких последствий. Для облучённых становятся характерными психологические трудности, развивается склонность к суициду. У больных,

вызванных радиацией, латентный (скрытый) период достигает 20 лет.

Описание детерминированных последствий действия радиации на организм человека представлено в табл. 19.6.

Таблица 19.6

Действие ионизирующей радиации на организм человека

Эквивалентная доза за год, Зв	Проявления воздействия на человека
< 0,1	Отсутствие каких бы то ни было последствий
0,1 – 0,25	Отсутствие острых поражений
0,25 – 0,5	Временные изменения крови, которые быстро нормализуются
0,5 – 1,5	Чувство усталости, рвота (у <10% облученных), умеренные изменения в крови, возникновение в среднем 5 дополнительных случаев рака на 100 чел (без облучения 20 на 100 чел., а с облучением – 25 на 100).
1,5 – 2,5	Легкая форма острой лучевой болезни (лимфопения), рвота в первые сутки после облучения (у 30-50% облученных)
2,5 – 4,0	Лучевая болезнь средней тяжести (тошнота, рвота, резкое снижение содержания лейкоцитов в крови, подкожные кровоизлияния, в 20% случаев возможен смертельный исход (смерть наступает через 2 – 6 недель после облучения вследствие поражения клеток костного мозга)
4,0 – 6,0	Тяжелая форма лучевой болезни, смерть в течение первого месяца в 50% случаев
> 6,0	Крайне тяжелая форма лучевой болезни, смерть в 100% случаев вследствие кровоизлияния или инфекционных заболеваний. (В настоящее время имеется ряд противолучевых средств, которые при комплексном лечении позволяют исключить летальный исход при дозах ≈ 10 Зв.)
10 – 50	Смерть наступает через 1 – 2 недели вследствие внутренних кровоизлияний (главным образом в желудочно-кишечном тракте)
100	Смерть наступает через несколько часов или дней вследствие поражения ЦНС

В зависимости от полученной организмом дозы различают три степени лучевой болезни: *легкую, среднюю и тяжелую*.

Лучевая болезнь *легкой степени* возникает при общей дозе облучения от 1 до 2 зиверт (Зв). Болезнь протекает без типично выраженных симптомов.

Скрытый период заболевания может длиться 2 — 3 недели. Затем появляется общая слабость, тошнота, головокружение, головная боль. Лучевая болезнь легкой степени оканчивается выздоровлением.

Доза радиации 2 — 3 Зв вызывает лучевую болезнь *средней степени*. В этом случае признаки заболевания проявляются более резко. Выздоровление при эффективном лечении наступает через полтора — два месяца.

Лучевая болезнь *тяжелой степени* развивается при дозе облучения свыше 3 Зв. Первичные признаки поражения проявляются, как правило, сразу же после облучения. Протекает болезнь более интенсивно. Скрытый период заболевания сокращается. При своевременном лечении болезнь переходит в стадию выздоровления, которое наступает через несколько месяцев.

При дозе облучения в 4 — 4,5 Зв могут быть смертельные исходы в 50% случаев заболевания. Принято считать, что общее облучение дозой 5,50 — 6 Зв ведет к смертельному исходу во всех случаях.

Таблица 19.7

Дозовые пределы суммарного внешнего и внутреннего облучения за календарный год

<i>Критический орган</i>	<i>Эквивалентная доза за год, мЗв</i>
1 группа: гонады, красный костный мозг	5
2 группа: мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезенка, легкие, желудочно-кишечный тракт	15
3 группа: кожный покров, костная ткань	30

19.8 Медицинские средства индивидуальной защиты и профилактики радиационного поражения

Идеи выбора и применения некоторых препаратов с целью защиты человека от радиационного поражения основываются на следующих соображениях.

Радиоактивный иод ^{131}I , которого больше всего содержится в радиационном облаке в первые моменты аварии на АЭС (табл. 19.4), должен сконцентрироваться в щитовидной железе. А что если щитовидную железу насытить перед попаданием в радиоактивную зону стабильными изотопами иода, используя, например, иодид калия? Тогда это будет препятствовать отложению в щитовидной железе радиоактивного иода. Иодид калия (KI) свободно продаётся в аптеках, магазинах химреактивов. Рекомендуется принимать его по 125 мг ежедневно в течение 10 дней после аварии на АЭС и в случае употребления в пищу свежего молока от коров, пасущихся на загрязненной радиоактивными веществами местности. Начало приёма — чем

раньше, тем лучше. КИ в качестве радиозащитного средства заменяется:

- раствором иода: 3 – 5 капель 5%-ного раствора I_2 на стакан воды или молока; принимать 3 раза в день равными частями;
- иодной сеткой на стопы.

Иодную профилактику рекомендуется проводить в сочетании с кальциевой профилактикой – одновременно с КИ принимать препараты кальция или кисломолочные продукты, насыщая кальцием организм и по схожему заместительному механизму предотвращая поглощение им ^{90}Sr .

В 1949 г. английские ученые, исследуя действие радиации на белок, установили, что в наибольшей степени под действием радиации разлагается цистамин – одна из аминокислот белка. Это обстоятельство позволило предложить цистамин в качестве своеобразного радиозащитного средства. Используется заместительный механизм профилактики радиационного поражения насыщением организма цистамином извне. Фактор уменьшения дозы в связи с приёмом цистамина равен 2.

Получены и используются и другие средства: цидоксин, ламбратен, 5-метокситриптамиин, 5-β-аминоэтилизотиомочевина (АЭТ). Но цистамин – наиболее эффективен.

Рекомендуется принимать цистамин для профилактики при угрозе радиационного поражения в виде 6 таблеток по 0,2 г сразу и лучше за 30 – 60 мин до облучения. Срок их действия – 6 час. Повторный приём 6 таблеток допускается через 4 – 5 час в случае нахождения на территории, зараженной радиоактивными веществами.

При переломах, обширных ранах и ожогах используются анальгетики, например, промедол. Если в вашем распоряжении оказалась индивидуальная аптечка АИ-2, то в гнезде №1 содержится шприц-тюбик с промедолом. Эффект обезболивания начинается через 15 мин. и продолжается в течение 2 час.

Правила пользования: извлеките шприц-тюбик из аптечки. Возьмитесь левой рукой за ребристый ободок, а правой – за корпус тюбика и энергическим вращательным движением поверните его до упора по ходу часовой стрелки. Этим самым прорывается мембрана и открывается доступ лекарства в иглу. После этого снимите колпачок с иглы и введите раствор в мягкие ткани бедра или руки и выдавите содержимое. (Не выдавливайте пузырек воздуха.) Извлеките иглу, не разжимая пальцев. В экстренных случаях укол можно сделать и через одежду.

При необходимости в случаях ушибов головы, сотрясения мозга, контузий, а также сразу после радиоактивного облучения с целью предупреждения рвоты принимается противорвотное средство, например, этаперазин. При продолжающейся рвоте следует применять по одной таблетке через 3 - 4 ч.

Детям до 8 лет на один приём дают $\frac{1}{4}$ дозы взрослого, детям от 8 до 15 лет - $\frac{1}{2}$ дозы взрослого из перечисленных средств кроме иодида калия и

промедола, которые даются в полной дозе.

19.9 Действия населения в случае радиационной опасности

Предельно допустимая доза (ПДД) внешнего облучения при нормальной обстановке:

- для персонала АЭС 50 мЗв в год;
- для населения 5 мЗв в год

В случае аварии ПДД может быть увеличена вдвое по решению санитарного врача или впятеро по решению Минздрава.

Таблица 19.8

Защитные меры для населения

<i>Защитные меры</i>	<i>Дозовые пределы (мЗв) за 10 суток</i>	
	<i>Взрослые</i>	<i>Беременные женщины, дети до 14 лет</i>
1. Укрытие в зданиях, защитных сооружениях, использование СИЗ	5 – 50	5 – 10
2. Эвакуация в плановом порядке	50 – 500	10 – 50
3. Эвакуация в обязательном порядке и немедленно	>500	>50

Действия населения зависят от времени до момента радиационного облучения и сложившейся обстановки.

I. До момента возможного радиационного поражения больше 1 суток

А:

А1. Приготовить документы, деньги, ценности, продукты питания, одежду, средства индивидуальной защиты, необходимые вещи для эвакуации.

А2. Получить или приготовить в домашних условиях медицинские средства защиты и профилактики радиационных поражений.

А3. Подготовить и сдать под охрану жилище.

А4. Оформить эвакуационные документы

А5. Эвакуироваться за пределы 30-ти километровой зоны (личным транспортом или организованно).

Б:

Б1. Выполнять обязанности члена формирования ГО в соответствии с должностными обязанностями или инструкцией.

II. До момента возможного радиационного поражения от 1 суток до 1 часа

1. Приготовить средства индивидуальной защиты и применить при необходимости.

2. Получить индивидуальную аптечку АИ-2 или приготовить медицинские средства защиты и профилактики радиационных поражений самостоятельно.

3. Выполнить иодную профилактику, совместить с ней профилактику поражения стронцием-90.

А: Эвакуироваться за пределы 30-ти километровой зоны.

Б: Оставаться в зоне возможного радиационного поражения.

Б1. Воспользоваться средством коллективной защиты.

Б2. Оставаться в помещении

Б2.1. Герметизировать помещение.

Б2.2. Укрыть продукты питания и воду.

III. До момента возможного радиационного поражения меньше 1 часа

1. Приготовить средства индивидуальной защиты и применить при необходимости.

2. Получить индивидуальную аптечку АИ-2 или приготовить медицинские средства защиты и профилактики радиационных поражений.

3. Выполнить иодную профилактику, совместить с ней профилактику поражения стронцием-90.

4. Принять 6 таблеток цистамина.

5. Воспользоваться средством коллективной защиты.

6. Оставаясь в помещении, герметизировать его, укрыть продукты питания и воду.

IV. Вы находитесь в зоне радиационного поражения

1. Применить средство индивидуальной защиты.

2. Выполнить иодную профилактику, совместить с ней профилактику поражения стронцием-90.

3. Принять 6 таблеток цистамина, а по прошествии 6 час и необходимости оставаться в зоне радиационного поражения ещё 6 таблеток.

4. При необходимости принять противорвотное средство.

5. Воспользоваться укрытием (особенно в период выпадения радиоактивных осадков).

6. Оставаясь в помещении, герметизировать его, укрыть продукты питания и воду.

IV. После выхода из зоны радиационного поражения

1. Снять верхнюю одежду (накидку) и, встав спиной к ветру, вытряхнуть её и повесить на веревку или перекладину. Обмести радиоактивную пыль сверху вниз или выколотить её палкой.

2. Обувь очистить от грязи и протереть куском ткани или щеткой.

3. Одежду и бельё для обезвреживания прополоскать в проточной воде.
4. Снять и сдать в приёмный пункт СИЗ (при необходимости закопать в землю).
5. Снять перчатки.
6. Тщательно вымыть водой с мылом руки, хорошо обработать ногти.
7. Обмыть лицо так, чтобы вода не попадала в глаза, нос, рот.
8. Прополоскать чистой водой рот, горло, промыть глаза.
9. При первой возможности пройти полную санитарную обработку и дозиметрический контроль.
10. В жилом помещении пропылесосить или выколотить мягкую мебель и провести влажную уборку.

20. ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ЭКОТОКСИКОЛОГИЯ

В настоящее время известно более 6 млн. химических соединений (причём более 90% из них – органические). Опасность в той или иной мере и в тех или иных условиях представляют практически все вещества, а к категории *химически опасных* относится лишь несколько десятков.

Химические вещества, которые предназначены для применения в хозяйственных целях и обладают токсичностью, способной вызвать массовое поражение людей, животных и растений, принято называть химически опасными веществами (ХОВ).

20.1 Классификация химически опасных веществ по степени опасности воздействия на человека

I – *чрезвычайно опасные* (соединения ртути, свинца, кадмия, цинка; карбонилы металлов; вещества, содержащие цианид-ионы (синильная кислота и её соли); галогены (Cl_2 , Br_2); галогеноводороды (HF , HCl , HBr); хлоргидрины; фторорганические соединения; соединения фосфора и др.);

II – *высоко опасные* (минеральные и органические кислоты (серная, азотная, соляная, уксусная); щелочи (едкий натр); аммиак; серосодержащие соединения (сульфиды, тиокислоты, сероуглерод); галогенозамещенные углеводороды (хлористый метил, бромистый метил); некоторые спирты и альдегиды (метанол, формальдегид));

III, IV – *умеренно и малоопасные* (все остальные химические соединения).

Степень опасности классифицированных веществ характеризуют некоторые показатели (табл. 20.1).

Таблица 20.1

Степень опасности химически опасных веществ

Показатель	Класс опасности веществ			
	I	II	III	IV

Предельно допустимая концентрация в воздухе, мг/м ³	Менее 0,1	0,1-1	1,1-10	Более 10
Смертельная доза при попадании внутрь организма через желудок, мг/кг	Менее 5	5-150	151-5000	Более 5000
Смертельная доза при попадании внутрь через кожные покровы, мг/кг	Менее 100	100-500	501-2500	Более 2500
Смертельная концентрация в воздухе (при экспозиции 30 – 60 мин), мг/м ³	Менее 500	500-5000	5001-50000	Более 50000

20.2 Классификация химически опасных веществ по характеру воздействия на человека

1. Вещества с преимущественно удушающим действием:
 - 1.1. с выраженным прижигающим действием (хлор и др.);
 - 1.2. со слабым прижигающим действием (фосген и др.).
2. Вещества общеядовитого действия (цианиды, цианид водорода (синильная кислота и её соли).
3. Вещества, обладающие удушающим и общеядовитым действием:
 - 3.1. с выраженным прижигающим действием (нитрил акриловой кислоты и др.);
 - 3.2. со слабым прижигающим действием (сернистый ангидрид, сероводород, оксиды азота и др.).
4. Нейротропные яды, действующие на генерацию, проведение и передачу нервных импульсов (сероуглерод и др.).
5. Вещества удушающего и нейротропного действия (аммиак и др.).
6. Метаболические яды, отравляющие организм в результате не прямого действия, а внутриклеточного обмена веществ и их биохимического превращения в опасные соединения (метиленхлорид, окись этилена и др.).
7. Канцерогенные вещества.

20.3 Канцерогенные вещества

Канцерогенные вещества ответственны за возникновение и развитие онкологических заболеваний. Примеры их приведены в табл. 20.2 и в некоторых случаях требуют комментариев.

Таблица 20.2

Канцерогенные соединения, производственные процессы, в отношении которых имеются убедительные доказательства их причинной роли в происхождении опухолей у человека (группа 1 по классификации МАИР) и органы-мишени*

№ п/п	Наименование химического фактора	Органы-мишени
1	2	3
	<u>Природные и промышленные канцерогены</u>	
1	Асбест	Легкие, плевра, брюшина (желудочно-кишечный тракт, гортань)
2	Бензол	Кровотворная система
3	Бериллий и его соединения	Легкие (центральная нервная система)
4	Винилхлорид	Печень, кровеносные сосуды, (мозг, легкие, лимфатическая система)
5	Кадмий и его соединения	Легкие, предстательная железа
6	Минеральные масла	Кожа (легкие, мочевого пузыря, желудочно-кишечный тракт)
7	Мышьяк и его соединения	Легкие, кожа
8	Никель и его соединения	Полость носа, легкие
9	Радон и продукты его распада	Легкие
10	Сажки	Кожа, легкие
11	Сланцевые масла	Кожа (желудочно-кишечный тракт)
12	Тальк, содержащий асбестовые волокна	Легкие
13	Хром шестивалентный и его соединения	Легкие (полость носа)
	<u>Канцерогенные лекарственные препараты</u>	
14	Анальгетические смеси, содержащие фенацетин	Мочевой пузырь, почки
15	Диэтилстильбэстрол	Шейка матки/влагалище, яички, молочная железа, (матка)
16	Контрацептивы пероральные применяемые циклически	Матка
17	Контрацептивы пероральные комбинированные	Печень
18	Заместительная эстрогенотерапия	Матка (молочная железа)
19	Нестероидные эстрогены	Шейка матки, влагалище, молочная железа, яички (матка)
20	Стероидные эстрогены	Матка (молочная железа)

21	Циклоспорин	Лимфатическая система

* – в скобках – весьма вероятные органы-мишени, в отношении которых имеются эпидемиологические данные.

Асбест. Проблема не только в том, что он используется как огнеупорный материал или содержится в некоторых шпаклёвках. Опасно то, что без него не обходится изготовление подавляющего большинства автомобильных тормозных колодок, истирающихся при торможении и загрязняющих окружающую среду.

Винилхлорид. Это мономер, полимеризацией которого получают один из наиболее распространённых полимерных материалов – поливинилхлорид (ПВХ), и потенциальная опасность связана именно с ПВХ. Поливинилхлорид может выделять канцерогенный винилхлорид, химически опасный хлорид водорода, а при деструкции канцерогенный *кадмий*, добавляемый в ПВХ в качестве стабилизатора.

Канцерогенность *радона* обязана его радиоактивности.

Лекарственные препараты и пероральные контрацептивы должны употребляться в строгом соответствии с рекомендациями специалистов или должны быть исключены из употребления насовсем.

20.4 Тяжелые металлы

К группе тяжелых металлов относят (за исключением благородных и редких, те из металлов, которые имеют плотность более 8 тыс. кг/м³) свинец, медь, цинк, никель, кадмий, кобальт, сурьму, висмут, ртуть, олово, ванадий. Подобное выделение выглядит весьма условным и в группу тяжелых металлов относят обычно также хром, серебро, золото, платину, железо, марганец, а также полуметалл мышьяк. Многие из этих агентов способны вызывать заболевания у людей и широко распространены в окружающей среде.

Таблица 20.3

Естественное содержание некоторых тяжелых металлов вызывающих заболевания человека (в частях на миллион, ppm)

Металл	В горных породах	В угле	В морской воде	В растениях	В тканях животных
Кадмий	0,2	0,25	0,0001	0,1 – 6,4	0.1 - 3,0
Хром	100	60	0,00005	0,3 – 0,4	0,02 - 1,3
Кобальт	25	15	0,00027	0,2 – 5,0	0,3 – 0,4
Свинец	12,5	5	0,00003	1,8 – 50,0	0,3 – 35,0
Ртуть	0,08	–	0,00003	0,02 – 0,03	0,05 – 1,0
Никель	75	35	0,0045	1,5 – 36,0	0.4 - 26,0
Ванадий	135	40	0,002	0,13 – 5,0	0,14 – 2,3

Свинец. Содержание свинца в земной коре составляет $1,6 \cdot 10^{-3}\%$; он в основном концентрируется в таких минералах как галенит, англезит, церуссит. Общие запасы свинца на Земле, оцениваемые в 100 млн. тонн, в основном представлены в виде сульфатов. Среднее содержание свинца в атмосфере $2 \cdot 10^{-9} - 5 \cdot 10^{-4}$ мкг/м³. В окружающую среду ежегодно из природных источников поступает с вулканическими выбросами, почвенной силикатной и метеоритной пылью, морскими солевыми аэрозолями и т.д. до 230 тысяч тонн.

Таблица 20.4

Глобальные выделения свинца из природных источников (в тыс. тонн в год)

<i>Природный источник</i>	<i>Диапазон величин</i>	<i>Среднее значение</i>
Переносимые ветром частицы почвы	0,30 – 7,5	3,9
Аэрозоль морской соли	0,02 – 2, 8	1,4
Вулканы	0,54 – 6,0	3,3
Лесные пожары	0,05 – 3,8	1,9
Биогенные континентальные частицы	0,02 – 2,5	1,3
Биогенные континентальные летучие вещества	0,01 – 0,38	0,2
Биогенные морские источники	0,02 – 0,45	0,24
Общая эмиссия	0, 90 – 23	12,0

Свинец широко используется в производстве кабелей, как компонент различных сплавов, для защитных экранов от гамма-излучения, при производстве электрических аккумуляторов, красок и пигментов, в химическом машиностроении, пиротехнике, полиграфии, сельском хозяйстве. Почти 50% свинца не подлежит вторичному использованию.

Выбросы свинца в окружающую среду в результате деятельности человека весьма значительны. Основными источниками загрязнения биосферы этим элементом являются выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания (с ними поступает ежегодно до 260 тысяч тонн; в США более 90% антропогенного загрязнения свинцом приходится именно на этот источник), высокотемпературные технологические процессы (сжигание каменного угля поставляет в окружающую среду 27,5 – 35 тысяч тонн, а

нефти и бензина почти 50% антропогенного выброса этого металла), добыча и переработка металла (в результате работы металлургических предприятий на поверхность Земли поступает около 90 тысяч тонн).

Концентрация свинца в природных водах обычно не превышает 10 мкг/л, что обусловлено его осаждением и связыванием органическими и неорганическими соединениями; интенсивность этих процессов во многом зависит от уровня кислотности раствора. Общее содержание свинца в атмосферных осадках обычно колеблется от 1 до 50 мкг/л, но в районах интенсивной промышленности может достигать до 1000 мкг/л, приводя к серьёзному загрязнению снежного покрова и почв.

Перенос свинца в окружающей среде и его распространение в объектах окружающей среды происходит, главным образом, через атмосферу. Техногенная свинцовая нагрузка привела к тому, что резко повысилось содержание этого металла в объектах окружающей среды. Концентрация свинца в костях современного человека в 700 – 1200 раз превышает его содержание в скелетах людей, живших 1600 лет назад.

Люди подвергаются воздействию свинца при потреблении загрязненной пищи и воды, а также и при дыхании. Кроме того, дети могут получать свинец и через краски, и грудное молоко, а также при употреблении продуктов, не предназначенных для питания.

Эксперименты на крысах и мышах дали убедительные доказательства канцерогенности свинца и его неорганических соединений. В культурах клеток лейкоцитов мышей свинец вызывал хромосомные aberrации. Сведений о тератогенности этого металла не получено.

В картине свинцового отравления можно выделить ряд клинических синдромов:

1. Изменения со стороны нервной системы включают в себя:

а) астенический синдром – функциональные расстройства ЦНС (головные боли, утомляемость, ухудшение памяти и т.п.); б) энцефалопатии (от головных болей и эпилептических припадков до «свинцовых менингитов» и нарушений речевой и слуховой функций); в) двигательные расстройства – парезы и параличи, полиневриты с преимущественным поражением мышц-разгибателей; г) поражение зрительных анализаторов.

2. Изменения системы крови – от ретикулоцитоза, анизоцитоза и микроцитоза до свинцовой анемии, чаще олигохромной.

3. Эндокринные и обменные нарушения (ферментативные расстройства, нарушения обмена порфиринов, менструальной и детородной

функций).

4. Изменения со стороны желудочно-кишечного тракта (от тошноты, изжоги до свинцовых коликов).

5. Изменения со стороны сердечно-сосудистой системы (аритмия, синусовая брадикардия или тахикардия, вазоневроз).

6. Нарушения функции почек (поражения почечных канальцев, характеризующихся триадой Фанкони – аминокацидурия, гиперфосфатурия, глюкозурия; интерстициальные нефропатии, ведущие к почечной недостаточности).

Особо следует отметить, что маленькие дети значительно легче, чем взрослые аккумулируют свинец и потому относятся к группе высокого риска в отношении свинцовых интоксикаций.

Кадмий относится к рассеянным элементам и содержится в виде примеси во многих минералах. Его средняя концентрация в морской воде – около 0,1 мкг/л, а в земной коре – 0,1 мг/кг и обычно он сопутствует цинку.

Таблица 20.5

**Глобальные выделения кадмия из природных источников
(в тысячах тонн в год)**

<i>Природный источник</i>	<i>Диапазон величин</i>	<i>Среднее значение</i>
Переносимые ветром частицы почвы	0,01 – 0,04	0.21
Аэрозоль морской соли	0 – 0,11	0,06
Вулканы	0,14 – 1,	0,82
Лесные пожары	0 – 0, 2	0,11
Биогенные континентальные частицы	0 – 0,83	0,15
Биогенные континентальные летучие вещества	0 – 0,8	0,04
Биогенные морские источники	0 – 0,1	0.05
Общая эмиссия	0,15 – 2,6	1,3

Кадмий находит широкое применение в гальванотехнике в качестве антикоррозионных и декоративных покрытий, производстве аккумуляторов (никель-кадмиевые батареи), используется как стабилизатор поливинилхлорида, пигмент в стекле и пластмассах, электродный материал,

компонент различных сплавов. Основными источниками загрязнения окружающей среды этим элементом являются: производство цветных металлов, сжигание твердых отходов, угля, сточные воды горнометаллургических комбинатов, производство минеральных удобрений, красителей и т.д.

Антропогенная эмиссия кадмия в биосферу превышает природную в несколько раз. Например, в воздушную среду ежегодно поступает около 9000 тонн кадмия, причем 7700 тонн (т.е. более 85%) – в результате деятельности человека. Кадмий легко аккумулируется многими организмами, в особенности бактериями и моллюсками. Наибольшее содержание кадмия обнаруживается преимущественно в почках, жабрах и печени гидробионтов, в почках, печени и скелете наземных видов. В растениях кадмий концентрируется в основном в корнях и в меньшей степени в листьях. В пресноводной среде кадмий в основном поглощается за счет абсорбции или адсорбции непосредственно из воды, в то же время морские организмы, напротив, поглощают кадмий из пищи.

Эпидемиологические данные указывают на чрезвычайную опасность кадмия для человека. В связи с тем, что этот элемент весьма медленно выводится из человеческого организма (0,1% в сутки), отравление кадмием может принимать хроническую форму. Ее симптомы – поражение почек, нервной системы, легких, нарушение функций половых органов, боли в костях скелета. Имеются достоверные доказательства канцерогенной опасности кадмия. Сегодня подсчитано, что примерно у 5% населения США и Японии концентрация кадмия в организме достигла уже критического уровня. В одной сигарете содержится около 2 нг (10^{-9} г) кадмия, а это значит, что у курильщика, выкуривающего пачку сигарет в день, в два раза по сравнению с некурящим, увеличен уровень кадмия в печени и почках. Согласно данным Института продуктов питания Австрии не ртуть и не свинец, а именно кадмий является самым опасным тяжелым металлом.

Хром относится к элементам, с повсеместным распространением, его содержание в земной коре составляет $8,3 \cdot 10^{-3}\%$. Практически всегда хром встречается в трехвалентном состоянии (обычно в виде минерала хромита), однако месторождения крокоита, представляющего собой минерал, содержащий шестивалентный хром, были описаны еще М.В. Ломоносовым на Урале в середине XVIII века. Поступление хрома в окружающую среду происходит как из естественных источников (всасывание растениями из почвы, эрозия горных пород и почв, а также в весьма небольших масштабах с вулканическими выбросами), так и, главным образом, в результате антропогенной деятельности (использование хрома, сжигание угля, и, в меньшей степени, добыча руды и производство металла). Основными областями применения хрома являются производства феррохромовых

сплавов и легированной стали для нужд химической промышленности, нагревательных элементов электрических цепей, огнеупорных кирпичей, хромовой кислоты и хроматов, применяемых для синтеза красителей в текстильной промышленности, дубильных веществ в кожевенном производстве и т.д. Содержание аэрозолей, в состав которых входит хром, в зоне заводов по выплавке хромистых сталей достигает 1 мг/м^3 (фоновое содержание должно быть 10^{-6} мг/м^3). Частицы этих аэрозолей с ветром разносятся на большие расстояния и выпадают на поверхность Земли с атмосферными осадками. Установлено увеличение уровня содержания хрома в донных осадках за счет техногенных источников. Большие количества хрома могут содержаться в поверхностных и подземных водах в результате сбросов химических заводов и особенно предприятий по обработке металлов.

Хром – один из наименее токсичных тяжелых металлов и некоторые виды млекопитающих способны без видимых последствий переносить 100 – 200-кратное увеличение содержания этого элемента в организме.

В растительных и животных организмах хром всегда присутствует (он входит в состав ДНК), хотя вопрос, является ли этот элемент незаменимым питательным элементом для биологических объектов до сих пор не изучен. Некоторые, в частности лекарственные растения, способны его накапливать в значительных количествах (например, листья наперстянки). Концентрация хрома в продуктах питания широко варьирует: в мясе содержится до 60, в некоторых видах сыров – до 130, в орехах – до 140, а в яичном желтке – до 200 мг/кг. Очень высоки концентрации хрома в перце и пивных дрожжах.

При воздействии на людей выделяют легочную и желудочную формы интоксикации. Отмечаются различные дерматиты, аллергические реакции, раздражение верхних дыхательных путей. Многочисленными эпидемиологическими исследованиями установлено, что у людей, профессионально контактирующих с хроматами чрезвычайно высока частота бронхогенного рака. Это позволило экспертам МАИР отнести хром и его соединения к группе 1 канцерогенного риска для человека.

Мышьяк. Его содержание в земной коре (кроме геохимических зон) составляет $1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} \%$. В воздухе неиндустриальных районов мышьяк присутствует в концентрациях $0,0005 - 0,02 \text{ мкг/м}^3$. В грунтовых водах фоновый уровень мышьяка широко варьирует ($0,1 - 200 \text{ мг/л}$), что обусловлено его содержанием в водопроницаемых геологических слоях. В районах, где имеются залежи мышьяксодержащих руд, мышьяк присутствует и в природных водах, при этом из почвы в воду поступает до 5 – 10% общего количества мышьяка. В поверхностных водах среднее содержание этого элемента – $0,01 \text{ мг/л}$, а в океанических – $1,77 \cdot 10^{-8} - 0,6 \cdot 10^{-6} \%$. В естественных условиях мышьяк в виде разнообразных соединений поступает в окружающую среду, главным образом, при извержении вулканов и эрозии

почв, а также из биогенных морских источников.

Таблица 20.6

**Глобальные выделения мышьяка из природных источников (в
тысячах тонн в год)**

<i>Природный источник</i>	<i>Диапазон величин</i>	<i>Среднее значение</i>
Переносимые ветром частицы почвы	0,30 – 5,0	2,6
Аэрозоль морской соли	0,19 – 3,1	1,7
Вулканы	0,15 – 7,5	3,8
Лесные пожары	0 – 0,38	0,19
Биогенные континентальные частицы	0,20 – 0,5	0,26
Биогенные континентальные летучие вещества	0,3 – 2,5	1,3
Биогенные морские источники	0,16 – 4,5	2,3
Общая эмиссия	0,86 – 23,0	12

В природе мышьяк обычно существует в составе арсенидов меди, никеля и железа, а также оксидов и сульфидов мышьяка. В водной среде присутствует обычно в форме арсенитов и арсенатов. Разнообразные соединения мышьяка находят широкое применение в сельском и лесном хозяйстве как пестициды и гербициды, применяются в медицине и ветеринарии, стекольной, керамической, текстильной и кожевенной промышленности, электронике, электротехнике, оптике, при производстве красителей, зеркал и в других областях. Ежегодно в мире промышленно производится более 60000 тонн соединений мышьяка.

Антропогенные источники поступления мышьяка в окружающую среду – добыча и переработка мышьякосодержащих руд, пирометаллургия, сжигание природных видов топлива – каменного угля, сланцев, нефти, торфа, а также производство и использование суперфосфатов, содержащих мышьяк ядохимикатов, антисептиков.

Токсические эффекты соединений мышьяка хорошо и давно известны. Основные поражения, вызываемые мышьяком у людей, можно свести к следующим:

- 1) нарушения тканевого дыхания;
- 2) накопление в организме кислых продуктов обмена (молочной и пировиноградной кислоты), т.е. общий ацидоз;
- 3) нарушение гемодинамики, расстройство сердечной деятельности;
- 4) гемолиз и анемия;
- 5) дегенеративные и некротические процессы в тканях на месте контакта;
- 6) эмбрио- и гонадотоксические и тератогенные эффекты

(например, у женщин, подвергавшихся во время беременности экспозиции к мышьяку, часто рождаются дети с низким весом, имеют место различные уродства, а также высока частота выкидышей);

7) канцерогенное действие, которое проявляется спустя значительное время после контакта с мышьяком, причем кроме производственных условий, главные пути поступления этого элемента в организм человека – мышьяксодержащие лекарства, пестициды и питьевая вода.

Мышьяк отнесен в группу безусловных канцерогенов для человека; он вызывает рак легких и кожи. Кроме того, соединения мышьяка обладают и мутагенным (кластогенным) эффектом – они, не вызывая генных мутаций, индуцируют как *in vitro*, так и *in vivo* хромосомные аномалии у различных объектов, в том числе и у людей.

Несмотря на то, что влияние мышьяка на разных представителей животного и растительного царства достаточно хорошо известно, он, учитывая тяжесть вызываемых им последствий, распространение в объектах окружающей среды и области применения, является одним из самых опасных химических экотоксикантов.

Ртуть – рассеянный элемент, концентрирующийся в сульфидных рудах, лишь небольшое ее количество находится в самородном виде. Ее среднее содержание в атмосфере обычно ниже 50 нг/м^3 , в земной коре – около $0,08 \text{ мг/кг}$.

Ртуть широко используется в электротехнической промышленности и приборостроении, на хлорных производствах, как легирующая добавка, теплоноситель, катализатор при синтезе пластмасс, в лабораторной и медицинской практике, сельском хозяйстве. Основными источниками загрязнения окружающей среды этим элементом являются: пирометаллургические процессы получения металла, сжигание органических видов топлива, сточные воды, производство цветных металлов, красок, фунгицидов и т.д.

Выбросы ртути в окружающую среду в результате деятельности человека весьма значительны. Общая (природная и антропогенная) эмиссия ртути в атмосферу составляет свыше 6000 тонн ежегодно, причем менее половины – 2500 т составляют поступления от естественных источников.

Таблица 20.7

**Глобальные выделения ртути из природных источников (в
тысячах тонн в год)**

<i>Природный источник</i>	<i>Диапазон величин</i>	<i>Среднее значение</i>
Переносимые ветром частицы почвы	0 - 0,01	0,05

Аэрозоль морской соли	0 - 0,04	0,02
Вулканы	0,03 – 2,0	1,0
Лесные пожары	0 – 0,05	0,02
Биогенные континентальные частицы	0 – 0,04	0,02
Биогенные континентальные летучие вещества	0,02 – 1,2	0,61
Биогенные морские источники	0,04 – 1,5	0,7
Общая эмиссия	0,10 – 4,9	2,5

Наиболее опасным соединением ртути является метилртуть (протравливание посевного зерна). В Швеции используется метилртутьдицианамид, в Дании – фенилртуть, в Финляндии – алкоксиилкат ртути.

Соединения ртути, в т.ч. метилртуть в больших объемах попадает в водную среду. Ртуть активно аккумулируется планктонными организмами, представляющими пищу для ракообразных, а последние поедаются рыбами. Щуки, выловленные в Балтийском море у шведского побережья, содержали до 5,7 мг/кг метилртути и если этой рыбой кормили кошек, то они умирали от ртутного отравления через 2–3 месяца.

Ртуть обладает широким спектром токсических эффектов на теплокровных. Механизм ее действия обусловлен блокадой аминных, сульфгидрильных и других активных групп молекул белка. Она способна включаться в транспортную РНК, нарушая тем самым биосинтез белков. Воздействие ртути приводит к биохимическим сдвигам, в частности к нарушению окислительного фосфорилирования в митохондриях почек и печени. Установлены нейротоксические, гонадотоксические, эмбриотоксические и тератогенные свойства соединений ртути. Особо чувствительными к действию ртути являются эмбрионы.

20.5 Отравление металлической ртутью

Общеизвестно применение ртути для заполнения термометров, барометров, люминесцентных ламп.

Пары металлической ртути, как и большинство ее химических соединений, обладают чрезвычайно высокой токсичностью: ПДК паров ртути в воздухе рабочей зоны составляет 0,01 мг/м³ (для сравнения – ПДК такого боевого отравляющего вещества (химическое оружие), как фосген, составляет 0,5 мг/м³).

Начальные симптомы хронического отравления парами ртути

неспецифичны и выражаются, главным образом, в расстройствах нервной системы. Часто пострадавшие не связывают эти явления с истинной причиной – отравлением ртутью и продолжают находиться в отравленной атмосфере, в результате чего развиваются более серьезные поражения нервной системы вплоть до потери трудоспособности. *Последствия хронических ртутных отравлений с трудом поддаются лечению.*

Даже в концентрациях, в сотни и тысячи раз превышающих предельно допустимую, пары ртути не обладают цветом или запахом, не оказывают немедленного раздражающего действия. По этой причине находящиеся в отравленных ртутью помещениях, как правило, не подозревают об этом до тех пор, пока признаки серьезного отравления не станут явными.

Ртуть – чрезвычайно подвижная жидкость и легко распадается на мельчайшие шарики, попадающие в самые незначительные щели и труднодоступные места; Пролитую ртуть очень трудно собрать полностью, между тем даже небольшие ее количества, оставшиеся в щелях в виде мелких, часто невидимых невооруженным глазом капель, за счет значительной поверхности интенсивно испаряются и быстро создают в замкнутом помещении, особенно при недостаточной вентиляции, опасные для здоровья работающих концентрации паров. *Необходимо иметь в виду, что достаточно в небольшом помещении разбить всего один ртутный термометр и не провести тщательную демеркуризацию, чтобы работающие в этом помещении с течением времени получили ртутное отравление.*

Ниже приведены зависимости равновесной концентрации паров ртути в атмосфере и давления паров ртути от температуры:

Таблица 20.8

Давление пара ртути при различных температурах

<i>Температура, °C</i>	<i>Давление пара, мм рт. ст.</i>	<i>Равновесная концентрация в воздухе, мг/м³</i>
20	0,001201	14,3
25	0,001846	20
40	0,006079	67
60	0,02524	260

Из приведенных данных видно, что, например при 25°C в замкнутом помещении без вентиляции, содержащем открытую поверхность ртути, с течением времени концентрация паров ртути достигнет значения, в 2000 раз превышающего ПДК. Скорость испарения ртути со свежей поверхности в неподвижном воздухе при 20°C составляет 0,002 мг/(см²·ч).

Нетрудно подсчитать, что если 25 г ртути (около 2 см³) при падении

раздробится на капли диаметром 0,1 мм каждая (на практике диаметр некоторых капель достигает нескольких микрон и даже долей микрона), то общая поверхность всех капель составит около 0,1 м². При 20°C с такой поверхности может испаряться за 1 ч около 2 мг ртути. За ночь в комнате объемом 100 м³ создастся средняя концентрация паров ртути, в 30 раз превышающая ПДК.

Следует учитывать, что пары ртути активно адсорбируются штукатуркой, деревом, ржавчиной, текстильными материалами, некоторыми марками линолеума, стеклом, металлами и другими материалами. Процесс адсорбции обратим, поэтому стены, потолок, мебель в зараженном ртутью помещении становятся дополнительными источниками выделения ее паров, особенно при повышении температуры воздуха. Нередко случается, что даже тщательная уборка обнаруженной в щелях пола «залежной» ртути не приводит к существенному снижению концентрации ее паров в воздухе, и чтобы сделать помещение пригодным для работы, приходится производить сложный и трудоемкий ремонт.

Вопреки широко распространенному мнению, *слой воды, масла, глицерина и других жидкостей, налитых поверх ртути, не препятствует ее испарению*. Этот, казалось бы, противоречащий здравому смыслу, факт объясняется тем, что растворимость ртути во многих жидкостях хотя и ничтожно мала, все же выше, чем в воздухе. Например, растворимость ртути в воде при 25°C составляет 60 мг/м³, что в 3 раза превышает концентрацию ее насыщенных паров в воздухе при той же температуре (20 мг/м³). Поэтому недопустимо попадание ртути в сифоны раковин.

Положение усугубляется тем, что до сих пор в некоторых руководствах описываются не отвечающие современным требованиям приемы работы со ртутью, малоэффективные методы демеркуризации помещений.

20.6 Действие ртути на организм человека

При вдыхании воздуха, содержащего пары ртути в концентрации не выше 0,25 мг/м³, последняя полностью задерживается в легких. В случае более высоких концентраций паров в атмосфере возможен и другой путь их проникновения в организм – через неповрежденную кожу.

В зависимости от количества ртути и времени ее поступления в организм возможны острые и хронические отравления, а также микромеркуриализм. Наиболее чувствительны к ртутным отравлениям женщины и дети.

Острые отравления парами ртути. В практике такие отравления встречаются редко – при поступлении значительного количества ртутных паров в организм в течение непродолжительного времени вследствие аварий.

Обычно симптомы острого отравления парами ртути проявляются уже через несколько часов после начала отравления – общая слабость, отсутствие аппетита, головная боль, боли при глотании, металлический вкус во рту,

слинотечение, набухание и кровотечение десен, тошнота и рвота; как правило, появляются боли в животе, слизистый понос (иногда с кровью). Нередко наблюдается воспаление легких, катар верхних дыхательных путей, боли в груди, кашель, одышка, иногда озноб. Температура тела иногда повышается до 38 – 40°. В моче пострадавших находят значительные количества ртути. В особо тяжелых случаях через несколько дней возможна смерть.

Хронические отравления парами ртути (меркуриализм). Отравления возникают при сравнительно продолжительном нахождении – в течение нескольких месяцев, а иногда нескольких лет – в помещениях, воздух которых содержит пары ртути в количествах, незначительно превышающих санитарную норму.

При хронических отравлениях в первую очередь поражается центральная нервная система. В зависимости от типа нервной системы первые признаки могут быть различны: повышенная утомляемость, сонливость, общая слабость, головные боли, головокружения, апатия, а также эмоциональная неустойчивость – неуверенность в себе, застенчивость, общая подавленность, раздражительность. Наблюдается ослабление памяти, внимания, умственной работоспособности. Постепенно развивается усиливающееся при волнении дрожание («ртутный тремор») вначале пальцев рук, затем век, губ, в тяжелых случаях – ног и всего тела. Независимо от других признаков может появиться ослабление мышечной силы. Большое значение для диагностики ртутных отравлений имеет снижение кожной чувствительности, вкусовых ощущений и остроты обоняния. Наблюдается также усиление потливости, частые позывы к мочеиспусканию, иногда некоторое увеличение щитовидной железы, замедление или учащение сердечной деятельности, понижение кровяного давления.

Хроническое отравление вызывает предрасположенность к туберкулезу, атеросклеротическим явлениям, поражениям печени и желчного пузыря, гипертонии. У женщин нарушается менструальный цикл, увеличивается процент выкидышей и преждевременных родов, мастопатий; беременность протекает более тяжело, родившиеся дети нередко бывают нежизнеспособными или очень слабыми.

Последствия хронического отравления могут проявляться спустя несколько лет после прекращения контакта со ртутью.

Микромеркуриализм. Это хроническое отравление возникает при воздействии на человека в течение 5 – 10 лет ничтожных концентраций паров ртути.

Задолго до появления первых клинических признаков микромеркуриализма происходят резкие сдвиги пороговой чувствительности к запаху различных веществ, что можно выявить с помощью специальных тестов. Основаниями для проверки служат быстрая утомляемость, снижение работоспособности, повышенная возбудимость, головные боли,

раздражительность, ослабление памяти. Отсутствие контакта со ртутью не может явиться доводом против подозрений на ртутное отравление, поскольку микромеркуриализм возникает иногда при самых неожиданных обстоятельствах – может сыграть роль диффузия паров ртути из соседних помещений, разбитый даже очень давно ртутный термометр, если ртуть не была тщательно убрана, и т.п.

Более характерными признаками, проявляющимися, однако, не сразу, являются мелкий и частый тремор пальцев вытянутых рук, кровоточивость десен, катаральные явления верхних дыхательных путей, позывы к частому мочеиспусканию, у женщин, кроме того, – нарушения менструального цикла.

Если воздействие паров ртути на организм продолжается, микромеркуриализм переходит в хроническое отравление ртутью со всеми характерными для него симптомами.

20.7 Индикация паров ртути

Обнаружить пары ртути в воздухе можно с помощью индикаторных бумажек, пропитанных суспензией иодида меди (Cu_2I_2).

Способ приготовления индикаторных бумажек приведён ниже: фильтровальную бумагу пропитывают 5% раствором сульфата меди и затем равномерно опрыскивают из пульверизатора 10% раствором иодида калия. Для обесцвечивания бумагу опускают в 10% раствор тиосульфата натрия, затем промывают водой, сушат, нарезают полосками и хранят в герметичных склянках. (Все используемые препараты имеются в свободной продаже в аптеке или магазине фототоваров.)

Индикаторные полоски помещают в местах возможного попадания паров ртути в воздух на уровне человеческого роста. Если в течение рабочего дня (7 – 8 ч) бумажки не приобретают розоватого оттенка, содержание паров ртути в воздухе ниже ПДК.

20.8 Демеркуризация помещений

Демеркуризация помещения и мебели включает три обязательных процедуры: механическую очистку помещения от видимых шариков ртути, химическую обработку загрязненных поверхностей и, наконец, влажную уборку с целью тщательного удаления продуктов реакции ртути с химическими реагентами.

Мелкие шарики можно собирать, сметая их волосяной кисточкой в «фунтики» из гладкой бумаги, как в совок. Из «фунтиков» ртуть сразу переносят в банку для последующей очистки.

Из углублений и щелей ртуть извлекают при помощи полосок или кисточек из белой жести, медной или латунной проволоки и других амальгамируемых металлов. Чтобы ртуть хорошо прилипала к медным пластинкам или проволоке, перед употреблением их промывают ацетоном, затем окунают в разбавленную азотную кислоту и, наконец, промывают

водой. Медными кисточками ртуть можно легко собрать под слоем воды или органических жидкостей.

Амальгамированные пластинки и кисточки сами могут послужить источниками отравления воздуха, поэтому их следует хранить в специальных герметично закрывающихся банках.

В некоторых случаях работа по сбору ртути облегчается при использовании лейкопластыря, к которому хорошо прилипают мелкие шарики; отделяют ртуть от липкого слоя промыванием ацетоном.

При сборе ртути нельзя ограничиваться осмотром только доступных участков. Следует учитывать, что металлическая ртуть очень подвижна и мельчайшие ее шарики могут «разбегаться» далеко от места падения, падая в щели, трещины и прочие труднодоступные места. Мебель, под которую могли попасть шарики ртути, обязательно переставляют. В месте, где разлилась ртуть, неплотно прилегающие к полу участки линолеума вскрывают, плинтусы отрывают от стен. Если предполагается, что ртуть попала на деревянную мебель, вынимают все ящики и полки, особое внимание обращая на пазы и щели. Ящики выколачивают над куском линолеума или подстилкой из клеенки. Щели и стыки следует прошпаклевать и покрасить масляной краской.

Химическая обработка помещений. Различные методы химической обработки основаны либо на окислении ртути с превращением ее в оксид или в хлорид, либо на переводе ее в мелкодисперсное состояние, что облегчает уборку. Однако следует иметь в виду, что ртуть в химическом отношении весьма устойчива.

Далеко не все из описанных в литературе способов химической обработки достаточно эффективны. Например, совершенно бесполезно засыпать ртуть серным цветом, так как при комнатной температуре и даже при нагревании до 100°C ртуть и ее пары практически не взаимодействуют с измельченной серой. Нельзя применять для обработки металлические порошки, образующие амальгамы, во всяком случае без дальнейшей тщательной уборки, поскольку этот прием не уменьшает, а может даже увеличить скорость испарения ртути.

Демеркуризация раствором хлорида железа (III). Метод демеркуризации, основанный на взаимодействии ртути с раствором FeCl_3 , считается одним из наиболее простых и надежных. В результате химической реакции мелкие капли ртути превращаются в кислородные и хлористые соединения, более крупные при механическом перемешивании с раствором переходят в мелкодисперсное состояние, что увеличивает их реакционную способность и облегчает последующую уборку.

Для демеркуризации рекомендуется использовать 20% водный раствор хлорида железа (III). Более разбавленные растворы менее устойчивы вследствие гидролиза. Раствор готовят из расчета 10 л на 25 – 30 м² площади помещения. Небольшие порции хлорида железа растворяют в холодной воде при перемешивании. Обрабатываемую поверхность обильно смачивают

раствором, затем несколько раз протирают щеткой для лучшего эмульгирования ртути и оставляют до полного высыхания. Через 1 – 2 суток поверхность тщательно промывают сперва мыльным раствором, затем чистой водой для удаления продуктов реакции и непрореагировавшей ртути.

Следует иметь в виду, что раствор хлорида железа вызывает сильную коррозию металлического оборудования и приборов, а также порчу деревянной мебели и некоторых пластиков. Металлические части приборов рекомендуется защищать, смазывая их перед обработкой вазелином.

Демеркуризация раствором перманганата калия. Метод основан на взаимодействии ртути со свободным хлором, образующимся при реакции перманганата калия с соляной кислотой. В результате образуется малотоксичная и нерастворимая в воде каломель.

Каломель (Hg_2Cl_2), оставленная на воздухе, со временем разлагается с выделением металлической ртути, поэтому после демеркуризации обработанные поверхности тщательно промывают.

Рекомендуется использовать раствор, содержащий в 1 л 1 - 2 г KMnO_4 и 5 мл концентрированной соляной кислоты. Обработку удобно проводить с помощью пульверизатора. Через 1 - 2 ч можно приступить к уборке. Раствор вызывает коррозию металлического оборудования, хотя и в меньшей степени по сравнению с раствором хлорида железа. В случае образования бурых пятен на полу и мебели их можно удалить 3% раствором перекиси водорода.

20.9 Аварийно химическиопасные вещества, аварийно химическиопасные объекты

Химическиопасные вещества (ХОВ) могут попасть в окружающую среду в результате производственных аварий, стихийных бедствий, военных действий, диверсий, террористических актов. Если они загрязняют среду в результате аварии, они называются аварийно химическиопасными веществами (АХОВ).

Очаг и зона заражения. Территория, подвергшаяся воздействию ядовитых или химически опасных веществ, в результате которого возникают или могут возникнуть поражения людей, животных и растений, называется очагом химического заражения.

ХОВ обычно хранятся в сосудах под давлением, а их растворы – в ёмкостях. При аварии и разрушении сосуда под давлением давление в ней падает до атмосферного, в результате чего жидкое вещество вскипает, превращается в газ и начинает выделяться в атмосферу. Облако газа, пара или аэрозоля, возникшее в течение первых 3 мин, называется первичным облаком зараженного воздуха. Оно распространяется на большие расстояния. Оставшаяся часть жидкости растекается по близлежащей поверхности и, постепенно испаряясь, создает вторичное облако зараженного воздуха,

которое покрывает значительно меньшее расстояние, чем первичное. Так формируется зона заражения.

Территория, подвергаясь воздействию ядовитых или химически опасных веществ, в результате которого возникают или могут возникнуть поражения людей, животных и растений, называется очагом химического заражения.

Территория, зараженная ядовитыми или химически опасными веществами в опасных для жизни людей пределах, называется зоной заражения.

Размеры зоны заражения зависят от масштаба аварии, типа АХОВ, метеорологических условий, рельефа местности и др. факторов. Зараженное облако при скорости ветра 1 м/с за 1 час удалится от места аварии на 3-4 км, при 2 м/с - на 6-8 км, а при 3 м/с - на 12-16 км. От скорости ветра зависит форма зоны заражения: при скорости менее 0,5 м/с она представляет собой в плане окружность; от 0,6 до 1 м/с - полуокружность; от 1,1 до 2 м/с - сектор с углом 90° ; при скорости более 2 м/с - сектор с углом 45° . Значительное увеличение скорости ветра (6 - 7 м/с и больше) способствует быстрому рассеянию облака.

Длительность поражающего действия АХОВ тем меньше, чем сильнее ветер и восходящие потоки воздуха. Необходимо учитывать, что здания и сооружения городской застройки нагреваются солнечными лучами, поэтому в городах, особенно крупных, наблюдается интенсивное движение воздуха, связанное с его притоком от периферии к центру по магистральным улицам. Это способствует проникновению АХОВ во дворы, тупики, подвальные помещения и создает повышенную опасность поражения населения. В целом стойкость ХОВ в лесах, парках, оврагах, узких улицах выше, чем на открытой местности.

К аварийно химически опасным объектам относятся:

- химические предприятия и комбинаты, в технологии которых используются химически опасные вещества, технологическое оборудование, хранимый производственный запас, продукция на стадии приёма, разгрузки-выгрузки;
- транспортные средства, перевозящие ХОВ;
- магистральные трубопроводы;
- химические склады и базы;
- воинские подразделения;
- захоронения химического оружия, оставшегося после II Мировой войны.

С 1945 по 1948 гг. на территории Германии было обнаружено почти 300 тыс. т химических боеприпасов. Американцы нашли в своей зоне 93995 т, англичане – 122508, французы – 9100, в Советской зоне оказалось 70500 т. По решению тройственной комиссии стран-победительниц больше половины всех ОВ было затоплено в водах Балтийского моря. В проливе Скагеррак –

130 тыс. т, восточнее острова Борнхольм и южнее острова Готланд – 40 тыс. т. Затопливались авиабомбы и снаряды, мины и контейнеры, бомбы повышенной мощности и дымовые гранаты. Эту работу взяли на себя США и СССР, причём американцы опускали на дно загруженные отравляющими веществами корабли, а русские сбрасывали оружие с борта судна по ходу.

Во время II Мировой войны Россия изготовила 120 тыс. т. химических боеприпасов, половина из которых после войны была затоплена, а другая половина закопана в землю по всей России. *Затопленные отравляющие вещества никакой опасности не представляют*, поскольку при проржавлении корпусов разлагаются водой (гидролизуются) с образованием неядовитых продуктов. Средства массовой информации совершенно напрасно периодически будоражат общественное мнение по поводу затопленного химического оружия – оно не опасно. Реальную опасность представляют закопанные в землю боевые отравляющие вещества, поскольку при нарушении целостности контейнеров, они попадают в атмосферу или грунтовые воды.

Предельно допустимая концентрация. Максимальное количество вредных веществ в единице объёма воздуха или воды, которое при ежедневном воздействии в течение длительного времени не вызывает патологических изменений или заболеваний, а также не нарушает нормальной деятельности человека, называется предельно допустимой концентрацией (ПДК). Это понятие очень часто используется при обсуждении последствий аварий с выбросом АХОВ, что не всегда оправданно. С одной стороны, ПДК характеризует статистически усреднённый показатель безопасности *на рабочем месте* (и не относится к населению, оказавшемуся в зоне аварии), а с другой, - при аварии ПДК превышает в тысячи и более раз и сравнение с ПДК теряет смысл.

20.10 Правила безопасного поведения и действия населения при авариях с выбросом ХОВ

Основными способами защиты от АХОВ являются:

1. Укрытие в убежищах и загерметизированных помещениях.
2. Использование средств индивидуальной защиты с учетом того, какое ХОВ является источником заражения.
3. Ограничение времени пребывания на открытой местности.
4. Удаление ХОВ с кожных покровов, слизистых оболочек и из организма; обезвреживание (нейтрализация) ХОВ или продуктов его распада.

При получении предупреждения об угрозе химического заражения населению рекомендуется незамедлительно выполнить следующие мероприятия:

1. Надеть подручные средства индивидуальной защиты (СИЗ) органов дыхания и покинуть предполагаемый район заражения.

2. Если выйти из зоны заражения не удастся, остаться в помещении, надеть подручные средства индивидуальной защиты органов дыхания, загерметизировать помещение (с помощью различных пленок, лейкопластыря, бумаги заделайте щели в окнах и дверях, плотно закройте дымоходы и вентиляционные отдушины).

3. В случае невозможности дальнейшего нахождения в помещении необходимо отключить нагревательные и бытовые электроприборы, газ, одеть детей и престарелых, взять теплую одежду и непортящиеся продукты на 3 суток, и, выйдя, двигаться перпендикулярно направлению ветра, соблюдая следующие правила:

- двигаться быстро, но не бежать и не поднимать пыль;
- использовать подручные средства защиты;
- не прислоняться к зданиям и не касаться окружающих предметов;
- избегать перехода через тоннели, лощины и др. открытые заглубленные места
- при выходе из зоны заражения верхнюю одежду снять и оставить на улице, промыть глаза и открытые участки тела водой, принять обильное теплое питье, при необходимости обратиться за медицинской помощью.

4. По возможности оказать необходимую помощь пострадавшим.

По результатам воздействия на человека величины концентрации (токсодозы) АХОВ обычно делят на нормативные опорные уровни (пороги).

Таблица 20.9

Пороговые уровни воздействия ХОВ на организм человека

№	Наименование порогового уровня	Обозначение величины	Эффект воздействия на организм человека	Необходимые СИЗ
1.	Предельно допустимый	ПДК	Нормальные условия жизнедеятельности человека без средств защиты	-
2.	Пороговый	ПК	Начальные (лёгкие) признаки поражения у 50% людей	Респиратор
3.	Поражающий	ПОР	Поражающее воздействие испытывают до 50% людей	Фильтрующий противогаз
4.	Смертельный	СК	Вызывает смерть у 50% поражённых людей	Изолирующие СИЗ

20.11 Ликвидация последствий аварии

Работы по ликвидации последствий аварий начинаются без промедления. При этом основные усилия направляются на спасение людей, предотвращение дальнейшего разлива ХОВ и локализацию образовавшегося очага.

К месту ЧС высылаются разведка. Одновременно производится оцепление места аварии. Спасательные и медицинские формирования ведут поиск пострадавших и оказывают им первую помощь: надевают на пораженных СИЗ (если они не были надеты ранее), обеззараживают капли ХОВ на одежде и открытых участках кожи, затем эвакуируют в ближайшие лечебные учреждения.

Одновременно с эвакуацией пораженных выводят (вывозят) людей с загрязненных участков, причем в первую очередь детей, женщин, стариков и тех, кто по каким-либо причинам не успел укрыться в убежищах.

20.12 Первая доврачебная помощь

Основные принципы оказания первой помощи:

- 1) прекращение поступления ХОВ в организм (вынести пострадавшего из зоны заражения, удалить ХОВ с кожи или со слизистых оболочек, снять загрязненную одежду);
- 2) восстановление нарушенных функций организма и поддержание жизни (искусственное дыхание, массаж сердца);
- 3) выведение ХОВ из организма (промывание желудка, рвотные средства, адсорбенты);
- 4) применение соответствующих противоядий и медикаментов, усиливающих защитные свойства организма.

