

72
Г-94



С. С. ГУЛЯМОВ, Л. В. ПЕРЕГУДОВ

**ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО
ПОДХОДА В НАУКЕ
И ТЕХНИКЕ**

"МОЛИЯ"

72
1-94

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

С. С. ГУЛЯМОВ, Л. В. ПЕРЕГУДОВ

ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

*Рекомендуется Министерством высшего и среднего
специального образования в качестве учебного пособия*

ТАШКЕНТ - «МОЛИЯ» - 2002

БИБЛИОТЕКА
Б-111 ДП
№ 4/2676

В пяти главах учебного пособия рассматриваются основные понятия и методы системной деятельности, методология исследования систем, проектирование технических объектов на основе системного подхода, инженерно-психологические основы проектирования человеко-машинных систем, а также вопросы генерирования возможных альтернативных решений и выбора из них оптимального решения.

Учебное пособие «Основы системного подхода в науке и технике» предназначено для студентов магистратуры областей образования: фундаментальные науки; инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли; сельское хозяйство; службы. Главы 1 и 5 написаны совместно Гулямовым С. С. и Перегудовым Л. В., главы 2, 3 и 4 — Перегудовым Л. В.

ГЛАВА 1. ОСНОВЫ МЕТОДОЛОГИИ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

1.1. Системность и основные понятия

Системность — всеобщее свойство материи, форма ее существования, а следовательно, неотъемлемое свойство человеческой практики, включая мышление.

В работе [22] системность подразделяется на три основных вида (рис. 1.01):

- системность практической деятельности;
 - системность познавательной деятельности;
 - системность окружающей среды (человека),
- которым соответствуют свои формы проявления системности. При этом стихийное и сознательное повышение системности рассматривается как форма развития.

Основными признаками системности являются:

- структурированность системы;
 - взаимосвязанность составных ее частей;
 - направленность организации всей системы определенной цели.
- Данные признаки очевидны для человеческой познавательной и практической деятельности. Так, всякая человеческая деятельность имеет определенную цель (исключая несознательную деятельность). При этом всякое действие подразделяется на более мелкие действия (структурированность), которые выполняются не в произвольном порядке, а в определенной последовательности, по определенному алгоритму.

Алгоритмизация любой познавательной и практической деятельности является важным средством ее развития.

Понятие алгоритма возникло впервые в математике и означало систему операций (над числами и другими математическими объектами), применяемых по строго определенным правилам, которая после последовательного их выполнения приводит к решению поставленной задачи (математической). В настоящее время данное понятие широко применяется в любой познавательной и практической деятельности человека. Оно означает сохранение логической принудительности последовательности действий (операций), среди которых могут присутствовать и неформализованные действия. Как отмечает Заринов Р. Х. [9]: "... подавляющее большинство элементов творческой деятельности, реализуемых человеком "легко и просто", "не думая", "по интуиции", на самом деле является неосознанной реализацией определенных алгоритмизируемых закономерностей, реализацией неосознаваемых, но объективно существующих и формализуемых критериев красоты и вкуса."

По вопросу алгоритмизации необходимо отметить следующее:

- всякая познавательная и практическая деятельность алгоритмизуема;
- не всегда осознается алгоритм реальной деятельности (мгновенная реакция шофера на изменения дорожной ситуации и др.);
- при неудовлетворительном результате деятельности возможную причину неудачи следует искать в несовершенстве алгоритма.

Успешность познавательной и практической деятельности тем более вероятна, чем выше уровень ее системности; недостаточная системность приводит к неудачам.

Рассмотрим уровни системности и их влияние на успешность в важнейшей области практической деятельности человека — в производстве. В нем одним из основных требований является повышение производительности труда и качества выпускаемой продукции.

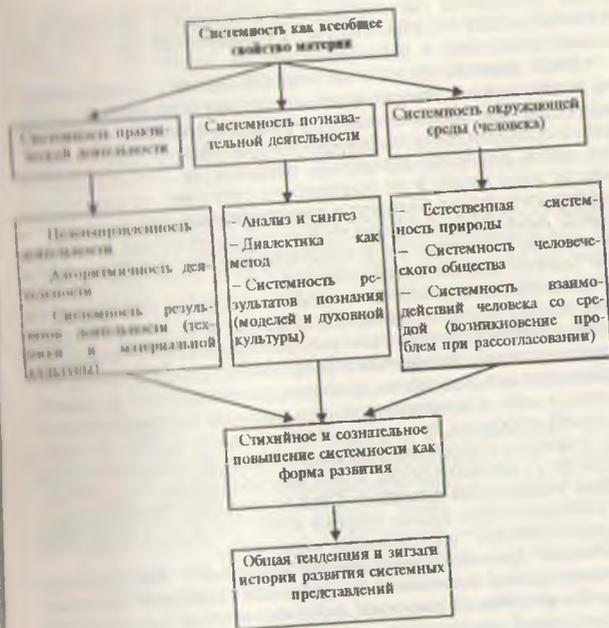


Рис. 1.01. Основные виды системности

Переход от производственной системы с простейшими технологическими орудиями и приспособлениями, приводимыми в действие мускульной силой человека, к производственной системе со сложными технологическими орудиями и приспособлениями, имеющими встроенный двигатель, привел к повышению уровня системности, и, как следствие, к повышению производительности труда и качества выпускаемой продукции. Последний уровень системности связан с механизацией, которая по указанным требованиям имеет естественный предел, так как ра-

ботой механизмов системы управляет человек — подсистема с физиологически ограниченными возможностями (скорость реакции, правильность наблюдения и т. д.).

Более высокий уровень системности связан с **автоматизацией**, исключающей участие человека из производственной системы. В данном случае системой управляют **автоматы**, имеющие большие возможности по сравнению с человеком. Однако автомат лишь реализует некоторый алгоритм (в математическом смысле этого слова) и не реагирует на ситуации, не предусмотренные алгоритмом. Поэтому и у **автоматизации** имеется *естественный предел* по указанным требованиям, связанный с непредвиденными условиями и с невозможностью полной формализации многих практических действий.

На следующем уровне системности, связанном с **кибернетизацией**, человек вновь возвращается в систему и выполняет те операции в общем алгоритме, которые не поддаются формализации, например: экспертная оценка или сравнение многомерных и не количественных вариантов, принятие управленческих решений, взятие на себя ответственности. Что касается формализованных операций алгоритма, то их выполняют автоматы и ЭВМ. На данном принципе строятся **автоматизированные** системы управления в отличие от автоматических. В них разумно используется **естественный человеческий интеллект**. Следует отметить, что возможности кибернетизации весьма широки и они связаны с созданием и использованием **"искусственного интеллекта"**.

Резюме. *Природная системность человеческой деятельности является основой возникновения и развития системных понятий, теорий и подходов. Успешность любой человеческой деятельности в определенной мере связана с повышением уровня ее системности. Важным средством развития познавательной и практической деятельности является ее алгоритмизация.*

1.2. Классификация систем

Система — множество закономерно связанных друг с другом элементов (предметов, явлений, взглядов, знаний и т. д.), представляющее собой определенное целостное образование, единство.

Бог многообразие систем по их происхождению подразделяется на три класса (рис. 1.02): **естественные, искусственные и смешанные системы**, которые в свою очередь делятся на подклассы. Для всех классов характерна **неполнота** на уровне подклассов, что связано с недостаточной изученностью систем или незавершенностью их развития. Так, неполнота класса искусственных систем связана с еще незавершенным развитием систем искусственного интеллекта.

Следует отметить, что обязательным элементом подклассов смешанных систем являются живые организмы или человек. Например, в эргономические системы входит **человек-оператор**, в биотехнические — **живые организмы**, в организационные — **людские коллективы** и т. д.

Научный и практический интерес представляют классификации систем [22] *по описанию входных и выходных переменных, по описанию оператора системы, по типу управления.*

По описанию переменных в зависимости от их характера системы подразделяются на классы с **качественными, количественными и смешанными переменными** (рис. 1.03). Первые два класса требуют принципиально разные подходы при описании их переменных. Третий класс систем содержит как качественные, так и количественные переменные.

Качественные переменные, как правило, описываются средствами естественного языка. В ряде случаев допускается более глубокая формализация. **Количественные переменные** описываются методами дискретной и непрерывной математики.

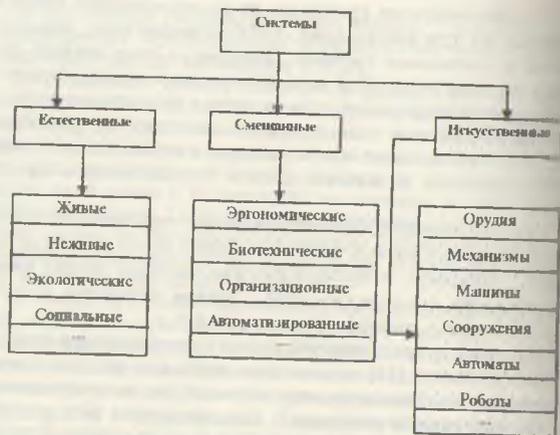


Рис. 1.02. Классификация систем по их происхождению

По особенностям оператора S , т.е. по типу связей между входными и выходными переменными, системы подразделяются на четыре класса (рис. 1.04):

- черный ящик (S неизвестен);
- непараметризованный класс (S известен частично);
- параметризованный класс (S известен до параметров);
- белый ящик (S известен полностью).

Указанные классы отличаются степенью известности оператора S .

Последующие уровни классификации систем по степени известности оператора S приведены для параметризованного класса «белого ящика». Что касается черного ящика, то он не подлежит дальнейшей классификации, а классификация непараметризованных классов зависит от типа имеющейся информации.

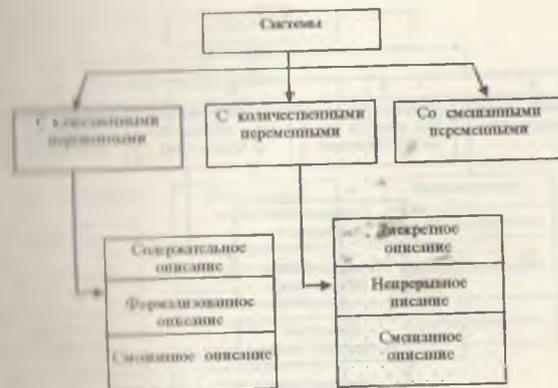


Рис. 1.03. Классификация систем по описанию переменных

Классификация систем по типу управления приведена на рис. 1.05. В зависимости от способа управления они подразделяются на управляемые, самоуправляемые и с комбинированным управлением. Каждому из этих классов соответствуют определенные подклассы (второй уровень).

Резюме. Все многообразие систем классифицируется по различным аспектам: по их происхождению, по описанию переменных, по степени известности оператора, по типу управления и т.д. Эти классификации представляют собой простейшие модели рассматриваемого множества систем.

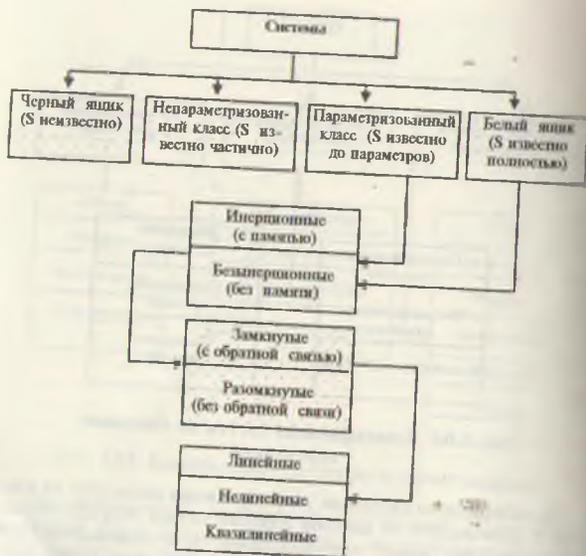


Рис. 1.04. Классификация систем по степени известности оператора S

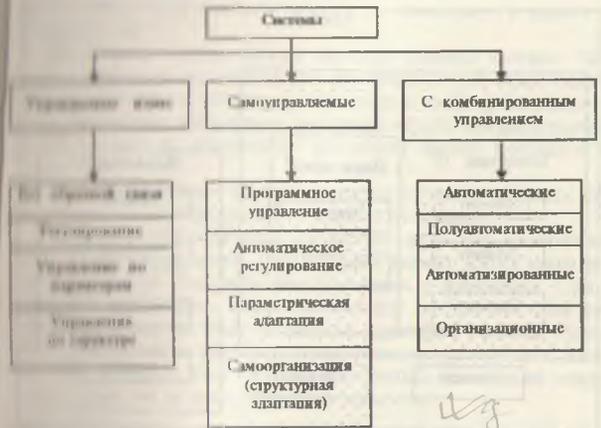


Рис. 1.05. Классификация систем по типу управления

1.3. Модели систем

Структура — взаиморасположение и связь составных частей системы, например системы.

Любая система характеризуется целостностью и обособленностью, которые выступают как внешние свойства. Внутренность же систем является неоднородной и имеет различные составные части. Неделимые части системы называются элементами, а части состоящие более чем из одного элемента — подсистемами. В иерархическом плане различаются подсистемы различных уровней.

Подсистемы и элементы, из которых состоит система, описываются моделью состава системы. Пример такой модели представлен на рис. 1.06.

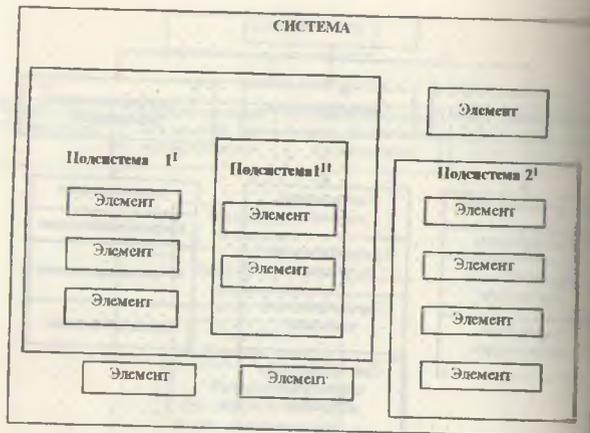


Рис. 1.06. Модель состава системы

Данная система состоит из трех элементов и двух подсистем 1^I и 2^I первого уровня. В свою очередь подсистема 1^I состоит из трех элементов и подсистемы 1^{II} второго уровня с двумя элементами, а подсистема 2^I — из четырех элементов.

Модель состава системы определяет из каких частей (подсистем и элементов) состоит система.

Построение модели состава системы является вообще сложной задачей. Например, различные эксперты на одну и ту же систему могут построить несколько моделей состава, отличающихся друг от друга, причем иногда существенно. Даже один и тот же эксперт при различных условиях может построить различные модели состава. Данный факт объясняется следующим.

Во-первых, понятие элементарности можно определять по-разному в зависимости от точки зрения. С одной точки зрения

каждая такая часть системы является элементом, а с другой — подсистемой.

Во-вторых, модель состава системы является целевой. Поэтому одна и та же система для различных целей будет разбита по-разному. Например [22], завод с точки зрения директора, бухгалтера, начальника пожарной охраны (налицо разные цели) состоит из совершенно различных частей: подсистем и элементов.

В-третьих, некое деление системы на части является относительным, в определенной степени условным.

Модель состава системы достаточна лишь для достижения ряда практических целей. При решении многих других задач необходимо иметь еще связи между частями для достижения цели отвлеченной между частями называется **структурой системы**. Переменные отношения между элементами является отвлеченной, абстрактной моделью. Она устанавливает только отношения между элементами, но не описывает сами элементы.

Модель структуры системы отображает отношения (связи) между частями модели ее состава.

Данная модель состава и модель структуры системы образуют одну модель — **структурную схему системы**. В ней указываются все части системы, все связи между частями внутри системы и связи определенных частей с окружающей средой, т. е. входа и выходы системы.

На рис. 1.07 показана структурная схема системы "синхронизирующая часть". В состав системы входят три элемента: датчик времени, индикатор и эталон времени. Структура системы определяется отношениями 1, 2 и 3 внутри системы (датчик — индикатор, эталон — датчик, эталон — индикатор), входами 4 (поступление энергии и т.п.) и 5 (регулировка индикатора), а также выходами 6 (показание часов).

Структурная схема системы — это ее состав и совокупность отношений (связей) внутри системы и с окружающей средой.

Для математических исследований структурных схем систем широко используются **графы**, в которых обозначаются части системы и связи между ними, а также различия между частями и связями. **Вершины** графа обозначают части произвольной природы, а **ребра** — связи между ними. Вершины обозначают в виде кружков, а ребра — в виде линий (рис. 1.08). Если вершина соединена сама с собой, то ребро называют **петлей**.

Граф называется **неориентированным**, если направления связей не обозначаются, и **ориентированным** при наличии стрелок, указывающих направление связей. Примеры графов, соответствующих различным структурам, приведены на рис. 1.09.

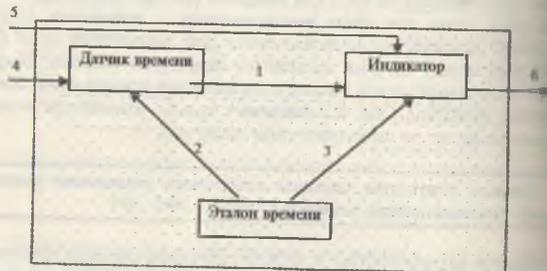


Рис. 1.07. Структурная схема системы "синхронизирующие часы": 1, 2 и 3 - отношения (связи) внутри системы; 4 и 5 - входы; 6 - выход

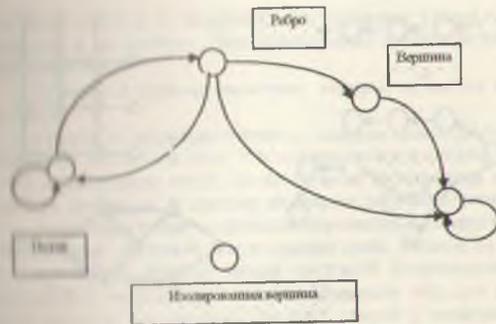


Рис. 1.08. Пример графа

Линейные, древовидные (иерархические) и матричные структуры (рис. 1.09, а, б, в) чаще всего встречаются в организационных системах, а **сетевые структуры** (рис. 1.09, г) — в технических системах. Особое место в теории систем [22] занимают структуры с обратными связями, которые соответствуют кольцевым путям в ориентированных графах. Изображение структурных схем по-прежнему графами позволяет использовать теорию графов [17,22] для автоматических исследований систем.

Резюме. Структурная схема системы является наиболее подробной и полной ее моделью. Она объединяет модель состава и логическую структуру системы (рис. 1.10).

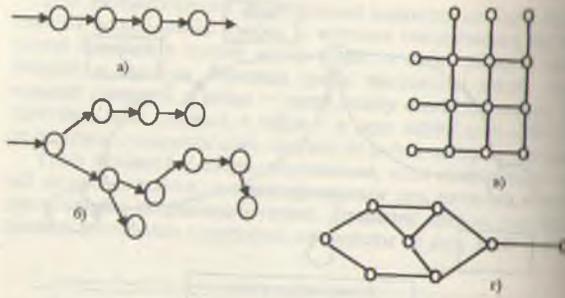


Рис. 1.09. Графы различных структур: а) линейная структура; б) древовидная структура; в) матричная структура; г) сетевая структура

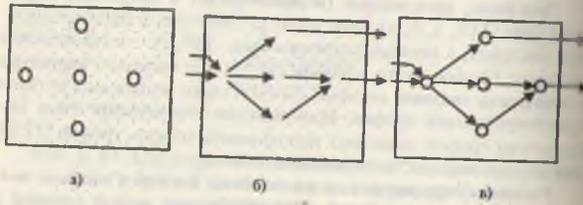


Рис. 1.10. Модели системы: а) модель состава; б) модель структуры; в) структурная схема

1.4. Границы систем

Граница системы — поверхность в пространстве описания ситуации, разделяющая саму систему и окружающую ее среду.

Одной из основных задач, решаемых при разработке модели, является определение границ системы. Эта задача в принципе яв-

ляется многогранной и базируется на изучении связей между элементами и их свойств. При определении границ возможны следующие два вида:

включение в систему элементов, которые не имеют между собой связей;

разделение на элементы объектов, которые нельзя разделять.

Критерием для отбора того, что должно войти в систему и что образует окружающую среду, является цель, вытекающая из поставленной проблемы. В систему включают конечное число элементов, необходимых для ее функционирования и обеспечивающих достижение системой поставленной цели. Исходя из этого можно определить границу между системой (создаваемой или существующей) и окружающей средой. Например [40], для транспортной машины как системы внешней средой с позиции эксплуатационной являются дорожные и климатические условия, а с позиции изготовления — условия производства.

Следует отметить, что естественные системы не просто находятся в окружении определенной среды, а существуют благодаря этому окружению. Что касается искусственных систем, то успех их создания и применения определяется совместимостью с окружающей средой. Например, эффективность конструкции транспортной машины определяется эффективностью ее функционирования в условиях соответствующей окружающей среды (дорожные условия, климатические условия и т. д.).

Границы системы в известной мере определяют объект создания и использования. При их определении необходимо учитывать следующие факторы. Например [7], проектируемый автобус с входами I и Q (рис. 1.11) с точки зрения совокупности транспортных средств и в соответствии с особенностями автомобильной дорожной сети входит в мегакомплекс I , имеющий границу A_1 . Здесь вход I_1 — перевозка людей, выход Q_1 — результат перевозки пассажиров. Мегакомплекс I включает сеть автомобильных пассажирских коммуникаций, а также существующий и потенциальный автобусный парк.

ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ

2.1. Анализ и синтез в системных исследованиях

Для исследования систем широко применяются аналитический и синтетический методы познания: **анализ и синтез**. Суть **метода анализа** заключается в мысленном или физическом расчленении объекта исследования на составные части. В данном случае изучается сущность отдельных элементов объекта, их связи и взаимодействия. В отличие от анализа **метод синтеза** заключается в познании объекта исследования как единого целого, в единстве взаимной связи его частей.

Методы анализа и синтеза взаимосвязаны и дополняют друг друга.

При анализе в результате расчленения системы часто теряются не только ее свойства (разобранный автомобиль не поедет), но и исчезают существенные свойства частей системы (отдельный от автомобиля руль не рулит). Анализ позволяет лишь уточнить структуру системы и узнать как она работает, но не позволяет определить **почему и зачем она это делает**. На этот вопрос отвечает синтетический метод познания. Он устанавливает функцию, а не структуру системы.

Аналитический метод приводит к хорошим результатам тогда, когда систему удастся расчленил на независимые друг от друга части, т.е. когда соблюдается **принцип суперпозиции**. В этом случае по отдельному рассмотрению частей системы можно составить правильное представление об их вкладе в общий эффект. Однако такие случаи встречаются крайне редко. Чаще всего вклад каждой части в общесистемный эффект зависит от включения других частей. Поэтому при наилучшем функционировании частей системы общий эффект не будет наивысшим.

При исследовании систем аналитический метод дополняется синтезом, а синтетический метод — анализом.

Анализ и синтез содержат более простые операции — соответственно **декомпозицию и агрегатирование**. При декомпозиции целое расчленяют на части, а при агрегатировании части объединяют в целое. Эти операции в свою очередь можно агрегатировать, что рассматривается ниже.

При декомпозиции целого на части система расчленяется на подсистемы, цели — на подцели, задачи — на подзадачи. Это процесс в зависимости от сложности целого может продолжаться дальше, что приводит к **древовидным (иерархическим) структурам**.

§ 3. Модели систем как основа декомпозиции. Алгоритм декомпозиции

Основанием всякой декомпозиции системы является ее модель.

Так как объект исследования, как правило, сложен, слабо структурирован и плохо формализован, то декомпозицию вынуждают выполнять. В результате качество построенных им древовидных структур зависит от уровня его компетентности и применяемой методики декомпозиции.

Задача обычно легко расчленяет целое на части, но, как правило, испытывает затруднения при доказательстве полноты и взаимной исключительности предлагаемого набора частей. Число частей при декомпозиции целого получается столько, сколько элементов содержится в модели, взятой в качестве основания. При высокой полноте декомпозиции, то она зависит от завершенности модели.

Декомпозиция — разделение целого на части с сохранением признаков полноты, принадлежности.

Как отмечалось выше (см. § 1.3), исследуемые или создаваемые системы описываются моделями формального типа:

моделью состава, моделью структуры и моделью в виде структурной схемы. Возникает вопрос – какую модель брать в случае новизны декомпозиции?

Основанием для декомпозиции может служить только конкретная, **содержательная модель** рассматриваемой системы. Эта модель получается из выбранной формальной модели путем наполнения ее содержанием. Она строится по "образцу" формальной модели, но не тождественна ей. При этом полнота декомпозиции определяется полнотой **модели-основания**, зависимость от полноты формальной модели.

Примером полной формальной модели является модель-схема [22] любой деятельности человека, применительно к анализу процесса труда (рис. 2.01). Она включает: **субъект** деятельности; **объект** этой деятельности; **средства**, используемые в процессе деятельности; **окружающую среду**; все возможные связи между ними (показаны стрелками).

Другим примером полной формальной модели является схема входов организационной системы, представленная на рис. 2.02. Здесь изъятие любого элемента лишает ее полноты.

Следующим примером полной формальной модели является модель жизненного цикла продукции (рис. 2.03), охватывающая пять этапов (исследование и проектирование; изготовление; обращение и реализация; эксплуатация или потребление; ликвидация), окружающую среду и совокупность связей между ними. Однако эта модель в конкретных случаях (этапам жизненного цикла) является малополезной, так как она слишком обща. Поэтому при рассмотрении жизненного цикла по этапам нужно использовать более детальные модели.

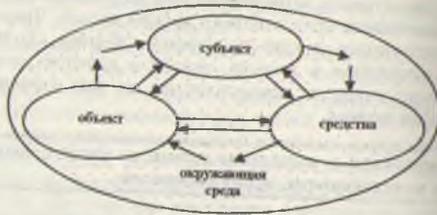


Рис. 2.01. Общая схема деятельности человека

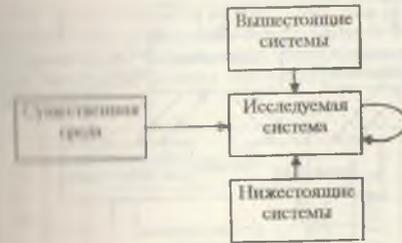


Рис. 2.02. Схема входов организационной системы

Таким образом, необходимым условием полноты декомпозиции системы является полнота ее формальной модели. Однако это условие не является достаточным. В конечном счете оно зависит от полноты **содержательной модели**. Поэтому, чтобы гарантировать полноту и возможность расширения содержательной модели, необходимо перечислить элементы системы заголовком выделенной "все остальное". Ее присутствие будет напоминать эксперту о том, что, возможно, он не знает что-то важное.

Принцип декомпозиции системы является **многоступенчатым** и, как отмечалось выше, он приводит к древовидной структуре. С **качественной стороны** требования к этой структуре сводятся к двум противоречивым принципам [22]: **полноты** декомпозиции должна быть рассмотрена максимально всесторонне и всерединно и притом (все дерево должно быть максимально компактным – "вширь" и "вглубь"). Компромиссы между этими двумя качественными требованиями вытекают из **качественных требований**: свести сложный объект анализа к совокупности простейших объектов, а если это не удастся, то указать конкретную причину неустранимой сложности (рис. 2.04).

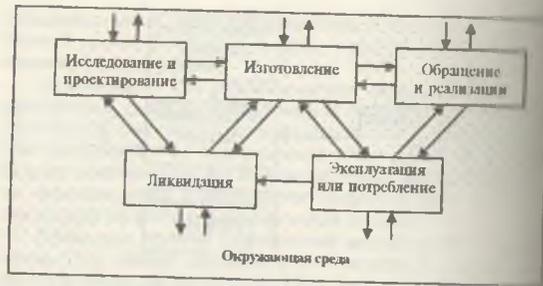


Рис. 2.03. Модель жизненного цикла продукции

С позиции *принципа простоты* следует сокращать размеры дерева "впирь" (определяются числом элементов модели). Для этого нужно брать более компактные модели-основания. С другой стороны, *принцип полноты* заставляет брать как можно более развитые, подробные модели-основания. В данном случае компромисс достигается с помощью понятия *существенности* в модель включаются только компоненты, существенные по отношению к цели анализа. Эти задачи решаются экспертно. Чтобы облегчить его работу, в алгоритме декомпозиции должны быть предусмотрены возможности внесения поправок и дополнений в модель-основание. Первая возможность обеспечивается путем использования компоненты "все остальное", вторая — заключается в разукрупнении, расчленении отдельных элементов модели-основания.

С позиции *принципа простоты* размеры дерева можно сокращать и "вглубь", т.е. уменьшать число уровней декомпозиции. Однако с позиции *принципа полноты* декомпозицию нужно продолжать как угодно долго до принятия решения о ее прекращении по конкретной ветви (разные ветви могут иметь различную "глубину" декомпозиции). Данное решение принимается по следующим соображениям.

Во-первых, декомпозиция "вглубь" прекращается тогда, когда она привела к получению результата (подсистема, подцели, подзадачи и т.д.), не требующего дальнейшего расчленения, т.е. результата простого, понятного, обеспеченного, легко выполнимого. Этот результат называется *элементарным*

элементарности на рис. 2.04). Для некоторых задач (например, математических, технических и т.п.) понятие элементарности может быть конкретизировано до формально-определенного, в других случаях оно остается неформальным и определяется экспертом.



Рис. 2.04. Схема компромиссов между принципами простоты и полноты декомпозиции

фрагмента его декомпозиция проводится по другой, ранее не использованной модели детализации, полученной путем *постепенной детализации* исходной модели. Такая возможность обеспечивается введением новых элементов в модель-основание. Поскольку новые существенные элементы могут быть получены расчленением уже введенных, в алгоритме декомпозиции должна быть заложена возможность возврата к ранее использованной модели детализации. При этом нет необходимости рассматривать вновь все элементы модели, а только вновь введенные.

Указанная *итеративность* алгоритма придает ему возможность работать с моделями различной детальности на разных этапах, при этом углублять детализацию сколько угодно.

Указанная блок-схема алгоритма декомпозиции [22] приведена на рис. 2.05. Комментарии к соответствующим блокам алгоритма приводятся ниже.

Шаг 1. Определение объекта анализа требует значительных усилий, когда речь идет о сложной проблеме исследова-

ния. От правильности выбора объекта анализа зависит необходимость и правильность дальнейших действий.

Блок 2. Здесь определяется, зачем нужны наши действия. В качестве целевой системы выступает система, в интересах которой осуществляется весь анализ.

Блок 3. Этот блок содержит набор формальных моделей и рекомендуемые правила их перебора или обращение к эксперту с просьбой самому определить очередную модель.

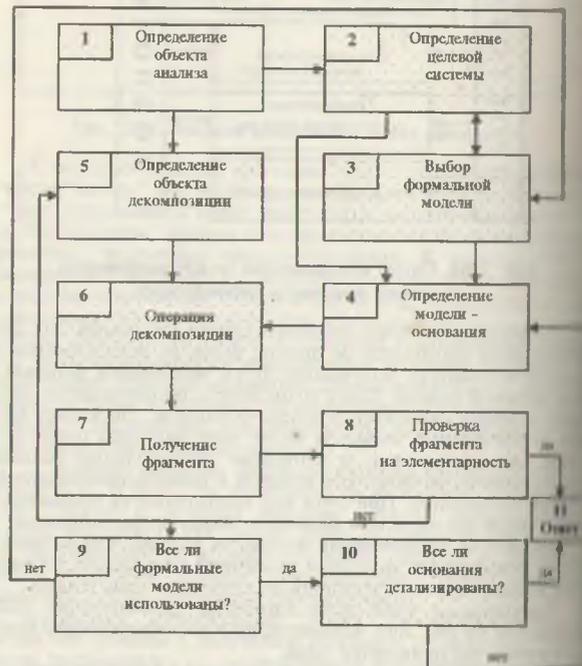


Рис. 2.05. Укрупненная блок-схема алгоритма декомпозиции

Блок 4. Здесь экспертом на основании изучения целевой системы и выбранной формальной модели строится содержательная модель, по которой будет выполнена декомпозиция.

Блок 9, 10. Назначение этих блоков достаточно ясно показано на укрупненной блок-схеме алгоритма декомпозиции.

Блок 11. Здесь в виде дерева оформляется окончательный результат анализа. Конечными фрагментами ветвей дерева являются либо элементарные фрагменты, либо фрагменты, признанные экспертом сложными, но не поддающимися дальнейшему расчленению.

Укрупненная блок-схема алгоритма декомпозиции является схемой укрупненной. Она предназначена для разъяснения основных идей этого алгоритма. Для большей конкретности формальных операций в алгоритме используется раздробленная блок-схема [22].

Уточню. Декомпозиция заключается в расчленении сложного объекта на более мелкие и простые части. Основанием для декомпозиции служит содержательная модель системы. Компромиссом между полнотой и простотой декомпозиции достигаются с помощью понятий существенности, элементарности, и также нарастающей постепенной детализации моделей и раздробленности алгоритма декомпозиции.

3.1. Агрегирование и эмерджентность системы

Агрегирование — объединение множества элементов в единое целое и установление отношений на данном множестве элементов.

В зависимости от того, как образуется множество элементов и какие отношения устанавливаются (т. е. выявляются или навязываются) на этом множестве, получается весьма обширное множество видов агрегирования. В результате появляются различные совокупности элементов, получившие название агрегатов. Типичными агрегатами в системных исследованиях являются конструктор, агрегаты-операторы и агрегаты-структуры.

Конструктор — набор различных языков описания изучаемой системы, достаточный для проведения системных исследований по данной проблеме.

Рассмотрим различные примеры конфигурирования.

В радиотехнике [11] для одного и того же прибора используется следующий конфигуризатор: **блок-схема, принципиальная (функциональная) схема, монтажная схема.** Блок-схема характеризует прибор, как систему, по составу входящих в него конструктивных блоков. Принципиальная (функциональная) схема предполагает иное расчленение прибора, а именно: на части, выполняющие определенные функции, необходимые для его работы; каналы связи, соединяющие эти части, и направление передачи информации по данным каналам (показывается стрелками). В этом прибор могут иметь одинаковые принципиальные схемы, но различные блок-схемы, и наоборот. Наконец, **монтажная схема** является результатом расчленения прибора в зависимости от габаритов объема, в котором производится монтаж, удобства монтажа и ремонтпригодности прибора.

Необходимо отметить, что главное в конфигурировании — это анализ объекта исследования должен производиться независимо на каждом языке конфигурирования (это разумеется само собой), а то, что синтез, проектирование, производство и эксплуатация объекта возможны только при наличии описаний на всех языках (конфигурирования).

При описании поверхности трехмерного тела на «плоскостных» языках [22] конфигурированием является **совокупность и проекции ортогональных проекций**, принятая в техническом черчении.

Другая разновидность конфигурирования используется при отборе кандидатов на руководящую должность. Каждый претендент рассматривается с учетом его **профессиональных, физических и моральных качеств**, а также **состояния здоровья.**

Следует отметить, что конфигурирование является содержательной моделью высшего уровня. Описание системы на всех языках конфигурирования позволяет определять, синтезировать тип системы, фиксировать ее понимание. Как всякая модель, конфигурирование имеет целевой характер, поэтому при изменении цели изменяется и конфигурирование. Например, если в вышеприведенном примере кроме целей производства предусмотреть цели сбыта радиоаппаратуры, то в конфигурирование системы необходимо включить язык рекламы.

Одной из часто решаемых задач при агрегатировании является **приведение к агрегату-оператору** слишком многочисленных

элементов данных, с которыми приходится работать. В данном случае на первый план выступает такая особенность агрегатирования, как **увеличение размерности** (агрегат объединяет частные подклассы, единое, отдельное).

Проблема выбора агрегатирования — установление оптимальных соотношений между агрегируемыми элементами, т. е. выбором агрегата.

Классификация является важным и многофункциональным средством в человеческой практике вообще и в системных исследованиях в частности. В данном случае важнейшая практическая задача — определить к какому классу относится тот или иной элемент.

Классификация не представляет особых трудностей, если элемент непосредственно относится к классу. В противном случае возникает проблема классификации. Например [22], раскладка картонной упаковки по цветам трудная задача даже для человека, а именно, отнести ли кусок картона оранжевому или «красному» или «желтым», если между ними нет четкой границы.

Сложность классификации резко возрастает, если признак непосредственно к классу **не наблюдается непосредственно** и проявляется только **через косвенные признаки.** Это имеет место, например, при диагностике заболевания по результатам анализов, в зависимости от условий жизни, а также начале и течении заболевания, сообщаемым больным или его близкими.

Агрегатирование в классы является эффективной, но далеко не универсальной процедурой.

Важнейшей формой агрегатирования, особенно на этапе системного анализа образования **агрегатов-структур**, о моделях которых сказано в гл. 1.3. В любой реальной системе независимо от сложности функции устанавливаются и начинают «работать», кроме агрегатированных связей (отношений), множество других, не агрегатированных, но вытекающих из самой природы сведенных

в одну систему элементов. Поэтому при проектировании системы важно задать ее структуры во всех существенных отношениях. В остальных отношениях структуры сложатся сами, естественным образом. Что касается совокупности существенных отношений, то она определяется конфигуратором системы.

Проект любой системы должен содержать разработку структуры, сколько языков описания включено в ее конфигурирование.

Для всех агрегатов характерно одно общее свойство — эмерджентность. Данная особенность систем заключается в том, что свойство целого не сводится к совокупности свойств его частей.

При объединении частей в целое возникает нечто качественно новое, т. е. новое качество.

Это новое качество является проявлением *внутренней целостности* системы, т. е. оно существует, пока существует целостность системы. Свойство эмерджентности признано официально. Так, при государственной экспертизе заявок на изобретения патентоспособным признается новое ранее неизвестное соединение известных элементов, если оно приводит к возникновению новых полезных свойств.

Резюме. *Существуют различные формы агрегатирования, т. е. объединения множества элементов в единое целое и установления отношений на данном множестве элементов. Наиболее распространенными являются следующие виды агрегатов: конфигурирование (совокупность языков описания системы), агрегативные операторы (классификация, упорядочение и т. д.) и агрегативная структура (описание связей на всех языках конфигурирования). Для всех агрегатов характерно одно общее свойство — эмерджентность, которое является проявлением внутренней целостности системы и результатом агрегатирования. При объединении частей в целое возникает новое свойство.*

Системное проектирование — проектирование части целого с учетом целого.

Системное проектирование, в отличие от системного, ведет к созданию структурных артефактов (искусственных материальных объектов без учета всех возможных последствий их существования в биосфере и социосфере. Эти последствия опасны для существования человеческого общества, поэтому человека, создающего совокупность всевозможных артефактов), био- и социосфера обязана рассматривать целостно и комплексно.

Человек, биосфера, био- и социосфера образуют экосферу, которая должна быть замкнутым комплексом.

Особенность техносферы заключается в том, что она, с одной стороны, является человеком для удовлетворения своих потребностей, а с другой стороны, прямо или косвенно негативно воздействует на него.

На рис. 1.4.1 представлена структурная схема комплексной системы «био-биосфера — биосфера — социосфера», в рамках которой возможны образование артефакты, что необходимо для исследования возможности уменьшения их негативного воздействия на человека. Для совокупности всевозможных артефактов (техносфера) можно выделить потребности человека, которые укрупненно можно разделить количественными и качественными показателями. Количественные показатели потребностей существенно влияют на демографический фактор, а на качественные — уровень загрязнения окружающей среды. Техносфера воздействует на человека двумя путями: через био- и социосферу. На этих путях воздействия человек выступает как естественные и искусственные регуляторы. Последние являются ответственным и искусственным регуляторами воздействия техносферы на био- и социосферу.

Основной постулат (аксиома) системного проектирования заключается в том, что техносфера должна рассматриваться лишь как средство обеспечения развития человека в условиях жизни планеты.

Системное понимание артефакта (искусственного материального комплекса) должно учитывать потенциальное и действительное его существование. Потенциальное существование артефакта связано с исследованием и проектированием, т.е. первым этапом жизненного цикла (см. рис. 2.03). Действительное существование артефакта разделяется на четыре этапа (см. рис. 2.04):

- изготовление;
- обращение и реализация;
- эксплуатация или потребление;
- ликвидация.

Системное понимание артефакта – это также проблема **полноты охвата**, решаемая путем выяснения следующих вопросов [7]:

- Чем обусловлена необходимость создания нового или совершенствования действующего артефакта?
- Какие потребности он удовлетворяет непосредственно?
- Какое социально-экономическое значение имеет и изменение нового или совершенствование действующего артефакта?
- Связаны ли желаемые изменения с одновременным появлением отрицательных изменений – антипотребностей?
- Рассмотрены ли альтернативные решения, уменьшающие вероятность появления случайных отрицательных изменений?
- Достаточно ли подробно и объективно проведен проектный анализ, чтобы проект отвечал оптимальным решениям, принятым на основе критерия социально-технической деятельности?
- Насколько полно при проектировании учтены критерии целесообразности создания артефакта?
- Не вызывает ли процесс изготовления артефакта побочных эффектов?
- В какой мере учтены социально-технические факторы, проявляющиеся при транспортировке и эксплуатации артефакта?
- Рассмотрены ли все возможные аспекты применения артефакта в других обстоятельствах по отношению к принятым при проектировании?
- Рассмотрена ли возможность (и в какой мере) использования деталей и частей при ликвидации артефакта в качестве вторичного сырья?

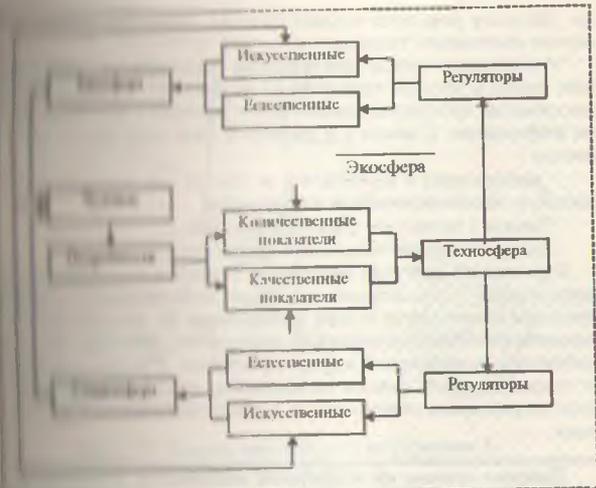


Рис. 2.06. Структурная схема системы «Человек – техносфера – биосфера – социосфера»

Решение этих вопросов способствует полноте охвата. Однако это является вопросом, связанным с рассмотрением основного цикла артефакта.