При отравлении через дыхательные пути (вдыхание газов, паров, аэрозолей) необходимо прежде всего вывести пострадавшего на свежий воздух. Выраженные симптомы острой интоксикации — дыхательная и сердечно-сосудистая недостаточность, потеря сознания и т.п. — могут развиваться внезапно на фоне временного улучшения самочувствия (например, при отравлении окислами азота). Пострадавшему следует обеспечить полный покой, усадить в удобное место или уложить, предохранять от охлаждения. В случае поражения раздражающими газами или парами (хлор, оксиды азота и др.) глубокое дыхание противопоказано. Искусственное дыхание — только при необходимости и без сдавливания грудной клетки. При удушье — ингаляции кислорода.

Наиболее эффективным методом выведения ХОВ при попадании его в организм через рот считается промывание. Промывание желательнее проводить немедленно после установления факта отравления независимо от состояния пострадавшего и срока, прошедшего с момента несчастного случая. Вследствие нарушения перистальтики яд может задерживаться в желудке иногда более суток, что приводит к пролонгированному течению отравления. Для адсорбции токсических веществ, находящихся в желудке, рекомендуется применение активированного угля. В случае если

немедленное промывание желудка провести не удастся, следует вызвать рвоту, давая пострадавшему пить большое количество теплой воды (лучше с несколькими каплями нашатырного спирта). При отравлениях прижигающими ядами (кислотами, щелочами) и в случае бессознательного состояния вызывать рвоту нельзя.

При попадании ХОВ на кожу необходимо самым тщательным образом смыть его теплой водой с мылом, немедленно снять загрязненную одежду. Горячий душ и ванна противопоказаны.

При химических ожогах пораженное место промывают струёй воды из-под крана в течение длительного времени — не менее 15 мин. Далее при ожогах кислотами и обладающими кислотными свойствами прижигающими веществами накладывают примочки 2% раствора пищевой соды (бикарбоната натрия, NaHCO_3), а при ожогах щелочами — 2% раствором уксусной или 5% раствором лимонной кислоты. Практика показывает, что пострадавшие или оказывающие им помощь часто недооценивают необходимость длительного промывания кожи при химических ожогах. Уже после нескольких минут возникает ложное ощущение, что агрессивное вещество смыто полностью. Однако, как правило, вещество в той или иной степени проникает вглубь пораженных тканей и для его удаления требуется длительное время.

При попадании агрессивных веществ в глаза необходимо немедленное промывание глаз водой окунув голову с открытыми глазами в воду, с помощью душа или водяного фонтанчика в течение 10 - 15 мин. Веки пораженного глаза во время промывания должны быть раздвинуты. В случае попадания в глаза кислоты после промывания водой продолжают промывание 2% раствором бикарбоната натрия.

Действие многих химических веществ проявляется не сразу, а лишь по истечении некоторого времени. Даже если меры первой помощи оказались достаточно эффективными и симптомы отравления исчезли, это вовсе не означает, что здоровью пострадавшего не угрожает опасность. Только после тщательного медицинского осмотра, выполненного квалифицированными специалистами, а в некоторых случаях и специального обследования, можно сделать вывод о необходимости дальнейшего лечения.

20.13 Наиболее вероятные и опасные АХОВ – аммиак, хлор, хлорид водорода, цианид водорода, сернистый ангидрид

Сравнительная характеристика АХОВ приведена в табл. 20.10.

Таблица 20.10

Характеристика аварийно химически опасных веществ

	H_3N (Амми-	HCl (Хлорид	HCN (Циа-	Cl_2 (Хлор)	SO_2 (Сернис

<i>Характеристика</i>	<i>ак)</i>	<i>водоро- да)</i>	<i>нид во- дорода)</i>		<i>тый ангид- рид)</i>
Агрегатное состояние	газ	газ	жидк.	Газ	газ
Цвет	бесцвет.	бесцвет.	бесцвет.	желт.-зел.	бесцвет.
Запах	+	+	+	+	+
Легче или тяжелее воздуха	легче	тяжелее	тяжелее	тяжелее	тяжелее
Растворимость в воде	+	+	+	+	+
Взаимодействие с основаниями	-	+	+	+	+
Взаимодействие с кислотами	+	-	-	-	-
Категория опасности ^{1*}	ВО	ЧО	ЧО	ЧО	ВО
Характер воздействия ^{2*}	У,Н	У	ОЯ	У	У,ОЯ
СПТД ((мг/л)×мин) ^{3*}	15	10	0,75	0,6	20
Возможность применения гражданского противогаза	-	+	+	+	+

^{1*} - ВО – высоко опасные; ЧО – чрезвычайно опасные;

^{2*} - У – удушающего действия, Н – нейротропного действия; ОЯ – общедовитого действия;

^{3*} - СПТД – средняя поражающая токсикодоза.

Аммиак, H_3N , в обычных условиях бесцветное газообразное вещество, легче воздуха, с резким, удушливым, неприятным запахом нашатырного спирта; $T_{пл} -80^{\circ}C$, $T_{кип} -36^{\circ}C$; хорошо растворяется в воде (около 750 л/л, 10%-ный водный раствор аммиака называется нашатырным спиртом). Водный раствор обладает слабощелочными свойствами и нейтрализуется кислотами (например, лимонной).

Смесь паров аммиака с воздухом при объемном содержании аммиака от 15 до 28% (107 - 200 мг/л) является взрывоопасной.

Применяется для производства азотной кислоты, азотсодержащих солей, мочевины, соды, синильной кислоты, удобрений, светокопировальных материалов.

Аммиак легко сжижается при понижении температуры или повышении давления; при испарении газа на этот процесс затрачивается большое количество тепла. На этом основано применение аммиака в качестве хладагента в промышленных компрессионных холодильных установках (компрессор сжижает аммиак и подает его в испаритель (морозильную камеру), в котором в результате испарения происходит отъем тепла;

холодильный цикл повторяется многократно; автоматика путем включения и выключения компрессора поддерживает заданную температуру).

Содержание аммиака в воздухе:

- предельно допустимое в рабочей зоне 0,0028%;
- не вызывает последствий в течение часа 0,035%;
- опасное для жизни 0,05 — 0,1% или 0,7 мг/л;
- 0,21 — 39% (или 1,5 — 2,7 мг/л) вызывает смертельный исход через 30 — 60 мин.

Аммиак вызывает поражение организма, особенно дыхательных путей. Признаки действия газа: насморк, кашель, затрудненное дыхание, резь в глазах, слезотечение. При соприкосновении жидкого аммиака с кожей возникает обморожение, возможны химические ожоги 2-й степени. Пострадавшего следует транспортировать в горизонтальном положении.

Химически опасные объекты (ХОО) - железнодорожные подъездные пути и товарные станции, химические заводы и комбинаты, хладокомбинаты, молочные комбинаты, мясокомбинаты, рынки, экспортно-импортные базы.

Аммиак относится к категории высоко опасных ХОВ удушающего нейротропного действия. Предельно-допустимая концентрация аммиака - 20 мг/м³.

Средняя поражающая доза - 15 (мг/л)×мин.

Первая помощь при поражении аммиаком. Общие требования: как можно скорее прекратить воздействие аммиака - надеть на пострадавшего имеющееся средство защиты, вынести на свежий воздух, расстегнуть ворот, ослабить поясной ремень, обеспечить покой и создать тепло. Специфические требования: В зависимости от степени тяжести дать увлажненный кислород, пары уксусной кислоты; выпить стакан теплого молока с содой; кожу, слизистые и глаза промывать не менее 15 мин водой или 2%-ным раствором борной кислоты; в глаза закапать 2-3 капли 30%-ного раствора альбумида; в нос - теплое растительное или вазелиновое масло; пораженную кожу облить чистой водой, наложить примочки из 5%-ного раствора уксусной или лимонной кислоты.

Хлор, Cl₂, в обычных условиях газообразное вещество желто-зеленого цвета, примерно в 2,5 раза тяжелее воздуха с неприятным, резким, раздражающим запахом хлорной извести; $t_{пл}$ -101°С, $t_{кип}$ -34°С; растворим в воде (в одном ее объеме растворяется около двух объемов газа), химическая активность раствора очень велика - образует соединения почти со всеми химическими элементами. Очень сильный окислитель.

Сухая смесь хлора с воздухом взрывается при содержании хлора 3,5 - 97%.

Применяется в производстве хлорорганических соединений (винилхлорида, хлоропренового каучука, дихлорэтана, хлорбензола и др.), для отбеливания хлопчатобумажных тканей и бумажной массы,

обеззараживания питьевой воды на станциях водоканала, как дезинфицирующее средство.

Хранят и перевозят в стальных баллонах и железнодорожных цистернах под давлением.

При концентрации хлора в воздухе 0,1 — 0,2 мг/л у человека возникает отравление, удушливый кашель, головная боль, резь в глазах, происходит поражение легких, раздражение слизистых оболочек и кожи. Пострадавшего необходимо немедленно вынести на свежий воздух (только в горизонтальном положении, так как из-за отека легких любые нагрузки на них провоцируют усугубление поражения), согреть, дать подышать парами спирта, кислорода, кожу и слизистые оболочки промывать 2%-ным содовым раствором в течение 15 мин.

Химически опасные объекты – железнодорожные подъездные пути и товарные станции; химические заводы и комбинаты; станции хлорирования водоканала.

Хлор скапливается в низких участках местности, подвалах, колодцах, тоннелях.

Хлор относится к категории чрезвычайно опасных ХОВ удушающего действия с выраженным прижигающим действием. В первую мировую войну применялся в качестве боевого отравляющего вещества. Минимально ощутимая концентрация - 2 мг/м³. Раздражающе действует при концентрации около 10 мг/м³.

Средняя поражающая доза – 0,6 (мг/л)×мин.

Первая помощь при поражении хлором. Общие требования: как можно скорее прекратить воздействие хлора - надеть на пострадавшего имеющееся средство защиты, вынести на свежий воздух, удалить ядовитое вещество с открытых участков тела, расстегнуть ворот, ослабить поясной ремень, обеспечить покой и создать тепло. Специфические требования: в зависимости от степени тяжести в случае рефлекторной остановки дыхания нужно провести искусственную вентиляцию легких. Обильное питье (чай, молоко); слизистые и глаза промывать не менее 15 мин водой или 2%-ным раствором питьевой соды, закапать в глаза по 1 - 2 капли вазелинового масла; пораженную кожу облить чистой водой, наложить примочки из 2%-ного раствора соды.

Пораженного госпитализировать. Транспортировать только в лежачем положении.

Хлорид водорода, HCl, в обычных условиях бесцветное газообразное вещество с резким запахом, тяжелее воздуха; $t_{пл} = -114^{\circ}\text{C}$, $t_{кип} = -85^{\circ}\text{C}$; растворим в воде с образованием соляной кислоты; взаимодействует с основаниями и содой. Применяется в производстве соляной кислоты, винилхлорида, алкилхлоридов.

Как химически опасное вещество хлорид водорода раздражает кожу и слизистые оболочки, разрушает зубы, вызывает катар верхних дыхательных путей.

Хлорид водорода скапливается в низких участках местности, подвалах, колодцах, тоннелях.

Хлорид водорода относится к категории чрезвычайно опасных ХОВ удушающего действия. Предельно допустимая концентрация - 5 мг/м^3 .

Средняя поражающая доза - $10 (\text{мг/л}) \times \text{мин}$.

Первая помощь при поражении хлоридом водорода. Общие требования: как можно скорее прекратить воздействие хлорида водорода - надеть на пострадавшего имеющееся средство защиты, вынести на свежий воздух, удалить ядовитое вещество с открытых участков тела, расстегнуть ворот, ослабить поясной ремень, обеспечить покой и создать тепло. Специфические требования: В зависимости от степени тяжести провести искусственную вентиляцию легких; дать обильное питье (чай, молоко); слизистые и глаза промывать не менее 15 мин водой или 2%-ным раствором питьевой соды (NaHCO_3), закапывают в глаза по 1 - 2 капли вазелинового масла; пораженную кожу облить чистой водой, наложить примочки из 2%-ного раствора соды. Пораженного госпитализировать.

Цианид водорода (синильная кислота), HCN , легкокипящая жидкость с запахом горького миндаля; $t_{\text{пл}} = -13,3^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = 25,7^\circ\text{C}$; растворим в воде; взаимодействует с основаниями и содой. В свободном и связанном состоянии встречается в растениях, Применяется в производстве хлорциана, акрилонитрила, акрилатов, аминокислот, а также при очистке золота электролизом из цианидных ванн.

Пары синильной кислоты с воздухом образуют взрывоопасные смеси при 5,6 - 40% (объемных).

Как химически опасное вещество цианид водорода токсичен, задерживает окислительные и ферментативные процессы, связывает гемоглобин в циангемоглобин, парализует дыхательный центр и вызывает удушье.

HCN плохо адсорбируется активированным углем.

Отравляющее действие синильной кислоты зависит от количества и скорости ее поступления в организм: 0,02 - 0,04 мг/л безболезненно переносятся в течение 6 ч; 0,12 - 0,15 мг/л опасны для жизни через 30 — 60 мин; концентрация 1 мг/л и выше приводит практически к моментальному смертельному исходу.

Цианид водорода относится к категории чрезвычайно опасных ХОВ общедовитого действия. Предельно допустимая концентрация - $0,3 \text{ мг/м}^3$.

Средняя поражающая доза - $0,75 (\text{мг/л}) \times \text{мин}$.

Первая помощь при поражении цианидом водорода. Общие требования: как можно скорее прекратить воздействие цианида водорода - надеть на пострадавшего имеющееся средство защиты, вынести на свежий воздух, удалить ядовитое вещество с открытых участков тела, расстегнуть ворот, ослабить поясной ремень, обеспечить покой и создать тепло. Специфические требования: в зависимости от степени тяжести: дать антидот (противоядие) — раздавить тонкий конец ампулы амилнитрита и в момент

вдоха вложить под лицевую часть противогаза. (Такой антидот должен храниться на предприятии, использующем эту кислоту.) Если состояние пострадавшего остается тяжелым, то через 5 мин процедуру повторить. Искусственное дыхание применять только при резком ухудшении дыхания. Дать обильное питье (чай, молоко); слизистые и глаза промывать не менее 15 мин водой или 2%-ным раствором пищевой соды (NaHCO_3), закапывают в глаза по 1 - 2 капли вазелинового масла; пораженную кожу облить чистой водой, наложить примочки из 2%-ного раствора соды. При желудочных отравлениях синильной кислотой и ее солями — быстрое возбуждение рвоты и прием внутрь 1%-го раствора гипосульфита натрия. Пораженного госпитализировать.

Диоксид серы (сернистый ангидрид), SO_2 , в обычных условиях бесцветный газ с резким запахом, тяжелее воздуха; $t_{\text{пл}} = -75,46^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип}} = -10,1^\circ\text{C}$; растворим в воде с образованием сернистой кислоты H_2SO_3 (при нормальных условиях в одном объеме воды растворяется до 40 объемов газа); взаимодействует с основаниями и содой. Может быть получен при сжигании серы на воздухе; в 2,2 раза тяжелее воздуха. Применяется в производстве серной кислоты, сульфитов, тиосульфатов, резины и др., для отбеливания шерсти и шелка, для консервирования фруктов и ягод, дезинфицирующее средство (уничтожение фитофторы на виноградниках).

Как химически опасное вещество (ХОВ) сернистый ангидрид сильно раздражает слизистые оболочки, кожные покровы; затрудняет дыхание и глотание; вызывает слезотечение, кашель, жжение, покраснение кожи.

При значительном превышении ПДК появляется хрипота, одышка, человек теряет сознание. Возможен смертельный исход.

Химически опасные объекты - подъездные пути и товарные станции, химические заводы и комбинаты, овощебазы, окуриваемые виноградники.

Сернистый ангидрид скапливается в низких участках местности, подвалах, колодцах, тоннелях.

Сернистый ангидрид относится к категории высоко опасных ХОВ удушающего и общедовитого действия со слабым прижигающим действием. Предельно допустимая концентрация – 10 мг/м^3 .

Средняя поражающая доза - $15 (\text{мг/л}) \times \text{мин}$.

Первая помощь при поражении сернистым ангидридом. Общие требования: как можно скорее прекратить воздействие сернистого ангидрида - надеть на пострадавшего имеющееся средство защиты, вынести на свежий воздух, удалить ядовитое вещество с открытых участков тела, расстегнуть ворот, ослабить поясной ремень, обеспечить покой и создать тепло. Специфические требования: в зависимости от степени тяжести провести искусственную вентиляцию легких; дать обильное питье (чай, молоко); слизистые и глаза промывать не менее 15 мин водой или 2%-ным раствором пищевой соды (NaHCO_3), закапывают в глаза по 1 - 2 капли вазелинового масла; пораженную кожу облить чистой водой, наложить примочки из 2%-ного раствора соды. Пораженного госпитализировать.

21. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

21.1 Происхождение пожаров, основные понятия

Ущерб от пожаров составляет примерно 0,30 – 0,35% производимого в мире совокупного общественного продукта.

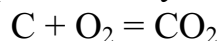
Ежегодно в России происходит более 200 тыс. пожаров. В 2005 г. на пожарах погибло 18194 человека, в 2006 г. – 17039, в 2007 г. – 15924, в 2008 г. – 15165 человек. Показатели гибели людей при пожарах в расчёте на 100 тыс. населения в России в 5 – 12 раз выше, чем в развитых странах мира.

В Петербурге происходит около 5% от общего количества пожаров России.

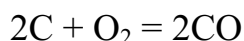
Пожар – неконтролируемый процесс горения, сопровождающийся уничтожением материальных ценностей и создающий опасность для жизни и здоровья людей.

Горение – всякая реакция окисления-восстановления, при которой выделяется тепло.

Для обсуждения проблем, связанных с пожарной безопасностью, достаточно привести простейшее уравнение химической реакции, например, реакции горения каменного или древесного угля на воздухе:



Из уравнения следует важнейший вывод – в зоне интенсивного горения (пожара) с неизбежностью возникает дефицит кислорода. Связано это и с разбавлением воздуха выделяющимся углекислым газом, и с большими затратами кислорода на процесс горения. Из-за недостатка кислорода, во-первых, затруднится дыхание людей, оказавшихся в зоне пожара, а, во-вторых, процесс пойдёт по другой схеме, по которой продуктом реакции будет угарный газ:

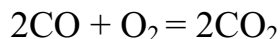


В зоне сильного пожара всегда будет дефицит кислорода, следовательно, всегда будет выделяться ядовитый угарный газ, следовательно, всегда будет угроза отравления. *Характерная особенность пожара – отравление угарным газом.*

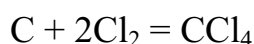
Угарный газ – сильнейший из известных ядов. Действие его аналогично действию цианидов: они образуют с атомами железа, входящего в состав гемоглобина крови, очень прочные химические соединения. Тем самым они блокируют гемоглобин и делают его неспособным переносить кислород к клеткам организма. (Сродство гемоглобина с СО в 240 раз выше его сродства с кислородом). Ситуация с возможным отравлением во время пожара осложняется неприятными свойствами угарного газа. Он не регистрируется нашими органами чувств, так как не имеет ни цвета, ни запаха, ни вкуса. Он не растворяется в воде, следовательно, защита от него органов дыхания с помощью влажной ткани бесполезна и бессмысленна. Угарный газ не поглощается гражданским противогазом. Воздействие угарного газа при его концентрации в диапазоне от 1000 до 10000 частей на млн. вызывает

головную боль, головокружение и тошноту при воздействии в течение 13 – 15 мин., потерю сознания и смерть, если воздействие продолжается от 10 до 45 мин. При массированном характере воздействия человек может почти мгновенно потерять сознание даже без всяких предостерегающих симптомов или признаков.

Правда, при поступлении свежей порции кислорода угарный газ доокисляется до углекислого газа:



В качестве окислителя может выступать не только кислород (кислород воздуха), но и другой подходящий окислитель. Например, рассматриваемый нами уголь прекрасно горит в атмосфере хлора:



Это значит, что пожар может поддерживать не только привычный нам воздух, а, например, и калийная селитра (сильный окислитель), хранящаяся на складе минеральных удобрений. При тушении пожара на таком складе тактика действий должна быть совсем иной.

Полезно выделить компоненты пожара, или необходимые и достаточные условия пожара.

ГОРЮЧЕЕ ВЕЩЕСТВО + ОКИСЛИТЕЛЬ + ИСТОЧНИК ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ⇒ ПОЖАР

Такой подход, с одной стороны, высвечивает условия пожарной безопасности (почти всегда в наличии имеются горючие вещества в атмосфере кислорода воздуха и возникновение пожара оказывается следствием появления источника воспламенения, хотя в жизни возможны и другие комбинации), а, с другой – показывает пути тушения пожара (извлечение из схемы хотя бы одного компонента приведёт к прекращению горения). Обсуждение отдельных компонент пожара позволяет затронуть многообразие конкретных ситуаций пожаров.

Горючие вещества – топливо (дерево, торф, каменный и древесный уголь, сланец, нефть и продукты её переработки), сухие растения (сено, солома и др.), хлопок, бумага, смазочные материалы, полимерные материалы др.

Окислители – кислород, галогены (Cl_2 , Br_2), азотная кислота (HNO_3), серная кислота (H_2SO_4), хлораты (KClO_3), перхлораты (KClO_4), нитраты (NH_4NO_3) и др.

Источники воспламенения – пламя спички, зажигалки, свечи и т.д.; непотушенный окурок; расплавленный металл при сварке; открытый огонь; статическое электричество; атмосферное электричество; солнце; электрооборудование; приборы; трение.

Продукты горения – продукты неполного сгорания, ядовитые

продукты (угарный газ, диоксин – метаболический яд – как продукт горения поливинилхлорида (ПВХ) и изделий из него – линолеум, трубы, блоки тепло- и звукоизоляции, игрушки, ёмкости и т.д.; производство ПВХ занимает второе место после производства полиэтилена), продукты горения примесей (оксиды серы, азота и др.), твердые и жидкие частицы, образующие дым.

21.2 Пожароопасные объекты

Жилище, промышленные предприятия, транспорт и транспортные коммуникации, лесные массивы, склады хранения горючих материалов, места добычи нефти и газа, нефте-, газо-, и топливопроводы, нефте- и газоперерабатывающие предприятия. Перечень пожароопасных объектов весьма обширен, тем не менее в нём можно выделить наиболее опасные места. Большинство пожаров происходит в городах (2/3 всех пожаров). 71% пожаров происходит в жилом секторе.

Пожары могут возникнуть в результате:

- неосторожного обращения с огнём;
- детской шалости;
- перегруженности электросети;
- неисправности электрооборудования;
- утечки бытового газа;
- аварии;
- стихийного бедствия;
- диверсии;
- террористического акта.

В России в результате неосторожного обращения с огнем происходит около 45% пожаров, Нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования становится причиной каждого пятого пожара.

21.3 Поражающие факторы пожара и результаты воздействия их на человека

1. Воздействие ядовитого дыма.
2. Воздействие высоких температур, в т.ч. горячего воздуха.
3. Ухудшение видимости.
4. Поражение электрическим током.
5. Обрушение конструкций.
6. Взрыв.
7. Паника (особенно в местах проведения зрелищных мероприятий, гостиницах и т.д.)

По данным исследования, проведённого в Великобритании, 42,5% людей гибнут от ожогов, 46,8% - от отравлений или задымаются в дыму. Обращают на себя внимание два обстоятельства: первое – обе цифры близки к 50%, то есть в условиях пожара преобладают всего две причины гибели человека, а второе – отравление и удушение на пожаре более

распространённая причина смерти, чем кажущиеся очевидными ожоги.

Последствия пожара для человека и его здоровья таковы:

1. Отравление.
2. Удушье (понижение содержания кислорода в воздухе на 3% значительно ухудшает двигательные функции, а на 14% - полностью нарушает координацию движений человека).
3. Ожоги покровов тела и дыхательных путей (вдыхание горячего воздуха (температура выше 100°C) приводит к некрозу дыхательных путей, удушью, потере сознания и гибели через считанные минуты).
4. Травмы.
5. Поражения электрическим током.
6. Паралич воли неподготовленного человека.

Перечисление последствий, логически вытекающих из сути поражающих факторов имеет ещё и тот смысл, что обращает внимание на характер первой доврачебной помощи пострадавшим от пожара.

21.4 Основные методы прекращения горения при тушении пожаров

Принципиальные подходы к тушению пожаров совсем не многочисленны. Это:

1. Удаление из зоны горения горючих материалов (это реализуется, например, раскатыванием с помощью багров брёвен горящего деревянного дома или организацией встречного пала, либо минерализованных полос при тушении лесных пожаров и т.д.).

2. Изоляция зоны горения от доступа окислителя (из триады условий исключается окислитель, а более конкретно – кислород воздуха с помощью пены, порошка, песка, плотного покрывала, углекислого газа и др.).

3. Охлаждение зоны горения веществами, которые отнимают часть тепла, идущего на продолжение горения (в этом методе из трёх необходимых и достаточных условий возникновения и существования пожара, заключённых нами в схему, исключается одно из важнейших – источник воспламенения; добиваются этого применением воды, песка, углекислоты и др.).

4. Разбавление реагирующих в процессе горения веществ газами, не поддерживающими горение (пары воды, углекислый газ, азот). Этот метод основан на том, что скорость химической реакции тем меньше, чем меньше концентрации реагирующих веществ.

5. Химическое торможение реакции горения, которого можно достичь применением ингибиторов – отрицательных катализаторов, уменьшающих скорость реакции. Для целей тушения пожаров подходит бромистый этил (бромэтил).

21.5 Первичные средства тушения пожаров

К первичным огнегасительным средствам относятся огнетушители, асбестовое полотно, вода, песок, различные порошки, генераторы пены,

спецтехника и т.д.

Огнетушители

Углекислотные огнетушители (ручные ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8 и передвижные УП-1М, УП-2М). (Здесь и далее буквы, входящие в марку огнетушителя, обозначают аббревиатуру названия, цифра – ёмкость сосуда.)

Углекислотные огнетушители представляют собой наиболее предпочтительное огнегасительное средство. Диоксид углерода не содержит воды и не причиняет вреда оборудованию мебели, документам, оргтехнике. Огнетушители многоразового действия, весьма удобны и эффективны для тушения практически любых загораний на небольшой площади, в том числе электрических сетей и приборов, находящихся под напряжением.

Случаи, при которых углекислотные огнетушители неэффективны или неприменимы, весьма редки. Так, ими нельзя пользоваться при тушении горячей одежды на человеке, — снегообразная масса CO_2 при попадании на незащищенную кожу вызывает обморожение. Углекислотные огнетушители малоэффективны при тушении тлеющих материалов.

Ручные углекислотно-бромэтиловые огнетушители ОУБ-3 и ОУБ-7. Заполняются смесью, содержащей 95 — 97% (масс.) бромистого этила и 3 — 5% сжиженного диоксида углерода. Для создания в огнетушителе рабочего давления в него вводится сжатый воздух.

Огнегасительный эффект основан на свойстве бромэтила тормозить реакции окисления. При равных по массе зарядах углекислотно-бромэтиловые огнетушители в 3,5 — 4 раза эффективнее углекислотных.

Области применения углекислотно-бромэтиловых и углекислотных огнетушителей совпадают. Этилбромид не повреждает оборудования, обладает высокими диэлектрическими свойствами и может быть использован для тушения горящего электрооборудования под напряжением. В отличие от диоксида углерода этилбромид с успехом применяется для тушения тлеющих материалов.

Углекислотно-бромэтиловые огнетушители неприменимы для тушения горящих смесей, которые способны гореть без доступа воздуха.

Высокая эффективность огнетушителей основана на реализации всех четырёх методов прекращения горения.

Ручные аэрозольные огнетушители ОА-1 и ОА-3. В качестве рабочего вещества содержат этилбромид. Выброс заряда происходит под давлением диоксида углерода или инертного газа, находящегося в отдельном баллончике внутри корпуса огнетушителя. Области применения аэрозольных и углекислотно-бромэтиловых огнетушителей совпадают.

Ручные порошковые огнетушители ОП-1 и аналогичные, «Спутник» и ОПС-10. Огнетушители заряжены порошковыми составами применительно к конкретным горючим материалам. Так, для тушения нефтепродуктов и др. горючих жидкостей, электроприборов под напряжением, древесины и др.

применяют карбонат (Na_2CO_3) или бикарбонат натрия (NaHCO_3) с добавками.

Порошковые составы рекомендуется использовать в сочетании с другими средствами огнетушения для борьбы с загораниями самых различных веществ и материалов. Эти составы нетоксичны, не повреждают оборудование, неэлектропроводны.

Ручной химический пенный огнетушитель ОХП-10. Выпуск этих огнетушителей прекращен из-за присущих ему недостатков. Однако в своё время их было произведено так много, а, кроме того, были созданы многочисленные станции перезарядки, что ещё очень долго они будут встречаться потребителям.

Корпус огнетушителя заполнен водным раствором бикарбоната натрия с добавкой поверхностно-активного вещества — солодкового экстракта. Отдельно в полиэтиленовом стакане содержится кислотная часть заряда — смесь сульфата железа (III) с серной кислотой. При перемешивании кислотной и щелочной частей заряда выделяется диоксид углерода и образуется пена, которая сильной струёй выбрасывается через спрыск. Огнетушитель ОХП-10 образует примерно 90 л пены. Попадая на горящий объект, пена изолирует его от кислорода воздуха и резко уменьшает испарение горячей жидкости, что приводит к прекращению горения. Огнетушащий эффект пены связан также с ее охлаждающим действием.

Химическая пена обладает высокой электропроводностью, поэтому *при тушении огня пенными огнетушителями необходимо обесточить все помещение с помощью общего рубильника*. Оператор может быть поражен электрическим током не только при тушении горящего электрооборудования под напряжением, но и при случайном попадании струи пены, например, на электрическую розетку или электрощит, на недостаточно надежно изолированный провод или контакт и т.п.

Ручные воздушно-пенные огнетушители ОВП-5 и ОВП-10. Заряжены 4 — 6% водным раствором пенообразователя ПО-1. Выталкивание заряда из корпуса осуществляется под давлением диоксида углерода, находящегося в отдельном стальном баллончике внутри корпуса огнетушителя. При нажатии на пусковой рычаг в верхней части корпуса прокалывается мембрана баллона с диоксидом углерода. В корпусе создается давление до 1 МПа, под действием которого раствор пенообразователя по сифонной трубке поступает в раструб-насадку, где смешивается с воздухом и образует воздушно-механическую пену кратностью 55 — 60 (кратностью пены называется отношение объема пены к объему раствора, из которого она образовалась).

Области применения воздушно-пенных и химических пенных огнетушителей совпадают. Воздушно-пенные огнетушители также нельзя применять для тушения электрооборудования под напряжением, веществ, вступающих во взаимодействие с водой или горящих без доступа воздуха.

Другие огнегасительные средства

Вода. За счёт большой теплоёмкости и большой теплоты парообразования эффективно охлаждает зону горения, а также разбавляет паром зону горения.

Асбестовое или грубошёрстное полотно. Изолирует зону горения от доступа кислорода воздуха.

Сухой песок. Охлаждает зону горения и изолирует её от доступа кислорода воздуха.

Средства «взрывной» технологии пожаротушения. Выполненные на базе танка Т-62 специальные установки, где на месте башни размещены 50 пусковых стволов, способных бить залпами из 10 зарядов каждый (300 кг порошка), создавая аэрозольную струю высотой 4 – 6 м и шириной 20 – 30 м, летящую со скоростью 100 – 150 м/с. Аэрозольная струя рассекает пламя, отделяет горючий материал от кислорода, а разлагающийся под влиянием высокой температуры порошок выделяет углекислый газ, вытесняя кислород и разбавляя зону горения; одновременно разложение порошка поглощает много тепла, снижая температуру в зоне горения. С расстояния до 1 км такой залп может мгновенно ликвидировать большую зону огня.

Несовместимые источники огня и огнетушащие средства:

1. Электропроводка – вода.
2. Лёгкие горючие и легковоспламеняющиеся жидкости – вода.
3. Щелочные металлы (взаимодействующие с водой со взрывом) – вода.

21.6 Профилактические меры предотвращения пожаров

Одна из действенных профилактических мер может быть обозначена как *огнезащита*. Она заключается в обработке материалов и элементов конструкций специальными веществами – антипиренами. Обработка может быть *глубинной*, когда ей подвергаются как исходные материалы, так и элементы мебели или конструкций, как правило, в производственных условиях, и *поверхностной*. Поверхностная обработка доступна практически всем и может проводиться специальными лаками, красками, пастами, пропиточными составами. Достаточно эффективными и доступными средствами пропитки древесины оказываются смеси фосфата и сульфата аммония, фосфорной кислоты и циангуанидина, борной кислоты и буры. Во время блокады Ленинграда гитлеровцы поставили перед собой задачу выжечь город зажигательными бомбами. В отличие от других европейских городов Ленинград не потерпел существенного ущерба от пожаров. Дело в том, что жители осаждённого города не только устраивали дежурства на крышах домов для сбрасывания зажигательных бомб, но и из имевшихся в городе довоенных запасов суперфосфата приготовили раствор и пропитали им чердачные деревянные конструкции.

Другие задачи решает *пожарная сигнализация*. Как правило, это

комплекс технических средств для обнаружения и оповещения о месте возникновения пожара. Он включает пожарные извещатели (датчики, реагирующие на факторы, сопутствующие пожару – свет, дым, тепло), приёмные устройства, линии связи и источники питания.

Наиболее эффективна *пожарная автоматика*. Это более сложный комплекс средств для предупреждения и тушения пожара внутри помещений. В систему пожарной автоматики входит датчик обнаружения загорания, приборы тревожной сигнализации, исполнительные пожаротушающие устройства, запорно-пусковая арматура, питатель огнетушащего вещества. Наибольшее распространение получили водяные, углекислотные, аэрозольные и порошковые системы. Непрерывная подача огнетушащих средств длится от 30 секунд до 60 минут.

Требования, пожарной безопасности устанавливаются Федеральным законом «О пожарной безопасности», «Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03)», действующими с 30.06.03 г., и местными инструкциями и регламентами.

21.7 Правила безопасного поведения при пожаре

1. Сохраняйте самообладание, способность быстро оценивать обстановку и принимать правильные решения. Стремитесь подавить растерянность и панику в себе и окружающих.
2. Необходимо немедленно покинуть здание, используя для этого основные и запасные выходы, наружные и внутренние лестницы, подручные средства (для нижних этажей подойдут связанные простыни, занавеси и др.). **Не следует пользоваться лифтом!** (т.к. кто бы ни приступил к тушению, обязан отключить, и отключит, электропитание горящего помещения). Современные лифты связаны с пожарной сигнализацией. С получением сигнала они должны автоматически опуститься на первый этаж и не отвечать на вызовы.
3. Вызовите пожарных (назовите точный адрес, свою фамилию; организуйте встречу прибывающих подразделений), оповестите окружающих.
4. Если очаг пожара небольшой, попытайтесь потушить его имеющимися подручными средствами до прибытия пожарной команды.
5. Проходя через горящие помещения, накройтесь с головой мокрой материей (покрывалом, пледом, одеялом и т.д.), через задымленные помещения двигайтесь ползком или пригнувшись – меньше вероятность задохнуться в дыму.
6. Если на вас загорелась одежда, не пытайтесь бежать, а постарайтесь сбить пламя перекатываясь на полу; используйте для тушения воду, снег, землю.
7. Для защиты от продуктов горения используйте средства индивидуальной защиты, в том числе подручные. (Угарный газ не растворим в воде (поэтому защита влажной тканью не помогает), не сорбируется фильтрующе-поглощающей коробкой гражданского противогаза.)

8. При выходе из здания по задымленной лестничной клетке, продвигайтесь вдоль стены.
9. Перед тем, как открыть дверь в задымленное или горящее помещение, встаньте сбоку от неё под защиту стены или перегородки и осторожно открывайте её.
10. Если горит электропроводка, обесточьте её.
11. Пострадавших детей отыскивайте в укромных местах (под кроватью, в шкафу и т.д.), окликайте их.

22. ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ

22.1 Происхождение взрывов, основные понятия

Взрыв – освобождение большого количества энергии в ограниченном объёме за короткий промежуток времени.

Взрывы происходят в результате высвобождения различных видов энергии:

1. химической (взрывчатые вещества, взрывоопасные смеси (водород с кислородом, например, при зарядке аккумулятора, древесная или мучная пыль с воздухом, лакокрасочные пары, сахарная пыль, природный газ с воздухом и др.);
2. механической (энергия сжатых газов при превышении предела давления на стенки сосуда или трубопровода);
3. электромагнитной (искровой разряд);
4. внутриядерной (ядерный или термоядерный взрывы)

Особенность взрыва как явления – ударная волна. Взрыв приводит к образованию сильно нагретого газа с очень высоким давлением, который при моментальном расширении оказывает ударное механическое воздействие на окружающую среду (воздушная ударная волна, гидравлическая, ударная волна в твёрдой среде).

22.2 Взрывоопасные объекты

К ним относятся объекты, на которых хранят, используют, производят и транспортируют вещества, сосуды, установки, способные при определённых условиях к взрыву:

- военные организации (к настоящему моменту в России запасено около 1,5 млн. т взрывчатых веществ (ВВ) в виде боеприпасов);
- горнопроходческие организации (открытые разработки, шахты, геологоразведка и т.д.), места добычи каменного угля, нефти, газа;
- оборонные предприятия (изготовление ВВ, снаряжение боеприпасов и т.д.);

- предприятия ряда отраслей - нефте- и газоперерабатывающей, химической, хлебопродуктовой, текстильной, деревоперерабатывающей;
- склады горючих и легко воспламеняющихся жидкостей, сжиженных газов, химических реактивов, боеприпасов;
- транспортные средства и коммуникации, продуктопроводы и т.д.;
- места скопления биогаза (метана), образовавшегося в результате разложения захороненного под землёй органического мусора (По мнению специалистов этой опасности подвержено 25% площади Санкт-Петербурга, а обследовано на сегодня около 5%. Наибольшей опасности подвержены кварталы Фрунзенского, Красносельского, Невского районов. Из более чем тысячи случаев загазованности в год, по которым выезжала аварийная служба «Ленпромгаза», более трёхсот – выход биогаза. В опасных зонах пробуриваются вентиляционные скважины.)

Взрывы могут произойти в результате:

- неосторожного обращения с огнём на взрывоопасном объекте;
- аварии (в том числе неисправности электрооборудования);
- пожара;
- стихийного бедствия;
- диверсии;
- террористического акта;
- криминального покушения на жизнь (36% покушений на президентов – взрывы (на втором месте среди покушений стоит прицельный выстрел со 100 – 200 м, на третьем – применение короткоствольного оружия));
- спонтанного газо-грязевого выброса (последний значительный случай – взрыв метана при забивании свай на строительстве Ледового дворца).

22.3 Поражающие факторы взрыва и результаты воздействия их на человека

Поражающие факторы:

1. Ударная волна.
2. Осколочные поля, образуемые летящими обломками разного рода объектов, технологического оборудования, строительных деталей, взрывных устройств, боеприпасов.
3. Воздействие высоких температур.
4. Обрушение конструкций, зданий.
5. Действие радиации.
6. Вторичные процессы в результате взрывов – пожары, поражение электрическим током, воздействие ядовитых веществ и т.д.

Последствия взрывов:

1. Ушибы, переломы.

2. Черепно-мозговые травмы.
3. Контузии.
4. Кровотечения.
5. Ожоги покровов тела и дыхательных путей.
6. Отравление.
7. Лучевая болезнь.
8. Стресс.

22.4 Правила безопасного поведения при угрозе взрыва и после него

В случаях чрезвычайной ситуации, возникшей в связи со взрывом действовать по следующим правилам.

При угрозе взрыва:

1. Приготовить и взять с собой документы, ценности, одежду, медикаменты, еду и питьё.
2. Отключить электропитание (электроприборы), газ, воду.
3. Организованно, без паники покинуть место возможного взрыва.
4. Самостоятельно не обследовать взрывоопасные предметы.

После взрыва:

1. При повреждении здания взрывом убедитесь в отсутствии значительных повреждений перекрытий, стен, линий электро-, газо- и водоснабжения.
2. Окажите помощь пострадавшим.
3. Приступите к ликвидации последствий взрыва.

Если вы оказались в завале:

1. Освободитесь от обломков, лежащих на вас, и тщательно осмотрите себя. (Ощупайте голову, определите, есть ли кровь в ушах; глубоко вдохните – цела ли грудная клетка, попробуйте поднять ноги.)
2. Если серьёзных травм нет, перевернитесь лицом вниз и постарайтесь перебраться в более безопасное место. Укрепите своё убежище обломками камней, исключите движение плит, отогните острые куски арматуры.
3. В каком бы состоянии вы ни были, постарайтесь дать о себе знать – стучите по трубам, арматуре и др.
4. Отыщите источник поступления воздуха; расширяйте и укрепляйте путь к нему (Расход воздуха на дыхание: 1 чел. – 1 м³ на 1 час).
5. Не теряйте надежды на спасение; продержитесь до прихода спасателей! Даже в самых сложных завалах люди остаются живыми.

23. ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Каждый год в России от поражения электрическим током гибнет до 30 тысяч человек.

Исход поражения электрическим током зависит от разных причин, многие

из которых в настоящее время еще недостаточно изучены. К числу важнейших факторов следует отнести:

- *параметры, тока и электрической цепи* — природа тока, род тока, частота, величина напряжения;
- *условия поражения* — места контакта, путь тока в теле, время его действия;
- *физиологическое и психологическое состояние организма* в момент поражения — влажность кожи, пол, возраст, болезни, утомление, ослабление внимания;
- *факторы внешней среды* — температура, влажность, атмосферное давление, парциальный состав воздуха, электрические и магнитные поля, загрязнение воздуха.

23.1 Природа тока

Электрический ток - это поток заряженных частиц. В обыденной жизни мы встречаемся с ситуациями, когда носителями электрического тока оказываются электроны и ионы (положительно или отрицательно заряженные атомы или молекулы). В некоторых веществах отсутствуют заряженные частицы или они простыми средствами не могут быть освобождены для движения – они не могут проводить электрический ток, следовательно, они – изоляторы.

Электронной проводимостью обладают металлы, сплавы и многие полупроводники. Эти вещества характеризуются кристаллической решеткой, внутри которой и перемещаются элементарные частицы – электроны (электронный газ). Электроны при своём движении практически не испытывают механического сопротивления, поэтому и электрическое сопротивление металлических проводников мало (десятки Ом).

Растворы и расплавы электролитов (веществ, содержащих в своём составе или образующих в водном растворе, ионы) обладают ионной проводимостью. В человеческом организме содержится много электролитов (катионы натрия, калия, кальция и др., анионы хлора, гидрокарбонат-ионы, фосфат-ионы, органические анионы и др.; больше всего в организме человека хлорида натрия суточная норма употребления его человеком составляет 10 г), человек на 55 – 60% состоит из воды, в водном растворе происходят все жизненно важные биохимические процессы, поэтому поражение человека электрическим током определяется ионной проводимостью. Ионы в тысячи раз крупнее и тяжелее электронов, испытывают при своём движении сопротивление среды, поэтому они менее подвижны в электрическом поле, более инерционны, слабее следуют за изменениями электрического поля. (Полезно запомнить, что электрическое сопротивление тела человека для усреднённых ориентировочных расчётов считается равным 1000 Ом.)

23.2 Сила тока и величина напряжения

Понятно, что поражение электрическим током связано с течением тока через тело человека. Есть ток – возможно поражение, нет тока – поражения не будет. Из этого простого и очевидного заключения следуют очень важные выводы:

а) поскольку электрический ток возможен только в замкнутой электрической цепи, человеку в своей деятельности необходимо предусматривать такие условия и ситуации, в которых он не смог бы оказаться элементом такой цепи;

б) самая первая и эффективная помощь человеку, оказавшемуся под током, состоит в скорейшем разрыве, обесточивании электрической цепи:

- отключите источник питания, если автоматический пускатель, выключатель или вилка с розеткой находятся в пределах вытянутой руки;
- скиньте провода с пострадавшего любым не проводящим ток предметом;
- оттащите пострадавшего за одежду.

В бытовых условиях мы имеем дело с двухпроводной электрической сетью переменного тока напряжением 220 В (вольт) и частотой его колебаний 50 Гц (1 Гц (герц) равен одному колебанию в секунду). Электрическое напряжение на одном из этих проводов равно 220 В; этот провод называется фазовым. На другом проводе напряжение равно нулю и он называется нулевым (этот провод на ближайшей трансформаторной подстанции заземлен). Электрическая цепь оказывается замкнутой и по ней течет ток, когда эти провода соединены (напрямую – короткое замыкание, или через какой либо электрический прибор или через отдельные участки тела человека и т.д.). Отсюда становится понятным, что человек оказывается под током, даже и в таких условиях, когда он одновременно касается фазового провода и не имеющего прямого отношения к электрической цепи, но заземленного предмета (водопроводной или газовой трубы и др.) или самой земли.

Электрический ток, проходя через тело человека, может оказывать биологическое, тепловое, механическое и химическое действия. Биологическое действие заключается в способности электрического тока раздражать и возбуждать живые ткани организма, тепловое – в способности вызывать ожоги тела, механическое – приводить к разрыву тканей, а химическое – к электролизу крови.

Очевидно, что чем больше величина электрического тока, тем сильнее его поражающее действие.

Сила тока (ток) связана с напряжением (электродвижущей силой) и сопротивлением цепи законом Ома: $I = U/R$, где I – ток, А (ампер); U – напряжение (э.д.с. или электродвижущая сила), В; R – активное сопротивление, Ом.

Из закона Ома вытекает, что величина тока тем меньше (а условия

более безопасны), чем меньше напряжение. Это очевидно; и поэтому в автомобилях, самолётах, на подводных лодках и других объектах повышенной безопасности используют низковольтные электрические цепи. Противоположное утверждение, что ток тем больше, чем больше напряжение справедливо только для больших напряжений (>1000 В), когда влияние сопротивления цепи часто оказывается не существенным.

Важно обратить внимание на те условия и ситуации, когда даже при сравнительно малом напряжении (числитель выражения закона Ома), но ещё меньшем сопротивлении (знаменатель), ток может быть большим и опасным.

Величина тока, протекающего через тело человека, определяется величиной его электрического сопротивления. А это - величина непостоянная. Наибольшим сопротивлением обладает сухая неповрежденная кожа. На разных участках тела в зависимости от толщины эпидермиса, степени наполнения капилляров кровью, количества потовых желез и других факторов сопротивление кожи *колеблется от десятков до сотен кОм*.

Огрубевшие или мозолистые участки кожи на ладонях обладают особенно высоким сопротивлением. Поэтому при «включении» человека в сеть напряжением 220 и даже 380 В сопротивление кожи обычно оказывается достаточным, чтобы ограничить величину тока до таких значений, при которых происходит лишь более или менее сильное раздражение или удар током, как правило не причиняющий вреда здоровью. Так при напряжении 100 В и сопротивлении кожи 100 кОм через тело пройдет ток около 1 мА, который обладает раздражающим действием.

Увлажнение кожи резко снижает ее защитные свойства. В определённых условиях весьма вероятно загрязнение рук электролитом, что приводит к снижению сопротивления кожи иногда в несколько раз. Такое же действие оказывает увлажнение ладоней в результате потоотделения. Продолжительное воздействие на кожу рук теплой воды (например, при мытье посуды) или высокой влажности (например, при длительной работе в резиновых перчатках) вызывает набухание рогового слоя кожи и снижение ее сопротивления в десятки раз.

Электропроводность кожи, как и всего организма в целом, обусловлена не только физико-химическими, но может быть даже в большей степени, биофизическими и биохимическими факторами. Так, сопротивление кожи снижается в 2 и более раз под действием физических раздражителей — резкого звука, световой вспышки, легкого удара, а также под влиянием эмоциональных состояний. В несколько раз различается электропроводность отдельных участков кожи ладоней, что не может быть объяснено только различием в толщине рогового слоя. Наконец, кожа почти полностью лишается своих защитных свойств в результате точечных пробоев, которые могут происходить при напряжениях, превышающих 15—20 В.

Точные оценки электропроводности внутренних тканей и органов тела весьма затруднительны. Поэтому, учитывая возможность одновременного действия различных неблагоприятных факторов, при решении вопросов

электробезопасности за расчетную величину полного сопротивления тела человека принимают. 1000 Ом.

Из закона Ома также вытекает, что ток в цепи будет равен нулю, если в знаменателе будет стоять бесконечно большая величина сопротивления. Оказывается, существуют вещества, обладающие таким бесконечно большим сопротивлением; они называются *изоляторами*.

Изоляторы, а к ним относятся резина и прорезиненные материалы, стекло, фарфор, воздух, сухое дерево, картон, бумага, сухие ткани, полимерные материалы и пластмассы и др., не проводят электрический ток, то есть разрывают электрическую цепь. На этом основано применение их в качестве защитных средств (резиновые перчатки, диэлектрические коврики, покрытие ручек инструментов, изоляция проводов и т.д.).

Вода, особенно загрязнённая, проводит электрический ток по ионному типу проводимости. Поэтому сырые изоляторы могут проводить электрический ток и быть опасными из-за внутренней или поверхностной проводимости, вызванной электропроводностью воды. Полезно помнить, что электрический ток течет по пути наименьшего сопротивления. Это универсальный принцип. В контексте же обсуждения это значит, что влажные участки изоляторов окажутся проводниками.

23.3 Электроопасные объекты

Поражения электрическим током (*электротравмы*) возникают в результате *действия атмосферного электричества, неисправности электрического оборудования, бытовых приборов, электрических сетей, линий электропередач и др., а также неумелого пользования ими.*

Электротравмы случаются чаще в весенне-летнее и осеннее время, когда повышается потливость кожных покровов (и уменьшается контактное электрическое) сопротивление, а также возникает возможность поражения молнией во время грозы, когда отмечается значительное скопление электрических зарядов в атмосфере. При этом путь молнии к земле может быть как бы «ориентирован» стоящим в поле деревом, более высоким деревом в лесу или любой металлической конструкцией. Поэтому находиться под ними в грозу опасно. Чтобы избежать повреждающего воздействия молнии в помещении, нужно закрывать окна, форточки, отключать из сети все электрические приборы.

23.4 Вероятные поражающие факторы

1. *Наведенное напряжение:* высоковольтные линии передачи переменного тока могут наводить высокое переменное напряжение в проходящих рядом низковольтных линиях электропередачи, линиях связи, любых протяженных проводниках, изолированных от земли. Может возникнуть даже на автомашине (потому всегда в зоне пресечения

автомобильной дороги и ЛЭП стоят дорожные знаки «Остановка запрещена»).

2. *Остаточное напряжение*: линия электропередачи имеет большую электрическую ёмкость (как конденсатор), поэтому если линию отключить от напряжения, некоторое время все равно будет сохраняться разность потенциалов, и одновременное прикосновение к разным проводам приведет к электрическому удару; опасное остаточное напряжение может сохраняться в теле- и радиоаппаратуре, в составе которой есть конденсаторы с емкостью порядка миллифард.

3. *Статическое напряжение*: возникает в результате накопления электрического заряда на изолированном проводящем объекте.

4. *Шаговое напряжение*: возникает между разными участками тела человека (чаще всего ногами) из-за того, что они находятся на разном расстоянии от упавшего на землю провода или разорванного подземного высоковольтного кабеля.

5. *Повреждение изоляции*: причины могут быть следующие:

- заводской брак;
- старение материала изоляции;
- климатические воздействия;
- загрязнение;
- механическое повреждение, например, инструментом;
- механический износ, например, на изгибе;
- преднамеренная порча.

6. *Случайное прикосновение к токоведущей детали* - из-за незнания, спешки, действия отвлекающих факторов.

7. *Отсутствие заземления* (в заземленной аппаратуре в случае пробоя изоляции на корпус происходит короткое замыкание и сгорают предохранители или иным способом отключается электропитание).

8. *Замыкание в результате аварии* (например, сильный ветер или другая причина может вызвать повреждение воздушной линии электропередачи и падение провода на проходящий параллельно воздушный провод радио или телефона, после чего считающийся низковольтным провод оказывается под высоким напряжением).

9. *Несогласованность действий*: один человек ремонтирует неисправную аппаратуру, другой подает на нее напряжение.

23.5 Влияние окружающей среды

Влажность и температура воздуха, наличие заземленных металлических конструкций и полов, токопроводящая пыль и другие факторы окружающей среды оказывают дополнительное влияние на условие электробезопасности. Во влажных помещениях с высокой температурой или наружных электроустановках складываются неблагоприятные условия, при которых обеспечивается наилучший контакт с токоведущими частями.

Наличие заземленных металлических конструкций и полов создает повышенную опасность поражения вследствие того, что человек практически постоянно связан с одним полюсом (землей) электроустановки. Токопроводящая пыль также улучшает условия для электрического контакта человека, как с токоведущими частями, так и с землей.

23.6 Место контакта путь прохождения тока

Опасность поражения электрическим током зависит и от пути прохождения тока по телу. Наиболее опасна та петля тока, путь которой лежит через сердце.

При прикосновении человека к токоведущим частям возможно 18 вариантов путей замыкания тока через человека. Основные из них:

- рука – рука (верхняя петля);
- правая рука – ноги;
- левая рука – ноги;
- нога – нога (нижняя петля);
- голова – ноги.

Степень поражения в этих случаях зависит от того, какие органы человека подвергаются воздействию тока, и от величины тока, проходящего непосредственно через сердце. Так при протекании тока по пути «рука – рука» через сердце проходит 3,3% общего тока, по пути «левая рука – ноги» 3,7%, «правая рука – ноги» 6,7%, «нога – нога» - 0,4%. Величина неотпускающего тока по пути «рука – рука» приблизительно в два раза меньше, чем по пути «рука – ноги».

23.7 Последствия электротравм

Последствия действия электрического тока на организм человека весьма многоплановы и многообразны. Некоторое первичное представление о нём и возможность сделать ряд выводов даёт табл. 23.1.

Таблица 23.1

Характер воздействия тока на человека (путь тока: рука – рука, напряжение 220 В)

<i>Ток, мА</i>	<i>Переменный ток, 50 Гц</i>	<i>Постоянный ток</i>
0,6 – 1,5	Начало ощущения, легкое дрожание пальцев	Ощущений нет
2,0 – 2,5	Начало болевых ощущений	Ощущений нет
5,0 – 7,0	Начало судорог в руках	Зуд, ощущение нагрева

8,0 – 10,0	Судороги в руках, трудно, но можно оторваться от проводов	Усиление ощущения нагрева
20,0 – 25,0	Сильные судороги и боли, неотпускающий ток, дыхание затруднено	Судороги рук, затруднение дыхания
50,0 – 80,0	Паралич дыхания	То же
90,0 – 100,0	Фибрилляция сердца при действии тока в течение 2 – 3 с, паралич дыхания	Паралич дыхания при длительном протекании тока
300 и более	То же, за меньшее время	Фибрилляция сердца через 2 – 3 с, паралич дыхания
5000 и выше	Тепловые воздействия	Тепловые воздействия

Постоянный и переменный токи оказывают различные воздействия на организм главным образом при напряжениях до 500 В. При таких напряжениях степень поражения постоянным током меньше, чем переменным той же величины. Считают, что напряжение 120 В постоянного тока при одинаковых условиях эквивалентно по опасности напряжению 40 В переменного тока промышленной частоты. При напряжении 500 В и выше различий в воздействии постоянного и переменного токов практически не наблюдаются.

Сравнение результатов воздействия переменного и постоянного (частота 0 Гц) тока позволяет обсудить влияние частоты тока на его поражающее действие. Исследования показали, что самыми неблагоприятными для человека являются токи промышленной частоты (50 Гц). При увеличении частоты (более 50 Гц) значения неотпускающего тока возрастает. С уменьшением частоты (от 50 Гц до 0) значения неотпускающего тока тоже возрастает и при частоте, равной нулю, они становятся больше примерно в три раза. Значения фибрилляционного тока при частотах 50 - 100 Гц равны, с повышением частоты до 200 Гц этот ток возрастает примерно в 2 раза, а при частоте 400 Гц – почти в 3,5 раза.

Очень важной величиной служит *пороговый неотпускающий ток*, т.е. минимальное значение тока, прохождение которого через кисть руки вызывает настолько сильные судорожные сокращения мышц, что человек не может самостоятельно освободиться от зажатого в руке проводника. Средние значения порогового неотпускающего тока частотой 50 Гц для взрослых мужчин составляют 15 – 25 мА.

Необходимо также учитывать, что:

- для женщин величина порогового неотпускающего тока уменьшается в

- среднем на 30%;
- в 50% случаев пороговые неотпускающие токи оказываются меньше средних значений, например, для 0,5% мужчин границей неотпускающего тока (50 Гц) служит ток, равный 9 мА, для женщин — 6 мА.

Есть вероятность нескольких электрических каналов внутри тела, что приводит к множественным выходам, подвергая, таким образом, любой орган или структуру организма риску электрического поражения.

Глубокие проводящие электрические повреждения характеризуются глубоким массивным разрушением мышц и глубоким отеком под здоровой кожей. Кроме того, глубокие проводящие повреждения могут воздействовать на удаленные участки ЦНС и на полости грудной клетки и живота. Раны входа и выхода тока являются отличительными признаками глубоких проводящих повреждений.

Вот список как острых, так и поздних эффектов повреждений, полученных в высоковольтных сетях.

- Нарушение ритма сердечных сокращений.
- Фибрилляция желудочков, остановка сердца.
- Повреждение коронарной артерии *с* или *без* инфаркта миокарда.
- Непосредственное повреждение миокарда.
- Вторичная острая почечная недостаточность.
- Обширное повреждение ЦНС.
- Вазомоторная нестабильность.
- Дистрофия симпатических рефлексов.
- Разрыв стенки живота.
- Атония желудка.
- Желудочные или поджелудочные язвы.
- Панкреатит и «электрический диабет».
- Прямое повреждение печени.
- Быстрая потеря калия.
- Остановка дыхания.
- Прямое повреждение грудной стенки.
- Плевральное повреждение и гидроторакс.
- Пневмоторакс с переломом ребер или без него.
- Прямое повреждение глазного яблока.
- Отторжение роговичного или оптического нерва.
- Катаракта.
- Поражение сосудов.
- Внутриутробная смерть.
- Спонтанный аборт.
- Острое подавление костного мозга.
- Состояние без сознания, конвульсии и кома.

Токи силой более 5 А, независимо от фазы кардиоцикла, вызывают не

фибрилляцию сердца, а одновременное сокращение всех волокон сердечной мышцы и остановку дыхания.