На всех перечисленных выше этапах потенциального и действительного существования артефакта заслуживает особого внимания **кругооборот информации, массы и энергии**.

Для существования артефакта необходимо непрерывное движение информации, массы и энергии.

Нельзя было бы замкнутый кругооборот без потерь информации, массы и энергии. Однако возможность существования замкнутого кругооборота противоречит законам природы.

ды. Поэтому речь идет о минимизации указанных потерь на основе системного подхода.

Упрощенная модель фактического кругооборота информации, массы и энергии представлена на рис. 2.07. Существование артефактов связано соответственно с использованием информации 1, массы 2 и энергии 3. При этом имеют место потери:

- информации 4 в результате ее утраты при передаче информации в процессе поиска источников информации;
- массы 5 вследствие расточительности;
- энергии 6 из-за тепловых и других потерь.

В результате действия артефактов создается полезный поток информации 7, увеличивающий объем информации 1. Однако при этом имеют место потери информации 10, вызываемые неудовлетворительной разработкой документов, либо тем, что созданные документы не попадают в нужное хранилище. В целом существует тенденция роста фондов информации, что на рис. 2.07 показано штриховыми окружностями с увеличивающимися диаметрами.

Прогресс основан на возрастании информации, благодаря которой экономятся масса и энергия.

С рециркуляционным потоком массы 8 (вторичное сырье) сосуществует поток рассеивания массы 11. В данном случае рециркуляция массы является одним из условий *стабилизации запасов*. Однако вследствие потоков рассеивания массы 5 и 11 запасы М постепенно уменьшаются (на рис. 2.07 штриховыми окружностями показаны реальные и потенциальные ограничения).

Благодаря действию артефактов создается *энергетический потенциал*, характеризуемый потоком энергии 9, которому сопутствуют потери 12. Эти потери совместно с потерями энергии увеличивают *энтропию*, что уменьшает возможность эффективного использования энергетических ресурсов.

Баланс энергии и массы приобретает решающее значение

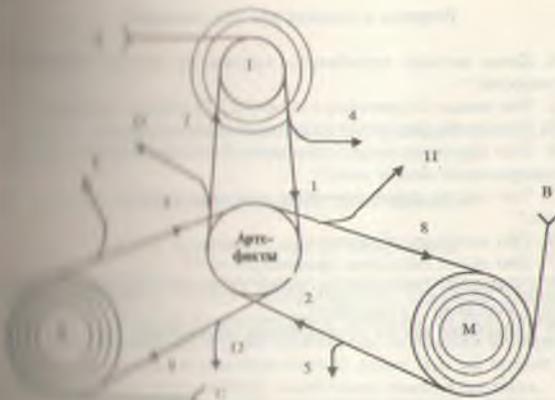


Рис. 2.07. Модель кругооборота информации I, массы М и энергии Е

Устойчивое проектирование артефактов, образующих техносферу, позволяет уменьшить или исключить их влияние на биосферу, и следовательно и на человека. Человек, техносфера и биосфера образуют экосферу, которая должна развиваться как единый комплекс. (Основной постулат (аксиома) устойчивого проектирования заключается в том, что техносфера должна проектироваться лишь как средство обеспечения развития экосферы. Для существования артефакта и техносферы в целом необходимо непрерывное движение (кругооборот) информации, энергии и массы. В этом кругообороте баланс энергии и массы приобретает решающее значение. В данном случае речь идет об устойчивости системы на основе системного подхода.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какие методы исследования систем Вы знаете? Объясните их сущность.
2. Что такое декомпозиция системы? Приведите примеры.
3. Объясните блок-схему алгоритма декомпозиции.
4. Что такое простота и полнота декомпозиции и какова связь между ними?
5. Что такое агрегатирование системы и какие агрегаты Вы знаете?
6. Что такое эмерджентность системы?
7. Что такое системное проектирование?
8. Объясните структурную схему системы "Человек — техника — биосфера — социосфера".
9. Объясните модель кругооборота информации, массы и энергии.

ГЛАВА 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА

3.1. Принципы и аспекты проектирования

3.1.1. Уровни и этапы проектирования

Проектирование — это преобразование *исходного описания* технического объекта в *окончательное описание* (в виде технической документации) на основе выполнения комплекса исследовательских, расчетных и конструкторских работ, т.е. на основе совокупности работ первого этапа жизненного цикла продукции.

Результатом проектирования является *полный комплект документации* (рабочий проект), который содержит необходимые и достаточные сведения для изготовления технического объекта в заданных условиях.

Под *исходным (первичным) описанием* технического объекта понимается *техническое задание*, содержащее назначение, технико-экономические и специальные требования, а также условия производства и эксплуатации проектируемого объекта. Техническое задание после согласования и утверждения является основанием для выполнения проектных работ.

Между исходным и окончательным описанием технического объекта существуют *промежуточные описания*, которые представляют собой постепенное уточнение и приближение проекта к разработке рабочей документации, т.е. окончательного описания. Эти промежуточные описания называют проектными решениями или стадиями (элементами) процесса проектирования. К ним относятся: *техническое предложение, эскизный и технический проекты*.

Техническое предложение содержит технико-экономическое обоснование целесообразности проектирования объекта в соот-

- декомпозиция (блочность) и иерархичность описания объектов;
- многоэтапность и итерационность проектирования;
- типизация и унификация проектных решений и средств проектирования.

В основе блочно-иерархического подхода к проектированию лежит разделение (расчленение) описаний по степени детализации отображаемых свойств и характеристик объекта. Принцип иерархичности заключается в структурировании (т.е. в рассмотрении строения) объекта проектирования по степени детальности описания. В результате появляются иерархические уровни описания, располагающиеся в порядке от высшего к низшему. Например, при рассмотрении технологических процессов в машиностроении верхний иерархический уровень представляет собой описание принципиальной схемы технологического процесса. Это описание наиболее общее и наименее детальное. К следующему иерархическому уровню относится описание маршрутной технологии, т.е. маршрута обработки деталей, который состоит из элементов — технологических операций. Далее выделяются иерархические уровни описания операционной технологии и управляющих программ для станков с ЧПУ. На уровне описания управляющих программ технология определяется с точностью до элементарных движений рабочих органов.

Принцип блочности (декомпозиции) заключается в разбиении представлений каждого иерархического уровня на ряд составных блоков (частей) с возможностями раздельного (поблочного) проектирования.

На рис. 3.02 представлена схема блочно-иерархического подхода к проектированию объекта. Здесь на уровне 1 (верхний уровень) сложный технический объект S рассматривается как система из $S_i, i=1, \dots, n$ взаимосвязанных и взаимодействующих элементов. Каждый из этих элементов, являясь довольно сложным объектом, в свою очередь, рассматривается как система из $S_{ij}, i=1, \dots, n; j=1, \dots, m_j$ более простых элементов, образующих уровень 2. Как правило, выделение элементов S_{ij} происходит по функциональному признаку. Подобное блочно-иерархическое разделение продолжается до получения на некотором уровне элементов, описания которых дальнейшему делению не подлежат.

Такие элементы по отношению к техническому объекту S называются базовыми элементами.

Примером базовых элементов в машиностроении являются унифицированные узлы агрегатов (подшипники качения, реле, унифицированные шпунки, электродвигатели и т.п.), если они являются законченными комплектами.

3.1.2. Аспекты проектирования

При проектировании технических объектов блочно-иерархического описания по степени подробности отражения их свойств, применяется декомпозиционное описание по характеру отображаемых свойств объектов. Такая декомпозиция приводит к следующим аспектам описаний: функциональному и технологическому.

Функциональный аспект связан с отображением основных принципов функционирования, характера физических и информационных процессов, протекающих в техническом объекте. Этот аспект представляется в виде принципиальных, функциональных, структурных и кинематических схем и приводится в документах.

Конструкторский аспект связан с определением геометрических форм элементов объекта и их взаимным расположением в пространстве, т.е. с реализацией результатов функционального проектирования.

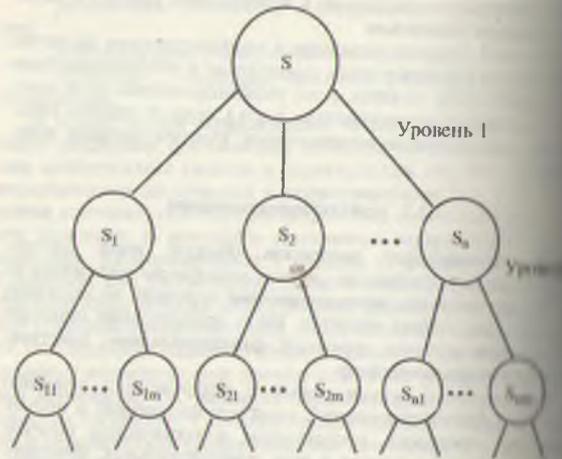


Рис. 3.02. Схема блочно-иерархического подхода к проектированию объекта

Технологический аспект связан с описанием методов средств изготовления объекта, т.е. с реализацией результатов конструкторского проектирования.

Возможна дальнейшая дифференциация того или иного объекта, связанная с выделением ряда подсистем. Например, функциональный аспект по физическим основам описываемых явлений может включать электрический, механический, тепловой, химический и др. аспекты.

В зависимости от последовательности выполнения уровней проектирования различают нисходящее и восходящее проектирование.

При проектировании решение задач высоких уровней проектирования предшествует решению задач более низких, т.е. нисходящее.

При восходящем проектировании является то, что решение принимается в условиях, когда её (его) элементы не известны, т.е. сведения об их возможностях и характеристиках отсутствуют. При восходящем проектировании элементы разрабатываются раньше систем, в которых они существуют (объекты). В том и другом случае из-за отсутствия необходимой исходной информации имеют место отклонения от возможных технических решений. Это означает, что принимаемые предположения часто не соответствуют действительности, что требует повторное выполнение проектных работ на ранних этапах после выполнения проектных работ на поздних этапах. Такие повторения обеспечивают приближение к оптимальному решению и обуславливают итерационный характер проектирования.

Восходящее проектирование, как правило, сочетают нисходящее и восходящее проектирование. Так, восходящее проектирование применяется на ранних уровнях, на которых используются общие характеристики (узлы, детали и т.д.). Целью унификации является достижение технико-экономических показателей (снижение затрат и ускорение проектирования и изготовления изделий). Что касается использования унифицированных проектных решений, то оно способствует и ускорению проектирования, так как для изготовления (объекта) используются унифицированные проектные решения и изготовления.

Проектирование — это преобразование исходного описания объекта в окончательное описание, между которыми существует техническое предложение, эскизный и рабочий проекты. При проектировании используются следующие процессы:

1. *Унификация (блинность) и иерархичность описания объек-*

2. *Итерационность и итерационность проектирования;*

3. *Итерационность и унификация проектных решений и средств проектирования.*

4. *Итерационность или последовательность выполнения уровней проектирования различают нисходящее и восходящее проектиро-*

3.2. Принципы конструирования технических объектов

3.2.1. Общие положения

Конструирование технического объекта является следствием удовлетворения потребностей человека, его знаний и отношения к окружающей среде.

Человек — творец техносферы, но следует признать, что в ряде случаев мы удивляемся тому, что возникло с нашим участием. Поэтому существует острая потребность системного подхода к конструированию технических объектов (средств). Конструкция должна иметь логическую связь с системой и изготовлением. Исследование этих связей позволяет установить принципы конструирования.

Основу теории конструирования составляют четыре принципа конструирования [7]:

- оптимального нагружения;
- оптимального материала;
- оптимальной стабильности;
- оптимальных соотношений взаимосвязанных величин.

Эти принципы являются основой рационального конструирования. Если за аксиому принять существование оптимальной конструкции, то указанные принципы намечают способы достижения оптимума и являются основой создания методов оптимального конструирования, избавленных от нашего субъективизма. Однако в определенных случаях субъективизм, являющийся следствием интуиции, играет важную роль при конструировании технических объектов.

3.2.2. Принцип оптимального нагружения

Там, где выступают масса и энергия, имеет место нагружение.

Действующие технические объекты испытывают следующие нагрузки: целесообразные, возникающие при удовлетворении потребностей, и побочные. Особый случай представляют аварийные нагрузки. Различают также ожидаемые нагрузки, предусмотренные

процессе конструирования, и случайные нагрузки, не предусмотренные конструктором.

Нагрузки тем меньше отличаются от оптимальной, чем больше конструкция отвечает выбранным критериям. Критическая оценка системы нагрузок окончательно проводится в процессе подбора конструктивных характеристик: конструктивного вида, формы и размеров, подобранных с учетом применяемых материалов.

Оптимизация нагружения ведет к оптимальной конструкции технического объекта.

Известны [1] следующие пути оптимизации нагрузок:

- более равномерное распределение нагрузок или напряжений;
- увеличение числа путей передачи нагрузок;
- введение предварительных напряжений;
- уменьшение возможности появления ударных нагрузок;
- уменьшение энергетических потерь, например, путем увеличения коэффициента полезного действия технического объекта.

Равномерность нагружения обеспечивается конструктивно и технологически. С этой целью конструктор использует два совершенно различных пути:

- увеличивает жесткость для уменьшения нежелательных деформаций, вызывающих концентрацию нагрузок;
- обеспечивает упругость, которая компенсирует неравномерность нагрузок или напряжений. Что касается технолога, то он разрабатывает такой технологический процесс изготовления прилегаемых деталей, который обеспечивает требуемую точность взаимного расположения.

Равномерность напряжений достигается конструктивно путем изменения сечений по принципу: с уменьшением нагрузки (изгибающего момента) уменьшается сечение и наоборот. Примером такого решения являются балки постоянного сопротивления, в которых сечения подобраны по критерию равномерного распределения напряжений. В этом случае рационально использовать материал, но возникают трудности по изготовлению подобных балок.

Увеличение числа путей передачи нагрузки широко используется в зубчатых передачах путем дублирования их. Примером [7]

является редуктор Баварской фирмы BHS, в котором перед крутящего момента с ведущего вала 1 на ведомый вал 2 (рис. 3.03) осуществляется по четырем дорожкам. Конструкция этого редуктора соответствует критериям:

- оптимальных габаритов и массы;
- малых размеров зубчатых колес;
- соосности входного и выходного валов.

Другим характерным примером разделения нагрузок и распределения напряжений являются фермы, применяемые в различных конструкциях.

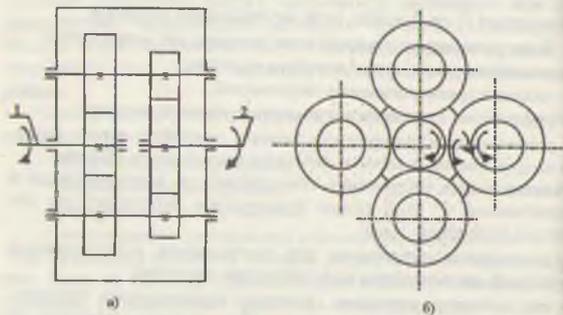


Рис. 3.03. Четырехдорожечный редуктор Баварской фирмы BHS: а) разрезка редуктора; б) свертка редуктора

3.2.3. Принципы оптимального материала

Минимизация количества расходуемого сырья является наиболее важной проблемой при создании технического объекта.

Расход материала тем меньше, чем больше конструкция технического объекта отвечает соответствующим критериям. Такими критериями с точки зрения технико-экономического обоснования являются критерий массы и критерий объема (габаритных размеров).

Из этих общих критериев вытекают частные критерии, характеризующие:

- возможность получения необходимого материала;
- внутризаводские ограничения или приоритеты для данного производства;
- механические свойства, характеризующие возможность восприятия нагрузки;
- особенности открытых поверхностей (трение, прилипание, истирание) особенно с позиции совместной работы с поверхностями других элементов;
- чувствительность к воздействию внешних факторов (коррозионная стойкость, жаропрочность, растворимость и т.п.);
- физические параметры материала (удельный вес, удельная теплота сгорания, температура плавления и воспламенения, тепловое расширение и т.п.);
- магнитные свойства и электропроводность;
- радиоактивные свойства;
- механическую обрабатываемость, свариваемость, термообработываемость.

Посредством перечисленных критериев определяется соответствие материала требованиям, предъявляемым к конструкции детали. Основными видами этих требований являются: прочность, долговечность, масса, шероховатость, унификация, заготовительная, механическая обработка, термообработка.

При рассмотрении путей удовлетворения данных основных требований необходимо также учитывать наличие взаимосвязей между ними. Эти взаимосвязи представлены на рис. 3.04.

Взаимосвязь I. Требования прочности направлены на то, чтобы напряжения в детали под действием нагрузок были в допустимых пределах. Для этого выбирается материал с соответствующим пределом прочности и с учетом его изменения (в сторону увеличения) в процессе термообработки.

Требования долговечности, направленные на увеличение срока службы детали, могут быть удовлетворены путем обеспечения устойчивой прочности не ниже заданной. В случае износа деталей для удовлетворения требований долговечности подбирают мате-

риал с такими физико-механическими свойствами, которые обеспечивают высокую износостойкость.



Рис. 3.04. Взаимосвязи между основными требованиями, предъявляемыми к конструкции детали:
1, 2, ..., 11 — взаимосвязи

Таким образом, комплекс требований, предъявляемых к материалу детали, разнообразен: с одной стороны, материал должен иметь высокий предел прочности и высокую твердость, а с другой стороны — высокую ударную вязкость и умеренную твердость. Поэтому при выборе материала и его термобработке нужно учитывать значимость разрушающих видов нагрузки и характер разрушения детали. Если же значимость разрушающих видов нагрузки одинакова, то применяют различные технологии для улучшения соответствующих свойств материала. Например, для удовлетворения требований усталостной прочности и износо-

стойкости материал детали выбирают из условий динамических нагрузок и вводят процессы поверхностного упрочнения (поверхностная закалка токами высокой частоты, хромирование и т.д.), чтобы обеспечить необходимую износостойкость.

Взаимосвязь 2. При выборе материала деталей стремятся к *максимальным размерам и минимальной массе*, удовлетворяя при этом *требования прочности*. Это приводит к разнообразию марок материала.

В то же время требования *унификации материала* направлены на использование одной марки материала для нескольких наименований деталей. При таком подходе, когда марка материала детали выбирается по наименьшим напряжениям, увеличивают размеры деталей в опасных сечениях, что приводит к увеличению массы. Если же используется материал с высокими механическими свойствами, то это приводит к резервированию прочности деталей в неопасных сечениях и увеличению себестоимости деталей из-за повышенной стоимости материала.

Общей тенденцией унификации материалов при сохранении размеров и массы деталей является замена менее прочных материалов на более прочные.

Взаимосвязь 3. Прочность детали зависит не только от марки материала и его физико-механических свойств, но и от *вида термобработки* детали в процессе изготовления. Термобработка позволяет получить требуемые свойства материала (в том числе и прочность), отличающиеся от свойств в исходном состоянии. Поэтому при выборе марки материала следует учитывать его прочностные характеристики не только в исходном состоянии, но и после термобработки.

Взаимосвязь 4. Требования долговечности направлены на достижение заданной *усталостной прочности* и *износостойкости* детали. Для обеспечения определенной усталостной прочности при динамических нагрузках твердость материала детали должна быть относительно невысокой. В то же время для достижения высокой износостойкости материал должен обладать высокой твердостью. Для удовлетворения этих противоречивых требова-

ний при изготовлении детали используются процессы поверхностного упрочнения (см. взаимосвязь 1).

Износостойкость трущихся поверхностей детали зависит также от величины *параметров шероховатости*, которая должна быть низкой. Поэтому, чтобы удовлетворить требования шероховатости, материал должен выбираться с такими физико-механическими свойствами, которые обеспечили бы высокую обрабатываемость при различных методах механической обработки.

Взаимосвязь 5. Требования долговечности достигаются путем выбора соответствующих материалов, обеспечивающих заданные *усталостную прочность и износостойкость*. Это приводит к расширению номенклатуры марок материалов, что противоречит *требованиям унификации* материала, диктуемым интересами производства. В этом случае решение принимается на основе технико-экономических расчетов с учетом прежде всего требований долговечности, а затем — интересов производства.

Взаимосвязь 6. Требования долговечности (усталостная прочность, износостойкость) не всегда могут быть удовлетворены только выбором соответствующей марки материала. Как отмечалось выше (см. взаимосвязь 1), марку материала выбирают из условий *усталостной прочности*. Что касается *износостойкости*, то ее чаще всего обеспечивают термообработкой, не снижающей усталостную прочность. К таким видам термообработки относятся поверхностная закалка токами высокой частоты, цементация с последующей закалкой, азотирование и т.д.

Взаимосвязь 7. Требования массы детали направлены на получение ее минимального значения при выполнении детали функционального назначения. Чаще всего это достигается путем выбора материала с меньшей *плотностью* (различные легки сплавы, синтетические материалы и т.д.). В конечном счете данное направление уменьшения массы приводит к увеличению номенклатуры марок материала. С другой стороны, *требования унификации материала* диктуются интересами производства. Поэтому часто указанные требования находятся в противоречии для разрешения которого необходимо выполнять соответствующие технико-экономические расчеты.

Взаимосвязь 8. Требования шероховатости связаны с обеспечением *износостойкости* (подшипники скольжения, уплотняющие устройства), с достижением высоких *параметров точности*

поверхностей детали и т.д. Эти требования чаще всего удовлетворяются путем выбора соответствующей марки материала и прогрессивных методов обработки (шлифование, хонингование, абразивное или раскатывание, калибрование, электрохимическая обработка и т.д.). В тех случаях, когда методы механической обработки (шлифование, хонингование и т.д.) не обеспечивают требования шероховатости, то вводят *термообработку*, которая повышает обрабатываемость материала.

Взаимосвязь 9. Как отмечалось выше (см. взаимосвязи 2,5 и 7), требования унификации материала диктуются интересами производства и направлены на уменьшение используемых марок материалов. Это особенно важно в условиях мелкосерийного производства большой номенклатуры деталей. Однако эти требования необходимо согласовывать с *требованиями заготовки*, что важно в условиях крупносерийного и массового производства, когда, с целью экономии материала и уменьшения трудоемкости обработки, заготовка по своей форме должна приближаться к форме готовой детали. Получение такой заготовки зависит от принятого технологического процесса ее изготовления и физико-технических свойств материала.

Взаимосвязь 10. Требования унификации материала позволяют создать условия для увеличения объема выпуска различной номенклатуры деталей, подвергающихся *термообработке* по единому технологическому процессу. В этом случае используется одно и то же оборудование, работающее по одному и тому же температурному режиму.

Взаимосвязь 11. Как отмечалось выше (см. взаимосвязь 8), требования шероховатости обеспечиваются не только путем выбора соответствующей марки материала, но и путем использования прогрессивных методов обработки. В зависимости от этих требований применяются необходимые чистовые операции в технологическом процессе обработки. Что касается *требований механической обработки*, то они направлены на снижение затрат труда и средств при выполнении чистовых операций. Поэтому существует тесная связь между рассматриваемыми требованиями.

3.2.4. Принцип оптимальной стабильности

Стабильность технического объекта является необходимым условием его эффективного функционирования.

Стабильность технического объекта тем ближе к оптимальной, чем больше его конструкция отвечает критериям надежности.

Формальной мерой надежности является коэффициент безопасности, который представляет собой основу аналитических, логических и математических операций. Этот коэффициент — безразмерная величина, большая единицы. Он используется при определении допускаемого напряжения $\sigma_{доп}$

$$\sigma_{доп} = \frac{\sigma_{кр}}{K}, \quad (3.01)$$

где $\sigma_{кр}$ — критическое напряжение (характеристика формы устойчивости); K — коэффициент безопасности.

Коэффициент безопасности имеет различные численные значения в зависимости от точности определения влияющих факторов [7]:

1,25 ... 1,5 — в случае высокой точности определения влияющих факторов;

1,5 ... 2,0 — когда свойства и особенности материала хорошо известны, а внешние условия действия объекта постоянны и позволяют определить напряжение без особых трудностей;

2,0 ... 2,5 — для обычных материалов, применяемых в обычных условиях, и при ориентировочной оценке нагрузок и напряжений;

3,0 ... 4,0 — в случае неопределенных обстоятельств.

Безотказность — это свойство изделия непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого периода времени или некоторой наработки.

Исследование допускаемых нагрузок имеет большое методологическое значение особенно в случаях, когда рассматриваемые в процессе детального анализа факторы выявлены слабо.

Допускаемая нагрузка определяется по формуле

$$P_{доп} = \sigma_{доп} F, \quad (3.02)$$

где F — площадь сечения.

Надежность технического объекта (изделия) определяется его безотказностью и долговечностью.

Долговечность — это свойство изделия сохранять работоспособность до наступления предельного состояния, т.е. в течение всего периода эксплуатации при установленной системе технического обслуживания и ремонтов.

Основным показателем безотказности является вероятность безотказной работы $P(t)$ (коэффициент надежности) — это вероятность того, что в заданном интервале $t = T$ не возникнет отказа изделия. Вероятность безотказной работы находится в пределах

$$0 \leq P(t) \leq 1. \quad (3.03)$$

Допустимое значение $P(t)$ выбирается в зависимости от степени опасности отказа. Например, для авиационных и космических объектов значения коэффициента надежности доходят до $P(t) = 0,9999$ и выше. Когда последствия отказа приводят к неоправданным экономическим и другим потерям, то допустимое значение $P(t)$ может быть существенно ниже [26].

На рис. 3.05 приведены теоретические кривые изменения коэффициента надежности $P(t)$ и вероятности отказов $F(t)$ во времени. Как видно из графиков, с увеличением t коэффициент надежности $P(t)$ уменьшается, а вероятность отказов $F(t)$ увеличивается. При этом соблюдается зависимость

$$P(t) + F(t) = 1. \quad (3.04)$$

Основным показателем долговечности изделия является ресурс (или срок службы), по истечении которого основные характеристики изделия (точность функционирования, мощность, скорость и т.п.) выходят за допустимые пределы. С наступлени-

ем предельного состояния эксплуатация изделия должна быть прекращена.

Показателем, характеризующим долговечность машины, может служить коэффициент технического использования $K_{ТИ}$, определяемый по формуле [26]

$$K_{ТИ} = \frac{T_{раб}}{T_{раб} + \sum_{i=1}^n T_{р-1}} \quad (3.05)$$

где $T_{раб}$ — время работы машины за некоторый период эксплуатации; $\sum_{i=1}^n T_{р-1}$ — суммарная продолжительность ремонтов машины за этот же период эксплуатации.

Коэффициент технического использования является безразмерной величиной и изменяется в пределах

$$0 < K_{ТИ} < 1. \quad (3.06)$$

Численно он равен вероятности того, что в данный, произвольно взятый момент времени, машина работает, а не ремонтируется.

Коэффициент технического использования, взятый за весь период эксплуатации машины, называется коэффициентом долговечности K_d . Этот коэффициент является еще одним основным показателем долговечности.

Проблемам надежности машин на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации, т.е. за период их жизненного цикла, посвящена работа [26].

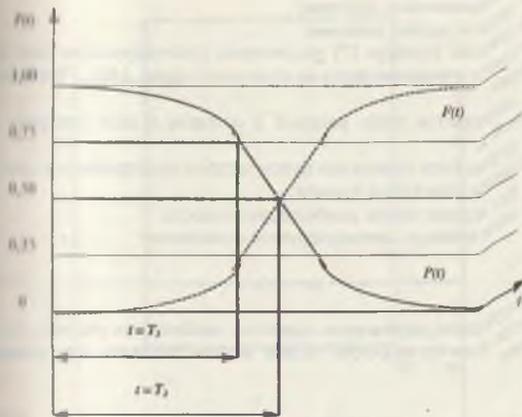


Рис. 3.05. Зависимость коэффициента надежности $R(t)$ и вероятности отказов $F(t)$ от времени эксплуатации изделия

3.2.5. Принцип оптимальных соотношений взаимосвязанных величин

Параметрически связанными характеристиками могут быть не только свойства, но и особенности технического объекта, его элементов.

Отношения между параметрически связанными характеристиками тем ближе к оптимальным, чем больше конструкция технического объекта, элемента отвечает принятым критериям. Из взаимосвязанных величин особого внимания заслуживают [7]:

- геометрические конструктивные характеристики;
- стереомеханические свойства материала;
- динамические конструктивные характеристики и физические свойства;

- кинематические свойства;
- масса и упругие свойства.

В качестве примера [7] рассмотрим проектирование бака из квадратного стального листа со стороной a (рис. 3.06). Принятые критерии:

- допускается лишь раскрой с отходом в виде квадрата и стороной x ;
- форма бака образуется путем загибов по штриховым линиям и сварки сомкнутых кромок;
- бак должен иметь наибольшую емкость.

В этом примере оптимизируется отношение

$$\varphi = x/a. \quad (3.07)$$

Связующим параметром является наибольшая емкость бака V . Тогда конструкторскую задачу можно записать следующим образом:

$$\varphi = x/a \longrightarrow \text{оптимум}, \quad (3.08)$$

$$V = x(a - 2x)^2 \longrightarrow \text{максимум}. \quad (3.09)$$

Используя анализ первой производной $f'(x)$, получим $\varphi_{\text{опт}} = 1/6$. Другим примером определения оптимального отношения взаимосвязанных величин является подбор поперечного сечения F трубопровода и скорости v текущей в нем жидкости. Эта задача записывается следующим образом:

$$\varphi = v/F \longrightarrow \text{оптимум}, \quad (3.10)$$

$$Q = vF, \quad (3.11)$$

$$\Sigma N + \Sigma E \longrightarrow \text{минимум}, \quad (3.12)$$

где Q — расход жидкости.

Требуется определить скорость v и площадь поперечного сечения F трубопровода так, чтобы сумма капитальных затрат N и сумма эксплуатационных расходов E была минимальной.

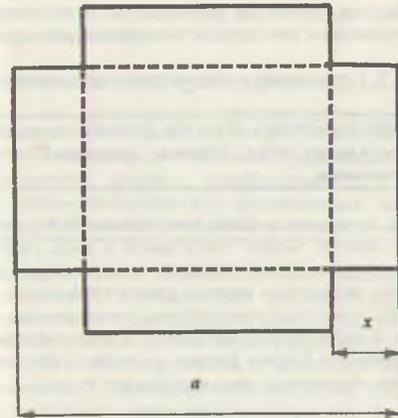


Рис. 3.06. Раскрой стального листа для бака

Следует отметить, что принцип оптимальных соотношений взаимосвязанных величин создает основу для оптимального проектирования технического объекта, его элементов.

Резюме. Конструкция технического объекта является следствием удовлетворения потребностей человека, его знаний и отношения к экосфере. Основой рационального конструирования технических объектов являются следующие принципы:

- оптимального нагружения;
- оптимального материала;
- оптимальной стабильности;
- оптимальных соотношений взаимосвязанных величин.

Оптимизация нагружения и соотношений взаимосвязанных величин, минимизация количества расходуемого сырья ведут к оптимальной конструкции технического объекта. Стабильность технического объекта является необходимым условием его эффективного функционирования.

3.3. Система требований производства, эксплуатация и ликвидация к конструкции технических объектов

3.3.1. Структурная схема системы требований

Конструкция технических объектов должна быть на уровне современных достижений науки, техники, эргономики, технологий экономики и экологии.

С позиций системного подхода все требования к конструкции технического объекта можно представить в виде укрупненной системы, структурная схема которой представлена рис. 3.07. Здесь показаны подсистемы первого уровня требований, а именно: требования эргономики, производства, эксплуатации, экономики и экологии. Каждая из этих подсистем в свою очередь расчленяется на требования второго уровня с соответствующими взаимосвязями. Эти подсистемы рассматриваются ниже.



Рис 3.07. Структурная схема системы требований к конструкции технического объекта

Следует отметить, что указанные на рис. 3.07 подсистемы требований во многих случаях находятся в противоречии: при удовлетворении одних требований ущемляются другие. Разреше-

ние этих противоречий является одной из важнейших задач системного проектирования.

3.3.2. Взаимосвязи между основными требованиями производства

Требования производства к конструкции технического объекта должны рассматриваться с позиции эффективного выполнения производственного процесса, преобразующего в соответствии с конструкторско-технологической документацией исходные материалы и полуфабрикаты в готовый технический объект.

Структурная схема подсистемы требований производства приведена на рис. 3.08. Рассмотрим представленные взаимосвязи между элементами применительно к основным работам: сборке и испытанию технического объекта, трудоемкость которых достигает 20 ... 50% общей трудоемкости его изготовления.

Взаимосвязь 1. Требования технологического процесса направлены на уменьшение затрат труда и средств при выполнении технологических операций сборки и испытания технического объекта. Одним из направлений удовлетворения этих требований является повышение уровня технологической оснащенности путем механизации и автоматизации соответствующих технологических операций, что необходимо предусмотреть в конструкции технического объекта.

Требования обслуживания технологического процесса также направлены на уменьшение затрат труда и средств, но при выполнении работ, обеспечивающих технологические операции. В данном случае одним из направлений удовлетворения этих требований является снижение уровня технологической оснащенности.

Таким образом, при удовлетворении указанных требований имеют место противоречия. Для их рационального устранения необходимо проводить соответствующие технико-экономические расчеты.

Взаимосвязь 2. Требования вспомогательного процесса направлены на уменьшение затрат труда и средств при выполнении вспомогательных операций сборки и испытания. Одним из направлений удовлетворения этих требований является уменьшение пути транспортирования сборочных единиц на общую сборку.

Однако требования технологического процесса могут привести к удлинению указанного пути транспортирования. Поэтому для устранения данного противоречия необходимо проводить анализ конструкции технического объекта на технологичность.

Взаимосвязь 3. Требования организации производства направлены на уменьшение затрат труда и средств при выполнении технологического и вспомогательного процессов сборки и испытания технических объектов. Для удовлетворения этих требований целесообразно использовать метод поточной сборки, что может привести к увеличению затрат при использовании соответствующего технологического процесса сборки, т.е. возникают противоречия. Для их устранения необходимо анализировать конструкцию технического объекта на технологичность.



Рис. 3.08. Взаимосвязи между основными требованиями производства: 1,2,...,7 — взаимосвязи

Взаимосвязь 4. Как отмечалось выше, для удовлетворения требований обслуживания технологического процесса целесообразно снижать уровень технологической оснащённости (см. взаимосвязь 1), а для удовлетворения требований организации производства — использовать метод поточной сборки (см. взаимосвязь 3),

повышающий уровень технологической оснащённости. Для устранения указанного противоречия необходимо проводить соответствующие технико-экономические расчеты.

Взаимосвязь 5. Требования вспомогательного процесса направлены на уменьшение затрат труда и средств путем повышения уровня механизации и автоматизации. В то же время требования обслуживания вспомогательного процесса удовлетворяются при высоком уровне механизации и автоматизации. Данное противоречие устраняется путем проведения соответствующих технико-экономических расчетов.

Взаимосвязь 6. Как отмечалось выше, для удовлетворения требований организации производства необходимо использовать метод поточной сборки (см. взаимосвязь 3). В этом случае удовлетворяются и требования вспомогательного процесса, направленные на уменьшение затрат труда и средств при выполнении вспомогательных операций сборки и испытания.

Взаимосвязь 7. Как отмечалось выше, требования обслуживания вспомогательного процесса (см. взаимосвязь 5) удовлетворяются при низком уровне механизации и автоматизации. В то время как для удовлетворения требований организации производства необходимо повышать уровень механизации и автоматизации. Поэтому решение о целесообразном уровне механизации и автоматизации принимается на основе технико-экономических расчетов.

Рассмотренные взаимосвязи между элементами (требованиями) по-разному влияют на конструкцию технических объектов. Например, компоновка, уровень унификации и взаимозаменяемости сборочных единиц должны отвечать требованиям технологического процесса и организации производства. Компоновка должна позволить вести сборку на конвейере, а для сокращения цикла процесса сборки — параллельную сборку узлов объекта, поступающих на конвейер. Успешное внедрение поточных методов сборки во многом определяется уровнем взаимозаменяемости сборочных единиц.

3.3.3. Взаимосвязи между основными требованиями эксплуатации

Конструкция технического объекта должна в первую очередь отвечать требованиям эксплуатации, которые вытекают из условий его эффективного использования.

На рис. 3.09 представлена структурная схема подсистемы требований эксплуатации с соответствующими основными взаимосвязями. Выполнение этих требований с учетом взаимосвязей между ними направлено на поддержание обеспеченных (при производстве) показателей качества технического объекта: показателей назначения, надежности, технологичности, стандартизации, унификации и т.д.



Рис. 3.09. Взаимосвязи между основными требованиями эксплуатации: 1, 2, ..., 8 — взаимосвязи

Рассмотрим взаимосвязи между основными требованиями эксплуатации, предъявляемыми к конструкции технических объектов.

Взаимосвязь 1. Требования функционирования направлены на обеспечение эксплуатационных параметров (показателей качества) и на увеличение срока их сохранения.

Что касается требований штатных работ, то они направлены на уменьшение затрат труда и средств при их выполнении. Это может привести к усложнению конструкции и, как следствие, к снижению некоторых эксплуатационных параметров, например, надежности.

Таким образом, имеются определенные противоречия между заданным уровнем эксплуатационных параметров и уменьшением затрат труда и средств. Поэтому необходимо сопоставлять получаемую эффективность при выполнении штатных работ с потерями от снижения уровня эксплуатационных параметров путем соответствующего технико-экономического расчета.

Взаимосвязь 2. Требования технологии технического обслуживания направлены на уменьшение затрат труда и средств при проведении соответствующих работ, а также на увеличение периода между ними. Это достигается усовершенствованиями конструкции объекта, приводящими к повышению долговечности его узлов и соединений. Выполнение данных требований согласуется с требованиями функционирования.

Взаимосвязь 3. Требования технологии ремонта направлены на сокращение затрат труда и средств при его проведении. Ремонтопригодность технического объекта имеет тесную связь с его копированием, которая должна отвечать следующим условиям:

- общая компоновка объекта должна обеспечивать легкий доступ к узлам и механизмам для контроля их состояния, обслуживания и ремонта;
- объект должен отличаться простотой разборки и монтажа узлов и соединений;
- конструкция объекта должна отвечать принципу агрегатирования и допускать ремонт готовыми агрегатами (новыми или отремонтированными);
- в узлах и соединениях объекта должны использоваться автоматическая подладка и компенсация износа;

- в объекте должны широко использоваться стандартные узлы и детали, примениться принцип унификации;

- объект должен быть оснащен системой диагностики.

Перечисленные условия обеспечивают также *требования функционирования* по увеличению срока сохранения эксплуатационных параметров на заданном уровне.

Взаимосвязь 4. Как отмечалось выше (см. взаимосвязь 1), *требования штатных работ* направлены на *уменьшение затрат труда и средств* при их выполнении. Удовлетворение этих требований связано с усложнением конструкции. В то же время необходимо упрощать конструкцию, чтобы удовлетворить *требования технологии технического обслуживания* (см. взаимосвязь 2). Откуда следует, что между рассматриваемыми требованиями имеются противоречия, которые находят свое разрешение в конструкции технического объекта.

Взаимосвязь 5. Между *требованиями технологии ремонта* и *требованиями выполнения штатных работ* имеют место противоречия, так как для удовлетворения первых требований необходимо упрощать конструкцию технического объекта, а для удовлетворения вторых - усложнять ее (см. взаимосвязь 4). Эти противоречия находят свое разрешение в конструкции технического объекта.

Взаимосвязь 6. Как отмечалось выше (см. взаимосвязь 2), для *удовлетворения требований технологии технического обслуживания* необходимо совершенствовать конструкцию технического объекта. То же самое необходимо делать и для удовлетворения *требований организации технического обслуживания*, т.е. указанные требования согласуются в определенной мере.

Взаимосвязь 7. *Требования технологии ремонта* и *требования технологии технического обслуживания* направлены на уменьшение затрат труда и средств при выполнении соответствующих видов работ. В большинстве случаев для удовлетворения первых (см. взаимосвязь 3) и вторых требований (см. взаимосвязь 2) необходимо совершенствовать конструкцию технического объекта.

Взаимосвязь 8. Для удовлетворения *требований технологии ремонта* и *требований организации ремонта* необходимо совершенствовать конструкцию технического объекта в направлении *повышения уровня технологичности* применительно к ремонту.

Таким образом, указанные требования согласуются в определенной мере.

Рассмотренные взаимосвязи между элементами (требованиями эксплуатации) определенным образом влияют на конструкцию технических объектов. В целом в соответствии с требованиями эксплуатации конструкция технического объекта должна совершенствоваться в направлении обеспечения заданных эксплуатационных параметров в течение длительного времени, а также уменьшения затрат труда и средств при организации и выполнении штатных работ, технического обслуживания и ремонта.

3.3.4. Взаимосвязь ликвидации технического объекта с его созданием

Системный подход к проблеме жизненного цикла технического объекта требует обратить внимание и на конец его существования.

Любой технический объект, если он не представляет собой ценного памятника культуры, рано или поздно выбывает из процесса эксплуатации и *ликвидируется*. Способ ликвидации должен быть системным и предусматриваться при создании технического объекта.

При конструировании и изготовлении технического объекта необходимо учитывать ряд требований процесса ликвидации:

- *минимизация средств и трудозатрат при ликвидации технического объекта;*
- *максимальное использование материалов (в общем случае массы) ликвидируемого объекта в виде вторичного сырья, т.е. обеспечение рециркуляции массы;*
- *полное или почти полное исключение загрязнения окружающей среды отходами в процессе ликвидации технического объекта.*

Затраты средств и труда при ликвидации технического объекта в значительной мере зависят от принятых схем монтажа и сборки. Эти схемы непосредственно влияют на трудоемкость демонтажа и разборки.

Максимальное использование массы ликвидируемого объекта связано:

во-первых, с её сохранением в процессе эксплуатации технического объекта (защита металлов от коррозии, повышение долговечности деталей и т.д.);

во-вторых, с уменьшением потерь при вторичной переработке материалов;

в-третьих, с применением высокотехнологичных деталей, а иногда и целых узлов ликвидируемого объекта в других создаваемых объектах (например, использование станин отслуживших станков при создании новых, применение различных конструкций по другому назначению и т.д.).

Баланс массы приобретает решающее значение.

На рис. 3.10 показана модель рационального использования массы. Согласно этой модели, необходимо обеспечить кругооборот массы, а её потери на этапах жизненного цикла, особенно при ликвидации технических объектов, сделать минимальными. Основой данной модели является системный подход.

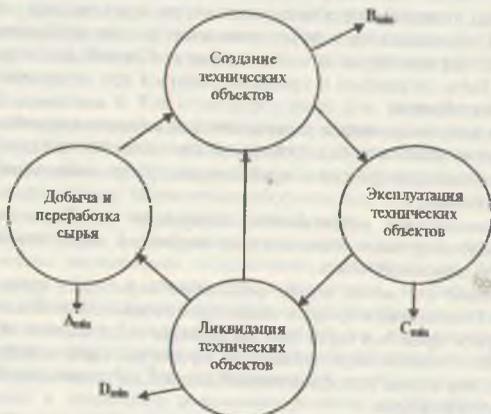


Рис. 3.10. Модель рационального использования массы:
 $A_{доб}$, $B_{ликв}$, $C_{ликв}$, $D_{ликв}$ — потери массы

Опасность катастрофы нашей цивилизации тем меньше, чем быстрее замкнут кругооборот массы, которой уменьшает опасное количество отходов.

Для исключения загрязнения окружающей среды нужно не только уменьшать отходы, но и применять безвредные технологии переработки их. Характерным примером такой технологии является применение безвредных бактерий для "пожирания" отходов из пластических масс.

Резюме. К конструкции технических объектов предъявляется система требований: эргономических, производственных, эксплуатационных, экономических и экологических. Требования производства рассматриваются с позиции эффективного преобразования конструкторско-технологической документации, исходных материалов и полуфабрикатов в готовый технический объект, а требования эксплуатации вытекают из условий его эффективного использования. Комплексный подход к существовавшим техническим объектам требует решения проблемы их ликвидации.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое проектирование? Назовите этапы проектирования и объясните их.
2. Что такое уровни проектирования? Объясните блок-иерархическую схему проектирования.
3. Объясните аспекты проектирования.
4. Объясните принцип оптимального нагружения.
5. Объясните принцип оптимального материала.
6. Объясните схему взаимосвязи между основными требованиями, предъявляемыми к конструкции детали.
7. Объясните принцип оптимальной стабильности.
8. Какие показатели безотказности и долговечности Вы знаете?
9. Объясните принцип оптимальных отношений взаимосвязанных величин.
10. Какие требования предъявляются к конструкции технического объекта?
11. Объясните взаимосвязи между основными требованиями производства.
12. Объясните взаимосвязи между основными требованиями эксплуатации.
13. Какие требования предъявляются к ликвидации технических объектов?

ГЛАВА 4. АНТРОПОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

4.1. Человеко-машинные системы

4.1.1. Структурная схема человеко-машинных систем

Система "человек-машина" — это совокупность людей и машин, взаимодействующих в рамках некоторого окружения ради достижения комплекса целей.

Самолеты, корабли, поезда, пожарные команды, технологическое оборудование, больницы, библиотеки и т.д. — это технические системы отличающиеся друг от друга числом и сложностью используемых машин. Однако все они удовлетворяют существенным признакам системы: люди, входящие в них, организованы посредством процедур и процессов так, чтобы выполнить общую цель, т.е. получить некоторый конечный результат своей деятельности, отличающийся от начальных входных данных.

Целеустремленность системы "человек-машина" обуславливается тем, что в нее включен человек. Он ставит цели, определяет задачи и выбирает средства их выполнения. Исходным пунктом анализа и описания такой системы является целесообразная деятельность человека.

На рис. 4.01. приведена структурная схема системы "человек-машина" [39]. Правая половина схемы представляет собой подсистему машины, какой ее видит специалист по человеческим факторам. Средства отображения (визуальные, звуковые и др.) показывают состояние машины в форме, доступной для человеческого понимания. Органы управления позволяют человеку оператору вносить изменения в состояние машины. Эти два блока определяют важнейшие эргономические аспекты машины. Все остальное представлено блоком "состояние машины".

Машину и ее подсистемы (на рис. 4.01. не показаны) создают коллективы различных специалистов (системотехники, конструктора, технологи и др.), тратя на это месяцы или годы (сложные машины). К процессу создания машины они подходят с

системных позиций (см. главу 3). Что касается специалиста по эргономическим факторам, то он задает характеристики средств отображения и органов управления, отвечающие психофизиологическим характеристикам человека. Он оказывает помощь специалистам в обеспечении совместности динамики машины с возможностями человека.

Вторая (левая) половина системы "человек-машина" (см. рис. 4.01) представляет собой подсистему человека. В ней воспринимается и обрабатывается информация со средств отображения, после чего принимаются соответствующие решения по управляющим воздействиям на органы управления.

Важную часть системы "человек-машина" составляет область взаимодействия человека и машины. Информация проходит через эту область в двух направлениях: от машины к человеку и от человека к машине. Таким образом, система "человек-машина" представляет собой замкнутый контур, в котором информация, пройдя путь в любой точке системы и пройдя его в одном направлении, возвращается в исходную точку.

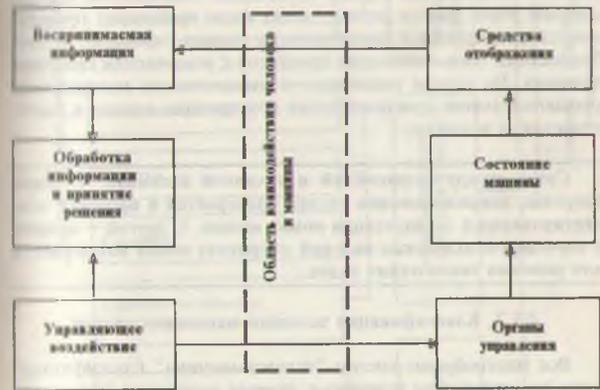


Рис. 4.01. Структурная схема системы "человек — машина"

В указанной системе человек рассматривается не как одно из простых звеньев, а как **звено особого рода, организующее систему, направляющее ее на достижение заранее заданного им результата и обеспечивающее пластичность функционирования системы.** Человек определяет задачи, выполняет управляющие действия и оценивает их результаты. При таком подходе определение только "входных" и "выходных" характеристик человека уже недостаточно. Необходимо *психологическое исследование* его деятельности.

Создание человеко-машинных систем приводит к необходимости совместной работы тех, кто конструирует машины, и тех, кто изучает человека.

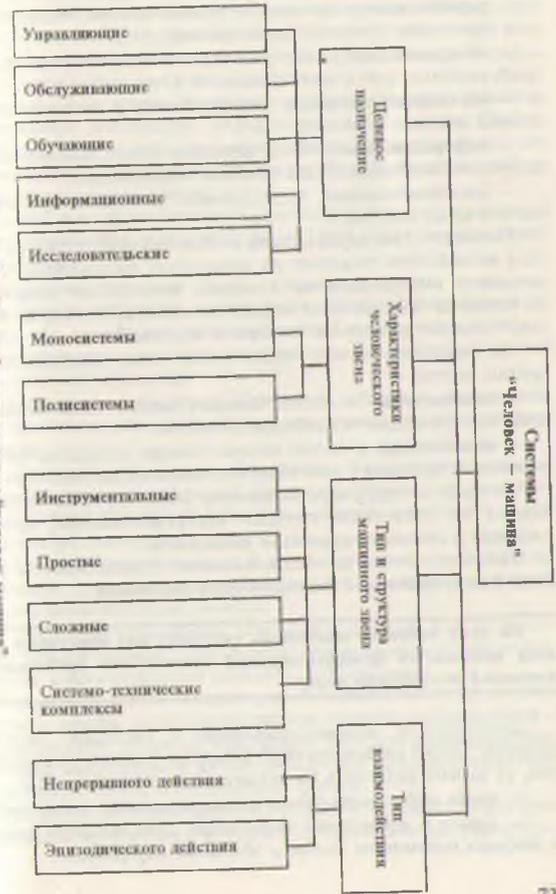
Самим ходом технического прогресса диктуется союз технических и антропологических наук. На их стыке сформировался ряд научных направлений, изучающих разные аспекты этой сложной проблемы. Одним из них является **инженерная психология.** Это направление изучает технические объекты под определенным углом зрения: устанавливает какие требования предъявляются конструкцией инструментов, машин, приборов и особенностями технологических процессов к психическим свойствам человека. На основе инженерно-психологических исследований решаются задачи приспособления конструкции машин к характеристикам человека.

Связь между психологией и техникой взаимная. С одной стороны, психологическая теория проверяется в процессе конструирования и эксплуатации новых машин. С другой — процесс изучения психических явлений открывает новые возможности для решения технических задач.

4.1.2. Классификация человеко-машинных систем

Все многообразие систем "человек-машина" классифицируются по следующим признакам: **целое назначение, характеристики человеческого звена, тип и структура машинного звена, тип взаимодействия компонентов системы** (рис 4.02).

Рис. 4.02. Классификация систем "человек-машина"



По целевому назначению выделяется пять групп систем:

- управляющие, в которых основной задачей человека является управление машиной (комплексом);
- обслуживающие, в которых задачей человека является контроль системы, поиск неисправностей и т.п.
- обучающие, служащие для выработки у человека определенных навыков и умений;
- информационные, обеспечивающие поиск, накопление или получение необходимой для человека информации;
- исследовательские, используемые человеком при анализе тех или иных явлений.

Особенностью управляющих и обслуживающих систем является воздействие человека на машинные компоненты. В обучающих и информационных системах воздействие направлено на человека. Что касается исследовательских систем, то объектами воздействия служат человек и машина.

По характеристикам человеческого звена выделяются две группы систем:

- **моновисемы**, в состав которых входит один человек и один или несколько технических объектов;
- **полисистемы**, в состав которых входит коллектив людей и взаимодействующий с ним комплекс технических объектов.

По типу и структуре машинного звена системы подразделяются на следующие группы: **инструментальные, простые, сложные и системотехнические комплексы.**

Наконец, по типу взаимодействия группы систем могут быть с непрерывным и эпизодическим действием.

Во всех человеко-машинных системах под действием человека понимается функциональный элемент его деятельности, имеющий осознанную цель.

Деятельность человека-оператора в системах "человек-машина" носит разнообразный характер. Однако, несмотря на это, ее можно разделить на четыре основных этапа [32]:

- прием информации (обнаружение, различение, опознание);
- оценка и переработка информации (сопоставление заданных и текущих параметров, анализ и обобщение информации);

- принятие решения (поиск, выделение, классификация и обобщение информации о проблемной ситуации; коррекция моделей; принятие принципа и программы действий);

- реализация принятого решения (поиск нужного органа управления и манипуляция им).

Первые два этапа называют информационным поиском, включающим восприятие информации и ее оценку. Последующие два этапа называют реализацией (обслуживанием), заключающейся в осмысливании принятой информации, выборе решения и его выполнении.

В зависимости от основной функции человека-оператора и других параметров различают несколько видов операторской деятельности [32].

- **Оператор-технолог.** Непосредственно включен в технологический процесс, работает, как правило, в режиме немедленного обслуживания, совершает преимущественно исполнительные действия, руководствуясь четкими инструкциями, содержащими полный набор ситуаций и решений.

- **Оператор-манипулятор.** Управляет роботами, манипуляторами, машинами, усилителями, используя механизмы сенсомоторной регуляции.

- **Оператор-наблюдатель, контролер.** Для данного типа деятельности характерен большой вес информационных и концептуальных моделей. Он может работать в режиме немедленного и отсроченного обслуживания.

- **Оператор-исследователь.** В своей деятельности использует, как правило, аппарат понятийного мышления и опыт, заложенный в образно-концептуальных моделях.

- **Оператор-руководитель.** Управляет другими людьми в системе "человек-машина". Управление осуществляется непосредственно или через технические средства и каналы связи.

Выделение видов операторской деятельности позволяет наметить общие пути согласования средств деятельности с возможностями человека. Системное изучение структуры каждого вида деятельности является основой при создании соответствующих человеко-машинных систем.

При распределении функций между человеком-оператором и машиной необходимо исходить из сравнения их характери-

стик. От выбранного распределения существенного зависит эффективность работы системы "человек-машина".

Резюме. *Человечно-машинные системы представляют собой совокупность людей и машин, взаимодействующих в окружающей среде ради осознанного достижения комплекса целей. В этой системе человек ставит цели, определяет задачи и выбирает средства их выполнения. Система "человек-машина" включает подсистему машины, подсистему человека и взаимодействие человека и машины. Все многообразие человеко-машинных систем классифицируется по следующим признакам: целевое назначение, характеристики человеческого звена, тип и структура машинного звена, тип взаимодействия компонентов системы.*

4.2. Инженерно-психологические основы проектирования человеко-машинных систем

4.2.1. Человек как компонент системы "человек-машина"

Машины выполняют только операции, только системы операций. Они лишены субъективных мотивов, в то, что они делают, не имеет для них смысла. Они не целенаправляют и не могут осознавать цели. Это делает человек как компонент системы.

Человеческий компонент системы несет конечную ответственность за распознавание, интерпретацию или компенсацию недостатков, ошибок и неисправностей в работе технического объекта. Во многих случаях отказы системы связаны с неудовлетворительным проектированием заданий для человека, неадекватным взаимодействием между оператором и техническим объектом, недостаточным обучением, плохим пониманием функционирования системы или требований к ее обслуживанию, либо другими ситуационными факторами. Все это является результатом недостаточного внимания к описанию, оценке и облегчению требований системы к рабочим характеристикам оператора.

Создание системы "человек-машина" требует единого подхода к этой системе как к целому и единого языка ее описания. В этом случае целью инженерно-психологического проек-

тирования является описание деятельности оператора в единстве с функционированием системы "человек-машина", выявление ограничений, накладываемых объектом управления на человека, а также требований к параметрам объекта управления, определяющих эффективность оператора.

При инженерно-психологическом проектировании необходимо:

- применять единый подход к описанию функционирования технической части системы и деятельности человека-оператора;
- учитывать индивидуальные психофизиологические характеристики деятельности человека-оператора;
- сопоставлять динамику характеристик деятельности в процессе обучения и отбора операторов с характеристиками, необходимыми для работы на конкретном объекте управления;
- учитывать изменение функциональных состояний человека-оператора.

Решение этих задач является необходимой составной частью системного проектирования деятельности человека-оператора.

В отличие от технических элементов системы деятельности человека, которая будет включена в систему, не является полностью проектируемым элементом. Большая часть его профессиональных характеристик формируется не в процессе проектирования, а в процессе его жизни и трудовой деятельности. Некоторая коррекция необходимых характеристик возможна лишь при профессиональном отборе и обучении.

Машина в большинстве случаев имеет два состояния: **работает** и **не работает**, т.е. она или функционирует, или простаивает в результате отказа. В отличие от машины психофизиологические параметры человека имеют не два, а **ряд переходных состояний**. В этой связи необходимо определять ту качественную и количественную границу, которая разделяет *эффективную деятельность* человека-оператора и *деятельность со срывами*, приводящими к отказу системы "человек-машина". Поэтому проектирование такой системы должно включать проектирование системы и средств контроля функционального состояния оператора, а также системы направленного воздействия на него.

Для проектировщиков разработка технических элементов системы "человек-машина" — это преобразование предъявляемых к ней требований в физические механизмы (технические средства, программное обеспечение, методики и т.д.), позволяющие выполнить поставленные задачи. Для специалистов по человеческим факторам, участвующих в системном проектировании, это то же преобразование, но более сложное: от физических требований к поведенческим требованиям человека-оператора, а от них к реальным механизмам, обеспечивающим их выполнение. В этой связи деятельность специалистов по человеческим факторам можно условно разбить на три этапа:

- изучение физических требований, предъявляемых к системе "человек-машина";
- определение поведенческих требований к человеку-оператору;
- продолжение реальных механизмов для эффективного выполнения поведенческих требований.

Во время проектирования специалисты по человеческим факторам выдвигают различные требования, касающиеся деятельности человека-оператора. Эти требования могут быть четырех типов:

- требования, непосредственно влияющие на проектирование технических средств, программного и процедурного обеспечения системы "человек-машина";
- требования по отбору и набору персонала, обслуживающего систему;
- требования по обучению персонала (учебный план, технические средства обучения и т.д.);
- требования по проверке персонала и оценке эффективности его работы (написание программы испытаний с перечнем критериев, статистические и экспериментальные исследования, разработка сценариев проверки, анализ результатов исследований, выработка рекомендаций и т.д.).

Проектирование человеко-машинных систем с позиции человеческого фактора подробно рассматривается в работах [38,39].

4.1.2. Учет инженерно-психологических факторов на этапах системного проектирования

Эффективность и надежность целенаправленного функционирования любой человеко-машинной системы зависит от того, насколько своевременно, точно и безошибочно человек-оператор станет выполнять при заданных условиях возложенные на него функции.

Требования к исполнению оператором функций зависят от степени автоматизации системы. На низком уровне автоматизации (уровне механизации) оператор непосредственно управляет техническим объектом и контролирует параметры и результаты его работы. При повышении уровня автоматизации машинные элементы системы во все большей степени управляют ее работой. В этом случае в деятельности оператора преобладают контролирующие функции.

Существует определенная последовательность учета инженерно-психологических факторов и определения функций человека-оператора при системном проектировании [32].

На этапе разработки и согласования технического задания решаются следующие вопросы:

- принципиальная необходимость и возможность участия человека в работе проектируемой системы;
- основные виды работы, которые могут и должны быть возложены на человека;
- условия и факторы, могущие воздействовать на оператора в процессе обслуживания человеко-машинной системы;
- ограничения, накладываемые на возможности оператора при эксплуатации системы;
- возможность работы человека-оператора в экстремальных условиях (аварийные режимы, работа с различными перегрузками в течение некоторого времени и т.п.).

На этапе разработки технического предложения выполняются следующие работы:

- определяются задачи, решаемые человеко-машинной системой, с учетом требований и ограничений, связанных с условиями конкретного использования системы;

- устанавливается перечень факторов рабочей среды, влияющих на работу человека-оператора и всей системы, возможность каждого элемента системы для решения стоящих перед ним задач;
- осуществляется выбор элементов.

Исходным материалом на этапе технического предложения являются отчетные материалы по эксплуатации аналогичных человеко-машинных систем, результаты перспективных НИИ, общий замысел конструктора по структуре системы и принципам использования человека в ее составе.

На этапе эскизного проекта выполняются следующие работы:

- принимается решение о задачах человека при обслуживании системы, определяется характер его деятельности и алгоритм работы;
- разрабатываются перечень факторов рабочей среды и нормативы по этим факторам;
- разрабатываются рекомендации по выбору путей и средств обеспечения жизнедеятельности, средства защиты от неблагоприятных факторов, а также рекомендации к общим компоновочным решениям исходя из антропометрических данных и психофизиологических требований;
- определяются принципы построения информационной модели (какую информацию следует выдавать оператору, в каком виде должна поступать информация от оператора и т.д.);
- устанавливается число операторов и порядок их взаимодействия.

Этапы разработки технического и рабочего проектов с точки зрения учета инженерно-психологических факторов имеют одни и те же задачи и формы работы:

- обработка конкретных решений по техническим элементам системы, с которыми будет взаимодействовать человек;
- разработка детальных схем деятельности операторов;
- оценка временной загрузки и напряженности работы;
- уточнение состава и организации информационных моделей и т.д.

Особенностью этих этапов является то, что на них может происходить корректировка решений, принятых на первом и втором этапах.

На этапе заводских и последующих испытаний решаются следующие вопросы:

- окончательно определяются режимы работы операторов;
- определяются программы и методы испытаний системы на различных режимах эксплуатации, включая и аварийные;

осуществляется коррекция первичных конструкторских документов и обработка конструкторских документов для серийного производства и т.д.

На всех этапах создания человеко-машинной системы необходимо учитывать антропометрические характеристики человека, определяющие рабочее пространство и зоны досягаемости, показатели восприятия и обработки информации, показатели моторных действий, физиологические и психологические потребности, чувствительность к физической и социальной среде, индивидуальные различия и т.д. Все эти характеристики так или иначе влияют на эффективность функционирования системы и напряженность работы человека-оператора.

4.2.3. Единый подход к выбору параметров человеко-машинной системы

Критерии оценки человеко-машинной системы должны содержать показатели, характеризующие обе ее части (подсистему машины и подсистему человека) как единую систему.

При проектировании человеко-машинных систем разрабатываются критерии оценки эффективности их функционирования. Такими критериями могут быть масса, габаритные размеры, точность, надежность, стоимость, энергопотребление и т.д. Причем каждый из критериев, как правило, является приоритетным для конкретных условий деятельности человека-оператора. Не существует универсального критерия для различных аспектов деятельности.

В качестве примера рассмотрим критерий точности, который часто применяется при проектировании и оценке человеко-машинных систем.

Элементы подсистемы машины всегда изготавливают с определенными допусками, обусловленными неизбежными технологическими и другими погрешностями производства. Так как эти погрешности, как правило, носят случайный характер, а

параметры механической подсистемы имеют тенденцию к изменению во времени, то ее характеристики являются **стохастическими**.

С другой стороны, любая система создается для некоторой совокупности людей, что приводит к разбросу параметров от человека к человеку. При проектировании границы этих разбросов задаются тактико-техническими требованиями. Эти границы определяют точность работы человека в данной системе. Откуда следует, что и характеристики подсистемы человека также являются **стохастическими**.

Таким образом, любая человеко-машинная система в целом является стохастической и к ней применимы соответствующие методы исследований.

Существуют области значений случайных изменений параметров, при которых человеко-машинная система в целом становится неработоспособной. Случайные изменения функциональных характеристик человека-оператора, выходящие за допустимые границы, приводят к тому, что он не может управлять даже самой совершенной системой. В то же время, как бы хорошо не был подготовлен оператор, если техническая часть системы выполнена без согласования с функциональными характеристиками человека, то система в целом также становится неработоспособной.

Таким образом, возникает задача определения единых требований к разбросу параметров машины и функциональных характеристик человека-оператора.

Резюме. *Создание человеко-машинной системы требует единого подхода к ней как к целому и единого языка ее описания. Эффективность и надежность ее целенаправленного функционирования зависит от того, насколько своевременно, точно и безошибочно человек будет выполнять при заданных условиях возложенные на него функции. Эти функции предусматриваются и определяются по содержанию на соответствующих этапах системного проектирования. В целом любая человеко-машинная система является стохастической и к ней применимы соответствующие методы исследований.*

4.3. Инженерно-психологическая оценка человеко-машинной системы

4.3.1. Общие понятия об оценке

Инженерно-психологическая оценка заключается в проверке соответствия человеко-машинной системы (ее подсистем, элементов) инженерно-психологическим требованиям, показателям ее функционирования – требованиям технической оценки.

Объектами инженерно-психологической оценки являются:

- показатели функционирования человеко-машинной системы;
- содержание и организация взаимодействия между человеком и машиной;
- рабочие места и оперативные пункты управления;
- алгоритмы и нормы деятельности оператора;
- степень профессиональной подготовленности оператора;
- факторы рабочей среды.

Инженерно-психологическая оценка проводится на всех этапах жизненного цикла человеко-машинной системы: проектировании, изготовлении и эксплуатации.

При проектировании сравниваются варианты различных решений и выбираются наиболее приемлемые из них; уточняются по этапам полученные характеристики и показатели человеко-машинной системы; проверяется соответствие выполненного проекта заданным требованиям.

При изготовлении проверяется соответствие параметров физических компонентов системы требованиям конструкторско-технологической документации и оцениваются реальные характеристики и показатели человеко-машинной системы.

При эксплуатации оценивается степень профессиональной подготовки операторов, включая их профессиональный отбор, обучение, тренировки, организацию труда и отдыха и т.д. Эти проверки направлены на обеспечение и поддержание заданного качества эксплуатации человеко-машинных систем.

Инженерно-психологическая оценка человеко-машинных систем является многоуровневой. На первом уровне проводится

статическая оценка, заключающаяся в проверке тех или иных качеств и свойств системы безотносительно к процессу ее функционирования. В данном случае оценивается лишь структура, принцип построения и организации системы. На основании такой оценки, проводимой экспертным методом, определяется показатель качества. Статическая оценка является исходной и обязательной.

Для сложных систем и системотехнических комплексов на втором уровне проводится оценка их сложности, осуществляемая с помощью алгоритмического анализа деятельности оператора. В результате этой оценки определяется логическая сложность и стереотипность трудового процесса.

Для систем с непрерывной обработкой поступающей информации (например, различного рода АСУ) важной динамической оценкой является определение информационной нагрузки оператора, учитывающей влияние на его деятельность потока поступающих задач.

На следующем уровне инженерно-психологическая оценка включает определение основных показателей человеко-машинной системы и сравнение их с требуемыми.

Наконец, должна быть экономическая оценка как принимаемых различных решений, так и человеко-машинной системы в целом.

Перечень вопросов, подлежащих оценке на различных этапах жизненного цикла человеко-машинной систем, приводится в работе [32].

4.3.2. Оценка надежности человеко-машинных систем

“Чем дальше от доски конструктора обнаруживается ненадежность, тем дороже она обходится”. А. Н. Туполев.

Надежность человеко-машинной системы определяется надежностью ее технической части и надежностью работы человека-оператора.

Определение надежности технических объектов (изделий) хорошо известно [26] — это свойство объекта (изделия) сохранять во времени свою работоспособность. Что касается надежности ра-

боты человека-оператора, то в работе [45] она определяется как *“вероятность, что работа или задача будет успешно выполнена на заданном требуемом уровне действия системы в течение требуемого промежутка времени”*. Практически такое же определение приводится в работе [32]. Более полное определение дается в работе [47]. Здесь надежность работы человека-оператора определяется как *“вероятность того, что оператор правильно выполнит некоторые обусловленные системой действия за определенной период времени и не произведет никаких посторонних действий, способных нанести ущерб системе”*. Последнее определение более расширительно, так как оно говорит не только о правильности (или успешности) действий, но и об отсутствии действий оператора, которые могли бы нанести ущерб системе.

Анализ надежности человека-оператора — это метод, с помощью которого осуществляется оценка надежности человека. Тесно связанная с ним системная характеристика пригодности системы предполагает, что система или ее компонент могут быть использованы, когда потребуются.

Чтобы предсказать и оценить надежность работы человека, необходимо следующее [32].

При анализе деятельности нужно определить наиболее вероятные ошибки человека. Когда возможные ошибки будут известны, можно предусмотреть в конструкции аппаратуры или в технологическом процессе средства, обеспечивающие компенсацию этих ошибок. Естественно, при условии выполнения этого с экономической точки зрения.

Желательно предсказать наиболее опасные и наиболее частые ошибки, которые могут появиться в процессе эксплуатации и обслуживания подсистемы и системы в целом.

Желательно определить частоту отказов системы “человек-машина” по вине человека, что поможет уточнить явления, которым следует уделить наибольшее внимание.

Необходимо предсказать не только вероятность того, что ошибки будут сделаны, включая доминирующие ошибки, но и вероятность того, что работа будет выполнена оператором успешно.

Любое изменение характеристик работы системы "человек-машина" должно включать оценки характеристик человека-оператора.

Ошибки человека, также, как и все отказы подсистемы машины, не одинаковы с точки зрения их влияния на систему. Они имеют различные источники и могут происходить как по вине оператора, так и вследствие некачественной разработки системы и плохих условий эксплуатации.

Ошибки оператора имеют место при:

- невыполнении части поставленной задачи или какой-либо из операций технологического процесса;
- неправильном выполнении задачи или какой-либо части технологического процесса;
- выполнении задачи или какой-либо из операций в неправильной последовательности;
- выполнении ненужной задачи или какой-либо операции.

Ошибки (отказы) системы обуславливаются следующими причинами:

- элементы системы, включая персонал, непригодны или не обладают требуемыми характеристиками;
- методы организации работы системы некачественны.

Ошибки в системе "человек-машина" возможны также в связи с неправильными методическими указаниями.

Ошибки оператора, влекущие за собой отказы технической части, являются необратимыми, так как она не может самовосстановиться. Ошибки же, не приводящие к отказу технической части, часто могут быть исправлены. Поэтому ошибки оператора нельзя однозначно отождествлять с надежностью его работы.

Ошибки человека, приводящие к отказам системы "человек-машина", классифицируются по их источникам следующим образом.

1. Конструкторские ошибки, связанные с неправильным учетом человеческого фактора. Например, требование очень точной регулировки часто приводит к невозможности удержания характеристик технологического процесса в заданных пределах.

2. Ошибки изготовления, являющиеся причиной несоответствия фактических параметров аппаратуры параметрам, указанным

в чертежах или технических инструкциях. Например, неправильное соединение в схеме, некачественная пайка и т. д.

3. Ошибки контроля, связанные с приемкой аппаратуры с характеристиками, вышедшими за пределы допусков.

4. Ошибки при установке и обслуживании, обусловленные нарушениями при установке или ремонте аппаратуры. Например, неверное соединение проводов или неправильное подключение к клеммам.

5. Эксплуатационные ошибки, связанные с исключением требуемых операций, добавлением ненужных операций или выполнением операций не в установленном порядке.

6. Ошибки, связанные с нарушениями при транспортировке, хранении или обращении с аппаратурой. Например, небрежная транспортировка, удары и т. д.

Цель анализа отказов по вине человека — это определение и устранение причин их возникновения. Однако глубокое исследование каждого отказа часто требует больших затрат времени. Поэтому при анализе прежде всего исследуются наиболее частые отказы.

Подробный анализ ошибок по вине человека с точки зрения психологической и условий его деятельности приводится в работе [38].

Отказы по вине человека происходят чаще всего на ранней стадии испытаний. На этой стадии они достигают максимума, а затем уменьшаются по мере продолжения работы. По окончании испытаний частота появления отказов по вине человека должна уменьшиться до приемлемого значения.

Степень влияния отказов по вине человека на надежность человеко-машинной системы можно определить путем сравнения двух показателей ее надежности, учитывающих соответственно все отказы этой системы и отказы, независимые от человека.

Резюме. При инженерно-психологической оценке проверяется соответствие человеко-машинной системы инженерно-психологическим требованиям, а показателей ее функционирования — требованиям технического задания. Важным показателем функционирования этой системы является надежность, которая в значительной мере зависит от ошибок человека на всех этапах ее жизненного цикла.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое система "человек-машина"?
2. Объясните структурную схему человек-машинной системы.
3. Объясните классификацию человек-машинных систем.
4. Назовите этапы деятельности человека-оператора в системе "человек-машина".
5. Объясните особенности проектирования деятельности человека-оператора.
6. В чем заключается деятельность специалиста по человеческим факторам?
7. Какие требования предъявляются к человеку-оператору при проектировании его деятельности?
8. Какие вопросы, связанные с человеческим фактором, решаются:
 - На этапе разработки и согласования технического задания?
 - На этапе разработки технического предложения?
 - На этапе эскизного проекта?
 - На этапе разработки технического и рабочего проектов?
 - На этапе заводских и последующих испытаний человек-машинной системы?
9. В чем заключается единый подход к выбору параметров человек-машинной системы?
10. В чем заключается инженерно-психологическая оценка и на какие объекты она распространяется?
11. Объясните содержание инженерно-психологической оценки при проектировании, изготовлении и эксплуатации?
12. Объясните уровни инженерно-психологической оценки человек-машинных систем.
13. Что такое надежность работы человек-машинной системы и человека-оператора?
14. Как классифицируются ошибки человека, ведущие к отказу системы "человек-машина"?

ГЛАВА 5. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ (ВЫБОР)

5.1. Основы выбора

5.1.1. Многообразие задач выбора

Выбор — операция целенаправленной деятельности, состоящая в сужении множества альтернатив (чаще всего до одной альтернативы) на основе комплекса критериев.

При решении многих задач науки и техники часто приходится осуществлять выбор оптимального (в крайнем случае рационального) варианта того или иного действия (создание технического объекта или процесса, принятие решения и т.п.) из множества возможных вариантов. В данном случае сделать **правильный выбор** является важнейшей задачей, при решении которой нужно ответить на следующие вопросы:

- Что такое правильный выбор?
- Как приблизиться к наилучшему решению?
- Каким должен быть алгоритм получения такого решения?

Полная формализация нахождения наилучшего решения возможна лишь для хорошо изученных (хорошо структурированных) задач. В остальных случаях целесообразно сочетать способности человека решать неформальные задачи с возможностями формальных методов и компьютерного моделирования (например, экспертные информационно-поисковые системы, системы управления базами данных и т.п.).

Принятие решения — действие над множеством возможных альтернатив с целью получения подмножества выбранных альтернатив (обычно это одна альтернатива).

Естественно, до принятия решения должны быть выполнены следующие важнейшие этапы:

– генерирование множества альтернатив, на котором предстоит сделать выбор;

– определение целей выбора.

Методология выполнения этих этапов рассматривается ниже (см. § 5.3).

Процесс выбора оптимальной альтернативы допускает различную математическую постановку задач в зависимости от вариантов составляющих компонент этого процесса. К последним относятся [22]: *тип множества альтернатив, оценка альтернатив, режим выбора, последствия выбора, ответственность за выбор и степень согласованности целей.*

Множество альтернатив может быть конечным, счетным или континуальным.

Оценка альтернативы может проводиться по одному или нескольким критериям. Причем они могут иметь как количественный, так и качественный характер.

Режим выбора может быть *одно – или многократным*, допускающим обучение на опыте.

Последствия выбора могут быть *точно известными*, если выбор осуществляется в условиях определенности, иметь *вероятностный характер* при выборе в условиях риска или иметь *неоднозначный исход*, если выбор осуществляется в условиях неопределенности.

Ответственность за выбор может быть *одно – или многосторонней*, в соответствии с чем различают индивидуальный и групповой выбор.

Степень согласованности целей при многостороннем выборе может быть различной, начиная от полного совпадения интересов сторон (корпоративный выбор) и кончая противоположными интересами (выбор в конфликтной ситуации). Между ними могут быть компромиссный выбор, коалиционный выбор и т.д.

В зависимости от различных сочетаний вариантов указанных компонент процесса выбора получают разнообразные задачи выбора с присущими им методами решения. Это могут быть методы исследования операций, вариационного исчисления, математического программирования, теории шпр, математической статистики и т.д.

5.1.2. Описание выбора

Существуют три основных языка описания выбора:

критериальный язык, язык бинарных отношений и язык функций выбора.

Критериальный язык является самым простым и наиболее решаемым. Его суть заключается в оценке каждой отдельно взятой альтернативы конкретным числом (значением критерия) и в сравнении их путем сопоставления соответствующих им чисел.

Предположим, что $x_j (j = 1, 2, \dots, n)$ – некоторая альтернатива на множестве X и существует критерий, заданный функцией $q(x)$, например, критерий качества, целевая функция, функция полезности и т.д. Считается, что альтернатива x_i предпочтительнее альтернативы x_j , если $q(x_i) > q(x_j)$ и наоборот.

Если теперь предположить, что выбор осуществляется в условиях определенности, то наилучшей альтернативой является та, которая обладает наибольшим (или наименьшим) значением критерия:

$$x_{\text{opt}} = \arg \max q(x), \quad x \in X \quad (5.01)$$

или

$$x_{\text{opt}} = \arg \min q(x), \quad x \in X$$

Задача определения наилучшей альтернативы существенно усложняется, если для ее оценивания используется не один критерий, а несколько, причем качественно отличающихся друг от друга. Например, при выборе конструкции самолета проектировщики должны учитывать множество разнообразных критериев: технических (высота, скорость, грузоподъемность и т.д.), технологических, экономических, экологических, социальных, эргономических и пр. В этом случае задача определения наилучшей альтернативы решается **тремя способами.**

Первый способ заключается в том, что **многокритериальная задача сводится к однокритериальной** путем введения суперкритерия

$$q_0(x) = q_0 | q_1(x), q_2(x), \dots, q_p(x) |, \quad (5.02)$$

где p – число критериев.

В данном случае наилучшая альтернатива отвечает условию

$$x_{opt} = \arg \max_{q_0} |q_1(x), q_2(x), \dots, q_p(x)|, \quad x \in X \quad (5.00)$$

Заметим, что функция q_0 определяется с учетом вклада каждого критерия в суперкритерий.

Применение суперкритерия, наряду с очевидными достоинствами, имеет ряд недостатков, связанных с построением функции q_0 и ее максимизацией.

Второй способ заключается в выделении главного (основного) критерия и рассмотрении остальных как дополнительных. В этом случае задача выбора сводится к определению условного экстремума основного критерия при условии, что дополнительные критерии остаются на заданных им уровнях.

$$x_{opt} = \arg \{ \max_{q_1} (x) | q_i(x) = C_i, \quad i=1, 2, \dots, P \}, \quad x \in X \quad (5.01)$$

По третьему способу заранее задаются значения частных критериев (или их границы). Тогда задача заключается в определении альтернативы, удовлетворяющей этим требованиям. Если такой альтернативы нет, то находят другую альтернативу, которая ближе всего подходит к заданным требованиям.

В качестве обобщения к вышерассмотренному на рис. 5.01 приведена классификация задач выбора и способов их решения на критериальном языке.

Язык бинарных отношений является более общим языком описания выбора. Он применяется в тех случаях, когда отдельно взятой альтернативе трудно или невозможно дать оценку. Основные положения этого языка сводятся к следующему [22]:

- отдельная альтернатива не оценивается (критериальная функция не вводится);
- для каждой пары альтернатив устанавливается, что одна из них предпочтительнее другой или они равноценны;
- отношение предпочтения внутри любой пары альтернатив не зависит от остальных альтернатив, предъявленных к выбору.

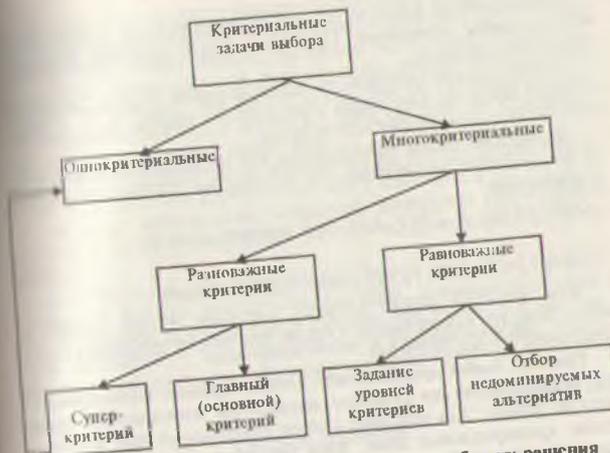


Рис. 5.01. Классификация задач выбора способов их решения на критериальном языке

Способы описания выбора на языке бинарных отношений [22] представлены на рис. 5.02.

Первый способ состоит в непосредственном перечислении пар альтернатив на конечном множестве R .

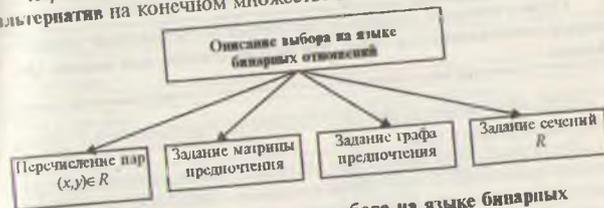


Рис. 5.02. Способы описания выбора на языке бинарных отношений: R — бинарное отношение на множестве X ; $R^+(x)$ и $R^-(x)$ соответственно верхнее и нижнее сечение отношения R

Второй способ заключается в задании бинарных отношений в виде матрицы отношений. Примером такой матрицы являются турнирные таблицы.

Третий способ основан на использовании графов, вершины которых представляют собой альтернативы множества X , а ребра (или дуги) — отношения между ними.

Четвертый способ используется для определения отношения на бесконечных множествах. Он основан на задании отношения R сечениями:

$$R^+(x) = \{y \in X \mid (y, x) \in R\} \text{ — верхнее сечение;} \quad (5.07)$$

$$R^-(x) = \{y \in X \mid (y, x) \in R\} \text{ — нижнее сечение.}$$

Язык функций выбора является наиболее общим языком и может описать любой выбор. Однако его теория находится еще в начальной стадии развития.

Резюме. Выбор представляет собой операцию целенаправленной деятельности по сужению множества альтернатив (чаще всего до одной). Для описания выбора существуют три основных языка: критериальный язык, язык бинарных отношений и язык функций выбора. Последние два языка описания выбора являются наиболее общими.

5.2. Выявление целей и генерирование альтернатив

5.2.1. Выявление целей и формирование критериев

Первостепенной задачей в системных исследованиях является определение целей, т.е. того, что нужно сделать для снятия проблемы.

При выявлении целей исследователи сталкиваются с рядом основных трудностей.

Во-первых, при выявлении цели указывают направление решения проблемы. В этой связи трудность заключается в том, что таких направлений много, а выбрать нужно одно, причем рациональное.

Во-вторых, существует опасность подмены целей средствами, используемыми для их достижения.

В-третьих, существует опасность смещения целей, когда специалисты-профессионалы, участвующие в решении проблем, навязывают свое видение мира и тем самым подменяют главные цели своими. Насколько это опасно, подтверждает авторитетное мнение Эйнштейна: «На вопрос о том что, по его мнению, стало главной проблемой в конце XX века, он ответил: **Совершенство средств и смешение целей**» [46].

В-четвертых, цели могут изменяться не только в ходе анализа, но и во времени. Причем они могут изменяться как по форме, так и по содержанию, вследствие изменения объективных условий и (или) субъективных установок, влияющих на выбор целей.

В-пятых, на выбор целей влияют общая идеология, система ценностей, которых придерживаются лица, принимающие решение. В качестве примера [22] в таблице 5.01 приведены две системы ценностей — **технократическая и гуманистическая**, имеющие четко выраженную противоположность.