Различают четыре степени электротравм:

1 степень - у пострадавшего отмечается судорожное сокращение мышц без потери сознания;

2 степень - судорожное сокращение мышц у пораженного сопровождается потерей сознания;

3 степень - у пострадавшего наблюдается не только потеря сознания, но и нарушение сердечной деятельности и дыхания;

4 степень - пострадавший находится в состоянии клинической смерти.

Наиболее частые причины смерти при поражении электрическим током:

- Внезапная остановка сердца (фибрилляция желудочков) – 80%
- Отёк головного мозга – 15%
- Спазм дыхательной мускулатуры и асфиксия (удушение) – 4%.
- Повреждение внутренних органов, кровотечение и ожоги – 1%

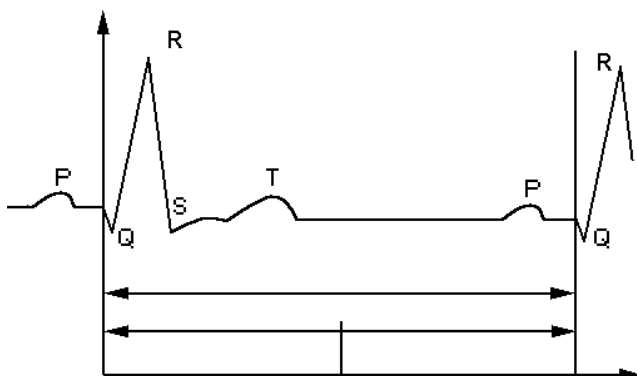
Вероятнее всего смерть от остановки сердца, вызванной *фибрилляцией* желудочков сердца. Чтобы понять причину фибрилляции желудочков при поражении электрическим током, напомним, что мышечная масса сердца - миокард, состоит из отдельных нервно-мышечных волокон (*миоцитов*), каждое из которых способно к самостоятельному возбуждению и сокращению.

Одновременное сокращение миоцитов происходит благодаря командам *синусового узла*. Синусовый узел - крошечный кусочек нервной ткани, расположенный в правом предсердии, в маленькой пазухе между верхней и нижней полыми венами (лат. sinus - пазуха). Именно он, генерируя импульсы возбуждения, играет роль дирижера, который согласует действия всех мышечных волокон. По сути дела, синусовый узел является водителем ритма, так как своими импульсами он задает сердечный ритм частотой 60 - 90 сокращений в минуту.

Этот ритм называется синусовым.

Однако работа синусового узла может быть нарушена. К этому может привести:

- Поражение электрическим током.
- Внезапный удар в грудь или верхнюю часть живота.
- Утопление в морской воде (из-за резкого нарушения электролитного состава крови).



Рассмотрим случай, когда через сердечную мышцу проходит электрический импульс.

В каждом цикле работы

сердца наблюдается период *систо́лы*, когда желудочки сердца сокращаются (пик QRS на фрагменте электрокардиограммы) и выталкивают кровь в артериальные сосуды. Фаза *Т* соответствует окончанию сокращения желудочков и они переходят в расслабленное состояние. В период *диастолы* желудочки наполняются кровью. Фаза *Р* соответствует сокращению предсердий. *Установлено, что сердце наиболее чувствительно к воздействию электрического тока во время фазы Т кардиоцикла.* Для того чтобы возникло поражение синусового узла, необходимо совпадение по времени воздействия проходящего тока с фазой *Т*, продолжительность которой 0,15 - 0,2 с.

Вместо слаженного сокращения миокарда желудочков начинаются разрозненные и хаотичные подергивания его отдельных волокон. Наступает фибрилляция желудочков (лат. *fibrilla* - волоконец). Потерявшие способность к сокращению желудочки перестают выбрасывать кровь в аорту. Сердце остановится. Наступит клиническая смерть.

Однако ЭКГ еще в течение нескольких минут регистрирует подергивания отдельных миоцитов в виде пилообразной кривой со множеством остроконечных, не похожих друг на друга зубчиков. Причем в первые 1 - 2 минуты они имеют достаточно большую амплитуду. В последующие 3 - 4 минуты, по мере накопления в миокарде продуктов обмена и распада, амплитуда зубцов фибрилляции постепенно уменьшится и в конце концов электрокардиограмма перейдет в бесконечную прямую линию.

С сокращением длительности воздействия электрического тока вероятность поражения синусового узла становится меньше, а, следовательно, уменьшается опасность фибрилляции сердца. В случае несовпадения времени прохождения тока через человека с фазой *Т* тока, значительно превышающие пороговые значения, не вызовут фибрилляции сердца. Очень интересна информация, содержащаяся в табл. 23.2.

Таблица 23.2

**Предельно допустимые величины напряжений и токов
(ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ «Предельно допустимые величины
напряжений и токов. Электробезопасность».)**

<i>Параметры</i>	<i>Значения параметров</i>					
Время действия, с	Длительно	До 30	1	0,5	0,2	0,1
Величина тока, мА	1	6	50	100	250	500
Величина напряжения, В	6	36	50	100	250	500

С одной стороны, она задает безопасные параметры действия тока. С другой, - связывает их с длительностью воздействия электрического (и, в частности, фибрилляционного тока). При кратковременном воздействии (0,1 - 0,5с) ток порядка 100 мА не вызывает фибрилляции сердца. Если увеличить длительность воздействия до 1 с, то этот же ток может привести к

смертельному исходу. С уменьшением длительности воздействия значение допустимых для человека токов существенно увеличивается. При изменении времени воздействия от 1 до 0,1 с допустимый ток возрастает в 16 раз.

Первые две причины нарушения работы синусового узла способны и восстановить его работу, то есть речь может идти о *дефибриляции*.

Принцип ее действия достаточно прост: Сердце, находящееся в состоянии фибрилляции, подвергают удару постоянного тока большого напряжения (5000 - 10000 В). С этой целью применяют электрический дефибриллятор.

Сердце вновь начнет нормально биться.

Однако один разряд дефибрилятора не всегда бывает эффективен. Иногда приходится выполнять до 7 - 10 разрядов подряд, каждый раз увеличивая напряжение тока, и, тем не менее, сердце так и не удается «запустить». Объясняется это далеко зашедшими процессами остановленного кровообращения. По истечении 4 минут остановившееся сердце уже невозможно заставить биться даже с помощью самого совершенного дефибрилятора.

Если дефибриллятор отсутствует, удар кулаком по груди (прекардиальный удар) в первые секунды после остановки сердца может оказаться спасительным. И чем раньше будет нанесен прекардиальный удар — тем больше шансов на спасение.

Нередко поражающее воздействие электрического тока проявляется только в *спазме диафрагмы и судорогах скелетной мускулатуры*. Наиболее часто жертвами такого варианта поражения током становятся дети. При этом ребенку младше 6 - 7 лет бывает очень трудно самостоятельно оторваться от проводов.

Длительные судороги мышц вызывают накопление *молочной кислоты*, развитие *ацидоза* и *гипоксии* тканей и, следовательно, - грубые нарушения микроциркуляции. В результате резко повышается проницаемость капилляров, и жидкая часть крови - плазма переходит в межклеточные пространства. А это грозит *отеком головного мозга*.

С другой стороны, судороги дыхательной мускулатуры, и прежде всего спазм диафрагмы, делают вдох невозможным. Вот почему при длительном контакте с электрическим током, когда пострадавший не может самостоятельно вырваться из электрической цепи, смерть может наступить от *асфиксии*.

23.8 Первая помощь при поражении электрическим током

Клиническая картина поражения электрическим током складывается из *общих и местных признаков*. Субъективные ощущения пострадавшего при прохождении через него электрического тока разнообразны: легкий толчок, жгучая боль, судорожные сокращения мышц, дрожь и др.

Признаки: бледность кожных покровов, синюшность, повышенное

отделение слюны, может быть рвота; боли в области сердца и мышц разной силы и непостоянные. После устранения воздействия тока пострадавший ощущает усталость, разбитость, тяжесть во всем теле, угнетение или возбуждение. Потеря сознания наблюдается у 80% пострадавших. Пострадавшие в бессознательном состоянии резко возбуждены, беспокойны. У них учащен пульс, возможно непроизвольное мочеиспускание.

При электротравме, вызвавшей судорожные сокращения мышц или падение с высоты, могут наступить различные переломы костей и вывихи суставов. В случае электротравм с обширными ожогами поражение внутренних органов, как правило, выражено значительно меньше. Это объясняется тем, что обуглившиеся и обожженные ткани создают как бы препятствие для проникновения тока за пределы ожога. Электрические ожоги небольшой площади сразу же после воздействия тока имеют четкие границы, вокруг омертвевших тканей черного цвета имеется более светлый ободок. Отек окружающих тканей развивается очень быстро. Боль в области электроожога, как правило, отсутствует.

Приступать к оказанию первой помощи следует только после устранения опасности электрического поражения для окружающих.

Когда пострадавшего освободили от электрических контактов, его нужно сразу осмотреть, проверить дыхание, сердечную деятельность и измерить жизненно важные показатели, обеспечить доступ свежего воздуха; расстегнуть воротник и пояс брюк или юбки, другие стягивающие предметы одежды, уложить на ровное место. Если сердцебиение и дыхание (даже слабое) сохранены, можно давать вдыхать нашатырный спирт, следует обрызгать лицо холодной водой, растереть тело одеколоном, тепло укутать пострадавшего, немедленно вызвать врача. При сохраненном сознании можно дать болеутоляющие лекарства, успокаивающие и сердечные средства. На пораженную электроожогом кожу накладывают повязку, желательно из стерильного бинта, смоченного разведенным спиртом.

При выраженных расстройствах дыхания и сердечной деятельности, а тем более при их полной остановке, следует немедленно, не теряя ни минуты, приступать к искусственной вентиляции легких и непрямому массажу сердца.

Ни в коем случае нельзя закапывать в землю пораженного электрическим током или молнией человека (предрассудок, связанный примитивными представлениями о том, что «электричество может вытечь из человека») - это вызывает охлаждение организма, затрудняет дыхание и работу сердца, загрязняет ожоговые поверхности землей, что может привести к развитию столбняка и газовой гангрены, и, что самое главное, исключает возможность немедленно приступить к искусственному дыханию и массажу сердца, которые являются единственными надежными и эффективными мерами борьбы со смертью при тяжелых поражениях электрическим током.

Для этого:

- поместить пострадавшего на ровную, твердую поверхность;

- для освобождения дыхательных путей от западающего языка запрокинуть голову назад, подложив под шею валик из одежды;
- приподнять вверх ноги пострадавшего, чтобы затруднить приток крови к ним;
- охлаждать голову пострадавшего (если есть возможность обложить голову пакетами со снегом или пузырями со льдом), чтобы уменьшить отёк головного мозга;
- нанести прекардиальный удар;
- приступить к искусственному дыханию и непрямому массажу сердца.

При поражении током высокого напряжения и молнией схема действий мало чем отличается от рассмотренных ранее. Отличия в том, что при воздействии больших токов чаще всего случаются ожоги и обугливание тканей, переломы костей и даже отрывы конечностей.

Электрические ожоги, хотя и не бывают обширными по площади, но в большинстве случаев глубже, чем термические. Они *сопровождаются более тяжелым повреждением тканей и часто осложняются некрозом и развитием тромбозов*. Омертвление и отторжение тканей бывают даже спустя 5 - 7 суток после поражения. При ожогах необходимо обработать ожоговую поверхность или наложить сухую стерильную салфетку.

При кровотечении следует наложить кровоостанавливающие жгуты или давящие повязки.

При переломах костей конечностей - обязательно использовать шины из любых подручных средств.

Прогноз для пораженных электрическим током высокого напряжения или молнией, как правило, трудно предсказуем. У пострадавших часто наблюдаются *повторная остановка сердца и стойкое угнетение дыхания, почечная и печеночная недостаточность, нарушение психики и интеллекта*.

24. ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ

24.1 Общие понятия

Мы живём в материальном мире, всё многообразие которого проявляется всего в двух формах существования – *веществе и поле*. Поля окружают нас не в меньшей степени, чем вещества, поэтому судить о возможных опасностях со стороны полей столь же необходимо, как и со стороны, например, радиоактивных, химически или биологически опасных веществ. Известны поля – гравитационное, поле ядерных сил, электромагнитное поле и др. Известны также физически представимые подходы к описанию полей, основанные на предположении о их корпускулярной и волновой природе.

Электромагнитные волны возникают при ускоренном движении электрических зарядов. *Электромагнитные волны — это взаимосвязанное*

распространение в пространстве изменяющихся электрического и магнитного полей. Совокупность этих полей, неразрывно связанных друг с другом, называется *электромагнитным полем*. Несмотря на то, что свойства электромагнитных волн различны, все они, начиная от радиоволн и заканчивая радиоактивным гамма-излучением, — одной физической природы.

Электромагнитные волны наносят вред здоровью человека по разным механизмам, суть которых будет обсуждаться позже. Одно неоспоримо, производимый эффект тем сильнее, чем больше энергия облучающего, а следовательно, поглощаемого человеком электромагнитного излучения.

Доказано, что как излучение, так и поглощение электромагнитных волн происходит отдельными порциями, *квантами*. Энергия кванта описывается очень простым выражением:

$$E = h\nu,$$

где h — постоянная Планка (Макс Планк - нем. физик, впервые выдвинувший идею о квантовании энергии), ν — частота излучения. Электромагнитные волны кроме частоты могут быть охарактеризованы длиной волны (λ), которая связана с частотой тоже весьма просто: $\lambda = c/\nu$, где c — скорость распространения электромагнитных волн в вакууме; $c = 2,997925 \times 10^8$ м/с. Отсюда вытекает, что энергия кванта электромагнитного излучения тем больше, чем больше частота излучения или меньше его длина волны. Поэтому все дальнейшие рассуждения о наносимом электромагнитным излучением ущербе будут прямо связаны с длиной волны и частотой излучения.

Таблица 24.1

Характеристика излучений

<i>Вид излучения</i>	<i>Длина волны (нм)*</i>
<i>Ионизирующие излучения</i>	
Космические лучи	$10^{-7} - 10^{-3}$
Гамма-лучи	$10^{-4} - 10^{-1}$
Рентгеновские лучи	$10^{-3} - 1$
Ультрафиолетовое излучение	$10 - 1$
<i>Не ионизирующие излучения</i>	
Видимый свет	$400 - 760$
Инфракрасные лучи	$10^3 - 10^5$
Микроволны	$10^5 - 10^8$
Радиоволны	$10^9 - 10^{13}$

*нм – нанометр, 10^{-9} м

Из приведённой таблицы с очевидностью следует, что энергии квантов излучений в направлении от космических лучей к радиоволнам падают; в этом же направлении убывает опасность воздействия излучений, связанная с энергией квантов.

Кванты ионизирующих излучений обладают столь высокой энергией, что, взаимодействуя с встречающимися на их пути молекулами, например, воздуха, «выбивают» из молекул электроны, превращая их в положительно заряженные ионы (катионы). Освободившиеся электроны, встречаясь с другими нейтральными молекулами могут образовать отрицательно заряженные ионы (анионы). Такова упрощенная схема ионизации, а излучения, представленные высокоэнергетичными квантами, получили название ионизирующих. Весьма существенен ещё один факт. Кванты ионизирующих излучений, взаимодействуя с органическими молекулами биологических объектов, образуют заряженные «обрывки» молекул – радикалы, которые очень реакционноспособны и в силу этого обстоятельства весьма канцерогенны. Получается, что деление излучений на ионизирующие и неионизирующие подразделяет их и по степени онкологической опасности их воздействия.

Уместно отметить, что видимый свет, под которым на Земле живём мы и всё сущее, с позиций наблюдаемого и с точки зрения квантовых представлений совершенно не опасен; тем более неопасны излучения с ещё меньшей длиной волны.

Однако энергия излучения определяется не только энергией отдельного кванта, но и числом квантов, которое зависит от природы или конструкции конкретного излучателя. В самом деле, в приведённой выше табл. 23.1 видно, что излучения расположены сверху вниз в порядке убывания энергии кванта излучения, т.е. наибольшую опасность, например, должны представлять солнечные лучи, а наименьшую – радиоволны, в то время как, находясь вблизи антенны мощного радиопередатчика можно получить большее поражение, чем от умеренных солнечных лучей.

Источниками электромагнитных полей являются атмосферное электричество, космические лучи, излучение солнца, радиоактивные материалы, а также искусственные источники: различные генераторы, трансформаторы, антенны, лазерные установки, микроволновые печи, мониторы компьютеров, высоковольтные линии электропередач (ЛЭП), измерительные приборы, устройства защиты и автоматики, соединительные шины и др.

Электромагнитная волна, распространяясь в неограниченном пространстве со скоростью света, создает переменное электромагнитное

поле, которое способно воздействовать на заряженные частицы и токи, в результате чего происходит превращение энергии поля в другие виды энергии.

Ткани человеческого организма поглощают энергию электромагнитного поля, в результате этого происходит нагрев тела человека. Проводящие электрический ток ткани человеческого организма (жидкие составляющие тканей, кровь и т.д.) нагреваются в результате возникновения в них вихревых токов, а *непроводящие*, т.е. диэлектрики (хрящи, сухожилия и т.д.) — в результате возбуждаемых электромагнитным полем колебаний молекул диэлектрика с последующей их поляризацией, происходящих тоже с выделением тепла. Интенсивнее всего электромагнитные поля воздействуют на органы и ткани с большим содержанием воды: мозг, желудок, желчный и мочевой пузырь, почки. При воздействии электромагнитного излучения на глаза человека возможно помутнение хрусталика (катаракта).

Как известно, человеческий организм обладает свойством терморегуляции, т.е. поддержания постоянной температуры тела. При нагреве человеческого организма в электромагнитном поле возможен отвод избыточной теплоты до плотности потока энергии $I = 10 \text{ мВт/см}^2$. Эта величина называется *тепловым порогом*, начиная с которого система терморегуляции не справляется с отводом генерируемого тепла. Начиная с этой величины, происходит перегрев организма человека, что негативно сказывается на его здоровье (например, тепловой удар, ожоги различной степени тяжести).

Воздействие электромагнитных полей с интенсивностью, меньшей теплового порога, также небезопасно для здоровья человека. Оно нарушает функции сердечно-сосудистой системы, ухудшает обмен веществ, приводит к изменению состава крови, снижает биохимическую активность белковых молекул. При длительном воздействии электромагнитного излучения на людей, по работе связанных с электромагнитным излучением, возникают повышенная утомляемость, сонливость или нарушение сна, боли в области сердца, торможение рефлексов и т.д.

Обращаясь к более детальному рассмотрению различных областей электромагнитных излучений, отметим, что ионизирующие излучения (кроме ультрафиолетового) рассмотрены в разделе, посвященном радиационноопасным веществам.

24.2 Ультрафиолетовое излучение

Ультрафиолетовое излучение как отдельная составная часть входит в солнечное излучение (8,3% светового потока) и может быть также получено с помощью специальных излучателей (ртутные, ксеноновые, водородные лампы).

Таблица 24.2

Спектр видимого света

<i>Область света</i>	<i>Длина волны (нм)</i>
Инфракрасный свет	760 - 10 ⁶
Видимый свет	400 – 760
Ультрафиолет (УФ)	100 – 400
УФ А (UV A)	315 – 400
УФ В (UV B)	280 – 315
УФ С (UV C)	100 – 280

Увеличение дозы УФ-облучения приводит:

- к ущербу здоровья людей (рост заболеваемости злокачественными опухолями кожи, поражению иммунной системы, заболеванию глаз, болезням органов дыхания);
- к нанесению ущерба производству продовольствия (снижение урожайности сельскохозяйственных культур, уменьшение промышленных запасов Мирового океана);
- к глобальным изменениям климата, состава атмосферы (нарушение радиационного баланса Земли, накопление углекислого газа в атмосфере, изменение микробиологического равновесия в почвах, т.е. снижение плодородия).

УФ-излучение способно вызывать опухоли кожи двух типов — немеланомный рак и злокачественную меланому. В мире ежегодно регистрируются сотни тысяч новых заболеваний раком кожи.

Кратковременные воздействия УФ-радиации приводят к подавлению иммунореактивности в месте облучения, а хроническое — к общему угнетению иммунитета.

Острые воздействия УФ-облучения вызывают воспаление роговицы и век, ослабление световой чувствительности. Но наиболее важной патологией является развитие катаракт. В умеренных широтах около 20% пожилых людей болеют катарактой, а в экваториальных до 30%.

УФ проникает в глубь океанов только на несколько метров, но это как раз тот самый слой, где живет большая часть морских микроорганизмов. Эти небольшие плавучие растения и животные особенно чувствительны к УФ радиации. Кроме того, они являются основой большинства пищевых цепей в океане.

Облучение УФ уменьшает площадь поверхности листьев, высоту растений, интенсивность фотосинтеза в зеленых растениях. Различные сельскохозяйственные злаки реагируют на УФ по-разному, но у 2/3 изученных злаков снижается урожайность. Культурные растения, по-видимому, более чувствительны к УФ-излучению, чем дикие.

Ультрафиолетом активируется ряд вирусов.

24.3 Лазерное излучение

Особым видом электромагнитного излучения является *лазерное излучение*, которое генерируется в специальных устройствах, называемых *оптическими квантовыми генераторами или лазерами*. Эти устройства широко применяются в различных областях науки и техники, в том числе для обработки различных материалов (получение отверстий, резка и т.д.), в медицине (проведение различных операций), в системах связи для передачи сигналов по лазерному лучу, для измерения расстояний, для получения объемных изображений предметов — голограмм, и в ряде других областей.

Лазерное излучение — электромагнитное излучение, генерируемое в диапазоне длин волн от ультрафиолетовой до дальней инфракрасной области. Наиболее часто используют лазеры с длинами волн (нм): 340, 490, 510, 530, 694, 1060 и 10600. Лазеры могут работать как в *импульсном*, так и в *непрерывном* режимах. Длительность импульсов составляет от нескольких миллисекунд до сотен наносекунд. Энергия одного импульса может достигать сотен джоулей при мощности в сотни мегаватт.

Воздействие излучения лазера на организм человека до конца не изучено. При работе лазерных установок на организм человека могут воздействовать следующие опасные и вредные производственные факторы: *мощное световое излучение от ламп накачки, ионизирующее излучение, высокочастотные и сверхвысокочастотные электромагнитные поля, инфракрасное излучение, шум, вибрация, возникающие при работе лазерных установок, и др.*

Различают *первичные и вторичные* биологические эффекты, возникающие под действием лазерного излучения. Первичные изменения происходят в тканях человека непосредственно под действием излучения (ожоги, кровоизлияния и т.д.), а вторичные (побочные явления) вызываются различными нарушениями в человеческом организме, развившимися вследствие облучения.

Наиболее чувствителен к воздействию лазерного излучения глаз человека. Воздействие на него лазерного излучения может привести к ожогам сетчатки и даже к потере зрения. Опасно попадание лазерного луча и на кожу человека, в результате чего могут возникнуть ожоги различной степени тяжести и даже обугливание кожи. Лазерные лучи высокой интенсивности могут вызвать не только повреждения кожи, но и поражение различных внутренних тканей и органов человека, что выражается в виде кровоизлияний, отеков, а также свертывания или распада крови.

К основным *коллективным средствам защиты от лазерного излучения* относится применение защитных экранов и кожухов. Следует защищаться не только от прямого излучения лазера, но и от рассеянного и отраженного излучений.

Для *индивидуальной защиты* от действия лазера обслуживающий

персонал должен работать в технологических халатах, изготовленных из хлопчатобумажной или бязевой ткани светло-зеленого или голубого цвета.

24.4 Излучения радиочастотного и микроволнового диапазонов

Электромагнитный спектр включает в себя диапазон частот от 100 кГц до 300 ГГц, содержащий радиочастоты (100 кГц - 300 МГц) и микроволны (300 МГц - 300 ГГц). Он подразделяется на диапазоны: высокие частоты (длинные, средние и короткие волны (100 Гц - 30 МГц), ультравысокие частоты (ультракороткие волны – 30 - 300 МГц) и сверхвысокие частоты (микроволны — 300 МГц - 300 ГГц)).

Микроволновое и радиочастотное излучение, возникающее в *естественных условиях*, обладает малой интенсивностью и существует лишь благодаря атмосферному электричеству. *Искусственное* микроволновое и радиочастотное излучение является относительно недавно возникшим экологическим фактором; эти излучения значительно превышают естественный фон.

Искусственные источники радиоволн и микрочастот разделяют на две группы: оборудование, специально предназначенное для радиочастотного излучения (т.н. *преднамеренные* источники) и источники, где излучение является побочным эффектом (*непреднамеренные* источники). Первые — это различающиеся по мощности и виду генерации (импульсные и непрерывные) телевизионные и радиовещательные станции, радары, электронные системы беспроводной связи, некоторое медицинское оборудование (аппараты для диатермии).

Таблица 24.3

Радиочастотные и волновые диапазоны

<i>Диапазоны</i>	<i>Длина волны</i>	<i>Частота</i>	<i>Область применения</i>
<i>Радиочастотные диапазоны</i>			
Низкие частоты (НЧ, длинные волны)	$10^4 - 10^3$ м	30 - 300 кГц	Радионавигация, радиовещание
Средние частоты (СЧ, средние волны)	$10^3 - 10^2$ м	0,3 - 3 МГц	Морские радиотелефоны, радиовещание
Высокие частоты (ВЧ, короткие волны)	$10^2 - 10$ м	3 - 30 МГц	Любительские передатчики, радиовещание, диатермия в медицине, нагрев и сварка токами ВЧ
Очень высокие частоты (ОВЧ, ультракороткие волны)	10 - 1 м	30 - 300 МГц	Частотно-модулированное радиовещание, телевидение, радионавигация; контроль воздушного движения
<i>Микроволновые диапазоны</i>			
Ультравысокие частоты (УВЧ, дециметровые волны)	1 м - 10 см	0,3 - 3 ГГц	Микроволновая диатермия; телевидение, мобильная телефонная связь; направленная радио-связь, микроволновые печи; телеметрия; метеорологические радары
Сверхвысокие частоты (СВЧ, сантиметровые волны)	10 - 1 см	3 - 30 ГГц	Спутниковая связь, метеорадары, навигационные радары; направленная радиосвязь; любительские передатчики
Крайне высокие частоты (КВЧ, миллиметровые волны)	1 - 0,1 см	30 - 300 ГГц	Радары для обнаружения облаков

Начиная от источника излучения всю область распространения

электромагнитных волн, принято условно разделять на три зоны: *ближнюю, промежуточную и дальнюю*. Радиус ближней зоны приблизительно составляет $1/6$ длины волны от источника излучения, а дальняя зона начинается на расстоянии, равном примерно 6 длинам волн; промежуточная зона находится между ними.

Микроволновая и радиочастотная энергия, поглощаясь тканями организма, превращается в тепло, что приводит к повышению температуры.

В результате воздействия высоких уровней излучения у экспериментальных животных развивалась *гипертермия*, которая приводила к таким поражениям, как ожоги, кровоизлияния, некроз ткани, вплоть до теплового удара и смерти от перегрева.

Воздействие микроволн и радиочастот приводит к повреждению роговой оболочки хрусталика и сетчатки глаза, т.к. они не омываются кровью, а, следовательно, не охлаждаются ею. В ряде экспериментальных исследований показаны метаболические сдвиги, ослабление иммунитета, нарушение нормальных поведенческих реакций, нейроэндокринные изменения.

Принимая во внимание что рост использования микроволн составляет 15% в год, действие электромагнитного излучения в микроволновом и радиочастотном диапазонах следует рассматривать как потенциально экологически опасное.

Что касается мобильной телефонной связи, то проблему безопасности нельзя считать до конца изученной. С одной стороны, энергия, излучаемая телефоном не велика, и до перегрева хрусталика и мозга дело не доходит. Но телефон, в отличие, например, от СВЧ-печи, во-первых, излучает сложный модулированный сигнал, который несёт в себе информацию, а, во-вторых, включает человеческое тело как элемент антенной системы, что предусматривается уже при разработке телефона. Биолого-информационные взаимодействия изучены недостаточно, достоверные результаты исследований в открытой печати не публикуются и нам они не известны.

Сейчас введено понятие «Нормы допустимого облучения человека» (Specific Absorption Rate (SAR)), выраженной в мощности электромагнитного излучения, приходящейся на 1 кг массы человека (Вт/кг). Для конкретного телефонного аппарата величина SAR должна приводиться в паспорте. Предельно допустимым является значение SAR, равное 1,6 Вт/кг, тогда как для распространённых моделей сотовых телефонов эта величина лежит в диапазоне 0,1 – 1,5 Вт/кг. Необходимо учитывать, что в момент соединения или в условиях неустойчивого приёма мощность аппарата автоматически повышается до максимальной величины. Наибольшую группу риска среди пользователей сотовой связи составляют дети и беременные женщины. Дети младше 8 лет не должны пользоваться мобильными телефонами. Одним из радикальных способов защиты от излучения является использование наушников с микрофоном, которые уменьшают эффект электромагнитного

излучения на 92%.

Базовые станции – один из основных элементов системы сотовой радиосвязи. Они поддерживают связь с находящимися в зоне действия их мобильными радиотелефонами и работают в режиме приёма и передачи сигнала. Антенны размещаются на мачтах или на уже существующих постройках. Диаграмма направленности антенн в вертикальной плоскости построена таким образом, что более 90% энергии излучения сосредоточена в узком луче. Он всегда направлен в сторону от сооружений, на которых находятся антенны, и выше прилегающих построек, что является необходимым условием для нормального функционирования системы сотовой связи. Исследования электромагнитной обстановки на территории, прилегающей к базовой станции, проведённые в России, Швеции, Венгрии, показали, что в 100% случаев электромагнитная обстановка в помещениях здания, на котором установлена антенна, не отличалась от фоновой для данного района. То есть, можно с уверенностью говорить, что базовые станции сотовой связи не опасны для здоровья населения.

24.5 Электрические и магнитные поля

При воздействии на организм человека постоянных магнитных и электрических полей с интенсивностью, превышающей безопасный уровень, могут развиваться нарушения в деятельности сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и пищеварения, возможно изменение состава крови и др.

Электрические поля промышленной частоты ($f = 50$ Гц) воздействуют на мозг и центральную нервную систему. Кроме того, между человеком, находящимся в таком поле и обладающим определенным потенциалом, и заземлённым металлическим проводником с меньшим потенциалом может возникнуть электрический разряд, приводящий к судорожным сокращениям мышц или иным, более тяжелым последствиям.

Магнитное поле образуется при движении постоянного или переменного электрического тока. Основные физические характеристики электрических и магнитных полей (ЭМП) - напряженность и плотность. Первая измеряется в амперах/метр (А/м), вторая — в теслах (Т). К естественным ЭМП относятся природные геомагнитные поля, представляющие собой фактор среды, в условиях влияния которого протекала эволюция организмов на нашей планете. Оно состоит из ЭМП непосредственно Земли (последнее представляет собой постоянный магнит, а электрический ток, протекающий в верхнем слое земной коры, формирует магнитное поле) и переменных ЭМП, возникающих в атмосфере в результате солнечной активности и гроз. ЭМП Земли воздействует на все живое. В периоды вспышек на Солнце и магнитных бурь зарегистрировано повышенное количество сердечнососудистых заболеваний, ухудшение самочувствия гипертоников.

Образуемые антропогенными источниками постоянные и переменные электрические и магнитные поля по сравнению с естественными имеют

обычно более высокую интенсивность. Источники ЭМП разнообразны: фен (на расстоянии 3 см магнитная индукция при работе фена равна 2000 мкТ), электробрита (1500 мкТ), микроволновая печь (плотность магнитного потока на расстоянии в 30 см равна 4,8 мкТ), пылесос (2,2 мкТ), холодильник (0.01 - 0.25 мкТ). Естественный геомагнитный фон — 30 - 60 мкТ. ЭМП создаются также линиями электропередач, транспортными средствами на магнитной подвеске. Кроме того, человек подвергается воздействию электрических и магнитных полей при некоторых медицинских процедурах (магниторезонансные методы получения контрастных изображений в диагностике), ряде производственных процессов, в которых применяется сильный электрический ток (сварочные машины, магнитные мешалки, различные печи и нагреватели).

На значительных территориях Российской Федерации, особенно вблизи радио- и телецентров, радиолокационных установок, прохождения воздушных линий электропередач высокого и сверхвысокого напряжения, напряженность электрического и магнитного полей возросла от 2 до 5 порядков, создавая тем самым реальную опасность для людей, животных и растительного мира. Напряженность магнитных полей промышленной частоты в местах размещения воздушных линий и подстанций высокого напряжения до трех порядков превышает естественные уровни магнитного поля Земли. Высокие уровни излучений ЭМП наблюдаются на территориях, а нередко и за пределами размещения передающих радиочастотных низкочастотных, средней и высокой частоты.

В настоящее время установлено влияние ЭМП на структуру почвы, в результате которого огромные площади становятся непригодными для сельского хозяйства. Этот эффект особенно проявляется в местах расположения ЛЭП. Напряженность электрического поля линий электропередач достигает до 30 кВ/м (при норме напряженности электрического поля 0,5 кВ/м внутри жилых помещений и 1,0 кВ/м на территории жилой застройки). В непосредственной близости и даже прямо под ЛЭП размещено большое количество садово-огородных участков.

Снижение уровней ЭМП от радиотехнических объектов гражданской и военной авиации, метеорологической службы в силу специфики выполняемых ими задач в настоящее время практически неосуществимо, в связи с чем, даже при размещении радиотехнических и особенно радиолокационных объектов на значительном удалении от селитебных территорий, создаваемые ими уровни ЭМИ оказываются весьма значительными.

Механизмы действия ЭМП на клетки и ткани организма сложны и разнообразны. Они зависят от самой природы полей (переменной или постоянной). Основные механизмы включают в себя ядерно-магнитный резонанс в тканях, подвергнутых воздействию ЭМП и влияние на состояние спина электронов и их переходов. Кроме того, предполагается, что ЭМП могут воздействовать на глико- и липопротеидные структуры клеточных

мембран или оказывать влияние на мембранные рецепторы и ионселективные внутриклеточные каналы. Показано действие постоянных ЭМП на ферментные системы животных и человека. При воздействии магнитных полей у млекопитающих отмечаются изменения в клеточном составе крови, коагуляции тромбоцитов и электролитном балансе жидкостей организма, микроциркуляции. Показано, что постоянные ЭМП не влияют на сердечнососудистую систему, но предполагается, что длительные высокой интенсивности ЭМП могут вызывать гемодинамические нарушения. Отмечено изменение поведенческих реакций воздействия переменных ЭМП на людей, обезьян, птиц, грызунов, а также тератогенные эффекты у куриных эмбрионов, зародышей жаб. В результате воздействия переменных магнитных полей наблюдается нарушение клеточного метаболизма, эндокринных и иммунных функций.

В последние годы обсуждается канцерогенное действие ЭМП особо низкой (до 300 Гц) частоты (лейкозы и опухоли головного мозга, реже меланомы и опухоли мочевого тракта), однако окончательно это предположение не доказано.

24.6 Методы защиты от электромагнитных излучений

К основным методам защиты от электромагнитных излучений следует отнести *рациональное размещение излучающих и облучаемых объектов, исключаящее или ослабляющее воздействие излучения на персонал; ограничение места и времени нахождения работающих в электромагнитном поле; защита расстоянием (удаление рабочего места от источника электромагнитных излучений); уменьшение мощности источника излучений; использование поглощающих или отражающих экранов; применение средств индивидуальной защиты и некоторые др.*

Из перечисленных выше методов защиты чаще всего применяют экранирование или рабочих мест, или непосредственно источника излучения. Различают отражающие и поглощающие экраны. Первые изготавливают из материалов с низким электрическим сопротивлением, чаще всего из металлов или их сплавов. Весьма эффективно и экономично использовать не сплошные экраны, а изготовленные из проволоочной сетки или из тонкой (толщиной 0,01—0,05 мм) алюминиевой, латунной или цинковой фольги. Хорошей экранирующей способностью обладают токопроводящие краски (в качестве токопроводящих элементов используют коллоидное серебро, порошковый графит, сажу и др.), а также металлические покрытия, нанесенные на поверхность защитного материала. Экраны должны заземляться.

Защитные действия таких экранов заключаются в следующем. Под действием электромагнитного поля в материале экрана возникают вихревые токи (токи Фуко), которые наводят в нем вторичное поле. Амплитуда наведенного поля приблизительно равна амплитуде экранируемого поля, а фазы этих полей противоположны. Поэтому результирующее поле,

возникающее в результате суперпозиции (сложения) двух рассмотренных полей, быстро затухает в материале экрана, проникая в него на малую глубину.

Другой вид экранов — поглощающие экраны. Их действие сводится к поглощению электромагнитных волн. Эти экраны изготавливаются в виде эластичных и жестких пенопластов, резиновых коврик, листов поролона или волокнистой древесины, обработанной специальным составом, а также из ферромагнитных пластин. Отраженная мощность излучения от этих экранов не превышает 4%.

Экранами могут защищаться оконные проемы и стены зданий и сооружений, находящихся под воздействием электромагнитного излучения. Строительные конструкции (стены, перекрытия зданий), а также отделочные материалы (краски и т.д.) могут либо поглощать, либо отражать электромагнитные волны.

Для защиты от электрических полей промышленной частоты, возникающих вдоль линий высоковольтных электропередач, необходимо увеличивать высоту подвеса проводов линий, уменьшать расстояние между ними, создавать санитарно-защитные зоны вдоль трассы ЛЭП на населенной территории. В этих зонах ограничивается длительность работ, а также заземляются машины и оборудование.

Таблица 24.4

**Размеры санитарно-защитных зон вдоль высоковольтных
линий (по СН № 2963-84)**

<i>Напряжение высоковольтной линии, кВ</i>	<i>Расстояние от проекции на землю крайних фаз проводов, м</i>	<i>Напряжение высоковольтной линии, кВ</i>	<i>Расстояние от проекции на землю крайних фаз проводов, м</i>
1150	300 (55)	220	25
750	250 (40)	110	20
500	150 (30)	35	15
330	75 (20)	До 20	10

Примечание. Значения, представленные в скобках, допускаются в порядке исключения для сельской местности.

Для индивидуальной защиты от излучения электрического и магнитного полей применяют специальные комбинезоны и халаты, изготовленные из металлизированной ткани.

Для защиты глаз от воздействия электромагнитного излучения применяют специальные очки, стекла которых покрыты диоксидом олова (SnO_2), обладающим полупроводниковыми свойствами.

25. ТРАНСПОРТНЫЕ ОПАСНОСТИ

Транспорт занимает весьма важное место в хозяйстве и экономике любой страны. В России на долю транспорта приходится около 8% ВВП; в этой отрасли хозяйства занято свыше 3,2 млн. человек, что составляет 4,6% работающего населения России. Если рассматривать транспорт как систему, то она, кроме практически изжившего себя гужевого транспорта, включает в себя:

- автомобильный транспорт,
- воздушный транспорт,
- железнодорожный транспорт,
- водный транспорт, который в свою очередь подразделяется на морской и внутренний водный транспорт,
- городской общественный транспорт,
- промышленный транспорт,
- трубопроводный транспорт.

Для каждого вида транспорта в той или иной степени могут быть характерны пожары, взрывы, аварии с выбросом радиационно или химически опасных веществ, проявления стихийных бедствий и др. Все они рассматриваются в соответствующих разделах настоящего пособия. Промышленный и трубопроводный транспорт имеют весьма специфичный характер, практически не имеющий отношения к широким слоям населения. Если же иметь в виду достижение приемлемого уровня защищенности граждан, пользующихся услугами транспорта, а также работников отрасли, то наиболее пристальный интерес должен быть обращен на экстремальные ситуации техногенного характера, вызываемые *водным, железнодорожным, авиационным и автомобильным видами транспорта*.

Основным программным документом, определяющим развитие транспортной системы России, является Федеральная целевая программа «Модернизация транспортной системы России (2002-2010 годы)». В 2005 г. утверждена «Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года».

25.1 Водный транспорт

Водный транспорт достаточно распространен и занимает свою нишу в распределении грузопотоков. Крупнейший в мире грузовой морской порт – Сингапур. В нём в 2004 г. обработано 390 млн. тонн грузов. На втором месте – Шанхай (354 млн. тонн), а на третьем – Роттердам (327,8 млн. тонн). Первый из российских портов – Санкт-Петербург имеет оборот 47 млн. тонн (14 место в Европе). Представленная здесь информация о грузопотоках, связанных с морским транспортом, о степени использования морского транспорта, даёт также и представление о (скорее всего пропорциональном) распределении опасностей по морским странам-участникам перевозок.

По мировой статистике ежегодно происходит около 1,2 тыс. крупных аварий на судах.

Основные причины морских катастроф, ранжированные в порядке убывания их значимости, сводятся к следующим:

- посадка на мель;
- пожары на судах;
- пробоина в корпусе (негерметичность корпуса);
- штормовые условия;
- столкновение судов;
- взрывы (особенности перевозимого груза, диверсии и т.д.).

Обычно катастрофическая ситуация усугубляется условиями плохой видимости (туманы, ночная тьма) или плохими метеоусловиями.

Имеющиеся сведения позволяют считать водный транспорт самым безопасным. Правда, случаются и очень страшные катастрофы. Так, в штормовую ночь 28 сентября 1994 г. на Балтике очень быстро затонул паром «Эстония»; погибло 856 чел. Причины гибели судна до сих пор окончательно не выяснены; остались лишь озвученные с самого начала версии: либо открылись носовые ворота, либо сработало взрывное устройство в носовой части парома. В 3 февраля 2006 г. из-за пожара в машинном отделении и неправильных действий капитана и команды затонул в Красном море египетский паром «Ас-Салам-98», при этом погибло более тысячи человек. После крушения «Титаника» эти две катастрофы по числу погибших людей остаются на втором месте.

Международная конвенция по охране человеческой жизни на море предусматривает снабжение судов приборами спутниковой навигации, надёжной радиосвязью, современными электронными средствами безопасности, спасательными средствами в количестве, достаточном для команды и всех пассажиров. К спасательным средствам относят спасательные шлюпки, плоты, жилеты, пояса, круги.

Спасательные шлюпки должны удовлетворять следующим требованиям:

- обладать мореходностью и непотопляемостью;
- защищать людей от холода, зноя, осадков, водяных брызг;
- легко приводиться в движение необученными людьми;
- иметь средства защиты от огня при переходе через разлившееся горящее топливо;
- иметь запас воды и пищи, рыболовные снасти, аптечку;
- иметь средства подачи сигналов бедствия.

Установлен порядок пользования спасательными средствами, который доводят до сведения пассажиров.

При посадке на спасательное средство следует соблюдать следующие правила: *одеть как можно больше одежды, выпить побольше пресной воды, взять необходимые личные вещи, постараться остаться сухим,*

пересаживаясь на шлюпку или надувной плот, и четко выполнять все требования экипажа.

Спасательные жилеты снабжены лампочками со специальными батарейками, работающими в морской воде, их свет хорошо заметен в ночное время. Кроме того, к жилету прилагается свисток для подачи звуковых сигналов, а иногда и специальный порошок, окрашивающий воду в ярко-зеленый цвет, хорошо видимый с воздуха, и сигнальное зеркало (гелиограф).

Что нужно сделать, чтобы успешно воспользоваться спасательным жилетом?

- Одеть его быстро и правильно (по возможности, предварительно, для защиты от переохлаждения надеть теплую одежду, головной убор, обуться);
- перед прыжком в воду следует глубоко вдохнуть и задержать дыхание;
- во время прыжка за борт надо одной рукой крепко закрыть рот и нос, а другой оттянуть спасательный жилет за верхний край вниз, чтобы его не сорвало;
- попав в воду, выдохнуть нужно тогда, когда вы перевернетесь лицом вверх (через 5 - 10 с после касания воды);
- оказавшись в воде, необходимо быстро отплыть от судна, а затем держаться на воде, делая как можно меньше движений для сохранения тепла;
- если поблизости находятся спасательные плоты или катера, постарайтесь подплыть к ним, посигнальте свистком, который находится в кармашке жилета, чтобы вас заметили.

При нахождении в воде за бортом судна важно иметь в виду следующие обстоятельства:

- Пить морскую воду категорически не рекомендуется. Первоначально она может быть и принесёт облегчение, но в итоге в организме очень быстро накапливаются ионы натрия, что приводит к нарушению обмена веществ, нарушению внутриклеточного ионного баланса и остановке сердца из-за прекращения работы синусового узла.
- Для удержания человека на поверхности воды достаточно иметь подручное спасательное средство с плавучестью в 1 кг; для удерживания головы над водой (из-за большого количества кровеносных сосудов голова человека существенно больше других частей тела отдаёт тепло) нужна уже плавучесть в 6 кг.
- Гипотермия (переохлаждение) – главная опасность человека за бортом. При температуре воды 4°C время выживания - 30 минут; при температуре 10°C - 2 часа (если плыть) и 4 часа, если принять позу эмбриона и не двигаться.
- При температуре 10°C хорошим пловцам до наступления гипотермии удастся проплыть до 1,5 км, плохим - не более 100 м.

Аварии на объектах водного транспорта могут иметь также

последствия, косвенно представляющие угрозу жизни и здоровью людей. Сюда можно отнести повреждения береговых сооружений, складов, хранилищ и т.д., загрязнение акватории горюче-смазочными материалами, распространение радиационно или химически опасных веществ.

25.2 Железнодорожный транспорт

Железные дороги располагают различными инженерными сооружениями, техническими устройствами и средствами, основными из которых являются железнодорожный путь, подвижной состав (локомотивы и вагоны), сооружения локомотивного и вагонного хозяйства, сооружения и устройства сигнализации, связи и вычислительной техники, электро- и водоснабжения, железнодорожные станции и узлы.

Повсеместному распространению железнодорожного транспорта способствуют следующие его особенности:

- он в большей мере способствует освоению новых районов и их природных богатств, удовлетворению материальных и культурных потребностей людей, развитию связей с другими странами;
- наиболее приспособлен к массовым перевозкам, функционирует днём и ночью независимо от времени года и атмосферных условий; железные дороги имеют высокую провозную способность;
- на железных дорогах сравнительно небольшая себестоимость перевозок и высокая скорость доставки грузов;
- это универсальный вид транспорта для перевозок всех видов грузов в межрайонных и во внутрирайонных сообщениях;
- имеет меньшую энергоёмкость перевозочной работы;
- по сравнению с другими видами транспорта в меньшей степени воздействуют на окружающую среду.

Российские железные дороги обеспечивают 20% грузооборота и 15% пассажирских перевозок всех железных дорог мира.

Экстремальные ситуации на железнодорожном транспорте могут быть объединены в три группы:

- катастрофы при движении состава (столкновение пассажирских поездов с другими поездами или подвижным составом на перегонах и станциях, сходы с рельсов и др.);
- возгорание железнодорожного состава;
- наезды на людей и транспортные средства.

Катастрофы при движении состава бывают следствием неудовлетворительного состояния пути и транспорта, ошибок машиниста, ошибок диспетчерской службы и автоматики. Изменение погодных условий влияет на сопротивление движению подвижного состава, сцепление колёс и рельсов, на работу локомотивов, вагонов, стрелочных переводов, контактной сети. В сильные морозы увеличивается число механических повреждений из-за снижения прочности металла, замерзания смазки и т.д. При гололёде

увеличивается опасность обрыва контактного провода. Интенсивные снегопады приводят к отказам в работе стрелочных переводов.

Устранение отказов технических устройств соответствующим персоналом сопряжено с повышенной опасностью, так как производится в непосредственной близости от движущегося подвижного состава или в опасных зонах.

Особенно страшным бывает возгорание пассажирских железнодорожных вагонов; при большой скорости движения они выгорают за минуты. Для обеспечения безопасности пассажиров имеются следующие средства:

- механический тормоз в тамбуре;
- «стоп-кран» пневматических тормозов;
- огнетушители;
- третьи окна купе с каждой стороны вагона – аварийные выходы;
- в вагонах современной постройки системы пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения.

Основные причины пожаров и взрывов на железнодорожном транспорте - *неосторожное обращение с огнём, искры локомотивов, печей вагонов-теплушек, котлов отопления пассажирских вагонов, а также технические неисправности*. На эту группу причин приходится более 60% всего количества пожаров и взрывов. Примерно по 10% приходится на нарушения государственных стандартов и правил погрузки (вызывающие самовозгорание, трение упаковочной проволоки и т.п.) и на попадание неустановленного источника воспламенения внутрь вагонов и контейнеров или на открытый подвижной состав. Далее по степени убывания идут неисправность электрооборудования, недосмотр за приборами отопления и их неисправность, аварии и крушения.

Наибольшее количество пожаров возникает на подвижном составе (примерно 80% общего количества пожаров на железнодорожном транспорте).

Представление о проблеме наездов на людей даёт информация, относящаяся к участку Санкт-Петербург – Москва Октябрьской железной дороги. С одной стороны, это очень напряженный участок дороги, а, с другой – имеющий ограждения на всём протяжении. Так, в 2004 г. было сбито около 350 человек, в том числе на станциях, имеющих пешеходные переходные мосты. 70% наездов приходилось на период июнь – сентябрь. Наиболее опасное время суток – с 16 до 19 часов.

25.3 Авиационный транспорт

В мире количество авиапассажиров сейчас превысило 3 миллиарда человек. Из них примерно 1,5 млрд. приходится на США и Канаду, 1 млрд. - на Европу и 0,5 млрд. – на Азию; соответственно распределяются и риски попасть в авиационную катастрофу. По прогнозу Международного совета

аэропортов, объемы пассажирских авиаперевозок будут ежегодно увеличиваться на 4% и к 2020 году достигнут семи миллиардов пассажиров.

По данным Межгосударственного авиационного комитета сохраняются две «катастрофические» тенденции:

- чартерными рейсами летать опаснее, но быстрее и дешевле;
- вертолёты и лёгкие самолёты летают всё меньше, а падают всё чаще.

Примерно 70% от общего числа авиационных происшествий приходится на долю вертолётов. «Лидируют» самые массовые и популярные Ми-8.

В 1999 г. в результате авиакатастроф погибло менее 500 человек, в 2000 г. – чуть больше 1000, а в 2005 г. – 1,5 тыс. жителей нашей планеты. Относительно общего авиапассажиропотока это небольшая цифра (0,00005% погибших для 2005 г.) и авиаперелёты считаются сравнительно безопасными.

По статистике 90% терпящих бедствие самолётов падают либо на взлёте, либо при посадке. В 80% катастроф виноват человек, в 15% - техника, остальное – воля случая.

Авиационная безопасность представляет собой комплекс мер, предусматривающих создание и функционирование служб авиационной безопасности, охрану аэропортов, воздушных судов и объектов гражданской авиации, досмотр членов экипажей, обслуживающего персонала, пассажиров, ручной клади, багажа, почты, грузов и бортовых запасов, предотвращение и пресечение попыток захвата и угона воздушных судов. Целью её является защита жизни и здоровья авиапассажиров и членов экипажа, объектов гражданской авиации от актов незаконного вмешательства, а также предупреждение и пресечение незаконного оборота оружия, взрывчатых материалов и иных опасных предметов.

В 25 странах-членах Евросоюза действует так называемый «черный список» авиакомпаний, которым полностью или частично запрещено совершать полеты в воздушных границах этой региональной организации. В Еврокомиссии считают, что независимый экспертный анализ позволяет исключать использование туристических компаниями стран ЕС для чартерных рейсов самолетов, техническое состояние которых не соответствует предъявляемым требованиям. В целях обеспечения контроля за безопасностью полетов авиационным службам государств ЕС в обязательном порядке предписано проводить технический осмотр всех самолетов, на состояние которых поступили жалобы от пассажиров и у которых авиадиспетчеры зафиксировали в ходе выполнения рейса отклонения от норм. Кроме того, страны ЕС обязались сообщать друг другу обо всех инцидентах и авариях, связанных с тем или иным авиалайнером или перевозчиком.

Российские проблемы авиационной безопасности отягчены продолжающейся экономической нестабильностью, криминализацией общества, падением уровня жизни и законопослушности населения, а также ослаблением контроля за хранением оружия и боеприпасов, коммерциализацией Гражданской авиации, многими другими негативными

обстоятельствами. Вследствие увеличения числа авиакомпаний, участились случаи их ухода из-под надзора государственных органов. При этом довольно часто, преследуя только собственные коммерческие интересы, эксплуатанты идут на нарушение основополагающих требований обеспечения безопасности на борту воздушного судна.

При авиакатастрофах ни стюардессы, ни члены экипажа, как правило, не могут помочь пассажирам, так как аварии происходят очень быстро.

Экстремальные ситуации обычно относятся к одной из перечисленных ниже.

Декомпрессия (разгерметизация) – одна из распространённых аварийных ситуаций в полёте. Кислородные маски для пассажиров содержатся либо в специальных отсеках в потолке, либо прикреплены к спинке впереди стоящего кресла. Отсеки должны автоматически открываться при давлении в салоне, отвечающем высоте полёта, равной 4000 – 5000 м; маски выпадают так, чтобы пассажиры могли легко до них дотянуться.

Травмы в полёте. Происходят при неожиданном выполнении манёвра пилотом («воздушная яма», набор высоты, пикирование, резкий поворот). Сравнительное представление об опасности из-за травм по данным одного из авиаперевозчиков даёт табл. 25.1.

Таблица 25.1

Распределение травм по местам расположения пострадавших в самолете

<i>Места расположения пострадавших</i>	<i>Число травм в год</i>
Носовая часть	8
Средняя часть	54
Хвостовая часть	70
Кухня и буфет	95
Туалет и прочие места	30

Вынужденная посадка на воду (актуальна при трансокеанических перелётах). Для спасения на воде самолёт имеет ряд плавсредств:

- кресельная подушка – плавающее средство с петлёй или лямкой на обратной стороне;
- спасательные жилеты в кармане под креслом или в спинке впереди стоящего кресла;
- спасательные надувные лодки, надувающиеся при помощи баллона с углекислым газом, и оборудованные радиомаяком для самолётов, совершающих рейсы над обширными водными пространствами).

Преступный захват самолёта. Причины захвата могут быть классифицированы следующим образом:

- криминальный способ пересечения государственной границы;
- избежание наказания;

- выдвижение материальных (финансовых) требований;
- достижение политических, идеологических или религиозных целей;
- совершение террористического акта.

Все государства, и Россия в том числе, ужесточают существующие и принимают новые изошрённые меры, чтобы предотвратить захват самолёта. Эти меры включают:

- создание банков и баз данных об авиапассажирах;
- выявление лиц, вынашивающих намерения совершения террористических актов;
- предотвращение провоза запрещенных предметов, веществ и других опасных грузов;
- проведение предполетного и послеполетного досмотра пассажиров сотрудниками органов внутренних дел и служб авиационной безопасности, ручной клади и багажа, а также членов экипажей, обслуживающего персонала гражданских воздушных судов, грузов, почты и бортовых запасов;
- сопровождение авиарейсов анонимными сотрудниками спецслужб, способными препятствовать захвату самолёта;
- запрещение эксплуатации воздушных судов (кроме сверхлегких летательных аппаратов) не оснащенных автоматическими аварийными радиомаяками системы КОСПАС-САРСАТ и аварийных радиомаяков, не зарегистрированных в базе данных Международного координационно-вычислительного центра КОСПАС-САРСАТ;
- уничтожение захваченного террористами самолёта по решению компетентных органов

Правила поведения для тех, кто оказался в захваченном самолёте, основаны на том, чтобы не только ни в коем случае не оказывать сопротивления (иначе, скорее всего, погибнут все находящиеся в самолёте), но и не дать повода понять ваше поведение как неповиновение, дерзость, угрозу, раздражающий фактор:

- по возможности быстро и недвусмысленно выполняйте все приказы и команды со стороны захватчиков;
- не вставайте, не покидайте без разрешения своё место;
- не говорите громко, не плачьте, держите себя спокойно;
- избегайте прямого взгляда в глаза захватчикам;
- не нервничайте и не злите их;
- избегайте резких движений, держите руки на виду, не ройтесь в карманах, сумке и т.д.;
- помогайте другим пассажирам вести себя правильно.

25.4 Автомобильный транспорт

Роль автомобильного транспорта очень велика. На его долю в

Российской Федерации приходится более половины объема пассажирских перевозок и три четверти грузовых перевозок. Велики и людские потери, связанные с этим самым распространённым видом транспорта.

Ежегодно в мире в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) погибает около миллиона двухсот тысяч человек. Немалая доля пострадавших приходится и на Россию.

Таблица 25.2

Сведения о пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях в России в 1989 - 2006 гг. (По данным ГУ ГИБДД МВД России)

<i>Год</i>	<i>Погибло в ДТП</i>	<i>Ранено в ДТП</i>
1989	32739	207628
1991	37510	214409
1993	37120	192802
1995	32791	183926
1997	27665	177924
1998	29021	183846
1999	29718	182123
2000	29594	179401
2001	30916	187790
2002	33242	215678
2003	35602	243919
2004	34506	251386
2005	33957	274518
2006	32724	285362
2007	32960	290657
2008	29936	270883

Приведённые в обширной таблице цифры говорят об очень многом. Видно, что убитые и раненые в ДТП в течение года в России составляют население среднего города России. Другими словами ежегодно в тихой, неслышимой и невидимой, но очень жестокой и кровопролитной «войне» на дорогах истребляется целый город. В этой «войне» погибает 1/3 молодых людей в возрасте 15 – 25 лет (юношей больше, чем девушек).

В 2004 году Аналитическая служба ВЦИОМ в ходе представительного опроса россиян предложила им выбрать из памятных событий 2004 года три, которые они считают наиболее важными. Что же не выветривается из памяти людей? Главным образом войны:

- 5 лет со времени прихода В. Путина к власти - 35%
- 65-летие начала второй мировой войны - 33%
- 10 лет начала первой чеченской войны - 28%
- 25 лет начала войны в Афганистане - 24%

- 35 лет высадки человека на Луне - 15%
- 90-летие начала первой мировой войны - 8%

Но сколь не сопоставимы бывают потери от военных действий с жертвами ДТП. В Афганскую кампанию 1979 – 1989 г.г. погибло 14751 и ранено 53753 человека из числа военнослужащих. За десять лет погибло и ранено меньше, чем за любой год в приведённой выше таблице. Складывается парадоксальная ситуация: мать боится отправить сына в армию – не дай Бог он погибнет или будет ранен в какой либо «горячей точке», или пострадает от «неуставных отношений» (в 2002 г. в Вооруженных силах России вследствие неуставных взаимоотношений погибли 1 тыс. 200 солдат.) и спокойно отправляет его в школу, хотя её сын подвергается при этом гораздо большему риску.