Таблица 5.01

Системы ценностей

Технократическая система ценностей	Гуманистическая система ценностей
1	2
Природа как источник неограниченных ресурсов	Природные ресурсы ограничены
Превосходство над природой	Гармония с природой
Природа враждебна или нейтральна	Природа дружелюбна
Управляемая окружающая среда	Окружающая среда в хрупком равновесии
Информационно-технологическое развитие общества	Социокультурное развитие
Разночные отношения	Общественные интересы
Риск и выигрыш	Гарантии безопасности
Индивидуальное самообеспечение	Коллективистская самоорганизация
Разумность средств	Разумность целей
Информация, запоминание	Знания, понимание
Образование	Культура

Приведенные ценности иллюстрируют разницу между двумя стилями мышления. Это сравнение говорит об опасности для человека технократического подхода к выбору цели. В то же время полный отказ от всех технократических ценностей не всегда оправдан.

Существуют другие **совместимые** (не противоположные) системы ценностей: философские, психологические, моральные, экономические, познавательные, этические, эстетические и т.д. Эти ценности могут использоваться человеком в каждом конкретном случае в полном или любом частичном наборе.

Количественной моделью качественной цели могут быть **критерии**, которые понимаются в широком смысле — как любой способ сравнения альтернатив. От критериев требуется как можно большее сходство с целями. В этом случае оптимизация по критериям обеспечивает максимальное приближение к цели.

Реальные задачи, как правило, многокритериальны. Это объясняется не только множественностью целей, но и множественностью критериев, характеризующих одну цель.

При выборе критериев необходимо исходить из следующего:

- критерии по возможности должны описывать все важные аспекты цели, но при этом желательно минимизировать их число (необходим компромисс);
- критерии по возможности должны быть независимыми, не связанными друг с другом.

5.2.2. Генерирование альтернатив

Наиболее трудным и творческим этапом системных исследований является формирование множества альтернатив.

Как отмечает А. Холд [36]: "Стадия поисков идей, несомненно, представляет собой кульминационную точку процесса решения задачи, ведь без идей нечего анализировать и выбирать".

В случае неполного генерирования альтернатив может оказаться так, что наилучшая альтернатива будет находиться среди нерассмотренных. Тогда бесполезны все усилия по системному

решению проблемы. Поэтому важно сгенерировать как можно большее число альтернатив.

Чтобы сгенерировать все возможные альтернативы, используют следующие способы:

- поиск альтернатив в патентной и журнальной литературе;
- привлечение опытных квалифицированных специалистов, имеющих разнообразную подготовку;
- увеличение числа альтернатив за счет их комбинирования, образования промежуточных вариантов;
- модификация имеющихся альтернатив;
- интервьюирование заинтересованных лиц и анкетирование;
- генерирование альтернатив на различные интервалы времени (экстренные, краткосрочные, долгосрочные) и т.д.

При генерировании альтернатив имеют место факторы, тормозящие творческую работу и способствующие ей.

По данным работы [36] эти факторы могут быть внутренними (психологическими) и внешними.

К внутренним факторам относятся:

- неправильное восприятие действительности;
- интеллектуальные преграды (инерционность мышления, стереотипы, подсознательные ограничения и пр.);
- эмоциональные преграды (боязнь критики со стороны других, опасение отрицательной реакции заказчика, субъективные отношения к "любимым" альтернативам и т.д.).

К внешним факторам можно отнести:

- физические (погодные и климатические) условия;
- отрицательное влияние внешней среды (посторонний шум, различные неудобства);
- общественные условия, общий культурный фон, идейная атмосфера и т.д.

Из организационных форм генерирования альтернатив следует отметить мозговую штурм, сенектику, разработку сценариев, словесные игры и др.

Метод мозгового штурма был разработан и применяется для получения большого количества предложений (в нашем случае — альтернатив). Его суть заключается в том, что группа лиц разнооб-

разных профессий, квалификации и опыта выдвигает любые альтернативы (идеи), возникшие как индивидуально, так и по ассоциации при выслушивании предложений других участников. Каждое предложение записывается на карточку. При этом должны соблюдаться основной принцип мозгового штурма — **критически запрещается любая критика**. В дальнейшем все карточки собираются, сортируются и анализируются, как правило, другой группой экспертов.

Следует отметить, что методом мозгового штурма выдвигается значительно больше альтернатив (идей), чем их общее число выдвигуемых тем же количеством людей, но работающих индивидуально [36]. При этом могут быть нужные и несущественные альтернативы, которые легко исключаются последующей критикой.

Синектика предназначена для генерирования альтернатив путем ассоциативного мышления, поиска аналогий поставленной задаче [22]. Здесь, в отличие от мозгового штурма, целью является не количество альтернатив, а **генерирование небольшого числа альтернатив**, разрешающих данную проблему.

Суть синектики заключается в том, что группа из 5...7 человек, отобранных по признакам гибкости мышления, практического опыта, психологической совместимости и т.п., ведет **систематическое направленное обсуждение любых аналогий**, связанных с решаемой проблемой. Особое значение придается аналогиям, порождаемым двигательными ощущениями. Это объясняется тем, что природные двигательные рефлексы человека высокоорганизованы и их осмысление может подсказать хорошую системную идею.

Чтобы обеспечить успех синектических групп, необходимо соблюдать следующие правила:

- **запрещается обсуждать достоинства и недостатки членов группы;**
- **роль ведущего периодически переходит к другим членам группы;**
- **каждый имеет право прекратить работу без каких-либо объяснений при малейших признаках утомления и т.д.**

Разработка сценариев применяется в тех случаях, когда нужно определить **реальное будущее течение событий**. Здесь альтернативами являются различные (воображаемые, но правдоподобные) последовательности действий и событий, которые могут

происойти в будущем с исследуемой системой. Такие альтернативные описания называются **сценариями**. Они создаются по принципу **"что случится, если ..."**.

Создание сценариев представляет собой творческую научную работу и относится к неформализуемым процедурам. Важными этапами создания сценариев являются [22]:

- **составление перечня факторов, влияющих на ход событий;**
- **выделение аспектов борьбы с такими факторами.**

Деловые игры представляют собой **имитационное моделирование** реальных ситуаций. В данном случае реальность заменяется некоторой моделью, а участники игры ведут себя так, будто они в реальности выполняют порученную им роль. Деловые игры используются не только для обучения, но и для экспериментального генерирования альтернатив, особенно в слабо формализованных ситуациях.

Резюме. Определение целей — важнейшая задача системного исследования. Количественной моделью качественной цели являются критерии, которые понимаются в широком смысле, а именно, как любой способ сравнения множества альтернатив. Генерирование (формирование) альтернатив является самым напряженным и творческим этапом системных исследований. При его выполнении действуют различные факторы, тормозящие творческую работу и способствующие ей. Для генерирования альтернатив используются разнообразные методы: мозговой штурм, синектика, разработка сценариев, деловые игры и т.д.

5.3. Оптимизация выбора

5.3.1. Схема оптимизации выбора

Оптимизация действия, объекта или его отдельной характеристики означает выбор из множества альтернатив в соответствии с принятыми критериями.

Понятие оптимальности, широко используемое при проектировании и эксплуатации технических объектов, сыграло важную роль в системных исследованиях. Оно применяется также в административной и общественной практике человека. Это понятие получило строгое и точное представление в математических теориях. Главная идея оптимальности — **найти наилучшее в заданных условиях**.

Нахождение оптимальных альтернатив (вариантов решения) особенно важно для оценки состояния современной техники и определения перспектив ее дальнейшего развития. В инженерной практике наиболее часто применяются следующие два направления оптимизации:

- получение желаемого эффекта при минимуме затрат;
- получение максимального эффекта при использовании заданных ограниченных ресурсов.

Чем шире область возможных альтернатив и чем удачнее выбраны критерии, тем больше вероятность абсолютного оптимума.

В действительности мы всегда определяем относительный оптимум, так как область возможных альтернатив всегда ограничена, а выбор критериев не бывает идеальным.

На рис. 5.03 показана формальная схема оптимизации. Согласно этой схеме параллельно осуществляются *поиск и осмысливание альтернативных решений* (генерирование альтернатив) и *выбор основ их оценки*. Далее по выбранным критериям из множества возможных альтернативных решений определяется *оптимальное решение*.

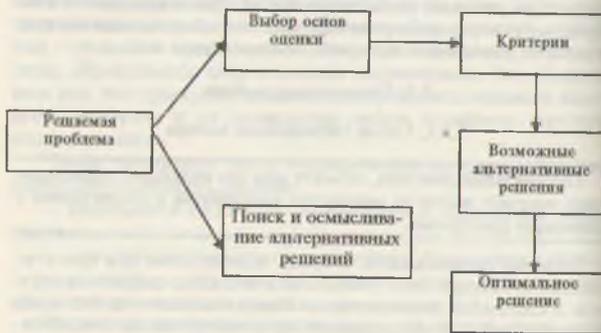


Рис. 5.03. Формальная схема оптимизации

Наряду с критериальным выбором могут использоваться *волевой и случайный выбор*.

Волевой выбор осуществляется тогда, когда отсутствует полный комплекс критериев. В этом случае появляется необходимость заполнения информационного пробела при *полном понимании риска*. Естественно, чем меньше информационный пробел, тем меньше риск. В этой связи возникает дилемма:

- заполнять ли информационный пробел за счет *интуиции и личных склонностей* лица, принимающего решение;
- уменьшать ли риск путем поиска *недостающих критериев*.

Случайный выбор имеет место при минимизации области выбора. Примером является выбор пути на распутии, когда нет дорожных указателей и признаков, которые позволили бы оценить вероятность правильного выбора пути.

5.3.2. Виды оптимизации

Прямая (непосредственная) оптимизация проводится при решении простых задач, когда используется *один критерий* для оценки выбора. На рис. 5.04 показан пример непосредственной оптимизации. Задач этой оптимизации можно записать в следующем виде:

$$y=f(x), \quad (5.06)$$

$$(y \rightarrow \min) \Rightarrow (x \rightarrow x_{opt}). \quad (5.07)$$

Другой вид непосредственной оптимизации, но с противоположными критериальными зависимостями, представлен на рис. 5.05. Эта оптимизация записывается в следующем виде:

$$K_1=f_1(x), \quad (5.08)$$

$$K_2=f_2(x), \quad (5.09)$$

$$(K_1 + K_2 \rightarrow \min) \Rightarrow (x \rightarrow x_{opt}). \quad (5.10)$$

Решение задачи оптимизации может существовать и в *многомерном пространстве*. Такой метод оптимизации основывается на *линейном программировании* [2,41].

Возможны случаи оптимизации с *ограничивающими критериями* без дополнительных условий выбора экстремальных значений. Рассмотрим случаи, в которых используются:

- *сходящиеся ограничивающие критерии*;
- *частично расходящиеся ограничивающие критерии*.

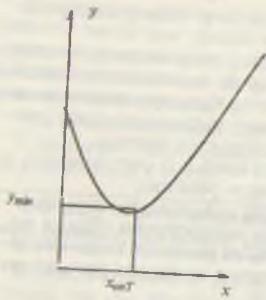


Рис. 5.04. Непосредственная оптимизация

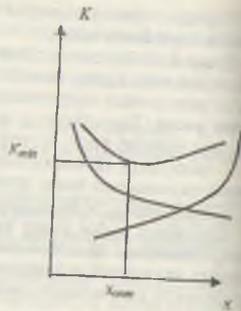


Рис. 5.05. Непосредственная оптимизация с противоположными критериальными зависимостями

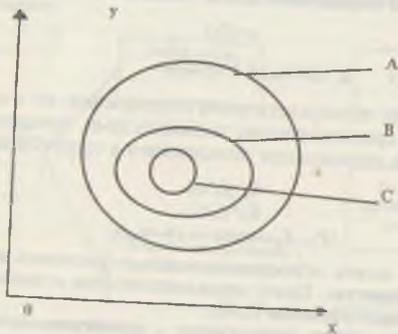


Рис. 5.06. Пример сходящихся критериев

Сходящиеся критерии постепенно исключают из возможного множества элементы, которые находятся вне области допустимых

элементов. Пример сходящихся критериев [7] показан на рис. 5.06. Здесь критерий более низкого уровня (критерий *A*) охватывает элементы множества, которые считаются допустимыми с позиций критерия более высокого уровня (критерий *B*), а также критерия *C*. Такие критерии можно сравнить с ситами с последовательно уменьшающимися ячейками.

Примером сходящихся ограничивающих критериев могут быть:

- критерий физических возможностей (*A* на рис. 5.06);
- критерий технических возможностей (*B*);
- экономические критерии (*C*).

Допустимые элементы являются пересечением множеств, определенных критериями.

На рис. 5.07 приведен пример [7] частично расходящихся критериев. В данном случае искомые элементы должны отвечать условию принадлежности к каждому множеству, а именно:

$$A \cap B \cap C \equiv X. \quad (5.11)$$

Если $X \neq \emptyset$, то существует оптимальное решение, соответствующее всем трем ограничивающим критериям.

В некоторых случаях полностью расходящихся критериев (когда отсутствует пересечение множеств, определенных всеми критериями) применяют компромиссный критерий. Для этого одному критерию отдается приоритет, а остальные изменяются так, чтобы имело место пересечение множеств, определенных новыми критериями.

Чем более удачно выбраны критерии, тем большей оказывается вероятность получения оптимального решения.

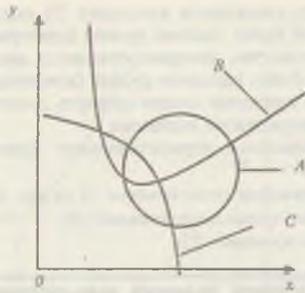


Рис. 5.07. Пример частично расходящихся критериев

На практике в ряде случаев применяется сложная оптимизация по комплексу критериев. Это имеет место тогда, когда выполняется не только оптимизация технического объекта в целом, но и частичная оптимизация его элементов. Подобная оптимизация применяется при многостадийном проектировании технического объекта (см. §3.1). В данном случае на каждой стадии проектирования из множества возможных альтернативных решений выбирается оптимальное решение по соответствующему критерию (или критериям), т.е. оптимизационные действия принимаются на каждой стадии проектирования. Таким образом, последующая стадия проектирования выполняется на базе ранее принятого оптимального решения.

Каждое решение какой-либо задачи должно быть оптимальным в соответствии со здравым смыслом. Однако для этого необходимо использовать соответствующие критерии.

В ряде случаев, а именно, когда от оптимизируемого фактора зависят другие действующие факторы, нужно поочередно изменять исследуемый фактор и оценивать результат. В данном случае оптимизация выполняется по итерационной процедуре, модель которой представлена на рис.5.08.

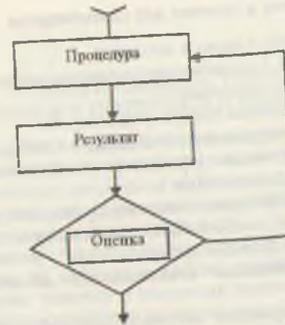


Рис. 5.08. Модель итерационной процедуры

Если оценка положительна, то оптимальное решение достигнуто и можно продолжать дальнейшие действия.

Если же оценка отрицательна, то информация возвращается для дальнейшей переработки. Возврат продолжается до тех пор, пока не будет достигнута положительная оценка.

Рассматривая понятие оптимизации, трудно всегда помнить [7], что полученный оптимум стоит ровно столько, сколько стоят критерии, на основе которых он получен.

Резюме. Понятие оптимизации означает выбор из множества альтернатив в соответствии с принятыми критериями. Чем шире область возможных альтернатив и чем удачнее выбраны критерии, тем больше вероятность абсолютного оптимума. В зависимости от решаемых задач и внешних условий на практике применяются различные виды оптимизации: прямая (непосредственная) оптимизация, оптимизация в многомерном пространстве и с ограничивающими критериями, сложная оптимизация, оптимизация по итерационной процедуре и др.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Что такое выбор в науке и технике?
2. Что относится к компонентам процесса выбора и каковы могут быть варианты их состояния?
3. Какие языки описания выбора существуют?
4. Что такое критериальный язык описания выбора?
5. Объясните три способа определения наилучшей альтернативы на критериальном языке выбора.
6. Что такое язык бинарных отношений описания выбора?
7. Объясните четыре способа выбора на языке бинарных отношений.
8. Что такое язык функций выбора?
9. С какими трудностями сталкиваются исследователи при выявлении целей?
10. Объясните содержание технократической и гуманистической систем ценностей.
11. Какие способы генерирования альтернатив Вы знаете?
12. Какие факторы влияют на генерирование альтернатив?
13. Объясните метод мозгового штурма.
14. Объясните метод синектики.
15. Объясните метод деловых игр.
16. Что такое оптимизация? Объясните схему оптимизации.
17. Объясните прямую (непосредственную) оптимизацию.
18. Объясните оптимизацию с ограничивающими критериями.
19. Объясните модель итерационной процедуры.

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

Абстракция — 1) мысленное отвлечение от ряда свойств предметов и отношений между ними; 2) отвлеченное понятие, образное в результате отвлечения в процессе познания от несущественных сторон рассматриваемого явления с целью выделения сущности, раскрывающих его сущность.

Автоматизация — использование технических средств, экономичных математических методов и систем управления без непосредственного участия человека в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов и информации.

Агрегат — любая выделенная совокупность от неструктурированной до высокоорганизованной системы.

Адекватный — равный, тождественный, вполне соответствующий.

Алгоритм — 1) система операций, применяемых по строго определенным правилам, которая после последовательного их выполнения приводит к решению поставленной задачи; 2) предписание, определяющее содержание и последовательность операций, переводящих исходные данные в искомый результат.

Алгоритмизация — составление алгоритма для проектируемого процесса, комплекса, объекта.

Альтернатива — необходимость выбора между взаимоисключающими возможностями.

Анализ — 1) метод научного исследования, состоящий в мысленном или фактическом разложении целого на составные части; 2) разбор, рассмотрение чего-либо.

Аналог — нечто, представляющее соответствие другому предмету, явлению или понятию.

Аналогичный — сходный, соответственный.

Артефакт — 1) искусственный материальный комплекс (например, техническое средство) вместе с признаками его действия; 2) биологические образования или процессы, возникающие иногда при исследовании биологического объекта вследствие воздействия на него самих условий исследования.

Биосфера — область распространения жизни на земле, состав, структура и энергетика которой определяются главным образом прошлой или современной деятельностью живых организмов.

Вход (системы) — 1) связь системы с окружающей средой, направленная от среды в систему, т.е. выражающая воздействие из среды на систему; 2) то, что преобразуется системой в выход.

Выход (системы) — 1) связь системы с окружающей средой, выражающая воздействие системы на среду и направленная от системы к среде; 2) продукт системы, то, во что преобразуется вход.

Выбор — 1) операция, входящая во всякую целенаправленную деятельность и состоящая в целевом сужении множества альтернатив; 2) принятие решения.

Гипотеза — научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее проверки на опыте и теоретического обоснования для того, чтобы стать достоверной научной теорией.

Граница системы — 1) поверхность в пространстве описания ситуации, разделяющая саму систему и окружающую ее среду; 2) пределы, до которых распространяется и в которых исполняется управляющая информация системы.

Граф — система точек, часть из которых соединены отрезками; одна из простейших математических моделей взаимодействующих систем.

Дедукция — логическое умозаключение от общих суждений к частным или другим общим выводам.

Декомпозиция — 1) операция разделения целого на части, блоки с сохранением признака подчиненности, принадлежности; 2) повторное или многократное такое разделение, в результате чего получаются древовидные иерархические структуры.

Идея — 1) мысль, общее понятие о предмете или явлении; продукт человеческого мышления, отражающего материальный мир; 2) определяющее понятие, лежащее в основе теоретической системы, логического построения; 3) мысль, замысел.

Интерпретность — 1) согласованность модели с окружающей ее культурной средой; принадлежность модели этой среде; 2) условие, необходимое для проявления, реализации модельных свойств в модели.

Иерархия — расположение частей или элементов целого в порядке от высшего к низшему.

Инвестиция — долгосрочное вложение капитала в какое-либо предприятие, дело.

Индукция — логическое умозаключение от частных, единичных случаев к общему выводу, от отдельных фактов к обобщениям.

Информация — 1) сообщение о чем-либо; 2) сведения, являющиеся объектом хранения, переработки и передачи.

Категория — 1) общее понятие, отражающее наиболее существенные свойства и отношения предметов, явлений объективного мира (материя, время, пространство, причинность, движение, качество, количество и т.д.); 2) разряд, группа предметов, явлений, лиц, объединенных общностью каких-либо признаков.

Кибернетика — наука об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в машинах, живых организмах и обществе.

Класс — совокупность, разряд, группа предметов или явлений, обладающих общими признаками.

Классификатор — систематический перечень каких-либо объектов, позволяющий находить каждому из них своё место и определенное обозначение.

Классифицирование — распределение тех или иных объектов по классам в зависимости от их общих признаков, фиксирующее закономерные связи между классами объектов в единой системе данной отрасли знаний.

Код — совокупность условий и правил образования сигнала, использование которых на передающем и приемном концах позволяет передавать и получать информацию с помощью сигнала.

Количество информации — числовая мера информации, содержащейся в одном случайном объекте о другом случайном объекте.

Комплекс — совокупность, сочетание предметов, действий, явлений или свойств, составляющих одно целое.

Конструкция — 1) строение, устройство, взаимное расположение частей какого-либо предмета, машины, прибора, сооружения и т. п., определяющее его назначение; 2) сооружение или его часть, характеризующиеся каким-либо признаком.

Концепция — система взглядов, то или иное понимание явлений, процессов.

Конъюнктура — 1) совокупность условий в их взаимосвязи, сложившаяся обстановка, положение вещей в какой-либо области; 2) совокупность признаков, характеризующих текущее состояние экономики в определенный период.

Критерий — признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо; мерило.

Ликвидация — 1) прекращение деятельности (предприятия, учреждения и т.п.); 2) уничтожение кого-либо, чего-либо.

Машина — механизм или сочетание механизмов, осуществляющие определенные целесообразные движения для преобразования энергии, изменения формы, свойств, состояния или положения предмета труда, сбора, передачи, хранения, обработки и использования информации.

Метод — 1) способ познания, исследования явлений природы и общественной жизни; 2) прием, способ или образ действия.

Методика — совокупность методов, приемов целесообразности проведения какой-либо работы.

Методология — 1) учение о научном методе познания; 2) совокупность методов, применяемых в какой-либо науке.

Механизация — полная или частичная замена физического труда человека работой машин, механизмов и приспособлений.

Модель — 1) образец какого-либо изделия для серийного производства; 2) воспроизведение предмета в уменьшенном виде; 3) схема, изображение или описание какого-либо явления или процесса в природе и обществе.

Модель абстрактная — идеальная конструкция; модель, построенная средствами мышления, сознания.

Модель динамическая — модель, отображающая процессы, происходящие в системе со временем; в частности, модели функционирования и развития.

Модель знаковая — реальная модель, имеющая абстрактное содержание; модель, условно подобная оригиналу и предназначенная для непосредственного использования человеком.

Модель интегральная — модель, согласованная с окружающей культурной средой, входящая в нее не как чуждый элемент, а как ее естественная часть.

Модель математическая — абстрактная или знаковая модель, построенная средствами математики (например, в виде систем уравнений, графа и т.д.).

Модель реальная — модель, построенная из реальных объектов; подобие реальной модели и оригинала может быть прямым, косвенным и условным.

Модель статическая — модель, в которой отсутствует временной параметр.

Модель функциональная — модель, описывающая процессы, которые характеризуют систему как часть более общей, охватывающей ее системы.

Моделирование — исследование объектов познания на их моделях; построение моделей реально существующих предметов и явлений.

Мозговой штурм — метод, предназначенный для неформального коллективного генерирования возможно большего числа альтернатив; основные идеи этого метода: а) полное запрещение критики на стадии генерирования; б) поощрение и провоцирование ассоциативного мышления на всех стадиях; в) на стадии оценки цель состоит не в отбрасывании "плохой" альтернативы, а в поиске рационального зерна в ней.

Наблюдение — метод познания, при котором объект изучают без вмешательства в него.

Надежность — совокупность свойств изделия, определяющих степень его пригодности для использования по назначению и связанных с возможностью появления неисправностей при его эксплуатации.

Наука — сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности.

Нормализация — 1) установление нормы, образца; 2) приведение к норме, к нормальному состоянию.

Объект — 1) существующий вне нас и независимо от нашего сознания внешний мир, являющийся предметом познания, практического воздействия субъекта; 2) предмет, явление, на который направлена какая-либо деятельность.

Объективный — существующий вне и независимо от сознания.

Окружающая среда — то, что находится вне границ системы и взаимодействует с нею.

Оптимальный — наиболее благоприятный, наилучший.

Оптимизация — нахождение наибольшего или наименьшего значения какой-либо функции или выбор наилучшего варианта из множества возможных.

Принцип — 1) основное, исходное положение какой-либо теории, учения и т.д.; руководящая идея, основное правило деятельности; 2) основа устройства, действия какого-либо механизма, прибора, установки.

Принятие решения — целевой выбор на множестве альтернатив.

Проблемная ситуация — ситуация, когда неудовлетворенность существующего положения осознана, но не ясно, что следует сделать для его изменения.

Продукт — вещественный или нематериальный результат человеческого труда.

Проект — 1) технические документы-чертежи, расчеты, макеты вновь создаваемых зданий, сооружений, машин, приборов и т.п.; 2) план, замысел.

Процесс — 1) ход какого-либо явления, последовательная смена состояний, стадий развития и т.д.; 2) совокупность последовательных действий для достижения какого-либо результата.

Ранг — 1) номер некоторого объекта в упорядоченном по некоторому признаку ряду объектов; 2) элемент порядковой (ранговой) шкалы.

Рациональный — разумно обоснованный, целесообразный.

Регуляция — многократное возвращение потока газов, жидкостей или твердых тел в установку, аппарат с целью регулирования производственного процесса, улучшения использования сырья, утилизации отходов и т.п.

Синтез — метод научного исследования какого-либо предмета, явления, состоящий в познании его как единого целого, в единстве и взаимной связи его частей; соединение, обобщение.

Система — 1) множество закономерно связанных друг с другом элементов (предметов, явлений, взглядов, знаний и т.д.); 2) порядок, обусловленный плановым, правильным расположением частей в определенной связи, строгой последовательностью действий.

Система естественная — система, возникшая в природе в результате естественных процессов.

Система искусственная — система, созданная человеком как средство достижения поставленной цели.

Система сложная — система, модель которой, используемая для управления системой, не адекватна заданной цели.

Системность — 1) обладание всеми признаками системы; 2) всеобщее свойство материи, форма ее существования, а следовательно, неотъемлемое свойство человеческой практики, включая мышление.

Системный анализ — система методов исследования или проектирования сложных систем, поиска, планирования и реализации изменений, предназначенных для ликвидации проблем.

Систематический — 1) построенный по определенному плану, образующий какую-либо систему; 2) строго последовательный, стройный; 3) постоянно повторяющийся.

Системное проектирование — проектирование части целого с точки зрения целого.

Системный подход — метод анализа артефактов в процессе проектирования с системных позиций.

Системотехника — научно-техническая дисциплина, изучающая проблемы анализа и синтеза сложных систем.

Совокупность — множество элементов, сгруппированных с учетом поставленной цели.

Структура — взаиморасположение и связь составных частей чего-либо, строение.

Субъект — 1) человек, познающий внешний мир (объект) и воздействующий на него в своей практической деятельности; 2) носитель прав и обязанностей (физическое или юридическое лицо).

Субъективный — 1) свойственный только данному лицу, субъекту, личный; 2) односторонний, лишенный объективности; пристрастный, предвзятый.

Схема — 1) чертеж, изображающий систему, устройство или взаиморасположение, связь частей чего-либо; 2) изображение или описание в общих, основных чертах; предварительный набросок, наметка, план; 3) абстрактное, упрощенное изображение чего-либо, общая готовая формула.

Таксономия — теория классификации и систематизации сложноорганизованных областей действительности, имеющих обычно иерархическое строение.

Теория — 1) обобщение опыта, общественной практики, отражающее объективные закономерности развития природы и общества; 2) совокупность обобщенных положений, образующих какую-либо науку или раздел ее.

Термин — слово или сочетание слов, точно обозначающее определенное понятие, применяемое в науке, технике, искусстве.

Терминология — совокупность терминов, употребляемых в какой-либо области науки, техники, искусства и т.д.

Технология — 1) совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката в процессе производства; 2) наука о способах воздействия на сырьё, материалы или полуфабрикаты соответствующими орудиями производства.

Техносфера — всевозможные артефакты (технические средства), воздействующие на человека в его социальной и биологической сферах.

Тип — образец, модель для группы предметов, форма чего-либо.

Типизация — отбор или разработка типовых конструкций или производственных процессов на основе общих для ряда изделий или процессов технических характеристик.

Унификация — приведение чего-либо к единой системе, форме, к единообразию.

Фактор — движущая сила, причина какого-либо процесса, явления; существенное обстоятельство в каком-либо процессе, явлении.

Характеристика — описание, определение отличительных свойств, качеств, черт кого-либо, чего-либо.

Цель — 1) образ желаемого будущего (субъективная цель); 2) будущее реальное состояние (объективная цель).

Эвристика — 1) система обучения путем наводящих вопросов; 2) совокупность логических приемов и методических правил теоретического исследования и отыскания истины.

Экология — раздел биологии, изучающий взаимоотношения животных, растений, микроорганизмов между собой и окружающей средой.

Эксперимент — научно поставленный опыт, наблюдение исследуемого явления в точно учитываемых условиях, позволяющих следить за ходом явления и многократно воспроизводить его при повторении этих условий.

Экспертные методы — методы системного анализа, в которых для выполнения тех или иных неформализуемых операций используются знания, опыт, интуиция, изобретательность, интеллект экспертов, специалистов в нужной области.

Элемент — составная часть чего-либо.

Эмпирический — основанный на опыте.

Эмерджентность — 1) особенность систем, состоящая в том, что свойство системы не сводится к совокупности свойств частей, из которых она состоит и не выводится из них; 2) внутренняя целостность систем.

Энергия — общая мера различных видов движения и взаимодействия; главные формы энергии: механическая, тепловая, электромагнитная, химическая, ядерная, гравитационная.

Энтропия — одна из величин, характеризующих тепловое состояние тела или системы тел.

Эргономика — научная дисциплина, изучающая трудовые процессы с целью создания оптимальных условий труда, что способствует увеличению его производительности, а также обеспечивает необходимые удобства и сохраняет силы, здоровье и работоспособность человека.

Эрудиция — глубокие познания в какой-либо области знания или во многих областях; начитанность.

Эффект — действие, результат чего-либо.

Эффективный — дающий определенный эффект.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валуев С. А., Волнова В. Н., Градов Л. П. и др. Системный анализ в экономике и организации производства. — Л.: Политехника, 1991.
2. Венгцель Е. С. Исследование операций. — М.: Знание, 1976.
3. Гуд Г. Х., Макол Р. Э. Системотехника. Введение в проектирование больших систем. — М.: Сов. радио, 1969.
4. Гуд Г. Х., Макол Р. Э. Системотехника. Введение в проектирование больших систем. — М.: Сов. радио, 1962.
5. Дегтярев Ю. И. Исследование операций. — М.: Высшая школа, 1986.
6. Джонс Дж. К. Методы проектирования. — М.: Мир, 1986.
7. Дитрих Я. Проектирование и конструирование. Системный подход. — М.: Мир, 1981.
8. Закревский А. Д. Логика распознавания. — Минск: Наука и техника, 1988.
9. Зарипов Р. Х. Машинный поиск вариантов при моделировании творческого процесса. — М.: Наука, 1983.
10. Калашников В. В. Сложные системы и методы их анализа. — М.: Знание, 1980.
11. Леверов В. Д. Конфликтующие структуры. — М.: Сов. Радио, 1973.
12. Месрович Г. А. Эффект больших систем. — М.: Знание, 1985.
13. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа. — М.: Наука, 1981.
14. Мороз А. И. Курс теории систем. — М.: Высшая школа, 1987.
15. Мюллер И. Эвристические методы в инженерных разработках. — М.: Радио и связь, 1984.
16. Нечипоренко В. И. Структурный анализ систем. — М.: Сов. радио, 1977.

17. Орло О. Теория графов. Перев. с англ. — М.: Наука, 1980.
18. Перегудов Л. В. Основы теории синтеза структуры компонентов агрегатных станков. Дисс. на соиск. ученой степени докт. техн. наук. — Ташкент, 1989.
19. Перегудов Л. В., Аликулов Д. Е. Методология научного творчества. Учебное пособие. — Ташкент, 2000.
20. Перегудов Ф. И. и др. Основы системного подхода. — Томск: ТГУ, 1976.
21. Перегудов Ф. И. Основы системного проектирования АСУ организационными комплексами. — Томск: ТГУ, 1984.
22. Перегудов Ф. И., Тарасенко Ф. П. Введение в системный анализ. — М.: Высшая школа, 1989.
23. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. — М.: Машиностроение, 1988.
24. Поспелов Д. А. Ситуационное управление. Теория и практика. — М.: Наука, 1986.
25. Пригожин Н., Стенгерс Н. Порядок из хаоса. — М.: Прогресс, 1986.
26. Проников А.С. Надежность машин. — М.: Машиностроение, 1978.
27. Растригин Л. А. Кибернетика и познание. — Рига: Зинатне, 1978.
28. Сиденко В. М., Грушко Н. М. Основы научных исследований. — Харьков: "Вища школа", 1977.
29. Сипачев Н.В. Системный анализ в нефтегазовом деле. — Ташкент: ТГТУ, 1999.
30. Словарь иностранных слов. — М.: "Русский язык", 1988.
31. Соложников Р. А. и др. Основы технической кибернетики. — М.: Высшая школа, 1970.
32. Справочник по инженерной психологии. Под ред. Б.Ф. Ломова. — М.: Машиностроение, 1982.
33. Тьюки Дж. Анализ результатов наблюдений. — М.: Мир, 1981.
34. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. — М.: Мысль, 1978.
35. Хагер Н. Этапы формирования моделей. — В сб.: Эксперимент. Модель. Теория. — М. — Берлин, Наука, 1982.
36. Холл А. Опыт методологии для системотехники. — М.: Сов. радио, 1975.
37. Хрестоматия по инженерной психологии. Сост.: Б. А. Душков, Б.Ф. Ломов, Б. А. Смирнов. Под ред. Б. А. Душкова. — М.: Высшая школа, 1991.
38. Человеческий фактор. В 6-ти томах. Т.1. Эргономика — комплексная научно-техническая дисциплина. Перев. с англ. Ж. Кристенсен, Д. Мейстер, П. Фоули и др. — М.: Мир, 1991.
39. Человеческий фактор. В 6-ти томах. Т.4. Эргономическое проектирование деятельности и систем. Перев. с англ. Дж. О'Брайен, Х. Ван Котт, Дж. Векер и др. — М.: Мир, 1991.
40. Чернов Л.Б. Основы методологии проектирования машин. — М.: Машиностроение, 1978.
41. Черчмен У., Ахофф Р., Арноф Л. Введение в исследование операций. — М.: Наука, 1968.
42. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем — искусство и наука. — М.: Мир, 1978.
43. Ackoff R.L. A Theory of Practice in the Social Systems Sciences. Paper to an International Roundtable, IASA, Laxenburg, Austria, 6-8, Nov., 1986.
44. Ackoff R.L. The mismatch between educational systems and requirements for successful management.— Wharton Alumni Magazine, Spring, 1986.
45. Meister D. Human factors in reliability, Section 12 in W.G. Ireson, ed., Reliability handbook, New York: Mc Graw-Hill, 1966.
46. Rivett P. Perfection of Means. Confusion of Goals. Paper to IASA Roundtable, 1986.
47. Swain A.D., Guttman H. E. Handbook of human reliability analysis with emphasis on nuclear power plant application. Washington, DC: U.S. Nuclear Regulatory Commission, 1983.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ОСНОВЫ МЕТОДОЛОГИИ СИСТЕМНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
1.1. Системность и основные понятия.....	5
1.2. Классификация систем.....	8
1.3. Модели систем.....	13
1.4. Границы систем.....	18
ГЛАВА 2. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ	
2.1. Анализ и синтез в системных исследованиях.....	22
2.2. Модели систем как основа декомпозиции. Алгоритм декомпозиции.....	23
2.3. Агрегатирование и эмерджентность системы.....	29
2.4. Артефакт в системном проектировании.....	33
ГЛАВА 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА	
3.1. Принципы и аспекты проектирования.....	39
3.1.1. Уровни и этапы проектирования.....	39
3.1.2. Аспекты проектирования.....	43
3.2. Принципы конструкции технических объектов.....	46
3.2.1. Общие положения.....	46
3.2.2. Принцип оптимального нагружения.....	46
3.2.3. Принцип оптимального материала.....	48
3.2.4. Принцип оптимальной стабильности.....	54
3.2.5. Принцип оптимальных отношений взаимосвязанных величин.....	57
3.3. Система требований производства, эксплуатации и ликвидации к конструкции технических объектов.....	60
3.3.1. Структурная схема системы требований.....	60
3.3.2. Взаимосвязи между основными требованиями производства.....	61
3.3.3. Взаимосвязи между основными требованиями эксплуатации.....	64
3.3.4. Взаимосвязь ликвидации технического объекта с его созданием.....	67

ГЛАВА 4. АНТРОПОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

4.1. Человеко-машинные системы.....	70
4.1.1. Структурная схема человека-машинных систем.....	70
4.1.2. Классификация человеко-машинных систем.....	72
4.2. Инженерно-психологические основы проектирования человеко-машинных систем.....	76
4.2.1. Человек как компонент системы "человек-машина".....	76
4.2.2. Учет инженерно-психологических факторов на этапах системного проектирования.....	79
4.2.3. Единый подход к выбору параметров человеко-машинной системы.....	81
4.3. Инженерно-психологическая оценка человеко-машинной системы.....	83
4.3.1. Общие понятия об оценке.....	83
4.3.2. Оценка надежности человеко-машинных систем.....	84

ГЛАВА 5. ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ (ВЫБОР)

5.1. Основы выбора.....	89
5.1.1. Многообразие задач выбора.....	89
5.1.2. Описание выбора.....	91
5.2. Выявление целей и генерирование альтернатив.....	94
5.2.1. Выявление целей и формирование критериев.....	94
5.2.2. Генерирование альтернатив.....	96
5.3. Оптимизация выбора.....	99
5.3.1. Схема оптимизация выбора.....	99
5.3.2. Виды оптимизации.....	101
Краткий словарь терминов системного подхода в науке и технике	107
Список литературы	115

МИНИСТЕРСТВО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

КУВАСАЙСКИЙ УЧЕБНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЦЕНТР ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Б. Касымов, А.А. Абдулкасанов

**“ Основы медицинских знаний и
Гражданская защита”**
(ЛЕКЦИИ)



Кувасай - 2000 г

61
K-28

МИНИСТЕРСТВО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

КУВАСАЙСКИЙ УЧЕБНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЦЕНТР ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Б. Касымов, А.А. Абдулкасанов

**“ Основы медицинских знаний и
Гражданская защита ”**
(ЛЕКЦИИ)



Кувасай - 2000 г.

БИБЛИОТЕКА
Бух. ТИИ и ЛП
№ 43455

**"ОСНОВЫ МЕДИЦИНСКИХ ЗНАНИЙ И
ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА"**

Б. Касымов - Генерал-майор, доктор юридических наук
А.А. Абдулкасанов - кандидат медицинских наук, доцент

Рекомендовано Ученым советом КУНПЦП в качестве учебного пособия для студентов вузов.

Пособие написано на основании постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан от 28 августа 1995 г. №344, №558 от 23 декабря 1997 г. и Постановления Олий Мажлиса Республики Узбекистан от 27 августа 1997 г. №466-1 "О национальной программе повышения правовой культуры в обществе".

Рецензенты: Начальник управления по чрезвычайным ситуациям Ферганской области, полковник Ш. Ахмедов,
М. Мамазулинов, У. Нишанов

Часть первая

**Вводное занятие по курсу:
" Основы медицинских знаний и гражданской
защиты"**

Массовость потерь от современных средств поражений среди гражданского населения и задачи медицинской службы чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

Роль медицинских систем и учителей в профилактике травматизма и заболеваний среди детей и взрослого населения, их медико-гигиеническом воспитании и утверждении здорового образа жизни, оказании им медицинской помощи и обеспечения ухода. Значение изучения основ медицинских знаний и охраны здоровья детей в формировании личности учителя. Порядок изучения в вузе основ медицинских знаний и охраны здоровья детей.

Студенткам, сдавшим выпускной экзамен, выдается свидетельство установленного образца или постановка их на воинский учет. Студентам юношам, сдавшим выпускной экзамен, свидетельство не выдается, а сведения о полученной военно-учетной специальности сообщаются в соответствующий военкомат для записи в личные дела.

Общий расчет объема работы студентов по разделам и видам занятий (в часах)

№ №	Раздел первой части	Объем работы с преподавателем			
		всего	лекции	прак. занятия	клиническая практика
	Вводное занятие	2	2		
1	Защита населения в условиях чрезвычайных ситуаций	16	5	11	
2	Анатомно-физиологические основы медицинской помощи	20	8	12	-
3	Лекарствоведение	12	7	5	-
4	Общий уход за больными	18	2	16	12
5	Домедицинская помощь при заболеваниях и отравлениях	32	18	14	8
6	Инфекционные болезни Детские инфекции	22	17	5	4
7	Медицинская помощь при травмах	62	24	38	16
8	Охрана материнства и детства	28	10	16	-
	ИТОГО:	210	93	117	40

Раздел I
Защита населения в условиях чрезвычайной ситуации

Гражданская защита и ее задачи

Гражданская защита (ГЗ) - составная часть системы общегосударственных оборонных мероприятий, проводимых в мирное и военное время в целях защиты населения и народного хозяйства страны от оружия массового поражения и других средств нападения, а также ведения спасательных и восстановительных работ в очагах поражения и районах стихийных бедствий, в районах чрезвычайных происшествий. В современной жизни только одних усилий Вооруженных Сил недостаточно для решения всех оборонных задач. Если вина возникнет, то она может принять ожесточенный характер с применением всего арсенала средств вооруженной борьбы. В ходе такой войны противник будет стремиться наносить удары не только по войскам, но и по объектам и городам, находящимся в глубоком тылу. Разумеется, в век научно-технической революции создаются не только разрушительные силы войны, но и досрочно эффективные средства защиты. Подготовка тыловых объектов (промышленных предприятий населенных пунктов), а также населения страны к защите от оружия массового поражения и призвана осуществлять ГЗ.

В современной войне, помимо обычных видов оружия, можно ожидать применения противниками ядерного оружия (ЯО), отравляющих веществ (ОВ) и биологического оружия (БО).

1 Ядерное оружие (ЯО), являясь наиболее мощным средством поражения, приводит к массовым потерям. Примером служат атомные взрывы в японских городах Хиросима и Нагасаки (1945 г.). ЯО обладает несколькими поражающими факторами: ударной волной, световым излучением, проникающей радиацией и радиоактивным загрязнением местности, которые и определяют характер поражения населения и структуру санитарных потерь.

Применение ЯО сопровождается разрушениями и повреждениями зданий и сооружений на больших пространствах. Соответственно степени разрушений зданий и сооружений ядерный очаг делит

на зоны полных, сильных и слабых разрушений. Объем разрушений зависит от избыточного давления, возникающего по фронту ударной волны (измеряется в килограммах на квадратный сантиметр). В зоне полных разрушений (избыточное давление ударной волны свыше 1 кг/см²) здания разрушаются полностью, отмечаются сплошные завалы, массовые пожары; в центральной части зоны разрушаются убежища, подземные коммуникально-энергетические сети; по внешней границе зоны может сохраниться часть убежищ. Зона сильных разрушений (избыточное давление ударной волны от 0,3 до 1 кг/см²) характеризуется сильным разрушением зданий и сооружений, повреждением коммуникально-энергетических сетей, массовыми пожарами и местными завалами. Большинство убежищ сохраняются. В зоне слабых разрушений (избыточное давление ударной волны от 0,1 до 0,3 кг/см²) отмечаются средние и слабые разрушения, пожары; убежища и большинство укрытий сохраняются. Площадь ядерного очага поражения зависит от вида и мощности ядерного взрыва. Так, площадь очага поражения ядерного взрыва мощностью в 20 мегатонн может составить 3000 км², а радиус разрушения зданий - до 30 км. При менее мощном взрыве площадь очага поражения соответственно уменьшается.

Ударная волна при воздействии на человека, помимо общей контузии, вызывает различные открытые и главным образом закрытые повреждения. Открытые травмы возникают от воздействия вторичных снарядов - осколков стекла, кирпича, обломков дерева и т.п., несущихся с огромной скоростью, силой взрывной волны. Закрытые травмы могут возникать в результате кратковременного непосредственного воздействия на тело человека одностороннего давления ударной волны, а также при обвалах зданий, оборонительных сооружений и других укрытий. Световое излучение, возникающее при взрыве ядерных боеприпасов, вызывает очаги различной степени и поражение глаз. Ожоги могут возникать и от воздействия раскаленного воздуха, несущегося с ударной волной, а также при пожарах, вызванных мощным световым излучением. Ядерный взрыв сопровождается атомным распадом, который создает поток ионизирующего излучения в виде гамма-лучей, нейтронов, получивших название "проникающей радиация", а также α и β частиц. При поражении проникающей радиацией в тканях и органах человека возникают тяжелые патологи-

ческие сдвиги, приводящие к развитию острой лучевой болезни.

Радиоактивное загрязнение - четвертый поражающий фактор ядерного взрыва - вызывается выпадением радиоактивного вещества (РВ), возникающего при взрыве, а также воздействием потока нейтронов на грунт в районе взрыва, вследствие чего возникает так называемая индуцированная радиоактивность химических элементов грунта. Поражение РВ возникает при нахождении людей на загрязненной местности. При этом тяжесть лучевого поражения зависит от уровня загрязнения местности и длительности пребывания человека на ней. Лица, находящиеся в зоне взрыва, могут получить одновременно поражения от несколько поражающих факторов (комбинированных). В то же время количество поражающих факторов, воздействующих на человека, зависит от степени его укрытия, расстояния от эпицентра взрыва, его мощности и др.

2. Отравляющие вещества (ОВ) впервые были применены Германией в войну 1914-1918 гг. Международная Женевская конвенция 1925 г., в которой присоединилось свыше 60 государств, признала химическое оружие запрещенным средством вооруженной борьбы. Тем не менее некоторые капиталистические государства отказались признать эту конвенцию, и в армиях этих империалистических государств ОВ вошли в арсенал средств массового поражения людей. Они последовательно проводят активную борьбу за запрещение химического оружия.

ОВ могут быть применены посредством бомб, снарядов, мин, ракет и непосредственной поливки с самолетов.

Наличие ОВ с различными поражающими свойствами, а также возможность сочетанного их применения может обусловить поражение кожных покровов, глаз, дыхательных путей и легких, желудочно-кишечного тракта, паренхиматозных органов, центральной и периферической нервной системы. К клиническому оружию относят и зажигательные смеси, в состав которых входят химические вещества, способные при горении создавать высокие температуры. Зажигательные смеси были впервые применены в первую мировую войну, постоянно совершенствовались и широко применялись в последующих войнах. В частности, американские войска их применяли при нападении в войне в Корее и Вьетнаме. Зажигательные смеси вызывают ожоги различной степени тяжести.

При применении противником ОВ в различных агрегатных сос-

тостояниях (капельно-жидком, в виде аэрозоля-тумана, пара, дыма) заражению подвергаются люди и животные, а также значительная территория. Размеры и характер очага химического заражения зависят от типа ОВ, способов их применения, метеорологических условий и других факторов.

Стойкие ОВ длительное время сохраняют на зараженной территории поражающее действие. Территория, зараженная стойкими ОВ (иприт, зарин и др.), представляет собой зону заражения, где ОВ проникают в негерметически закрытые помещения в концентрациях, вызывающих поражения людей. Сухая, прохладная, безветренная погода наиболее благоприятна для применения ОВ. В зимнее время при низкой температуре ОВ оказывают поражающее действие в течение более длительного времени, дождь, влага, туман способствуют более быстрому разрушению ОВ. Длительность сохранения поражающих свойств ОВ зависит также от характера грунта, его покрытия, плотности застройки и т.п. С твердого грунта ОВ испаряются быстрее; в мягкий грунт капельно-жидкие ОВ проникают на большую глубину. Особенно долго ОВ задерживаются в лощинах, а также на местности, покрытой растительностью или плотной застройкой.

3. Биологическое оружие (БО) является наиболее коварным, осужденным всем прогрессивным человечеством. В качестве БО противником могут применяться различные средства (бактерии, вирусы, риккетсии, грибки, токсины). Площадь очага заражения БО зависит от вида и рецептуры применяемого БО, способов применения, метеорологических условий. При применении аэрозолей жидких или сухих рецептур заражаются большие площади и практически все незащищенные люди, а также предметы, находящиеся в этой зоне. Основным специфическим свойством БО является способность длительно сохраняться во внешней среде и вызывать массовые эпидемические очаги инфекционных заболеваний. Кроме того, существуют большие трудности с обнаружением БО, а также опасность заражения личного состава формирований при выполнении спасательных работ в очаге.

Наличие на вооружении армий империалистических государств ядерного, химического и биологического оружия значительно увеличило угрозу поражения промышленных центров и крупных городов в глубине территории страны. Известно, что во многих промышленно развитых странах в крупных городах проживает большинство населения и сосредоточена основная масса промышленных предприятий.

Следовательно, война с применением оружия массового поражения может сопровождаться большими людскими потерями в войсках и среди гражданского населения. Известно, что из 10 млн. погибших в первую мировую войну только 5% пришлось на долю гражданского населения. Во второй мировой войне из 55 млн. пострадавших 48% составило гражданское население.

Медико-тактическая характеристика очагов поражения и организация медицинской помощи пораженным

Основными задачами ГЗ в нашей стране - Республике Узбекистан являются: обеспечение защиты населения от оружия массового поражения, создание устойчивости работы народного хозяйства в любое время, ликвидация последствий применения противником оружия массового поражения.

При организации защиты от оружия массового поражения важное место имеет строительство защитных сооружений, обеспечение населения средствами защиты, организация эвакуации населения из крупных городов в загородную зону, проведение мероприятий по расщеплению рабочих и служащих, а также обучения всего населения по ГЗ. Устойчивость работы народного хозяйства достигается путем проведения организационных и специальных инженерно-технических мероприятий на объектах отраслей народного хозяйства, создании запасов сырья и оборудования, накопления необходимых средств и материалов для эффективного проведения восстановительных работ. Важное значение приобретает организация управления объектами, отраслями народного хозяйства и всем хозяйством в целом. Успешное выполнение мероприятий по ликвидации последствий применения оружия массового поражения достигается созданием еще в мирное время сил ГЗ, четкой организацией спасательных и неотложных санитарно-восстановительных работ, оказанием медицинской помощи пострадавшему населению.

ГЗ в нашей стране строится и организуется по территориально-производственному принципу. Общее руководство ГЗ осуществляет кабинет Министров Республики Узбекистан, непосредственное - Ми-

нистерство обороны республики. Повседневно ГЗ руководит начальник ГЗ Узбекистана, при котором имеются штаб и соответствующие службы.

Медицинская служба ГЗ (МС ГЗ) организуется на военное время с целью охраны здоровья населения, оказания медицинской помощи пострадавшим и их последующего лечения. Она создается на базе существующих в мирное время органов и учреждений здравоохранения и возглавляется министром здравоохранения, а также в областях, городах и районах - соответствующими руководителями органов здравоохранения.

Организационное построение МС ГЗ и порядок работы медицинских формирований и учреждений определяются прежде всего тактической и медицинской обстановкой в очагах массового поражения количеством и тяжестью санитарных потерь, их характером и структурой, уровнем радиоактивного заражения местности, на которой должны осуществляться спасательные работы; наличием очагов пожаров, разрушенных зданий, завалов, что затрудняет розыск и извлечение пострадавших и оказание им медицинской помощи неблагоприятными санитарно-гигиеническими условиями, что может привести к возникновению и распространению инфекционных заболеваний. Перед ними ставятся задачи в кратчайшие сроки оказать пострадавшим медицинскую помощь в очаге массового поражения, осуществить их эвакуацию в загородную зону для оказания помощи и дальнейшего лечения. В этих целях в составе МС ГЗ создается ряд специальных подвижных формирований: санитарные дружины (СД), отряды СД (ОСД), отряды первой медицинской помощи (ОПМ), отряды специализированной медицинской помощи (ОСМП), подвижные противозидемические отряды (ППЗОП) и некоторые другие.

В системе МСГЗ предусматривается широкое использование больниц, поликлиник, диспансеров, санитарных эпидемических станций, станций переливания крови и др. Многие из этих учреждений получают несколько отличные от обычных функции, подчиненные целям МСГЗ. В первую очередь это относится к лечебным учреждениям эвакуируемым в загородную зону. В этих условиях особая роль принадлежит МСГЗ сельских районов, основными задачами которых является медицинское обеспечение эвакуированного из городов населения, оказания медицинской помощи пострадавшим в очагах массового поражения, развертывание больниц МСГЗ для госпитализации

и лечения пораженных, предупреждения возникновения, распространения, а также ликвидация вспышек инфекционных заболеваний на территории района.

1 МСГЗ в условиях ядерного удара сельских районов, основными задачами которых являются медицинское обеспечение эвакуированного из городов населения, оказание медицинской помощи пострадавшим в очагах массового поражения, развертывание больниц МСГЗ для госпитализации и лечения пораженных, предупреждения возникновения, распространения, а также ликвидация вспышек инфекционных заболеваний на территории района. МСГЗ в условиях ядерного удара строит свою работу в тесном взаимодействии со спасательными отрядами, включающими в свой состав инженерно-технический персонал, специальные технические средства, предназначенные для розыска, извлечения из завалов и разрушенных зданий живых здоровых, так и пораженных людей и выноса раненых за пределы очага.

Старшие начальники ГЗ в районах и на объектах спасательных работ информируют начальников медицинских формирований об обстановке в очаге ядерного поражения: о границах и уровнях заражения, путях обхода и преодоления зараженных участков, местах возможных (массовых) пожаров, характере разрушений зданий, состоянии защитных сооружений, местах нахождения пораженных и условиях для их спасения. В соответствии с обстановкой медицинскими начальниками ставятся конкретные задачи перед каждым медицинским формированием:

СД оказывают первую медицинскую помощь пораженным на месте поражения, сосредотачивают их во временные пункты сбора пораженных и организуют, используя преимущественно силы и средства спасательных отрядов, вынос и эвакуацию пораженных за пределы очага. Первая медицинская помощь, осуществляемая дружинами, включает наложение повязок на раневые и ожоговые поверхности. Временную остановку кровотечений, их мобилизацию с помощью подручных средств, антибиотиков и другие простейшие мероприятия. При значительном расстоянии от места выноса пораженных до пунктов их погрузки на специально организуемых постах санитарного транспорта (ПСТ) вынос пораженных производится так называемым ветафетным способом, при котором носилочные звенья представляются с известными интервалами, не превышающими 15-20

мин. движения, так называемыми поставками пораженных на носилках передается от подставки к подставке. Санитарный транспорт ПСТ доставляет пораженных в ОПМ, которые развертываются у внешних границ очага, где оказывается первая врачебная помощь включающая и предупреждение наиболее грозных осложнений в целях обеспечения безопасности доставки пострадавших в больничную базу (ББ). В ББ, которые создаются в загородной зоне, осуществляется оказание квалифицированной и специализированной медицинской помощи, госпитализация и лечение пораженных в профилированных и отдельных многопрофильных больницах до исхода заболевания.

ОПМ - подвижное медицинское формирование, создаваемое лечебно-профилактическими учреждениями, учебными и научно-исследовательскими медицинскими институтами, имеет задачи руководить медицинскими формированиями, работающими в очаге, и производит прием пораженных, их регистрацию, медицинскую сортировку, оказание первой врачебной помощи, в т.ч. неотложной по жизненным показаниям, временную госпитализацию нетранспортабельных пораженных. Первая врачебная помощь подлежащим эвакуации в загородную зону ограничивается остановкой кровотечения, противошоковой терапией, профилактикой раневых инфекций и рядом других неотложных врачебных мероприятий.

ББ развертывается за пределами очага массового поражения, в сельской местности (включая райцентры). В ее состав входят больницы МСГЗ. Совокупность этих больниц, предназначенных для госпитализации пораженных, эвакуированных из пострадавшего города, и составляет ББ. В больницах ББ обеспечивается оказание квалифицированной и специализированной медицинской помощи и лечение пораженных до исхода заболевания. ББ в свою очередь делятся на больничные коллекторы (БК). В состав каждого БК включается головная больница и ряд профилированных больниц для лечения: а) пораженных в голову и позвоночник, б) пораженных с повреждением органов грудной, брюшной полости и таза, в) для обожженных, г) для лечения лучевых поражений и т.д. В состав ББ включается также сортировочно-эвакуационный госпиталь (СЭГ), при его отсутствии эти функции выполняет головная больница. Организационно-методическое руководство больницами, входящими в состав ББ, осуществляется управлением ББ.

На путях эвакуации пораженных из очага, при въезде в район

ББ устанавливается медицинский распределительный пункт (МРП), возглавляемый врачом. По паспорту, выдаваемому в ОПИ на каждую машину следующую с пораженными в ББ, врач МРП ориентируется в характере поражений у лиц, находящихся в данной машине. В соответствии с этим машины с тяжелопораженными направляются в ближайший к очагу БК, с легкопораженными - в наиболее отдаленные. Кроме того, МРП обеспечивает равномерную загрузку БК данной ББ. Для встречи транспорта, прибывшего в БК, выставляется вспомогательный пост (ВРП), регулирующий движение транспорта с пораженными в пределах БК.

В отдельных случаях для эвакуации пораженных из очага могут быть использованы железнодорожные или водные пути. В этих случаях на станциях (пристанях) погрузки и разгрузки создаются эвакуационники (ЭП) для временного размещения пораженных.

2. Оказание первой медицинской помощи в очаге клинического заражения должно производиться в самые короткие сроки, поскольку большинство ОВ высокотоксичны и обладают быстрым действием. В этих целях СД доставляются на транспорте непосредственно в очаг вслед за специальной разведкой. Пораженным немедленно вводят противогаз, вводят из шприца-тюбика специфические для примененного ОВ антидот, а при необходимости производят искусственное дыхание. Попавшие на кожные покровы капельно-жидкие ОВ удаляют с помощью жидкости из противохимического пакета (ИПП).

ИПП - индивидуальное средство для обезвреживания (детоксикации) ОВ, попавших на кожу и одежду, с целью предупреждения общего поражения организма, а также местных поражений. Рецептура ИПП может быть в виде мази, порошка или жидкости и содержит обычно одну или две рецептуры в сосудах с правилами пользования. В некоторых случаях в ИПП вкладывается антидоты. Обработка кожи с помощью ИПП должна проводиться немедленно после применения ОВ. Даже небольшая отсрочка резко снижает эффективность обработки. Во избежании разрушающего действия продуктов разложения ОВ рекомендуется в течение первых суток обработанные участки кожи обмывать водой с мылом или пройти санитарную обработку. Пораженных быстро эвакуируют за пределы очага. Спасательные работы личный состав ведет в противогазах и защитной одежде. По окончании работ личный состав формирований проходит полную

санитарную обработку, а снаряжение (противогазы, защитные костюмы, санитарные сумки, носилки) подвергают дегазации. ОПМ, прибывающие к очагу химического заражения, работают за пределами очага с наветренной стороны. В ОПМ пораженных ОВ подвергают специальной обработке, а их одежду - дегазации. Раны, зараженные капельно-жидкими ОВ, подвергают особо тщательной хирургической обработке.

3. Организацию медицинской помощи в очаге бактериального заражения целесообразно осуществлять по участковому принципу, поскольку лечебно-профилактическая сеть мирного времени сохраняется. Ведущая роль в ликвидации очага бактериологического заражения принадлежит сан-эпид. станции (СЭС) и подвижному противозидемическому отряду (ППЗО). СД выполняют работу в очаге под их непосредственным руководством. На основе данных бактериологической разведки осуществляется комплекс противоэпидемических мероприятий (карантинизация, сокращение контактов между группами населения, применение индивидуальных средств защиты и т.д.) Личный состав медицинских формирований, предварительно подвергнутый экстренной профилактике (антибиотики и другие антибактериальные препараты), в очаге с особо опасными инфекциями работает в противогазах или защитных масках, перчатках, защитных костюмах и защитной обуви. СД участвуют в заборе проб почвы, воды, пищевых продуктов и доставке их в соответствующие лаборатории. Под руководством врачей-специалистов СД осуществляют экстренную профилактику населения, осуществляют поквартирные обходы, выявляют лиц, подозрительных на инфекционное заболевание, помогают в их изоляции и участвуют в госпитализации заболевших. При установлении в очаге карантина СД участвуют в проведении режимных мероприятий и контроле за их выполнением: следят за проведением населением обеззараживания квартир, где был выявлен инфекционный больной, доставляют дезинфицирующие средства, направляют в дезинфекционные камеры одежду и предметы домашнего обихода. При необходимости личный состав СД привлекают для ухода за тяжелобольными. ОПМ, прибывающие в очаг бактериального заражения, могут быть использованы для развертывания дополнительных стационаров (отделений) в целях госпитализации инфекционных больных. Всех выявленных инфекционных больных госпитализируют в пределах карантинной зоны. На милицию в очаге бакте-

риального заражения возлагается несение комендантской службы в районе очага, запрещение выхода, выезда и ограничения въезда и выезда. На основных магистралях движения действуют контрольно-пропускные пункты (КПП), проводится патрулирование по внешней границе очага. По окончании работ все формирования, работающие в очаге, проходят санитарную обработку. Очаг бактериального заражения считается ликвидационным после того, как с момента госпитализации последнего больного (заболевшего) пройдет срок, равный максимальному инкубационному периоду выявленного инфекционного заболевания.

Раздел II. Анатомно-физиологические особенности медицинской помощи

Введение. Клетки и ткани

Цель ознакомить студентов со строением и функциями клетки и ткани

Задача: дать характеристику жизненных свойств клетки, обратить особое внимание на обмен веществ в клетках, на способность их к размножению. Сделать рисунки в альбоме.

Содержание: Клетка - это основная единица организма. Она имеет самое разнообразное строение, а также и функции. Клетка состоит из оболочки ядра, органоидов и включений. Ядро находится в центре клетки, в котором находятся хромосомы-носители наследственных свойств человека. У человека их 23 пары. Ткань состоит из однородных клеток, выполняющих определенную функцию. Имеется в организме 4 вида тканей: эпителиальная, соединительная, мышечная, нервная, каждая из которых имеет определенное строение и функцию.

Кожа

Цель - ознакомить со строением и функцией кожи.

Задача - изучить строение и функции кожи. Показать кинофильм об анализаторах.

Содержание: Строение кожи. Потовые и сальные железы, волосы, ногти.

Функция кожи: защитная, выделительная, терморегулирующая, дыхательная, деценторная.

Кожа как орган осязания.

Подкожная жировая клетчатка.

16

Дыхательная система и дыхание

Цель - ознакомить со строением и функциями органов дыхания.
Задача - показать значение дыхания, подчеркнуть изменения частоты, глубины. Роль физической нагрузки и тренировки в правильном построении дыхания.

Содержание: Строение органов дыхания. Значение дыхательной системы и дыхания. Общий обзор дыхательной системы. Дыхательные пути: носовая полость, носоглотка, гортань, трахея, бронхи и их положение, строение и функция. Легкие, положение, строение и функция, кровообращение, в легких. Плевра, плевральная полость. Пневмоторакс. Гемоторакс. Понятие о средоточии. Механизм и регуляция дыхания. Жизненная емкость легких. Состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха. Газообмен в легких и тканях.

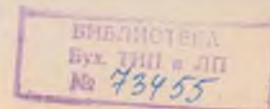
Кровь и ее функция. Кровеносная и лимфатическая системы

Цель: дать понятие о значении, составе, функции и свойствах крови и лимфы. Ознакомить студентов со строением и работой сердца, транспортными кровеносными и лимфатическими сосудами.

Задача - изучить значение крови в организме, ее состав и свойства. Подчеркнуть изменения в составе и свойствах крови при ряде заболеваний, особенно при острой лучевой болезни и опасности развития кровопотери для жизнедеятельности организма. Кроветворные органы.

Изучить строение и функции сердца, отметить возрастные особенности сердца, кровяного давления. Рассматривая сердце, подчеркнуть роль клапанного аппарата и механизм его работы на происхождение сердечного толчка и токов сердца. При изучении кровеносной системы следует сначала подчеркнуть значение знаний для медицинской сестры особенности строения кровеносных сосудов и движения крови по ним для оценки характера кровотечения при травмах сосудов. Указать использование вен в медицинской практике для внутривенных введений различных лекарственных веществ. Запомнить места определения пульса на артериях (лучевой, височной, сонной, плечевой).

17



Содержание: Кровь вместе с лимфой является внутренней средой организма. Она имеет ряд важнейших функций - транспортную; она разносит по организму питательные вещества, защитную; осуществляет защиту нашего организма от вредных веществ, дыхательную; доставляет клеткам кислород и выносит углерод, гормональное; т.е. кровь разносит по организму гормоны, теплорегуляторная; участвует в поддержании температуры тела, кровь выносит из организма продукты распада.

Количество крови у человека 5 литров. Составляет кровь из эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, которые имеют важнейшее значение для жизнедеятельности нашего организма. Главным органом кровообращения является сердце. В результате сокращения сердца происходит непрерывное движение крови по кровеносным сосудам. Ритм работы сердца, фазы сердечного цикла. Понятие о тахикардии, брадикардии, аритмии. Артерии, вены, капилляры. Большие и малые круги кровообращения. Расположение основных артерий по отношению к мышцам и костям скелета и места прижатия артерий к костям (общая сонная, поверхностная, височная, лицевая, подключичная, подкрыльцовая, плечевая, лучевая, локтевая, бедренная артерии). Пульс, его происхождение и число ударов в минуту. Места прощупывания пульса. Регуляция кровообращения. Лимфатическая система. Лимфатические сосуды и узлы. Скопление лимфатических сосудов и узлов и их клиническое значение. Значение лимфатической системы в норме и патологии.

Железы внутренней секреции

Цель - ознакомить со строением и функцией желез внутренней секреции. Показать роль гормонов в процессах роста и развития организма.

Содержание: Основные понятия о железах внутренней секреции, гормонах и их значении для организма. Краткие сведения о строении и функциях эндокринных органов. Щитовидные железы. Зилочковая железа. Надпочечники. Островковая часть поджелудочной железы. Регуляция деятельности эндокринных органов.

Пищеварительная система и пищеварение. Обмен веществ и энергии

Цель - ознакомить студентов со строением и значением пищеварения и его значением для организма.

Задачи - изучить роль пищеварительной системы и пищеварения. Рассказать об изменениях в составе пищеварительных соков. Показать обмен белков, жиров, углеводов, обмен солей и воды. Обмен энергии.

Содержание: Составные элементы пищи. Понятие о ферментах. Общий обзор органов пищеварения. Полость рта, зев, миндалины, зубы, язык, слюнные железы. Глотка, акт глотания. Пищевод, желудок. Тонкий и толстый кишечник.

Поджелудочная железа и ее функции. Печень, положение, строение и функции. Желчный пузырь и его значение.

Пищеварение и всасывание. Понятие об обмене веществ. Белковый, жировой, углеводный, водный и минеральный обмен веществ. Витамины и их значение. Температура тела человека и место ее измерения.

Мочеполовая система

Цель - ознакомить со строением мочеполовой системы. Почка, секреторные и мозговые вещества. Почечная лоханка.

Задачи - определить значение процессов выделения, показать пути выведения продуктов распада. Охарактеризовать нарушения мочеиспускания.

Содержание: Общий обзор мочеполовой системы. Корковые и мозговые вещества. Почечные лоханки. Нефропатия, механизм мочеобразования. Мочеточники. Мочевой пузырь. Мочепускающий аппарат, мужчины и женщины. Акт мочеиспускания, количество, состав и свойства мочи, значение их определения в клинической практике. Мужские половые органы. Женские половые органы.

Нервная система и органы чувств

Цель - ознакомление студентов с особенностями строения и

функциях нервной системы.

Задачи - изучить рефлекс и рефлекторную дугу на примере коленного рефлекса. Рефлекс Гольца. Анализ рефлекторной дуги. Выработка мигательного условного рефлекса на звонках человека. Нарисовать в альбомах схему рефлекторной дуги. Нарисовать головной мозг, спинной мозг. По теме органы чувств определить поле зрения. Нарисовать анализаторы.

Содержание: Начать рассказ следует с деления нервной системы по топографическому признаку, используя таблицы "Нервная система", "Полушария головного мозга", "Периферическая нервная система", "Вегетативная нервная система". Дать понятие о нервных центрах и показать на соответствующих таблицах и муляже "Головной мозг" некоторые из них, подчеркнув при этом, что нарушение (ранение, отравление ядовитыми веществами, кровоизлияния и т.д.) нервных центров приводит к нарушению соответствующих функций.

Рассказывая о рефлекторной дуге, следует использовать таблицу "Спинной мозг" и нарисовать на доске схему рефлекторной дуги. Рассказывая о рефлекторной функции спинного мозга следует на студентах продемонстрировать коленный рефлекс, используя медицинский молоток и затем на таблице дать анализ дуги. Характеристика больших полушарий головного мозга проводится по разборной модели и таблице "Головной мозг". Изучая строение коры, необходимо указать какие места расположения их ведут к нарушению соответствующих функций (параличи, расстройство устной речи, зрения, слуха и т.д.) Рассказывая о строении и функции периферической нервной системы необходимо ознакомить студентов с 31 парой спинно-мозговых и 12 парами черепно-мозговых нервов. Для этих целей следует пользоваться таблицами: «Спинной мозг», "Периферическая нервная система". При изучении вегетативной части нервной системы иллюстрировать рассказ таблицей "Вегетативная нервная система" и рисунком на доске. Необходимо отметить, что нервная система функционирует под контролем высших отделов нервной системы включая кору больших полушарий. Рассказывая о значении органов чувств, необходимо подчеркнуть, что работа этих органов тесно связана с работой коры больших полушарий головного мозга, что анализ и синтез внешних воздействий в свете представлений И. Павловым происходит с помощью сложных физиологических приборов анализаторов. При знакомстве со зрительным и слуховым анализаторами: на органы

зрения и слуха. Рассказ о строении глаз и уха сопровождать демонстрацией разборными моделями и дать анализ строения и функций зрительного отдела. В связи с ролью евстахиевой трубы рассказать об опасности разрыва барабанной перепонки и воспалительного процесса среднего уха, характеризуя органы равновесия необходимо показать на модели внутреннего уха вестибулярный аппарат.

Двигательный аппарат

Цель - ознакомить со строением, функцией и возвратными особенностями опорно-двигательного аппарата.

Задачи - изучить строение скелета, составных частей, его функционального назначения, а также строение и функции мышц.

Содержание. Значение строения скелета (греч. Скелетос - высушенный). Основные функции двигательного аппарата: опора, движение, ориентирование. Позвоночник, изгибы - физиологический и патологический. Кость, как отдельный орган, получающий питание через Ганглионарный вилл. Соединение костей, строение и виды суставов опасность нарушения герметичности полости сустава. Позвоночный столб и его функции. Позвонки, их строение и соединение. Изгибы позвоночника, понятия о лордозе, кифозе и сколиозе.

Движение позвоночника. Грудная клетка и ее значение. Грудная клетка и ее соединения. Кости плечевого пояса: лопатка, ключица и ее соединения. Суставы верхней конечности. Плечевой, локтевой, лучезапястный суставы. Тазовый пояс "Кости верхней конечности", плечевая кость, кости предплечья и кисти. Суставы верхней конечности. Плечевой, локтевой и лучезапястный суставы. Тазовый пояс. Кости таза и их соединения. Кости нижней конечности, бедренная кость, кости голени, стопы.

Суставы нижней конечности: тазобедренный конечный и голеностопный. Череп - его отделы. Мозговой череп, кости свода и основания черепа. Кости лицевого черепа. Полость глазницы, носа, твердая оболочка. Воздухоносные пазухи. Соединения костей черепа-швы и суставы. Места, наиболее частых переломов костей конечностей, черепной коробки, переломов костей, черепа, позвоночника и грудной клетки. Мышцы, как активная часть двигательного аппарата. Общий план строения мышц: фасции, сухожилия, невроты. Основные виды скелетных мышц. Мышцы головы: мимические, жевательные. Мышцы

шеи, груди и живота. Диафрагма. Основные мышцы спины. Мышцы плечевого пояса, верхней конечности. Мышцы тазобедренной области бедра, голени и стопы

Организм как единое целое

Важнейшие защитные реакции организма

Цель - дать понять о связи строения и функции. Организм как единое целое и его единство с внешней средой.

Роль нервной системы и эндокринной системы в осуществлении единства организма

Задачи - охарактеризовать защитно-приспособительные реакции организма. Защитные функции клеток, тканей и жидкостей организма. Основные органы биологической защиты. Воспаление, как важнейшая защитная приспособительная реакция организма

Содержание: организм как единое целое. Реакция целостного организма на воздействие вредных факторов. Понятие о смерти. Клиническая и биологическая смерть. Боль и ее значение для мобилизации защитных реакций при воздействии повреждающих факторов. Роль фагоцитарной реакции при воспалении. Признаки воспаления. Исходы и значение воспаления для организма. Регенерация тканей после повреждений.

Раздел III Лекарствоведение

Аптека и аптечное законодательство

Аптека - учреждение здравоохранения, обеспечивающее население и лечебно-профилактические учреждения лекарствами, предметами санитарии, гигиены и ухода за больными, перевязочными материалами, дезинфицирующими средствами и другими предметами аптечного ассортимента

Благоустроенная аптека располагает следующими комнатами: 1) приемной, (ожидальной, рецептурной комнатой), где производится прием рецептов и выдача готовых лекарств, а также продажа готовых лекарственных форм, предметов санитарии и гигиены; 2) ассистентской, где происходит изготовление лекарств и где для этого находятся специальные рабочие столы и медикаменты для текущего расхода; 3) материальный, где хранят запасы медикаментов и материалов (огнеопасные вещества должны храниться в подвалах); 4) коктрием, снабжение перегонными аппаратами для получения дистиллированной воды, приспособлениями для изготовления настоев и отваров, стерилизации предназначенных для впрыскивания лекарств; 5) моечной - для посуды и приборов, бывших в употреблении при изготовлении лекарств.

Аптека хранит, приготавливает и отпускает (продает) лекарственные средства населению по рецептам и без них, продает указанные товары и другие изделия медицинского назначения, организует заготовку лекарственного растительного сырья, проводит санитарно-просветительную работу, информирует медицинских работников об имеющихся в аптеке лекарствах и поступлении новых, способах их применения. В обязанности персонала аптеки входят также контроль за сроками годности лекарственных средств, оказание первой помощи внезапно заболевшим и при несчастных случаях. Открытие аптеки, правила ее деятельности, порядок приема хранения и отпуска лекарственных средств, цены на них, обязанности персонала регламентируются особыми правилами аптечного законодательства. Персонал аптеки - фармацевты с высшим фармацевтическим образованием (провизор) или средним фармацевтическим образованием, ра-

ботающие в аптеках и аптечных складах, в контрольно-аналитических лабораториях, на фармацевтических фабриках, заводах и производствах на предприятиях фармацевтической промышленности в органах управления фармацевтической службой. Профессия фармацевта (провизор и помощник провизора) требует не только специальных знаний и навыков, но и высоких нравственных качеств, чуткости, стремления помочь больному получить необходимое лекарство в кратчайшие сроки. Протолировать больному предстоящий образ употребления прописанного лекарства.

Провизор аптеки обязан владеть методами изыскания, изготовления, исследования, стандартизации и определения потребности в лекарственных средствах.

Аптеки делятся на центральные, городские и районные, померные, по источнику финансирования - не бюджетные и хозрасчетные, по принадлежности - на аптеки общего типа, больничные, межбольничные и ведомственные (министерства путей сообщения, военные и др.). В целях приближения лекарственной помощи к населению создается сеть аптечных пунктов и аптечных киосков. Для бесперебойного обслуживания населения в городах выделяются дежурные аптеки, работающие круглосуточно, а в сельской местности управляющая аптекой, как правило, живет при ней. Порядок хранения, учета и отпуска ядовитых и сильнодействующих лекарственных веществ регламентируется специальными приказами министерства здравоохранения страны (республики). Так согласно действующего законодательства (действующей фармакопией) правила хранения, учета и отпуска ядовитых (списка "А") и сильнодействующих (списка "Б") веществ в аптеках, аптечных складах, кабинетах лечебных профилактических учреждений и т.д. осуществляются следующим образом. 1. Ядовитые лекарственные вещества, относящиеся к списку "А" должны храниться отдельно в шкафах "А" под замком, шкафы "А" после окончания рабочего дня опечатываются или пломбируются. На дверках шкафов "А" должна быть надпись "А", на внутренней стороне дверок шкафа должен быть прикреплен список ядовитых веществ, которые хранятся в шкафу "А" с указанием высших разовых и срочных доз. 2. Лекарственные формы, относящиеся к списку "Б", должны храниться в запирающемся шкафу "Б", имеющим надпись на дверках "Б". Ключи от шкафа "А" и "Б" хранятся только у лиц, являющихся ответственными за хранение лекарств, содержащих яд.

вещества и сильно действующие вещества.

Элементы латинского языка

Латинский язык - один из древних языков италийской группы индоевропейской семьи, развившийся с VI века до нашей эры как разговорный язык на основе говора Рима. С возвышением Рима распространению на всю Италию, вытеснив различные местные языки и диалекты, а затем и на значительную часть Римской империи. В средние века латинский язык, как книжный, был языком церкви, школы и науки. До XIX века применялся в университетском преподавании. Элементы развития можно отметить в научной терминологии, главным образом в медицине, ботанике, зоологии и др. Лекарствоведение в частности составление рецептов с основными текстами, названиями лекарственных средств или их составных частей, методика выделения (рецепты), а также диагнозы болезней, осуществляются латинским алфавитом по латыни (латинским языком).

Рецепт, его значение и формы

Рецепт представляет собой документ большой важности, в медицине понимается письменное предписание врача фармацевту (аптека) об изготовлении лекарства, с указанием, как этим лекарством должен пользоваться больной. Лекарства, изготовленные по рецептам, составленным самостоятельно врачом, называются магистральными. Существуют еще мануальные прописи (от слова манис - рука), под которыми понимают сложные лекарства, составленные известными врачами и оправдавшие себя на практике.

Рецепт называют простым, если в нем прописано одно лекарство сложным - если два и более лекарственное вещество. Рецепт пишется на латинском языке, предписание же больному на узбекском или на том языке, который знает больной. Писать рецепт принято на листе размером 85 x 150 мм, с левой стороны рецепта оставляется белая полоса чистой поперечной шириной до 2 см от края для токоирования (оценки, согласно установленному положению) выпущенных лекарственных средств.

образец
ШТАМП МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Ф И О больного _____

возрастное _____
Дата _____
Ф И О врача _____
Рр _____
М.П. подпись врача _____

В рецепте различаются следующие части: 1) Введение (inscriptio); 2) Обращение к фармацевту (invocatio); 3) Перечисление лекарственных средств (designatio materialium, s. ordonatio); 4) Указание фармацевту (subscriptio, s. praescriptio); 5) Сигнатура - указание больному (signatura); 6) Подпись врача

Лекарства, их формы и применения

Лекарства преимущественно получают химическим путем, некоторые выделены из растительного, животного или минерального лекарственного сырья. Число отдельных лекарственных средств и их комбинаций, используемых в медицинской практике, достигает миллиона. Так, только в странах распадавшегося Союза к 1986 г. было зарегистрировано и внесено в Государственный реестр около 3000 лекарственных препаратов, причем большинство из них открыто и внедрено в медицинскую практику за последние 2-3 десятилетия.

В начале в химических лабораториях синтезируют или выделяют из лекарственного сырья новые химические соединения, затем их передают в специальные фармакологические лаборатории, где специалисты-фармакологи изучают влияние этих соединений на органы и ткани различных животных, а также их всасываемость, распределение и выделение из организма. Особое внимание при этом уделяется изучению побочного (нежелательного) и токсического (отравляющего) действия новых соединений. Если результаты значи-

тельного исследования удовлетворяют требованиям, предъявляемым к лекарственным средствам, проводятся клинические испытания в крупных специализированных лечебных учреждениях, созданных в необходимых условиях и высококвалифицированными, специально подготовленными для этих целей кадрами. И только на основании данных клинических испытаний, подтвердивших лечебную ценность нового препарата, принимается решение о внедрении его в медицинскую практику. Прежде чем начать производства нового препарата, фармацевты и химики разрабатывают его лекарственные формы, технологию производства, способы контроля качества и т.п.

Официальным документом, решающим применение новых лекарственных средств является приказ министра здравоохранения страны. В процессе изыскания и внедрения новых лекарственных средств особое внимание уделяется проблеме безопасности их применения, контролю за качеством выпускаемых средств - Государственный научно-исследовательский институт по стандартизации и контролю лекарственных средств, а также многочисленные лабораторные службы медицинской промышленности и аптечного управления Министерства страны. Лекарственные средства существуют в виде четырех агрегативных состояний: твердого, жидкого, газообразного и коллоидного (коллоидного). Путем обработки лекарственного сырья получают лекарственные препараты. Последние применяются в виде различных лекарственных форм, которые в обиходе называют лекарственными формами. Различают жидкие, мягкие и твердые лекарственные формы. К жидким относятся галеновые, негаленовые препараты.

1. Жидкие лекарственные формы: растворы, микстуры, настои, отвары, эмульсии, слизи, часть галеновых (настойки, жидкие экстракты, сиропы) - являются наиболее широко распространенной и наиболее применяемой лекарственной формой. Они составляют более половины всех лекарств (65%), отпускаемых из аптеки по рецептам.

2. Мягкие лекарственные формы: мази, пасты, линименты (жидкие мази), суппозитории и пластыри - объединяются в одну группу лекарств, что в состав их в качестве основы (constituens) входят жиры, воски, смолы, растительные вещества или их заменители. По происхождению различают 3 группы основ: основы животного происхождения, основы растительного происхождения, основы получаемой нефти и синтетиче-

3. Твердые лекарственные формы: порошки, медицинские капсулы, таблетки, драже и пилюли - из которых порошки применяются наиболее часто, они составляют около 30 % всей рецептуры аптек.

Галеновые и новогаленовые препараты

1. Галеновые препараты представляют собой извлечения получаемые путем сложной механической и физико-химической обработки лекарственного сырья растительного и реже животного происхождения. К галеновым препаратам относятся настои, экстракты, сиропы и др., которые содержат балластные вещества, не обладающие лечебными свойствами.

2. Ново(нео)галеновые препараты. Технология производства этих препаратов значительно сложнее, чем галеновых. В качестве извлекателей используют воду, спирт, хлороформ с другими растворителями. Из полученных вытяжек необходимо максимально удалить балластные вещества, для чего применяют различные способы: адсорбции, диализ, перфорацию.

Несовместимости: В медицинской практике при лечении больных, как правило, применяется несколько лекарств одновременно. При комбинированном применении лекарств врачи преследуют различные цели: усилить действие лекарств, уменьшить побочные эффекты одного из лекарств, сгладить неприятный вкус, запах или цвет, исправить физические свойства их, например, уменьшить летучесть и т.д.