Из таблицы с непереложностью вытекает также, что ситуация принципиально не меняется в течение многих лет. Ни государство с его многочисленными структурами, ни общественность, ни сами люди не предпринимают действенных, спасительных мер.

Тем большую важность приобретает эта тема в учебном курсе «Безопасность жизнедеятельности».

Богатый материал для размышлений составляет приведённая ниже табл. 25.3, относящаяся к Санкт-Петербургу

Таблица 25.3

**Справка о дорожно-транспортных происшествиях
в Санкт-Петербурге в 1996 - 2008 гг.**

Показатели	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2007	2008
Количество ДТП:	5227	5691	5864	6886	8397	8866	9219	8814
Всего погибло людей:	528	581	662	685	825	752	694	613
в т.ч. детей:	33	26	22	18	24	15	13	12
Всего ранено людей:	5375	5895	6241	7615	9333	10155	10673	10213
в т.ч. детей:	684	803	758	790	828	764	743	713

Число ДТП велико (больше только в Москве, Московской и Свердловской областях) и постоянно растёт. Число погибших стабильно составляет 10% от числа ДТП, а погибшие дети могли бы составить школьный класс. Число раненых больше числа ДТП!

На месте происшествия погибают 65% людей, причём 2/3 погибает внутри транспортных средств.

Эти события развиваются на фоне 1189200 зарегистрированных в Санкт-Петербурге автомобилей, из которых 89,42% легковых, а 84,69% из них находятся на правах частной собственности. Ежегодно сотрудниками ГИБДД

Санкт-Петербурга задержано ~25 тыс. водителей, находившихся в состоянии алкогольного опьянения. Анкетный опрос водителей индивидуальных автомобилей и инспекторов дорожно-патрульной службы ГИБДД, проведенный в 2004 г., показывает, что абсолютное большинство водителей вполне осознанно идет на нарушение ПДД (не нарушали правила в течение месяца менее 10%).

Самый высокий уровень аварийности регистрируется в июне - октябре с максимумом в августе. Самыми «аварийно-опасными» днями недели традиционно являются пятница, суббота и воскресенье. В общей сложности на эти дни приходится практически половина от общего количества ДТП, числа погибших и раненых в них людей. Кроме того, происшествия, совершенные в пятницу и субботу, характеризуются самой высокой тяжестью последствий. В течение суток наибольшее количество ДТП было совершено в период с 16 до 20 час., а самой высокой тяжестью последствий характеризовались происшествия в ночное время - с 0 до 7 часов.

Автомобильные аварии зависят и от цвета машины. Самый безопасный автомобиль цвета серый металлик. Окрашенные в этот цвет автомобили попадают в ДТП в 2 раза реже, чем окрашенные в белый цвет. Низкий уровень аварийности имеют также автомобили, окрашенные в желтый, красный и синий цвета. Самыми рискованными являются машины черного, коричневого и зеленого цвета.

В соответствии с Правилами дорожного движения специальные машины оснащены спецсигналами – проблесковыми маячками. Синим сигналом оснащены автомобили «Скорой помощи», МВД, МЧС, Банка России, пожарной охраны. Синим и красным проблесковыми маячками оснащены автомобили ГИБДД, Военной автомобильной инспекции, ФСБ, Федеральной службы охраны. Автомобили дорожных служб, автоцистерны, эвакуаторы и др. оснащаются оранжевым проблесковым маячком, который не предоставляет никаких льгот, а лишь свидетельствует о том, что данное транспортное средство может создать аварийную ситуацию на дороге. Маячок бело-лунного цвета устанавливается на автомобили Федеральной почтовой службы и инкассаторские машины. Включение этого сигнала означает, что данный автомобиль подвергся нападению.

Психологические качества участников дорожного движения, способствующие ДТП:

- неуважение к нормам, правилам, стремление к свободе поведения;
- чрезмерная уверенность в себе и неуважение к окружающим;
- беспечность, ветреность;
- безразличие к общественному мнению;
- несдержанность, склонность к конфликтам;
- высокая напряженность, взвинченность;
- повышенная тревожность и неуверенность в себе, нерешительность;
- плохие способности к планированию, самоконтролю, непрактичность;
- плохие способности к абстракциям, к выявлению связей между

явлениями, прогнозированию развития событий.

Конкретные проявления названных качеств представлены в приведённой ниже табл. 25.4.

Таблица 25.4

ДТП, связанные с водителями

<i>№ n/n</i>	<i>Основные причины ДТП</i>	<i>Доля погибших в результате ДТП по этой причине (%)</i>	<i>Доля раненых в результате ДТП по этой причине (%)</i>
1	Превышение скорости движения	26,88	25,57
2	Выезд на встречную полосу движения	19,16	14,19
3	Отсутствие прав на управление транспортным средством	11,92	13,26
4	Управление в состоянии опьянения	10,56	12,11
5	Несоблюдение очередности проезда	3,38	10,62
		Всего	
		71,90	75,75

Наиболее распространенные причины несчастных случаев с пешеходами трудно оценить в %-ном выражении, но можно ранжировать.

1. *Переход проезжей части дороги перед близко идущим транспортом.* Понятно, что пешеходы именно так ситуацию не оценивают, иначе это походило бы на самоубийство. Следовательно, есть какие-то причины, которые устойчиво удерживают эту экстремальную ситуацию на первом месте. Разобраться в оценке опасности поможет простая арифметическая операция - пересчитаем разрешенную в населённом пункте скорость движения автомобиля и получим, что шестидесяти км/час отвечает 16,7 м/с. Полезно отмерить для себя и крепко зрительно запомнить, что значит на местности 17 - 20 м. Именно это расстояние автомобиль проходит за 1 секунду. Полезно учесть ещё, что перевод взгляда с объекта на объект требует 0,2 секунды, а с одной стороны улицы на другую (без поворота головы) и поверхностного рассмотрения предмета от 0,3 до 0,55 секунды. Чтобы посмотреть налево и направо, человек затрачивает 1 секунду, за которую автомобиль успевает переместиться от первоначально отмеченного вами места.

Есть и другая сторона вопроса, которую должен учитывать пешеход. Это технические возможности автомобиля, проявляющиеся в данном случае в тормозном пути. Блиц-опросы студентов на занятии по этой теме неизменно показывают, с одной стороны, отсутствие общего впечатления (называются самые разные цифры тормозного пути), а, с другой – называются неверные величины: 3, 5, 8, максимум 10 м.

Реальная же обстановка иллюстрируется небольшой выборкой,

представленной в табл. 25.5.

Таблица 25.5

Тормозной путь автомобиля

Тип автомобиля	Коэффициент сцепления	Тормозной путь при начальной скорости движения (км/час), м		
		40	60	80
Легковой	0,85	12	25	43
	0,20	46	100	-
Автобус	0,85	16	34	60
	0,20	60	133	-
Большегрузный грузовой	0,85	19	39	68
	0,20	63	138	-

Коэффициент сцепления 0,85 – сухой, чистый асфальтобетон,

0,20 – гололед, замасленная асфальтобетонная дорога

2. *Переход дороги в неустановленном месте* – это вторая по рангу причина ДТП, связанная с пешеходом.

3. *Неожиданный выход из-за транспортного средства, деревьев, различных сооружений.* При скорости 80 км/ч и более вне поля зрения водителя практически находится участок дороги, расположенный впереди автомобиля на расстоянии от 60 до 120 метров. Такова природа зрения. Эти обстоятельства заметно увеличивают опасность происшествий при неожиданном появлении на дороге пешехода или животного, а также какой-нибудь другой помехи движению. Наиболее актуальна эта причина для детей. В соответствии с детской психологией – если не вижу опасности, значит – её нет. Более 64% детей попадают ДТП именно в результате неожиданного появления машины на проезжей части из-за неподвижно стоящего транспорта.

4. *Переход улицы на запрещающий сигнал светофора.*

5. *Алкогольное опьянение пешехода.*

Раздел шестой ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

26. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ВИДЫ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Официальная статистика утверждает, что в России 40 млн. человек живёт в экологически неблагоприятных условиях, 1 млн. – в условиях опасных загрязнений.

Экологическая безопасность выражается обеспечением защищенности жизненно важных интересов личности, общества, государства, природы, техники, информации от реальных и возможных опасностей, создаваемых антропогенным или естественным воздействием на окружающую среду. Глобальным объектом безопасности является биосфера (область активной жизни, охватывающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы), функционирование и сохранность которой только и делает возможным существование на Земле всех форм жизни, включая человека. Человеческое общество главным объектом и субъектом безопасности провозглашает человека – самое ценное и уязвимое, но наиболее опасное для самого себя и всего окружающего существо.

Экологическая безопасность требует создания такого качества окружающей человека среды, в которой ни один составляющий её экологический фактор не является лимитирующим или летальным. Экологическая безопасность достигается совокупностью технических, экономических, правовых, оборонных, медицинских и др. мероприятий, исключающих и предупреждающих вредное воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

Чтобы обеспечить свое существование, человечество должно иметь пищу, воду, кров, одежду и т.д. Это с неизбежностью предполагает образование различного рода отходов, которые поступают в окружающую среду. Во избежание ненужного, и даже непоправимого ущерба, наносимого природной среде, такое воздействие на среду должно тщательно планироваться. При этом следует сочетать удовлетворение потребностей человека за счет природы с активной защитой природной среды от последствий человеческой деятельности. Как правило, эти цели не исключают друг друга, хотя в некоторых случаях приходится принимать компромиссные решения.

Основные входные (вода, пища, топливо) и выходные (сточные воды, твердые отходы, загрязнители воздуха) потоки города с населением в 1 млн. человек (т/сутки):

- вода - 625 000; пища - 2000; уголь - 4000; нефть - 2800; природный газ 2700; топливо для автомобилей - 100;
- сточные воды - 500 000; твердые отходы - 2000; частицы - 150; диоксид серы - 150; оксид азота - 150; углеводороды - 1000; оксид углерода - 450.

Таким образом, деятельность человека причиняет ущерб окружающей среде независимо от его добрых намерений и задача состоит в том, чтобы сделать последствия этой деятельности наименее пагубными.

27. ЗАЩИТА АТМОСФЕРЫ

Огромное число вредных веществ находится в воздухе, которым мы

дышим. Это и твердые частицы, например частицы сажи, асбеста, и взвешенные жидкие капельки углеводородов и серной кислоты, и газы, такие, как оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы. Все эти загрязнения, находящиеся в воздухе, оказывают биологическое воздействие на организм человека: затрудняется дыхание, осложняется и может принять опасный характер течение сердечно-сосудистых заболеваний. Под действием одних содержащихся в воздухе загрязнителей (например, оксидов серы, азота и углерода) подвергаются коррозии различные строительные материалы, в том числе известняк и металлы. Растения также чувствительны к загрязнению воздуха.

Смог (от англ. *smoke* — дым и *fog* — туман), нарушающий нормальное состояние воздуха многих городов, возникает в результате реакции между содержащимися в воздухе выхлопными газами автомобилей углеводородами и оксидами азота.

Приведённая ниже табл. 27.1 отражает нормальный состав атмосферы Земли.

Таблица 27.1

Компоненты чистого сухого воздуха

Компонент	Содержание по объему, %
Азот (N ₂)	78,08
Кислород (O ₂)	20,94
Аргон (Ar)	0,93
Диоксид углерода (CO ₂)	0,03
Неон	Менее 0,002
Озон (O ₃)	Менее 0,00005

Земная атмосфера подразделяется на слои в соответствии с их температурой: тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера.

К основным загрязнителям атмосферы, которых, по данным ЮНЕП*, ежегодно выделяется до 25 млрд. т, относят:

- оксиды углерода (CO и CO₂) — 8000 млн. т/год;
- диоксид серы и частицы пыли — 200 млн. т/год;
- углеводороды (C_xH_y) — 80 млн. т/год;
- оксиды азота (N_xO_y) — 60 млн. т/год.

* ЮНЕП — Программа ООН по окружающей среде

Оксид серы IV (SO₂) и оксид серы VI (SO₃). Выделяются в атмосферу в основном в результате работы теплоэлектростанций при сжигании бурого угля и мазута, а также серосодержащих нефтепродуктов и при получении многих металлов из сульфидных руд. При растворении в воде образуют кислотные дожди, которые губят растения, закисляют почву, увеличивают

кислотность озер. В Норвегии, например, в 80-е годы из-за кислотных дождей погибало много рыбы, в этом была и большая доля вины российских предприятий (в основном комбината «Североникель», расположенного на Кольском полуострове).

Большую озабоченность в России вызывает огромный трансграничный перенос серы с Запада, составляющий примерно 2 млн. т оксидов серы в год, так как воздушные массы с Запада в нашу страну в связи с розой ветров в 7-10 раз превышают наши воздушные массы в Европе. Это в основном страны Восточной Европы и Украина, энергетика которых базируется на бурых углях.

Россия входит в Конвенцию по SO_2 и участвует во всех процессах, способствующих снижению выбросов оксидов серы в атмосферу. В основном это строительство заводов по производству серной кислоты по схеме: диоксид серы – триоксид серы – серная кислота. Используя оксиды серы как вторичное сырье, человечество для производства такого необходимого ему во многих отраслях промышленности продукта, как серная кислота, перестанет извлекать из недр ограниченные запасы серы.

Разработано большое число методов для улавливания диоксида серы из отходящих дымовых газов. Весьма привлекательными оказались скрубберные установки, дающие отходы в виде продуктов, имеющих спрос на рынке: один из таких скрубберов производит серу высокой чистоты, другой — разбавленную серную кислоту.

Оксиды азота (N_xO_y). В природе оксиды азота образуются главным образом при лесных пожарах. Высокие концентрации оксидов азота в городах и окрестностях промышленных предприятий связаны с деятельностью человека. В значительных количествах оксиды азота выделяют теплоэлектростанции и двигатели внутреннего сгорания. Производство взрывчатых веществ и азотной кислоты — еще два источника выбросов оксидов азота в атмосферу.

Загрязняют атмосферу:

- N_2O (NNO) — (веселящий газ), обладает наркотическими свойствами;
- NO — оксид азота (II), действует на нервную систему человека, вызывает паралич и судороги, связывает гемоглобин крови и вызывает кислородное голодание;
- NO_2 (N_2O_4) — оксиды азота (V), при взаимодействии с водой образуют азотную кислоту. Вызывают поражение дыхательных путей и отек легких.

Оксиды азота принимают участие в образовании *фотохимического смога*. К фотохимическим процессам относится процесс образования *пероксиацетилнитрата* ($\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_5\text{N}$) на ярком солнечном свете из фрагментов несгоревшего углеводородного топлива, кислорода и диоксида азота. При

концентрациях пероксиацетилнитрата 0,1-0,5 мг/м³ он может вызывать раздражение слизистой оболочки глаз и гибель растений, что наиболее характерно для южных солнечных городов. Уровни фотохимического загрязнения воздуха в городах тесно связаны с режимом движения автотранспорта. В период высокой интенсивности движения утром и вечером отмечается пик выбросов в атмосферу оксидов азота и углеводов.

Наблюдается большее количество заболеваний верхних дыхательных путей у населения, подвергавшегося воздействию высоких уровней оксидов азота, по сравнению с группой людей, которые находились в условиях меньшей концентрации N_xO_y . Люди с хроническими заболеваниями дыхательных путей (эмфизема легких, астма), а также страдающие сердечно-сосудистыми заболеваниями, более чувствительны к прямым воздействиям оксидов азота.

Оксид углерода (II), угарный газ (CO). Концентрация угарного газа в городском воздухе больше, чем любого другого загрязнителя. Однако поскольку этот газ не имеет ни цвета, ни запаха, ни вкуса, наши органы чувств не в состоянии обнаружить его.

Естественным путём образуется 90% атмосферного угарного газа, а в результате деятельности человека – 10%.

Самый крупный источник оксида углерода в городах — автотранспорт. В большинстве городов 55 - 60% всего угарного газа антропогенного происхождения попадает в воздух вследствие неполного окисления углерода в моторном топливе.

Другой источник оксида углерода — табачный дым, с которым сталкиваются не только курильщики, но и их ближайшее окружение. Доказано, что курильщик поглощает вдвое больше оксида углерода по сравнению с некурящим.

Оксид углерода, поступающий в кровь, конкурирует с кислородом за молекулы гемоглобина. Оксид углерода соединяется с молекулами гемоглобина прочнее, чем кислород. Чем больше оксида углерода содержится в воздухе, тем больше гемоглобина связывается с ним и тем меньше кислорода достигает клеток. По этой причине оксид углерода при повышенных концентрациях представляет собой смертельно опасный яд.

Для уменьшения выбросов угарного газа выхлопные газы доокисляются воздухом в присутствии катализатора (Pt/Pd — платина-палладиевый катализатор). В Москве, например, по решению мэрии не оформляют покупку автомобилей иностранных марок до 1985 г. выпуска, т.е. без установленных каталитических дожигателей на выхлопные газы. Эффективность каталитических преобразователей со временем уменьшается и необходимо регулярно осуществлять повторные проверки выхлопных газов автомобилей на содержание CO. Борьба за качество воздуха во всех странах продолжается, поскольку пробег автомобилей непрерывно растет. Этот неограниченный рост можно было бы сократить как за счет создания новых видов и систем общественного транспорта, так и перехода на автомобили с

двигателями, работающими на водороде, или с электродвигателями.

Оксид углерода (IV), углекислый газ (CO_2). Влияние углекислого газа связано с его способностью поглощать инфракрасное излучение (ИК) в диапазоне длин волн от 700 до 1400 нм.

Земля, как известно, получает практически всю свою энергию от Солнца в видимой области спектра (400 - 700 нм), в которой углекислый газ прозрачен (т.е. не поглощает видимый свет солнечного излучения). Нагретая поверхность земли испускает инфракрасные лучи, которые уже не могут уйти в космическое пространство, потому что их поглощают молекулы диоксида углерода. Таким образом, атмосфера нагревается; этот процесс называется *парниковым эффектом*. Проблема парникового эффекта состоит, в частности, в том, что если среднегодовая температура возрастет на 1°C , то в результате таяния ледников уровень Мирового океана поднимется на 1,5 м.

Основной вклад в рост концентрации углекислого газа в атмосфере даёт сгорание горючего, сжигание которого из года в год растет быстрыми темпами. Так, с 1850 г. содержание CO_2 в атмосфере возросло с 0,027 до 0,033% в связи с интенсивной техногенной деятельностью; человечество сожгло в XX в. одних только ископаемых видов топлива столько, сколько за весь период своего существования до XX в. Известно также, что с 1990 по 2000 г. средняя температура на планете выросла на 0,6 градуса (ровно на такую же величину она поднялась за 100 предыдущих лет). Однако связывать наблюдающееся потепление климата с парниковым эффектом со 100%-ной уверенностью пока ещё нет достаточно корректных научных оснований.

Тем не менее, рядом стран (кроме США) подписан так называемый Киотский протокол, который ограничивает странам-участникам этого соглашения выброс в атмосферу парниковых газов. В 2004 г. Россия присоединилась к этому международному соглашению.

Углекислый газ при содержании его в воздухе, например, помещения, 5% может вызвать одышку и головную боль, а при 10%-ной концентрации приводит к потере сознания и смерти от кислородного голодания.

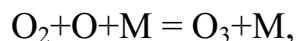
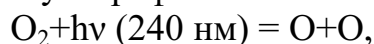
Механизм вывода углекислого газа из атмосферы сводится к поглощению его в результате фотосинтеза растений, а также связыванию его в океанских водах по реакции: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+$.

Кислород (O_2). Кислород на Земле создан самой жизнью. Примерно 2 млрд. лет назад содержание свободного кислорода в земной атмосфере начало возрастать практически с нуля. В небольших количествах он образовывался, когда молекулы воды, выделявшиеся из горных пород, распадались под действием солнечной радиации, а освобождавшиеся при этом атомы кислорода соединялись в молекулы. После того как из части атмосферного кислорода под действием жесткого солнечного ультрафиолетового излучения сформировался защитный озоновый слой, начали развиваться наземные растения и животные. С течением времени содержание кислорода в атмосфере значительно менялось, поскольку

менялись уровни его образования и использования.

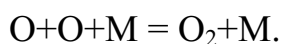
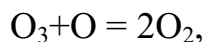
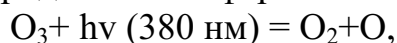
Главным продуцентом кислорода на Земле служат *зеленые водоросли поверхности океана (60%) и тропические леса суши (30%)*. Тропические леса Амазонки называют легкими планеты Земля. Ранее в литературе высказывались опасения, что возможно уменьшение количества кислорода на Земле вследствие увеличения объема сжигаемого ископаемого топлива. Но расчеты показывают, что использование всех доступных человеку залежей угля, нефти и природного газа уменьшит содержание кислорода в воздухе не более чем на 0,15% (с 20,95 до 20,80%). Более существенная проблема — вырубка лесов, приводящая к возникновению кислородных «паразитов» — стран, которые живут за счет чужого кислорода. Например, США за счет своих растений имеет только 45% необходимого кислорода, Швейцария — 25%.

Озон (O_3). Озон находится в верхних слоях стратосферы и в нижних слоях мезосферы. Он образует озоновый слой, толщина которого составляет примерно 20 км, а его середина располагается на высоте 25-30 км над поверхностью Земли. Озон образуется в результате протекания следующих фотохимических (с участием ультрафиолетового облучения) реакций:



где M — различные составляющие атмосферы, например, кислород или азот.

В свою очередь, поглощая солнечное ультрафиолетовое излучение и защищая Землю от его смертоносного действия, озон и атомарный кислород могут реагировать в кислородной атмосфере согласно реакциям:



Эти реакции образуют так называемый цикл Чепмена.

Озон поглощает УФ-лучи настолько эффективно, что излучение с λ около 250 нм при прохождении через озоновый слой ослабевает в 10^{30} раз.

Наиболее распространенной количественной оценкой состояния озона в атмосфере является толщина озонового слоя — это толщина слоя озона, приведенного к нормальным условиям, которая в зависимости от сезона, широты и долготы колеблется от 2,5 до 5 относительных мм. Области с уменьшенным содержанием на 40 — 50% озона в атмосфере называют «*озоновыми дырами*».

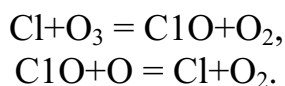
Около 90% озона находится в стратосфере. Долгое время считалось, что основной причиной истощения озонового слоя являются полеты космических кораблей и сверхзвуковых самолетов, а также извержения вулканов и другие природные явления.

Разрушительное действие *хлорфторуглеродных соединений (ХФУ)* на стратосферный озон было открыто в 1974 г. американскими учеными —

специалистами в области химии атмосферы Ш. Роулендом и М. Молина (в 1996 г. за открытия в этой области им присуждена Нобелевская премия). С тех пор не раз предпринимались попытки ограничить выброс ХФУ в атмосферу, и, тем не менее, сейчас во всем мире ежегодно производится около миллиона тонн газообразных веществ, способных разрушить озонный слой.

ХФУ, часто встречающиеся в быту и в промышленном производстве, — это *пропелленты* в аэрозольных упаковках, *хладоагенты (фреоны)* в холодильниках и кондиционерах. Они применяются и при производстве вспененного полиуретана, и при чистке электронной техники.

ХФУ — высокостабильные соединения и поскольку они не поглощают солнечное излучение с большой длиной волны, они не могут подвергнуться его воздействию в нижних слоях атмосферы а поднимаются вверх и коротковолновое излучение высвобождает из них атомы свободного хлора. Свободные атомы хлора в соответствии с циклом Чепмена затем вступают в реакцию с озоном:



Таким образом, разложение ХФУ солнечным излучением создает каталитическую цепную реакцию, согласно которой один атом хлора способен разрушить до 100 000 молекул озона. Время жизни двух самых опасных фреонов — Ф-11 и Ф-12 — от 70 до 100 лет. Этого вполне достаточно, чтобы в ближайшее время ощутить на себе последствия сегодняшней экологической неграмотности. Если сохранятся современные темпы выброса ХФУ в атмосферу, то в ближайшие 70 лет количество стратосферного озона уменьшится на 90%. При этом весьма вероятно, что:

- рак кожи примет эпидемический характер (ожидается, что каждый процент сокращения озонного слоя повлечет за собой увеличение числа случаев заболевания раком кожи на 5 — 6%);
- резко сократится количество планктона в океане;
- исчезнут многие виды животных, например, ракообразные;
- УФ-излучение неблагоприятно скажется на сельскохозяйственных культурах.

Пыль. Причины основных выбросов пыли в атмосферу — это пыльные бури, эрозия почв, вулканы, морские брызги. Около 15 — 20% общего количества пыли и аэрозолей в атмосфере — дело рук человека: производство стройматериалов, дробление пород в горнодобывающей промышленности, производство цемента, строительство. Например, во Франции приблизительно 3% общего объёма производимого цемента выбрасывается в атмосферу. Пыль, осевшая в промышленных городах, содержит 20% оксидов железа (Fe_2O_3), 15% оксида кремния (SiO_2) и 5% сажи (С). Промышленная пыль часто включает также оксиды различных металлов и неметаллов, многие из которых токсичны (оксиды марганца, свинца,

молибдена, ванадия, сурьмы, теллура).

Пыль и аэрозоли не только затрудняют дыхание, но и приводят к климатическим изменениям, поскольку отражают солнечное излучение.

Основные санитарные требования к качеству атмосферного воздуха.

Основным критерием контроля качества атмосферного воздуха является предельно допустимая концентрация (ПДК) токсичных веществ. При санитарной оценке качества атмосферного воздуха принято выражать содержание загрязняющих веществ в мг/м^3 воздуха. Это выражение концентрации применимо для любого агрегатного состояния примесей. За рубежом, например в США, часто пользуются другой концентрацией:

$$\begin{aligned} \text{млн.}^{-1} &= (\text{объем загрязнений}) / (10^6 \text{ объемов загрязненного воздуха}) = \\ &10^{-4} \% (\text{объемных}), \\ \text{мг/м}^3 &= (\text{млн.}^{-1}) \cdot M / 22,4 \end{aligned}$$

где M — молекулярная масса загрязнителя; 22,4 — объем в литрах 1 моля газа при 0°C и 760 мм рт. ст.

Основные организации, контролирующие выбросы предприятий в атмосферный воздух, — санитарно-эпидемиологические станции (СЭС); территориальные управления Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды; Государственная инспекция по контролю за работой газоочистных и пылеулавливающих установок.

Для городов, например, с населением меньше 250 тыс. человек приняты следующие нормы фоновых концентраций основных токсикантов:

$$\begin{array}{ll} \text{SO}_2 — 0,1 \text{ мг/м}^3 & \text{CO} — 1,5 \text{ мг/м}^3 \\ \text{NO}_2 — 0,03 \text{ мг/м}^3 & \text{пыль} — 0,2 \text{ мг/м}^3 \end{array}$$

28. ЗАЩИТА ГИДРОСФЕРЫ

Гидросферой называют водную оболочку Земли. Это совокупность океанов, морей, озер, прудов, болот и подземных вод. Гидросфера — самая тонкая оболочка нашей планеты, она составляет лишь $10^{-3}\%$ общей массы планеты. Общий объём гидросферы Земли примерно равен 800 млн. км^3 , причём, большая часть воды — 370 млн. км^3 — приходится на Мировой океан; 340 млн. км^3 — на долю «связанной» воды земной коры (включая воду живых организмов); приблизительно 13 тыс. км^3 воды в виде пара находится в атмосфере и немногим более 90 млн. км^3 составляют пресные воды суши.

Роль воды во всех жизненных процессах общепризнанна. Без воды человек может жить не более 3 суток, за год он потребляет около 1 т воды. Растения содержат 90% воды.

Сельское хозяйство является основным потребителем пресной воды. Вода идет на мелиорацию, обслуживание животноводческих комплексов. Так, необходимо воды для выращивания

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ т пшеницы} & — 1500 \text{ т} \\ 1 \text{ т риса} & — 7000 \text{ т} \end{array}$$

1 т хлопка — 10 000 т

Вода необходима практически всем отраслям промышленности. Так, требуется воды на производство

1 т чугуна — 50 — 150 т

1 т пластмасс — 500 — 1000 т

1 т цемента — 4500 т

1 т бумаги — 100000 т

На электростанциях мощностью 300 тыс. кВт расход воды составляет 300 млн. т/год.

Все эти производства требуют только пресную воду. Расчеты показывают, что количество пресной воды составляет всего 2,5% всей воды на планете. Запасы пресной воды оцениваются в 90 млн. км³, причём распределены они крайне неравномерно: 72,2% — льды; 22,4% — грунтовые воды; 0,35% — атмосфера; 5,05% — устойчивый сток рек и вода озер. На долю воды, которую мы можем использовать, приходится всего 10⁻²% всей пресной воды на Земле.

Хозяйственная деятельность человека привела к заметному сокращению количества воды в водоемах суши: мелеют водоемы, исчезают малые реки, высыхают колодцы, снижается уровень грунтовых вод. Сокращение уровня грунтовых вод уменьшает урожайность окрестных хозяйств.

По количеству солей вода делится на: *пресную* (<1 г/л солей), *засоленную* (до 25 г/л солей) и *соленую* (> 25 г/л солей). В океане, например, — 35 г/л солей; в Балтийском море — 8-16 г/л; в Каспийском — 11-13 г/л; в Черном — 17-22 г/л.

Деградация природных вод связана в первую очередь с увеличением содержания в них соли. Количество минеральных солей в водах постоянно растет, даже в такой большой водной системе, как бассейн реки Волги с ее притоками Камой и Окой. В ряде небольших рек, например, в Северном Донце, вода уже не пресная, а соленая. Средняя минерализация рек Украины составляет 2 - 3 г/л. В настоящее время многие реки Урала не могут быть использованы как источники водоснабжения. Так, в Каму поступают промышленные стоки с минерализацией 1,5 - 5,0 г/л.

Основная причина засоленности вод — истребление лесов, распашка степей, выпас скота. Вода при этом не задерживается в почве, не увлажняет ее, не пополняет почвенные источники, а скатывается через реки в море. В качестве мер, принятых в последнее время для снижения засоленности рек, используется посадка лесов.

Громаден объем сброса *дренажных вод*, достигающий 25 - 35 км³. Системы орошения потребляют обычно 1 - 2 тыс. м³/га, их минерализация составляет до 20 г/л. Огромен вклад в минерализацию воды сбросы *промышленных стоков*. Объем промышленных стоков в России, например, в 1996 г. был равен стоку такой большой реки, как Кубань.

Наблюдается постоянный рост водопотребления как на производственные, так и на бытовые нужды. В среднем в городах с

населением 1 млн. человек, по данным США, потребляется 200 л/сутки воды на человека. По другим городам (литр/сутки):

Москва	— 400	Лондон	— 170
С.-Петербург	— 500	Париж	— 130
Берлин	— 250	Брюссель	— 85

Процессы, связанные с возвращением экосистемы к первоначальному состоянию, называются процессами *самоочищения*. К важнейшим из них относятся:

- осаждение грубодисперсных и коагуляция коллоидных примесей;
- окисление (минерализация) органических примесей;
- окисление минеральных примесей кислородом;
- нейтрализация кислот и оснований за счет буферной емкости воды водоема;
- гидролиз солей тяжелых металлов, приводящий к образованию малорастворимых гидроксидов и выделению их из раствора и др.

Основные характеристики *сточных вод*, влияющие на состояние водоемов: температура, минералогический состав примесей, содержание кислорода, водородный показатель pH ($\text{pH} = -\lg C_{\text{H}^+}$, где C_{H^+} — концентрация ионов водорода H^+ в исследуемой воде; в чистой воде $C_{\text{H}^+} = 10^{-7}$ моль/л, следовательно, $\text{pH} = 7$), концентрация вредных примесей. Условия спуска сточных вод в водоемы регламентируются «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами».

В зависимости от условий образования сточные воды делятся на три группы:

- *бытовые сточные воды* — стоки душевых, прачечных, бань, столовых, туалетов, от мытья полов и т.д. Их количество в среднем составляет 0,5 - 2 л/с. с 1 га жилой застройки города, они содержат примерно 58% органических и 42% минеральных веществ;
- *атмосферные сточные воды*, или ливневые, их сток неравномерен: 1 раз в год — 100 - 150 л/с. с 1 га; 1 раз в 10 лет — 200 - 300 л/с. с 1 га. Особенно опасны ливневые стоки на промышленных предприятиях. Из-за их неравномерности затруднены сбор и очистка этих стоков;
- *промышленные сточные воды* — жидкие отходы, которые возникают при добыче и переработке сырья.

Самым важным условием, необходимым для того, чтобы биохимические процессы в водоеме протекали правильно и обеспечивали самоочищение воды, является наличие в ней растворенного кислорода. Если кислорода недостаточно, то высшие организмы погибают. Органические соединения вместо окисления подвергаются анаэробному разложению с выделением сероводорода, углекислого газа, метана и водорода, создающих вторичные загрязнения водоема.

Главным критерием качества воды и атмосферы в нашей стране

являются *предельно допустимые концентрации* (ПДК). Но они установлены далеко не для всех веществ. Спуск в водоемы новых веществ, ПДК которых не определены, в нашей стране запрещен. Кроме того, часто используют значения ПДК не для сточных вод, а для водоема. Таким образом, появляется возможность достичь установленного ПДК простым разбавлением сточных вод, чем часто пользуются. Около половины сточных вод на Земле не подвергается специальной очистке перед сбросом в водоемы. Их обезвреживание заключается лишь в разбавлении чистой водой и самоочищении водоемов. Например, сточные воды заводов по производству полиэтилена и полистирола надо разбавлять в 30 раз; сточные воды от производства синтетического каучука — в 185 раз.

В России ежегодно образуется около 21 км^3 сточных вод, из них 16 км^3 сливаются в Волгу или ее притоки. Выбросы меди, цинка, хрома превышают ПДК. Поэтому принято специальное постановление по защите окружающей среды в бассейнах Волги и Урала.

В 90-х годах прошлого века в мире использовали 2 — 3 тыс. км^3 пресных вод, т.е. примерно 30% устойчивого мирового стока рек. Чтобы не погибнуть, чистить воду придется всем странам. Кроме того, пресная вода, удобная для использования, распределена крайне неравномерно. В Европе и Азии, где проживает 70% населения Земли, мировых запасов речных вод очень мало. Гидроресурсы нашей страны велики, однако 90% речного стока приходится на малонаселенные районы Севера и Востока (за Уралом у нас проживает 13 млн. граждан). На бассейны Каспийского и Азовского морей остаётся менее 8% общего годового речного стока России, проживает в этом регионе около 80% всего населения и сосредоточен основной промышленный и сельскохозяйственный потенциал.

Таким образом, влияние хозяйственной деятельности человека на кругооборот воды в природе привело к:

- сокращению количества воды в водоемах суши;
- росту водопотребления;
- исчерпанию самоочищающей способности водоемов;
- деградации природных вод.

Выход из положения — создание *замкнутых водооборотных систем*.

Для характеристики замкнутых водооборотных систем применяется критерий кратности использования воды в обороте:

$$n = Q_{\text{исп}} / Q_3,$$

где $Q_{\text{исп}}$ - общий объем воды, используемый предприятием ($\text{м}^3/\text{ч}$; $\text{м}^3/\text{т}$ сырья или продукции); Q_3 - забор потребляемой свежей воды.

Чем больше кратность использования, тем совершеннее схема водоснабжения. В США в 1995 г. среднее значение кратности равнялось 7,5. В России в 1995 г. критерий кратности использования воды по отраслям составлял:

Нефтехимия

— 7,00

Черная и цветная металлургия	— 5,25
Пищевая промышленность	— 3,00
Теплоэнергетика	— 2,25
Производство стройматериалов	— 1,60
Легкая промышленность	— 1,30

В нашей стране планируется довести этот показатель в ближайшие годы до 7,00 в среднем по предприятиям, а в США — до 27.

Основные положения создания водооборотных систем:

1. Разработка научно обоснованных требований к качеству воды, используемой во всех технологических процессах и операциях. В подавляющем большинстве случаев нет необходимости в использовании воды питьевого качества.

2. Максимальное внедрение систем воздушного охлаждения вместо водяного. Так, например, в результате внедрения установок воздушного охлаждения на предприятиях нефтепереработки (Омский нефтеперерабатывающий завод и др.) потребление воды в среднем сократилось на 110 - 160 млн. м³/год.

3. Размещение на промышленных площадях комплекса производств должно обеспечить возможность многократного (каскадного) использования воды в технологических процессах и операциях.

4. Использование воды для очистки газов от водорастворимых соединений целесообразно только тогда, когда из газов извлекают, а затем утилизируют ценные компоненты.

5. Применение воды для очистки газов от твердых частиц допустимо только в замкнутом цикле.

29. ОХРАНА ЛИТОСФЕРЫ

Общая площадь суши Земли составляет 149,1 млн. км², из них пригодны для обитания людей 133 млн. км².

Основные виды загрязнения литосферы — *твёрдые бытовые и промышленные отходы*. На одного жителя в городе в среднем приходится в год примерно 1 т твёрдых отходов, причём эта цифра ежегодно увеличивается.

Твёрдые бытовые отходы. Во многих городах действуют заводы по переработке бытовых отходов, причём полная переработка мусора позволяет городу с населением в 1 млн. человек получать в год до 1500 т металла и почти 45 тыс. т компоста.

Правильно организованная технологическая свалка — это такое складирование твердых бытовых отходов, которое предусматривает постоянную, хотя и очень долговременную, переработку отходов при участии кислорода воздуха и микроорганизмов.

На заводе по сжиганию бытовых отходов наряду с обезвреживанием

происходит максимальное уменьшение их объема (до 90% исходного). Однако необходимо учитывать, что сами мусоросжигающие заводы могут загрязнять окружающую среду, поэтому при их проектировании обязательно предусматривается очистка выбросов. Производительность таких заводов по сжигаемым отходам приблизительно 720 т/сутки при круглогодичном и круглосуточном режимах работы.

В Японии, стране высокой бытовой культуры, налажен сбор в специальные контейнеры отходов полиэтилена, которые затем прессуются и из них создаются острова в Тихом океане для захоронения не утилизируемых в настоящее время отходов (например, ядерных отходов).

Во многих странах Европы вблизи больших магазинов установлены контейнеры для стеклянных банок и бутылок разного цвета. Специалисты подсчитали, что на собранном таким образом сырье в городе с населением 0,5 - 1 млн. человек может в течение года работать стекольный завод.

Твердые промышленные отходы и их переработка. В результате промышленной деятельности человека происходит загрязнение почвы, что приводит к выводу из строя земель, пригодных для сельского хозяйства. Основные виды промышленных отходов — шлаки тепловых электростанций и металлургических заводов, породные отвалы горнодобывающих предприятий и горно-обогатительных комбинатов, строительный мусор и т.д. В особую группу выделяют загрязнение почвы нефтепродуктами и другими химическими веществами, которые пагубно воздействуют на почвенные микроорганизмы и корневую систему растений.

Объем извлекаемой из недр горной массы в России составляет свыше 15 млрд. т/год. В хозяйственный оборот вовлекается около трети всего минерального сырья, а на производство готовой продукции расходуется менее 7% добытых полезных ископаемых. Очевидно, что нельзя без конца наращивать и без того колоссальные потоки отходов и попутных продуктов.

В железосодержащих шламах агломерационных фабрик черной металлургии, например, содержится больше железа, чем в добываемой руде. Промышленность стройматериалов и стройиндустрия добывают и потребляют ежегодно 3,5 млрд. т нерудного сырья, большая часть которого может быть заменена отходами. Хозяйство нашей страны несет также огромные потери, связанные со складированием отходов. В результате только на транспортировку отходов и содержание отвалов расходуются огромные средства.

В России разработана программа, в которой предусматривается в целях комплексной переработки природных ресурсов и сырья переход на безотходные и малоотходные производства. При этом обеспечиваются независимость экологической экспертизы и создание кадастра вторичных ресурсов для учета вторичного сырья. Однако этот процесс сильно затягивается, что усугубляет положение с охраной литосферы.

В заключение имеет смысл обратить внимание, по крайней мере, читателей на ещё одно обстоятельство, которое ускользает от строгого внимания как горожан, так и городских властей – фекалии выгуливаемых домашних животных. В Москве 1 млн. собак создают в год 280 тыс. фекалий.

30. ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ

В процессе питания удовлетворяется одна из важнейших физиологических потребностей человеческого организма, обеспечивающая его формирование, функционирование, устойчивость к неблагоприятным воздействиям внешней среды. Пища человека может быть подразделена на четыре группы. Первая группа – грудное молоко. Человек – млекопитающее, и для его нормального развития в очень важный и ответственный период младенчества природа предусмотрела питание молоком матери. Ко второй группе относится вода – основное составляющее тканей и органов. Вода имеет исключительное значение для здоровья взрослого человека. Третья группа – макронутриенты, то есть питательные вещества, которые человек употребляет в относительно больших количествах. Это главный источник энергии для деятельности человека. И, наконец, четвёртая группа – микронутриенты или вещества употребляемые в малых количествах, – витамины, микроэлементы, биологически активные вещества.

Пищевые продукты должны отвечать определенным требованиям:

1. быть полноценными и содержать в своем составе, прежде всего, необходимые организму незаменимые компоненты (не синтезируемые в организме аминокислоты, витамины, минеральные элементы и др.) в оптимальных количествах и соотношениях;
2. все химические компоненты продуктов питания должны соответствовать ферментным системам организма, обеспечивающим их полноценную утилизацию;
3. быть доброкачественными, не содержать возбудителей инфекционных, вирусных или паразитарных болезней, а также токсинов микробного и немикробного происхождения в концентрациях, превышающих гигиенические регламенты;
4. иметь хорошие органолептические показатели (цвет, запах, консистенция, вкус, температура, внешний вид и др.);
5. обладать хорошей перевариваемостью и усвояемостью.

В условиях высокой техногенной нагрузки на окружающую среду происходит загрязнение поступающей в пищу продукции земледелия, скотоводства и рыболовства. Пищевые продукты загрязняются *пестицидами, компонентами удобрений, кормовыми животноводческими добавками, ветеринарными препаратами, растворителями, микотоксинами, тяжелыми металлами, техническими химикатами, ингредиентами упаковочных материалов*. Сельскохозяйственная продукция, выращенная на полях с интенсивным использованием азотных удобрений, содержит высокое

количество нитратов, которые вызывают у детей метгемоглобанию. Продукты питания могут оказаться загрязненными и радиоактивными изотопами: стронцием-90, цезием-137. Широко известны случаи возникновения серьезных эндокринных заболеваний у детей, употреблявших мясо бройлеров, в пищу которых добавлялись гормоны. При несоблюдении санитарно-гигиенических и санитарно-противоэпидемических норм и правил пища может стать причиной различных заболеваний *микробной и немикробной этиологии*. Болезни, в механизме передачи которых принимает участие пища, могут вызываться *бактериями, вирусами, простейшими, гельминтами и микроскопическими грибами, а также ядовитыми примесями различного происхождения*.

В продукты питания в процессе их приготовления целенаправленно вводят пищевые добавки для улучшения их пищевых качеств и внешнего вида, увеличения сроков хранения, или совершенствования технологии производства. Допустимое содержание пищевых добавок в рамках Всемирной организации здравоохранения устанавливает комиссия «Codex Alimentarius». Несмотря на то, что пищевые добавки с индексом «Е» используются в большинстве стран Европы и мира, некоторые из них опасны и запрещены, хотя согласно данным Продовольственной комиссии ООН ряд западных фирм расширяют экспорт продуктов с такими добавками в так называемые «неэлитарные» страны.

Запрещены в России: E121, E123, E216, E217, E240, E924a, E924b.

Опасны:

- E102 – краситель, тартразин;
- E110 – краситель, «Солнечный закат»;
- E120 – краситель, кармин;
- E124 – краситель, пунцовый 4R;
- E129 – краситель, красный очаровательный AC;
- E155 – краситель, коричневый HT;
- E201 – консервант, сорбат натрия;
- E220 – консервант, диоксид серы;
- E222 – консервант, гидросульфит натрия;
- E223 – консервант, пиросульфит натрия;
- E224 – консервант, пиросульфит калия;
- E228 – консервант, бисульфит калия;
- E233 – консервант, табендазол;
- E242 – консервант, диметилдикарбонат;
- E297 – консервант, фумаровая кислота;
- E400 – стабилизатор, альгиновая кислота;
- E401 – стабилизатор, альгинат натрия;
- E402 – стабилизатор, альгинат калия;
- E403 – стабилизатор, альгинат аммония;
- E404 – стабилизатор, альгинат кальция;
- E405 – стабилизатор, пропиленгликольальгинат;

E501 – регулятор кислотности (разрыхлитель), карбонаты калия;
 E503 – регулятор кислотности (разрыхлитель), карбонаты аммония;
 E510 – регулятор кислотности (разрыхлитель), хлорид аммония;
 E513 – регулятор кислотности (разрыхлитель), серная кислота;
 E527 – регулятор кислотности (разрыхлитель), раствор аммиака;
 E636 – усилитель вкуса (аромата), мальтол;
 E637 – усилитель вкуса (аромата), этилмальтол.

Канцерогенны:

E131 – краситель, синий патентованный V;
 E142 – краситель, зелёный S;
 E210 – консервант, бензойная кислота;
 E211 – консервант, бензоат натрия;
 E212 – консервант, бензоат калия;
 E213 – консервант, бензоат кальция;
 E230 – консервант, дифенил;
 E249 – консервант, нитрит калия;
 E252 – консервант, нитрат калия;
 E280 – консервант, пропионовая кислота;
 E281 – консервант, пропионат натрия;
 E282 – консервант, пропионат кальция;
 E283 – консервант, пропионат калия;
 E330 – антиокислитель, лимонная кислота.

Из генетически модифицированных продуктов разрешены в России только модифицированный крахмал и модифицированная соя.

31. ПИТЬЕВАЯ ВОДА

Физиологическая потребность человека в воде при отсутствии физических нагрузок в регионах с умеренным климатом составляет 2,5 - 3,0 л/сут. При физических нагрузках эта потребность возрастает до 8 - 10 л/сут. Вода хорошего качества требуется для производства и обработки пищевых продуктов и напитков, изготовления лекарственных средств, личной гигиены.

В исследованиях по экологии человека проблемы обеспечения населения доброкачественной водой и в достаточных количествах рассматриваются в различных аспектах.

1. Характеристика запасов воды и источников водоснабжения, особенно в регионах, где отсутствует централизованный водопровод (поверхностные, подземные).
2. Качество воды, обусловленное природными условиями. Известно, что жесткие воды вызывают у людей мочекаменную и желчнокаменную болезни; в районах с ультрапресными водами чаще регистрируются сердечно-сосудистые заболевания.
3. Качество воды, обусловленное антропогенными факторами.

Загрязнение (промышленное, сельскохозяйственное, коммунально-бытовое) приводит к существенному ухудшению ее качества и может оказывать весьма интенсивное вредное воздействие на жизнедеятельность населения, вызывать заболевания, связанные с поступлением в организм химических веществ, обладающих токсическим, аллергенным, мутагенным, канцерогенным, эмбриотоксическим действием. С другой стороны, определенные антропоэкологические проблемы возникают и в связи с очисткой воды на водопроводных станциях. Хлорорганические соединения, образующиеся при хлорировании воды, богатой органическими веществами, по мнению специалистов, являются мощными канцерогенами. При хлорировании водопроводной воды содержащиеся в ней лямблии погибают. Однако их цисты могут сохранять свою жизнеспособность и при попадании внутрь человека превращаются во взрослых лямблий, которые паразитируют в желудочно-кишечном тракте, вызывая воспалительные процессы, главным образом, в тонком кишечнике и желчном пузыре. Это вызывает нарушение всасывания витаминов и питательных веществ, способствует возникновению поносов, дискинезий желчного пузыря и желчевыводящих путей, нарушению функций поджелудочной железы. Продукты обмена лямблий обуславливают развитие аллергических реакций – крапивницы, кожного зуда, экземы, бронхиальной астмы, эозинофилии и др.

Появилась опасность радиационного заражения воды продуктами радиоактивного распада. Эта опасность возникла в связи с бесконтрольным использованием при изготовлении водопроводных труб переплавленных стальных конструкций, побывавших в зоне радиоактивного облучения, в том числе чернобыльского лома. В зоне отчуждения Чернобыльской АЭС сосредоточено около 1 млн. тонн металлоконструкций, примерно такой же объём радиоактивного металла уже вовлечен в хозяйственный оборот украинскими металлургами.

4. Возможность самоочищения воды, которое может заметно улучшить ее качество или даже полностью ее очистить, если величина загрязняющих стоков не превышает возможности потенциала самоочищения.
5. Ситуации, в которых конкретный химический состав воды может повлиять на появление у людей ряда заболеваний, получивших название биогеохимических эндемий. Так, недостаток фтора в питьевой воде может вызвать кариес зубов, а избыток этого микроэлемента приводит к возникновению флюороза.
6. Вода может быть источником заражения инфекционными заболеваниями. Французский химик и микробиолог Луи Пастер говорил: «Человек выпивает 90% своих болезней». Кишечные

инфекции (холера, брюшной тиф, дизентерия и др.) передаются через воду, и водные вспышки этих заболеваний чаще всего носят массовый характер. Через воду могут передаваться также и некоторые природно-очаговые инфекции, например лептоспирозы.

7. Вода как среда обитания организмов - некоторые из которых служат, например, источниками тяжело протекающих биогельминтозов.
8. Проблемы размножения насекомых. Водоемы служат местами выплода кровососущих двукрылых насекомых, получивших название «гнус» (мошки, мокрецы, москиты и др.), которые не только раздражающе действуют на человека, но и служат переносчиками ряда тяжелых заболеваний - малярии, туляремии, лейшманиоза и др.

В последнее время врачей стало беспокоить ограничение простой питьевой воды в рационе людей в индустриально развитых странах за счёт неограниченного потребления других напитков, главным образом, соков. В Англии, например, 70% дошкольников и 50% учащихся младших классов никогда не пьют воду, а, испытывая жажду, тянутся к соку. У таких детей появились одни и те же болезненные симптомы: отставание в росте, нервозность, расстройство желудка.

Раздел седьмой

СУЩЕСТВОВАНИЕ ЧЕЛОВЕКА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ

32. АВТОНОМНОЕ ВЫЖИВАНИЕ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ

Значительный период своей истории Человек эволюционировал исключительно в природных условиях; выработал опыт, знания, приёмы и способы существования в самых разнообразных, порой весьма суровых, природных условиях. Благодаря техническому прогрессу, человек создал искусственную среду обитания, гарантирующую ему относительно безопасное и комфортное существование. Однако каким бы совершенным, автоматизированным, информатизированным ни был этот комфортный мир, человек в нем всегда существует лишь за счёт природы, ее ресурсов. Контакты с природой неизбежны – иногда в мягкой, иногда в жесткой форме, в том числе и в экстремальных ситуациях.

Экстремальной называется ситуация, которая содержит прямую угрозу жизни, здоровью человека или имуществу и при этом ограничена или исключена возможность помощи от других людей.

Она всегда характеризуется внезапностью, неожиданностью возникновения; появляется, как правило, помимо воли человека и бывает сопряжена со стрессовым состоянием человека, возможным ущербом здоровью в первые же секунды или минуты, необходимостью немедленных,

активных действий.

Экстремальные ситуации чаще возникают, когда человек вынужден находиться на значительном удалении от обжитого места. Они характерны прежде всего для людей рискованных профессий (геологи, археологи, ученые-естествоиспытатели, журналисты, охотники, военные, моряки, лётчики и др.) и людей, перемещающихся на большие расстояния (туристы, водители дальних рейсов и др.). Предпосылками для таких ситуаций могут быть:

- резкое изменение погодных условий,
- стихийное бедствие,
- преувеличение собственных возможностей в осложнённой ситуации,
- недостаточная квалификация специалиста,
- потеря ориентирования,
- отказ техники, транспортных средств,
- преследование неприятелем и др.

32.1 Вынужденная смена климатогеографических условий

Во всех случаях, когда человек меняет место своего нахождения, он вынужден осваивать новые климатогеографические условия жизни и обитания. Россия на планете занимает не самое худшее в климатическом отношении место. Так, в горных массивах Непала и центральной части Австралии в период с июня по сентябрь столбик термометра поднимается до 100°C. В Чилийской пустыне Атакама располагается самое сухое место на Земле: в год выпадает только 0,1 мм осадков. Уганда держит первенство по количеству грозовых дней – их случается по 251 в год. В Бангладеш в 1986 г. были зафиксированы самые тяжелые градины – по 1 кг. В Антарктиде скорость ветра достигает 322 км/час. Самое высокое атмосферное давление на планете – 1083,8 мм ртутного столба, зарегистрировано на сибирском озере Агата.

Приспособление к новым климатогеографическим условиям жизни называется акклиматизацией и осуществляется комплексно по нескольким направлениям:

Освоение изменений температурного режима. К изменениям «холод — тепло» необходимо приучать себя постепенно, не стремиться быстро избавляться от «лишней» одежды, так как это может привести к переохлаждению организма и простуде, даже если оставшаяся одежда достаточно теплая.

Освоение изменений солнечного (радиационного) режима. Чрезмерное пребывание на солнце опасно и может привести к серьёзному заболеванию - тепловому или солнечному удару.

Освоение изменения суточного режима. Перемещение всего через два часовых пояса нарушает работу внутренних биологических часов организма, вызывая изменения температуры тела, кровяного давления, ритма дыхания и пульса, сна и бодрствования. Сбой нормального ритма

ведет к утомляемости, дезориентации, бессоннице и раздражительности.

Главные часы организма расположены в небольшом отделе головного мозга, который связан зрительным нервом с сетчаткой глаза. Клетки мозга получают от сетчатки информацию об освещенности окружения. Таким образом, свет является важнейшим фактором установки внутренних часов организма. Кроме температуры тела и других его параметров, свет регулирует выделение гормона мелатонина, производимого небольшой шишковидной железой, расположенной в центре головного мозга. Мелатонин влияет на настроение, точность движений и утомляемость. Мелатонин играет важнейшую роль в поддержании регулярного сна и биоритмов. Оказание помощи: приём снотворных средств, приём таблеток с мелатонином, натуральные средства: препараты женьшеня или элеутерококка (мощные адаптогены).

Освоение нового режима питания и питьевого режима. Как правило, и вода, и пища в разных географических районах имеют значительные различия — возможны расстройства желудка и т.д. Полезно переходить к новым продуктам и воде по возможности постепенно.

Период адаптации необходим не только при переходе к непривычным условиям жизни, но обязателен и при возвращении к обычным или привычным условиям, то есть и при реакклиматизации.

32.2 Автономное существование в природных условиях

При автономном существовании в безлюдной местности удовлетворение даже самых обычных жизненных потребностей иногда превращается в трудноразрешимую проблему. Жизнь человека становится зависимой не только от привычных критериев — образования, профессиональных навыков, материального положения и т.д., а совсем от иных — воли к жизни, жизненного опыта, смекалки, сноровки, окружающей природы, от наличия или отсутствия водоемов, животных, съедобных растений.

Благоприятный исход автономного существования во многом зависит от психофизических качеств человека, физической подготовленности, выносливости и др.

Основа успеха в борьбе с силами природы — умение человека выжить. Это слово обычно употребляется в совершенно конкретном смысле, обозначая «остаться в живых, уцелеть, уберечься от гибели». Однако в связи с проблемой «человек в экстремальных условиях природной среды» этот термин приобрел иное значение.

Под выживанием понимают активные, целесообразные действия, направленные на сохранение жизни, здоровья и работоспособности в условиях автономного существования.

Человек погибает при отсутствии воздуха, воды и пищи. Граничные условия выживания довольно ёмко формулируются в простом и легко

запоминающимся мнемоническом правиле: время жизни человека ограничено 3-мя минутами без воздуха, 3-мя сутками без воды и 30-ю сутками без еды. (Бывают исключения, но они подтверждают правило.)

32.2.1 Проблема воздуха

В условиях вынужденной автономии человек довольно редко оказывается закрытым в замкнутом пространстве. И если это случается, приходится иметь в виду, что 1 человеку на 1 час требуется 1 м³ воздуха. Чаще всего возникают условия конкуренции в использовании кислорода. Например, решается вопрос, что предпочесть - освещение и обогрев укрытия газовой горелкой или спиртовкой, либо экономию кислорода для дыхания.

32.2.2 Проблема воды

Проблема имеет две стороны. Это, во-первых, сокращение затрат воды и всемерное удержание её в организме, а, во-вторых, поиски источников воды и подготовка её к употреблению.

Вода входит в состав тканей человеческого организма и составляет примерно 60% массы тела мужчины и 55% – женщины, что соответствует более высокому содержанию жира в женском организме. Вода распределена в организме следующим образом: 42% воды приходится на внутриклеточную жидкость, а остальная часть – на внеклеточную жидкость. На мускулатуру приходится приблизительно 50%, на скелет – 12,5%, на кровь – 5% всей воды организма.

Вода является не только средой, в которой происходят все биохимические превращения в организме, но и активным участником этих процессов. Главные биохимические функции воды:

1. растворитель и стабилизатор биологически-активных молекул и ионов;
2. регулятор теплового баланса в организме;
3. транспортная;
4. механическая, способствующая сохранению внутриклеточного давления и формы клеток;
5. структурная;
6. синтетическая и гидролитическая – как субстрат в синтезе или разложении биомолекул;
7. электродонорная – как источник электронов при трансформации энергии.

Обеднение организма на более чем 10% вызывает глубокие расстройства в деятельности органов и при потере 20 – 25% ведет к гибели человека.

Минимальное потребление воды, необходимое для поддержания водного баланса в организме, составляет примерно 1,1 л. В обычной жизни в

организм поступает большее количество воды, и её избыток выводится.

Суточная потеря воды человеком, равная 1,5 л распределяется следующим образом: моча 0,5 л; пот 0,5 л; потери при дыхании 0,4 л; фекалии 0,1 л. Потери воды резко возрастают в случаях рвоты (морская болезнь, пищевое отравление, травма, сопровождающаяся сотрясением мозга), поноса, связанных с болезненным состоянием человека. Обезвоживанию организма способствует употребление алкогольных напитков.