Однако проблема комбинированного действия лекарств и сейчас еще мало разработана и недостаточно разрабатывается в настоящее время, поэтому каких-либо строго установленных общих правил и закономерностей на этот счет нет. Остается справедливым давно установленное положение, что при комбинации фармакологических средств и ядов можно обнаружить результаты трояного рода, и именно: сложение эффектов действия комбинируемых веществ, что означает как суммирование, сложение, или аддация; усиления действия лекарств (часто в этом случае говорят о синергизме, потенцировании), когда конечный эффект превышает сумму эффектов действия каждого вещества в отдельности; и наконец, антогенизм, когда результат комбинации лекарственных средств действие одного из них подавляется другим.

Характер и механизм всех этих реакций может быть весьма разнообразным.

Несовместимая рецептурная пропись, или несовместимость - это сочетание лекарств, обладающих свойствами, исключающими их совместное применение. Дело в том, что между лекарствами может возникнуть синергическое взаимодействие, оно может носить физический характер (физическую и химический характер). Различают несовместимость физическую и фармакологическую (физиологическую).

Влияние лекарственных средств на организм человека

Действие фармакологических средств на организм человека (и животных) зависит от многих условий: физические свойства и химическая структура, дозировки и комбинации их, способа введения, а также от вида, пола, возраста, индивидуальных особенностей организма и др. Немаловажное значение для проявления действия лекарственных средств имеет вид, форма вводимого в организм вещества. Для того, чтобы назначить больному то или иное лекарство, врачу прежде всего следует передать ему определенный вид, форму, наиболее удобную для введения в организм или для употребления самим больным. Для каждого лекарства имеется определенный диапазон доз, в котором оно проявляет лечебные свойства, это так называемые средние терапевтические дозы.

Дети более чувствительны к лекарственным средствам, поэтому для них терапевтические дозы сильно отличаются от доз для взрослых, а некоторые лекарства вообще запрещено назначать детям до 2 лет.

У людей преклонного возраста (старше 60 лет) повышена чувствительность к определенным группам лекарств, в связи с чем препараты этих групп им назначают в несколько меньших дозах, чем людям среднего возраста.

Действие лекарственных средств во многом зависит от способа их применения, так например, валидол и нитроглицерин при приеме в виде таблеток следует класть под язык. При проглатывании этих препаратов их лечебное действие практически не проявляется. Следовательно, врачи назначая комплексы лекарств, руководствуются научными экспериментальными данными (Государственная фармакология) об особенностях взаимодействия тех или иных препаратов; лекарствен-

ные средства надо принимать в строгом соответствии с предписанием врачом режимом, а если больной почувствует необычное побочное ощущение (головную боль, усиленное сердцебиение и т.д.) необходимо сказать об этом врачу. Врач может изменить дозу, интервал приема или отменить.

Жаропонижающие, болеутоляющие, успокаивающие и противоспалительные средства

Современная медицина располагает лекарственными средствами действующими практически на различные болезненные (патологические) процессы. Исходя из этого, лекарственные средства делят на следующие группы: средства, влияющие на нервную систему, сердечно-сосудистую систему, дыхательную, пищеварительную, выделительную систему, на обменный процесс, на патологические процессы в тканях, противомикробные и противопаразитарные, противоопухолевые средства.

Средства, влияющие на центральную нервную систему (ЦНС): различают средства для наркоза, которые применяют для общего обезболивания в хирургии; снотворные средства, болеутоляющие средства; жаропонижающие средства; противосудорожные средства, стимуляторные: в т.ч. аналептики, возбуждающие нервные центры, которые регулируют дыхание и кровообращение. Сюда же входят также препараты, действующие на психические и эмоциональные функции. Успокаивающие или седативные средства вместе с некоторыми другими лекарствами (нейролептиками, психостимуляторами, транквилизаторами, антидепрессантами) составляют общую группу - психотропных средств. К успокаивающим лекарствам относятся препараты брома, валерианы, корвалол, феназепам, элениум, седуксеи и др.

Средства, влияющие на периферическую нервную систему: некоторые лекарства этой группы воздействуют на функции чувствительных нервов. Например, анестезирующие средства подавляют чувствительность нервных окончаний, снимая ощущение боли. Такие лекарственные средства применяют для местного обезболивания. Важное значение имеют лекарства, влияющие на функции вег-

етивного отдела периферической нервной системы. Стимулируя или угнетая функции вегетативных нервов, они изменяют деятельность внутренних нервов они изменяют деятельность внутренних органов (сердца, бронхов, пищеварительного тракта и др.).

Средства, влияющие на дыхательную систему, воспалительный процесс, противотуберкулезные и антипаразитарные препараты.

К ним относятся стимуляторы дыхания, антибиотики сульфаниламидные, антисептические и противоглистные препараты и др. Противоопухолевые препараты, нарушающие рост опухолевых клеток, а также некоторых болезней крови.

Сердечно-сосудистые, кровоостанавливающие и другие лекарства

Средства, влияющие на сердечно-сосудистую систему: препараты, стимулирующие деятельность сердца, сердечные гликозиды, противоритмические средства, гипотензивные средства. К длинной группе относят лекарства, воздействующие на кровоснабжение сердца. Сердечные гликозиды: кордигит, дигитоксин, дигоксин, изолаамид, ламтовид, страфантик, каргликон и др. Противоритмические: новокаиномид, этмозин, аймагин, рибоксин и др.

Сосудосужающий: ангистензикамид. Антмангинальные: нитроглицерин, тринитролонг, сустак, эрмит, мзоптин, сензит, карбокремон и др. Препараты, улучшающие мозговое кровообращение: цинкоризол, девикан, винкапан, кавинтон и др. Гипотензивные: резерпин, раунатин, адельфан, клофелин, апрессин, папаверин, дибазол, ношпа, амазол, теофеллин и др.

Средства, влияющие на кровь, кровотообразование и кровоостанавливание: к этой группе относят препараты, понижающие свертываемость крови, стимуляторы кровотообразования и кровоостанавливающие лекарства: натрий нуклеинат, лейкоген, пентексил, метилурантил, каоий оратаг, гепарин, пелентан, сикумар, фенилин, эмофин, зекузан, адрексан, этамзилам, фибриноген, тромбин, статизол, гемофебин, ариика и др.

Средства, влияющие на функции органов пищеварения,

обмена веществ и выделительную функцию почек.

Среди лекарств, влияющих на пищеварительную систему различают усиливающие и снижающие аппетит; препараты применяемые при повышенной и пониженной кислотности желудочного сока, противорвотные и слабительные лекарственные средства. Лекарственные средства, влияющие на обменные процессы в тканях - это в основном гормональные и витаминные препараты, соли калия, кальция и содержащие йод вещества, а так же биогенные стимуляторы и другие препараты.

Диуретики: меркузал, премеран, мевурит, гипотиазид, лазикс, фонуриг, уредан, этамид, ависан, пимабин, марелин, цистекап, эмантин и др.

Раздел IV Общий уход за больными

Значение ухода за пораженными и больными

Роль и обязанность медицинской сестры в их лечении.

Цель: Раскрыть предмет, задачи, дать определение понятий "Уход за больными и лечение".

Роль мед. сестры в профилактике болезней, лечении, уходе за больными.

Задачи - дать определение понятий общего ухода за пораженными и больными. Значение мед. сестры в уходе за больными.

Привить студенткам навыки по уходу за пораженными и больными. Выполнение каждой студенткой конкретных практических заданий.

Содержание темы: Определение понятий "Уход за больными и лечение".

Моральный облик медицинской сестры: чуткое, терпеливое и внимательное отношение к больному, наблюдательность, дисциплинированность, добросовестность, твердое знание своего дела, в т.ч. безукоризненное владение медицинской техникой, обязанности палатной медицинской сестры. Рабочее место медицинской сестры, содержание его. Правила хранения лекарств на посту медицинской сестры.

Особенности ухода за пораженными и больными детьми, особенности их лечебного питания.

Цель: Изучить особенности вскармливания и питания здоровых и больных детей.

Задача: Ознакомить студенток с искусственным и смешанным вскармливанием детей.

Студентки должны научиться составлять порционник.

Содержание темы: Значение внешней среды и влияние поражающих факторов оружия массового поражения на организм детей.

Измерение температуры тела, определение пульса, дыхания и проведение гигиенических и лечебных ванн, горячих и гигиенических обертываний. Введение жидких лекарственных веществ и закладыва-

ние мази в нос, глаза, уши

Уход за полостью рта. Очистительные и лекарственные клизмы.

Профилактика опрелости. Понятие о вскармливании грудных детей.

Простые, концентрированные молочные смеси, состав, хранение, сухие молочные смеси, консервы и их хранение.

Применение лекарственных веществ.

Цель: Ознакомить студенток с различными методами лекарственных веществ.

Задача: Освоить правила приема лекарств энтрально и наружно, обучить технике применения наружных лекарственных веществ.

Содержание темы: Для отработки техники применения наружных средств необходимо научить студенток готовить ватные шарики и их помощью обрабатывать смуглую оболочку полости рта, нос, кожу, необходимо научить обращаться с мензурками, пипетками.

Демонстрация закапывания капелек и закладывание мази, глаза, нос, уши.

Цель: Ознакомить студенток с паратральным методом введения лекарственных веществ.

Задача: научить студенток технике набирания лекарства из ампулы с помощью шприца. Разведение пенициллина и стрептомицина с помощью новокаина. Техника мышечных и подкожных инъекций.

Содержание темы: Проверка пригодности шприцов и инъекционных игл, закладывание в стерилизатор, самостоятельно собирать шприцы с помощью пинцета. Техника набирания лекарственных веществ из ампулы, флакона.

Составление расчета при разведении антибиотиков

Подготовка рук медицинской сестры к инъекции.

В мышечные и подкожные инъекции на фантоме. Введение лекарственных веществ с помощью шприца на фантоме.

Личная гигиена пораженных и больных

Цель: Ознакомить студенток с правилами личной гигиены больного.

Задача: Рассказать студенткам о положении больного в постели.

ли и обмене постельного и нательного белья, о пролежнях и их профилактика.

Содержание темы: Значение чистоты кожи для больного. Умывание и обтирание тяжелобольных и спринцевание больных. Профилактика и лечение.

Уход за кожей и профилактика пролежней: умывание, обмывание, обтирание и протирание кожи дезинфицирующими жидкостями, применение резинового подкладного круга и судна, мочеиспускников.

Осмотр и уход за полостью рта, носа, глазами, ушами, волосами ногтями.

Общее понятие о лечебном питании больного

Цель: ознакомить студенток с лечебным питанием.

Задача: рассказать студенткам особенности мытья и хранения посуды в лечебном учреждении.

Кормление тяжелобольных.

Содержание темы: Понятие о лечебном питании и диетических столах при различных заболеваниях.

Контроль медицинской сестры за передачами продуктов из диеты. Организация раздачи и подачи пищи больным.

На практических занятиях студентки составляют и выписывают порционные требования, знакомятся с пищеблоком отделения и его санитарным содержанием, с мытьем тяжелобольных и ослабленных, находящихся в бессознательном состоянии, знакомятся с методикой искусственного кормления больных.

Температура тела, пульс, артериальное давление, дыхание. Методика их определения и оценка

Цель: Дать понятие о терморегуляции в организме, о стадиях и типах лихорадки.

Понятие кризиса и лизиса: Рассказать студенткам об измерении температуры тела, артериального давления, пульса, частоты дыхания.

Содержание темы: Термометр, его устройство, обращение с

ним (дезинфекция, встряхивание). Время и места измерения температуры тела. Условия, обеспечивающие правильное измерение температуры. Причины и типы лихорадок. Понятие о кризисе и лизисе. Уход за больными при ознобе, лихорадке. Понятие об артериальном давлении.

Меры воздействия на кровообращение

Цель: Ознакомить студентов с механизмом действия с показателями и противопоказаниями при использовании методов воздействия на кровообращение.

Задача: Обеспечить у студентов практических навыков, необходимых для постановки банок, горчичников, компрессов, применения местного и общего тепла и холода.

Содержание темы: Техника постановки и снятия сухих банок, выбор места тела для постановки банок, техника и применение горчичников, правила наложения согревающего компресса. Все манипуляции студенты выполняют друг на друге.

Выполнение и подача больному грелки и пузыря со льдом.

Подготовка к процедуре и мероприятия после ее выполнения.

Раздел V

Первая помощь при заболеваниях и отравлениях

Методические указания

При изложении студентам сведений о патологии внутренних органов основное внимание уделяется причинам, признакам и осложнениям острых заболеваний и отравлений, а также оказанию первой доврачебной помощи и уходу за больными и чрезвычайных условиях в школах, пионерских лагерях.

На лекции по теме раскрывая понятия о болезни, причинах, признаках, выделить вопросы: основные состояния и синдромы, при которых требуется оказание доврачебной помощи; особенности возникновения, течения заболеваний в чрезвычайных условиях.

Изучая вопрос - методы исследования, необходимо указать, что распознавание критического состояния больного, особенно в экстремальных условиях, главным образом связано с использованием доступных физических методов исследования (осмотр, пальпация, перкуссия, аускультация, измерение артериального давления).

Введение. Основы доврачебной помощи и методы исследования

Цели и задачи доврачебной помощи. Понятие о болезни, причине, развитии, признаках, синдромах. Исходы болезни. Внешние (в том числе экологические), внутренние факторы, способствующие возникновению и развитию заболеваний. Особенности возникновения и течения заболеваний в экстремальных условиях. Основные состояния и синдромы, требующие неотложной помощи.

Физические (осмотр, ощупывание, выстукивание, выслушивание, измерение артериального давления), основные инструментальные и лабораторные методы исследования. Приемы восстановления проходимости дыхательных путей (аспирация слизи) Сердечно-легочная реанимация, способы и техника проведения. Показания и прекращения сердечно-легочной реанимации.

Основные принципы лекарственной помощи

Цели и задачи лекарственной терапии. Понятие о лекарственном веществе и лекарственном препарате. Лекарственные формы.

Влияние внешних и внутренних факторов на действие лекарственных средств в организме.

Виды действия лекарственных препаратов: местное, рефлекторное, главное, побочное и др. Реакция организма на повторное введение лекарственных средств промывание, лекарственная зависимость (пристрастие, наркомания, токсикомания), кумуляция, сенситизация. Понятие о комбинированном действии лекарственных препаратов синергизм, антагонизм. Значение антагонизма при острых отравлениях.

Побочные и токсические эффекты лекарственной терапии: аллергические реакции, идиосинкразия, тератогенное действие и меры их профилактики (составление таблиц на примере некоторых лекарственных средств).

Осложнения медикаментозной терапии. Принципы дозирования лекарственных препаратов. Основные правила оформления рецептов. Подбор лекарственных форм для применения в зависимости от исходного состояния больного.

Болезни органов дыхания

Общие жалобы и признаки заболеваний органов дыхания. Острый бронхит, бронхиальная астма, острое воспаление легких и плевры. Причины, признаки, доврачебная помощь и уход за больными.

Осложнения при заболеваниях органов дыхания (отек легкого, абсцесс, кровохаркание и кровотечение). Неотложная медицинская помощь и уход за больными.

Клиническая практика. Демонстрация и разбор тематических больных. Участие в оказании неотложной медицинской помощи при отеке легкого, приступы бронхиальной астмы, кровохаркании. Выполнение манипуляций по общему уходу за больными, измерение температуры тела и графическое изображение на температурном листе, инъекции, постановка банок, горчичников, согревающих компрессов и других процедур. Наполнение кислородной подушки и подача увлаж-

ненного кислорода больному. Приобретение навыков по пользованию стационарными кислородными установками, ингаляторами. Собираемые мокроты и направление ее на исследование в лабораторию.

Болезни сердечно-сосудистой системы

Общие жалобы и признаки при заболеваниях органов кровообращения. Понятие об ишемической болезни сердца. Стенокардия, инфаркт миокарда. Причины, признаки, доврачебная помощь и уход за больными. Острая сердечная недостаточность (сердечная астма, отек легкого) и сосудистая (обморок, коллапс) недостаточность. Причины, признаки, неотложная медицинская помощь и уход за больными. Понятие о гипертонической болезни, гипертоническом кризисе и инсульте. Причины, признаки, доврачебная помощь и уход за больными.

Общие сведения о вегето-сосудистой дистонии.

Практическое занятие, выбор, краткая характеристика, определение путей и способов введения лекарственных препаратов, применяемых при неотложных состояниях сердечно-сосудистой системы. Первая помощь при гипертоническом кризе, отек легкого. Лечебное питание больных.

Клиническая практика. Демонстрация и разбор тематических больных. Участие в оказании неотложной помощи при клинической болезни сердца, гипертоническом кризе, острой сердечной и сосудистой недостаточности. Закрепление практических навыков по уходу за больными. Выполнение назначений врача. Кормление тяжелобольных.

Болезни органов пищеварения, эндокринной системы и обмена веществ

Жалобы и признаки при заболеваниях органов пищеварения. Острый гастрит, лавенная болезнь желудка и 12-типерстной кишки, панкреатит, желудочно-кишечные кровотечения. Причины, признаки доврачебная помощь и уход за больными.

Острый холецистит, печеночная колика: Неотложная медицинская помощь.

Сахарный диабет. Диабетическая и гипогликемическая кома. Причины, признаки, помощь и уход за больными.

Практическое занятие. Доврачебная помощь при коликах, коматозных и желудочно-кишечных кровотечениях. Освоение приемов доврачебной помощи и ухода за больными, определение способов и путей введения лекарственных препаратов. Диета и режим питания при заболеваниях органов пищеварения, эндокринной системы и обмена веществ.

Клиническая практика. Демонстрация и разбор тематических больных. Участие в оказании неотложной помощи при почечной коматозной непроходимости, желудочно-кишечных кровотечениях. Выполнение назначений врача и закрепление практических навыков по уходу за больными: промывание желудка, введение газоотводной трубки, постановка сифонной, питательной и лекарственных клизмы.

Болезни мочеполовой системы

Жалобы и признаки при болезнях мочеполовой системы. Острый нефрит, пиелит. Причины, признаки. Почечно-каменная болезнь. Почечная колика, уремия, кома. Причины, признаки. Доврачебная помощь и уход за больными с острыми заболеваниями мочевыделительной системы.

Понятие об острых воспалительных заболеваниях половых органов (простатит, аднексит, эндометрит и др.), меры их профилактики.

Практическое занятие. Изучение анализов мочи. Приемы доврачебной помощи и ухода. Выбор лекарственных препаратов, определение способов и путей их введения. Неотложная помощь при маточных кровотечениях.

Составление меню больным с заболеваниями мочевыделительной системы.

Клиническая практика. Демонстрация и разбор тематических больных. Участие в оказании неотложной помощи при приступе почечной колики, коматозных состояниях. Выполнение назначений врача. Закрепление практических навыков исследований, по уходу за больными. Методика сбора мочи для лабораторных исследований. Катетеризация мочевого пузыря у мужчин и женщин.

Нервно-психические расстройства

Признаки функциональных нарушений нервной системы. Понятие о неврозах, виды неврозов. Неврастения, истерия. Причины, признаки, профилактика. Доврачебная помощь. Понятие о психических заболеваниях. Реактивные, травматические и интоксикационные психозы. Причины и признаки. Понятие о маниакально-депрессивном синдроме.

Судорожный синдром, виды судорог, признаки, их предупреждение.

Практическое занятие. Методы и приемы доврачебной помощи и ухода при реактивных, травматических, интоксикационных психозах и эпилептические припадки. Выбор, характеристика лекарственных препаратов, определение способов и пути их введения.

Радиационные поражения

Общее понятие о действии ионизирующих излучений на организм человека. Профилактика радиационных поражений. Острая лучевая болезнь (ОЛБ). Признаки первичной радиации при разных степенях ОЛБ. Доврачебная помощь в очаге поражения, принципы лечения. Уход за больными на этапах эвакуации. Основы медицинской сортировки пораженных ионизирующим излучением.

Практическое занятие. Определение объема доврачебной помощи при поражении радиоактивными веществами. Отработка приемов оказания помощи и ухода за больными на этапах медицинской эвакуации.

Поражение отравляющими веществами

Особенности поражения людей отравляющими веществами. Отравляющие вещества нервно-паралитического, кожно-нарывного, общепаразитарного, общепаразитарного, раздражающего и слезоточивого действия. Особенности отравления психохимическими веществами ОВ. Пути проникновения в организм, признаки. Первая медицинская помощь и уход за больными на этапах эвакуации.

Отработка методов, приемов медицинской помощи при поражениях ОВ и ухода за больными на этапах эвакуации. Выбор антидотов и способов их введения.

Неотложная медицинская помощь при острых отравлениях

Практическое занятие. Общие мероприятия доврачебной помощи при острых отравлениях. Отравления сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ) аммиаком, фосфорорганическими соединениями, угарным газом и др.

Раздел VI Инфекционные болезни. Детские инфекции

Студенты должны уметь:

Следить за правилами взятия материалов для лабораторного исследования и пересылки в лабораторию, уметь проводить прививки под руководством врача, иметь четкое представление эпидемического процесса и комплекса противозидемических мероприятий, осуществлять практически текущую и заключительную дезинфекцию, уметь приготовить различную концентрацию дезинфицирующих средств, ознакомиться и уметь заполнять документацию приемного отделения инфекционной больницы (экстренное извещение, журнал госпитализации больных).

Задача изучения дисциплины

- 1 Научить студенток распознавать основные признаки инфекционных заболеваний.
 - 2 Оказывать необходимую медицинскую помощь инфекционным больным.
 - 3 Осуществлять уход за ними.
 - 4 Проводить текущую и заключительную дезинфекцию.
 - 5 Ознакомить студенток с основными противозидемическими мероприятиями при возникновении очаговых инфекционных заболеваний и обязанностями медицинских сестер при их ликвидации.
- Перечень дисциплин с указанием разделов (тем), усвоение которых студентками необходимо для изучения данной дисциплины.

Основы эпидемиологии и борьба с инфекционными болезнями. Эпидемиология инфекционных заболеваний. Дезинфекция, дезинсекция, дератизация

Инфекционные болезни (ИБ) - заболевания, вызываемые биологическими микроорганизмами (бактерии, риккетсии, вирусы, грибки) и передающиеся от зараженного человека или животного здо-

ровому, а также болезни, вызываемые паразитами - возбудителями животного происхождения (червями, простейшими, членистоногими, клещами, называемыми паразитарными, или инвазионными). Издавна массовое распространение некоторых инфекционных болезней среди населения страны (эпидемия) или нескольких стран (пандемия) определяло исходы войн, судьбы городов и государств. Так, пандемия чумы в VI веке привела к гибели большей части населения Восточной Римской империи и ее упадку.

Инфекционные болезни могут возникать при наличии трех компонентов болезнетворного микроорганизма (паразита) - возбудителя, восприимчивого макроорганизма (человека или животного), факторов обеспечивающих передачу инфекции от зараженного организма здоровому. Эти закономерности и распространение массовых болезней, а также разработка методов профилактики и борьбы с ними является задачей медицинской науки - эпидемиологии (Э).

Первоначально объектом изучения эпидемиологии были лишь инфекционные болезни, поскольку их распространение нередко принимало массовый (эпидемический) характер и сопровождалось миллионами жертв (чума в VI и XIV вв., холера в XIX в. и т.д.) Еще в древнем мире были известны такие меры борьбы с эпидемиями, как удаление заболевших из города, сжигание вещей больных и умерших (например в Ассирии, Вавилоне), привлечение переболевших к уходу за больными (в Древней Греции), запрещение больных проказой посещать церкви, пекарни, пользоваться колодцами. В России прибегали к изоляции больных от здоровых, запрещалось (XVI в.) навещать больных, совершать обряды при похоронах умерших от "морowych" болезней (хоронили на отдельных кладбищах).

Еще в XIV в. в Европе начали применять карантин.

Основателями эпидемиологии как науки считают итальянского врача Д. Фракастора (XVI в.), создавшего учение о контагиозных (заразных) болезнях; в России - Д.С. Самойловича (XVIII в.). В конце XIX - начале XX в. исследования выдающихся микробиологов Л. Пастора, Р. Коха, И.И. Мечникова и др., открытия возбудителей многих инфекционных болезней, создали возможности для объективного изучения предмета эпидемиологии и обусловили ее формирование как научной дисциплины. Первая кафедра эпидемиологии была организована в 1920 г. в Одессе Д.К. Заболотным, выпустившим первое в Советском Союзе руководство по эпидемиологии (1927 г.).

Основателями эпидемиологии в СССР являются также Л.В. Громова, создавшая учение о механизме передачи инфекции, Е.М. Сидоровский, создавший учение о природной очаговости, давший учение о гельминтах и гельминтозах, и другие.

В современной эпидемиологии инфекционных болезней ведущими являются учения об эпидемиях условиями которого являются источники инфекции, механизм передачи возбудителя, восприимчивость коллектива, закономерности распространения болезней в зависимости от социальных и др. факторов окружающей среды. В эпидемиологии используется комплексный метод, включающий эпидемиологическое обследование, микробиологическое сан. и др. исследования, сравнительно историческое изучение эпидемий, статистический анализ и экспериментальный метод, в силу чего развитие эпидемиологии связано с успехами таких отраслей медицинской науки, как микробиология, вирусология, паразитология, иммунология, гигиена; а также клиника инфекционных болезней. В эпидемиологической практике используются достижения этих наук в создании вакцин, средств и методов дезинфекции, методов лабораторной диагностики и т.д.

Дезинфекция (Д) - обеззараживание (бактерий, вирусов и др. микроорганизмов).

Под дезинфекцией понимают уничтожение возбудителей инфекционных болезней, а в широком смысле понятие дезинфекции включает также дезинфекцию - уничтожение вредных для человека насекомых и клещей и дератизацию - уничтожение вредных грызунов и больных животных.

Собственно дезинфекцию подразделяют на *текущую*, которую непрерывно проводят в помещении, где находится больной, *заключительную* - после госпитализации (изоляции) больного или его выздоровления; *профилактическую*, заключающуюся в систематическом обеззараживании сточных вод, мусора, помещений в местах скопления людей (вокзал, рынки, бани, магазины, чайхона), где повышается возможность заражения инфекционными болезнями.

Для дезинфекции применяют механические, физические и химические средства. К *механическим* относятся влажная уборка помещений и обстановки, выколачивание одежды и постельных принадлежностей, освобождение помещений и одежды от пыли с помощью пылесосов, проветривание, побелка и покраска помещений, мытье рук. С помощью этих средств помещения и одежда освобождают-

ся от микробов на 50-75 %. **Физическими** средствами являются: сушивание, солнечный свет, ультрафиолетовые лучи (ртутная кварцевая лампа), огонь (сжигание мусора, отходов, малоценных предметов, прокалывание металлических предметов) кипящая вода. В **дезинфекционных камерах** используют водяной пар и горячий воздух; в **специальных аппаратах - автоклавах** используют водяной пар. **Химические средства** - кислоты, щелочи, хлорная известь, хлорамин, фенол, крезолы, формалин, сулема и др., применяемые в виде растворов различной концентрации, а формалин - и в газообразном состоянии.

При ряде инфекционных болезней дезинфекцию приходится проводить в домашних условиях, осуществляя следующие меры: при кишечных инфекциях, столовую и чайную посуду, которой пользуется больной, кипятят в 1% содовом растворе в течение 15 мин. Белье кипятят 15 мин в 2% мыльно-содовом растворе или растворе любого моющего средства. Выделения больного засыпают сухой хлорной известью, перемешивают и после выдерживания в течение 1 часа выливают в канализацию, туалет или выгребную яму.

Предметы ухода за больным протирают ветошью, смоченной 0,5% раствором хлорамина. Одежду, матрасы, верхнюю одежду чистят щетками, смоченными в этом же растворе. Пол в комнате больного протирают 1% раствором хлорамина или 0,5% раствором хлоранисафта или бензилхлорфенола.

При паразитической инфекционной болезни (сыпной тиф, возвратный тиф) больной и лица, с ним соприкасающиеся, проходят санитарную обработку, одежду и постельные принадлежности больного направляют в дезинфицирующую камеру.

При гриппе и др. аденовирусных инфекциях стол и чайную посуду 2-3 раза моют горячей водой или кипятят; носовые платки, полотенца больного собирают в отдельный бак, замачивают в растворе любого моющего средства и затем кипятят. Помещение, где находится больной, часто проветривают, а пол 2-3 раза в день протирают ветошью, смоченной 0,2% раствором хлорамина.

При кори свинке (эпид. паротит) - систематически проветривают и проводят влажную уборку. При дифтерии, скарлатине - посуду, резиновую и металлические игрушки кипятят 15 мин; белье, полотенца и носовые платки замачивают в 2% мыльно-содовом растворе, затем кипятят 15 мин. Помещение систематически проветривают.

стены протирают или орошают 0,5% раствором хлорамина или 3% раствором перекиси водорода с сульфололом.

При туберкулезе индивидуальные плевательницы больного закрывают или 1/3 водой, при заполнении плевательницы мокротой в нее добавляют 10 г сухой хлорной извести. через час содержимое выливают в канализацию, плевательницу можно заполнить наполовину 3% раствором хлорамина, а после заполнения мокротой выдержать один час в 2% мыльно-содовом растворе или раствором любого моющего средства, затем вылить в канализацию. Посуды кипятят 15 мин. в 2% мыльно-содовом растворе или раствором любого моющего средства, затем проветривают, проводят влажную уборку ветошью, смоченной в горячем мыльном растворе или растворе любого дезинфицирующего средства.

Дезинфекционные мероприятия условно делят на профилактические и истребительные. К **профилактическим** относятся: содержание в чистоте жилища, задерживание окон и дверей; хранение пищевых продуктов и отходов в таре, не доступной для проникновения мух, тараканов и муравьев; соблюдение личной гигиены, регулярная смена нательного и постельного белья и т.п., что предупреждает возможное появление и размножение вшей; содержание в порядке регулярная уборка, проветривание построек и подвалов, что делает их недоступным для обитания комаров, москитов, расчистка водоемов, арыков и т.п., что препятствует возможному размножению комаров; этой же цели служит устройство плотных крышек на противопожарных и водосборных цистернах, на колодцах и колон-

Истребительные мероприятия проводятся физическими, химическими и биологическими методами. К физическим методам уничтожения насекомых относятся: выколачивание и вытряхивание одежды, постельных принадлежностей, ковров и т.п.; использование пылесоса для удаления пыли, с нею некоторых насекомых; различные ловушки для мух и тараканов; паяльная лампа и кипяток в борьбе с клопами и тараканами; горячий утюг и горячий воздух в дезинфицирующих камерах для уничтожения вшей и мочи. К **химическим** средствам уничтожения членистоногих относятся: хлорированные углеводороды - ГХЦГ, ДДТ и др.; продукты хлорирования скипидара: фосфорорганические препараты, растительные инсектициды (пиретрум, пипериллин и др.). Применяются химические средства в виде дустов,

растворов аэрозолей, действующие преимущественно через ружный покров членистоногих, а также через их дыхательные пути. По избирательному воздействию на различных членистоногих химические средства делят на яды против насекомых - инсектициды, против клещей - акарициды, против личинок - ларциды, против яиц - яичники и клещей - овициды.

Биологические методы основаны на действии "живого против живого", когда для дезинфекции используются возбудители болезней насекомых и клещей или их естественные враги (например, личинки ядные рыбобамбузии в борьбе с малярийными комарами). К биологическим методам относят также физические и химические способы стерилизации самцов и др. генетические методы, с помощью которых резко снижается плодовитость, а затем и численность вредных насекомых. Биологические методы дезинфекции в быту пока не получили широкого применения из-за сложности выполнения.

Дератизация - включает профилактическую и истребительные меры. Профилактические дезинфекции (биологические, механические и химические) обязательно сочетаются с профилактическими. Биологический метод дезинфекции предполагает использование для истребления грызунов, кошек и собак и в ряде случаев - ежей. Применение приманок с бактериальными культурами не получило широкого распространения.

К **механическим** средствам дезинфекции относятся различные виды ловушки. К химическим способам борьбы относятся применение различных ядов, которые примешивают к пищевым приманкам. Для приготовления отравленной приманки к кусочку хлеба добавляют крысид, зоокумарин или другие яды и растительное масло из расчета на 100 г хлебной крошки, 2-3 г растительного масла и 1-2 г крысид или 5 г смеси зоокумарина с крахмалом. В течение 4-5 дней приманку раскладывают в тех местах, где грызуны ее хорошо съедали; к седьмому дню остатки приманки уничтожают. При работе с ядами необходимо строго соблюдать меры предосторожности. После изготовления отравленной приманки и ее раскладки руки и посуду моют горячей водой с мылом; крысид и зоокумарин хранят под замком в плотно закрытой банке с надписью "яд". При подозрении на отравление необходимо срочно обратиться к врачу.

В городских условиях индивидуальное проведение дезинфекции не всегда бывает эффективно: грызуны обычно обитают во

квартирах и при проведении истребительных мероприятий в одной квартире могут ее покинуть и длительное время перемещаться из квартиры в квартиру, с этажа на этаж и т.д. Поэтому, с появлением грызунов следует сообщать на сан-эпид. станцию (или профилактическую дезинфекционную станцию), которая может организовать сплошную дезинфекцию здания.

Иммунитет и прививочное дело. СПИД

Иммунитет (И) - комплексная реакция, направленная на защиту организма от живых тел и веществ, отличающихся от него наследственно чужеродными свойствами. К таким наследственным отличающимся субстанциям относятся бактерии и их токсины, вирусы, простейшие, паразитические черви, пересаженные органы или ткани, измененные собственные клетки (например, раковые) и т.п., содержащие антигены - чужеродные химические агенты. Именно их влияние обуславливает при попадании в организм (например, в результате инъекции, инфекционные заболевания, пересадки органов и тканей) образования противотел (антител) или возникновение какой-либо другой формы иммунного реагирования.

Антитела способны вступать во взаимодействие с антигеном и обезвреживать его. Кроме образования антител (так называемая гуморальная форма иммунитета), существует и др. тип иммунного ответа организма на введение антигена - клеточная форма иммунного реагирования.

Иммунная перестройка, происходящая в организме под влиянием антигена, носит название "приобретенный иммунитет". Различают активно и пассивно приобретенный иммунитет. Так, например, активно приобретенный иммунитет может возникать в результате перенесения инфекционных заболеваний или введения в организм вакцины. Активно приобретенный иммунитет образуется через 1-2 недели после введения антигена и сохраняется годами и десятилетиями. Пассивно приобретенный иммунитет можно создать искусственно в результате введения в организм иммунных сывороток, содержащих антитела против соответствующих микробов или ядов, вызываемых бактериями.

В защите организма против возбудителей инфекционных заболеваний существенную роль, помимо приобретенного иммунитета,

оказывают так называемые неспецифические факторы защиты. К ним относят непроницаемость нормальных кожных и слизистых покровов для большинства микроорганизмов, наличие в кожных секретах и кислом содержимом желудка веществ, неблагоприятно действующих на микроорганизмы, присутствие в крови и жидкостях организма (слюне, слезах и пр.) ферментных систем, разрушающих микроорганизмы (например, лизоцим, проперрин и др.). Установлено также, что вирусы, токсины и продукты распада микроорганизмов выводятся из организма с потом, мокротой, мочой, испражнениями и др. секретами и экскрементами.

При вирусных инфекциях важное значение имеют такие неспецифические факторы защиты, как интерферон - противовирусный белок, вырабатываемый зараженными клетками и ингибиторы вирусов - вещества, присутствующие в крови, слюне, секретах верхних дыхательных путей и по химическому составу сходные с составом оболочек клеток. Наибольшая эффективность интерферона выявлена при профилактическом применении (для предупреждения и облегчения тяжести заболевания), например при гриппе. К неспецифическим факторам защиты относят также повышение температуры тела больного, что является одним из факторов, способствующих выздоровлению, например, при вирусных инфекциях.

Несколько особое положение в иммунитете занимают комплемент и фагоцитирующие клетки. Комплемент - система белков сыворотки крови, лимфы и тканевой жидкости. Одна из составных частей комплемента, присоединяется к молекулам антител и обеспечивает разрушение клеток, содержащих антигены, против которых эти антитела выработаны. Комплемент не является реакцией организма в ответ на введение антигена, а присутствует в организме постоянно. Он совместно с антителами способствует разрушению фагоцитирующими клетками (фагоцитами) возбудителей инфекционных болезней. Роль фагоцитов впервые была обоснована классическими исследованиями И. И. Мечникова, который в 1883 г. установил способность организма к инфекционным заболеваниям в связи со способностью специальных клеток крови и тканей организма захватывать и переваривать возбудителей инфекционных болезней. Это явление получило название "фагоцитоза". Факторы неспецифического иммунитета могут снижаться при ожогах, переохлаждении, кровопотере, голодании, травме, и организм становится более чувствительным к

инфекционным заболеваниям и различным гнойно-воспалительным процессам.

Защитный организм иммунитета. Иммунный ответ осуществляется лимфоидной системой организма. В состав этой системы входят костный мозг, тимус (вилочковая железа), селезенка, лимфоидные (пейеровы) бляшки кишечника, лимфатические узлы. Все они связаны между собой в единую систему сетью кровеносных и лимфатических сосудов. Отдельные образования, входящие в состав лимфоидной системы, неоднородны по функциональной нагрузке и делаются на центральные и периферические. Выработка антител и окончательное созревание лимфоцитов происходит в периферических органах (селезенке, лимфоузлах), развитие и постоянное функционирование которых зависит от центральных лимфоидных образований - редунальные мозги и тимуса. В костном мозге находятся стволовые клетки - предшественники различных видов клеток крови. Тимус располагает непосредственно за грудиной. В нем находятся малые лимфоциты (тимоциты). Тимус принимает участие в двух формах иммунного ответа в реакциях гуморального типа - выработке антител и в реакциях клеточного типа - отторжении (отмирании) пересаженной чужеродной ткани, которые происходят при участии разных классов лимфоцитов.

Антигены и индивидуальность. Мир антигенов разнообразен. Это и бактерии, и риккетсии, и вирусы, и грибки, и орган или ткань, пересаженные от одного индивидуума другому, и раковая клетка собственного организма, но получившая новую генетическую (наследственную), а следовательно, и антигенную характеристику.

Таким образом, к антигенам относятся все те соединения, которые не свойственны организму, все, что несет признаки генетической чужеродности. И организм реагирует на чужой материал. По реакции организма мы, собственно, и можем сказать, антигенно ли данное вещество для конкретного организма или нет. Установлено, что даже нормальные чужие клетки (эритроциты) антигены для организма, то же самое обнаружено у белков сыворотки крови. Наряду с этим установлено, что степень антигенного сходства разных видов животных находится в строгом соответствии с их зоологической классификацией. Однако представители одного и того же вида также отличаются друг от друга по антигенным свойствам. Такие различия стали называться изоантигенными. Внутривидовые различия по антигенам эритроцитов особенно хорошо изучены у человека (например, группа кро-

ви)

Трансплантационный иммунитет. Особо остро проблема антигенной индивидуальности встала в связи с разработкой пересадки органов и тканей. В 1945 г. П. Медавар доказал, что причина отторжения - индивидуальные наследственно закрепленные различия, а основной механизм отторжения - иммунный. В ответ на чужеродные антигены, которые содержит пересаженная ткань, образуются антитела и сенсibilизированные Т-лимфоциты (гиперчувствительность). У человека известно уже более 20 таких антигенов, и все они объединены в HLA - систему (по англ. Human Leucocyte Antigens - лейкоцитарные антигены человека).

Гены иммунного ответа и вакцинации будущего. Среди успехов современной иммунологии следует отметить факт открытия генов иммунного ответа, которые получили название Ig-гены. Известно более 20 генов иммунного ответа, несущие информацию по осуществлению индивидуальной реакции организма на антиген. Это обстоятельство очень важно и позволяет подойти к разработке проблемы индивидуальной вакцинации.

По разработанному медицинскими центрами календарю прививок каждый гражданин в порядке плановой вакцинации должен получить не менее 25 прививок самых различных вакцин. Такая схема прививок необходима, потому что защищает человека от острых инфекционных заболеваний.

Однако эффективность прививок у отдельных лиц недостаточна, что связано с особенностями приготовления вакцин к различным состояниям иммунной системы у прививаемых людей. По этому предложено, перед введением вакцины (антигена) у прививаемого брать кровь и получают из нее лейкоциты. Затем по одному из иммунологических тестов определяют иммунную реакцию индивидуума к данной вакцине. Этот же прием индивидуальной вакцинации следует сохранить и при создании синтетических поливакцин. То есть генетический анализ иммунного ответа внешне сугубо теоретическая проблема - уже сегодня путь к созданию в будущем новых вакцин и новых методов прививок.

Болезни иммунной системы. Как и любая система организмов, иммунный комплекс имеет свою историю возникновения и эволюционного развития, свой путь формирования в процессе эмбрионального развития, свой период наиболее активной деятельности и, наконец,

свое время старения. При этом иммунная система, как любая другая, подвержена патологическим нарушениям - болезням. Давно известны болезни сердца, легких, почек и т.д., но лишь недавно установлено, что иммунная система также подвержена расстройствам. Наиболее острым пороком являются врожденные дефекты иммунитета - так называемые иммунодефицитные заболевания, передающиеся по наследству и проявляющиеся на самых разных этапах развития ребенка. Родившийся ребенок в первые недели жизни, пока в его крови циркулируют антитела матери, прошедшие через плаценту или полученные с молоком, кажется вполне здоровым. Но очень скоро скрытое неблагополучие проявляется. Начинаются бесконечные болезни - синуситы, гайморит, отит. Ребенок отстает в развитии, ослаблен, участвуя не может ходить, неполноценен в интеллектуальном отношении.

В зависимости от того, какое звено иммунной системы выключено из работы, различают несколько форм иммунодефицитных заболеваний (В- и Т-клеточные, комбинированные - ВТ-клеточные дефициты).

Иммунологический шум (аутоиммунитет). Так, кибернетический шум нарушает идеальный поток информации от сигнала к приемнику. Иммунная система как сложно организованная и саморегулирующаяся система организма также имеет шумовой фон, который искажает ее отлаженную работу. Подчас иммунная система организма теряет ориентацию, утрачивая способность бороться только против чужеродных веществ, и начинает вырабатывать антитела и формировать лимфоциты против собственных антигенов. Подобное состояние агрессии, направленной на нормальные компоненты тела, называется аутоиммунитетом.