Суточное возмещение потерь воды складывается из:

- ~1,1 л воды напитков, соков, чая, супов, воды, содержащейся в твёрдых продуктах (овощи, хлеб (~35%)) и т.д.;
- метаболическая вода (при усвоении 100 г жира в результате обмена веществ образуется 107 мл воды, 100 г углеводов – 55 мл воды, 100 г белка – 41 мл воды).

Источники воды:

1. Родник, ручей, река, почвенные воды.
2. Озеро, болото, лужа.
3. Осадки (дождевая вода, роса, изморозь, иней, снег, лёд).
4. Сок растений, кровь животных.
5. Колодцы.
6. Конденсат.

Очистка воды:

1. Фильтрация (слой почвы, песок, древесный уголь, ткань).
2. Обеззараживание (кипячение, добавление марганцовки (KMnO_4) до слабо-розового цвета с последующим отстаиванием и фильтрованием тёмного осадка (MnO_2), 2 – 3 капли 5% раствора I_2 на 1 л воды, 1 – 2 таблетки лантоцида на 1 л воды, кипячение в течение 30 – 40 мин с 100 – 150 г молодых веток хвойных деревьев, бересты молодой березы, корой дуба, вербы, ивы на ведро воды).

Этими способами нельзя очистить воду от ядохимикатов и химических удобрений.

32.2.3 Проблема питания

Голодание. В условиях вынужденной автономии могут случиться четыре случая голодания:

- абсолютное (или сухое, так как отсутствует не только пища, но и вода);
- полное (отсутствует пища, но вода имеется в достаточном количестве);
- неполное (употребление пищи в ограниченном количестве, недостаточном для восполнения энергопотерь);
- частичное (при достаточном количестве питания человек недополучает с пищей одно или несколько необходимых организму веществ, например, витаминов)

Продолжительность голодания. Оценим очень экономную суточную потребность человека в пополнении энергетических затрат как

приблизительно 1,8 тыс. ккал (1 ккал = 4,1868 Дж). (Для примера, суточная потребность в энергии женщины 40 – 59 лет, занимающейся преимущественно умственным трудом составляет 2,2 тыс. ккал, а потребность мужчины в возрасте 18 – 29 лет, занимающегося тяжёлым физическим трудом – 4,3 тыс. ккал. Осредненный мировой показатель пищевых энергетических потребностей определен экспертами Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) и Всемирной организацией здравоохранения в 2385 ккал в сутки на человека.) Каковы же возможности человеческого организма покрыть эти затраты за счет внутренних ресурсов в условиях голодания? Если предположить, что средний человек имеет массу 70 кг, то его реализуемые запасы складываются из 15 кг жира, 6 кг мышечного белка и 0,225 кг гликогена. (Гликоген – животный аналог крахмала – основной запасной углевод. Образуется из сахара крови в печени и мышцах и откладывается там же.) Если все 15 кг жира превратить в энергию, то можно получить 135 тыс. ккал. Запасам мышечного белка и гликогена соответственно отвечают 24 и 0,9 тыс. ккал. Таким образом, полное истощение человека может дать 159,9 тыс. ккал. Однако по данным физиологов смерть человека наступит намного раньше, а, именно, при исчерпании всего 40 – 45% имеющихся резервов. Следовательно, в распоряжении человека оказывается $159,9 \times 0,40 = 64$ тыс. ккал энергии, которой хватит на: $64 \text{ (тыс. ккал)} / 1,8 \text{ (тыс. ккал/сут.)} = 35,6$ суток. Реальные возможности голодания зависят от многих факторов и для людей разного возраста, комплекции и состояния здоровья колеблются в большом временном интервале.

Вхождение в вынужденное голодание. Прежде чем войти в голодание, необходимо оценить создавшуюся ситуацию и составить стратегию поведения, учитывая накопленный к настоящему времени опыт:

- 2 – 3 суток голодания при употреблении воды не сказываются отрицательно на состоянии организма.
- Избегайте резкого перехода к голоданию, лучше постепенно снижать объём потребляемой пищи и её калорийность. Но, если вошли в голодание, лучше совсем не есть, чем использовать дробное питание.
- При уменьшении питания больше пейте воды (лучше теплой), это особенно важно в первые дни голодания, когда организм теряет много жидкости.
- Доведите до минимума затраты энергии – максимально снизьте двигательную активность, больше лежите; сберегайте тепло тела. (Теплая одежда, шапка, варежки.)
- Критическое состояние наступает на 30-е – 40-е сутки.

Выход из голодания. Первые сутки – вода, жидкий чай с глюкозой (сладкий отвар ягод). Начиная со вторых, – отвары из растений, нежирные бульоны (птица), мелкоразмельченная пища (размоченный в воде хлеб). Пить и есть малыми порциями. Очистительные клизмы.

Переедание вряд ли грозит в условиях вынужденной автономии. Тем не менее, полезно знать, что решающий сигнал в мозг о необходимости перестать есть зависит не от количества поглощенной пищи, а от содержания в ней протеинов и углеводов. На поверхности 12-перстной кишки имеются такие же чувствительные бугорки, как и на языке. Они посылают в мозг разные сигналы в зависимости от того, поступили ли в неё углеводы или протеины (протеиновые сигналы гораздо сильнее, чем углеводные). Мозг получает также сведения о движениях стенки кишки, которые зависят от объёма поступившей пищи. Вместе все эти сигналы и диктуют «стоп» её приёму.

32.2.4 Холод и жара

Эти два противоположных состояния не только доставляют неудобства, но и могут угрожать здоровью и даже жизни человека.

Противостоять холоду (если нет внешних источников тепла) может только тепло, вырабатываемое нашим организмом. Чтобы согреться, необходимо двигаться, выполнять любую работу. Однако только этим проблема не решается. Необходимо ещё свести к минимуму потери тепла. Тепло излучается в пространство поверхностью нашего тела, поэтому важно по возможности уменьшить её, например, сгруппировавшись. Тепло разносится по организму кровью, которая в этом случае выполняет роль теплоносителя. Следовательно, потери тепла из-за излучения больше всего будут там, где больше всего кровеносных сосудов. А это – голова. Уменьшить потери тепла можно и при использовании теплоизоляторов, роль которых выполняет наша одежда и обувь. Одежда не греет нас, - она сохраняет тепло! Наиболее распространённым теплоизолятором является воздух, поэтому качество хорошо задерживающей тепло одежды определяется её структурой, удерживающей воздух.

Одно из условий противостояния жаре – не сочетать внешний источник тепла с внутренним, теплом, вырабатываемым нашим организмом. А другое условие – укрыться, теплоизолировать от внешнего источника.

33. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ В УСЛОВИЯХ ВЫНУЖДЕННОЙ АВТОНОМИИ

Любая вынужденная автономия сразу ставит перед человеком задачи, от решения которых в первую очередь зависит ее исход:

- преодоление страха и выход из возможного стрессового состояния;
- оказание помощи или самопомощи в случае травм или ранений;
- спасение имущества и запасов воды и продовольствия;
- установление связи или подача сигналов бедствия;
- добывание воды и пищи;
- сооружение временных укрытий, убежищ;
- сохранение жизни и здоровья;

- ориентирование в пространстве и времени, определение маршрута выхода к людям.

Рассмотрим возможные пути выполнения этих задач.

33.1 Преодоление страха и возможного стрессового состояния.

Главнейшим фактором, влияющим на разрешение трудностей автономного существования, является фактор внезапного одиночества и возникающее в связи с этим чувство страха, а возможно, и стрессового состояния.

Страх — первейшая реакция человека, попавшего в экстремальную ситуацию. Это естественная реакция на опасность, и она свойственна любому нормальному человеку. Именно страх за свою жизнь вызывает желание действовать во имя собственного спасения, и если человек знает, что он должен делать, страх обостряет реакцию, активизирует мышление.

Известны несколько градаций страха:

- испуг (первая реакция на угрозу),
- тревога (чувство неопределенности при ожидании неблагоприятного развития событий),
- боязнь (реагирование на реально видимую опасность),
- паника (неконтролируемый животный страх).

У каждого субъекта существует предел психической выносливости, по превышении которого он не способен на дальнейшее сопротивление чувству страха, впадая в хаотическое поведение или какое-то оцепенение. Шок, возникающий от страха, обычно длится от 15 до 30 минут.

Физиологическими проявлениями страха являются: усиленное сердцебиение, дрожь, слабость, мышечная заторможенность, пересыхание рта и горла, потливость, тошнота, головокружение, нехватка воздуха, урчание в животе, частые позывы к мочеиспусканию, непроизвольное опорожнение кишечника и мочевого пузыря.

Воздействуя на психику, страх вызывает нарушения восприятия, расстраивает память и мышление и не дает возможности сосредоточиться на чем-то одном. Самый сильный страх обычно возникает при явной угрозе собственной жизни и жизням наиболее близких человеку лиц.

Когда субъект считает, что есть какой-то выход из создавшегося положения, но он не может им воспользоваться — тогда возникает паника.

Страх перед неизвестным всегда более мучителен, чем страх перед видимой и понятной опасностью. Разжиганию страха способствует как вынужденное бездействие, так и утрата надежды и неизвестность. Страх перед смертью значительно усиливается в процессе ее ожидания.

Стресс — состояние сильного нервного напряжения. Может быть длительным и кратковременным. В случае длительного стрессового

состояния можно выделить три фазы:

- реакция тревоги (фаза мобилизации защитных сил);
- фаза стабилизации;
- истощение.

Преодоление стресса и страха:

- **Аутотренинг.** Человек, знакомый с методикой аутотренинга, способен в считанные минуты расслабиться, успокоиться, беспристрастно проанализировать ситуацию. Однако заставить себя успокоиться чисто волевым усилием не всегда возможно; для этого нужно владеть хотя бы простейшей методикой. Даже заставив себя досчитать до 30 с закрытыми глазами, можно добиться первого результата — успокоиться. Хороший результат дают и дыхательные упражнения, входящие в разминочные комплексы многих видов единоборств.
- **Анализ ситуации и выработка плана действий.** Неподготовленному человеку кажется, что он ничего не знает и не умеет, но стоит разделить ситуацию на составляющие и окажется, что даже самое трудное под силу любому человеку в критической ситуации. Другими словами, одна очень важная, кажущаяся невыполнимой задача — выжить в невыносимо сложных условиях подменяется более мелкими, понятными, выполнимыми задачами детального плана и это успокаивает и воодушевляет человека.
- **Мобилизация сознания и воли на активные действия.** Замечено, что человек поддается страху, панике, если действует, исходя только из инстинкта самосохранения. Если же перед ним стоит важная задача спасательного или военного характера — создание условий для выживания становится лишь средством для достижения цели, и задача выполняется.

33.2 Установление связи или подача сигналов бедствия.

Розыск людей, оказавшихся в экстремальной ситуации, нередко затрудняется тем, что его приходится вести на значительной территории. Поэтому терпящие бедствие должны использовать любые имеющиеся средства для подачи сигнала, обозначающего их местонахождение. Для этого могут использоваться различные пиротехнические средства: комбинированный сигнальный патрон ПСНД, сигнальные ракеты, патроны-мортирки. Для радиосигналов могут применяться специальные аварийные радиостанции, небольшие по размеру, которые при включении в течение трех часов подают аварийные сигналы.

Комбинированный сигнальный патрон ПСНД. Он представляет собой небольшой контейнер, заполненный специальным горючим составом для подачи сигналов днем или ночью. Его «дневной» конец заполнен составом, образующим при горении в течение 30 с густые клубы ярко-оранжевого дыма, а «ночной» (его без труда можно определить по

углублению в колпачке) горит ярко-малиновым пламенем. Для приведения патрона в действие его берут в левую руку, а правой, отвинтив предохранительный колпачок, достают из углубления запальный шнур. Затем, встав спиной к ветру и держа патрон в несколько согнутой руке, рывком дергают за шнур. На открытой местности сигналы видны на расстоянии до 10 — 12 км. В лесу следует отыскать участок с разреженной растительностью, опушку или холм, иначе сигнал может быть не увиден сверху.

Сигнальные ракеты (одноразовые и запускаемые с помощью ракетниц). Инструкция по применению расположена на корпусе. Дополнительный совет: корпус ракеты зажать в левой руке, держа чуть выше головы, направить строго вверх. Чтобы в момент рывка шнура она не изменила направления и не выскользнула из руки, ладонь предварительно насухо вытереть.

Патроны-мортирки пришли на смену громоздким сигнальным ракетам. Они запускаются при помощи стреляющего механизма размером с авторучку. Обычно комплект состоит из 10 штук пятнадцати миллиметровых сигнальных патрончиков, уложенных в ленту. Для подачи сигнала кнопку курка заводят в верхний вырез на корпусе. Затем, отвинтив предохранительный колпачок, до отказа вворачивают его в нарезное гнездо. Рука при этом не должна перекрывать верхний срез mortarки на случай самопроизвольного выстрела. После этого кнопку курка переводят в нижний вырез, взводя боевую пружину. Плотнo сжав mortarку в руке, большим пальцем отводят кнопку влево. Выстрел — и на высоте 50 — 60 м загорается ярко-красная ракета.

Простейшие способы подачи сигналов. К их числу можно отнести сигнальное зеркало. Трудно представить, что «солнечный зайчик» может конкурировать с пиротехникой и даже электроникой. Тем не менее именно «солнечный зайчик» сигнального зеркала, изготовленного из деревянной дощечки, оклеенной станиолем из-под плитки шоколада, оказался единственным, но и спасительным сигналом, который летчик-спасатель заметил при поисках экипажа дирижабля «Италия», потерпевшего катастрофу в центральной Арктике в 1928 г.

Яркость солнечного зайчика при угле стояния солнца 130° составляет 4 млн. свечей, при 90° — 7 млн. С самолета на высоте 1 - 1,5 км он может быть виден с расстояния до 24 км.

В других случаях можно воспользоваться дымом костра. Это один из самых эффективных способов сигнала в аварийных ситуациях. Для большей видимости в разгоревшийся костер хорошо добавлять сырой мох или свежую траву, а в пустынной местности при аварии транспортного средства можно использовать банку с песком, пропитанным горюче-смазочным материалом.

К совершенным техническим средствам, которые могут быть использованы для выхода из беды автономного существования, принадлежат мобильная телефонная связь, развивающиеся быстрыми темпами доступные

населению системы GPS и ГЛОНАС.

33.3 Добывание пищи

33.3.1 Съедобные растения

Добывание пищи в природных экстремальных условиях выживания – одна из главных задач, от решения которой зависит, в первую очередь, поддержание сил человека, сопротивляемость его организма суровой внешней среде. Ясно, что потраченные на добывание пищи силы и энергия должны быть, по крайней мере, сопоставимы с энергией, доставляемой питанием. Проще всего достаётся растительная пища.

На Земле произрастает ~300 тыс. видов растений, включая виды растений на горных вершинах и на дне океанов. Из них 120 тыс. – съедобны, причём на территории России их около 2 тысяч.

Используйте любую возможность (прогулки на природе, пикники, обитание на даче и т.д.), чтобы увидеть эти растения в их естественной среде.

Признаки съедобности растений:

1. Плоды поклеваны птицами.
2. Остатки растительной пищи у подножия деревьев и кустов (множество косточек, обрывки кожуры).
3. Птичий помёт на ветках, стволах.
4. Растения, обглоданные животными.
5. Плоды растений, обнаруженные в гнёздах и норах.

Не употребляйте:

1. Незнакомые растения, ягоды, грибы.
2. Растения, выделяющие на изломе млечный сок.
3. Ягоды и грибы с неприятным вкусом.
4. Горькие растения.

Съедобные части растений: клубни, корни и корневища, луковицы (находятся под землей, как правило, бывают богаты крахмалом, употребляются в пищу сырыми, отваренными или обжаренными), побеги и стебли, листья, зерно, кора (съедобен мягкий внутренний слой коры молодых берёз и сосен, нарезанный как лапша; употребляют как в сыром виде, так и высушенном), ягоды и фрукты (наиболее богаты витаминами и углеводами), орехи, грибы.

Из числа съедобных растений наиболее часто встречаются и имеют наибольшую ценность – водяной орех, камыш озёрный, тростник, стрелолист, рогоз, щавель, крапива двудомная, лопух, сусак, кипрей (иван-чай), берёза, грибы, ягоды и др.

Сусак (дикий хлеб; из 1 кг корневищ получается 250 г муки) – многолетняя водяная трава (высота 1 – 1,5 м) с прямым стеблем, трёхгранными листьями и зонтиками бледно-розовых цветов до 2,5 см. Корневище съедобно в варёном, печёном или жареном виде.

Съедобные корни имеют также камыш озёрный, тростник, рогоз, лопух, кипрей (иван-чай).

Например, *лопух* как корнеплод может заменить морковь, петрушку, пастернак.

Стрелолист (дикий картофель) растёт по берегам водоёмов, нередко в воде, на болотах. Подземные клубни богаты крахмалом.

Крапива двудомная богата белками (растительное мясо). В листьях крапивы содержится много аскорбиновой кислоты, а витамина К больше, чем в шпинате и капусте.

Чилим (водяной орех) – плавающие на воде старицы, протоков озёр розетки кожистых блестящих листьев, похожих на берёзовые, со вздутым черенком; сами орехи находятся под водой. Орехи отваривают в солёной воде или запекают в костре как картошку.

Одуванчик – регулирует деятельность желудочно-кишечного тракта, устраняет ощущение усталости как физической, так и умственной, содержит инсулин.

Огуречная трава содержит аскорбиновую кислоту, каротин, ароматические вещества; поднимает дух, улучшает настроение.

Щавель содержит витамин С, рутин, калий, железо, магний, дубильные вещества.

Ягоды можжевельника содержат до 40% сахара.

Ядовитые растения.

Среди растений много ядовитых. Употребление их в пищу по незнанию грозит большой опасностью.

К ядовитым относятся – белена горькая, болиголов пятнистый, вороний глаз, цикута, волчье лыко, дурман, белладонна, крушина ломкая, паслён чёрный, наперстянка, болиголов, лютик; ядовитые грибы – бледная поганка, ложные опята, желчный гриб, сатанинский гриб.

В последнее время муссируются слухи, что в силу ряда экологических нарушений в природе появились грибы-мутанты, которые маскируются под вполне съедобные виды грибов – подберезовики, маслята, сыроежки и т.д. В ответ на них Минздрав РФ образовал комиссию из ботаников, токсикологов, химиков, выводы которой однозначны: никаких мутаций, изменений внешних и видовых признаков в грибах не было обнаружено.

Приготовление растительной пищи.

Собранные растения необходимо очистить от сора, мелких насекомых, тщательно отмыть от земли и пыли. Способы приготовления растительной пищи: варение, обжаривание, запекание как в золе, так под костром в глине, в листьях.

33.3.2 Животная пища

Насекомые, гусеницы, личинки. В разных странах мира считают деликатесом кузнечиков, гладких гусениц, личинок и куколок жуков-

короедов, пауков, термитов. Они будут вкусней, если их подсушить над огнём или приготовить в жареном, печёном или тушёном виде. Особенно обработке следует подвергать кузнечиков, чтобы уничтожить на них паразитов.

Едят в основном брюшко и грудь, удалив крылья, ножки, головы. Не рекомендуется есть волосатых гусениц, взрослых бабочек, жуков. Насекомых заготавливают для приготовления супа или в качестве белковой добавки к другим видам пищи.

Моллюски. Улитки, моллюски, мидии, хитоны и морские ежи. Почти все из них съедобны и даже относятся к деликатесам.

Они должны быть свежими. Лучше их отваривать, чтобы не занести в организм паразитов. Не рекомендуется использовать моллюсков, лишённых раковин.

В пресной воде ищите моллюсков в мелких местах, особенно с песчаным или илистым дном; в морской – в местах отлива.

Ракообразные. Пресноводные или морские крабы, раки, лангусты, омары, креветки. Большинство из них съедобны, но очень быстро портятся и бывают носителями паразитов.

Едят главным образом в отваренном виде, морских ракообразных можно есть и сырыми.

Морских ракообразных ловят сетками в лужах после отлива. Пресноводные креветки прикрепляются к водной растительности в местах с медленным течением. Раки ловят руками в норах.

Лягушки, тритоны, саламандры. Обитают вокруг пресноводных водоёмов. Лягушек лучше всего ловить руками ночью (находятся по кваканью) или на крючок с леской.

Тритонов и саламандр обнаруживают под сгнившими брёвнами или под камнями.

Едят целиком, предварительно сняв кожу.

Рептилии. Змеи, ящерицы, черепахи. Пресноводные змеи обычно встречаются в озёрах и речках с медленным течением, на берегах, покрытых стволами упавших деревьев и свисающими кустами. Змеи все съедобны (головы змей выбрасываются).

Ящерицы все съедобны. Перед варением или поджариванием снимают чешуйчатую кожу.

Все черепахи съедобны и деликатесны. Ловят их руками или на удочку. Крупные черепахи больно кусаются.

Рыба. Нельзя есть рыбу, покрытую колючками, шипами, острыми наростами, не покрытую чешуёй, лишённую боковых плавников, имеющую необычный вид и яркую окраску или кровоизлияния и опухоли внутренних органов. Безусловно несъедобна несвежая рыба – с жабрами, покрытыми слизью, проваливающимися глазами, с неприятным запахом, с грязной и легко отделяющейся чешуёй, с мясом, легко отстающим от костей и

особенно от позвоночника.

Ловля рыб, птиц, зверей требует сноровки и, хоть и примитивного, снаряжения.

Возмещение потерь соли

В состав нормального суточного рациона входит обычно 10 г соли. Организм теряет соль с потом и мочой. Первыми симптомами нехватки соли в организме являются мышечные судороги, головокружение, тошнота и усталость. Источниками соли могут служить: соленая вода (в т.ч. морская – 1 л морской воды содержит 15 г соли), солончаки, кровь животных.

33.4 Укрытия

После подачи сигнала бедствия следует соорудить временное укрытие. Как правило, оно строится из подручных средств или природных материалов. Оно должно защитить прежде всего от осадков, палящего солнца или холода, сильного ветра. Наиболее универсальным доступным средством является тент. Установленный под определенным углом к земле, он не только сможет защитить от осадков, но и стать отражателем тепла от костра, который является неотъемлемой частью временного укрытия.

В холодное время года можно устроить ночлег на месте сдвинутого костра на прогретой земле. Подстилку при этом лучше сделать из веток хвойных деревьев или сухих листьев. В случае, если на земле ночевать опасно, необходимо место для ночлега оборудовать на дереве. При ночевке на сыром грунте, в снегу нужно утеплять поясницу какой-либо шерстяной одеждой, чтобы предотвратить простудный процесс в почках.

При необходимости можно оборудовать более надежное укрытие. Для этого в начале необходимо подыскать подходящее место. В первую очередь оно должно быть сухим и размещаться, по возможности, на открытом месте, поблизости от ручья или другого водного источника, чтобы всегда иметь запас воды. Наиболее экономно по времени жилье можно устроить под естественно образовавшейся крышей (ниша, навес из круглых стволов деревьев и вывороченных корней, пещеры). Годятся и пустоты в стволах крупных деревьев. Укрытием может служить навес, шалаш, землянка, чум.

В лесах Подмосковья, на Урале, в Сибири довольно часто встречаются надломленные на высоте 1 - 2 м деревья, сохранившие прочную связь с пнем. Именно такой вариант лучше всего использовать для постройки одно- или двухскатного шалаша. Можно и просто уложить валежину на высокий пенек. На это дерево, как на основу, в один или два наката укладываются шесты. Если нет топора, укрытие предпочтительней устраивать в сосновом либо березовом лесу, где имеется много сухого подлеска с диаметром ствола менее 10 см, который легко свалить и переломить одному человеку. К тому же эти стволы практически не имеют веток, что позволяет уложить их плотно друг к другу. Настил делается из тех же жердей. А если вы и в таких условиях способны думать об экологии, то лучше, если весь «строительный» материал будет из «мертвого» леса, да и сухой ствол «теплее».

Каждый человек, предполагающий когда-либо оказаться зимой в одиночестве в лесу, в поле, обязан уметь построить укрытие из снежных кирпичей или плит с применением трех-четырех жердей для основы наклонной его части. При этом не надо бояться возможной «капели» от костра. Если горизонтальная жердь не касается снежной наклонной поверхности, то вода будет стекать по ней не капая. Снежные плиты перекрытия следует делать с косым срезом для устойчивости при постройке. При наличии второго слоя наката прочность укрытия увеличивается. Если снег недостаточно плотен для получения из него «кирпичей», то можно сооружать и вертикальные стены, используя при этом для крыши легкий валежник.

33.5 Костры

После того, как укрытие построено, необходимо позаботиться о костре. Спички всегда необходимо держать в полиэтиленовом пакете. Если они все же намокли, но не раскисли, их можно высушить в волосах под головным убором.

Для разжигания огня пользуются сухими ветками. Вначале укладывают тонкие веточки и бересту, высохшую траву и мох. Топливо в костер добавляют понемногу, по мере увеличения пламени добавляются более крупные ветви. Укладывать их нужно по одной не плотно, чтобы обеспечить хороший доступ воздуха.

Развести костер может практически каждый в любых условиях и при наличии любого топлива, в том числе и сырых дров. Напомним подходящие при одиночном выживании типы костров: «нодья», «звездный», «колодец», «таёжный» и «шалаш». Костер типа «нодья» разводится из шести бревен. После разжигания малого костра и получения углей, бревна укладываются вершинами «вразбежку», чтобы огонь не распространялся сразу на всю длину бревен. Костер типа «нодья» из промерзших бревен горит лучше при наличии в начале разжигания небольших (0,5 - 1,0 см) зазоров между ними, что обеспечивается валежными прокладками. Если среди шести бревен есть хотя бы одно-два сравнительно сухих, это уже предполагает успех.

В сложных условиях с сырыми или мерзлыми дровами главным критерием костра является надежность и устойчивость горения. Наилучший результат в таких случаях дает гибрид костров типа «звезда» и «шалаш», который иногда называют «ленивым», так как он дает возможность обойтись без рубки дров. Для него длинные валежины-слегги укладываются крест-накрест в числе 3 — 7 штук. По мере сгорания нижние валежины укладывают по тому же принципу. Отвалившиеся концы используют для «шалаша», обеспечивая тем самым ровный, устойчивый жар костра. Для повышения устойчивости горения можно валежины одинаковой толщины укладывать парами рядом друг с другом с небольшими зазорами.

Раздел восьмой

ПЕРВАЯ ДОВРАЧЕБНАЯ ПОМОЩЬ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ И В УСЛОВИЯХ ВЫНУЖДЕННОЙ АВТОНОМИИ

При авариях, катастрофах, стихийных бедствиях и других чрезвычайных ситуациях поражения, в том числе массовые, могут возникнуть внезапно и одновременно. Профессиональная медицинская помощь на первых этапах развивающихся бед бывает, как правило, недоступна. Тогда своевременная квалифицированная доврачебная помощь может решить многие жизненно важные проблемы. Она направлена на:

- прекращение действия повреждающего фактора;
- устранение явлений, угрожающих жизни;
- предотвращение возможных осложнений;
- облегчение страданий;
- подготовку пострадавшего к транспортировке (и саму транспортировку) в лечебное учреждение.

34. ПОНЯТИЕ О ТРАВМЕ

Травма — *анатомическое или физиологическое нарушение организма, вызванное воздействием внешнего фактора.* Травмы подразделяются на *механические, физические, химические, биологические и психические.*

Механические травмы бывают открытыми (раны), которые происходят с нарушением кожных или слизистых покровов, и закрытые — без повреждения их. К закрытым повреждениям относятся ушибы, разрывы внутренних органов (селезенки, печени, почек, кишечника и т.д.) и повреждения скелета: переломы костей и вывихи.

Физические повреждения возникают при воздействии высоких или низких температур (ожоги, тепловой удар, отморожения и др.), электрического тока (электротравмы, поражение молнией) и лучевой энергии (солнечные ожоги, лучевая болезнь).

Химические нарушения вызываются кислотами, щелочами, ядами, отравляющими веществами.

Биологические травмы проявляются при действии бактериальных токсинов.

Психические травмы представляют собой результат рефлекторного раздражения центральной нервной системы сильными или неожиданными раздражителями (например, испуг).

Исходным моментом оказания первой доврачебной помощи является снятие одежды с пострадавшего для осмотра травмы и определения ее

характера. Оно проводится там, где оказывается эта помощь: либо сразу же на месте происшествия при кровотечениях и переломах, либо после доставки пострадавшего в более удобное место. Раздевание и одевание пострадавшего должны производиться осторожно, не вызывать излишнюю болезненность и опасность вторичных повреждений.

34.1 Раны

Рана — открытое повреждение с нарушением целостности кожи или слизистых оболочек, а иногда и глубжележащих тканей, в результате механического воздействия.

Признаки ранения: боль, расходящиеся края раны и кровотечение.

В зависимости от ранящего предмета раны подразделяются на резаные, колотые, рубленые, ушибленные, рваные и т. д. Раны с нарушением полости (грудной, брюшной, черепа или суставов) называются проникающими. Они могут быть с выпадением внутренних органов.

Резаные раны имеют ровные края, окружающие ткани не повреждаются. Они больше других зияют и кровоточат. *Колотые* раны опасны возможностью повреждения внутренних органов (сердца, крупных сосудов, органов брюшной полости и т. д.) с последующим сильным кровотечением и тяжелым осложнением инфекцией. *Рубленые* раны бывают различной глубины и характеризуются ушибом мягких тканей, а иногда размозженном их и повреждением костей. *Ушибленным* ранам свойственны неровные пропитанные кровью края, которые являются благоприятной средой для развития инфекции. При значительных размозжениях тканей раны называются размозжёнными. *Рваные* раны отличаются отслойкой лоскутов кожи, повреждением сосудов, сухожилий и мышц.

Признаки раны. Жалобы на боль в момент ранения, кровотечение.

Интенсивность боли зависит от степени чувствительной иннервации поврежденного органа, характера режущего предмета, скорости нанесения травмы и нервно-психического состояния организма. Повышенную болевую чувствительность имеют кончики пальцев, зубы, язык, соски, кожа половых органов и области заднего прохода. Пониженная болевая чувствительность свойственна мозгу, мышцам, печени и т. д. При быстром ранении острым предметом боль выражена слабее.

Первая помощь направлена на остановку кровотечения, защиту раны от вторичного заражения и ослабление боли.

Кровотечение — выход крови из поврежденного сосуда.

Артериальное кровотечение возникает при повреждении артерий. При нем кровь истекает пульсирующей струёй алого цвета. Ранения крупных артерий (бедренной, плечевой) всегда опасны для жизни.

Венозное кровотечение образуется при ранении достаточно крупных вен и характеризуется медленной спокойной струёй темно-вишневого цвета. При ранении шейных вен нередко засасывается воздух, который, вызывая

закупорку сосудов, может стать причиной смерти.

Капиллярное кровотечение сопровождает ранения мельчайших кровеносных сосудов. При нем кровь сочится на всей поврежденной поверхности. Кровотечение из капилляров и мелких сосудов останавливается самопроизвольно.

Общее количество крови составляет ~7% массы тела человека. Организм без особых последствий переносит потерю ~0,5 л. При кровотечении в результате потери крови может развиваться острое малокровие, которое сопровождается жаждой, тошнотой, бледностью кожных покровов и слизистых, холодным потом, учащенным дыханием, частым и малым пульсом и падением кровяного давления. У взрослого человека потеря четверти всей крови является опасной для жизни, а половины ее — абсолютно смертельной. Дети потерю крови переносят еще тяжелее.

Методы временной остановки кровотечений:

1. придание пораженному органу (конечности) приподнятого (относительно уровня сердца) положения,
2. прижатие сосудов —
 - в ране с помощью давящей повязки,
 - сгибанием конечности,
 - пальцевым прижатием,
 - наложением кровоостанавливающего жгута.

Давящей повязкой останавливаются небольшие кровотечения. Кровотечение из подключичной и из подмышечной артерии удастся остановить максимальным заведением руки назад и прижатием ее к спине. Пальцевое прижатие осуществляется несколькими пальцами, усилия определяются моментом прекращения кровотечения. Прижатие сосудов возможно в местах, где они расположены поверхностно и имеют подлежащую костную основу.

При артериальном кровотечении прижатие производится выше места ранения сосуда (ближе к сердцу), а при венозном — ниже.

Наложение кровоостанавливающего жгута является самым надежным методом временной остановки сильного артериального кровотечения.

При правильно наложенном жгуте кровотечение из раны прекращается и пульс ниже жгута не прощупывается. Степень сжатия мягких тканей (усилия наложения жгута) нужно соизмерять с моментом прекращения кровотечения, так как слабо наложенный жгут усиливает кровотечение, а очень туго — повреждает нервы.

Жгут, пережимая сосуды, полностью прекращает приток крови к нижележащим отделам конечности, и их питание резко нарушается. Чтобы избежать омертвления тканей, жгут накладывается на срок не более полутора - двух часов летом, не более 1 часа зимой и не более 0,5 часа после повторного

наложения жгута.

В связи с большой важностью соблюдения сроков наложения жгута необходимо в сопроводительном документе (записке) указать время его наложения (часы, минуты). Считается более надежной такая запись на коже конечности выше наложенного жгута или на лбу больного. Также обязательна запись в случае временного ослабления жгута.

Конечность с наложенным жгутом подлежит иммобилизации. В зимнее время ее нужно укутать, но не обогреть. Пострадавший с наложенным жгутом подлежит немедленной эвакуации в больницу.

Ошибки при наложении жгута или закрутки:

- наложение жгута без достаточных показаний;
- наложение жгута на обнаженную кожу;
- неправильный выбор места наложения жгута;
- неправильная степень его затягивания;
- отсутствие записки о времени его наложения;
- задержка с эвакуацией пострадавшего.

Кровотечения из носа

Большинство кровотечений происходит из передней части носа и не представляют серьезной угрозы. Кровотечения из задних отделов носа опасны тем, что кровь может попасть в горло и вызвать тошноту и удушье. *Советы запрокинуть голову назад и лечь на спину - сомнительны.*

Первая помощь:

1. Пострадавшему лучше сидеть, чуть нагнувшись вперед, слегка наклонив голову и приоткрыв рот - так, чтобы можно было свободно дышать.

2. Лучше дышать носом - поступающий воздух будет подсушивать кровь и ускорять ее свертывание.

3. Крепко, но осторожно сожмите нос с обеих сторон под самым хрящом большим и указательным пальцами. На верхнюю часть носа положите холодный компресс. Используйте сжатие и компресс непрерывно в течение 6-8 мин.

4. Натуральные средства:

- вложите в нос тампон, пропитанный раствором уксуса, раствором или соком тысячелистника, пастушьей сумки с небольшим количеством воды;
- приложите сзади на шею холодный компресс (механизм действия не ясен, используется как народное средство).

Внутреннее кровотечение

Возникают при разрыве артерии, вены, капилляров или при сочетании этих причин. Проявляются в виде синяков и гематом.

Признаки:

- рвотные массы темного, кофейного цвета;
- моча темная или красная;

- кал кроваво-красный или черный;
- неровный, слишком медленный или слишком быстрый пульс;
- чувство беспокойства, страха;
- бледность, холодная и влажная кожа, головокружение, слабость;
- раздутый, опухший или твердый живот, боли в животе.

Первая помощь:

1. Контролируйте дыхание и пульс пострадавшего.
2. Расстегните одежду, ищите другие возможные травмы.
3. Обеспечьте покой пострадавшему.
4. Натуральные средства: принимайте внутрь по 0,5 чайной ложки настойки пастушьей сумки через каждые 15 мин. до остановки кровотечения, но не более 3 чайных ложек.

34.2 Обработка ран

В рану инфекция, вызывающая нагноение, дифтерию раны, столбняк, гангрену и др., попадает следующими путями: контактным - при соприкосновении с раной ранящего предмета, рук, нестерильного перевязочного материала и т.д.; капельным — с каплями слюны или слизи при разговоре, чихании или кашле; воздушным — из воздуха. Борьба с раневой инфекцией ведется методами асептики и антисептики.

Асептика - совокупность мероприятий, направленных на уничтожение микробов до их попадания в рану.

Антисептика — совокупность методов и способов, направленных на ослабление или полное уничтожение микробов, уже находящихся в ране. Она бывает: механической — удаление марлей свободно лежащих на поверхности раны отломков ранящего предмета, обрывков одежды, земли и т. д.; физической — затруднение проникновения микробов в глубь тканей при наложенной асептической гигроскопической ватно-марлевой повязке; химической — засыпка раневой поверхности порошком пенициллина или сульфаниламида, и биологической — при употреблении противостолбнячной сыворотки и т.д.

В медицинской практике применяются различные **повязки**: *обыкновенные* — защищающие от внешних воздействий; *укрепляющие* — удерживающие на ране перевязочный материал и лекарства; *давящие* — создающие давление на каком-то отдельном участке тела при остановке кровотечения, и *иммобилизующие* — обеспечивающие неподвижность поврежденной части тела.

Индивидуальный перевязочный пакет представляет собой прорезиненную герметическую упаковку, в которой находятся следующие простерилизованные предметы: ампула с настойкой йода для смазывания кожи вокруг раны, английская булавка для закрепления конца бинта, и бинт с двумя ватно-марлевыми подушками, из которых первая неподвижно закреплена в начале бинта, а вторую можно передвигать вдоль него, что имеет большое значение при сквозных ранениях. Брать подушечки руками нужно с наружной стороны, которая прошита красной ниткой, а внутренней стороной подушки накладываются на рану.

Типовые бинтовые повязки:

круговая или циркулярная - обороты бинта ложатся один на другой, полностью прикрывая предыдущий (накладывается на лучезапястный сустав, нижнюю треть голени, лоб, шею и живот);

спиральная повязка начинается как круговая (первые 2—3 оборота), а затем туры кладутся спиралью, прикрывая предыдущий на 2/3 его ширины (накладывается на части тела, имеющие одинаковую толщину: плечо, пальцы кисти и стопы, нижняя часть груди и верхняя часть живота; спиральная повязка с перегибами накладывается на части тела, имеющие разную толщину: голень, предплечье);

крестообразная повязка удобна при бинтовании головы и шеи, а также кисти.

Небинтовые повязки; працевидная, косыночная, лейкопластырная и др.

Лейкопластырная повязка накладывается с помощью липкого пластыря. Она применяется для укрепления или удержания небольшой повязки на различных участках тела и при переломе ребер. Лейкопластырь используется также при наложении окклюзионной повязки при открытом пневмотораксе. К недостаткам этой повязки относятся: раздражения кожи под пластырем при его частой смене, невозможность ее наложения на волосистую часть тела и отставание пластыря при промокании повязки.

Герметизирующая повязка применяется при открытом пневмотораксе. Она накладывается с помощью липкого пластыря или прорезиненной оболочки перевязочного пакета. При использовании липкого пластыря края раны нужно свести на выдохе и стянуть полоской липкого пластыря. В целях герметизации рана полностью закрывается липким пластырем. Прорезиненная оболочка накладывается непосредственно на рану стерильной стороной. Поверх липкого пластыря или прорезиненной ткани кладут толстый слой ваты и прибинтовывают на выдохе.

34.3 Ушибы

Ушиб — закрытое повреждение мягких тканей и кровеносных сосудов с образованием кровоподтеков. Они возникают при ударе о твердый тупой предмет.

Признаки. Боль, обычно небольшая, возникает в момент удара или вскоре после него, однако при ушибе живота и яичек она может быть выраженной вплоть до болевого шока. Функция нарушается незначительно в виде ограничения движений. Отек образуется вскоре после удара, он бывает ограниченным или разлитым, в зависимости от свойств ткани и степени ее повреждения. Кровоподтек (синяк) появляется через несколько часов при поверхностном ушибе или через 2—3 дня при травме глубоких тканей.

Первая помощь направлена на уменьшение кровоизлияния и снятие боли. Для остановки внутреннего кровотечения накладывают давящую повязку, придают возвышенное положение и охлаждают место ушиба. Натуральные средства: сделайте примочку с окопником; разрежьте пополам луковицу и приложите срез примерно на 10 мин.; компресс из глинистой почвы с водой.

34.4 Синдром сдавления

Синдром сдавления весьма характерен для экстремальных ситуаций, связанных с землетрясениями, взрывами, обрушениями зданий, обвалами и др., при которых происходит воздействие тяжести в виде земли, породы, обломков зданий и т.п. на обширные участки тела, обладающие большой мышечной массой (главным образом конечности).

Синдром сдавления (травматический токсикоз) - комплекс расстройств, возникающий в результате длительного ($\geq 4 - 8$ ч) сдавления (закрытого раздавливания) мягких тканей конечностей и обусловленный длительным болевым раздражением, всасыванием в организм ядовитых продуктов из раздавленных тканей и потерей значительного количества плазмы крови в результате массивного отека поврежденной конечности.

Признаки. Начальные признаки синдрома проявляются через несколько часов. Характерны жалобы на боли в поврежденной конечности и общую слабость. Общее состояние пострадавшего относительно удовлетворительное, движения пораженной конечности резко ограничены или отсутствуют. Общее состояние резко ухудшается, развивается шокотипная картина с повышенной температурой; на пораженной конечности появляется отек, который быстро прогрессирует, и конечность становится плотной и напряженной. Кожа на ней вначале бледная приобретает багрово-синюшную окраску; появляются мелкие кровоизлияния и пузыри, наполненные прозрачной или кровянистой жидкостью. В последующем состояние больного определяется степенью поражения почек ядовитыми продуктами распада, а местно — количеством и величиной отмерших участков кожи и мышц.

Различают лёгкую степень — сдавление до 4 ч, среднюю — до 6 ч, тяжёлую — до 8 ч, крайне тяжёлую — 8 ч при сдавлении двух конечностей.

Первая помощь направлена на задержку развития отека и предотвращения шока (конечность туго забинтовывают и иммобилизуют шиной; внутрь - обезболивающее, питьевую соду — 2,0 г и обильное питье). Эвакуация в больницу срочная и обязательно в лежачем положении.

34.5 Вывихи

Вывих — стойкое ненормальное смещение концов костей, входящих в состав любого сустава, происходящее при разрыве суставной сумки. Чаще всего случаются в плечевом, реже в тазобедренном, голеностопном и локтевом суставах в результате неудачного падения или ушиба.

Признаки: боль; функция конечности нарушена; обычные движения в суставе невозможны; вынужденное типичное положение конечности; сустав деформирован; конечность укорочена или удлинена; пружинящая фиксация сустава.

Первая помощь направлена на уменьшение болей и на задержку развития отека. Натуральные средства: сделайте припарку или компресс с окопником.

Нельзя пытаться вправлять вывихи самостоятельно!

34. 6 Растяжения и разрывы связок

Растяжения и разрывы связок суставов возникают в результате резких и быстрых движений, которые превышают физиологическую подвижность суставов («переразгибание суставов»), что влечёт за собой разной степени надрывы суставной сумки или связок. Чаще всего страдают голеностопный, лучезапястный, коленный суставы.

Признаки: боль в суставе при движении, отечность, при разрыве связок — кровоподтек; пострадавший с трудом, но может пользоваться конечностью.

Первая помощь - тугое бинтование наложением давящей повязки, холодный компресс, покой конечности.

34.7 Переломы

Перелом кости — насильственное нарушение ее целостности в результате удара, сжатия, сдавления, перегиба. При полном переломе отломки костей смещаются относительно друг друга, при неполном — на кости образуется трещина. Закрытый перелом — без нарушения кожных покровов и открытый — с их разрывом.

Признаки: боль; нарушение функции конечности; неестественная форма конечности; крепитация. (В сомнительных случаях травму нужно считать переломом.)

Первая помощь при закрытых переломах направлена на прекращение дальнейшего смещения отломков, на уменьшение травмирования мягких тканей их концами и на ослабление болевых ощущений. Решаются эти задачи наложением неподвижной шинной повязки, фиксирующей отломки костей и суставы выше и ниже перелома. При переломах бедра и плеча фиксируется три сустава, а во всех остальных случаях — два. При открытых переломах необходима защита раны от вторичного заражения.

Во всех случаях переломов костей **верхней конечности** ей придается щадящее положение физиологического покоя: рука, незначительно отведенная в плечевом суставе, сгибается в локтевом под прямым или острым углом. Ладонь должна быть обращена к животу, кисть несколько отведена к тылу, а полусогнутые пальцы охватывают мяч или ватно-марлевый шарик (***фиксировать пальцы в выпрямленном состоянии недопустимо!***)

При иммобилизации **нижней конечности** стопу обязательно бинтуют под углом 90° к голени. Ногу с переломом **бедра** фиксируют шиной из двух

частей: длинной, которая накладывается снаружи от подмышечной впадины до подошвы стопы, и внутренней, идущей от паха до подошвы. Шина для костей голени также состоит из двух частей, и они накладываются с наружной и внутренней стороны.

Сломанную **нижнюю челюсть** фиксируют пращевидной повязкой, наложенной на подбородок, фиксация верхней челюсти производится с помощью дощечки.

Признаки переломов **ключицы**: опущение плеча и изменение конфигурации ключицы. Ощупыванием можно обнаружить выпирающий (обычно внутренний) ее отломок.

Признаки перелома **ребер**: боль во время дыхания и надавливания в месте перелома, резкие и мучительные приступы кашля, поверхностное дыхание и напряжение мышц грудной клетки; открытые переломы ребер могут сопровождаться пневмотораксом.

Первая помощь направлена на уменьшение движений грудной клетки (тугое бинтование, сидячее или полусидячее положение), внутрь - болеутоляющие и противокашлевые средства. При явлениях пневмоторакса обработка раны и её герметизация.

Переломы позвоночника вызывают сдавление спинного мозга в результате смещения костных отломков в просвет спинного канала или смещения тел позвонков. Симптомы развиваются сразу.

Признаки: резкие боли; выпячивание остистого отростка поврежденного позвонка; ниже перелома развиваются паралич конечностей и потеря чувствительности, а также нарушаются функции тазовых органов (задержка мочи и кала); обездвиживание ног, а при переломе в шейном отделе — и рук; часто шок.

Первая помощь направлена на бережный вынос пострадавшего и его щадящую эвакуацию в больницу (лежачее положение на твердой плоской основе лицом вверх). Внутрь - болеутоляющие средства.

Переломы костей таза возникают в результате придавливания или резкого падения и часто сопровождаются шоком.

Признаки. Типичной картины перелома костей таза нет. Имеется симптом «прилипшей пятки» — пострадавший в лежачем положении, но может поднять вытянутую ногу. Иногда отмечается нарушение функций тазовых органов — затрудненное мочеиспускание и кровь в моче.

Первая помощь направлена на бережный вынос пострадавшего, на предупреждение развития шоковых явлений и на щадящую эвакуацию в лечебное учреждение (поза лягушки). Внутрь - болеутоляющие средства.

34.8 Черепно-мозговая травма

К черепно-мозговым травмам относятся сотрясение головного мозга и переломы костей свода или основания черепа.

Сотрясение головного мозга возникает при закрытых травмах черепа тупыми предметами и часто сочетается с ушибом головного мозга.

Признаки: головная боль, шум в ушах, головокружение, тошнота,

бледность кожных покровов, вялость и сонливость. О наличии сотрясения мозга свидетельствует один из следующих признаков: потеря сознания в момент травмы даже па несколько секунд, рвота, потеря памяти о событиях, предшествующих травме.

Первая помощь направлена на предупреждение попадания рвотных масс в дыхательные пути при рвоте. Транспортировка в больницу с сопровождающим.

Ушиб головного мозга – более тяжёлая, чем сотрясение, травма, так как в этом случае возникают анатомические изменения в мозгу. Общемозговые симптомы более выражены (длительная потеря сознания, многократная рвота, нарушения дыхания, редкий пульс, расширение зрачков, нарушения их реакции на свет). Появляются очаговые симптомы нарушения мимики, зрения, речи. Чувствительности различных участков тела.

Переломы костей черепа по месту травмы подразделяются на переломы костей свода черепа и переломы костей основания черепа, а в зависимости от нарушения кожных покровов — на закрытые и открытые. Открытые переломы подразделяются на непроникающие и проникающие. Последние опасны возможностью инфицирования мозговой ткани с последующими осложнениями менингитом, энцефалитом, абсцессом головного мозга и т.д.

Переломы свода черепа бывают в виде вдавлений, трещин и их сочетаний с одновременным нарушением одной или нескольких костей. Целостность наружной пластинки кости не исключает переломов внутренней, а трещина наружной пластинки часто сопровождается обширными оскольчатыми переломами внутренней. Ее осколки сдавливают головной мозг, нарушают его целостность и повреждают мозговые кровеносные сосуды, а возникающее внутреннее кровотечение вызывает сдавление головного мозга.

Признаки. Кроме признаков, обычных для перелома - боль в момент травмы и болезненность места удара. Внешне отмечается незначительная отечность или рана, а при прощупывании иногда обнаруживается вдавливание. Повреждению мозга, его оболочек и кровеносных сосудов присущи признаки, связанные с сотрясением, ударом и сдавлением головного мозга. В этих случаях больной жалуется на нарастающую головную боль и на потерю сознания в момент травмы. Отмечается замедление пульса, а иногда — потеря речи, нарушение дыхания и паралич конечностей.

Перелом основания черепа. Это проникающее ранение черепа относится к весьма тяжелым и опасным повреждениям головного мозга, мозговых оболочек и черепно-мозговых нервов. Эти травмы делают мозговую полость открытой для инфекции через ушную, носовую или ротовую полость.

Признаки. После травмы из ушей или носа выделяется кровь и светлая мозговая жидкость, а также появляется расстройство слуха и перекося лица в одну сторону. Через сутки вокруг глаз появляются кровоподтеки в виде очков.

Первая помощь при всех переломах черепа направлена на защиту от инфекции и на предупреждение возможной закупорки дыхательных путей кровью или рвотными массами. Больному придается обязательное лежачее положение. Если он в бессознательном состоянии, то его укладывают на бок во избежание попадания крови и рвотных масс в дыхательные пути, а при наличии переломов позвоночника или костей таза голову его поворачивают набок. На рану накладывается асептическая сухая повязка и производится иммобилизация головы. При выделении крови и мозговой жидкости тампонаду и промываний делать нельзя. Транспортировка должна быть крайне бережной, в лежачем положении, с опущенным подголовником носилок и без подушки. Обязателен контроль за пульсом и дыханием. Голову фиксируют уложенным вокруг нее валиком из одеяла, одежды и т.п.

34.9 Травмы грудной клетки

Закрытые повреждения грудной клетки могут быть с повреждением внутренних органов или ребер. Часто сопровождаются кровоизлиянием в легкие (от точечных и поверхностных до обширных, захватывающих целую долю легкого). Возможны также разрывы легочной ткани с повреждением сосудов и бронхов.

Признаки: боли в груди, беспокойство, учащение пульса и иногда кровохарканье. В более тяжелых случаях - одышка, цианоз, частый и слабый пульс. Разрывы легкого сопровождаются кашлем с выделением пенистой крови.

Первая помощь направлена на создание покоя (полусидячее положение).

Проникающие ранения груди. Большую опасность составляют возможные ранения сердца, легкого и крупных кровеносных сосудов, поступление воздуха в плевральную полость (пневмоторакс) и возможность значительных кровоизлияний в нее (гемоторакс).

Признаки: наличие раны, синюшный оттенок слизистых, частый и слабый пульс, поверхностное и учащенное дыхание, а при ранении легкого и кровохарканье. Пневмоторакс сопровождается «дыханием раны» — шумом входящего и выходящего воздуха. Возможна подкожная эмфизема — проникновение воздуха в подкожную клетчатку, создающая видимость отека. Ее ощупывание вызывает хруст.

Первая помощь направлена на защиту раны от инфекции, ликвидацию развившегося пневмоторакса и предупреждение возможного шока.

34.10 Травмы живота

Закрытые травмы живота возникают при ушибах и сдавлениях и бывают или только ушибами, или вместе с этим еще имеются и повреждения внутренних органов.

Признаки: острая боль в животе, напряжение брюшных мышц, тошнота, рвота, задержка стула и признаки внутреннего кровоизлияния,

характерного для разрыва печени и селезенки. Признаки поражения внутренних органов развиваются не сразу, поэтому каждую травму брюшной стенки нужно считать возможным нарушением внутренних органов.

Первая помощь направлена на обеспечение покоя и уменьшение возможного внутреннего кровотечения (лежачее положение, холод на живот). Срочная эвакуация в больницу.

Проникающие ранения живота - ранение пристеночной брюшины, сопровождающееся повреждением органов брюшной полости.

Признаки: наличие раны, выпадение в рану сальника, вытекание желудочного содержимого, желчи или кала.

Первая помощь направлена на защиту раны от инфекции и на спасение выпавших органов. При отсутствии выпавших органов на рану накладывается асептическая повязка. Выпавшие органы накрываются несколькими слоями марли, пропитанной вазелином, маслом или раствором пенициллина, и осторожно прибинтовываются.

Выпавшие органы нельзя вправлять в брюшную полость! Пострадавшему нельзя давать пить и есть. Он подлежит срочной эвакуации в лежачем положении на спине с подложенными под колени и крестец мягкими предметами (подушка, одеяло, одежда и т.п.).

34.11 Тепловой удар

Тепловой удар это болезненное состояние обусловлено общим перегревом организма вследствие расстройства терморегуляции под влиянием избыточного тепла.

Перегреванию организма способствуют мышечная работа, усиливающая выработку тепла, и уменьшение теплоотдачи за счет плотной одежды, повышенной влажности воздуха и малой скорости его движения.

Признаки. Появляются, как правило, неожиданно в виде сонливости, зевоты, несвязного разговора и пошатывания; лицо краснеет, дыхание становится затрудненным. Если эти симптомы остались без внимания, состояние больного ухудшается, он теряет сознание и падает. Реакция зрачков на свет отсутствует, лицо становится бледным и приобретает синюшный оттенок. Кожа холодная, покрыта обильным потом. Пульс до 160 ударов в мин, часто неправильный. Температура тела 40—41°C. Дыхание поверхностное и часто сопровождается хрипами и стонами. Больной, не приходя в сознание, может погибнуть в ближайшие часы от остановки дыхания и сердца при выраженном цианозе кожных покровов и высокой температуре тела.

Первая помощь направлена на понижение температуры тела и стимуляцию дыхания. Пострадавшего поместить в тень, освободить от верхней одежды, раздеть до пояса и придать лежачее положение с приподнятой головой; на область сердца и затылок кладут лед и дают обильное холодное питье. Пострадавшему в бессознательном состоянии дают понюхать на ватке нашатырный спирт. С возвращением сознания показано возбуждающее — чай, кофе. Больной нуждается в покое и наблюдении за сердцем и дыханием.

34.12 Солнечный удар

Солнечный удар - это тяжелое поражение центральной нервной системы в результате интенсивного или длительного действия прямых солнечных лучей на область головы. Предрасполагающими моментами являются алкогольное опьянение, переполненный желудок и отсутствие привычки к пребыванию на солнце.

Признаки: разбитость, вялость, головная боль, головокружение, расстройство зрения, шум в ушах, тошнота (рвота), покраснение кожи лица, обильная испарина, повышение температуры тела до 38—39°C, резкое учащение пульса и дыхания. Если помощь оказывается на этом этапе, то отмеченные явления постепенно проходят. В тяжелых случаях сознание затемняется, появляются галлюцинации, бред, развивается коматозное состояние и возможен смертельный исход.

Первая помощь и профилактика солнечного удара такие же, как и при тепловом ударе.

34.13 Ожоги

Ожог — повреждение тканей действием высоких температур, излучений или химических веществ. Различают ожоги:

термические, возникающие под действием огня, зажигательных смесей, горячих жидкостей, пара и т. д.;

химические — от действия крепких кислот и щелочей, а также фосфора, иода, паров бензина и керосина и др. веществ,

лучевые — при избыточной дозе ультрафиолетового или ионизирующего излучения.

Признаки. Ожоги с поражением 10% поверхности тела вызывают только местные явления; более 10—15% — сопровождаются ожоговым шоком, а более 30% (у детей более 25 %) — весьма опасны для жизни. В зависимости от глубины повреждения кожи различают четыре степени ожогов. **I степень** сопровождается краснотой, отеком и болезненностью пораженных участков (проходят через 2—3 дня). При **II степени** на красной отечной коже появляются пузыри, наполненные прозрачной или мутноватой жидкостью (заживление длится 5—6 дней и более). **III степень** характеризуется омертвением всех слоев кожи с образованием струпа, возникающего в результате свертывания белков. Для **IV степени** свойственно омертвение кожи и глубже лежащих тканей, а иногда — их обугливание. Ожоговый шок развивается в результате всасывания организмом продуктов распада тканей из пораженных участков.

Тяжесть ожогов определяется площадью, а также глубиной и характером поражения. Общим правилом в прогностическом плане является следующее: при ожогах II степени и глубже с площадью поражения >50% поверхности тела возникает серьезная угроза для жизни пострадавшего. Площадь ожогов определяется по правилу ладони, поверхность которой составляет 1% поверхности тела.

Первая помощь направлена на немедленное прекращение действия

патогенного фактора, на защиту пораженной поверхности от инфекции и на борьбу с шоком или предупреждение его.

С обожженной поверхности нельзя убирать обуглившуюся одежду, обрывки (лоскуты) кожи и прокалывать пузыри (смола и гудрон, прилипшие в области носа, рта и ушей, удаляются на месте). Пораженный участок с незначительным ожогом полезно держать 10—15 мин под струей холодной воды или опускать в воду. На ограниченные ожоги II—IV степеней накладывается сухая стерильная ватно-марлевая повязка, а при обширных — больного укутывают в стерильную простыню.

34.14 Отморожения

Отморожение— повреждение, вызванное местным охлаждением тканей. Кроме холодной и сырой погоды отморожению способствуют: соприкосновении тела с холодным металлом на морозе, алкогольное опьянение; нарушение местного кровообращения (пережатие сосудов подвязками или тесной обувью); усиленная теплоотдача при работе в сырой одежде.

Признаки: бледность кожи, потеря чувствительности на пораженном участке.