Теоретически аутоантитела способны возникнуть к любым собственным антигенам. И в силу этого поражения могут быть системными, т.е. затрагивающими множество клеток, тканей (например, системная красная волчанка) и органов или только местными (локальными), поражающими клетки отдельных тканей и органов. При этом заболевании антитела направлены, в первую очередь, против наследственного материала клеток - ДНК или комплекса ДНК с белком. В случае аутоиммунной агрессии первопричина заболевания остается непонятной. Однако для практического врача ясно одно: необходимо удалить из организма те лимфоциты, которые синтези-

ви).

Трансплантационный иммунитет. Особо остро проблема антигенной индивидуальности встала в связи с разработкой пересадки органов и тканей. В 1945 г. П. Медвар доказал, что причина отторжения - индивидуальные наследственно закрепленные различия, а основной механизм отторжения - иммунный. В ответ на чужеродные антигены, которые содержит пересаженная ткань, образуются антитела и sensibilizированные Т-лимфоциты (гиперчувствительность). У человека известно уже более 20 таких антигенов, и все они объединены в HLA - систему (по англ. Human Leucocyte Antigens - лейкоцитарные антигены человека).

Гены иммунного ответа и вакцинации будущего. Среди успехов современной иммунологии следует отметить факт открытия генов иммунного ответа, которые получили название Ig-гены. Известно более 20 генов иммунного ответа, несущие информацию по осуществлению индивидуальной реакции организма на антиген. Это обстоятельство очень важно и позволяет подойти к разработке проблем индивидуальной вакцинации.

По разработанному медицинскими центрами календарю прививок каждый гражданин в порядке плановой вакцинации должен получить не менее 25 прививок самых различных вакцин. Такая схема прививок необходима, потому что защищает человека от острых инфекционных заболеваний.

Однако эффективность прививок у отдельных лиц недостаточна высока, что связано с особенностями приготовления вакцин к их ходным состояниям иммунной системы у прививаемых людей. Поэтому предложено, перед введением вакцины (антигена) у прививаемого берут кровь и получают из нее лейкоциты. Затем по одному иммунологическим тестам определяют иммунную реакцию индивидуума к данной вакцине. Этот же прием индивидуальной вакцинации следует сохранить и при создании синтетических поливакцин. То есть генетический анализ иммунного ответа внешне сугубо теоретическая проблема - уже сегодня путь к созданию в будущем новых вакцин новых методов прививок.

Болезни иммунной системы. Как и любая система организмов, иммунный комплекс имеет свою историю возникновения и эволюционного развития, свой путь формирования в процессе эмбрионального развития, свой период наиболее активной деятельности и, наконец,

во время старения. При этом иммунная система, как любая другая, подвержена патологическим нарушениям - болезням. Давно известны болезни сердца, легких, почек и т.д., но лишь недавно установлено, что иммунная система также подвержена расстройствам. Наиболее ярким пороком являются врожденные дефекты иммунитета - так называемые иммунодефицитные заболевания, передающиеся по наследству и проявляющиеся на самых разных этапах развития ребенка. Родившийся ребенок в первые недели жизни, пока в его крови циркулируют антитела матери, прошедшие через плаценту или полученные с молоком, кажется вполне здоровым. Но очень скоро (обычно в течение нескольких месяцев) неблагополучие проявляется. Начинаются бесконечные болезни - пневмония, гайморит, отит. Ребенок отстает в развитии, ослаблен, зачастую не может ходить, неполноценен в интеллектуальном отношении.

В зависимости от того, какое звено иммунной системы выключено из работы, различают несколько форм иммунодефицитных заболеваний (В - и Т - клеточные, комбинированные - ВТ-клеточные дефициты).

Иммунологический шум (аутоиммунитет). Так, кибернетический шум нарушает идеальный поток информации от сигнала к приемнику. Иммунная система как сложно организованная и саморегулирующаяся система организма также имеет шумовой фон, который мешает ее отлаженную работу. Подчас иммунная система организма теряет ориентацию, утрачивая способность бороться только против чужеродных веществ, и начинает вырабатывать антитела и формировать лимфоциты против собственных антигенов. Подобное состояние агрессии, направленной на нормальные компоненты тела называется аутоиммунитетом.

Теоретически аутоантитела способны возникнуть к любым собственным антигенам. И в силу этого поражения могут быть системными (т.е. затрагивающими множество клеток, тканей (например, системная красная волчанка) и органов или только местными (например, поражающими клетки отдельных тканей и органов). При этом заболевании антитела направлены, в первую очередь, против наследственного материала клеток - ДНК или комплекса ДНК с белком. В случае аутоиммунной агрессии первопричина заболевания является непонятной. Однако для практического врача ясно одно - необходимо удалить из организма те лимфоциты, которые синтези-

руют аутоантитела. С этой целью применяют химиотерапию. Введение веществ, разрушающих лимфоциты, несколько улучшает течение основного заболевания, способствует улучшению состояния.

СПИД

СПИД - синдром приобретенного иммунодефицита. Его возбудителем относится к особо заразительным венерическим заболеваниям. Заболевание и особенно вирусносительство распространено в американском и африканском континентах, а в последние несколько десятилетий оно распространилось в Евроазиатском и азиатском континентах.

Источником инфекции являются больные и вирусоносители. (На каждого больного приходится до 10 носителей вируса). Путь передачи - половой. Мужчины болеют почти в 10 раз чаще женщин.

Инкубационный период - от 4-6 месяцев до 5-10 лет. У больных СПИД, в результате резкого снижения иммунной активности, подвергается и тяжело переносит целого ряда вторично соединившихся заболеваний: различные оппортунистические инфекции и инвазии, онкологические и др., чаще кожные заболевания.

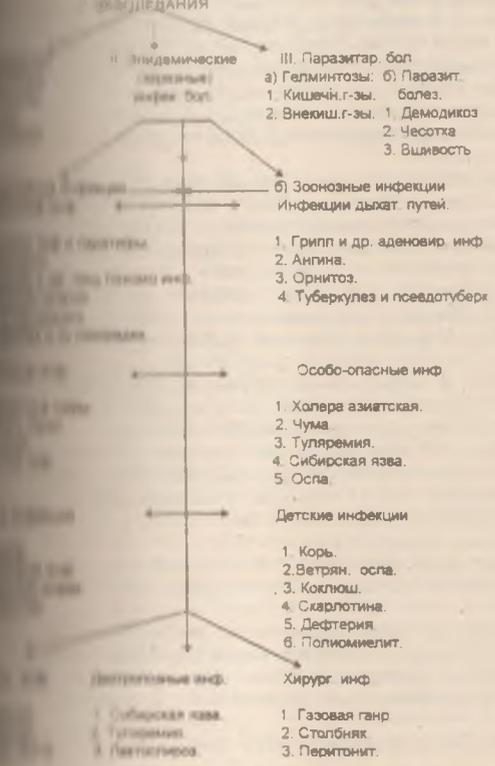
Условно различают следующие клинические формы СПИДа: 1) Легочная форма с выраженными явлениями пневмоцисты и кариниоза; 2) Кишечная форма с выраженной диареей; 3) Дерматологическая форма с выраженным расстройством физиологии центральной нервной системы, абсцессы, геморрагии и явления энцефалита; 4) Минированная форма с появлением различных патологических изменений одновременно в различных органах и системах; 5) Дифференцированная форма болезни, при которой отмечаются для инфекционной патологии симптомо-комплексы. Больные лечатся в основном лабораторно (в лабораториях СПИДа). Профилактика СПИДа основывается на обследовании и проведении профилактических мер в специально созданных центрах. Широко ведется пропаганда об особой опасности этой инфекции для здоровья и жизни.

В последнее время разрабатываются - создаются вакцины против СПИДа, хотя еще не совершенны по эффективности.

КЛАССИФИКАЦИЯ

Инфекционные заболевания

ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ



Классификация. Инфекционные болезни и их характеристика

Инфекционные болезни по источникам инфекции разделяют на две группы: 1) Антропозоозы, которые встречаются только у людей и животные им не болеют (брюшной тиф, дизентерия, гепатиты, СС и др.); 2) Зоонозы, которыми болеют и животные, и люди. Эти болезни передаются различными путями от больных животных (бруцеллез, чума, бешенство, сибирская язва и др.). В зависимости от путей передачи инфекций инфекционные болезни принято делить на следующие 5 групп:

1) Кишечные инфекции. Эти болезни передаются фекально-оральным путем и болезнь поражает преимущественно желудочно-кишечный тракт. Возбудители кишечных инфекций (холера, брюшной тиф, дизентерия, пищевые токсико-инфекции и др.) во внешнюю среду преимущественно с испражнениями больных или бактерионосителей, а в организм здорового человека - через рот с загрязненными испражнениями рук, с пищей и водой. В летнее время большая роль в распространении кишечных инфекционных болезней играют мухи.

Кишечные инфекционные болезни в свою очередь сосредотачиваются в четырех подгруппах, а именно: 1) Типичные кишечные инфекции (холера, дизентерия, энтериты, тенидозы, солитеры, энтеробиоз и др.); 2) Токсико-инфекции (ботулизм, сальмонеллез, стафилококковые токсико-инфекции и др.); 3) Кишечные инфекции, возбудители которых могут поражать и другие внутренние органы (гамебиоз, аскаридоз, трихинеллез, эхинококкоз и др.); 4) Возбудители этой подгруппы попадают в кровеносное русло и вызывают бактериемию и через выделительные органы попадают во внешнюю среду (брюшной тиф и паратифы А и Б, бруцеллез, лептоспироз, иштии и др.).

2) Инфекции дыхательных путей. Возбудители этих инфекций попадают во внешнюю среду при разговоре, кашле, чихании больного, а в организм здорового человека - при вдыхании воздуха, содержащего возбудителей (грипп, аденовирусные инфекции, орнитоз и др.).

Инфекции дыхательных путей в свою очередь состоят в четы-

рех подгруппах, а именно: 1) Возбудители этой подгруппы размножаются в проникших частях тела (корь, коклюш); 2) Возбудители этой подгруппы с первично проникнутого очага попадают в ток крови и через нее могут поражать другие органы (эпидемический менингит, эпидемический энцефалит, пневмония, эпидемический паразит); 3) Возникающие через дыхательные пути патогенные микробы, проникая в ток крови, сосредотачиваются в кожном и слизистых слоях, вызывая в них патологические процессы (папула, пустулла, гранулома и т.п.) (натуральная оспа, ветряная оспа, проказа); 4) Эти возбудители - инфекция, попадая (посредством платочек, игрушек и др. предметов) в дыхательные пути, вызывают патологию (дифтерия, скарлатина, паротит, ангина).

3) Кровяные инфекционные болезни. Возбудители этих болезней циркулируют в крови, а поскольку кровеносная система замкнута и не имеет сообщения с окружающей средой, передача возбудителей происходит через кровососущих насекомых-переносчиков: комаров, вшей, клещей, блох и кровяные инфекции, в свою очередь состоят из двух подгрупп: 1) Типичные кровяные инфекционные болезни (малярия, риккетсиозы, возвратные тифы, паппатачи, денге, лейшманиоз, эндемические энцефалиты, желтая лихорадка, трипаномоз, фолликулы); 2) Другие кровяные инфекционные болезни являются зоонозами (чума, туляремия).

4) Кожные инфекционные болезни. Возбудители инфекционных болезней наружных покровов проникают в организм человека через поврежденную кожу и слизистых оболочек, где часто фиксируются. Заражение человека происходит как при непосредственном контакте с больным (венерические болезни), так и при пользовании постельных принадлежностей и полотенец больных (трахома, демодекоз, чесотка и др.).

Кожные инфекции в свою очередь делятся на 4 подгруппы, а именно: 1) инфекции наружных покровов, при которых патологический процесс располагается в основном на поверхностях кожи, слизистых и придатках (трахома, инфекционные конъюнктивиты, чесотка, демодекоз, лишай, псориаз, фрамбезия, дерматомикозы, спаратрихозы, бластомикозы и др.); 2) инфекции, присоединяющиеся к травмированной части кожи (столбняк, газовая гангрена, пиодермия, сибирская язва, спирохетозы повреждений и др.); 3) в этой подгруппе кожные инфекционные болезни поражают глубокие слои кожи (ангиномикоз, сар-

ящур, шистозома, анкилостомидоз); 4) кожные инфекционные болезни возникающие после укуса больных животных (бешенство, содоку).

5. Инфекционные болезни, возникающие при заражении различными путями (Сибирская язва, туберкулез, чума, туляремия, лейшманиоз, энцефалит, дифтерия, скарлатина, бартенеллез и др.).

Инфекционные болезни должны быть выявлены во время, изолированы - госпитализированы в инфекционные больницы или отделения и подвергнуты лечению.

Правильно организованный уход, рациональное лечение, соблюдение больными личной гигиены являются основой своевременного выздоровления больных.

Биологическое оружие - Бак очаг, очаги ООИ

Биологическим оружием называют микробы - возбудители ООИ, карантинных инфекционных болезней и токсины, боеприпасы и приборы, с помощью которых можно их применять для поражения людей, животных и растений. К БО относят также переносчиков инфекций - микроорганизмов (насекомых, клещей) и их прокормителей, хранителей инфекций (грызунов и др. животных), вредителей сельскохозяйственных культур и др. биологические агенты. В зависимости от строения и ряда биологических свойств микробы подразделяют на бактерии, риккетсии, вирусы, грибки, простейшие. Токсины - это продукты жизнедеятельности ряда микробов (например, ботулизма, дифтерии, столбняка и т.д.). Они очень ядовиты и вызывают тяжелые отравления. По сообщениям мировой печати, для ведения биологической войны могут быть применены микробы, вызывающие ботулизм, бруцеллез, оспу натуральную, сап, сибирскую язву, холеру, чуму, туляремию и др. Для заражения воздуха микробы, токсины можно распылять с помощью специальных авиационных боеприпасов, специальных устройств, устанавливаемых на самолетах, аэростатах. Распыленные частицы бактериальной рецептуры смешиваясь с воздухом, образуют аэрозольное облако, которое перемещаясь по ветру, может заражать местность, незащищенных людей и животных. Аэрозольные частицы, состоящие из возбудителей тех или иных инфекционных заболеваний, могут также проникнуть в негерметизированные помещения и убежища. Наряду с распылением бактериальных средств поражения противник может с диверсионной целью заражать

водопроводные системы, водохранилища, продовольственные базы и склады, предприятия общественного питания, пастбища и т.д. Немаловажно распространение болезнетворных микробов через зараженных насекомых и мелких грызунов.

Поражение людей при применении БО может произойти при вдыхании зараженного воздуха, употреблении зараженных продуктов и воды, укусах зараженными насекомыми и клещами, попадании микробов и токсинов на слизистые оболочки и поврежденную кожу, соприкосновении с зараженными предметами, а также в результате общения с больными людьми и животными.

Важная особенность БО состоит в том, что эффект его применения, т.е. то или иное заболевание, проявляется не сразу, а через несколько дней (как правило, от 1 до 20 дней). Наличие инкубационного периода затрудняет своевременное обнаружение факта применения БО. Кроме того, заразившиеся лица уже в скрытый период могут быть источником заражения здоровых, что может привести к возникновению эпидемий.

Меры защиты. Защита от БО во многом сходна с мероприятиями по защите от ХО. В частности, в качестве индивидуальных средств защиты органов дыхания применяют противогаз, респиратор, ватно-марлевую повязку. (Респираторы - приспособления для индивидуальной защиты органов дыхания от радиоактивной пыли, возбудителей воздушно-капельной инфекции).

Карантинизация (К) - комплекс административно-санитарных и противоэпидемических мероприятий, направленных на предупреждение заноса и распространения карантинных инфекционных болезней - чумы, холеры, натуральной оспы и др. особо - опасных инфекций.

Карантину могут подвергаться как отдельные лица, семьи, организованные коллективы (детский сад, общежитие, воинская часть, корабль, эшелон и др.), так и населенные пункты и районы (при угрозе распространения особо-опасных инфекций).

Карантин означает запрещенная передвижения лиц и групп населения за пределы карантинной зоны (предварительной обсервации (временная изоляция и медицинское наблюдение), при которой осуществляется весь комплекс противоэпидемических, лабораторных и санитарно-гигиенических мероприятий применительно к каждой инфекционной болезни. Лицам, подвергшимся карантинизации, вы-

дается листок нетрудоспособности, подлежащий оплате на тех же основаниях, что и при заболеваниях. Срок карантинизации, как правило, превышает длительность скрытого (инкубационного) периода заболевания.

Карантинизация находится в ведении санитарно-эпидемиологических служб. (с-э с.), которые решают также и вопросы организации и проведения предохранительных прививок населению. С-э с. осуществляют контроль за проведением мероприятий, направленных на ликвидацию и предупреждение загрязнений окружающей среды (сан. охрана водоемов, почвы и воздуха).

С целью профилактики заболевания особенно важно в очаге заражения соблюдать личную и общественную гигиены. Тщательный уход за кожей, полостью рта повышает сопротивляемость организма к вредным воздействиям внешней среды. Эффективной мерой защиты являются профилактические приемы специфических препаратов, которые содержатся в индивидуальной аптеке, а также максимальный охват населения предохранительными прививками. В связи с этим население должно содействовать их четкой и быстрой организации.

При установлении факта применения противником БО или появления среди населения инфекционных (особо опасных) заболеваний может устанавливаться режим обсервации или карантина. Все население при выходе из очага заражения обязательно должно пройти санитарную обработку. Большое значение имеет защита продуктов питания. Целесообразно хранить продукты в плотно закрывающейся посуде или в мешках из синтетических материалов. Воду перед употреблением необходимо кипятить в течение 30 минут. Жилье, предметы домашнего обихода, одежду, обувь подвергают дезинфекции. Наряду с этим необходимо принять меры для уничтожения насекомых и грызунов. При первых признаках недомогания (слабость, головокружение, разбитость, повышения температуры тела, болевые ощущения в груди или животе, высыпание на теле, рвота, жидкий стул) необходимо немедленно обратиться к медработнику.

Раздел VII. Медицинская помощь при травмах

Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель преподавания дисциплины - научить студентов распознавать и правильно оценивать симптомы различных видов травматических повреждений и острых хирургических заболеваний, оказывать медицинскую помощь хирургическим пораженным и больным на этапах эвакуации МСГО.

Оказать первую медицинскую помощь при неотложных состояниях и поражениях:

- а) наложение повязок;
- б) временные способы остановки кровотечения;
- в) транспортная иммобилизация стандартными шинами с помощью подручных средств при повреждениях костей, изготовление гипсовых бинтов и лонгет;
- г) пользование биксом, стерилизация инструментов, перевязочного материала, белья, подготовка наркозного столика для оказания неотложной помощи при рвоте, западении языка, остановке дыхания и сердечной деятельности, наложение герметической повязки при повреждениях грудной клетки. Оказание первой помощи при утомлении, проведение искусственного дыхания, непрямого массажа сердца.

Введение

Цель ознакомить студентов с характером современной войны и с особенностями поражений населения в результате действия ядерного оружия с основными принципами и особенностями организации хирургической помощи пораженным на этапах медицинской эвакуации МСГО.

Задачи - научить студентов оказывать самопомощь, взаимопомощь и первую медицинскую помощь при очаге поражения, а также подготовить раненых и больных к эвакуации.

Содержание занятия

Краткий обзор развития хирургии. Доантисептический. Современный асептико-антисептический советский период. Пирогов Н.И. основоположник военно-полевой хирургии. Характеристика санитар-

ных потерь хирургического профиля о современных видах ору-
жия. Основные принципы организации хирургической помощи населению
СССР в военное и в мирное время. Организация и объем хирургиче-
ской помощи пораженным на этапах медицинской эвакуации МСГЗ.
Особенности хирургической помощи детям. Роль медицинской сестры
хирургического отделения в оказании помощи пораженным на этапах
эвакуации МСГЗ

Профилактика хирургической инфекции

Цель - ознакомить студенток с видами ран, инфекции, с понятием
асептики и антисептики, с основными антисептическими видами
и способами их применения, с основными способами обработки рук
операционного поля, со стерилизацией операционного белья, переман-
жничного материала, перчаток, инструментов и шовного материала.

Задачи - студентки должны уметь соблюдать при оказании пер-
вой медицинской помощи пораженным правила асептики и антисепти-
ки

Содержание занятий:

Дается общее понятие о хирургической инфекции и ее опас-
ности. Виды асептики ранней инфекции: гнойная, гнидосная, анаэ-
робная, специфическая, смешанная. Пути проникновения инфекции
в организм.

Асептика и антисептика как система профилактики и борьбы с
ранней инфекцией. Виды асептики и антисептики (прокальвание, об-
жигание, кипячение, автоклавировка). Виды антисептики: механиче-
ская, физическая, химическая, биологическая. Контрольная стерили-
зация. Требования к устройству и режиму работы операционно-
перевязочного блока. Особенности медперсонала по соблюдению
требований асептики и антисептики.

Основы анестезиологии и реаниматологии

Цель - ознакомить студенток с понятием реанимации, об обез-
болевании, местном и общем, основными препаратами для местного
и общего обезболивания, стадия наркоза с осложнениями и мерами
предупреждения, борьба с уже возникшими осложнениями.

62

Задачи - ознакомить студенток с видами местного и общего
обезболивания, оказать первую помощь при осложнениях наркоза.

Содержание занятия: Общее понятие об анестезиологии и реани-
мации. Виды обезболивания: местное и общее. Местное обезболи-
вание, препараты для местной анестезии. Способы и техника их при-
менения. Новокаиновая блокада по А. Н. Вишневскому. Общее обез-
боливание и его виды. Ингаляционный и неингаляционный наркоз.

Вещества для наркоза, маски, аппараты, оснащение наркозного
аппарата. Подготовка больного к наркозу. Техника наркоза и контроль
за состоянием больного. Осложнение при наркозе, профилактика и
борьба с ним.

Основы реанимации: искусственное дыхание, прямой и непрямой
массаж сердца, электростимулятор сердца, медикаментозное
воздействие. Уход за больными и пораженными после наркоза.

Кровотечения. Переливание крови и ее заменителей

Цель - ознакомить студенток с различными видами кровоте-
чений и способами временной и окончательной остановки кровотечения
с понятием о группе крови, со способами переливания, хранения кон-
сервированной крови, возможными осложнениями и мерами их пре-
дупреждения. Ознакомить с наиболее часто применяемыми препара-
тами крови, ее заменителями.

Задачи - научить студенток правильно оказывать первую меди-
цинскую помощь при кровотечениях.

Содержание - студенткам дается общее понятие о кровоте-
чениях, определение классификации и характера кровотечений; арте-
риальное, венозное, капиллярное, паренхиматозное.

Опасности кровопотери: острое малокровие, воздушная эмбо-
лия. Остановка кровотечения. Способы временной остановки крово-
течения: наложение давящей стерилизованной повязки на рану,
пальцевое прижатие артерии, к подлежащей коститугая тампонада
раны, наложение жгута.

Виды жгутов: резиновый, матерчатый жгут, закрутка, подручные
средства. Показания к применению жгута, правила наложения.

Ошибки при наложении жгута и их последствия. Правила нало-

63

жения и снятия жгутов. Способы окончательной остановки кровотечения, механическая, физическая, химическая, биологическая. Особенности остановки кровотечения у детей. Борьба с острым малокровием при оказании первой медицинской помощи (горизонтальное положение, приподнятое положение конечностей с низким бинтованием на обильное питье).

Неотложная помощь при кровотечении на этапах медицинской эвакуации МСГО. Обязанности медицинской сестры в борьбе с кровотечениями. Значение переливания крови и ее заменителей. Показания и противопоказания к переливанию. Правила переливания. Определение группы крови, резус фактора. Биологическая проба на совместимость. Методы переливания крови. Донорство. Консервация, транспортировка крови в мирное и военное время. Признаки пригодности и непригодности консервированной крови. Система для переливания крови, подготовка и заполнение ее. Действие перелитой крови. Переливание крови детям. Возможные осложнения во время переливания крови и после него, меры по их предупреждению и устранению. Компоненты крови: эритроцитарная лейкоцитарная масса, тромбоцит, плазменная плазма.

Препараты крови гипостатического, пластического, противосвертывающего, иммунобиологического и антиостемического действия. Особенности их применения. Плазмозаменитель: протившоковый (полиглюцин, поливинил, гемовинил, желатиноль) дезинтоксикационного действия (гемодез реополиглюкин) парентеральное питание (гидролизин, Д-103, аминоклепид, аминокровин).

Солевые кристаллоидные растворы: физический раствор, Риппер Локка, солевой инфузион. Переливание крови, плазмозаменителей и солевых растворов на этапах медицинской эвакуации МСГО. Медицинская документация по учету переливания крови. Роль медицинской сестры при переливании крови и ее заменителей.

Открытые повреждения - раны. Десмургия

Цель - ознакомить студенток с понятием о ранах, их классификацией, опасными осложнениями ран, раневыми инфекциями, объемом оказания первой медицинской помощи ран, принципами лечения чистых и инфицированных ран, понятие о заживании ран первичного и вторичного натяжения.

64

Задачи - научить студенток правильно оказывать первую медицинскую помощь при ранениях, соблюдая правила асептики и антисептики. Предупредить инфицирование раны, гнойными и анаэробными микробами.

Содержание занятий:

Студенткам дается общее понятие об открытых поврежденных

ранах. Виды ран огнестрельные (касательные, слепые, сквозные, проникающие, непроникающие), неогнестрельные раны (резаные, рубленые, рвано-ушибленные, преднамеренные, чистые, случайные инфицированные заражения ОВ и РВ. Клинические признаки ран: боль, наличие кровотечения, нарушение функции поврежденной части тела. Наиболее опасные осложнения ран: кровопотеря, инфицирование, травматический шок. Хирургические инфекционные ранения. Понятие об общей и очаговой хирургической инфекции, причинах и механизме развития. Очаг инфекционных ран, фурункул, абсцесс, флегмона, гнойное воспаление, лимфангоит, лимфаденит, флебит, тромбофлебит. Общая гнойная инфекция: сепсис, клиника, лечение, уход за больными, профилактика. Анаэробная инфекция, газовая гангрена, столбняк, местные признаки и общее течение, профилактика и лечение. Особенности ухода и содержания раненых с рожистым воспалением, газовой гангреной, столбняком. Правила поведения медицинского персонала.

Профилактика анаэробной инфекции на этапах медицинской эвакуации МСГО.

Травматический шок

Цель - ознакомить студенток с причинами и предрасполагающими факторами, фазами и степенями травматического шока, с основными противошоковыми мероприятиями на этапах медицинской эвакуации и ролью медицинской сестры за шокowymi больными.

Задачи - студентки должны уметь оказывать первую помощь при травме, предупредить возникновения шока и вывести больного из шокового состояния.

Содержание занятия:

Дается общее понятие о травме. Виды шока. Причины и условия, способные к возникновению или отягощению травматического

65

шока (тяжелая травма, сильная боль, кровопотеря, радиационное поражение, охлаждение и др.). Травмы, наиболее часто сопровождающиеся шоком. Фазы и степени шока. Основные противошоковые мероприятия, проводимые при оказании первой медицинской помощи (остановка кровотечения, обезболевание, иммобилизация, бережная транспортировка).

Профилактика и борьба с шоком на этапах медицинской эвакуации МСГЗ, окончательная остановка кровотечения, переливание крови и ее заменителей и противошоковых жидкостей, проведение новокаиновых блокад, применение обезболевających средств.

Кислородотерапия. Противошоковые палаты, их оснащение и оборудование, температурный режим. Особенности работы медицинской сестры в этих палатах. Уход за ранеными, находящимися в состоянии шока. Особенности проведения противошоковых мероприятий и ухода за пораженными и детьми.

Закрытые повреждения

Цель - ознакомить студентов с признаками вывихов, ушибов и разрывов связочного аппарата и оказание медицинской помощи пострадавшим на этапах медицинской эвакуации МСГЗ. Ознакомить с понятием о травматическом токсикозе, его признаками и оказании медицинской помощи при травматическом токсикозе.

Ознакомить с признаками асфиксии и уметь правильно оказать первую медицинскую помощь.

Асфиксия при обвалах, засыпании землей.

Первая медицинская помощь и лечение.

Переломы костей. Транспортная иммобилизация и гипсовая техника

Цель - ознакомить студентов с видами и основными симптомами переломов, правилами оказания первой медицинской помощи при закрытых и открытых переломах, с опасностями при переломах и осложнением. Общими принципами лечения переломов на этапах медицинской эвакуации. Гипсовая техника.

Задачи - студентам должны распознать признаки и виды пере-

ломов, а также оказать первую медицинскую помощь при переломах. Содержание занятия:

Дается общее понятие о видах и признаках переломов. Значение рентгенограммы в диагностике переломов костей. Правила оказания и объем первой медицинской помощи при переломах костей. Помощь в ОГП. Общие принципы консервативного лечения переломов на втором этапе медицинской эвакуации МСГЗ. Понятие о вытяжной репозиции обломков костей, основные сведения о современном лечении переломов. Уход за больными с переломом. Наблюдение и уход за системой вытяжения и гипсовой повязки. Особенности переломов костей у детей, надломы. Подлопаточные переломы, эпифизиомиды. Особенности лечения и ухода.

Ожоги, отморожение, утопление, электротравма

Цель - ознакомить студентов с различными видами ожогов, причин их возникновения, особенности течения комбинированных ожогов, от напалма и фосфора. Ознакомить с особенностями оказания первой медицинской помощи при ожогах различной степени и общими принципами лечения ожогов и ожоговой болезни. Ознакомить с причинами, признаками отморожений и электротравм, с первой медицинской помощью при обмороке и электротравмах.

Ознакомить с признаками утопления и первая медицинская помощь при утоплении.

Задачи - студентки должны распознать виды ожогов, признаки ожогов, электротравмы и отморожений. Правильно оказать первую медицинскую помощь при них, а также они должны уметь оказать первую медицинскую помощь при утоплении. Они должны правильно производить виды искусственного дыхания и нагрудный массаж сердца.

Содержание занятия:

Студенткам дается понятие об ожогах, частота ожогов в мирное и военное время при применении противником средств массового поражения (ожоги покровов тела, глаз, верхних дыхательных путей).

Виды ожогов: термические, химические, лучевые. Степени ожогов. Определения площади ожога в целях проведения медицинской

сортировки и прогнозировании. Ожоговая болезнь, ее сущность и проявления. Ожоговый шок, меры борьбы с ним и его профилактика. Первая медицинская помощь при ожогах: устранение причины (тушение горячей одежды, длительное смывание струей воды), наложение стерильной повязки, введение обезболевающих средств, потоком, согревание. Общее и местное лечение ожогов на этапах эвакуации (открытый и закрытый способ лечения ожогов).

Электротравма. Местные и общие явления при электротравме. Первая медицинская помощь и лечение. Утопление. Первая медицинская помощь. Искусственное дыхание, наружный массаж сердца.

Повреждение головы, шеи, позвоночника

Цель - ознакомить студентов с закрытыми повреждениями черепа, головного мозга, с проникающими и непроникающими ранениями черепа, с особенностями челюстно-лицевых ранений. Повреждения позвоночника и основными принципами оказания медицинской помощи при повреждениях головы, лица и позвоночника на этапах медицинской эвакуации.

Задачи - студенты должны распознавать признаки открытых и закрытых повреждений черепа. Они должны правильно оказать первую медицинскую помощь при повреждениях головы, лица и позвоночника.

Содержание занятия

Студенткам дается понятие о закрытых и открытых повреждениях черепа и головного мозга. Сотрясение, ушиб и сдавление мозга. Переломы свода и основания черепа, симптомы, оказание первой медицинской помощи при черепно-мозговом ранении, непроникающее ранение черепа, осложнения.

Первая медицинская помощь при закрытых и открытых повреждениях черепа и головного мозга, а также ранениях черепа. Челюстно-лицевые повреждения. Осложнения при них. Первая медицинская помощь и меры борьбы с западанием языка, способы фиксации его.

Особенности транспортировки раненых в голову и с челюстно-лицевыми повреждениями, особенности ухода.

Вывих нижней челюсти, выправление его.

Травма глаз: механическая, термическая, световая при ядерном взрыве. Ожоги глаз кислотами и щелочами. Удаление инородного

тела из глаза. Оказание первой медицинской помощи при повреждении уха. Травматическое повреждение носа. Оказание первой медицинской помощи. Понятие об интубации и трахеотомии.

Ранение крупных сосудов шеи, признаки, осложнения. Первая медицинская помощь и понятие о лечении. Положение раненого при транспортировке. Особенности ухода за закрытыми повреждениями позвоночника, неосложненные и осложненные повреждения спинного мозга, признаки. Медицинская помощь. Особенности иммобилизации. Общие принципы лечения и ухода на этапе МСГО.

Повреждения грудной клетки и органов грудной полости

Цель - ознакомить студентов с симптомами повреждения ребер, органов полости, осложнениями, наблюдающимися при этих повреждениях, с способами оказания медицинской помощи пострадавшим на этапах медицинской эвакуации.

Задачи - студентки должны правильно распознавать симптомы повреждения грудной клетки, органов грудной полости и оказать первую медицинскую помощь при всех ранениях грудной клетки и органов грудной полости.

Содержание занятий

Студенткам дается понятие о закрытых и открытых повреждениях грудной клетки и органов грудной полости.

Переломы ребер. Травматическая подкожная эмфизема. Первая медицинская помощь при переломах ребер. Травматическая амплексия при сдавлении грудной клетки. Непроникающие и проникающие ранения грудной клетки.

Осложнения плевры, пульмональный шок, пневмоторакс, гемифоракт. Симптомы и первая медицинская помощь. Наложение воздухо-непроницаемой окклюзионной повязки на грудную клетку. Положение раненых при эвакуации. Помощь при кровохарканье и легком кровотоке. Оказание медицинской помощи, лечение и уход за ранеными, пораженными при ранениях грудной клетки и ее органов на этапах медицинской эвакуации МСГО. Противошоковые мероприятия.

Хирургические вмешательства, борьба с интоксикацией.

Повреждения живота и острые заболевания органов брюшной полости и таза

Цель - ознакомить студенток с основными принципами закрытых и открытых повреждений органов брюшной полости и костей таза, особенностями оказания медицинской помощи на этапах медицинской эвакуации.

Задачи - студентки должны уметь правильно распознавать признаки повреждения живота и заболевания органов брюшной полости и оказания первой медицинской помощи.

Содержание:

Студенткам дается понятие о повреждении живота, классификация повреждений живота. Закрытые повреждения живота. Признаки закрытых повреждений полых и паренхиматозных органов брюшной полости. Понятие об остром животе. Признаки. Оказание первой медицинской помощи.

Общие сведения о лечении и уходе за больными. Первая медицинская помощь, лечение и уход на этапе медицинской эвакуации МСГЗ. Ранение живота. Ранения, проникающие и непроникающие. Первая медицинская помощь в очаге поражения. Особенности оказания помощи при выпадении в рану внутренних органов. Медицинская помощь, лечение и уход на этапах эвакуации МСГЗ. Переломы костей таза, неосложненные и осложненные повреждения внутренних органов. Признаки, первая медицинская помощь при лечении и уход на этапах эвакуации. Ранения органов мочевыводящей системы: почек, мочевого пузыря, мочеиспускательного канала.

Признаки, осложнения, первая медицинская помощь в очаге поражения. Понятие о лечении и уходе за ранеными на этапах эвакуации МСГЗ.

Комбинированные поражения

Цель - ознакомить студенток с общим понятием о комбинированном поражении при применении средств массового поражения, особенностями течения этих поражений и оказанием хирургической помощи при комбинированных лучевых поражениях, ранах, ожогах с особенностью ухода за ранеными с комбинированными лучевыми

повреждениями.

Задачи - студентки должны уметь оказать первую медицинскую помощь при комбинированных лучевых поражениях в очаге массового поражения.

Содержание занятий:

Дается общее понятие о комбинированном поражении при применении оружия массового поражения и их классификация, комбинированные лучевые поражения, возможные их виды: патогенез, особенности клинического течения, оказание первой медицинской помощи и лечение на этапах эвакуации МСГЗ.

Комбинация травматологического повреждения с радиационными поражениями и поражениями ОВ. Патогенез, клиническая картина, оказание первой медицинской помощи в очаге поражения и лечение на этапах эвакуации МСГЗ.

Раздел VIII. Охрана материнства и детства

В октябре 1997 года инициатива "Безопасного материнства" отметила десятую годовщину, проведя в Шри-Ланке встречу экспертов для рассмотрения опыта работы и исследований за последнее десятилетие и выработки эффективной стратегии по сокращению уровня материнской смертности и нетрудоспособности во всем мире. Был сделан вывод о том, что ежегодно свыше полумиллиона женщин умирают напрасно вследствие осложнений при беременности из-за отсутствия политической воли и отказа предпринимать действия в этой сфере.

1998 год был объявлен Всемирной организацией здравоохранения Годом безопасного материнства, акция имеет своей целью повысить осведомленность о проблеме и усилить ответственность всех имеющих к ней отношение специалистов медицинского, социального, политического, психологического и статистического секторов в предотвращении смертей и заболеваний, вызванных беременностью, а также популяризации вопросов здорового материнства.

ОМид в Узбекистане

ОМид - система государственных, общественных и медицинских мероприятий, направленных на охрану и укрепление здоровья матери и ребенка, воспитание здоровых, физически и умственно развитых детей. Важнейшие принципы ОМид - государственный характер и профилактическая направленность акушерско-гинекологической помощи и лечения - профилактической помощи детям. ОМид гарантируется законом и обеспечивается государством специальными мерами по охране труда и здоровья женщин; созданием условий, позволяющих женщинам сочетать труд с материнством; правовой защитой материальной и моральной поддержкой материнства и детства, включая представление оплачиваемых отпусков и др. льгот беременным женщинам и матерям, сокращение рабочего времени женщин, имеющих малолетних детей.

Учреждения здравоохранения обеспечивают каждой женщине квалифицированное медицинское наблюдение за течением беременности, стационарную помощь при родах и лечение - профилактиче-

скую помощь матерям и новорожденному ребенку. В Узбекистане создана и постоянно расширяется сеть лечебно-профилактических учреждений, обеспечивающих медицинскую помощь женщинам и детям. Органы здравоохранения через сеть детских лечебно-профилактических учреждений обеспечивают непрерывное врачебное диспансерное наблюдение за каждым ребенком до 15 лет, проведение профилактических мероприятий по охране и укреплению здоровья детей с первых дней их жизни, преемственность в работе врачей - педиатров. Этапность в лечении: поликлиника - стационар - санаторий. Детские поликлиники являются основными учреждениями в организации диспансерно-поликлинической помощи детям. Наличие в них специализированного профиля позволяет раньше выявить отклонения в состоянии здоровья детей, врожденные и приобретенные заболевания, а это повышает качество и эффективность диспансеризации. Большие успехи достигаются в организации стационарной помощи. Все большее значение приобретает специализированная (урологическая, кардиологическая) помощь детям. Увеличивается сеть санаторных пионерских лагерей, где отдыхают дети с легкими формами ревматизма, хронической пневмонией, нарушением осанки, речи и т.д.

Состояние здоровья детей и подростков. Профилактика детских болезней

Одним из главных забот здравоохранения является вырастить здоровую, физически крепкую молодежь, социальное богатство общества. С этой целью осуществляются планы повседневной деятельности женских и детских консультаций, детских поликлиник, врачебных детских дошкольных учреждений и школ: ведутся осмотры, диспансерные наблюдения за детьми с наличием тех или иных врожденных дефектов, врожденных болезней, психические расстройства. Принимаются соответствующие меры по восстановлению нормальных анатомо-физиологических структур, предупреждению возникновения или развития заболеваний (нервно-психических, сердечно-сосудистых, зрения, органов слуха, костно-опорной системы, внутренних органов - пищеварения и обмена веществ мочеполовой системы, а также физического роста и развития).

Профилактика туберкулеза, кожных и других заболеваний у детей

Начиная с первых дней рождения медики заботятся об охране детей, берегут их от таких коварных заболеваний как: туберкулез, детские кожные недуги, расстройства пищеварения, летучая инфекция (грипп, респираторные инфекции, пневмония).

Применяя передовые профилактические меры воздействия организм предупреждает возникновения вышеперечисленных заболеваний (прививки, применения при необходимости лекарственных препаратов).

Здоровый образ жизни и половое воспитание молодежи

Особую роль играют воспитание молодежи по вопросам здорового образа жизни в семье, обществе и половое воспитание девочек и мальчиков, строгому соблюдению правил личной и общественной гигиены. С этой целью для молодежи организуются лекции, групповые беседы, викторины, тематические вечера и т.п., воспитательные мероприятия.

Особенно важны эти меры в переходном возрасте подростка, когда необходимо их беречь от таких вредных поступков, как курение, алкоголизма и наркомании. Ведь, этот возраст является периодом "планирования семьи" - брак, беременность и роды - материнство и т.д. Нельзя упустить из виду и венерических заболеваний, которые в последние десятилетия нарастают среди молодежи, особенно среди алкоголиков, наркоманов, занимающихся проституцией или "вольной половой жизнью". В воспитании молодежи успех зависит от совместной работы медиков, общественности и родителей.

Итак, забота о матери и ребенке является важнейшей задачей общества. Огромная, поистине государственная ответственность возлагается на женщину - мать за здоровье детей, за их умственное и физическое развитие, воспитание, наконец, за их будущее... Планирование семьи... Свадьба... Десять лунных месяцев... Не хлебом единым... Самая быстрая "скорая помощь" - материнская... Роды... Добрый друг матери и ребенка - детский врач... Уход и воспитание...

... от инфекции... Самое трудное - год - позади, но...

Часть вторая

Гражданская защита

Гражданская защита, ее цели и задачи

ГЗ - составная часть системы общегосударственных оборонных мероприятий, проводимых в мирное и военное время от оружия массового поражения, а также стихийных бедствий, не поддающихся влиянию человека, чрезвычайные события, являющиеся результатом действий сил природы, в целях защиты населения.

ГЗ организуется на всей территории страны по территориально-производственному принципу: на территории областей, города и района, она, согласно административному делению и в каждом мирном объекте, учебном заведении. Начальником ГЗ является руководитель объекта, ВУЗа, которые несут ответственность за организацию и состояние ГЗ, за постоянную готовность ее сил и средств к проведению спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ.