Выделяют четыре степени отморожения, которые после отогревания характеризуются следующими признаками. Отморожения **I степени** не вызывают омертвления тканей. Кожа болезненная синюшно-красная и имеет незначительную отечность. Явления проходят через несколько дней, однако пораженный участок сохраняет чувствительность к холоду, а иногда и синюшность. При **II степени** омертвевает самый верхний слой кожи. На синюшно-красном фоне образуются мутные кровянисто-серозные пузыри, **III степень** характеризуется омертвлением всех слоев кожи, а **IV степень поражением и глубжележащих тканей**. Первоначальная картина отморожения III и IV степеней такая же, как и при II, и выявляются они только через несколько дней.

Первая помощь направлена на восстановление кровообращения и иннервации в пораженном участке и согревание организма. (Снегом растирать нельзя, так как снег не согревает, а еще больше охлаждает отмороженные участки и повреждает кожу.) Если есть условия, согревание лучше производить в водяной ванне, температура которой в течение 20—30 мин поднимается от 18°C до 37—40°C; одновременно необходимо производить массаж.

Обожженные и отмороженные поверхности нельзя смазывать какими-либо мазями: они затрудняют последующее лечение.

34.15 Обморок

Обморок — внезапная кратковременная потеря сознания, обусловленная острым малокровием мозга. Обмороку способствуют:

- большая потеря крови,
- нервное потрясение (испуг, страх),
- переутомление,
- кровотечения,

- резкий переход из горизонтального состояния в вертикальное,
- длительное неподвижное стояние на ногах при недостаточной вентиляции воздуха,
- гипервентиляция легких при усиленном дыхании,
- ощущение высоты под влиянием высотно-климатических факторов,
- истерический припадок.

Признаки: бледность кожи, губ, похолодание конечностей; сердечная деятельность ослабляется, пульс едва прощупывается. Продолжительное обморочное состояние опасно для жизни.

Чтобы вывести пораженного из обморочного состояния, необходимо обрызгать его лицо холодной водой или дать понюхать нашатырный спирт. Для оказания помощи пораженного вынести на свежий воздух, придать горизонтальное положение, а ноги приподнять выше головы; освободить от стесняющей одежды.

34.16 Укусы пчел, ос и муравьев

Опасны возможными аллергическими реакциями, угрожающими жизни человека. Важно, какая часть тела укушена. Например, кожа головы, где множество кровеносных сосудов, представляет опасность, т.к. оттуда яд быстро распространится по всему организму, а укус в районе горла или рта может вызвать отек, перекрывающий дыхательные пути.

Первая помощь:

1. Удалите жало. У некоторых пчел и ос жала зазубрены на конце и поддаются извлечению не просто. Не пытайтесь выжать жало из ранки - воспользуйтесь пинцетом, лезвием ножа, ногтем, булавкой и т.д.

2. Промойте укушенное место водой с мылом или антисептиком.

3. Приложите холодный компресс для локализации отека.

4. Примите внутрь болеутоляющее.

5. При появлении аллергической реакции (сыпь, зуд, прилив крови к лицу, тошнота, головокружение) принять внутрь антигистаминный препарат (напр., димедрол, эфедрин).

6. Натуральные средства:

- разрежьте пополам луковицу и приложите срез примерно на 10 мин.;
- нанесите пасту из теплой воды и пищевой соды;
- компресс из глинистой почвы с водой;
- разжуйте листья подорожника или окопника и приложите к месту укуса.

Правила поведения:

1. Не злите приблизившихся насекомых.

2. Т.к. запах от места укуса может привлечь др. насекомых, немедленно покиньте место происшествия и сотрите следы яда.

3. Если вас атакует рой, ложитесь, прикрыв голову руками, или бегите в помещение, в лес, или прыгайте в воду.

34.17 Укусы комаров, мух, слепней, оводов, мошек, блох

Всемирная организация здравоохранения признала самым опасным представителем фауны на нашей планете малярийного комара, ежегодно вызывающего более 200 миллионов случаев заболевания малярией в глобальном масштабе и более миллиона случаев смерти от малярии среди детей в Африке.

Насекомых привлекают запах пота, тепло и признаки обитания людей - свет в доме и высокий уровень концентрации углекислого газа.

Первая помощь:

1. Промойте места укусов водой с мылом или антисептиком.
2. Легкими шлепками нанесите на место укуса одно из средств, способных снимать боль и воспаление:
 - лимонный сок из свежего лимона;
 - уксус;
 - витамин С в виде пасты, изготовленной из 3-4 таблеток, растертых с несколькими каплями воды;
 - свежие листья подорожника, разжеванные, раздавленные или растертые с небольшим количеством воды.

34.18 Укусы клещей

Клещи - это мелкие паукообразные, прикрепляющиеся к телу жертвы, запускаящие ей под кожу длинное гарпуноподобное жало, просовывающее вслед за ним голову и начинающие сосать кровь. Т.к. они переваривают кровь сравнительно медленно, то переносят десятки видов бактерий, полученных с кровью мышей, белок, лосей и т.д. Чаще всего они переносят клещевой энцефалит, клещевой паралич, болезнь Лайма.

Первая помощь:

1. Удалить клеща. Не трогайте его голыми пальцами, т.к. патогенные возбудители могут проникать даже через неповрежденную кожу. Осторожно ухватите клеща тупым изогнутым пинцетом как можно ближе к голове, но так, чтобы не раздавить его, поскольку зараженная бактериями жидкость, содержащаяся в теле клеща, может вылиться в ранку и привести к инфекции. Осторожно, медленно тяните (но не выкручивайте) клеща вверх. Если голова или ротовой аппарат оторвались, следует удалить пинцетом и их.
2. Сохраните клеща для последующего анализа, бросив его в стерильный пузырек или в пузырек со спиртом.
3. Промойте укушенное место водой с мылом или антисептиком.

Правила поведения:

1. Подберите такую одежду, чтобы клещи не могли проникнуть за воротник, под обшлага, под манжеты брюк. На светлой одежде легче заметить клеща.
2. Используйте репелленты.
3. Чаще проверяйте волосы, область запястий и лодыжек.
4. Перед сном осмотрите все тело, особенно тщательно - участки с волосатым покровом.

34.19 Змеиные укусы

Ядовитых змей, обитающих на территории СНГ, можно разбить на 3 семейства:

- гадюки (наиболее опасны гюрза и эфа);
- аспиды (в т.ч. кобры);
- ямкоголовые (щитомордники).

Укус неядовитой змеи оставляет две полоски тонких мелких царапин, в то время, как укус ядовитой змеи обычно оставляет на конце этих полосок один или два прокола от клыков.

Яд гадюк и щитомордника оказывает воздействие на кровь и ткани; яд аспидов - нервно-паралитического действия.

Поначалу укус гадюки вызывает лишь легкую боль и жжение, после чего начинается быстрый местный отек и образование волдырей. Среди др. симптомов:

- отек и изменение цвета укушенного места;
- головокружение, тошнота, жажда;
- нарушения дыхания;
- сильная боль, слабость, потливость;
- кровотечение изо рта, носа, заднего прохода.

После укуса аспиды появляется ощущение легкого онемения и местные спазмы мышц, а, через несколько часов - головокружение, тошнота, нарушения зрения и речи. В редких случаях - паралич конечностей и смерть от удушья. Единственное средство лечения от укуса аспиды - противоядие.

Укус прямо в кровеносный сосуд может вызвать немедленный шок.

Первая помощь:

1. Предотвратите повторение инцидента.
2. Определите вид змеи. При неуверенности ядовита ли змея, предполагайте худшее.

3. Если вы уверены, что змея не ядовита, промойте место укуса водой с мылом или антисептиком, сделайте повязку из чистой ткани.

Если змея ядовита:

4. В первые секунды после укуса надо постараться выдавить из ранки несколько капель крови - позже это делать бесполезно, яд распространяется по организму очень быстро. При отсутствии ранок в полости рта, можно высасывать яд ртом. Иногда рекомендуемые надрезы над метками клыков змеи, могут привести к инфекциям, повреждениям нервов и сосудов.

5. Ни в коем случае не накладывайте жгуты! Более того, из-за возможности отека, снимите все сдавливающие предметы (кольца, наручные часы и т.д.).

6. Наблюдайте за состоянием дыхательных путей (отек), за дыханием и пульсом.

7. Чтобы замедлить распространение яда, наложите на место укуса давящую повязку.

8. Пострадавшую конечность иммобилизуйте с помощью лубка и держите ее ниже уровня сердца.

9. Натуральные средства:

- принимайте высокие дозы (2-5 г в день) витамина С;
- разжуйте листья подорожника или окопника и приложите к месту укуса;
- при последующем лечении ежедневно используйте припарки с ромашкой.

Правила поведения:

1. Не совершайте ночных переходов (змеи - ночные охотники).
2. Оберегайте нижние конечности (длинные брюки, сапоги и т.д.).
3. Перемещайтесь в змееопасных местах медленно, осмотрительно, имейте при себе палку с рогулькой на конце для сбивания змей с веток, защемления головы.

34.20 Укусы животных

Сходны с колотыми и рваными ранами, но с большей вероятностью инфекции. Укусы человека, если кожа прокушена насквозь, еще опасней и инфекционней, чем укусы животных. Наиболее опасное последствие - бешенство. Симптомы (головная боль, общее недомогание, мышечные спазмы, неутолимая жажда) появляются через 10 дней. При отсутствии вакцинации - мучительная смерть.

Большую опасность, в частности, представляют укусы собак. В год их бывает 16 – 17 тысяч.

Первая помощь:

1. Остановите кровотечение.
2. Следите за аллергическими реакциями.
3. Промойте рану, чтобы устранить из нее слюну.
4. Высушите место укуса, осторожно промокая его чистой тканью.
5. Прикройте рану стерильной повязкой, марлей или чистой тканью.
6. Натуральные средства: - прикладывайте свежие листья подорожника или окопника, разжеванные, раздавленные или растертые с небольшим количеством воды.

Правила поведения:

1. Не подходите к диким животным и незнакомым собакам (75% укусов собак ничем не спровоцированы).
2. Никогда не подходите к животным, которые едят, дерутся или ухаживают друг за другом.
3. Никогда не давайте лизать открытую рану кошке или собаке.
4. Разбивая загородный лагерь, не держите в своей палатке еду.

34.21 Зубная боль

Непосредственной причиной зубной боли в большинстве случаев бывает дупло. Гораздо реже зубная боль возникает из-за неправильного прикуса и проблемами, связанными с челюстным суставом, воспалением и инфекцией дёсен или тканей, окружающих корни зуба, и, наконец, травмы

зуба (например, трещина). Первыми симптомами зубной боли, связанной с дуплом, бывают повышенная чувствительность к теплу, холоду, сладкому и лёгкая боль

Первая помощь сводится к уменьшению болевого ощущения (но не заменяют помощь зубного врача):

1. Удалите остатки пищи, попавшей в дупло.
2. Используйте холод, чтобы временно парализовать нервы и снять боль. При пульсирующей боли и распухании щеки помогает попеременное использование тепла и холода.
3. Натуральные средства: компресс или примочки из целебных трав: тысячелистник, ромашка, окопник. Это сложнее, чем применение полоскания, но зато обеспечивается более длительный контакт лечебного средства с больным зубом. При кровотечении из дёсен лучше всего пожевать зелёный лист тысячелистника или подорожника и подержать разжёванную массу в районе кровотечения.

34. 22 Пищевые отравления

Пищевые отравления могут быть вызваны кишечной палочкой, палочкой ботулизма, сальмонеллой, стафилококком и др. Следует предполагать пищевое отравление, если пострадавший употреблял пищу неизвестного происхождения, принимал пищу с каким-то странным привкусом или, когда сразу несколько человек съели одно и то же и почувствовали себя плохо. Наиболее часто встречающиеся симптомы отравления – понос, рвота, боли в желудке. Главный риск в подобной ситуации – обезвоживание организма, вызванное поносом и рвотой. Обычно происходит самоизлечение в течение 1 – 2 суток.

Первая помощь:

Первую помощь важно оказать, если симптомы развиваются резко, ярко выражены, отмечены затруднения дыхания и острые боли в животе.

1. Потребление пищи в это время обычно ухудшает состояние и от её приёма следует воздержаться.
2. Не допускайте обезвоживания организма, компенсируйте потери жидкости и электролитов.
3. Натуральные средства: принять уголь или пищевую глину, семена чертополоха или экстракт из них, чеснок или экстракт из него, чай из подорожника, корни одуванчика. Экстракт из семян чертополоха помогает клеткам печени восстанавливаться, усиливает способность организма очищать кровь и разлагать токсины.

35 СОСТОЯНИЯ, НЕПОСРЕДСТВЕННО УГРОЖАЮЩИЕ ЖИЗНИ

35.1 Острая дыхательная недостаточность

Острая дыхательная недостаточность характеризуется нехваткой кислорода в крови и тканях и избытком углекислоты.

Признаки. После внезапной остановки дыхания — порывы к глубокому

вдоху, учащенное сердцебиение, красновато-лиловый оттенок лица, головокружение и потемнение в глазах. К концу первой минуты преобладают симптомы накопления углекислоты — стимулируется выдох, появляются кашлевые движения, пульс замедляется, а сердечный объем резко увеличивается, лицо становится лилово-серым, пострадавший теряет сознание, появляются сокращения мышц тела, которые переходят в клонические судороги. Рефлексы исчезают, перистальтика усиливается — происходит непроизвольное отделение мочи и кала. Через 3 — 5 мин развивается глубокое коматозное состояние, кожные покровы приобретают синюшную окраску (у лиц анемичных и со смуглой кожей ее может не быть). Кислородное голодание снижает возбудимость дыхательного центра — редкий глубокий вдох с пассивным выдохом. Такое дыхание может продолжаться 3—8 мин, а иногда и дольше.

Через 8—10 мин после внезапной остановки дыхания, исчерпав резерв кислорода в крови, останавливается сердце. Кожные покровы становятся бледными с землисто-серым оттенком.

Первая помощь направлена на восстановление газообмена в легких.

35.2 Остановка сердца

Причинами остановки сердца (кровообращения) бывают: заболевания сердца — инфаркт миокарда; первичные расстройства дыхания; внешние факторы — механические или электрические травмы, отравления; острое прогрессирующее расстройство внутренней среды организма (электролитные, метаболические и др.). Независимо от причин и вида остановки кровообращения клиническая смерть наступает от прекращения поступления кислорода к тканям.

Признаки: кожа бледно-серого цвета с синюшным оттенком, сознание отсутствует, зрачки расширены и не реагируют на свет, пульс на сонных и бедренных артериях не прощупывается или отмечаются лишь редкие слабые волны, дыхания нет или происходят отдельные редкие подвздохи.

Первая помощь направлена на обеспечение органов и тканей кровью, насыщенной кислородом, и на восстановление устойчивого кровообращения.

Реанимация — ряд мероприятий, направленных на восстановление жизни пострадавшего, у которого внезапно остановилось дыхание и кровообращение. Она включает искусственное дыхание, обеспечение мозгового кровообращения, достаточного для предупреждения необратимых изменений в клетках мозга.

Реанимация прекращается, если:

- цель реанимации достигнута, и пострадавший выведен из состояния клинической смерти;
- возникла угроза жизни занятым реанимацией;
- реанимационные мероприятия безуспешны, в тридцатиминутный период от начала их проведения.

35.3 Травматический шок

Травматический шок — ответная реакция организма на тяжелую механическую травму или ожог, выражающаяся глубоким угнетением

нервной системы, тяжелым расстройством всех жизненных процессов в организме и прогрессирующим катастрофическим падением кровяного давления.

Шок сопровождается обширные размозжения мягких тканей, повреждения крупных нервных стволов, ранения органов грудной или брюшной полости, раздробление костей и отрыв конечностей. Его развитию способствуют: охлаждение организма и значительная потеря крови, голодание и жажда, переутомление и психические переживания, плохая иммобилизация, тряская перевозка и другие причины, ухудшающие общее состояние организма.

По происхождению шок бывает первичным и вторичным. Первичный (ранний) шок возникает рефлекторно сразу же после травмы и представляет собой резкое истощение центральной нервной системы в результате чрезвычайного перераздражения нервных центров необычайно большим потоком болевых импульсов. Вторичный (поздний, токсический) развивается через 2—6 часов после травмы в результате воздействия на нервную систему ядовитых продуктов распада, поступающих в кровь из поврежденных тканей.

Признаки. Различают две фазы: возбуждения (малая продолжительность, поэтому бывает незамеченной, характеризуется сохраненным сознанием при двигательном и речевом возбуждении) и заторможенности. Последняя сопровождается сохранённым сознанием при полном безразличии к окружающему. Пострадавший не кричит, ни о чем не просит, не жалуется. Он не реагирует даже на прикосновение к ране и движение поврежденной конечности. Его бледное безразличное, «как у трупа», лицо с запавшими расширенными глазами иногда имеет синюшный или сероватый оттенок, кожа покрыта холодным липким потом, дыхание поверхностное, частое, иногда неправильное. Пульс слабый и частый, а иногда и вовсе не прослушивается, температура тела и кровяное давление падают. Отмечается жажда, тошнота и может быть рвота.

Первая помощь направлена на устранение причин, вызвавших шок, на остановку кровотечения, уменьшение болевых раздражений.

35.4 Утопление

Утопление — закрытие дыхательных путей водой, грязью, илом или нечистотами. Причина смерти зависит от характера утопления. Рефлекторный паралич сердца — «смерть в воде» — возникает от внезапного раздражения холодной водой нервных окончаний кожи и гортани или при эмоциональном шоке от испуга. В этих случаях отсутствуют характерные при утоплении фазы защиты организма — кожа и слизистые погибших мертвенно-бледные, и в легких у них не бывает воды.

Закупорка дыхательных путей водой в больших водоемах происходит при усталости или в бессознательном состоянии. Уставший человек тонет не сразу, вначале в панике он делает некоординированные движения и, выбившись из сил, погружается в воду, задерживая дыхание. В воде через 1 — 1,5 мин у него происходит произвольный глубокий вдох, и легкие заполняются водой. Затем в легких появляются произвольные поверхностные дыхательные движения, в результате которых из воды, слизи

и оставшегося воздуха образуется пена. Она достаточно стойкая даже при высыхании. Дыхание прекращается, но кислород, содержащийся в крови, еще поддерживает жизнедеятельность клеток. Через 1 — 1,5 мин после прекращения дыхания поражаются клетки головного мозга и человек теряет сознание. А спустя еще 1,5 — 2 мин останавливается сердце. Потеряв сознание в воде, пострадавший быстро погружается, при этом дыхательные движения не прекращаются вплоть до агонии.

Признаки. В случаях закупорки дыхательных путей водой кожа и слизистые у пострадавшего резко синюшные, ушные раковины, губы и кончики пальцев фиолетово-синего цвета. Видимые вены головы и шеи резко набухшие. Лицо одутловатое. Из рта и носа выделяется много пены с примесью крови.

Первая помощь направлена на извлечение пострадавшего из воды и на его оживление.

Если у пострадавшего, который наглотался воды, сознание сохранено, его необходимо раздеть, обтереть досуха, укутать и согреть. При этом целесообразно вызвать рвоту раздражением корня языка и задней стенки глотки.

При отсутствии сознания утонувшему очищают полость рта и глотки от слизи, ила и песка (у «синих», кроме того, удаляют жидкость из дыхательных путей и по возможности из желудка) и немедленно приступают к реанимации. При восстановлении кровообращения и дыхания (вздрагивание углов рта, появление движений губ и реакции зрачка на свет, изменение окраски лица, улучшение пульса, появление слабых вдохов и восстановление самостоятельного дыхания) пострадавшего нужно согреть, дать понюхать нашатырный спирт. С возвращением сознания показаны чай, кофе настойка валерианы — 15 - 20 капель.

Оживление «синих» удается через 5 мин после пребывания под водой, а «белых» — через 10 мин и более,

36 ПОГРУЗКА И ЭВАКУАЦИЯ ПОСТРАДАВШЕГО

Противопоказания к немедленной эвакуации пострадавшего в лечебное учреждение: состояние шока и состояние «мнимой смерти».

Срочная эвакуация при следующих повреждениях: проникающие ранения полостей, сильное наружное или внутреннее кровотечение, открытые переломы костей конечностей, переломы черепа.

Правила транспортировки при различной патологии:

1. Положение на щите - переломы позвоночника
2. Положение «лягушки» (на спине, ноги раздвинуты, под коленями валик) - переломы таза.
3. Положение с приподнятыми ногами - обморок, коллапс, кровопотеря.
4. Дренажное положение для предотвращения затекания в дыхательные пути рвотных масс, крови и др. - бессознательное состояние больного.
5. Полусидячее положение - дыхательная недостаточность.

Раздел девятый

ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

37. ЕДИНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

11 ноября 1994 г. был принят Закон РФ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». В соответствии с ним работает Единая российская государственная система предупреждения и ликвидации стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций (РСЧС), располагающая органами управления, силами и средствами для защиты населения и национального достояния от катастроф, аварий, стихийных и экологических бедствий или уменьшения их воздействия.

РСЧС основывается на следующих положениях:

- невозможность исключения риска возникновения ЧС;
- учёт всех возможных видов ЧС и разнообразия их последствий;
- профилактическая работа;
- превентивные меры безопасности, принимаемые для снижения риска возникновения ЧС;
- правовая система, разграничивающая обязанности участников.

Основными задачами РСЧС являются:

- разработка и реализация правовых и экономических норм по обеспечению защиты населения и территорий от ЧС;
- осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение ЧС, повышение устойчивости функционирования объектов в чрезвычайной ситуации;
- обеспечение готовности органов управления, сил и средств, предназначенных и выделяемых для предупреждения и ликвидации ЧС;
- сбор, обработка и выдача информации по вопросам защиты населения и территорий при ЧС;
- подготовка населения к действиям в условиях ЧС;
- прогнозирование и оценка социально-экономических, а также экологических последствий ЧС;
- создание резервных финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС и их последствий;
- осуществление государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий при ЧС;
- ликвидация или локализация последствий чрезвычайных ситуаций;
- осуществление мероприятий по социальной защите населения, пострадавшего от ЧС, проведение гуманитарных акций;
- реализация прав и обязанностей населения в области защиты от ЧС и непосредственно лиц, участвующих в их ликвидации;

- международное сотрудничество в области защиты населения и территории от ЧС.

РСЧС состоит из *территориальных* и *функциональных подсистем*. Она имеет пять организационных уровней: *федеральный, региональный, территориальный, местный и объектовый*.

Территориальная подсистема должна предупреждать и ликвидировать ЧС на подведомственной территории. Ее главным руководящим органом является комиссия по ЧС (КЧС), по защите территорий и населения.

Территориальная подсистема обеспечивает:

- разработку и реализацию правовых и экономических норм по защите населения и территорий от ЧС;
- руководство силами и средствами ГОЧС территории;
- проведение единой политики по защите людей, ценностей;
- участие в составлении и проведении в жизнь целевых программ по предупреждению ЧС, снижению ущерба от них;
- осуществление государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий от ЧС;
- устойчивость функционирования объектов экономики (ОЭ) при ЧС, готовность систем управления, оповещения и связи;
- организацию и координацию контроля окружающей среды в повседневной жизни, прогнозирование и оценку обстановки в районах ЧС, принятие решений и контроль за их исполнением;
- сбор, обработку, обмен и выдачу информации для защиты населения и территорий от ЧС;
- экономическое, правовое, финансовое, материально-техническое выполнение мероприятий ГОЧС, жизнедеятельность пострадавшего населения, создание необходимых запасов;
- создание, содержание, оснащение невоенизированных формирований ГО, выполнение спасательных и других неотложных работ (СидНР) на подведомственной территории, организацию взаимодействия с другими подсистемами, армией;
- ликвидацию ЧС; привлечение к СидНР населения;
- осуществление мероприятий по социальной защите населения, пострадавшего от ЧС, реализацию прав и обязанностей населения в области защиты от ЧС;
- обучение, повышение квалификации, комплектование сил ГОЧС, создание группировок сил ГОЧС по направлениям, подготовку населения к действиям при ЧС.

Функциональные подсистемы РСЧС существуют в министерствах, организациях и ведомствах Российской Федерации. Они должны проводить наблюдения и контролировать состояние окружающей среды. Их основная задача — защита персонала и населения территорий.

В системе РСЧС находятся силы и средства *наблюдения и контроля*, а

также *силы и средства ликвидации последствий ЧС.*

Силы и средства наблюдения и контроля состоят из органов, служб, учреждений, которые осуществляют государственный надзор и контроль состояния природной среды, опасных объектов и здоровья людей. К ним относятся:

- организации федеральных органов исполнительной власти, осуществляющие анализ воздействия вредных факторов на здоровье людей, наблюдение и контроль за состоянием окружающей среды, за обстановкой на опасных ОЭ;
- формирования Госкомитета санитарно-эпидемиологического надзора РФ;
- организации ветеринарной службы Минсельхоза и продовольствия РФ;
- организации, осуществляющие наблюдение и лабораторный контроль за качеством пищевого сырья и продуктов питания, Комитета РФ по торговле, а также Минсельхоза и продовольствия РФ;
- учреждения сети наблюдения и лаборатории контроля;
- подразделения геодезической службы и по мониторингу окружающей среды Российской академии наук;
- подразделения Агентства по атомной энергии РФ.

Силы и средства ликвидации последствий ЧС включают в себя:

- военизированные и невоенизированные противопожарные, поисковые, аварийно-спасательные, аварийно-восстановительные и аварийно-технические формирования организации;
- формирования и организации службы медицины катастроф;
- формирования ветеринарной службы и службы защиты растений Минсельхоза и продовольствия РФ;
- формирования сил территориальной подсистемы РСЧС;
- специально подготовленные силы войск ГО РФ, других войск и воинских формирований;
- восстановительные и пожарные поезда;
- аварийно-спасательная служба и формирования федеральной службы речного флота РФ.

Для ликвидации последствий ЧС в помощь войскам ГО создаются невоенизированные формирования ГО — отряды, команды, группы и звенья различного назначения, специально организованные и оснащенные всем необходимым, укомплектованные обученным и работоспособным личным составом. Задачи и возможности формирований ГО определяются их назначением, составом и численностью.

Сводный отряд (команда, группа) предназначен для тушения или локализации пожаров; расчистки завалов и устройства проездов (проходов);

обрушения, ограждения или укрепления конструкций, грозящих обвалом; вскрытия заваленных защитных сооружений (ЗС) ГОЧС и спасения из них людей; оказания первой помощи пострадавшим и их эвакуации; ликвидации аварий на коммунально-энергетических сетях.

Спасательный отряд (команда, группа) используется для извлечения и эвакуации людей из завалов, оказания им помощи, локализации аварий на коммунально-энергетических сетях.

Сводный отряд (команда, группа) механизации работ оснащен тяжелой техникой. Обеспечивает расчистку завалов, вскрытие ЗС ГО, устройство проездов, бродов, противопожарных полос и аналогичных трудоемких работ.

Специальные формирования ГО - это формирования служб для выполнения задач по профилю службы (ремонт продуктопровода определенного назначения, восстановление ЛЭП, выполнение работ на зараженной территории и обеззараживание объектов).

Формирования повышенной готовности создаются для ликвидации аварий по узкой специальности в минимальные сроки на потенциально опасных объектах (АХОВ, АЭС, склады ВВ).

Российская Федерация делится на 9 регионов, центрами которых являются Москва, Санкт-Петербург, Ростов-на-Дону, Самара, Екатеринбург, Новосибирск, Красноярск, Чита, Хабаровск.

Система РСЧС действует в трех режимах.

- Режим повседневной деятельности — действие системы в мирное время и в нормальной обстановке (радиационной, сейсмической, химической, биологической и т.д.).
- Режим повышенной готовности — действие системы в ухудшающейся обстановке, при получении прогноза возникновения ЧС и угрозе войны.
- Чрезвычайный режим — действие системы при появлении и ликвидации ЧС в мирное время и в случае применения современных средств поражения.

Правительство, МЧС или комиссии по ЧС принимают решение о введении необходимого режима в зависимости от масштабов ЧС.

Основные принципы ГО

1. Гражданская оборона является всенародным делом особой государственной важности. Главные направления в организации ГО определяются руководством страны.

2. Гражданская оборона в стране организуется по территориально-производственному принципу. Территориальный принцип предусматривает организацию ГО на территории (республика, область, город), что в сочетании с инициативой начальников ГО ОЭ обеспечивает централизованное

управление. Производственный принцип предусматривает организацию ГО в министерствах, ведомствах, любого рода объединениях, на ОЭ (вплоть до бригады, смены). Это позволяет сохранить целостность коллективов, обеспечить устойчивое управление силами и средствами ГО, используя существующие связи (таким образом, обеспечивается сочетание управления по вертикали и по горизонтали). Принятая система позволяет осуществлять тесную связь территорий, отраслей народного хозяйства, отдельных ОЭ и руководства страны, то есть ГО создается на базе всей экономики и систем управления страны, что позволяет проводить мероприятия ГО в полной мере в минимальные сроки и без дополнительной нагрузки на бюджет.

3. Начальниками ГО на территориях являются руководители органов власти, а на ОЭ — руководители ОЭ, то есть лица, имеющие административную власть и право распоряжаться средствами. Они несут полную ответственность за состояние ГО на подчиненной территории или ОЭ. К участию в мероприятиях ГО привлекаются заинтересованные организации (профсоюз, Красный Крест).

4. Организация ГО по стране дифференцирована, организационные структуры ее зависят от важности (значения, категории) города или ОЭ. Существуют города и объекты 1, 2 или 3-й категории. Остальные являются «некатегорийными». В зависимости от категории городу (ОЭ) планируется отпуск средств на ГО, разрабатывается организационная структура и штатное расписание сил ГО

5. При каждом начальнике ГО создается штаб и службы ГОЧС. Штаб ГОЧС — это основной орган управления, осуществляющий планирование, организацию и управление проведением мероприятий ГОЧС, а также контроль за их выполнением. Начальник штаба ГОЧС имеет право отдавать распоряжения по вопросам ГО от имени начальника ГО. Служба ГОЧС — структурное звено системы ГОЧС, призванное выполнять специализированные мероприятия, обеспечивающее это выполнение необходимыми силами, средствами и материальными ресурсами, а также постоянную готовность исполнителей. Примеры служб: медицинская, противопожарная, охраны общественного порядка, защиты растений и животных, противорадиационной и противохимической защиты и др.

6. Система ГО призвана обеспечить подготовку кадров для ГОЧС в постоянно действующих учебных заведениях ГОЧС и подготовку населения по ГОЧС, а также координацию планов ГОЧС с планами развития ОЭ, отрасли.

7. На каждом ОЭ гражданская оборона организуется заблаговременно с учетом его особенностей:

- в каждой смене создается самостоятельная структура ГОЧС;
- весь личный состав пунктов управления и формирований, созданных из персонала смены, подчиняется начальнику ГОЧС смены;
- все формирования ГОЧС создаются на базе цехов и отделов с

учетом их специфики, возможностей и численности.

8. Основными задачами ГОЧС являются:

- защита населения от последствий ЧС в условиях мирного и военного времени (оповещение, готовность ЗС ГО, обеспеченность людей средствами индивидуальной защиты, рассредоточение и эвакуация, защита продовольствия, воды и фуража, организация радиационного, химического и бактериологического контроля, всеобщее обязательное обучение по ГО);
- подготовка ОЭ к устойчивой работе в условиях ЧС;
- проведение СидНР в очагах поражения;
- организация управления в условиях ЧС. Для этого отработан необходимый перечень нормативных и директивных документов, созданы мобильные органы управления, имеющие в своем распоряжении подразделения связи и разведки.

38. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

К средствам индивидуальной защиты (СИЗ) относятся противогазы, которые изолируют органы дыхания, лицо, глаза от окружающей среды; респираторы, представляющие собой облегченное средство защиты органов дыхания от вредных газов, паров и аэрозолей; защитные костюмы, изолирующие кожные покровы, одежду и обувь от сильнодействующих ядовитых, отравляющих, радиоактивных и бактериальных средств; подручные средства, в т.ч. ватно-марлевые и тканевые повязки.

Противогазы подразделяются на *изолирующие, фильтрующие и шланговые*.

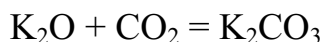
Изолирующие противогазы (ИП-4, ИП-5, портативный дыхательный аппарат ПДА) надежно защищают человека от химически опасных и отравляющих веществ, различных других вредных примесей в воздухе, независимо от их концентрации, создают условия для работы там, где кислорода не достаточно или он отсутствует полностью, где невозможно применять фильтрующие противогазы, позволяет проводить легкие работы под водой на глубине до 7 метров.

Принцип действия основан на изоляции органов дыхания, очистке выдыхаемого воздуха от углекислого газа и воды в регенеративном продукте на основе надперекисных соединений щелочных металлов и обогащении его кислородом без обмена с окружающей средой.

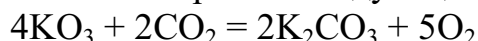
Надпероксид калия – довольно неустойчивое соединение и может разлагаться с выделением кислорода и образованием оксида калия:



Оксид калия, обладая основными свойствами, может взаимодействовать с кислотными оксидами, например, с диоксидом углерода (углекислым газом):



Эта реакция сдвигает предыдущую вправо и суммарно процесс регенерации воздуха может быть отображен следующим образом:



Формально получается, что надпероксид калия «превращает» выдыхаемый человеком углекислый газ в кислород, причём, судя по стехиометрическим коэффициентам реакции кислорода получается больше, чем затрачивается углекислого газа.

Время работы в изолирующем противогазе, например ИП-5, определяется физической нагрузкой и составляет (в минутах): при относительном покое на суше 200, в воде 90, при средних нагрузках на суше 75, а при тяжелых — 45. Надежно работает на суше от -40 до +50°C, в воде — от 1 до 30°C. Допустимая глубина погружения под воду — 7 метров.

Фильтрующие противогазы (гражданские противогазы ГП-5, ГП-7, детские и школьные противогазы, детские противогазные коляски (камеры защитные детские)) на сегодня являются самыми совершенными, наиболее надежными и массовыми средствами защиты органов дыхания, глаз и кожи лица от отравляющих, химически опасных и радиоактивных веществ в виде паров и аэрозолей и бактериальных (биологических) аэрозолей. Эксплуатироваться они могут во всех климатических зонах России.

Фильтрующе-поглощающая коробка снаряжена противоаэрозольным фильтром и углем-катализатором. Она защищает от таких химически опасных веществ как хлор, сероводород, синильная кислота, тетраэтилсвинец, этилмеркаптан, фурфурол, фосген, хлорциан, а также от паров органических веществ (бензин, керосин, ацетон, бензол, ксилол, толуол, спирты, эфиры, анилин, нитросоединения бензола и его гомологи). Нули в некоторых клетках табл. 38.1 указывают на то, что противогазы не эффективны (не защищают) против соответствующих веществ. Для увеличения времени защитного действия противогазов, а также создания защиты от угарного газа, аммиака и диметиламина промышленностью выпускаются дополнительные патроны ДПГ-1 и ДПГ-3, а также патроны защитные универсальные (ПЗУ)

Таблица 38.1

Время защитного действия от ХОВ (мин) противогазов ГП-7 и ГП-5 с дополнительными патронами ДПГ-1, ДПГ-3 и без них

<i>Наименование ХОВ</i>	<i>Концентрация, мг/л</i>	<i>Без ДПГ</i>	<i>С использованием ДПГ-1</i>	<i>С использованием ДПГ-3</i>
Аммиак	5,00	0	30	60
Хлор	5,00	40	80	100
Оксид углерода (СО)	3,00	0	40	0

Сероводород	10,00	25	50	50
Хлорид водорода	5,00	20	30	30
Тетраэтилсвинец	2,00	50	500	500
Диоксид азота	1,00	0	30	0
Нитробензол	5,00	40	70	70
Фенол	0,20	200	800	800
Метиленхлорид	0,50	0	35	0
Окись этилена	1,00	0	25	0

Примечание: Время защитного действия дано в таблице для скорости воздушного потока 30 л/мин, относительной влажности воздуха 75% и температуры окружающей среды от -40°C до +40°C.

Шланговые противогазы (ПШ-1Б и ПШ-РВ) являются надежными средствами защиты органов дыхания изолирующего типа в атмосфере, содержащей менее 16 объемных процентов кислорода и более 0,5% вредных паро- и газообразных примесей; обеспечивают безопасность работ по ремонту и очистке различных емкостей для хранения химических продуктов (цистерны, баки, котлы), колодцев, подземных трубопроводов химических производств, дымоходов, подвальных и других помещений, где могут скапливаться углекислый газ и вредные газообразные вещества.

Противогаз ПШ-РВ отличается от ПШ-1Б тем, что чистый воздух для дыхания, забираемый за пределами загрязненной зоны, подается ручной воздуходувкой по шлангу под лицевую часть.

Респираторы противогазовые РПГ-67 и универсальные РУ-60М представляет собой облегченное средство защиты органов дыхания от вредных газов, паров и аэрозолей. Очистка вдыхаемого воздуха от вредных газов и паров осуществляется за счет физико-химических процессов (адсорбции, хемосорбции и катализа), а от аэрозолей — фильтрацией через волокнистые материалы. Защита органов дыхания от вредных паров и газов осуществляется противогазовыми респираторами, а от газов, паров и еще от аэрозолей при одновременном присутствии их в воздухе — универсальными респираторами.

Таблица 38.2

Время защитного действия противогазовых и универсальных респираторов

<i>Наименование ХОВ</i>	<i>Марка поглощающего патрона</i>	<i>Концентрация ХОВ, мг/л</i>	<i>Время защитного действия, мин, не менее</i>	
			<i>РПГ 67</i>	<i>РУ 60М</i>
Бензол	А	10	60	35

Сероводород	В	2	50	30
Сернистый газ	В	2	50	30
Пары ртути	Г	0,01	20 час	15 час
Аммиак	КД	2	30	20
Сероводород	КД	2	50	20
Аммиак	К	2	45	-

Примечание: Время защитного действия приведено для стандартных условий испытаний: скорости газовой воздушного потока 30 л/мин, температуре $+20 \pm 5^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха $50 \pm 3\%$.

Защитные костюмы (Легкий защитный костюм Л-1) являются специальным средством защиты кожи изолирующего типа многократного использования. Принцип действия заключается в изоляции кожных покровов, одежды и обуви от сильнодействующих ядовитых, отравляющих, радиоактивных веществ и бактериальных средств. Состоит из куртки с капюшоном, брюк с чулками, двупалых перчаток и подшлемника.

39 МЕДИЦИНСКИЕ СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

К медицинским средствам индивидуальной защиты относятся *пакет перевязочный индивидуальный, аптечка индивидуальная АИ-2 и индивидуальный противохимический пакет.*

Пакет перевязочный индивидуальный применяется для наложения первичных повязок на раны. Он состоит из бинта (шириной 10 см и длиной 7 м) и двух ватно-марлевых подушечек. Одна из подушечек пришита около конца бинта неподвижно, а другую можно передвигать по бинту. Обычно подушечки и бинт завернуты в вощеную бумагу и вложены в герметичный чехол из прорезиненной ткани, целлофана или пергаментной бумаги. В пакете имеется булавка. Одна сторона подушечки прошита красными нитками. Оказывающий помощь при необходимости может касаться руками только этой стороны. Подушечки кладут на рану другой, непрошитой стороной. При небольших ранах подушечки накладывают одна на другую, а при обширных ранениях или ожогах – рядом. В случае сквозных ранений одной подушечкой закрывают входное отверстие, а второй – выходное. Затем их прибинтовывают круговыми ходами бинта, конец которого закрепляют булавкой. Наружный чехол пакета, внутренняя поверхность которого стерильна, используется для наложения герметичных повязок. Например, при проникающем ранении грудной клетки с повреждением легкого.

Аптечка индивидуальная АИ-2 предназначена для оказания само- и взаимопомощи в целях предотвращения тяжелых последствий воздействия оружия массового поражения, аварий на радиационноопасных объектах, а также предупреждения и ослабления инфекционных заболеваний.

Гнездо 1. Противоболевое средство в шприц-тюбике – промедол.

Используется при переломах, обширных ранах и ожогах. Эффект обезболивания начинается через 15 мин. и продолжается в течение 2 час.

Правила пользования: извлеките шприц-тюбик из аптечки. Возьмитесь левой рукой за ребристый ободок, а правой – за корпус тюбика и энергичным вращательным движением поверните его до упора по ходу часовой стрелки. Этим самым прорывается мембрана и открывается доступ лекарства в иглу. После этого снимите колпачок с иглы и введите раствор в мягкие ткани бедра или руки и выдавите содержимое. (Не выдавливайте пузырек воздуха.) Извлеките иглу, не разжимая пальцев. В экстренных случаях укол можно сделать и через одежду.

Гнездо 2. Средство для предупреждения отравления фосфорорганическими отравляющими веществами (ОВ) (ОВ нервно-паралитического действия - VX, зарин, зоман), антидот (от греч. antidoton – даваемое против) – 6 таблеток тарена по 0,3 г (можно использовать афин (в шприц-тюбике), атропин (в шприц-тюбике)). Приём: одну таблетку перед надеванием противогаза и ещё одну при нарастании признаков отравления (ухудшение зрения, появление одышки). Далее рекомендуется принимать препарат не ранее, чем через 5 – 6 час. Оказывает помощь (снимает судороги) в течение первых 3 – 5 мин. Рекомендуется при отравлении средствами бытовой химии, содержащими фосфорорганические вещества (хлорофос, дихлофос, карбофос и др.)

Гнездо 5. Противобактериальное средство №1: антибиотик широкого спектра действия – хлортетрациклина гидрохлорид, 10 таблеток по 1 млн. ед. (можно использовать интерфероны, вакцины, сыворотки, бактериофаги). Принимают как средство экстренной профилактики при угрозе применения бактериологического оружия, при инфекционных заболеваниях, при ранениях и ожогах. Сначала принимают содержимое одного пенала – 5 табл., а затем через 6 час. ещё 5 табл.

Гнездо 3. Противобактериальное средство №2 (сульфадиметоксин), 15 таблеток по 0,2 г. Используют при желудочно-кишечном расстройстве, возникающем после радиационного поражения. В первые сутки принимают 7 таблеток (в один приём), а в последующие двое суток – по 4 табл. Препарат является средством профилактики инфекционных заболеваний, которые могут возникнуть в связи с ослаблением защитных свойств облученного организма.

Гнездо 6. Радиозащитное средство №2 (йодид калия KI), 10 таблеток по 0,125 г. Препарат препятствует отложению в щитовидной железе радиоактивного йода. Принимают по одной табл. ежедневно в течение 10 дней после аварии на АЭС и в случае употребления в пищу свежего молока от коров, пасущихся на загрязненной радиоактивными веществами местности. Начало приёма – чем раньше, тем лучше. Радиозащитное средство заменяется:

- раствором йода: 3 – 5 капель 5%-ного раствора I_2 на стакан воды или молока; принимать 3 раза в день равными частями;

- иодной сеткой на стопы.

Гнездо 4. Радиозащитное средство №1 (цистамин), 12 таблеток по 0,2 г. Принимают для профилактики при угрозе радиационного поражения 6 табл. сразу и лучше за 30 – 60 мин до облучения. Срок действия – 6 час. Повторный приём 6 табл. допускается через 4 – 5 час в случае нахождения на территории, зараженной радиоактивными веществами.

Фактор уменьшения в связи с приёмом дозы цистамина равен 2.

Цистамин (цистеин) – одна из 20 аминокислот, входящих в состав белка. В 1949 г. английские ученые обнаружили, что даже при незначительном облучении в цистамине происходит гораздо больше изменений, чем в других аминокислотах белка. Поэтому был предложен заместительный механизм профилактики радиационного поражения насыщением организма цистамином извне.

Гнездо 7. Противорвотное средство (этаперазин), 5 таблеток по 0,004 г. Принимается по 1 табл. при ушибах головы, сотрясении мозга, контузиях, а также сразу после радиоактивного облучения с целью предупреждения рвоты. При продолжающейся рвоте следует применять по одной таблетке через 3 - 4 ч.

Дозировка: детям до 8 лет на один приём дают $\frac{1}{4}$ дозы взрослого, детям от 8 до 15 лет - $\frac{1}{2}$ дозы взрослого из перечисленных средств кроме йодида калия и промедола, которые даются в полной дозе.

Индивидуальные противохимические пакеты ИПП-8, ИПП-9 и ИПП-10 предназначены для обеззараживания капельно-жидких ОВ и некоторых химически опасных веществ, попавших на тело и одежду человека, на средства индивидуальной защиты и на инструмент.

ИПП-8 состоит из плоского стеклянного флакона ёмкостью 125 – 135 мл, заполненного дегазирующим раствором (состав раствора: на 1 л 3% раствора H_2O_2 30 г NaOH), и четырех ватно-марлевых тампонов. Весь пакет находится в одном полиэтиленовом пакете.

Смоченным тампоном тщательно протирают подозрительные на заражение открытые участки кожи, шлем-маску противогаза, края воротника и манжеты, прилегающие к коже. Могущие возникнуть ощущения жжения кожи быстро проходят и не влияют на самочувствие и работоспособность.

Жидкость пакета ядовита и опасна для глаз. Поэтому кожу вокруг глаз следует обтирать сухим тампоном и промывать водой или 2% раствором соды.

Противохимические пакеты ИПП-9 и ИПП-10 отличаются только корпусами.

ИПП-9 состоит из металлического сосуда цилиндрической формы с завинчивающейся крышкой и губки.

ИПП-10 представляет собой металлический сосуд цилиндрической формы с крышкой-насадкой с упорами, которая крепится на ремешке.

40. СРЕДСТВА КОЛЛЕКТИВНОЙ ЗАЩИТЫ

Один из наиболее надежных способов защиты населения от воздействия химически опасных веществ (ХОВ) при авариях на химически опасных объектах и от радиоактивных веществ при авариях или неполадках на АЭС, во время стихийных бедствий (бурь, ураганов, смерчей, снежных заносов) и, конечно, в случае применения оружия обычных видов и современных средств массового поражения — это укрытие в защитных сооружениях. К ним относят *убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ)*. Кроме того, применяются и простейшие укрытия.

Защитные сооружения по месту расположения могут быть *встроенными* — расположенными в подвалах и цокольных этажах зданий и сооружений — и *отдельно стоящими* — вне зданий и сооружений. Размещают их как можно ближе к месту работы или проживания людей.

По срокам строительства они подразделяются на *построенные заблаговременно*, то есть в мирное время, и *быстровозводимые*, которые сооружаются в предвидении каких-либо чрезвычайных ситуаций (событий) или при возникновении военной угрозы.

Убежища Они характеризуются наличием прочных стен, перекрытий и дверей, герметических конструкций и фильтровентиляционных устройств. Все это создает благоприятные условия для нахождения в них людей в течение нескольких суток. Не менее надежными делаются входы и выходы, а на случай их завала — аварийные выходы (лазы).

Вместимость убежища определяется количеством мест для сидения и лежания (второй и третий ярусы): малые — до 600, средние — от 600 до 2 тыс. и большие — свыше 2 тыс. человек.

Убежище защищает человека от обломков обрушающихся зданий, от проникающей радиации и радиоактивной пыли, от попаданий внутрь помещений ядовитых и отравляющих веществ, бактериальных средств, повышенных температур при пожарах, угарного газа и других опасных выделений в чрезвычайных ситуациях. Для этого они герметизируются и оснащаются фильтровентиляционным оборудованием, которое очищает наружный воздух, распределяет его по отсекам и создает в помещениях избыточное давление (подпор), что препятствует проникновению зараженного воздуха через различные трещины и неплотности.

Длительное пребывание людей возможно благодаря надежному электропитанию (дизельная электростанция), санитарно-техническим устройствам (водопровод, канализация, отопление), радио- и телефонной связи, а также запасам воды, продовольствия и медикаментов. Система воздухообеспечения в свою очередь обеспечит людей не только необходимым количеством воздуха, но придаст ему нужную температуру, влажность и газовый состав.

Во всех убежищах предусматривается два режима вентиляции: *чистая* — наружный воздух очищается от пыли; *фильтровентиляция* — воздух пропускается через фильтры-поглотители, очищается от всех вредных примесей, веществ и пыли. Если убежище расположено в пожароопасном месте (например, нефтеперерабатывающее предприятие) или в районе возможной загазованности химическиопасными веществами, предусматривается и третий режим — изоляция и регенерация (т.е. восстановление газового состава, как это делается на космических станциях, подводных лодках).

Система водоснабжения обеспечивает людей водой для питья и гигиенических нужд от наружной водопроводной сети. На случай выхода водопровода из строя предусмотрен аварийный запас или самостоятельный источник получения воды (артезианская скважина). В аварийном запасе — только питьевая вода (из расчета 3 л в сутки на человека). При отсутствии стационарных баков устанавливают переносные емкости (бочки, бидоны, ведра).

Каждое защитное сооружение имеет систему канализации, позволяющую отводить фекальные воды. Санузел размещают в помещении, изолированном перегородками от отсеков убежища, и обязательно устраивают вытяжку.

Система отопления — радиаторы или гладкие трубы, проложенные вдоль стен. Работает оно от отопительной сети здания, под которым находится.

Электроснабжение необходимо для питания электродвигателей системы воздуховоснабжения, артезианских скважин, перекачки фекальных вод, освещения. Осуществляется оно от городской (объектовой) электросети, в аварийных случаях — от дизельной электростанции, в одном из помещений убежища. В сооружениях без автономной электростанции предусматривают аккумуляторы, различные фонари, свечи.

Запас продуктов питания создается из расчета не менее чем на двое суток для каждого укрываемого.

Медицинское обслуживание осуществляют санитарные посты, медицинские пункты объектов народного хозяйства.

Каждое убежище должно иметь телефонную связь с пунктом управления своего предприятия и громкоговорители радиотрансляции, подключенные к городской или местной сети радиовещания. Резервным средством связи может быть радиостанция, работающая в сети ГО ЧС объекта (района).

Укрывающимся должны обеспечиваться необходимые санитарно-гигиенические условия: содержание углекислого газа в воздухе — не более 1 %, влажность — не более 70%, температура — не выше 23°C.

В помещении (в отсеках), где находятся люди, устанавливаются двухъярусные или трехъярусные скамьи (нары): нижние — для сидения, верхние — для лежания (они должны составлять не менее 20% общего

количества мест в убежище при двухъярусном расположении нар и 30% — при трехъярусном).

Для встроенных убежищ важной частью является аварийный выход. Он устраивается в виде тоннеля, выводящего на незаваливаемую территорию и заканчивающегося вертикальной шахтой с оголовком. Выход в тоннель оборудуется защитно-герметическими и герметическими ставнями, устанавливаемыми соответственно с наружной и внутренней сторон стены. Оголовки удаляются от окружающих зданий на расстояние, составляющее не менее половины высоты здания плюс 3 м ($0,5H+3\text{м}$). В стенах оголовка высотой 1,2 м устраиваются проемы с жалюзийными решетками, открывающимися внутрь. При высоте оголовка меньше 1,2 м металлическая решетка должна открываться вниз.

Все убежища обозначаются специальными знаками, которые располагаются на видном месте у входа и на наружной двери. Маршруты движения к убежищу обозначаются указателями. На знаке указывается номер убежища, кому принадлежит, у кого ключи (должность, место работы, телефон).

Быстровозводимые убежища (БВУ). Строятся они в городах и на объектах, когда нет достаточного количества заблаговременно построенных убежищ. Возводятся в короткие сроки (в течение нескольких суток) из железобетонных сборных конструкций, а иногда и из лесоматериалов. Вместимость их, как правило, небольшая — от 30 до 200 человек.

БВУ, как и заблаговременно построенные убежища, должны состоять из помещений для укрываемых, мест для расположения фильтровентиляционного оборудования, санитарного узла, располагать аварийным запасом воды. В убежищах малой вместимости санитарный узел и емкости для отходов размещаются в тамбуре, а баки с водой — в помещении для укрываемых.

Внутреннее оборудование БВУ включает средства воздухоподачи, песчаные, шлаковые, матерчатые фильтры, воздухозаборные и вытяжные отверстия (короба), приборы освещения, нары и скамьи.

Вентиляция в них выполняет работу по двум режимам. Для этого используются различные конструкции механических и ручных вентиляторов.

Противорадиационные укрытия (ПРУ). Используются, главным образом, для защиты от радиоактивного заражения населения сельской местности и небольших городов. Часть из них строится заблаговременно в мирное время, другие возводятся (приспосабливаются) только в предвидении чрезвычайных ситуаций или возникновении угрозы вооруженного конфликта.

Особенно удобно устраивать их в подвалах, цокольных и первых этажах зданий, в сооружениях хозяйственного назначения — погребах, подпольях, овощехранилищах.

К ПРУ предъявляется ряд требований. Они должны обеспечить

необходимое ослабление радиоактивных излучений, защитить при авариях на химически опасных объектах, сохранить жизнь людям при некоторых стихийных бедствиях: бурях, ураганах, смерчах, тайфунах, снежных заносах. Поэтому располагают их вблизи мест проживания (работы) большинства укрываемых. Высота помещений должна быть, как правило, не менее 1,9 м от пола до низа выступающих конструкций перекрытия.

При приспособлении под укрытия подпольев, погребов и других подобных заглубленных помещений высота их может быть меньшей — до 1,7 м. В крупных ПРУ делается два входа (выхода), в малых — до 50 чел. — допускается один. Двери обычные, но обязательно уплотняемые в местах примыкания полотна к дверным коробкам.

Норма площади пола основных помещений ПРУ на одного укрываемого принимается, как и в убежище, равной 0,5 м² при двухъярусном расположении нар.

Помещение для хранения загрязненной уличной одежды оборудуют при одном из входов.

В ПРУ предусматривается естественная вентиляция или вентиляция с механическим побуждением. Естественная осуществляется через воздухозаборные и вытяжные шахты. Отверстия для подачи приточного воздуха располагаются в нижней зоне помещений, вытяжные — в верхней.

Отопление укрытий — общее с отопительной системой зданий, в которых они оборудованы.

Водоснабжение — от водопроводной сети. Если водопровод отсутствует, устанавливают бачки для питьевой воды из расчета 2 л в сутки на человека.

В укрытиях, располагаемых в зданиях с канализацией, оборудуются нормальные туалеты с отводом сточных вод в наружную канализационную сеть. В малых укрытиях (до 20 чел.) и где такой возможности нет, для приема нечистот используют плотно закрываемую выносную тару.

Освещение — от электрической сети, а аварийное — от аккумуляторных батарей, различного типа фонариков и ручных (вело)генераторов.

ПРУ, как и убежища, обозначаются знаками, а маршруты движения к ним — указателями.

Приспособление под ПРУ помещений подвальных, цокольных и первых этажей зданий, а также погребов, подвалов, подпольев, овощехранилищ и других пригодных для этой цели заглубленных пространств заключается в выполнении работ по повышению их защитных свойств, герметизации и устройству простейшей вентиляции.

Простейшие укрытия. Простейшие укрытия типа щели, траншеи, окопа, блиндажа, землянки прошли большой исторический путь, но мало чем изменились по существу. Они были довольно надежной защитой для солдат в первую мировую войну и еще более важную роль сыграли в Великой Отечественной. И сейчас в любых чрезвычайных ситуациях военного

(конфликтного) характера это — простое и хорошо зарекомендовавшее себя укрытие.

Щель может быть открытой и перекрытой. Она представляет собой ров глубиной 1,8 — 2 м, шириной поверху 1 — 1,2 м, понизу — 0,8 м. Обычно щель строится на 10 - 40 человек. Каждому укрываемому отводится 0,5 м. Устраиваются они в виде расположенных под углом друг к другу прямолинейных участков, длина каждого — не более 10 м. Входы делаются под прямым углом к примыкающему участку.

Перекрытие щели делают из бревен, брусьев, железобетонных плит или балок. Поверх укладывают слой мятой глины или другого гидроизоляционного материала (рубероида, толя, пергамина, мягкого железа) и все это засыпают слоем грунта 0,7 - 0,8 м, прикрывая затем дерном,

Вход делают в виде наклонного ступенчатого спуска с дверью. По торцам щели устанавливают вентиляционные короба из досок.

Тестовые задания для самоконтроля

1. Чрезвычайные ситуации природного характера

№ 1

Сигнал Гражданской обороны «Внимание всем!» передаётся: 1) устно от человека к человеку; 2) по радио, телевидению, телефону; 3) прерывистыми звуками сирены, гудками предприятий; 4) СМС-сообщениями?

№ 2

К признакам землетрясений относятся: 1. выделение огромной энергии; 2. выделение энергии в очень короткий промежуток времени; 3. проявление на определённых территориях; 4. все перечисленные признаки.

№ 3

Вы дома одни. Вдруг завибрировали оконные стекла, они потрескались и выпали, задвигалась мебель. Как вы поступите: 1) отключите электричество, газ, водопровод, спуститесь на лифте во двор, побежите на пустырь подальше от домов и линий электропередачи; 2) отключите электричество, газ, водопровод, встанете в дверном проеме; 3) будете наготове покинуть дом; постараетесь держаться подальше от окон и светильников, остерегаться падения шкафов, полок и т.д.?

№ 4

Укажите причину возникновения лесных пожаров: 1) тлеющие угли не потушенного костра; 2) молния; 3) осколки стеклянной посуды; 4) перегнивание торфа; 5) все перечисленные.

№ 5

Вы находитесь дома одни. Вдруг с соседнего предприятия доносятся прерывистые гудки. Как вы будете действовать: 1) немедленно выключите

электричество, газ, водопровод, радио, покинете помещение и спуститесь в убежище; 2) немедленно включите телевизор, радио или радиоприемник и будете слушать сообщения; 3) предупредите соседей, выключите электричество, газ, водопровод, радио, плотно закройте все форточки и двери?

№ 6

Сель – это: 1) Разрушительные процессы, происходящие на поверхности Земли. 2) Разрушение горных пород под воздействием климатических факторов. 3) Грязевые или грязекаменные потоки, спускающиеся с гор. 4) Разрушение волнами и прибоем берегов водоёмов.

№ 7

Верно ли утверждение, что «При ураганном ветре можно сразу выйти на улицу после ослабления ветра»: 1. ДА; 2. НЕТ?

№ 8

Укажите ряд слов, в котором перечислены только стихийные бедствия: 1) Землетрясение, оползень, взрыв, лавина. 2) Сель, наводнение, ливень, засуха. 3) Буря, паводок, затопление, снежный занос. 4) Обвал, извержение вулкана, авария, ураган.

№ 9

Из перечисленных в скобках особенностей наводнений (А - предсказуемы; Б - не предсказуемы; В - имеют сезонный характер; Г - не имеют сезонного характера; Д - обычно сопровождаются нанесённым ущербом; Е - обычно не сопровождаются нанесённым ущербом; Ж - характерен длительный подъём уровня воды; З - характерен краткий подъём уровня воды; И - характерны для большинства рек Европейской части России и Западной Сибири; К - характерны для рек Средней Азии, Закавказья и Северного Кавказа, Дальнего Востока, Сибири, Украины) составьте характеристику половодья:

1. АВДЗИ; 2. АВЕЖИ; 3. БГЕЖК; 4. БГДЗК.

№ 10

Вы находитесь на даче. Получили предупреждение о приближении ураганного ветра. Ваши действия: 1) укрепите те предметы, которые держатся недостаточно крепко; закройте окна и двери с наветренной стороны; откроете окна и двери с подветренной стороны; заклеите окна крест-накрест полосками бумаги; с крыши и балкона уберете предметы, которые при падении могут нанести ущерб; 2) укрепите те предметы, которые держатся недостаточно крепко; откроете окна и двери с наветренной стороны; закройте окна и двери с подветренной стороны; заклеите окна крест-накрест полосками бумаги; с крыши и балкона уберете предметы, которые при падении могут нанести ущерб.

№ 11

Как вы поступите, если первые толчки землетрясения застали вас на городской улице: 1. Спуститесь в подземный переход. 2. Укроетесь у стены многоэтажного здания. 3. Войдёте в подъезд ближайшего дома. 4. Выйдете

на середину улицы или площади, во двор дома или на детскую площадку вдали от электрических проводов?

№ 12

Укажите ряд слов, в котором перечислены только стихийные бедствия: 1. Цунами, оползень, лесной пожар, лавина. 2. Сель, наводнение, взрыв, ливень, засуха. 3. Буря, паводок, прорыв плотины, снежный занос. 4. Обвал, извержение вулкана, затопление, ураган.

№ 13

Услышав на улице прерывистые сигналы сирены, надо: 1) немедленно предупредить по телефону аварийную службу о возможной аварии; 2) предупредить соседей, выключить электричество, газ, водопровод, радио и немедленно эвакуироваться; 3) включить радио (телевизор) и дожидаться сообщений; 4) выйти на улицу и разобраться в ситуации?

№ 14

Согласны ли Вы с утверждением «При землетрясении наиболее безопасные места в квартире - углы, образованные капитальными стенами, места под балками каркаса здания»: 1. НЕТ; 2. ДА?

№ 15

Согласны ли Вы с утверждением «Сигнал "Внимание всем!" подается при любых чрезвычайных ситуациях в виде прерывистых сигналов сирены, гудков предприятий и автомобилей»: ДА; 2. НЕТ?

№ 16

Какие условия необходимы для возникновения селя: 1. Обилие воды высоко в горах. 2. Скопление рыхлой горной породы на горных склонах. 3. Значительный уклон местности. 4. Все предыдущие.

№ 17

Если ураганный ветер застал вас в перелеске с редкими деревьями, надо: 1) быстрее бежать домой, 2) залезть на дерево и укрыться ветками, 3) укрыться в канаве или яме и плотно прижаться к земле.

№ 18

По сигналу "Внимание всем!" вы включили радио и слушаете сообщение: "Внимание! Говорит штаб ГО города! Граждане! в связи с повышением уровня воды в Неве ожидается затопление домов по улицам... (названа и ваша улица). Населению, проживающему по этим улицам..." (передача прервалась). Что вы предпримете: 1) начнете готовить надувные матрацы, резиновые сапоги и подходящую экипировку; 2) немедленно покинете квартиру и поднимитесь на более высокий этаж; 3) отключите свет, газ, водопровод, возьмете документы, деньги, ценные вещи, закроете квартиру и уйдете в безопасный район?

№ 19

При шторме высота волн достигает нескольких метров. Волны-цунами достигают высоты пятиэтажного дома (рекордная высота – 60 м, наблюдалась в бухте залива Литуйя на Аляске 10.07.58 г.). Укажите причины возникновения цунами: 1. подводное землетрясение в прибрежной зоне. 2.

ураганный ветер в сторону побережья. 3. обвал прибрежных скальных пород в море. 4. любая из перечисленных.

№ 20

Какие стихийные бедствия характерны для Санкт-Петербурга и Ленинградской области: 1) сели, землетрясения, засухи; 2) наводнения, сильные ветры, лесные пожары; 3) оползни, паводки, цунами?

№ 21

Если ураганный ветер застал вас на улице, надо: 1) найти подходящее укрытие, например, укрыться за ближайшим рекламным щитом; 2) встать рядом с многоэтажным домом; 3) зайти в подъезд ближайшего дома; 4) укрыться за ближайшим деревом.

№ 22

Укажите ряд слов, не относящихся к причинам землетрясений: 1. тектоническое явление, обвал горной породы; 2. сель, снежная лавина; 3. падение метеорита, подземный взрыв ядерной бомбы.

№ 23

Выберите верное утверждение: 1. Ураганы, бури и смерчи достаточно точно прогнозируются и при обеспечении своевременного оповещения можно избежать серьёзных материальных и людских потерь. 2. Ураганы, бури и смерчи трудно прогнозируемы, поэтому не удаётся избежать серьёзных материальных и людских потерь.

№ 24

Попавшие в смерч постройки разрушаются: 1. от напора воздуха снаружи; 2. от напора воздуха изнутри?

9. Оружие массового поражения

№1

Ядерная бомба основана на применении: 1) реакции соединения ядер атомов дейтерия и трития; 2) реакции соединения ядер атомов дейтерия и трития при очень высоких температурах; 3) цепной реакции деления ядер атомов плутония-239 или урана-235; 4) цепной реакции деления ядер атомов плутония-239 или урана-235 при очень высоких температурах?

№2

К поражающим факторам ядерного взрыва не относятся: 1) световое излучение; 2) ударная волна; 3) проникающая радиация; 4) радиационное заражение местности; 5) электромагнитный импульс; 6) относятся все.

№3

Укажите последовательность наблюдаемых явлений при воздушном термоядерном взрыве (А – раскаты грома и распространение ударной волны, В – грибовидное облако, С – огненный шар, D – ослепительная вспышка, Е – белое радиационное облако): 1) ABCDE; 2) BCDEA; 3) DCABE; 4) CDBAE

№4

Укажите, какая часть энергии ядерного взрыва приходится на световую вспышку: 1) 10%; 2) 30%; 3) 50%?

№5

К средствам доставки к цели ядерного заряда относятся: 1) артиллерийские снаряды; 2) авиационные бомбы; 3) боевые части ракет; 4) все перечисленные, кроме артиллерийских снарядов; 5) все перечисленные.

№6

К отравляющим веществам (ОВ) кожно-нарывного действия относятся: 1) зарин, зоман, V-газы; 2) хлорциан, синильная кислота; 3) иприт, люизит; 4) фосген; 5) производные лизергиновой кислоты; 6) хлорацетофенон, адамсит.

№7

К ОВ удушающего действия относятся: 1) зарин, зоман, V-газы; 2) хлорциан, синильная кислота; 3) иприт, люизит; 4) фосген; 5) производные лизергиновой кислоты; 6) хлорацетофенон, адамсит.

№8

К нестойким ОВ относятся: 1) зарин, иприт; 2) фосген, хлорциан, синильная кислота.

№9

К быстродействующим ОВ относятся: 1) зарин, зоман, V-газы, синильная кислота; 2) иприт, фосген.

№10

Приведённые проявления действия ОВ - «Быстрое развитие отравления без скрытого периода, сильное сужение зрачков, расстройство зрения вплоть до полной его потери, затруднение дыхания, замедление сердечной деятельности, дрожание и судорожные сокращения отдельных мышц» относятся к: 1) ОВ психохимического действия; 2) ОВ нервно-паралитического действия; 3) ОВ общедовитого действия; 4) ОВ кожно-нарывного действия; 5) ОВ удушающего действия.

№11

К какому ОВ относится следующая характеристика - «Бесцветная жидкость со слабым камфарным запахом»: 1) зоман; 2) синильная кислота; 3) иприт; 4) фосген?

№12

К какому ОВ относится следующая характеристика - «Бесцветный газ с запахом прелого сена»: 1) зоман; 2) синильная кислота; 3) иприт; 4) фосген?

№13

Укажите последовательность видов оружия массового поражения (А – ядерное, В – химическое, С – бактериологическое), в которой убывает поражающее действие на живую силу противника: 1) АВС, 2) ВСА, 3) САВ, 4) СВА, 5) ВАС, 6) АСВ.

№14

Сопоставьте между собой вид оружия массового поражения (А – ядерное, В – химическое, С – бактериологическое) и соответствующие ему особенности (D:- объёмный характер действия;

- способность проникать внутрь помещений и длительное время сохранять поражающие свойства;
 - трудность защиты от оружия;
 - дешевизна;
 - поражает только живую силу противника;
- Е: - объёмный характер действия;
- способность проникать внутрь помещений и длительное время сохранять поражающие свойства;
 - наличие инкубационного периода;
 - трудность защиты от оружия;
 - отсутствие быстрых и надёжных методов установления начала применения оружия;
 - дешевизна;
 - поражает только живую силу противника); 1) А-D, В-Е; 2) А-Е, С-D; 3) В-D, С-Е.

№15

Термоядерная бомба основана на применении: 1) цепной реакции деления ядер атомов плутония-239 или урана-235; 2) цепной реакции деления ядер атомов плутония-239 или урана-235 при очень высоких температурах; 3) реакции соединения ядер атомов дейтерия и трития; 4) реакции соединения ядер атомов дейтерия и трития при очень высоких температурах?

№16

Укажите, какая часть энергии ядерного взрыва приходится на ударную волну: 1) 10%; 2) 30%; 3) 50%?

№17

К средствам доставки к цели термоядерного заряда относятся: 1) артиллерийские снаряды; 2) авиационные бомбы; 3) боевые части ракет; 4) все перечисленные кроме артиллерийских снарядов; 5) все перечисленные.

№18

К отравляющим веществам (ОВ) нервно-паралитического действия относятся: 1) зарин, зоман, V-газы; 2) хлорциан, синильная кислота; 3) иприт, люизит; 4) фосген; 5) производные лизергиновой кислоты; 6) хлорацетофенон, адамсит.

№19

К ОВ общеядовитого действия относятся: 1) зарин, зоман, V-газы; 2) хлорциан, синильная кислота; 3) иприт, люизит; 4) фосген; 5) производные лизергиновой кислоты; 6) хлорацетофенон, адамсит

№20

К стойким ОВ относятся: 1) зарин, иприт; 2) фосген, хлорциан, синильная кислота.

№21

К ОВ замедленного действия относятся: 1) зарин, зоман, V-газы, синильная кислота; 2) иприт, фосген.

№22

Приведённые проявления действия ОВ - «Сладковатый неприятный вкус во рту, покашливание, стеснение в груди, головокружение, слабость. По выходе из зоны заражения признаки отравления быстро проходят, но через несколько часов наступает резкое ухудшение здоровья: общая слабость, головная боль, учащённое дыхание, мучительный кашель с обильным выделением пенистой, розоватого цвета мокроты, синюшное окрашивание губ, носа, щёк» относятся к: 1) ОВ психохимического действия; 2) ОВ нервно-паралитического действия; 3) ОВ общедовитого действия; 4) ОВ кожно-нарывного действия; 5) ОВ удушающего действия.

№23

К какому ОВ относится следующая характеристика - «Бесцветная легколетучая жидкость с запахом горького миндаля»: 1) зоман; 2) синильная кислота; 3) иприт; 4) фосген?

№24

К какому ОВ относится следующая характеристика - «Тёмно-бурая маслянистая жидкость с запахом чеснока»: 1) зоман; 2) синильная кислота; 3) иприт; 4) фосген?

№25

Укажите последовательность наблюдаемых явлений при воздушном ядерном взрыве (А – раскаты грома и распространение ударной волны, В – грибовидное облако, С – огненный шар, D – ослепительная вспышка, Е – белое радиационное облако): 1) CDBAE; 2) DCABE; 3) BCDEA; 4) ABCDE.

2. Радиационноопасные вещества. Единицы измерения активности, доз излучения (поглощения)

№1

Укажите единицы измерения, относящиеся к одной и той же измеряемой величине:

1. Грей, бэр
2. Зиверт, кюри
3. Кл/кг, Рентген
4. Беккерель, рад

Напишите, к какой измеряемой величине они относятся?

№2

Укажите единицы измерения, относящиеся к одной и той же измеряемой величине:

1. Грей, рад
2. Беккерель, бэр
3. Зиверт, Кл/кг
4. Рентген, кюри

Напишите, к какой измеряемой величине они относятся?

№3

Укажите ряд слов, содержащий только системные единицы измерения:

1. Кюри, Грей
2. Зиверт, Рентген
3. рад, бэр
4. Беккерель, Кл/кг

Напишите, к каким измеряемым величинам они относятся?

№4

Укажите ряд слов, содержащий только внесистемные единицы измерения:

1. рад, бэр
2. Рентген, Кл/кг
3. Зиверт, Беккерель
4. Кюри, Грей

Напишите, к каким измеряемым величинам они относятся?

№5

В официальной документации можно использовать: 1. Только системные единицы измерения. 2. Только внесистемные единицы измерения. 3. И те, и другие.

№6

Укажите ряд слов, содержащий только единицы измерения активности:

1. рад, Грей
2. Беккерель, Кюри
3. Рентген, Кл/кг
4. бэр, Зиверт

№7

Укажите ряд слов, содержащий только единицы измерения экспозиционной дозы:

1. Кюри, Беккерель
2. рад, Грей
3. Зиверт, бэр
4. Кл/кг, рентген

№8

Для измерения дозы нейтронного излучения высокой энергии Вы выберете в качестве единиц измерения:

1. Кл/кг, Рентген
2. Зиверт, бэр
3. Грей, рад
4. Любые из перечисленных в п.п. 1 - 3

№9

Миллизиверт (мЗв) означает:

- 1) 10^{-2} Зв; 2) 10^{-3} Зв; 3) 10^{-6} Зв; 4) 10^{-9} Зв.

№10

Единица мощности дозы – это:

- 1) мЗв/час; 2) мЗв×час; 3) мЗв-час.

№11

Укажите единицы измерения, относящиеся к одной и той же измеряемой величине:

1. Кл/кг, рад
2. Кюри, Беккерель
3. Рентген, бэр
4. Зиверт, Грей

Напишите, к какой измеряемой величине они относятся?

№12

Укажите единицы измерения, относящиеся к одной и той же измеряемой величине:

1. Беккерель, Кл/кг
2. Грей, Кюри
3. Рентген, рад
4. Зиверт, бэр

Напишите, к какой измеряемой величине они относятся?

№13

Укажите ряд слов, содержащий только системные единицы измерения:

1. Грей, Зиверт
2. Рентген, Беккерель
3. Кл/кг, рад
4. Кюри, бэр

Напишите, к каким измеряемым величина они относятся?

№14

Укажите ряд слов, содержащий только внесистемные единицы измерения:

1. рад, Беккерель
2. Рентген, Кюри
3. Кл/кг, Зиверт
4. Грей, бэр

Напишите, к каким измеряемым величина они относятся?

№15

Укажите ряд слов, содержащий только единицы измерения эквивалентной дозы:

1. Рентген, Кл/кг
2. Беккерель, Кюри
3. бэр, Зиверт
4. рад, Грей

№16

Для измерения дозы α -излучения высокой энергии Вы выберете в качестве единиц измерения:

1. Кл/кг, Рентген
2. Грей, рад
3. Зиверт, бэр
4. Любые из перечисленных в п.п. 1 - 3

3. Химически опасные вещества

№1

В летний день, проходя мимо виноградника, Вы почувствовали сильный запах горелых спичек, раздражение слизистых оболочек дыхательных путей, затруднение дыхания, кашель. Какой из перечисленных газов может представить для Вас опасность: 1) аммиак, 2) цианид водорода, 3) хлор, 4) хлорид водорода, 5) сернистый ангидрид?

№2

Со стороны мясокомбината появился резкий, раздражающий запах, вызвавший насморк, кашель, удушье. Какой из перечисленных газов может представить для Вас опасность: 1) аммиак, 2) цианид водорода, 3) хлор, 4) хлорид водорода, 5) сернистый ангидрид?

№3

К химически опасным объектам относятся: 1. Воинские подразделения, товарные станции. 2. Химические комбинаты, химические склады и базы, специализированные транспортные средства. 3. Относятся все.

№4

Судя по приведённым значениям предельно допустимой концентрации (аммиак – 20 мг/м^3 , цианид водорода – $0,3 \text{ мг/м}^3$, хлор – 1 мг/м^3 , хлорид водорода – 5 мг/м^3 , сернистый ангидрид – 10 мг/м^3), укажите, какое из веществ наиболее токсично: 1) аммиак, 2) цианид водорода, 3) хлор, 4) хлорид водорода, 5) сернистый ангидрид.

№5

Соотнесите химически опасные вещества и характер их действия на человека:

А. Хлор, В. Хлорид водорода, С. Сернистый ангидрид, D. Аммиак.

1. Раздражение слизистых и кожи, насморк, кашель, удушье, сердцебиение, покраснение и зуд кожи, резь в глазах.

2. Затруднение дыхания, ожоги кожи, слизистых, кашель, одышка, рвота с кровью, боли за грудиной и в желудке.

3. Сильное раздражение слизистых, кожи, затруднение дыхания и глотания, кашель, жжение, покраснение кожи.

4. Головная боль, раздражение слизистых, тошнота, понос, боли в груди, обморок, удушье, светобоязнь.

5. Раздражение слизистых и кожи, ожоги, резкая боль в груди, сухой кашель, рвота, одышка, резь в глазах, нарушение координации движения.

Ответ: 1. A1B5C2D4; 2. A5B4C3D2; 3. A3B5C4D2; 4. A5B2C3D1; 5. A4B1C5D3.

№6

Соотнесите химически опасные вещества и их поражающие свойства:

А. Хлор, В. Хлорид водорода, С. Аммиак, D. Цианид водород, Е. Сернистый ангидрид.

1. Удушающее.
2. Общеядовитое.
3. Удушающее и общеядовитое.
4. Удушающее и нейротропное.

Ответ: 1. A2B3C4D1E1; 2. A2B2C1D3E4; 3. A3B1C1D2E4; 4. A4B2C1D1E3; 5. A1B1C4D2E3;

№7

Будучи на улице, и почувствовав сильный запах хлорида водорода, Вы в качестве защитной меры предпримете следующее:

1. Зайдёте в ближайший подъезд и плотно закроете за собой дверь;
2. Подниметесь на верхний этаж самого высокого близлежащего дома;
3. Спуститесь в подвальное помещение близлежащего дома.

№8

Будучи на улице и почувствовав сильный запах аммиака, Вы в качестве защитной меры предпримете следующее:

1. Зайдёте в ближайший подъезд и плотно закроете за собой дверь;
2. Подниметесь на верхний этаж самого высокого близлежащего дома;
3. Спуститесь в подвальное помещение близлежащего дома.

№9

На железнодорожной станции произошло нарушение целостности цистерны с аммиаком. В каком направлении Вам следует покинуть зону заражения:

1. По направлению ветра;
2. Навстречу ветра;
3. Перпендикулярно направлению ветра.

№10

Укажите ряд слов, в котором хотя бы одно слово не обозначает средство индивидуальной защиты:

1. Защитный костюм, плащ-накидка.
2. Тканевая повязка, щель.
3. Изолирующий противогаз, респиратор.
4. Шланговый противогаз, фильтрующий противогаз.

№11

Укажите ряд слов, в котором хотя бы одно слово не обозначает средство коллективной защиты:

1. Станция метро, быстровозводимое убежище.
2. Переоборудованное подвальное помещение, убежище.
3. Щель, плащ-накидка.

№12

Гражданские противогазы ГП-5 и ГП-7 не помогут в атмосфере,

содержащей: 1) сернистый ангидрид; 2) хлорид водорода; 3) хлор; 4) цианид водорода; 5) аммиак.

№13

Тканевая повязка, смоченная 2%-ным раствором пищевой соды, эффективна в качестве защиты в атмосфере: 1) хлора; 2) хлорида водорода; 3) цианида водорода; 4) сернистого ангидрида; 5) каждого из них.

№14

Оказавшись рядом с водоочистными сооружениями, Вы почувствовали раздражение слизистых оболочек дыхательных путей и сухой кашель. Какой из перечисленных газов может представить для Вас опасность: 1) аммиак, 2) цианид водорода, 3) хлор, 4) хлорид водорода, 5) сернистый ангидрид?

№15

Со стороны хладокомбината появился резкий, раздражающий запах, вызвавший насморк, кашель, удушье. Какой из перечисленных газов может представить для Вас опасность: 1) сернистый ангидрид, 2) хлорид водорода, 3) хлор, 4) аммиак, 5) цианид водорода?

№16

К химически опасным объектам не относятся: 1. Воинские подразделения, товарные станции. 2. Химические комбинаты, химические склады и базы. 3. Магистральные трубопроводы, специализированные транспортные средства. 4. Относятся все.

№17

Судя по приведённым значениям предельно допустимой концентрации (уксусная кислота – 5мг/м^3 , озон – $0,1\text{мг/м}^3$, ацетон – 200мг/м^3 , дихлорэтан – 10мг/м^3 , ртуть металлическая – $0,01\text{мг/м}^3$), укажите, какое из веществ наиболее токсично: 1. уксусная кислота; 2. озон; 3. ацетон; 4. дихлорэтан; 5. ртуть металлическая.

№18

Соотнесите химически опасные вещества и характер их действия на человека:

А. Аммиак, В. Хлор, С. Хлорид водорода, Д. Сернистый ангидрид.

1. Сильное раздражение слизистых, кожи, затруднение дыхания и глотания, кашель, жжение, покраснение кожи.

2. Головная боль, раздражение слизистых, тошнота, понос, боли в груди, обморок, удушье, светобоязнь.

3. Раздражение слизистых и кожи, ожоги, резкая боль в груди, сухой кашель, рвота, одышка, резь в глазах, нарушение координации движения.

4. Раздражение слизистых и кожи, насморк, кашель, удушье, сердцебиение, покраснение и зуд кожи, резь в глазах.

5. Затруднение дыхания, ожоги кожи, слизистых, кашель, одышка, рвота с кровью, боли за грудиной и в желудке.

Ответ: 1. A1B2C3D4; 2. A5B4C3D2; 3. A4B1C5D3; 4. A3B5C4D2; 5.

A4B3C5D1.

№19

Соотнесите химически опасные вещества и их поражающие свойства:

А. Аммиак, В. Цианид водорода, С. Хлор, D. Хлорид водорода, Е. Сернистый ангидрид.

1. Удушающее.
2. Общеядовитое.
3. Удушающее и общеядовитое.
4. Удушающее и нейротропное.

Ответ: 1. A1B4C1D2E3; 2. A3B4C1D1E2; 3. A2B1C2D3E4; 4. A4B2C1D1E3; 5. A4B4C2D3E1.

№20

Будучи на улице и почувствовав сильный запах аммиака, Вы в качестве защитной меры предпримете следующее:

1. Зайдёте в ближайший подъезд и плотно закроете за собой дверь;
2. Спуститесь в подвальное помещение близлежащего дома;
3. Подниметесь на верхний этаж самого высокого близлежащего дома.

№21

Будучи на улице, и почувствовав сильный запах хлора, Вы в качестве защитной меры предпримете следующее:

1. Зайдёте в ближайший подъезд и плотно закроете за собой дверь;
2. Спуститесь в подвальное помещение близлежащего дома;
3. Подниметесь на верхний этаж самого высокого близлежащего дома.

№22

После автомобильной аварии произошло нарушение целостности баллона с хлором. В каком направлении Вам следует покинуть зону заражения:

1. По направлению ветра
2. Навстречу ветра
3. Перпендикулярно направлению ветра

№23

Укажите ряд слов, в котором хотя бы одно слово не обозначает средство индивидуальной защиты:

1. Изолирующий противогаз, фильтрующий противогаз.
2. Шланговый противогаз, респиратор.
3. Ватно-марлевая повязка, щель.
4. Защитный костюм, плащ-накидка.

№24

Укажите ряд слов, в котором хотя бы одно слово не обозначает средство коллективной защиты:

1. Переоборудованное подвальное помещение, убежище.
2. Щель, плащ-накидка.
3. Станция метро, быстровозводимое убежище.

№25

Тканевая повязка, смоченная 5%-ным раствором лимонной кислоты, эффективна в качестве защиты в атмосфере: 1) хлора; 2) хлорида водорода; 3) цианида водорода; 4) аммиака; 5) сернистого ангидрида.

4. Пожарная безопасность

№ 1

Что делать, если Вы не можете открыть окно, чтобы позвать на помощь, когда дом в огне: 1) разбить стекло; 2) стучать в окно; 3) громко кричать?

№ 2

Находясь на 12 этаже административного здания, Вы услышали сообщение о возникшем пожаре. Что Вы предпримете для эвакуации: 1) спуститесь бегом по лестнице; 2) воспользуетесь скоростным лифтом; 3) воспользуетесь обычным лифтом; 4) дождетесь раздвижной лестницы пожарных и воспользуетесь ей?

№ 3

Верно ли утверждение, что «Горящий керосин нужно заливать водой»: 1.ДА; 2.НЕТ?

№ 4

Верно ли утверждение, что «Чтобы попасть в горящее помещение, надо быстро и широко распахнуть двери или разбить стекло»: 1.ДА; 2.НЕТ?

№ 5

Если в Вашей квартире (на даче) пожар, кого Вы должны оповестить после вызова пожарных, если Ваша семья уже эвакуировалась: 1) милицию; 2) скорую помощь; 3) соседей?

№ 6

Что нужно сделать с электроприборами, если они не нужны ночью: 1) ничего; 2) отключить, но вилки из розеток не вынимать; 3) отключить и вынуть вилки из розеток?

№ 7

Укажите ряд слов, содержащий только источники воспламенения: 1) кислород, электрическая искра, свеча, молния; 2) метан, солнечный луч, тлеющий окурок, спички; 3) трение, капли расплавленного металла при сварке, взрыв, короткое замыкание в электрической сети.

№ 8

Укажите ряд слов, содержащий только горючие материалы: 1) зажигалка, бумага, нефть, каменный уголь; 2) кислород, природный газ, бензин, лак для волос; 3) древесный уголь, линолеум, этиловый спирт, сланец.

№ 9

Чем нужно воспользоваться, чтобы вызвать по таксофону пожарную команду: 1) монетой достоинством 1 руб.; 2) монетой достоинством 2 руб.; 3) жетоном для метро; 4) магнитной картой; 5) ничем?

№ 10

Вы встречаете пожарную машину, а она проехала мимо Вас и остановилась в пределах видимости. Что нужно делать: 1) привлечь внимание пожарных и проводить их месту пожара; 2) махать руками, показывая в сторону пожара; 3) снова позвонить в пожарную охрану?

№ 11

Верно ли утверждение, что «Горящий газ при разрыве газопровода и горящую электропроводку надо немедленно потушить водой, чтобы не допустить большего пожара»: 1. ДА; 2. НЕТ.

№ 12

Укажите ряд слов, содержащий только горючие материалы: 1) пропан, углекислый газ, керосин, торф; 2) одеколон, нашатырный спирт, ковровое покрытие, растворитель для краски; 3) моторное масло, олифа, лак для ногтей, каменный уголь.

№ 13

Укажите ряд слов, содержащий только источники воспламенения: 1) порошок, пламя зажигалки, открытый огонь, костер; 2) смесь природного газа с воздухом, пламя свечи, солнечный луч, взрыв; 3) разряд статического электричества, шаровая молния, электронагревательный прибор, искра.

№ 14

Можно ли при пожаре пользоваться лифтом: 1) можно, предварительно убедившись, исправен ли он; 2) можно, если еще нет дыма на лестничной площадке и в шахте лифта; 3) можно рискнуть проскочить, если огонь только на одном этаже; 4) ни в коем случае нельзя?

№ 15

Ваше самое первое действие при возгорании телевизора: 1) вызвать пожарную охрану; 2) позвать на помощь соседей; 3) немедленно приступить к тушению; 4) отключить от электрической сети.

№ 16

Находясь на верхнем этаже административного здания, Вы услышали сигнал пожарной сигнализации. Воспользуетесь ли Вы: 1) лифтом; 2) парадной лестницей; 3) запасной наружной лестницей; 4) наиболее свободной лестницей?

№ 17

Вы дома. Чувствуете запах дыма, выглянули на лестничную площадку и увидели, что огонь и дым на лестнице. Ваши действия: 1) будете кричать: "Пожар! Пожар! Пожар!"; 2) будете кричать: "Помогите! Помогите! Помогите!"; 3) вызовете пожарную службу и будете ждать пожарных; 4) вызовете пожарную службу, обольете себя водой, накроетесь мокрым одеялом с головой и покинете дом?

5. Поражение электрическим током

№1

Укажите ряд выражений, относящихся к закону Ома:

1. $I=UR$, $R=I/U$;
2. $I=U/R$, $R=U/I$;
3. такого ряда нет.

№2

Электрический ток, проходящий по телу человека, вызван перемещением: 1) электронов; 2) ионов; 3) атомов; 4) молекул.

№3

Поражающее действие электричества определяется величиной: 1) силы тока, 2) напряжения, 3) сопротивления, 4) всеми перечисленными величинами.

№4

Укажите ряд слов, не содержащий изоляторы:

1. Сухие бумага, дерево, шерстяная ткань.
2. Резина, стекло, полиэтиленовая плёнка.
3. Сырые хлопчатобумажная ткань, грунт, дерево.

№5

Отрицательные последствия прохождения электрического тока через тело человека тем сильнее чем: 1) меньше напряжение и больше сопротивление; 2) больше напряжение и меньше сопротивление; 3) больше напряжение и больше сопротивление; 4) меньше напряжение и меньше сопротивление.

№6

Шаговое напряжение тем опаснее, чем (А – больше напряжение порванной высоковольтной линии, В – меньше это напряжение, С – больше электрическое сопротивление грунта, D – меньше электрическое сопротивление грунта, Е – больше шаг человека, приближающегося к лежащему на земле источнику напряжения, F – меньше шаг):

1. ACE, 2. BDF, 3. ADF, 4. ADE.

№7

Расположите в ряд по возрастанию частоты проявлений причин смерти при поражении электрическим током (А – спазм дыхательной мускулатуры и удушье; В – повреждение внутренних органов; С – отёк головного мозга; D – внезапная остановка сердца): 1. ABCD; 2. BACD; 3. CBAD; 4. DCAB.

№8

Наиболее опасен вариант прохождения электрического тока по телу по: 1) «нижней петле»; 2) «верхней петле»; 3) любой из перечисленных.

№9

Шаговое напряжение тем больше, чем:

1. меньше расстояние от человека до лежащего на земле источника электрического напряжения;

2. больше расстояние между стопами приближающегося к источнику электрического напряжения человека;
3. меньше расстояние между стопами приближающегося к источнику электрического напряжения человека;
4. не зависит от перечисленных параметров.

№10

Составьте алгоритм оказания первой доврачебной помощи при смертельном поражении электрическим током (А – убедиться в отсутствии реакции зрачка на свет и отсутствии пульса; В – начать непрямой массаж сердца и искусственное дыхание; С – нанести прекардиальный удар; D – запрокинуть назад голову пострадавшего, приподнять его ноги.): 1. ABCD; 2. ACBD; 3. ADCB; 4. DACB.

№11

Электрический ток, проходящий по медному проводнику, вызван перемещением: 1) атомов; 2) молекул; 3) ионов; 4) электронов.

№12

Укажите ряд слов, не содержащий проводники тока:

1. Картон, стекло, полиэтиленовая плёнка.
2. Сырые хлопчатобумажная ткань, грунт, дерево.
3. Солевой раствор, медь, алюминий.

№13

Фибрилляция желудочков сердца вызвана: 1 переутомлением; 2 поражением синусового узла; 3 сердечно-сосудистой недостаточностью.

6. Электромагнитное излучение

№1

Исходя из того, что материя существует в форме либо вещества, либо поля, укажите какая форма присуща электромагнитному излучению: 1) Вещество. 2) Поле.

№2

Источниками электромагнитных излучений (ЭМИ) являются: 1) трансформаторы; 2) микроволновые печи; 3) мониторы компьютеров; 4) антенны; 5) все перечисленные; 6) все перечисленные, кроме антенн; 7) все перечисленные, кроме мониторов компьютеров; 8) все перечисленные, кроме трансформаторов; 9) все перечисленные, кроме микроволновых печей.

№3

Укажите ряд, в котором перечисленные приборы расположены в порядке возрастания длины волны используемого ими ЭМИ: 1) телевизор, радиоприёмник, фотоаппарат; 2) телевизор, фотоаппарат, радиоприёмник; 3) фотоаппарат, телевизор, радиоприёмник; 4) фотоаппарат, радиоприёмник, телевизор.

№4

Опасность воздействия ЭМИ возрастает с увеличением: 1) длины волны излучения; 2) частоты излучения; 3) мощности излучения.

№5

Длительное пребывание под действием ультрафиолетового излучения способствует: 1) появлению ровного, интенсивного загара; 2) «подсушиванию» кожи; 3) появлению онкологического заболевания кожи (выберите наиболее вероятное последствие).

№6

Пребывание под высоковольтной линией электропередачи: 1) опасно всегда; 2) опасно только при обрыве провода высокого напряжения; 3) безопасно, если нет обрыва провода высокого напряжения.

№7

Источниками электромагнитных излучений (ЭМИ) являются: 1) радиоактивные материалы; 2) рентгеновские аппараты; 3) телевизоры; 4) высоковольтные ЛЭП; 5) все перечисленные; 6) все перечисленные, кроме высоковольтных ЛЭП; 7) все перечисленные, кроме телевизоров; 8) все перечисленные, кроме рентгеновских аппаратов; 9) все перечисленные, кроме радиоактивных материалов.

№8

Укажите ряд, в котором перечисленные приборы расположены в порядке возрастания длины волны используемого ими ЭМИ: 1) рентгеновские аппараты, медицинские лампы ультрафиолетового света, мобильные телефоны; 2) рентгеновские аппараты, мобильные телефоны, медицинские лампы ультрафиолетового света; 3) медицинские лампы ультрафиолетового света, рентгеновские аппараты, мобильные телефоны; 4) медицинские лампы ультрафиолетового света, мобильные телефоны, рентгеновские аппараты.

№10

Острое воздействие ультрафиолетового излучения вызывает: 1) онкологическое заболевание кожи; 2) угнетение иммунитета; 3) развитие катаракты; 4) всё перечисленное; 5) всё перечисленное, кроме развития катаракты; 6) всё перечисленное, кроме угнетения иммунитета; 7) всё перечисленное, кроме онкологического заболевания кожи.

№11

Высоковольтная линия электропередачи непосредственно опасна тем, что: 1) имеет не изолированные провода; 2) находится под очень высоким напряжением; 3) излучает ЭМИ.

7. Безопасность на дорогах

№ 1

При наличии пешеходного и транспортного светофоров на регулируемом перекрёстке пешеход должен ориентироваться на: 1)

пешеходный светофор; 2) транспортный светофор; 3) при противоречивых сигналах действовать по обстановке.

№ 2

Что означает мигание желтого сигнала светофора на перекрестке: 1) можно переходить дорогу, убедившись в безопасности - перекресток не регулируется; 2) переходить дорогу запрещается, так как скоро зажжется красный свет; 3) необходимо дождаться, когда зажжется зеленый свет?

№ 3

Что означает мигание зеленого сигнала светофора: 1) нарушены контакты в светофоре; 2) переходить дорогу запрещается; 3) время зеленого сигнала истекает, сейчас будет включен запрещающий сигнал?

№ 4

В каком случае разрешается переходить дорогу в произвольном месте: 1) всегда, если это безопасно; 2) если в зоне видимости нет перекрестка или пешеходного перехода, и дорога хорошо просматривается в обе стороны?

№ 5

Где нужно ожидать трамвая на трамвайной остановке: 1) на тротуаре или приподнятой над проезжей частью посадочной площадке; 2) на проезжей части не дальше метра от рельс?

№ 6

Включение сигнала поворота: 1) даёт преимущество перед другим транспортным средством при маневрировании; 2) не даёт никаких преимуществ.

№ 7

Кто имеет преимущественное право на движение на нерегулируемом перекрестке: 1) водитель автомобиля, поворачивающего направо; 2) пешеход, собирающийся начать переход дороги (но еще не ступивший на проезжую часть)?

№ 8

При ДТП: 1) водитель не имеет права покидать место ДТП, а на месте оказывает доврачебную помощь и вызывает «Скорую помощь»; 2) водитель имеет право доставить пострадавшего на своём транспортном средстве в ближайшее лечебное учреждение, сообщить о себе необходимые сведения и возвратиться к месту ДТП; 3) водитель доставляет пострадавшего на своём транспортном средстве в ближайшее лечебное учреждение, и направляется к посту ГИБДД?

№ 9

Разрешается ли проезд в кузове грузового мотороллера: 1) не разрешается, 2) разрешается?

№ 10

Имеет ли транспортное средство (ТС), оборудованное синим и красным проблесковыми маячками перед ТС, имеющим только синий маячок? 1) имеет; 2) не имеет?

№ 11

При включении разрешающего сигнала светофора: 1) водитель может начать движение, объезжая пешеходов, не успевших перейти дорогу; 2) водитель начинает движение, предупредив сигналами пешеходов, не успевших перейти дорогу; 3) водитель обязан уступить дорогу пешеходам, не закончившим переход.

№ 12

Где должны идти одиночные пешеходы по дороге вне населенного пункта: 1) по правой обочине, попутно движению транспортных средств; 2) по любой обочине; 3) по левой обочине, навстречу движению транспортных средств?

№ 13

Где следует идти пешеходу, ведущему велосипед: 1) по краю тротуара рядом с проезжей частью; 2) по краю проезжей части навстречу движению; 3) по краю проезжей части попутно движению; 4) по правому краю тротуара?

№ 14

Защитная каска: 1) обязательна только для водителя мотоцикла; 2) обязательна для водителя мотоцикла и пассажира; 3) не обязательна при езде на мотоцикле.

№ 15

Где должен идти мотоциклист вне населенного пункта, если он ведет мотоцикл руками: 1) по правой обочине или по правому краю проезжей части; 2) по левой обочине или по левому краю проезжей части; 3) можно по любой обочине?

№ 16

Как должен поступить пешеход, если он при переключении светофора на желтый сигнал светофора не успел дойти до середины проезжей части: 1) продолжить переход и освободить проезжую часть; 2) вернуться обратно на тротуар; 3) дойти до середины проезжей части и ожидать там зеленого сигнала?

№ 17

Начнете ли Вы переход по зеленому сигналу светофора при приближении транспортного средства с синим проблесковым маячком: 1) да; 2) нет?

№ 18

Подчиняется ли пешеход сигналам регулировщика: 1) да; 2) нет?

№ 19

После выхода из троллейбуса Вам нужно продолжать движение по противоположной стороне улицы. Как Вы на неё попадёте: 1) обойдёте троллейбус спереди и перейдете улицу; 2) обойдёте троллейбус сзади и перейдете улицу; 3) пойдёте к ближайшему пешеходному переходу и перейдете улицу.

№ 20

В Вашей семье приобрели современный «навороченный» мопед с рабочим объёмом двигателя 49,9 см³. Папа сказал, что езда на нём не требует

водительских прав, включения фары и использования специального шлема. Прав ли он: 1) да; 2) нет?

№ 21

Какие лица Правилами дорожного движения не отнесены к категории "Участники дорожного движения": 1) дорожные рабочие; 2) пешеходы; 3) водители; 4) пассажиры?

№ 22

Укажите ряд слов, не содержащий средства регулирования дорожного движения: 1) дорожный знак; дорожная разметка; 2) светофор; регулировщик; 3) милиционер; водитель, помогающий своему товарищу заехать на громоздкой машине во двор.

№ 23

Что означает сочетание красного и желтого сигналов светофора: 1) действие красного сигнала прекращено и можно начинать переход дороги; 2) скоро будет включен зеленый сигнал, приготовиться к переходу дороги?

№ 24

Имеют ли какие либо приоритеты в дорожном движении автомобили, оборудованные проблесковым маячком бело-лунного цвета? 1) имеют; 2) не имеют?

№ 25

Укажите ряд слов, не содержащий участников дорожного движения: 1) регулировщик дорожного движения; дорожный рабочий; 2) пешеход; конная повозка или экипаж; верховое животное; мопед; 3) велосипед; мотоцикл; автомобиль; троллейбус; 4) автобус; грузовая тележка; трамвай, стадо коров с пастухом.

№ 26

Где должны идти пешеходы вне населенного пункта по дороге с разделительной полосой, если по обочине идти невозможно: 1) безразлично где; 2) по краю проезжей части справа; 3) по краю проезжей части слева?

№ 27

Когда можно направляться через проезжую часть для посадки в трамвай: 1) только после остановки трамвая; 2) когда трамвай приближается к остановке?

№ 28

При какой ширине проезжей части велосипедист может повернуть налево, не сходя с велосипеда: 1) не больше одной полосы в каждом направлении; 2) не больше двух полос в каждом направлении; 3) при любой ширине проезжей части?

№ 29

В каких случаях можно проезжать в кузове не оборудованного грузового автомобиля: 1) нельзя ни в каких случаях; 2) можно лицам, сопровождающим груз или едущим за грузом?

№ 30

Нужно ли при движении на мопеде включать фару в дневное время: 1) не нужно; 2) нужно, как и на мотоцикле.

№ 31

Где в населенном пункте следует переходить дорогу, если обозначенного пешеходного перехода нет: 1) на перекрестках по линии тротуаров или обочин; 2) в любом месте, если это безопасно?

№ 32

Какие грузы запрещается перевозить на велосипеде или мопеде: 1) грузы, мешающие управлению или выступающие за габариты велосипеда больше, чем на 0,5 м; 2) вообще запрещена перевозка грузов?

№ 33

Разрешается ли в населенном пункте переходить дорогу с разделительной полосой вне пешеходного перехода: 1) разрешается, если пешеходный переход далеко, а вы не создаёте опасных ситуаций; 2) не разрешается ни при каких обстоятельствах?

№ 34

Имеет ли какие либо приоритеты в дорожном движении транспортное средство с включенным желтым проблесковым маячком? 1) имеет; 2) не имеет?

№ 35

Можно ли пассажирам садиться в легковой автомобиль со стороны проезжей части дороги: 1) нельзя; 2) можно во всех случаях; 3) можно, если со стороны тротуара это невозможно.

№ 36

Должен ли водитель мопеда пользоваться мотошлемом: 1) должен; 2) не должен?

№ 37

Начнете ли Вы переход по зеленому сигналу светофора при приближении транспортного средства с желтым проблесковым маячком: 1) да; 2) нет?

№ 38

Кому должен подчиняться пешеход, когда движение на перекрестке регулируется одновременно светофором и регулировщиком: 1) светофору; 2) регулировщику?

№ 39

После выхода из трамвая Вам нужно продолжать движение по противоположной стороне улицы. Как Вы на неё попадёте: 1) обойдёте трамвай спереди и перейдете улицу; 2) обойдёте трамвай сзади и перейдете улицу; 3) выйдете на тротуар по ходу движения трамвая, дойдёте до пешеходного перехода и перейдете улицу.

№ 40

В Вашей семье приобрели мопед с рабочим объёмом двигателя 49,9 см³. Претендентов на него двое – девочка 16 лет (которая выказывает к нему абсолютное равнодушие) и мальчик 10 лет (мечта которого наконец-то

сбылась). Кто имеет право ездить на мопеде: 1) мальчик; 2) девочка; 3) любой, но в присутствии взрослых?

№ 41

К наиболее распространённым причинам несчастных случаев с пешеходами относится: 1) переход улицы на запрещающий сигнал светофора; 2) алкогольное опьянение; 3) переход проезжей части дороги перед близко идущим транспортом; 4) переход улицы в неустановленном месте.

№ 42

Самыми «аварийно-опасными» днями являются: 1) понедельник, вторник; 2) среда, четверг; 3) пятница; 4) суббота, воскресенье.

№ 43

Должны ли пристёгиваться ремнями безопасности водитель и пассажиры, если автомобиль оборудован подушками безопасности? 1) не должны; 2) должны.

№ 44

Самый высокий уровень аварийности приходится на: 1) октябрь, ноябрь, декабрь, январь; 2) февраль, март, апрель, май; 3) июнь, июль, август, сентябрь.

№ 45

В течение суток наибольшее количество дорожно-транспортных происшествий совершается в период: 1) 0-4 час.; 2) 5-8 час.; 3) 9-12 час.; 4) 13-15 час.; 5) 16-20 час.; 6) 21-24 час?

8. Экологическая безопасность

№1

Функционирование крупного города предусматривает входные (вода, пища, топливо и др.) и выходные (сточные воды, твёрдые и газообразные отходы) потоки. Какую часть в массовом выражении составляют выходные потоки по сравнению с входными: 1) >100%; 2) 100%; 3) 75%; 4) 50%?

№2

К загрязнениям окружающей среды относят: 1) шум, вибрации; 2) различные виды излучений; 3) различные вещества; 4) только п.п. 2 и 3; 5) всё перечисленное.

№3

В чистом сухом воздухе объёмное содержание кислорода: 1) выше, чем азота; 2) ниже, чем азота?

№4

Основные загрязнители атмосферы - диоксид серы и частицы пыли (А), оксиды азота N_xO_y (В), оксиды углерода СО и СО₂ (С) могут быть расположены в ряд по возрастанию ежегодных выбросов в атмосферу: 1) АВС; 2) АСВ; 3) ВСА; 4) ВАС; 5) САВ; 6) СВА.

№5

Самый крупный источник оксида углерода в городах: 1) дым пожаров;

2) автомобильные выхлопы; 3) табачный дым?

№6

Эффективен ли гражданский противогаз при защите от оксида углерода: 1) нет; 2) да; 3) весьма?

№7

Повышение концентрации в атмосфере диоксида углерода может привести к: 1) потеплению климата; 2) похолоданию климата?

№8

Озоновый пояс Земли защищает от: 1) космических лучей; 2) ультрафиолетового излучения Солнца; 3) утечки кислорода из атмосферы; 4) утечки атмосферы?

№9

Парниковый эффект на Земле возникает, если содержание углекислого газа в атмосфере: 1) существенно выше содержания кислорода; 2) сравнимо с содержанием кислорода; 3) существенно ниже содержания кислорода?

№10

Запасы пресной воды на Земле, сосредоточенные во льдах (А), в грунтовых водах (В), в устойчивых стоках рек и в воде озер (С), могут быть расположены в ряд по убыванию: 1. АВС; 2. АСВ; 3. ВСА; 4. ВАС; 5. САВ; 6. СВА.

№11

Водопотребление как на производственные, так и на бытовые нужды в расчете на одного человека (литр/сутки) в Санкт-Петербурге составляет: 1) 100; 2) 200; 3) 400; 4) >400?

№12

Сточные воды характеризуются следующими признаками: 1) мутность; 2) цветность; 3) сухой остаток; 4) кислотность; 5) жесткость; 6) растворимый кислород; 7) биологическая потребность в кислороде; 8) всеми признаками.

№13

Сколько твёрдых отходов приходится в год на одного жителя в городе: 1) 0,2т; 2) 0,5т; 3) 1т; 4) 2т; 5) 5т?

№14

В чистом сухом воздухе объёмное содержание кислорода: 1) выше, чем углекислого газа; 2) ниже, чем углекислого газа?

№15

Образование смога в городе умозрительно можно связать с: А) высокой запылённостью; В) образованием густого тумана; С) солнечной погодой; D) интенсивным движением автомобильного транспорта. Каковы истинные причины возникновения смога: 1. АВ; 2. АС; 3. АД; 4. ВD; 5. АВD; 6. АСD?

№16

Эффективна ли ватно-марлевая повязка при защите от оксида углерода: 1) нет; 2) да; 3) весьма?

№17

Главным продуцентом кислорода на Земле служат: 1) сибирская тайга; 2) тропические леса; 3) водоросли пресноводных водоёмов; 4) водоросли поверхности океана?

№18

Основной разрушитель озонового слоя Земли - 1) оксиды серы; 2) оксиды азота; 3) оксиды углерода; 4) хлор; 5) хлорфторуглеродные соединения?

№19

От общей массы Земли гидросфера составляет: 1) 50%; 2) 10%; 3) 1%; 4) 0,1%; 5) 0,01%; 6) <0,01%?

№20

От общей массы воды на планете количество пресной воды составляет: 1) <5%; 2) 5%; 3) 10%; 4) 20%; 5) >20%?

№21

Деградация природных пресных вод прежде всего связана с: 1) ростом концентрации токсичных веществ; 2) увеличением солесодержания 3) развитием водорослей; 4) испарением воды; 5) засорением твёрдыми отходами?

№22

Укажите объём (км³) сточных вод, образуемых в России ежегодно: 1) >10; 2) >20; 3) >50; 4) >100.

10. Выживание в условиях вынужденной автономии

№1

Вас мучает чувство голода, а продуктов питания нет. Как Вы определите пригодность растений и ягод к употреблению в пищу: 1) будете есть то, что едят птицы; 2) будете есть все встречающееся на пути ягоды, за исключением ярко-красных; 3) возьмете в рот небольшое количество ягод или незнакомых вам растений и, немного разжевав их, подождете 5 - 10 мин; 4) совершенно откажетесь употреблять в пищу незнакомые ягоды и растения, несмотря на голод?

№2

В пустынных и горных местностях Центральной Азии на обочинах караванных дорог, на горных перевалах можно порой увидеть высокую гряду камней с торчащими в разные стороны сухими ветками, к которым привязаны пестрые тряпочки, ленты, бараньи ноги. Это - священный знак ОБО. О чем он предупреждает: 1) о близости жилища; 2) об источнике воды; 3) об опасности; 4) о приближении к священному месту; 5) о приближении к захоронению?

№3

Укажите из числа приведенных ниже признаки, характерные для

южной стороны: А) грубее и толще кора больших деревьев; В) светлее кора у березы; С) муравейник располагается около деревьев и пней; D) крутой скат муравейника: 1) AC; 2) AD; 3) ACD; 4) BCD.

№4

Находясь в лесу зимой, Вы, кажется, отморозили руку. Будете ли Вы: 1) растирать ее снегом; 2) согреваться около костра; 3) согревать ее собственным теплом?

№5

Заблудившись в лесу при сборе грибов в компании родных и друзей, лучше всего поступить так: 1) подавать условленные сигналы. 2) кричать, пока не откликнутся; 3) звать на помощь; 4) разжечь костер; 5) звать родных и друзей по именам.

№6

Вы утром зашли в лес. Солнце светило вам в левую щеку. Поздно вечером Вы решили вернуться домой и пошли так, что солнце опять светило Вам в левую щеку. Правильно ли Вы выбрали направление домой: 1) да, 2) нет?

№7

Рядом с выбранным Вами местом стоянки - ручей и болотце. Воду для приготовления пищи Вы будете брать: 1) из специально вырытой ямки рядом с болотцем? 2) из ручья; 3) из болотца?

№8

Вы находитесь в горах, на скалистой вершине. Вам необходимо спуститься вниз, однако этому мешает плохая видимость из-за низкой облачности. Как Вы поступите: 1) будете ожидать улучшения погоды в каком-либо безопасном месте; 2) спуститесь вдоль водяного потока, сбегаящего по покатому склону, чтобы не потерять ориентировку?

№9

Как Вы поступите с рюкзаком при переходе реки с быстрым течением: 1) будете нести в руках; 2) понесете за плечами?

№10

Вы почувствовали укус в левую голень и увидели уползающую из-под ноги змею. На спине у нее были зигзагообразные полосы, а глаза - щелевидные, как у кошки. Что это за змея: 1) уж; 2) гадюка?

№11

В результате кораблекрушения Вы оказались в холодной воде при температуре 10⁰С. Как лучше всего в этих условиях сохранить тепло: 1) перевернуться в воде на спину; 2) удерживаться в горизонтальном положении; 3) прижать руки и ноги к туловищу (принять позу эмбриона), оставаясь на плаву?

№12

Совершая переход, Вы попали в район, где много ядовитых змей. Будете ли Вы во время движения: 1) производить как можно больше шума ногами; 2) идти тихо и спокойно, чтобы не привлекать внимания змей; 3)

останавливаться через 5 - 10 шагов, внимательно осматривая заросли впереди?

№13

Какая сторона света будет перед Вами, если в северном полушарии солнце в полдень находится слева: 1) север, 2) юг, 3) восток, 4) запад?

№14

Передвигаясь с шестом по моховому болоту, Вы провалились в водяную яму, поверхность которой скрыта плавучими растениями и травой. Будете ли Вы: 1) выплывать к краю ямы и пытаться выбраться, хватаясь за ветки, тростник, камыш; 2) нащупывать ногами дно и, опираясь на него, пытаться выпрыгнуть; 3) нащупывать шестом дно и, опираясь на него, пытаться выбраться; 4) опираясь на лежащий поперек шест, постараетесь принять горизонтальное положение и попытаетесь выбраться, хватаясь за ветки, тростник, камыш?

№15

В грозу во время движения группы рядом ударила молния. Один человек упал. При осмотре Вы заметили на его теле обширные древовидные красные полосы, а также явное отсутствие признаков жизни. Будете ли Вы: 1) делать искусственное дыхание пострадавшему; 2) закапывать его в землю для отвода электричества; 3) растирать одеколоном участки тела, на которых видны красные полосы; 4) не трогая пострадавшего, будете ждать, пока он сам придет в сознание?

№16

В течение нескольких дней Вам предстоит двигаться по равнине, покрытой снегом. Яркий солнечный свет, отражающийся от него, сильно раздражает глаза. Что Вы будете делать: 1) продолжать движение, как прежде; 2) смажете кожу вокруг глаз древесным углем, пеплом сожженной бумаги, шоколадом или другим темным веществом; 3) сделаете из подручных материалов тонкую маску (очки) с двумя узкими щелями?

№17

Находясь в районе, в котором, по Вашим данным, есть ядовитые змеи, Вы внезапно почувствовали ожог на лодыжке и обнаружили следы укуса. Какой вид укуса опасен: 1) две точечные полосы от зубов, в верхней части которых справа и слева от них на расстоянии примерно 2 мм видны по две более крупные точки от укусов; 2) четыре дугообразные точечные полосы, причем все точки от укуса зубов одинаковой величины?

№18

Вы оказались в пустынном районе, запасы пищи давно кончились. Вам попадают малоподвижные грызуны. Как Вы поступите: 1) будете ловить их для приготовления пищи; 2) откажетесь от этого; 3) станете есть, но в малом количестве; 4) станете есть, но только после тщательной тепловой обработки?

№19

Вы почувствовали укус в левую голень и увидели уползающую из-под

ноги змею. На спине у нее были зигзагообразные полосы, а глаза - щелевидные, как у кошки. В чем должна состоять первая доврачебная помощь: 1) обработать края ранки иодом или зеленкой; наложить стерильную повязку; если есть возможность, поспешить в лечебное учреждение. 2) отсасывать содержимое ранки ртом (если нет ранок во рту) в течение 15-20 мин; обработать края ранки иодом или зеленкой; наложить стерильную повязку; провести иммобилизацию конечности; дать обильное питье; если есть возможность, поспешить в лечебное учреждение?

№20

Вы укрылись в оборудованной Вами снежной пещере. Имеющаяся горелка освещает и согревает убежище. При каком цвете пламени горелки Вам не следует беспокоиться о своем самочувствии: 1) при желтом; 2) голубом; 3) красном?

№21

Вы подошли к реке, покрытой тонким льдом. В каком месте Вы будете переходить ее: 1) у обрывистого берега; 2) у пологих берегов; 3) около устья притока; 4) в местах, где на снегу имеются темные и бурые пятна?

№22

Вам необходимо перебраться вброд через реку с быстрым течением. Каким из предложенных способов Вы будете переходить ее в выбранном вами месте: 1) поперек течения реки к намеченной точке; 2) против течения под углом 45° к нему; 3) вниз по течению под углом 45° к нему?

№23

Вам надо просушить намокшие сапоги (ботинки). Что для этого нужно сделать: 1) насыпать внутрь сухой, нагретый на огне костра песок; 2) надеть их на палки и просушить над костром; 3) пристроить их с подветренной стороны; 4) пристроить их с наветренной стороны?

№24

Двигаясь в горах, Вы попали в снежный обвал. Не имея возможности избежать его, будете ли Вы: 1) пытаться скользить на спине вместе сдвигающимся снегом; 2) стараться зарыться в снег и двигаться вместе с лавиной; 3) выбираться из снега, совершая сильные движения руками; 4) сгруппироваться, плотно закрыть руками нос и уши?

№25

Какая сторона света будет перед Вами, если Солнце в Южном полушарии в полдень находится справа: 1) север, 2) юг, 3) восток, 4) запад?

№26

В условиях морского автономного плавания на спасательном плоту у Вас появились признаки морской болезни. Как Вы избавитесь от неё: 1) ляжете на живот или спину, слегка запрокинув голову и делая ритмичные вдохи и выдохи; 2) сядете, поджав колени к подбородку; 3) встанете на колени, склонив голову за борт; 4) подкрепитесь алкогольным напитком; 5) примете противорвотное средство?

№27

Заблудившись, Вы вышли на лесовозную дорогу, на обочине которой лежит потерянный (или сброшенный) ствол дерева. Как по Вашему, комель дерева показывает направление к: 1) жилью; 2) лесосеке?

№28

Как устранить зуд от комаров: 1) протереть место укуса одеколоном, 2) смазать вазелином, 3) протереть нашатырным спиртом или раствором соды?

№29

Вы совершаете переход по засушливой местности и очень хотите пить. Как следует поступить: 1) беречь воду и пить примерно по 100 мл в день; 2) утолить жажду; 3) промочив рот, сделать 1 - 2 глотка; 4) пить часто, но по одному глотку?

№30

Вас одиннадцать человек, вам нужно не просто приготовить пищу на костре, но и обсушиться около него, согреться. Какой тип костра Вы для этого выберете: 1) «нодья»; 2) «шалаш»; 3) «колодец»; 4) «звезда»?