При начальнике ГЗ ВУЗа или объекта создается штаб ГЗ - орган управления начальника ГЗ. Работа штаба организуется на основании приказов, распоряжений начальника ГЗ объекта, вышестоящего штаба ГЗ и решений исполкома и хакима.

Силами ГЗ, предназначенными для выполнения возложенных на них задач, являются невоенизированные формирования и воинские части ГЗ. По подчиненности формирования могут быть объективными и территориальными.

Принципы организации МСГЗ и ее задачи

Медицинская служба ГЗ (МСГЗ) предназначена для медицинского обеспечения населения при применении противником ОМП и при чрезвычайных обстановках, а также в зонах стихийных бедствий, катастрофического затопления и крупных авариях (землетрясения, извержения вулканов, сели, оползни, пожары лесные, снежные заносы и т.п.).

В составе МСГЗ создаются невоенизированные формирования,

учреждения и органы управления. К медицинским формированиям относятся: Санитарные посты (СП), санитарные дружины (СД), отряды СД (ОСД), отряды первой медицинской помощи (ОПМ), отряды (бригады) специальной медицинской помощи (ОСМП, БСМП), подвижные противэпидемные отряды (ППЭО) и некоторые другие. В системе МСГО предусматривается широкое использование больниц, поликлиник, диспансеров, санэпидстанций, станций переливания крови и др.

Оценка опасности ядерного взрыва

Защита населения от ОМП - комплекс организованных, инженерных, медицинских и др. мероприятий, направленных на предотвращение или ослабление поражающего действия оружия массового поражения. Защита организуется в соответствии с условиями обстановки, масштабами применения противником ОМП, возможностями войск и гражданской обороны. Все виды ОМП (ЯО, ХО и БО) обладают разнообразным поражающим действием, что обуславливает сложность защиты.

Комплекс мероприятий по защите населения от ОМП весьма обширен. Он включает: обучение населения способам защиты и приемам оказания само- и взаимопомощи, обеспечение населения средствами защиты (противогазами, респираторами, индивидуальными аптечками и др.), своевременные оповещения населения об опасности нападения противника, вывод населения из крупных городов в загородную зону и проведение мероприятий по рассредоточению рабочих и служащих, подготовку убежищ и укрытий и др.

Ядерное оружие.

ЯО - один из видов ОМП, действие которого обусловлено энергией, освобождающейся при ядерном взрыве. Среди современных средств вооруженной борьбы ЯО является наиболее мощным средством поражения войск и населения, а также важных административных, промышленных и др. объектов. ЯО может доставляться к цели ракетами, самолетами - носителями и др. средствами.

Поражающее действие ЯО зависит от мощности и вида ядерно-

го взрыва, воздушные, наземные (надводные) и подземные (подводные) ядерные взрывы. При наземных и низких воздушных взрывах в начальной фазе образуется сходящаяся область, напоминающая полусферу, которая поднимается вверх. Затем эта область постепенно увеличивается в объеме с образованием клубов пыли, превращается в грибовидное облако, которое захватывает с земли сотни тысяч тонн измельченного и радиоактивно загрязненного грунта. Подхватенное ветром, облако уносится на десятки и сотни километров. При высоких воздушных взрывах грибовидное облако не образуется.

В результате ядерного взрыва возникает ряд пораженных факторов: воздушная ударная волна, световое излучение, проникающая радиация и радиоактивное загрязнение местности. Соотношение между отдельными поражающими факторами зависит в основном от вида и мощности ядерного взрыва. Например, при высоких воздушных взрывах радиоактивное загрязнение местности практически не возникает.

Воздушная ударная волна образуется в результате быстрого расширения продуктов взрыва под действием огромного количества тепла и последующего сжатия окружающих слоев воздуха. Сжатие распространяется во все стороны от места взрыва со сверхзвуковой скоростью. Последняя граница воздушной ударной волны называется фронтом. Поражающее действие ударной волны обуславливается главным образом избыточным давлением во фронте (разностью между давлением во фронте ударной волны и атмосферным давлением), а также временем действия.

С увеличением мощности взрыва увеличивается радиус зоны поражения. На распространение ударной волны оказывает влияние рельеф местности и метеорологические условия (направление и сила ветров, температура в различных слоях атмосферы).

Световое излучение действует всего 8 - 15 сек., т.е. пока не исчезнет огромный шар. Оно представляет собой совокупность электромагнитных излучений в ультрафиолетовой, инфракрасной и видимой областях спектра. В начальный период возникновения взрыва температура в огненном шаре может достигать сотен тысяч градусов. Поражающее действие светового излучения характеризуется световым импульсом, т.е. количеством энергии светового излучения, падающего за время излучения на единицу поверхности, расположен-

ной перпендикулярно к направлению прямого излучения. Световой импульс измеряется в калориях на квадратный сантиметр. Величина мощности светового излучения прямо пропорциональна мощности взрыва и обратно пропорциональна квадрату расстояния до центра взрыва. Интенсивность светового излучения зависит от прозрачности атмосферы.

Проникающая радиация представляет собой поток гаммаизлучений и нейтронов, испускаемых из зоны ядерного взрыва в период ядерных реакций и в период радиоактивного распада продуктов деления. Несмотря на разную природу потока нейтронов и потока гаммаизлучений, общим для них является то, что они в зависимости и от мощности взрыва могут распространяться на сотни и тысячи метров, проникая в различные зоны, ионизируя их атомы и молекулы. Степень ионизации среды определяется дозой, единицей измерения которой является рентген (доза радиации измеряется специальными приборами). Проникая в живую ткань, гаммаизлучения и нейтроны нарушают биологические процессы, физиологические функции органов и систем организма, в результате чего возникает лучевая болезнь.

Радиоактивное загрязнение местности может возникать на очень больших площадях и представляет серьезную опасность для войск и населения. Источником радиоактивного загрязнения местности являются выпавшие из облака ядерного взрыва на землю продукты деления ядерных боеприпасов, наведенная радиоактивность некоторых элементов почвы (кремний, железо, марганец и др.) в зоне воздействия нейтронов, а также не разделившиеся продукты ядерного взрыва. Радиоактивные частицы при воздушных взрывах, поскольку они не связаны с частицами почвы, имеют малые размеры. Воздушными потоками они уносятся на большие расстояния и постепенно оседают на обширной территории. В этой связи не происходит сильного загрязнения местности. Наибольшее радиоактивное загрязнение местности возникает при наземных и неглубоких подземных ядерных взрывах в связи с образованием огромного количества грунтовой пыли, которая вовлекается в огненный шар. При подъеме огненного шара и по мере его охлаждения радиоактивные продукты перемещаются с частицами грунта и оседают на поверхности этих частиц. Радиоактивное облако перемещивается по направлению воздушных продуктов. Наиболее крупные частицы оседают на поверхности зем-

ли еще до момента достижения облаком максимальной высоты и создают зону опасного загрязнения, а легкие частицы рассеиваются и выпадают на большем расстоянии от эпицентра взрыва. Создаются так называемые зоны радиоактивного загрязнения с различными уровнями радиации. С увеличением мощности взрыва и скорости ветра размеры зараженной территории возрастают. Форма радиоактивного следа на местности зависит от направления движения потоков воздуха, метеоусловий и рельефа местности. В результате поражения может развиваться лучевая болезнь. Лучевая болезнь - коварное заболевание, возникающее в результате воздействия на организм ионизирующих излучений в дозах, превышающих допустимые. Может развиваться при внутреннем облучении в связи с проникновением радиоактивных веществ в организм через дыхательные пути или вместе с зараженной пищей и водой. Радиоактивные вещества, попавшие внутрь, могут накапливаться в тканях и органах, создавая очаги постоянного облучения. Острая лучевая болезнь возникает в результате однократного или ряда последовательных воздействий ионизирующих излучений в больших дозах.

Краткая характеристика воздействия поражающих факторов ЯО на человека и мероприятия по защите, профилактике поражений и оказание само (взаимо) помощи представлены в таблице №1.

Таблица 1.
Краткая характеристика воздействия поражающих факторов ядерного взрыва на человека и меры профилактики.

Поражающие факторы ЯО	Краткая характеристика типа воздействия на человека	Мероприятия по защите	Мероприятия по профилактике поражений и само (взаимо) помощи
Воздушно-ударная волна	Непосредственное поражение возникает от воздействия избыточного давления во фронте ударной волны. Ударная волна мгновенно охватывает человека и сжимает, рывком удаляет что оборотит человека на значительное расстояние с травмами различной тяжести.	Коллективным средством защиты является убежище, отдельно оборудованное в подвалах зданий с входом и аварийным выходом.	Важно во время и правильно оказать (взаимо) помощь, временная остановка кровотечения, для благоприятного исхода пораженных. Правильная иммобилизация при переломах и вывихах костей, профилактика шока, использование перевязочного пакета и средства индивидуальной аптечки.
		При невозможности воспользоваться убежищем и укрытием для защиты от ударной волны следует лечь на землю лицом вниз, головой или ногами в сторону взрыва.	Для оказания первой

			врачебной помощи пораженного следует доставить в ОПМ или ближайшее лечебное учреждение
Световое излучение	Световое излучение вызывает ожоги, временное ослепление и более тяжелые поражения глаз. Возникшие пожары могут вызвать ожоги.	Для защиты кроме убежищ и укрытий можно пользоваться любыми непрозрачными материалами, которые не воспламеняются. Одежда светлых тонов менее подвержена воспламенению от светового излучения. При закрытых глазах тяжелые поражения глаз, как правило, исключаются.	На пострадавшем необходимо быстро потушить горящую одежду, накрыть одеялом или другой плотной тканью. На обожженную поверхность накладывать стерильную повязку из перевязочного индивидуального пакета. Пораженного следует доставить в ОПМ или в ближайшее лечебное учреждение.
Проникающая радиация	Проникая в ткани гамма-излучения и нейтроны нарушают биологические и физиологические функции органов и систем организма, развивается лучевая болезнь.	Очень важно пользоваться убежищами и укрытиями для защиты от проникновения радиации. Воздействие ослабляется различными материалами (дерево, вода, полетелен и др.), а также строительными материалами (бетон, свинец, земля, кирпич и др.), их сочетание может обеспечить надежную защиту.	В период предполагаемого облучения в целях профилактики лучевой болезни используется радиозащитное средство №4 (из индивидуального пакета аптечки по 6 таблеток за один прием, при новой угрозе через 4 - 5 часа еще 6 таблеток). При первых признаках лучевой болезни следует пораженного направить в ОПМ или ближайшее лечебное учреждение.
Радиоактивное загрязнение	Основную опасность для людей, в загрязненной зоне представляет внешнее гамма-излучение. Степень зависимости от полученной дозы радиации и времени пребывания на очаге развивается лучевая болезнь. Поражения людей могут вызвать при попадании радиоактивных веществ внутрь организма и на кожу. В последнем случае могут возникнуть радиационные ожоги.	Для защиты от радиоактивных осадков, помимо убежищ и укрытий используют защитные свойства различных зданий и сооружений: одноэтажный деревянный дом, что снижает дозу излучения в 2 раза, открытая щель - в 3 раза, производственные здания - в 7 раз, каменный дом - в 10 раз, подвал каменного дома - в 40 - 100 раз. Для защиты органов дыхания используют противогаз,	В целях профилактики лучевой болезни необходимо ограничить или исключить пребывание населения на загрязненной территории производить частичную дезактивацию одежды и частичную санитарную обработку открытых частей тела, надевать ватно-марлевую повязку, защитную

		респираторы. Покровы тела от радиоактивной пыли защищает одежда, голову и шею необходимо накрыть тканевым капюшоном из средства индивидуальной защиты.	маску, респиратор или противогаз и доставить на не загрязненную территорию или помещение (убежище), куда радиоактивные вещества не проникли. Перед выходом из зоны очага или перед входом в убежище необходимо подвергнуть одежду и частичной санитарной обработке. Воду брать только из водопроводов или защищенных колодезев. Перед употреблением следует удалить загрязненные слои одежды или иного продукта.
--	--	--	--

Химическое оружие

Химическое оружие - включает в себя отравляющие вещества (ОВ) и средства их применения с целью вызвать массовые поражения людей. Отравляющие вещества являются высокотоксичными соединениями, которые могут поражать незащищенных людей и животных, заражать воздух, местность, сооружения, технику, воду и продукты питания. Несмотря на наличие международных соглашений о запрещении применения химического оружия, оно состоит на вооружении ряда политических государств.

Отравляющие вещества могут быть применены в капельно-жидком, паро (газо) образном состоянии, а также в виде аэрозолей (туман, дожди). Аэрозольный способ является наиболее эффективным, т. к. заражается приземной слой воздуха мельчайшими каплями отравляющих веществ или твердыми частицами (в виде дыма). За короткое время примененные отравляющие вещества могут вызвать массовые поражения, проявляются, как правило, острой интоксикацией (отравлением). Отравляющие вещества могут проникать в негерметизированные защитные сооружения (помещения) и вызвать поражения находящихся в них людей, поражение которых происхо-

82

дит при вдыхании зараженного воздуха, при попадании капель и воздействии паров на кожу и слизистые оболочки, при употреблении зараженных пищевых продуктов и воды, а также при соприкосновении с предметами, зараженными отравляющими веществами. Характер и тяжесть поражений отравляющими веществами зависит от их свойств, условий, при которых происходит поражение, особенностей внешней среды. Главным свойством отравляющих веществ является их токсичность, которая определяется химическими свойствами того или иного отравляющего вещества. Токсический эффект зависит также от концентрации отравляющих веществ, от времени пребывания человека в отравленной атмосфере. В зависимости от времени проявления токсического действия (признаков поражения) отравляющие вещества могут быть быстродействующими и замедленного действия. В зависимости от характера токсического действия на организм все отравляющие вещества разделяются на ряд групп, что обуславливает различные мероприятия по защите и способам оказания само (взаимо) помощи при поражении различными отравляющими веществами.

Признаки поражения отравляющими веществами и мероприятия по защите, профилактике поражений и оказанию само (взаимо) помощи представлены в таблице № 2.

Таблица № 2

Признаки поражения отравляющими веществами и мероприятия по защите, профилактике поражений и оказанию само (взаимо) помощи.

Основные группы ОВ	Признаки поражения	Мероприятия по защите	Мероприятия по профилактике поражений и оказанию само (взаимо) помощи
ОВ нервно-паралитического действия, основные представители - V - газы, зарин, зоман	Быстродействующие опасны при воздействии на органы дыхания, на кожу, раны и желудочно-кишечный тракт. В легких случаях отравления наблюдается сужение зрачков, понижение зрения, боль в глазах, отделение слез из носа, тяжесть в груди. У части больных головная боль, общая слабость. Все эти явления	Надежным является герметизированное убежище, оборудованное фильтровентиляционными установками. Органы дыхания, глаза и лицо защищает противогаз, а покровы тела специальная защитная одежда, изолирующая и фильтрующая. Изолирующая защитная одежда может быть герметичной (защищает все тело	Для профилактики используют специальное средство из индивидуальной аптечки 1 - 2 таблетки, по сигналу ГО "Химическое нападение" повторно через 5 - 6 часов. При движении в зоне или очаге заражения нельзя прикасаться к окружающим предметам и наступать на видимые капли ОВ. Открытые участки тела или

	<p>проходит через 2 - 5 суток. При средней тяжести поражения в начальной стадии эти же симптомы, затем одышка с приступами удушья беспокоит. При своевременном лечении через 1 - 2 недели пораженный выздоравливает.</p> <p>Тяжелые поражения сопровождаются потерей сознания, судорогами, рвотой, удушьем. При своевременном лечении выздоровление наступает через 1 - 2 месяца.</p>	<p>и защищает от паров и капель) негерметичной (защищает от капель ОБ). Фильтрующая защитная одежда - из хлопчатобумажной ткани, которые обязательно пропитываются специальными химическими веществами или мыльно - масляной эмульсией. Такая одежда исключает попадание зараженного воздуха под одежду, защищает тело при нахождении в очаге химического заражения.</p>	<p>одежду, на которые попали капли ОБ, необходимо обработать жидкостью из индивидуального противохимического пакета. Также выходя из района заражения необходимо провести санитарную обработку, а одежду и др. Предметы подвергнуть дезинфекции. Пораженного необходимо быстро вынести или вывезти за пределы очага и доставить в ОПМ.</p>	<p>назв. иприт.</p>	<p>органы дыхания, раневые поверхности, желудочно - кишечный тракт (с пищей и водой), оказывая как местное так и общедоимое действие. При попадании на кожу спустя 2 - 3 часа появляются зуд и жжение, на покрасневших и отечных частях. Через 18 - 24 часа образуются пузыри, наполненные прозрачной жидкостью, которая затем лопается. На месте пузырей могут образоваться долго незаживающие язвы. Иприт поражает глаза, воспаления и глубокие поражения. В органах дыхания вызывает серьезное воспаление (пневмония). Воспаление желудочно - кишечного тракта (при попадании с пищей и водой). Общая интоксикация, в тяжелых случаях нарушение психики.</p>	<p>фильтро - вентиляционными установками. Органы дыхания, глаза и лицо надежно защищает противогаз. Тело - различная одежда (см. выше) и мероприятия по защите от нервно - паралитического действия.</p>	<p>пораженного немедленно надевают противогаз, производят частичную санитарную обработку открытых частей жидкостью из индивидуального противохимического пакета. При попадании в глаза следует обильно промыть водой или 2% водным раствором соды. Начиная с момента попадания ОБ следует промыть глаза. При попадании в глаза следует промыть 3 - 5 стаканов воды, а затем вызвать рвоту раздражая корень языка. Эту процедуру повторяют 5 - 6 раз. При заражении раны или обожженные поверхности производят дегазацию открытых частей и накладывают повязку на рану. Пораженного быстро эвакуируют в ОПМ или ближайшее лечебное учреждение.</p>
<p>ОБ общепаразитарного действия</p>	<p>Быстро действующее ОБ действует главным образом при воздействии на органы дыхания, но могут проникать в организм через раневые поверхности, слизистые оболочки и желудочно - кишечный тракт.</p> <p>При поражении слизистой оболочки ощущается запах горького миндаля. Горький привкус во рту, побледнение слизистой оболочки рта, тошнота, головная боль, головокружение и слабость. Кожа и слизистая оболочка за тем приобретает ярко розовую окраску, наступает рвота, одышка и судороги. Пораженный испытывает страх и теряет сознание, наступает потеря чувствительности, расслабление мышц, резкое нарушение дыхания и сердечной деятельности. В тяжелых случаях, при запоздалом оказании медицинской помощи происходит остановка дыхания.</p>	<p>Наиболее надежным коллективным средством защиты являются герметизированные убежища, оборудованные фильтрами. Органы дыхания надежно защищает противогаз.</p>	<p>На пораженного надевают противогаз. При первых признаках поражения - вдыхание паров амилнитрита (пропилнитрита). Ампула содержится в индивидуальном противохимическом пакете. Раздавленная ампула под с амилнитритом вводится под противогаз, между щелью и лицевой частью противогаса. При резком ослаблении или прекращении дыхания повторно дают вдыхать амилнитрит. Пораженного необходимо быстро вынести или вывезти из очага заражения и направить в ОПМ.</p>	<p>ОБ общепаразитарного действия; основная предостанитель - фреон.</p>	<p>ОБ замедленного действия. Опасны при взаимодействии на органы дыхания. При поражении появляется слабое раздражение слизистой оболочки глаз и носа, тошнота, ощущение запаха гнилых яблок, неприятный вкус во рту и головные боли. Эти явления стихают, наступает так называемая стадия "мнимого благополучия", которая длится 4 - 6 часов. Затем состояние пораженного резко ухудшается: одышка, общая слабость, головная боль, мучительный кашель с мокротой, шумное влажное дыхание, повышается температура тела до 38 - 39° С. Сознание временно теряется. Кожа и слизистые приобретают синюшную окраску. При своевременном лечении эти явления</p>	<p>Наиболее надежным коллективным средством защиты является герметизированные убежища, оборудованные фильтрами. Индивидуальным средством защиты является противогаз.</p>	<p>На пораженного немедленно надевают противогаз и выносят или вывозят из очага в лежачем положении вне зависимости от тяжести состояния. Затем предоставляется полный покой, надо его согреть, дать теплую питья. Рекомендуют вдыхать амилнитрит из индивидуального противохимического пакета. Искусственное дыхание противопоказано. Пораженного надо быстро доставить в ОПМ.</p>
<p>ОБ сильно раздражающее</p>	<p>ОБ общепаразитарного действия</p>	<p>Наиболее надежным коллективным средством защиты является респираторного рода. Кипящая обильно.</p>	<p>При движении в юге или очага заражения нельзя прикасаться к окружающим предметам и наступать на выделенные капли ОБ. На</p>				

сложившуюся ситуацию, успокаивающая, рассеивающая отрицательные ложные слухи, снижающая влияние воображения и устрашающей фантазии.

Наводнения (НВ) - значительное затопление местности в результате подъема уровня воды в реке, озере или море. Наводнения происходят от резкого возрастания количества воды в водоеме вследствие таяния снега или ледников, расположенных в его бассейне в результате выпадения обильных осадков, загромождения русла льдом при ледоходе. В условиях рек, впадающих в море, наводнения нередко возникают под действием нагонных ветров, задерживающих в устье реки притекающую воду. На морских побережьях и островах наводнения могут возникнуть в результате затопления волной, порожденной сильным подводным землетрясением. Такие гигантские волны цунами ("большая волна гавани") достигают у побережья высоты 15 - 30 метров и обладают колоссальной разрушительной силой.

Сель (С) - кратковременный бурный грязекаменный горный поток, возникающий при выпадении дождей или при интенсивном таянии снега или ледника на крутых покрытиях разрушенными горными породами склонах, лишенных растительности и явившимся несколько столетий стеной образовавшегося горного озера. Двигается сели со скоростью до 10 м/сек. и более, перенося большое количество мелкозема, гальки, крупных камней (диаметром 2 - 5 и более метров), и нередко производит крупные разрушения на пути своего движения. Так, в 1921 году по долине реки Малая Алма - Атынка промчался поток, принесший в город 1,5 млн. м³ гальки, песка, обломков скал весом 50 - 70 тонн. В нашей стране уделяется большое внимание защите городов от селевых потоков.

Борьба со стихийными бедствиями

Для борьбы с крупными стихийными бедствиями, а также для принятия неотложных мероприятий по ликвидации их последствий создается правительственная чрезвычайная комиссия (и чрезвычайные комиссии при хакимах, а также органах Советов народных депутатов с широкими полномочиями по использованию имеющихся сил и средств для оказания помощи пострадавшему населению, спасения государственных материальных ценностей и личного имущества

граждан. К выполнению спасательных и неотложных восстановительных работ могут привлекаться формы аварино-воинские части, специальные формирования министерств и ведомств. К проведению мероприятий по борьбе со стихийными бедствиями может привлекаться население не только пострадавшего района, но и из других населенных пунктов и административных центров республики.

Характер и содержание аварийно-спасательных работ в районе стихийного бедствия зависят от вида бедствия. При выполнении этих работ следует соблюдать необходимые меры безопасности. Так, при землетрясениях, считающихся по масштабам разрушений и числу пострадавших людей наиболее крупными стихийными бедствиями, привлекаемым для производства работ, запрещается людям, находящимся на высоте, заходить в разрушенные здания и сооружения, находиться вблизи зданий, угрожающих обвалом, работать на высоте без применения страхующих средств (кабелей, рабочих веревки и пояса), определять наличие газа в помещениях, спасать с помощью открытого огня, прикасаться к оголенным проводам (без резиновых перчаток) к этим электрическим проводам и соединенным с ними металлическим предметам.

При выполнении спасательных работ на воде запрещается пользоваться неисправными плавательными средствами, перегружать лодку, катер (высота сухого борта лодки при отсутствии ветра должна быть не менее 20 см, а при волнении не менее 35 см).

Оказание медицинской помощи населению, пострадавшему при стихийных бедствиях, осуществляют учреждения медицинской помощи при ГЗ. Непосредственно в очаге поражения проводятся мероприятия первой помощи и первой врачебной помощи, а в лечебных учреждениях, расположенных за пределами этого очага, обеспечивается оказание специализированной медицинской помощи и лечебно-диагностическая помощь оказывается на месте в порядке очереди пострадавших. Первая помощь оказывается на месте в порядке очереди пострадавших самим населением, а также с помощью повязки и помощи включает остановку кровотечения с помощью повязки на раневые, ожоговые поверхности и участки отморожений, создание на конечностях (закрутки из подручных средств); наложение на конечности (иммобилизацию) при переломах костей подвижно-сдавлении тканей; восстановлению дыхания и сердечной деятельности путем применения искусственного дыхания и непрямой массаж.

сердца; согревания обмороженных участков тела СД обычно вы-
зывает на определенном объекте (участке) работ самостоятельные
совместно с другими формированиями ГЗ, например со специальными
отрядами (командами). Пострадавшие после оказания им первой
мощи направляются в ОПМ, где они получают первую врачебную
мощь и квалифицированную медицинскую помощь по жизненным
показаниям, а также в сохранившиеся близлежащие лечебные
учреждения для оказания необходимой медицинской помощи и лечения.
В ОПМ, развертываемых вблизи от районов спасательных работ, в
сохранившиеся близлежащие лечебные учреждения для оказания
необходимой помощи и лечения. В ОПМ, развертываемых вблизи
районов спасательных работ, и в сохранившихся лечебных учрежде-
ниях организуются прием и медицинская сортировка поступающих
пострадавших, оказание им первой врачебной помощи, включая на-
рушениями психики, осуществляется подготовка пострадавших к пе-
реходу в последующие лечебные учреждения для оказания специ-
альной медицинской помощи и дальнейшего лечения.

При крупных стихийных бедствиях большое значение приобре-
тают вопросы организации размещения и питания населения. Обес-
печение доброкачественной питьевой водой. Необходимо учитывать
что в первые дни после стихийного бедствия потребность в помеще-
ниях, размещение населения, лишившегося крова, может быть значи-
тельной в связи с опасностью находиться в неповрежденных зданиях.
Проводить активную работу по профилактике инфекций, которая осущес-
творяется под руководством местных органов здравоохранения
личным составом формирований ГЗ, медицинским персоналом и
обращается на раннее выявление инфекционных больных и их своевре-
менную изоляцию, санитарный контроль за территорией размещения
размещения населения, за качеством продуктов питания, питьевой
воды и качеством приготовления пищи.

Эффективность профилактических мероприятий находится в
прямой зависимости от активного участия в их проведении самого
населения, соблюдения им правила личной и коллективной гигиены,
также четкого выполнения всех рекомендаций медработников.

Государственный надзор по Охране окружающей среды и Санитарно - защитных зон.

Государственный санитарный надзор (Г.С.Н.) осуществляется
Государственной санитарной инспекцией, он обеспечивает контроль за соблюдением и вы-
полнением санитарно - гигиенических и противозидемических норм и
требований. В соответствии с Положением о ГСН и основами законода-
тельства страны о здравоохранении на Сан. - эпид. службу Минздра-
ва республики возложено осуществление ГСН, основной задачей
которого является осуществление контроля за проведением меро-
приятий, направленных на предупреждение и ликвидацию инфекци-
озных болезней и их очагов, а также загрязнения объектов окружаю-
щей среды промышленными и хозяйственно - бытовыми отходами, на
улучшение условий труда и быта.

Санитарно - защитные зоны (С. - 3.3) - зоны разрыва между
промышленными предприятиями и ближайшими жилыми и общест-
венными зданиями. Создаются с целью защиты населения от влия-
ния вредных производственных факторов (шум, запыленность, газо-
образные выбросы и т. п.). Ширина санитарно - загрязненных зон
определяется с таким расчетом, чтобы выбросы, достигающие
районов жилой застройки, не превышали установленных предельно -
допустимых концентраций. В зависимости от степени вредности вы-
брасываемых в атмосферу выбросов, совершенства технологического
процесса эффективности установленных очистных сооружений все
промышленные предприятия СНГ подразделяются на 5 классов: для
предприятий I класса устанавливается санитарно - защитная зона
шириной 1000 метров, II - 500 метров, III - 300 метров, IV - 100 метров,
V - 50 метров. Для предприятий с замкнутым производственным цик-
лом, не производящих выбросов в атмосферу, ширина санитарно -
защитных зон устанавливается с учетом возможных вредных послед-
ствий для населения при возникновении аварийной ситуации и сти-
хийных бедствий.

В случаях, в особенности при невозможности обеспечить про-
ведение эффективных мероприятий по снижению концентрации
вредных веществ, поступающих в атмосферу с промышленными вы-
бросами, до установленных уровней предельно - допустимых концен-
траций или при расположении жилых районов с подветренной сто-

роны органов санитарно - эпидемиологической службы страны ширины санитарно - защитной зоны может быть увеличена (в точности превышая ширину, установленную для предприятий I класса). В то же время при наличии усовершенствованных технологических процессов и эффективных очистных сооружений органы сан. - эпид. службы могут уменьшить ширину санитарно - защитных зон для отдельных предприятий.

Окружающая среда неразрывно связана с человеком, являющимся активным объектом природы. В этой связи И.М. Сеченов писал: "Организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен, потому в научное определение организма входит и среда, влияющая на него". В области охраны окружающей среды (О.О.С.) правительство страны исходит из признания жизненной важности этой проблемы для всего человечества. Бережное отношение к природным богатствам, отраженное в декретах и постановлениях, стало принципом социалистического природопользования и охраны окружающей среды.

Научно - технический прогресс, пронизывающий промышленные и сельскохозяйственные отрасли народного хозяйства невозможен без воздействия на природу, без расходования ее ресурсов. Имея в виду хаотическое использование природных богатств, имеющее место в современном капиталистическом мире, Ф.Энгельс писал: "Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и третью очередь, совсем другие, непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых". В случаях социалистического общества, когда на стороне природы стоит государство, законодательно регламентирующее использование природных ресурсов и устанавливающее правила охраны природы, вполне осуществима и проблема разумного, рационального использования природы и сохранения ее в интересах настоящего и будущих поколений. Решение этой огромной и сложной задачи, в котором оптимальное качество окружающей среды является элементом материального благосостояния людей. Это в равной мере относится как к внешней природной среде, так и к среде, окружающей человека в условиях производства, его быта и отдыха.

Все элементы окружающей среды имеют непосредственное от-

ношение к физическому и психическому здоровью человека. В важной и огромной работе по охране природы и защите окружающей среды от различных загрязнений значительное место принадлежит населению страны, общественным организациям. В этом отношении дисциплина и культура производства являются необходимыми условиями для осуществления поставленных задач. При этом предполагается полностью использовать имеющиеся и потенциальные возможности существующих международных организаций, занимающихся вопросами охраны окружающей среды, в частности Европейской экономической комиссии ООН, и Программы ООН по окружающей среде, в которых страны СНГ принимают активное участие и вносят конструктивный вклад в разработку и осуществление их программ.

Отравления

Острые отравления (О.О.) развиваются вследствие попадания в организм человека или животного химического вещества различной природы в таком количестве, которое способно вызвать нарушение жизненно важных функций и создать опасность для жизни. Подозревая об этом универсальном качестве химических веществ, знаменитый врач древности Парацельс считал, что "все есть яд и ничто не лишено ядовитости". С другой стороны, из опыта повседневной жизни хорошо известно, что многие химические препараты, применяемые внутри в лечебных дозах, приводят к восстановлению ряда нарушенных какой-либо болезнью функций организма, т. е. Обладают лечебными свойствами. Таким образом в зависимости от целого ряда обстоятельств, при которых оно встречается и взаимодействует с организмом, принято делить острые отравления по нескольким основным признакам. Так по причине развития этих заболеваний различают отравления случайные и преднамеренные.

1. Первая группа - случайные острые отравления - наиболее многочисленна и составляет около 80 % общего числа отравлений, поскольку включает широко распространенные передозировки лекарственных средств, особенно опасны самолечения, алкогольные интоксикации при приеме внутрь больших доз этилового спирта и его суррогатов, отравления, развивающиеся в результате ошибочного приема внутрь какого-либо химического вещества вместо лекарства или алкогольного напитка и др.

2. Преднамеренные острые отравления, составляют около 20 %

Острые отравления разделяют также согласно пути поступления токсических веществ в организм:

1. Через рот в желудочно - кишечный тракт, наиболее распространены.

2. Через дыхательные пути - ингаляционные отравления, при вдыхании паров, токсических веществ.

3. Через кожные покровы - накожные отравления, при проникновении ядов.

3. Полостные отравления, при попадании ядовитого вещества в различные полости тела: полость носа, полость уха, половых органов и пр.

5. Шприцами и укусами насекомых, змей и других животных в ткани или ток крови.

Особую актуальность проблема острых отравлений приобрела в последние десятилетия, когда в большинстве цивилизованных стран мира сложилась "токсическая ситуация", связанная с накоплением в окружающей человека среде большого количества химических веществ, применяемых для бытовых, производственных, медицинских и др. целей. Так по данным ВОЗ по Европейским странам в больницы поступают не менее 1 человека с острым отравлением на 1000 населения и 1 % погибает (это значительно превышает показатели дорожно - транспортных происшествий). Отмечается неуклонный рост острых отравлений среди детей; в СССР в 80 - е годы около 8 %.

Все причины острых отравлений можно разделить на две категории: 1) субъективные, непосредственно зависящие от поведения пострадавшего и объективные, вызванные конкретно сложившейся "токсической ситуацией". Однако почти в каждом случае острых отравлений любым химическим веществом обычно можно обнаружить влияние нескольких причин; 2) среди объективных причин, определяющих рост, острых отравлений, несомненное влияние напряженности современной жизни, вызывающей у некоторых людей потребность в постоянном приеме успокаивающих средств, рост производства препаратов бытовой химии и их безупречная реклама в западных странах; стихийные бедствия в шахтах и на химических производствах (пожары, взрывы, утечки ядовитых газов и др.).

Особое место среди субъективных причин острых отравлений отводится злоупотреблению алкогольными напитками и широко распространенному пристрастию к приёму наркотических препаратов (наркомания), которые в этом отношении следует считать факторами риска. Более половины случайных острых отравлений происходит у лиц, находящихся в состоянии алкогольного опьянения.

Реальная опасность острых отравлений возникает в случаях самолечения. Защитную роль среди субъективных причин отравления продолжает играть употребление токсических доз различных лекарственных и других химических препаратов для внебольничного прерывания беременности у женщин и домашнего лечения алкоголизма у мужчин.

Причины детских острых отравлений обычно связано с неправильным хранением медикаментов и химикатов, в результате чего они становятся доступными для детей. Кроме того представленные сами по себе дети по ошибке могут принять ядовитые вещества вместо витаминов или пищевых продуктов.

Наибольшее количество острых отравлений приходится на долю «прижигающих» жидкостей преимущественно уксусной эссенции и нашатырного спирта в связи с их широким применением в быту, различных медикаментозных средств, в основном снотворного действия, используемых при самолечении, алкоголя и его суррогатов, ядохимикатов и угарного газа.

Следовательно, острые отравления основываются на ядовитых и отравляющих химических веществах следующих групп: отравления препаратами бытовой химии, отравления медикаментозными препаратами; острые отравления алкоголем и его суррогатами; отравления грибами; отравления угарным газом; отравления ядохимикатами; отравления ядовитыми растениями; отравления животными ядами и бактериальные пищевые отравления - пищевые токсикоинфекции.

Общие принципы профилактики острых отравлений

Основными положениями по профилактике острых отравлений, которыми необходимо руководствоваться в каждой семье, в каждом коллективе, являются следующие:

1. Самолечение - это смертельная опасность, которой подвергается человек, решивший на свой страх и риск поинять внутрь неиз-

вестное лекарство или нанести на кожу и слизистые полости незнакомую мазь или раствор без предварительной консультации с врачом или средним медработником, а не со «сведующим знакомым» или соседом в квартире. Следует хорошо помнить, что одно и то же химическое средство может быть и лекарством, и ядом, и ошибаться в его дозировке или назначении равносильно непреднамеренному самоубийству.

2. Правильное хранение медикаментов в домашней аптечке - лучшее «противоядие» лекарственных отравлений у детей. В ней должны находиться только средства для оказания первой помощи и лекарства, предназначенные для лечения текущего заболевания. Недопустимо хранение лекарства без этикеток, в другой упаковке или посуде из-под напитков. Все лекарства следует хранить в местах, не доступных для детей, лучше в специальном ящике под замком, отдельно от других химикатов (моющих жидкостей, стиральных порошков, инсектицидов и др.).

3. Необходимо строго соблюдать инструкции по использованию препаратов бытовой химии. Хранить их нужно отдельно, желательно вне жилого помещения, вдалеке от продуктов. На каждом препарате должна быть четкая этикетка. Растворы препаратов бытовой химии, особенно жидкие инсектициды, ни в коем случае не следует разливать в посуду из-под вина или пива во избежание ошибочного приема их внутрь.

4. Сбор грибов и ягод в лесу («третья охота») не менее опасен, чем охота с человеком, никогда не державшим в руках ружья. Горожанин, плохо знающий съедобные грибы и ягоды, подвергает себя и окружающих смертельной опасности, употребляя в пищу неизвестные растения.

5. Любой заменитель (суррогат) алкоголя - потенциальный яд. Принимать внутрь «неизвестный спирт» нельзя даже из рук самого близкого родственника или знакомого.

6. Любое сомнение в доброкачественности пищи, готовой к употреблению, особенно консервированной следует решать в пользу собственного здоровья и отказываться от ее приема.

7. Подобно правилам дорожного движения правила личной гигиены при условиях строгого соблюдения надежно охраняют жизнь современного человека от невидимой токсинфекционной опасности.

СОДЕРЖАНИЕ:

Часть первая	
Вводное занятие по курсу: «Основы медицинских знаний и гражданской защиты».....	3
Раздел I. Защита населения в условиях чрезвычайной ситуации.....	5
Гражданская защита и ее задачи.....	5
Медико-тактическая характеристика очагов поражения и организация медицинской помощи пораженным.....	9
Раздел II. Анатомно-физиологические особенности медицинской помощи.....	16
Введение. Клетки и ткани.....	16
Кожа.....	16
Дыхательная система и дыхание.....	17
Кровь и ее функция. Кровеносная и лимфатическая системы.....	17
Железы внутренней секреции.....	18
Пищеварительная система и пищеварение. Обмен веществ и энергии.....	19
Мочеполовая система.....	19
Нервная система и органы чувств.....	19
Двигательный аппарат.....	21
Организм как единое целое.....	22
Раздел III. Лекарствоведение.....	23
Аптека и аптечное законодательство.....	23
Элементы латинского языка.....	25
Рецепт, его значение и формы.....	25
Лекарства, их формы и применения.....	26
Влияние лекарственных средств на организм человека.....	29

Жаропонижающие, болеутоляющие, успокаивающие и против-воспалительные средства.....	30
Сердечно-сосудистые, кровоостанавливающие и другие лекарства.....	31
Раздел IV. Общий уход за больными.....	33
Значение ухода за пораженными и больными.....	33
Личная гигиена пораженных и больных.....	34
Общее понятие о лечебном питании больного.....	35
Температура тела, пульс, артериальное давление, дыхание. Методика их определения и оценка.....	35
Меры воздействия на кровообращение.....	36
Раздел V. Первая помощь при заболеваниях и отравлениях.....	37
Методические указания.....	37
Введение. Основы доврачебной помощи и методы исследования.....	37
Основные принципы лекарственной помощи.....	38
Болезни органов дыхания.....	38
Болезни сердечно-сосудистой системы.....	39
Болезни органов пищеварения, эндокринной системы и обмена веществ.....	39
Болезни мочеполовой системы.....	40
Нервно-психические расстройства.....	41
Радиационные поражения.....	41
Поражение отравляющими веществами.....	41
Неотложная медицинская помощь при острых отравлениях.....	42
Раздел VI. Инфекционные болезни. Детские инфекции.....	43
Основы эпидемиологии и борьба с инфекционными болезнями. Эпидемиология инфекционных заболеваний. Дезинфекция, дезинсекция, дератизация.....	43
Иммунитет и прививочное дело. СПИД.....	49

Классификация. Инфекционные болезни и их характеристика.....	56
Биологическое оружие - Бак очаг, очаги ООИ.....	58
Раздел VII. Медицинская помощь при травмах.....	61
Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.....	61
Введение.....	61
Профилактика хирургической инфекции.....	62
Основы анестезиологии и реаниматологии.....	62
Кровотечения. Переливание крови и ее заменителей.....	63
Открытые повреждения - раны. Десмургия.....	64
Травматический шок.....	65
Закрытые повреждения.....	66
Переломы костей. Транспортная иммобилизация и гипсовая техника.....	66
Ожоги, отморожение, утопление, электротравма.....	67
Повреждение головы, шеи, позвоночника.....	68
Повреждения грудной клетки и органов грудной полости.....	69
Повреждения живота и острые заболевания органов брюшной полости и таза.....	70
Комбинированные поражения.....	70
Раздел VIII. Охрана материнства и детства.....	72
ОМИД в Узбекистане.....	72
Состояние здоровья детей и подростков.....	73
Профилактика детских болезней.....	73
Профилактика туберкулеза, кожных и других заболеваний у детей.....	74
Здоровый образ жизни и половое воспитание молодежи.....	74

Часть вторая	
Гражданская защита	76
Гражданская защита, ее цели и задачи	76
Принципы организации МСГЗ и ее задачи	76
Оценка опасности ядерного взрыва	77
Ядерное оружие	77
Химическое оружие	82
Стихийные бедствия	87
Борьба со стихийными бедствиями	88
Государственный надзор по Охране окружающей среды и Санитарно-защитных зон	91
Отравление	93

"Освоение медицинских знаний в Гражданской защите"
(Лекции)

Редактор: Н.В. Туева
Корректор: В.И. Овсяникова

Подписано в печать 1.06.2000. Формат 60x84 1/16. Объем 6,25.
Заказ № 83. Тираж 1000 экз. Цена договорная.

Издательство КУНПЦП. г. Кувасай, ул. Мустакиллик.

Издательский центр «Янги аср авлоди». 700113. г. Ташкент.
Чиланзар - 8, улица Катартал. 60.