№31

Можно ли в Арктике или в высокогорных районах получить солнечный ожог в пасмурный день; нужно ли в такой день беречь глаза от снежной слепоты? Какой ответ на эти вопросы Вы считаете правильным: 1) ожог получить невозможно, но глаза необходимо защищать; 2) можно получить солнечный ожог и заболеть снежной слепотой; 3) ожог получить невозможно, но есть шанс заболеть снежной слепотой?

№32

Из какой части срубленного дерева нужно вытесывать лыжу: 1) из середины; 2) ближе к краю ствола?

№33

Разразилась сильная гроза, укрыться негде. Как Вы поступите с оружием, чтобы избежать поражения молнией: 1) повесите оружие на дерево; 2) закопаете в землю; 3) спрячете под одежду?

№34

Чем можно заменить для стирки белья в походе обычные моющие средства: 1) речным песком; 2) золой костра; 3) глиной?

№35

Известно, что для защиты ног от сырости и сохранения обуви в ненастную погоду ее необходимо 2-3 раза в неделю чистить сапожной мазью. При отсутствии сапожной мази будете ли Вы смазывать обувь: 1) соленой водой; 2) салом, жиром водяных птиц, рыбьим жиром; 3) ничем не будете смазывать, но ежедневно будете ее просушивать и проветривать?

№36

Вы находитесь на краю скалистого обрыва. Единственный путь сохранить жизнь - это подняться вверх по мокрым, покрытым мхом скользким скалам. Каким из трех предложенных Вам способов Вы попытаетесь это сделать: 1) босиком; 2) в обуви; 3) в носках?

№37

Передвигаясь по тонкому льду озера, Вы внезапно попали в холодную воду. Достигнув берега, будете ли Вы: 1) освободившись от мокрой одежды, прыгать, пока не согреетесь; 2) некоторое время кататься по снегу в мокрой одежде; 3) прыгать в мокрой одежде?

№38

Вы подошли к болоту и выделили различные участки. Какой из них Вы выберете для перехода: 1) с плавающим на воде растительным покровом; 2) с редким тростником (камышом); 3) там, где большое количество мочагин и осоки; 4) где видны поросли березы и осины; 5) участок со сплошным слоем старого торфа и мха?

№39

Какой лед морского залива годится для получения питьевой воды: 1) старый торосовый лед голубоватого оттенка, 2) молодой зеленоватый?

№40

Заблудившись в лесу, Вы встретили развилку лесной тропы. В каком направлении лучше всего идти: 1) по одиночной тропе, 2) по одной из двух после развилки.

№41

Надо перебраться на другой берег реки, русло которой образует излучины. В каком месте излучины наименьшая глубина реки и наиболее медленное течение: 1) у вогнутого участка берега; 2) у выпуклого участка берега?

№42

Необходимо по льду преодолеть водоем. Какой лед, по-Вашему, наиболее прочен: 1) белого цвета; 2) с синеватым оттенком; 3) матовый?

№43

Интенсивное растирание необходимо: 1) при проявлении признаков обморожения; 2) при явном обморожении?

№44

Находясь в районе, в котором, по Вашим данным, есть ядовитые змеи, Вы внезапно почувствовали ожог на лодыжке и обнаружили следы укуса. Какой вид укуса опасен: 1) две точечные полосы от зубов, в верхней части которых справа и слева от них на расстоянии примерно 2 мм видны по две более крупные точки от укусов; 2) четыре дугообразные точечные полосы, причем все точки от укуса зубов одинаковой величины?

№45

В жаркий, знойный день, совершая движение в пустыне, Вы чувствуете, что язык начинает распухать из-за недостатка воды. Следует ли Вам: 1) сбросить одежду продолжать движение, неся ее в руках; 2) не раздеваться, а плотно застегнуться и не прерывать движения; 3) сбросить верхнюю одежду, устроить из нее тень и укрыться в ней до вечера; 4) не раздеваться, плотно застегнуться, найти любую тень и дожидаться вечера?

№46

Что лучше сохранит тепло: 1) толстый свитер; 2) многослойная хлопчатобумажная одежда?

№47

Максимальный груз, который может переноситься человеком в походном порядке не должен превышать: 1) половины массы человека; 2) четверти массы человека; 3) одной восьмой массы человека?

№48

Каково назначение шерстяной вязаной шапочки: 1) согреть голову; 2) свести к минимуму тепловые потери головой?

№49

Вы сильно переохладились (неконтролируемая дрожь, затруднение речи). Что в этой ситуации лучше всего предпринять: 1) интенсивно двигаться; 2) выпить горячий напиток; 3) выпить алкогольный напиток?

№50

Дальность видимости горизонта увеличивается по мере подъема наблюдателя над поверхностью Земли. Значение ее можно высчитать по формуле: $D=4\sqrt{H}$, где D - дальность в км, H - высота подъема в м. Вычислите дальность видимости в море для человека ростом 1м 70см, стоящего на корме шлюпки высотой 70см; какой высоты должна быть мачта, чтобы взобравшись на нее, можно было увеличить дальность видимости вдвое: 1) 6,20 км; 9,61 м; 2) 5,21 км; 6,80 м; 3) 6,20 км; 8,91 м? Ответ:

№51

Длину своего шага D достаточно точно можно определить по формуле: $D = h/4 + 0,37$ (м), где h – рост человека (м). Определите, сколько шагов нужно сделать человеку ростом 176 см, чтобы преодолеть расстояние в 250 м: 1. 259; 2. 309; 3. 359.

№ 52

Для приготовления пищи из лопуха вы используете:

1. корни; 4. листья; 7. ягоды.
2. клубни; 5. кору;
3. стебли; 6. почки;

№ 53

Для приготовления пищи из стрелолиста вы используете:

1. корни; 4. листья; 7. ягоды.
2. клубни; 5. кору;
3. стебли; 6. почки;

№ 54

Для приготовления пищи из сусака вы используете:

1. корни; 4. листья; 7. ягоды.
2. клубни; 5. кору;

№ 55

Укажите ядовитое растение:

1. черемша; 4. хвощ;

2. паслен черный; 5. череда.
3. цикорий;

№ 56

Укажите ядовитое растение:

1. чертополох; 4. волчье лыко;
2. осот;; 5. пижма.
3. сурепица;

№ 57

Укажите ядовитое растение:

1. лютик; 4. фиалка;
2. чернобыльник; 5. чабрец.
3. спорыш;

11. Основы первой доврачебной помощи

№1

При каком кровотечении из раны на ноге или руке можно остановить кровь прижатием сосуда к кости выше (по току крови) места ранения: 1) венозном, 2) артериальном, 3) капиллярном.

№2

Назовите вид кровотечения, если из открытой раны кровь вишнёвого цвета вытекает спокойной струей: 1) артериальное, 2) венозное, 3) капиллярное.

№3

Согласны ли Вы с сентенцией «Оказывая помощь при ожоге, надо вытащить обрывки одежды из раны, смазать рану жиром или подходящей мазью и направить пострадавшего за медицинской помощью»: 1) ДА; 2) НЕТ?

№4

Укажите признаки ушиба: 1) повреждение целостности общего покрова; 2) повреждение тканей и органов с нарушением целостности их покровов, вызванное механическим воздействием; 3) повреждение мягких тканей без нарушения целостности общего покрова.

№5

Напишите названия ран и укажите их число: 1) не менее 15; 2) не менее 10; 3) не менее 5.

№6

Согласны ли Вы с сентенцией «При вывихе надо немедленно вправить сустав и обратиться за медицинской помощью»: 1) ДА; 2) НЕТ?

№7

Верно ли рекомендовано: «Открытую рану нужно сразу же обильно промыть водой»: 1) ДА; 2) НЕТ?

№8

Кровоостанавливающий жгут накладывают летом не более чем на: 1) 2 часа, 2) 1,5 часа, 3) 0,5 часа?

№9

Если повреждены внутренние органы, можно ли пострадавшему давать пить?

Ответ: 1) ДА; 2) НЕТ.

№10

Укажите определение понятия «асептика»: 1) Совокупность мероприятий, направленных на уничтожение микробов до их попадания в рану. 2) Совокупность методов, направленных на ослабление или полное уничтожение микробов уже находящихся в ране.

№11

Укажите симптомы, относящиеся к вывиху конечности:

1) Функция конечности нарушена, припухлость, неестественная форма сустава, вынужденное типичное положение конечности, пружинящая фиксация конечности, боль, повышенная чувствительность при прикосновениях.

2) Функция конечности нарушена, припухлость, боль, повышенная чувствительность при прикосновениях, неестественный вид травмированной области, крепитация (хруст костей).

№12

Записка, прикрепляемая к кровоостанавливающему жгуту содержит:

- 1) Фамилию и адрес наложившего жгут.
- 2) Информацию о месте наложения жгута.
- 3) Указание времени наложения жгута.
- 4) Указание времени снятия жгута.

№13

Укажите положение транспортируемого пострадавшего с переломом позвоночника: 1) полусидячее, 2) с приподнятыми ногами, 3) положение «лягушки» (на спине, ноги раздвинуты, под коленями валик), 4) на щите.

№14

Укажите признаки вывиха: 1) полное смещение суставных поверхностей костей, вызывающее нарушение функции сустава; 2) полное или частичное нарушение функции конечности.

№15

При каком кровотечении из раны на ноге или руке можно остановить кровь прижатием сосуда к кости ниже (по току крови) места ранения: 1) венозном, 2) артериальном, 3) капиллярном.

№16

Назовите вид кровотечения, если из открытой раны алая кровь бьет фонтаном или пульсирующей струей: 1) венозное, 2) артериальное, 3) капиллярное.

№17

Можно ли трогать руками выпавшие при ранении внутренние органы?

Ответ: 1) ДА; 2) НЕТ.

№18

Верно ли, что при ушибе необходимо создать пострадавшему покой; если есть ссадины, смазать их спиртовым раствором йода или бриллиантовым зеленым; на место ушиба наложить холод?

Ответ: 1) ДА; 2) НЕТ.

№19

Согласны ли Вы с сентенцией «На ушибленное место с кровоподтеком нужно сразу наложить теплый компресс»: 1) ДА; 2) НЕТ?

№20

Укажите ряд слов, в котором перечислены только причины, по которым может случиться обморок: 1) тяжелое нервное потрясение, боль, испуг, холод, волнение, сильное утомление, голод, длительное пребывание в закрытом помещении; 2) тяжелое нервное потрясение, боль, испуг, алкогольное отравление, волнение, сильное утомление, голод, длительное пребывание в закрытом помещении; 3) тяжелое нервное потрясение, боль, испуг, отравление ядовитым газом, волнение, сильное утомление, голод, длительное пребывание в закрытом помещении.

№21

Напишите названия повязок и укажите их число: 1) не менее 15; 2) не менее 10; 3) не менее 5.

№22

Кровоостанавливающий жгут накладывают зимой не более, чем на: 1) 2,5 часа, 2) 2 часа, 3) 1 час, 4) 0,5 часа?

№23

Укажите определение понятия «антисептика»: 1) «Совокупность мероприятий, направленных на уничтожение микробов до их попадания в рану»; 2) «Совокупность методов, направленных на ослабление или полное уничтожение микробов уже находящихся в ране.

№24

Укажите симптомы, относящиеся к перелому конечности: 1) Функция конечности нарушена, припухлость, неестественная форма сустава, вынужденное типичное положение конечности, пружинящая фиксация конечности, боль, повышенная чувствительность при прикосновениях. 2) Функция конечности нарушена, припухлость, боль, повышенная чувствительность при прикосновениях, неестественный вид травмированной области, крепитация (хруст костей).

№25

Укажите положение транспортируемого пострадавшего с переломом таза: 1) полусидячее, 2) с приподнятыми ногами, 3) положение «лягушки» (на спине, ноги раздвинуты, под коленями валик), 4) на щите.

№26

Укажите положение транспортируемого пострадавшего с дыхательной недостаточностью: 1) полусидячее, 2) с приподнятыми ногами, 3) положение «лягушки» (на спине, ноги раздвинуты, под коленями валик), 4) на щите.

№ 27

Укажите ряд слов, не обозначающих лекарственные растения:

1. багульник болотный, золотой корень;
2. дурман, белена;
3. смородина черная, малина;
4. калган, тысячелистник.

№ 28

Укажите ряд слов, не обозначающих лекарственные растения:

1. пижма, одуванчик;
2. полынь, пустырник;
3. репейник, ромашка;
4. ковыль, медвежье ухо;
5. подорожник, пастушья сумка.

№ 29

Укажите ряд слов, не обозначающих лекарственные растения:

1. валериана, девясил;
2. зверобой, дягиль;
3. волчье лыко, вороний глаз;
4. клюква, облепиха.

№ 30

Зверобой обладает следующими лекарственными свойствами:

1. губительно действует на микробы, устойчивые к антибиотикам;
2. усиливает секрецию желудка;
3. укрепляет стенки капилляров;
4. желчегонным;
5. улучшает венозное кровообращение;
6. каждым из перечисленных.

№ 31

Девясил обладает следующими лекарственными свойствами:

1. противовоспалительным;
2. желчегонным;
3. отхаркивающим;
4. противоглистным;
5. повышает аппетит;
6. каждым из перечисленных.

№ 32

Окопник обладает следующими лекарственными свойствами:

1. противомикробным;
2. отхаркивающим;
3. противовоспалительным;
4. кровоостанавливающим;
5. противопоносным;
6. раночистительным;
7. слабительным;
8. каждым из перечисленных.

№ 33

Багульник болотный обладает следующими лекарственными свойствами:

1. отхаркивающим;
2. противокашлевым;
3. бактерицидным;
4. потогонным;
5. каждым из названных.

№ 34

Пастушья сумка обладает следующими лекарственными свойствами:

1. кровоостанавливающим; 4. противорвотным;
2. ранозаживляющим; 5. снижает артериальное давление;
3. противопоносным; 6. каждым из названных.

№ 35

Как средство от авитаминоза вы используете:

1. кору дуба, зверобой;
2. шиповник, черную смородину;
3. калган, мяту.

№ 36

Для остановки кровотечения из носа вы используете тампон, пропитанный настоем какого-либо из перечисленных растений:

1. цикорий, брусника, береза;
2. валериана, верба;
3. тысячелистник, пастушья сумка.

№ 37

Как средство от зубной боли вы используете компресс из:

1. ветлы, водяного ореха;
2. вьюнка, дягиля;
3. тысячелистника, ромашки, окопника.

№ 38

Как противовоспалительное средство при простуде вы используете:

1. пижму, ландыш майский;
2. клевер, щавель;
3. ромашку, тысячелистник, мать-и-мачеху.

№ 39

Для заживления ожога вы используете примочку или мазь на основе:

1. зверобоя, ромашки, подорожника, окопника;
2. сныти, голубики;
3. пижмы, спорыша.

№ 40

Для заживления пореза вы используете:

1. щавель, тимофеевку;
2. тысячелистник, пастушью сумку, подорожник;
3. хмель, стрелолист.
4. ранозаживляющим;

12. Первичный осмотр и диагностирование травмы

№ 1

Женщину 40 - 45 лет сбил автомобиль. Лежит на боку на проезжей части дороги; в сознании. Жалуется на боли в области таза. Одежда цела,

слева на уровне тазобедренного сустава след от удара. Крови не видно. Открытые части тела и конечности без видимых признаков повреждений.

Резкая болезненность при ощупывании через одежду в области левого тазобедренного сустава и паха. Не может поднять выпрямленную левую ногу. Активные движения левой стопы и пальцев не нарушены.

- ДИАГНОЗ: 1. Ушиб левой половины таза.
2. Вывих левого тазобедренного сустава.
3. Закрытый перелом костей таза.
4. Открытый перелом костей таза.

№ 2

Пострадавший в автомобильной аварии осмотрен через 10 минут после травмы. Состояние тяжелое. В сознании. Жалуется на боли в груди и затрудненное дыхание, чувство нехватки воздуха. Пульс 100 в минуту, хорошего наполнения, одежда справа на груди промокает кровью. После расстегивания и разрезания одежды обнаружена рваная рана в области средних ребер справа, сбоку из раны с шумом при каждом вдохе выбрасывается пенная кровь.

- ДИАГНОЗ: 1. Рана мягких тканей правой половины грудной клетки.
2. Открытый перелом ребер справа.
3. Проникающее ранение грудной клетки справа.
4. Проникающее ранение грудной клетки, открытый пневмоторакс.

№ 3

Мужчина 45 лет после опрокидывания автобуса лежит рядом. В сознании, но на вопросы отвечает не сразу, тихим голосом, односложно. На боли не жалуется. Брюки и куртка с правой стороны порваны и испачканы грязью. Крови не видно, лицо бледное, покрыто холодным потом. Глаза закрыты. Пульс свыше 110 уд. в мин., слабого наполнения. Правая нога неподвижна, стопа противоестественно развернута наружу. Через рваную одежду видна большая ссадина на боковой поверхности бедра, припухлость, деформация, а при попытке переложить пострадавшего - противоестественная подвижность в месте травмы.

- ДИАГНОЗ: 1. Ушиб правого бедра, ссадина в области правого бедра.
2. Ссадина в области правого бедра. Травматический шок.
3. Закрытый перелом правого бедра. Травматический шок.
4. Вывих правого тазобедренного сустава.

№ 4

Пассажир легковой автомашины 42 лет извлечен из машины сразу после аварии. Состояние тяжелое. В сознании, но контакт с больным затруднен: на вопросы отвечает не сразу, односложно, тихим безразличным голосом. Жалуется на боли в пояснице.

Лицо бледное, покрыто холодным потом. Пульс 120 в минуту слабого наполнения. Одежда цела, крови не видно. При произвольном

мочеиспускании одежда пострадавшего промокла мочой темно-красного цвета. Движения в конечностях сохранены, чувствительность тоже.

ДИАГНОЗ: 1. Ушиб в области поясницы.

2. Перелом позвоночника с повреждением спинного мозга.

3. Травматический разрыв почки. Шок.

№ 5

Мужчина 19 лет, в мотоциклетной каске, в темное время суток лежит на обочине дороги. В момент осмотра без сознания, дыхание хриплое, затрудненное, лицо резко отечно, деформировано, из левого уха кровотечение. Из рта нерезкий запах алкоголя.

ДИАГНОЗ: 1. Ушиб головы. Травматический шок.

2. Тяжелая черепно-мозговая травма.

3. Алкогольное опьянение тяжелой степени.

№ 6

Мужчина 20 лет лежит за обочиной дороги рядом с перевернувшимся автобусом. Общее состояние средней тяжести, резкая бледность кожи лица, сознание сохранено, брюки справа порваны, видна глубокая рана на бедре, брюки и все вокруг залито кровью, капли крови на земле и майке имеют овальную форму. При незначительном шевелении из раны началось струйное кровотечение алого цвета.

ДИАГНОЗ: 1. Рана мягких тканей правого бедра с венозным кровотечением из раны.

2. Рана мягких тканей правого бедра с повреждением бедренной артерии.

3. Резаная рана мягких тканей правого бедра с капиллярным кровотечением из раны.

№ 7

Женщина 52 лет, после долгой и утомительной поездки в автобусе резко поднялась, внезапно зашаталась и упала, потеряв сознание.

При осмотре резкое побледнение лица, синюшная окраска губ и крыльев носа, слабый частый пульс. Дыхание сохранено, зрачки расширены, но в момент осмотра стали сужаться.

ДИАГНОЗ: 1. Шок.

2. Внезапная остановка сердца.

3. Обморок.

4. Тепловой удар.

№ 8

Пострадавший 50 - 55 лет осмотрен через 5 - 6 минут после автомобильной аварии. В сознании, активен, свободно встает и ходит, занят самопомощью. Рукав слева обильно промокает темной кровью. После разрезания рукава обнаружено несколько ран на наружной поверхности плеча и предплечья с ровными краями, обильно кровоточащие. Кровь из всех ран имеет темный цвет, вытекает потоком.

ДИАГНОЗ: 1. Резаные раны руки с артериальным кровотечением.

2. Резаные раны руки с венозным кровотечением.
3. Открытый перелом костей плеча и предплечья.

№ 9

Пассажир такси 62 лет в жаркий летний день в условиях утренних пробок, сидя на заднем сиденье, ехал на работу, разговаривая по дороге с водителем. Внезапно прекратил разговор, не ответил на вопрос. Обернувшись, водитель увидел, что пассажир лежит на боку не двигаясь.

После извлечения из машины резко бледен, самостоятельного дыхания нет. Пульс не определяется даже на крупных сосудах шеи.

Зрачки расширены и не реагируют на свет.

ДИАГНОЗ: 1. Обморок.

2. Тепловой удар.
3. Алкогольное опьянение тяжелой степени.
4. Внезапная остановка сердца. Клиническая смерть.

№ 10

Пассажир междугородного автобуса вскоре после начала поездки внезапно потерял сознание, упал с кресла на пол. Появились выраженные судорожные подергивания обеих рук, ног и всего тела. Глаза закрыты, зубы стиснуты, изо рта обильное слюноотделение в виде пены. Дыхание хриплое, временами с длительными - до 20-30 секунд - задерживаниями. При этом у больного быстро синееет лицо.

ДИАГНОЗ: 1. Отравление оксидом углерода.

2. Обморок.
3. Эпилептический припадок.
4. Тепловой удар.

№ 11

Женщину 45 лет после того, как отстегнули ремни безопасности, вывели с переднего сиденья потерпевшего аварию легкового автомобиля и посадили на обочину дороги. В сознании, но самого происшествия не помнит. Не может назвать сегодняшнее число, месяц и свой домашний адрес. В области волосистой части головы рана длиной 5 см с обильным кровотечением. Рана прикрыта носовым платком, после удаления которого заметно кровотечение из краев раны двумя пульсирующими струйками. Пульс хорошего качества, 100 ударов в минуту. Дыхание не затруднено. Активные движения конечностей в полном объеме.

ДИАГНОЗ: 1. Рубленая рана головы с артериальным кровотечением. Шок.

2. Рубленая рана головы, повреждение головного мозга.
3. Рубленая рана головы. Артериальное кровотечение из раны.
4. Рубленая рана головы. Венозное кровотечение из раны.

№ 12

Мужчина 40 лет у себя в гараже ремонтировал машину, лежа под ней на цементном полу. При резком толчке машина сошла с домкрата. и пострадавший был придавлен к полу задним мостом машины на уровне нижней части живота. Извлечен из-под нее через 30-40 минут.

Лежит на полу. В сознании. Жалуется на очень сильные боли внизу живота. Под рубашкой на теле пострадавшего сразу над лобком поперечная синего цвета полоса кровоизлияния в месте, которое было прижато машиной. На трусах несколько капель мочи с примесью крови.

ДИАГНОЗ: 1. Ушиб мягких тканей в области нижней части живота.

2. Закрытый перелом костей таза.

3. Разрыв мочевого пузыря.

№ 13

Мужчина 18 лет лежит у обочины дороги на спине возле мотоцикла, без шлема. В сознании, сильный запах алкоголя. Одежда цела, крови не видно. На лице большая поверхностная ссадина. Жалобы на очень сильные боли в области поясницы у позвоночника.

Полностью отсутствует чувствительность и активные движения в обеих ногах. В руках движения сохранены.

ДИАГНОЗ: 1. Перелом позвоночника с повреждением спинного мозга.

2. Ушиб и ссадина головы и лица.

3. Ушиб спины. Алкогольное опьянение тяжелой степени.

№ 14

Девочку 10 лет извлекли из аварийного автомобиля. Состояние очень тяжелое. Резкая бледность кожи, холодный пот. Одежда справа порвана, видна большая ссадина в области нижних ребер. Крови нет. При ощупывании грудной клетки справа возле ссадины слышен хруст. Дыхание поверхностное.

Пульс 120 уд. в мин. слабого наполнения. Сознание сохранено, но девочка резко заторможена, не жалуется, не плачет и на вопросы отвечает не сразу, тихим и безразличным голосом.

ДИАГНОЗ: 1. Ушиб грудной клетки. Ссадина кожи в области грудной клетки.

2. Закрытый перелом ребер справа.

3. Закрытый перелом ребер справа, разрыв печени, внутреннее кровотечение. Травматический шок.

№ 15

Пожилая женщина, сойдя с автобуса, поднялась на пятый этаж, почувствовала себя плохо. Пожаловалась соседке на чувство нехватки воздуха, стала дышать с трудом, со свистящими продолжительными шумами, попросила открыть окно.

ДИАГНОЗ: 1. Отравление оксидом углерода.

2. Тепловой удар.

3. Обморок.

4. Одышка.

№ 16

Пострадавший лежит на земле, жалуется на боль в левой стороне груди и живота. Одежда цела, крови не видно. Пульс 120 уд. в мин. слабого

наполнения. При ощупывании резкая боль в области нижних ребер слева и в верхней части живота слева. Состояние больного на глазах быстро ухудшается, он бледнеет, покрывается потом, перестает сразу отвечать на вопросы.

ДИАГНОЗ: 1. Ушиб груди и живота.

2. Закрытый перелом ребер слева.

3. Закрытый перелом ребер слева с повреждением селезенки, внутреннее кровотечение, углубляющийся травматический шок.

№ 17

Пострадавший осмотрен через 20 минут после падения в гололед. Общее состояние удовлетворительное. Жалуется на сильные боли в левом плечевом суставе. Кожа целая, крови не видно. Левое плечо отведено в сторону, пружинит при попытке приведения его к туловищу. Движения кисти, пальцев и локтевого сустава свободны.

ДИАГНОЗ: 1. Ушиб левого плеча.

2. Закрытый перелом левого плеча.

3. Вывих левого плеча.

№ 18

Мужчина 27 лет осмотрен через 10 минут после травмы. Состояние средней тяжести. В сознании, жалуется на боли в груди, чувство нехватки воздуха. Одежда на груди справа промокает кровью.

При расстегивании одежды открыта рана на правой стороне груди сбоку неправильной формы 3 см в диаметре с небольшим кровотечением. Края раны подвижны с дыхательными движениями груди. При каждом выдохе пострадавшего в рану с шумом всасывается воздух. Состояние пострадавшего быстро тяжелеет, нарастает одышка, дыхание становится все более поверхностным, синеет лицо, учащается пульс.

ДИАГНОЗ: 1. Ушибленная рана мягких тканей области груди.

2. Проникающее ранение грудной клетки.

3. Проникающее ранение грудной клетки, клапанный пневмоторакс.

№ 19

Пассажирка в салоне переполненного междугородного автобуса во время поездки в жаркое время летом через три часа после начала рейса сначала пожаловалась соседке на сильную головную боль, шум в ушах, тошноту, слабость и сразу после этого потеряла сознание.

При осмотре через 10 минут после случившегося отмечено яркое покраснение лица и шеи, обильное потоотделение, умеренно расширенные зрачки с сохранившейся реакцией на свет, высокая температура тела, шумное учащенное дыхание, временами судороги.

ДИАГНОЗ: 1. Обморок.

2. Внезапная остановка сердца. Клиническая смерть.

3. Тепловой удар.

№ 20

Пострадавший лежит на земле. В сознании. Жалуется на сильные боли в области правой голени, одежда цела, справа на передней поверхности брюк в области голени постепенно увеличивающееся пятно крови. Кровь течет по ноге на ботинок. Общее состояние неплохое. Пульс 80 в минуту.

После того, как брючина была разрезана, обнажилась рана на передней поверхности голени размером 3 см. Из раны кровотечение темной кровью небольшое, здесь же деформация и противоестественная подвижность.

ДИАГНОЗ: 1. Ушибленная рана голени.

2. Закрытый перелом костей правой голени.

3. Открытый перелом правой голени.

4. Открытый перелом правой голени. Шок.

№ 21

Мужчина 40 - 45 лет лежит на земле. В сознании, жалуется на боли в груди и резко затрудненное дыхание.

При расстегивании одежды видно большое кровоизлияние (синяк) в области средних ребер справа. Кожа цела. Пострадавший не может глубоко вздохнуть из-за боли в этой области. Кожные покровы лица синеватой окраски, на шее кожа приподнята. При кашле в мокроте небольшая примесь свежей крови. Пульс 72 в минуту хорошего наполнения.

ДИАГНОЗ: 1. Ушиб грудной клетки справа.

2. Закрытый перелом ребер справа.

3. Закрытый перелом ребер справа с разрывом легкого.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Абразия — (от лат. abrasion – соскабливание). Разрушение берегов и прибрежных частей дна крупных водоёмов (морей, озёр, водохранилищ) волнами и прибоем. Особенно актуальна для водохранилищ в начальные периоды их существования и проявляется в необходимости переноса на другие места населённых пунктов или промышленных объектов.

Абсорбция – поглощение вещества из раствора или смеси газов всем объёмом поглотителя.

Абстинентный синдром — болезненное состояние, развивающееся у наркоманов или алкоголиков при прекращении приёма наркотиков или алкогольных напитков.

Аварийно-спасательная служба — совокупность органов управления, сил и средств, предназначенных для решения конкретных задач по предупреждению и ликвидации ЧС, функционально объединённых в единую систему, основу которой составляют аварийно-спасательные формирования.

Аварийно-спасательные работы — действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите природной среды в зоне ЧС, локализации ЧС и подавлению или доведению до минимально возможного уровня воздействия характерных для них опасных факторов.

Авария — разрушение сооружений и/или технических устройств,

применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и/или выброс опасных веществ.

Автономия – собственная закономерность, определяемость какого-либо явления его внутренними законами.

Адаптация – процесс приспособления живого организма к условиям среды.

Адаптивность – приспособляемость организма к изменяющимся условиям внешней среды, один из критериев здоровья. Выражается в стойкости к невзгодам, выносливости, высокой работоспособности, устойчивости к болезням, способности выживания в сложных экстремальных ситуациях.

Адсорбция - поглощение вещества из раствора или смеси газов поверхностью поглотителя.

Акклиматизация – приспособление живых организмов к новым условиям существования.

Аксиома потенциальной опасности – презумпция потенциальной опасности любого вида деятельности, утверждение, согласно которому ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности.

Анемия (малокровие) – состояние организма, которое характеризуется снижением содержания в крови гемоглобина (переносчика кислорода от лёгких к тканям организма).

Аномалия – отклонение от нормы, от общей закономерности, неправильность.

Антипирен – вещество, уменьшающее горючесть защищаемого материала.

Антисептика — совокупность методов и способов, направленных на ослабление или полное уничтожение микробов, уже находящихся в ране.

Антициклон – область в атмосфере, характеризующаяся повышенным давлением воздуха с максимумом в центре.

Антропо... — (от греч. *anthropos* – человек), первая составная часть сложных слов, обозначающая: относящийся к человеку, человеческий.

Асептика - совокупность мероприятий, направленных на уничтожение микробов до их попадания в рану.

Бедствие — катастрофическая ситуация, при которой привычный уклад жизни резко нарушается, люди нуждаются в защите, одежде, медицинской и социальной помощи.

Безопасность — состояние защищенности личности, общества, государства от внешних и внутренних угроз во всех сферах деятельности.

Безопасность (жизне)деятельности – область научных знаний, изучающая опасности и способы защиты от них человека в условиях его обитания.

Беккерель (Бк) – системная единица измерения активности радиоактивных материалов.

Бел – логарифмическая единица отношения двух величин (мощности,

токов, звукового давления); чаще применяют 0,1 долю, называемую децибелом.

Бивак — хотя бы минимально оборудованное место обитания, лагерь, расположение.

Буря — очень сильный ветер, скорость которого составляет 20-30 м/с; метеорологии применяется термин — шторм, а при скорости ветра более 30 м/с — ураган.

Взрыв — кратковременный процесс с выделением большого количества энергии в ограниченном объеме.

Виадук — сооружение мостового типа, возводимое на пересечении дороги железной дорогой, с глубоким оврагом, лощиной, горным ущельем и т. д.

Вредный фактор — негативное воздействие на человека.

Гербициды — химические препараты для уничтожения нежелательной (сорной) растительности.

Гидродинамическая авария — происшествие, связанное с выходом из строя (разрушением) гидротехнического сооружения или его частей с последующим неуправляемым перемещением больших масс воды.

Гидротехнические сооружения — плотины, здания гидроэлектростанций, водосборные, водопропускные сооружения, туннели, каналы, насосные станции, судоходные шлюзы, судоподъемники; сооружения, предназначенные для защиты от наводнений и разрушения берегов водохранилищ, берегов и дна русел рек; сооружения (дамбы), ограждающие хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций; устройства, предохраняющие от размывов на каналах, а также другие сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения вредного воздействия вод и жидких отходов.

Гипоцентр — точка выделения энергии при землетрясении в толще земной коры или верхней мантии.

Гликоген — полисахарид, образованный остатками глюкозы; основной запасной углевод человека и животных.

Гололёд — слой плотного льда, образующийся на поверхности земли, проводах, ветвях деревьев, различных конструкциях и т.д.

Гражданская оборона — система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Гражданские организации гражданской обороны (ГОГО) — формирования, создаваемые на базе организаций по территориально-производственному принципу, не входящие в состав МЧС РФ, владеющие специальной техникой и имуществом и подготовленные для защиты населения и организаций от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Дегазация – удаление (разложение, нейтрализация) отравляющих веществ с зараженной местности, зданий, сооружений и т.д.

Дезактивация – удаление радиоактивных загрязнений с техники, вооружения, зданий, почвы, одежды, продовольствия, из воды и др.

Дезинсекция – комплекс мер по уничтожению вредных членистоногих – переносчиков возбудителей болезней (комары, мухи, вши, клещи и т.д.) физическими, химическими и биологическими методами.

Дезинфекция – комплекс мер по уничтожению возбудителей инфекционных болезней во внешней среде физико-химическими и биологическими методами.

Дератизация – комплекс мер по борьбе с грызунами – источниками или переносчиками инфекционных болезней.

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.

Естественный радиационный фон — эквивалентная доза излучения, создаваемая космическим излучением и излучением природных радиоактивных изотопов, естественно распределенных в земле, воде, воздухе, других элементах биосферы, пищевых продуктах и организме человека.

Засуха – длительная сухая погода, часто при повышенной температуре воздуха.

Здоровье – состояние полного телесного, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней или расстройств (Всемирная организация здравоохранения (1946 г.)); по С. И. Ожегову: здоровье – правильная, нормальная деятельность организма, его полное физическое и психическое благополучие.

Землетрясение — подземные толчки и колебания земной толщи, зданий, сооружений и т.п., возникающие под действием упругих колебаний (сейсмических волн).

Зиверт (Зв) – системная единица измерения эквивалентной дозы радиоактивного излучения.

Зона чрезвычайной ситуации — территория, на которой сложилась (объявлена) чрезвычайная ситуация.

Идентификация опасности – процесс распознавания образа опасности, установления возможных причин, пространственных и временных координат, вероятности проявления, величины и последствий опасности.

Изотопы – разновидности химического элемента, атомы которых имеют один и тот же порядковый номер в Периодической системе, но разные массовые числа.

Иммобилизация – обездвиживание.

Инсектицид – химическое средство борьбы с насекомыми.

Инфразвук – не слышимые человеческим ухом упругие волны низкой

частоты (менее 16 Гц).

Ионизирующие излучения — потоки элементарных частиц, ядер атомов, электромагнитного излучения, прохождение которых через вещество приводит к ионизации и возбуждению его атомов или молекул.

Кандела — единица силы света.

Катастрофа — крупная авария, сопровождающаяся гибелью или пропажей без вести людей.

Крепитация — хруст, возникающий при трении друг о друга костных обломков в местах перелома.

Критическая масса — минимальная масса делящегося вещества, обеспечивающая протекание самоподдерживающейся ядерной цепной реакции деления.

Курумы — скопления крупных глыб горных пород, образовавшихся в результате выветривания. Под действием силы тяжести курумы медленно движутся вдоль ложбин горных склонов, образуя каменные реки.

Лавина — пришедшая в движение масса снега на горных склонах.

Ликвидация чрезвычайных ситуаций — это аварийно-спасательные и другие неотложные работы, проводимые при возникновении ЧС и направленные на спасение жизни и сохранения здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь, а также на локализацию зон ЧС, прекращение действия характерных для них опасных факторов.

Локальная ЧС — это ЧС, в результате которой пострадало не более 10 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек, либо материальный ущерб составляет не более 1 тыс. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС и зона ЧС не выходит за пределы территории объекта производственного или социального назначения.

Люкс — единица освещённости; 1 лк — освещённость поверхности площадью 1 м² при падающем на неё световом потоке, равном 1 люмену.

Люмен — единица светового потока; 1 лм — световой поток, испускаемый точечным источником в телесном угле 1стерадиан при силе света 1 кандела.

Меры пожарной безопасности — действия по обеспечению пожарной безопасности, в том числе по выполнению требований пожарной безопасности.

Местная ЧС — это ЧС, в результате которой пострадало свыше 10, но не более 50 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 100, но не более 300 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 1 тыс., но не более 5 тыс. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС и зона ЧС не выходит за пределы населенного пункта, города, района.

Метаболизм — обмен веществ.

Наветренная сторона — сторона, **на** которую дует ветер (подветренная сторона находится **под** ветром).

Наводнение — затопление водой значительных территорий (местности) в результате подъема воды выше обычного уровня.

Нетоголизм — болезненная зависимость от компьютерной сети Internet.

Нуклид — совокупность атомов с одинаковым значением зарядом ядра и массовым числом.

Обвал — внезапное (быстротечное) отделение массы горных пород на крутом склоне с углом больше угла естественного откоса, происходящее под действием силы тяжести вследствие потери устойчивости склона под влиянием различных природных и производственных факторов.

Облучение (радиационное воздействие) — воздействие излучения на объект.

Опасное напряжение — напряжение, превышающее по амплитудному значению 34 В переменного или 100 В постоянного тока.

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.

Опасность — явления, процессы, объекты, свойства предметов, способные в определённых условиях причинить вред здоровью человека, способный вызвать, причинить какой-нибудь вред, несчастье.

Оползень — скользящее смещение массы горных (земляных) пород вниз по склону под влиянием силы тяжести.

Органолептика — измерение и оценка показателей (цвет, запах, вкус) с помощью органов чувств.

Отравляющие вещества — высокотоксичные соединения для поражения живой силы противника во время военных действий.

Пандемия — повальная эпидемия, охватывающая население значительной части страны или ряда стран.

Панзоотия — массовое одновременное распространение инфекционной болезни сельскохозяйственных животных на больших территориях отдельных регионов и нескольких стран.

Паника — групповая реакция на мнимую или реальную опасность, связанная с массовым переживанием чрезмерной напряженности, порождающая утрату целей деятельности, временную деформацию социальной мотивации у членов группы.

Парниковый эффект — свойство воздушной атмосферы, пропуская солнечную радиацию, задерживать длинноволновое (в основном инфракрасное) излучение нагретой земли и тем самым способствовать аккумуляции тепла.

Пестициды — химические средства, используемые для борьбы с вредителями и болезнями растений, сорняками, древесины, изделий из хлопка, шерсти, кожи, переносчиками опасных заболеваний человека и животных.

Пневмоторакс (травматический) — скопление воздуха в полости

плевры вследствие повреждения стенок грудной полости.

Подветренная сторона – сторона, противоположная той, на которую дует ветер.

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

Пожарная безопасность — состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров.

Пожарная охрана — совокупность созданных в установленном порядке органов управления, сил и средств, в том числе противопожарных формирований, предназначенных для предупреждения пожаров и организации их тушения, проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ.

Половодье — сезонное длительное увеличение водоносности рек, сопровождающееся повышением уровня воды в реке.

Потенциальный – возможный, скрытый

Предельно-допустимая концентрация — максимальное количество вредных веществ в единице объёма воздуха или воды, которое при ежедневном воздействии в течение длительного времени не вызывает патологических изменений или заболеваний, а также не нарушает нормальной деятельности человека.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций — это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения ЧС, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Противопожарный режим — правила поведения людей, порядок организации производства и/или содержания помещений (территорий), обеспечивающие предупреждение нарушений требований пожарной безопасности и тушение пожаров.

Радиационная авария — потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которые могли привести или привели к облучению людей выше установленных норм или к радиационному загрязнению окружающей среды.

Радиационная безопасность населения — состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения.

Радиоактивное вещество — вещество, содержащее радионуклиды и являющееся источником излучения.

Радиоактивность — самопроизвольный распад неустойчивых атомных ядер, сопровождающийся испусканием ионизирующего излучения.

Радиопротекторы — вещества, повышающие устойчивость к облучению.

Реанимация — оживление резко нарушенных или утраченных жизненно важных функций организма. Проводится в первые 4 – 6 мин с момента прекращения дыхания и кровообращения (позже появляются необратимые изменения в центральной нервной системе и наступает биологическая смерть); включает искусственную вентиляцию лёгких (искусственное дыхание) и искусственное кровообращение (непрямой массаж сердца).

Региональная ЧС — это чрезвычайная ситуация, в результате которой пострадало свыше 50, но не более 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 500, но не более 1000 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 0,5 млн., но не более 5 млн. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС и зона ЧС охватывает территорию двух субъектов Российской Федерации.

Рентген (Р) – устаревшая внесистемная единица измерения экспозиционной дозы ионизирующего излучения.

Репеллент — вещество, отпугивающее членистоногих (насекомых и клещей), млекопитающих и птиц.

Риск — возможность опасности, неудачи.

Санитарно-защитная зона — территория вокруг источника ионизирующего излучения, на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации данного источника может превысить установленный предел дозы облучения для населения. В санитарно-защитной зоне запрещается постоянное и временное проживание людей, вводится режим ограничения хозяйственной деятельности и проводится радиационный контроль.

Сейсмические волны — упругие (продольные и поперечные) колебания, распространяющиеся в земле от очагов землетрясений.

Сейсмические волны — упругие колебания, распространяющиеся в земле от очагов землетрясений, взрывов и др. источников.

Сейсмическое районирование — разделение территории, подверженной землетрясениям, на районы с одинаковым сейсмическим воздействием на здания и сооружения.

Сейша — стоячая волна в закрытом водоёме. Период колебаний очень велик — от нескольких минут до нескольких десятков часов, поэтому поверхность воды при сейше приобретает уклон то в одну, то в другую сторону.

Селитебная зона — жилая зона.

Сель (селевой поток) — внезапно формирующийся временный грязекаменный поток с большим содержанием камней, грязи, глины, песка, ила, элементов разрушения всего, встретившегося на его пути.

Синдром – сочетание признаков (симптомов), имеющих общий механизм возникновения и характеризующих определённое болезненное состояние организма.

Система – совокупность элементов, взаимодействие между которыми

адекватно цели.

Смерч — вихревое движение воздуха, возникающее в грозовом облаке и распространяющееся в виде гигантского рукава или хобота.

Снежная лавина (снежный обвал) — массы снега, пришедшие в движение под воздействием силы тяжести и низвергшиеся по горному склону.

Средство индивидуальной защиты — средство индивидуального использования для защиты и предохранения от воздействия вредного и опасного фактора.

Средство коллективной защиты — средство, предназначенное для одновременной защиты двух и более людей.

Статическое электричество — совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности и в объёме диэлектрических и полупроводниковых веществ, материалов изделий или на изолированных проводниках.

Стихийное бедствие — катастрофическое природное явление (или процесс), которое может вызвать многочисленные жертвы, значительный материальный ущерб и другие тяжёлые последствия.

Стратификация атмосферы — понятие, означающее понижение температуры воздуха по мере увеличения высоты над уровнем земной поверхности. Нарушение нормальной стратификации называется температурной инверсией.

Страх — отрицательная эмоция в ситуации реальной или воображаемой опасности.

Стресс — состояние напряжения, возникающее у человека под влиянием сильных воздействий.

Субмарина — подводная лодка.

Судороги — длительные напряжения или непроизвольные сокращения мышц, чередующиеся с их расслаблением. Разновидность судорог — конвульсии.

Суррогат — продукт (или предмет), заменяющий какой-либо другой продукт (или предмет), с которым он имеет некоторые общие свойства, но не обладает его качествами.

Суховей — ветер с высокой температурой и низкой влажностью воздуха в степях и полупустынях европейской части России.

Тайфун — ураган огромной разрушительной силы, образующийся в океане и сопровождающийся интенсивными ливневыми дождями.

Территориальная ЧС — это ЧС, в результате которой пострадало свыше 50, но не более 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 300, но не более 500 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 5 тыс., но не более 0,5 млн. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС и зона ЧС не выходит за пределы субъекта Российской Федерации.

Терроризм — насильственные акты, совершаемые против отдельных

граждан или объектов.

Тесла – единица магнитной индукции.

Техносфера – часть биосферы, преобразованная людьми с помощью воздействия технических средств в целях наилучшего соответствия социально-экономическим потребностям человечества.

Токсичность — свойство веществ вызывать отравление организма.

Трансграничная ЧС — это ЧС, поражающие факторы которой выходят за пределы РФ, либо ЧС, которая произошла за рубежом и затрагивает территорию Российской Федерации.

Требования пожарной безопасности — социальные условия социального и/или технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности законодательством Российской Федерации, нормативными документами или уполномоченным государственным органом.

Тремор — произвольные колебательные движения всего тела или отдельных его частей.

Троитовый эквивалент – энергетическая характеристика взрыва (в т.ч. ядерного или термоядерного). Ядерный взрыв 1 кг ^{235}U или ^{239}Pu при полном делении всех ядер эквивалентен по количеству выделившейся энергии взрыву 20 000 т тротила.

Тяжелые металлы — металлы с плотностью большей, чем у железа: Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Sb, Sn, Bi, Hg.

Ударная волна – распространяющаяся со сверхзвуковой скоростью тонкая переходная область, в которой происходит резкое увеличение плотности, давления и температуры вещества.

Ультразвук - не слышимые человеческим ухом упругие волны, частоты которых превышают 20 кГц.

Ураган — ветер большой разрушительной силы, скорость которого составляет более 32 м/с (115 км/ч); ураган на море называется также штормом или тайфуном.

Условия деятельности – совокупность факторов среды обитания, воздействующих на человека.

Утопление — смерть или терминальное состояние вследствие острого кислородного голодания мозга и других тканей, возникающего при заполнении дыхательных путей жидкостью; разновидность удушья, асфиксии.

Ущерб здоровью – недомогание, заболевание, травмирование человека, следствием которого может стать смерть, инвалидность.

Федеральная ЧС — это ЧС, в результате которой пострадало свыше 500, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 1000 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 5 млн. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения ЧС и зона ЧС выходит за пределы более чем двух субъектов Российской Федерации.

Фибрилляция сердца — состояние желудочков сердца, когда они не

выполняют функции насоса, перекачивающего кровь, из-за несогласованного, разновременного сокращения отдельных волокон.

Форс-мажор — непреодолимая сила, чрезвычайное обстоятельство, которое в данных условиях невозможно предотвратить или устранить.

Химическое оружие – боевые отравляющие вещества и средства их доставки.

Цель – то, что представляется в сознании и ожидается в результате определённых направленных действий.

Циклон – область пониженного давления в атмосфере с минимумом в центре. Характеризуется системой ветров, дующих против часовой стрелки в Северном полушарии и по часовой – в Южном.

Цунами – морские гравитационные волны очень большой длины, возникающие в результате сдвига вверх или вниз протяженных участков дна при сильных подводных и прибрежных землетрясениях и других тектонических процессов.

Чрезвычайная ситуация — это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного 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.

Шаговое напряжение — напряжение, обусловленное током, протекающем в земле, и равное разности потенциалов между двумя точками земли, находящимися на расстоянии одного шага человека. Протекание тока вызвано появлением высокого напряжения в точке контакта земли с оборванным проводом линии электропередачи, высоковольтным подземным кабелем, заземлителем электроустановок при аварийном коротком замыкании. Шаговое напряжение зависит от силы протекающего тока, создающего соответствующее ему падение напряжения, и удельного электрического сопротивления грунта.

Шквал — кратковременное усиление ветра до 20 – 40 м/с.

Шок — угрожающее жизни человека состояние, возникающее в связи с реакцией организма на травму, ожог, операцию, проявляющееся в прогрессирующей слабости, резком падении артериального давления, угнетении центральной нервной системы, нарушении обмена веществ и др.

Эвакуация — вывоз (вывод) населения, учреждений, имущества из опасных местностей (во время военных действий, стихийных бедствий), перевозка раненых с театра военных действий в тыл, вывод войск из ранее занимавшихся ими районов.

Экологическая безопасность — сумма условий, при которых достигается научно-обоснованное ограничение или исключение вредного воздействия любого природного или антропогенного фактора или процесса на жизнедеятельность населения и качество окружающей среды.

Экологическая токсикология — раздел токсикологии, изучающий

действие отравляющих веществ на объекты флоры и фауны, экосистемы, движение вредных веществ биосфере, в первую очередь по пищевым цепям.

Экологическое бедствие (экологическая катастрофа) — это чрезвычайное событие особо крупных масштабов, вызванное изменением (под воздействием антропогенных или природных факторов) состояния суши, атмосферы, гидросферы и биосферы и отрицательно повлиявшее на здоровье людей, их духовную сферу, среду обитания, экономику или генофонд. Экологические бедствия часто сопровождаются необратимыми изменениями природной среды.

Экстаз — состояние крайней степени восторга, доходящего до исступления.

Экстремальная ситуация — это неординарная, критическая ситуация, требующая для ее преодоления или выхода из нее нетривиальных (необыденных, оригинальных) решений.

Экстремизм — приверженность к крайним взглядам, мерам.

Электрические знаки — четко очерченные пятна серого или бледно-желтого цвета на поверхности кожи человека, подвергнувшегося действию электрического тока.

Электричество — совокупность явлений, обусловленных существованием, взаимодействием и движением электрических зарядов.

Электромагнитные поля — особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между любыми находящимися в движении заряженными частицами (возникают всегда там, где присутствует электрический ток).

Эпидемия — широкое распространение какой-нибудь заразной болезни.

Эпизоотия — массовое распространение заразной болезни среди животных, скота.

Эпицентр (землетрясения) — проекция гипоцентра на земную поверхность (точка пересечения касательной и перпендикуляра, опущенного из гипоцентра).

Эргономика — научная дисциплина, изучающая человека и его деятельность в условиях современного производства с целью оптимизации орудий, условий и процесса труда.

Эрозия — полное или частичное разрушение, повреждение различных поверхностей (почв, пород, материалов и др.) с изменением их физико-химических свойств.

Эстакада — наземное (надводное) сооружение мостового типа для пропуска транспорта (пешеходов), прокладки инженерных коммуникаций.

Юз — явление, при котором колёса транспортного средства в процессе движения перестают вращаться (блокируются) и скользят по опорной поверхности.

Ядерная зима — прогнозируемое математической моделью резкое и длительное общеземное похолодание, вызванное экранированием поверхности Земли от солнечного излучения, вследствие термоядерного

взрыва.

Ядерное оружие (устар. атомное оружие) – совокупность ядерных боеприпасов, средств их доставки к цели и средств управления.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Российской Федерации от 19 декабря 1991 г. № 2060-1 "ОБ ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ".
2. Закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ "О ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА".
3. Закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ "О ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ".
4. Закон Российской Федерации от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ "О ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ".
5. Закон Российской Федерации от 17 июля 1999 г. № 181-ФЗ "ОБ ОСНОВАХ ОХРАНЫ ТРУДА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ".
6. *Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы*: Сан Пин 2.2.2 542-96. — М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
7. *Алексеев С.В. и др. Экология Санкт-Петербурга и области: Учебное пособие.* - СПб., 1995.
8. *Алексеев С.В. Негативное воздействие алкоголя.* - М.: Медицина 2000.
9. *Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Л.А. Михайлов, В.П. Соломин, А.Л. Михайлов, А.В. Старостенко и др.* - СПб.: Питер, 2007.
10. *Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / В.П. Соломин, Л.А. Михайлов, В.М. Губанов.* - М.: Academia, 2008.
11. *Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Л.А. Михайлов, В.П. Соломин, Т.А. Беспмятных.* - СПб.: Питер, 2009.
12. *Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. / О.Н. Русак, Р.К. Малаян, Н.Г. Занько.* - СПб.: Изд. «Лань», 2000.
13. *Безопасность жизнедеятельности: Энциклопедический словарь / Под ред. засл. деят. науки и техники РФ, д-ра техн. наук, проф. О.Н. Русака.* – СПб.: Информационно-издательское агентство «ЛИК», 2004.
14. *Безопасность жизнедеятельности. Терминология: Учеб. пособие. / С.В. Белов, А.Ф. Козяков, В.С. Ванаев.* – Изд. «Кно-Рус», 2008.

15. *Безопасность жизнедеятельности. Учеб. пособие для вузов* / Абрамов В.В. — СПб.: Изд-во СПбГУП, 2006.
16. *Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов* / Лобачев А.И. — М.: Высшее образование, 2008.
17. *Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов* / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др. Под общ. ред. С.В. Белова. - М.: Высшая школа, 2008.
18. *Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов* / Э.А. Арустамов, Г.В. Гуськов, А.Е. Волощенко. - М.: Дашков и К, 2009.
19. *Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие.* / А.С. Гринин, В.Н. Новиков. М.: Изд-во ФАИР-ПРЕСС, 2002.
20. *Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие.* / Т.А. Хван, П.А. Хван. - Ростов н/Д: «Феникс», 2000.
21. *Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности* – М.: ВИНТИ, Обзорная информация, 2006.
22. *Богоявленский И.Ф. Первая медицинская, первая реанимационная помощь. Критические состояния на догоспитальном этапе. Том 1.* - СПб.: «ОАО Медиус», 2000.
23. *Богоявленский И.Ф. Первая медицинская, первая реанимационная помощь. Критические состояния на догоспитальном этапе. Том 2.* - СПб.: «ОАО Медиус», 2000.
24. *Брукс Р.Р. Химия окружающей среды.* — М.: Химия, 1982.
25. *Волович В. Г. Человек в экстремальных условиях природной среды.* М.: Мысль, 1991.
26. *Вопросы водной токсикологии* /Под ред. А. В. Топачевского и Н.С. Строганова. - М.: Наука, 1970.
27. *Горелов Л.И., Медведев В.А. Средства защиты и профилактики радиационных поражений.* - М.: Знание, 1970.
28. *Гофман Дж. Рак, вызываемый облучением в малых дозах: Независимый анализ проблемы: Пер. с англ./Под ред. Е.Б. Бурлаковой и В.Н. Лысцова.* — М.: Социал.-экол. союз, 1994, кн. 1, 2.
29. *Гринин А.С., Новиков В.Н. Экологическая безопасность. Защита территории и населения при чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие.* М.: ФАИР-ПРЕСС, 2000.
30. *Давиденко В.А., Давиденко Р.В., Русак О.Н. Основы безопасности: учебное пособие.* СПб: Изд-во МАНЭБ, 2005.
31. *Исмуков Н.Н. Без наркотиков: Программа предупреждения и преодоления наркотической и алкогольной зависимости.* М.: ФАИР-ПРЕСС, 2001.
32. *Камю А. Миф о Сизифе. Эссе об абсурде // Бунтующий человек.* - М.:

- 1990.
33. *Каста М., Хек Дж. Д.* Канцерогенность ионов металлов // Некоторые вопросы токсичности ионов металлов. — М.: Мир, 1993.
 34. *Лаптев Н.Н.* Здоровый образ жизни. — М.: Инфра-М, 2004.
 35. *Лучкевич В.С., Захарченко М.П., Петленко В.П.* Экология и здоровье: время действий. - СПб, 1996.
 36. *Лушников Е.Ф.* Десятилетие после Чернобыля: последствия аварии и актуальные проблемы радиационной патологии//Архив патологии. - 1997. - № 4. - С. 42-44.
 37. *Мартин Р.* Бионеорганическая химия токсичных ионов металлов // Некоторые вопросы токсичности ионов металлов. — М.: Мир, 1993.
 38. *Материалы Internet.*
 39. *Метрологическое обеспечение безопасности труда: В 2 т./Под ред. И.Х. Сологяна.* — М.: Изд-во стандартов, 1989. Т. 1: Измеряемые параметры физических опасных и вредных производственных факторов, 1988; Т. 2: Измеряемые параметры химических, биологических и психофизиологических опасных и вредных производственных факторов, 1989.
 40. *Михаилов Л.А., Соломин В.П.* Чрезвычайные ситуации природного, техногенного и социального характера и защита от них. Учебник для вузов / — СПб.: Питер, 2009.
 41. *Небел Б.* Воздействие вредных привычек. Т.1: Пер с англ. — М.: Мир, 2003.
 42. *Перфильев Б.Н.* Управление в чрезвычайных ситуациях: проблемы теории и практики. — М.: ВИНТИ, 1991. — 202 с. (Итоги науки и техники. Сер. Проблемы безопасности: чрезвычайные ситуации).
 43. *Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и воде.* — Л.: Химия, 1975.
 44. *Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и воде водоемов санитарно-бытового водопользования и требования к составу и свойствам воды водоемов и пунктов питьевого и культурно-бытового водопользования.* — М.: Минздрав СССР. Главное санитарно-эпидемиологическое управление, 1973.
 45. *Радиация. Дозы, эффекты, риск: Пер. с англ.* - М.: Мир, 1990.
 46. *Саноцкий И. В.* Концепция пороговости реакции живых систем на внешние воздействия и ее следствия в проблеме противохимической защиты биосферы//Всесторонний анализ окружающей природной среды. Труды I советско-американского симпозиума. — Л.: Гидрометеиздат, 1975.
 47. *Состояние окружающей среды Северо-Западного и Северного регионов России / Под ред. А.К.Фролова.* СПб, 1995
 48. *Химия окружающей среды / Под ред. Дж. О.М. Бокриса.* — М.: Химия,

- 1982.
49. *Фрейд З.* Печаль и меланхолия. // Суицидология: Прошлое и настоящее: Проблема самоубийства в трудах философов, социологов, психотерапевтов и в художественных текстах.- М.: 2001.
50. *Худолей В.В., Мизгирёв И.В.* Экологически опасные факторы. – СПб: «Банк Петровский», 1996
51. *Шабанов В.П., Штакельберг О.Ю.* Наркомания: патопсихология, клиника, реабилитация. СПб.: Лань, 2000.
52. *Шаталов Н.Н.* Болезни человека. – М.: Медицина, 2002.
53. *Швайкова М.Д.* Токсикологическая химия. — М.: Медицина, 1975.
54. *Экология и безопасность жизнедеятельности: Учеб. Пособие для вузов/Кривошеин Д.А., Муравей Л.А., Роева Н.Н. и др.: / Под ред. Л.А. Муравей.* — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.