**1.Назовите базовые модели системы**

**Три ключевые характеристики любой системы** — целостность, делимость и коммуникативность — определяют три базовых типа моделей систем:

• **модель «черного ящика**», описывающую систему как нечто целое, характеризуемое общими свойствами и поведением;

• **модель состава**, отражающую состав подсистем и элементов системы или среды;

• **модель структуры**, отражающую внутренние связи между компонентами системы и/или взаимосвязи системы с подсистемами внешней среды.

**2.Модель «черного ящика»: описание, назначение, возможные виды исследований с её помощью**

Модель «черного ящика» рассматривает систему как единое целое, о структуре которого в модели нет информации, т. е. система представляется как черный «непрозрачный» ящик.

**Два аспекта исследования системы, для которых используется данная модель:**

1 исследование внешних взаимосвязей системы с окружающей средой;

2 исследование свойств системы как целого.

**1)Исследование внешних взаимосвязей системы с окружающей средой** — в модели фиксируются входные и выходные связи системы с окружающей средой. Это может быть просто перечисление входов и выходов (формально — определение множества X входных объектов и множества Y выходных результатов).

**Выходы системы** - связи, с помощью которых система воздействуют на среду. (связи из системы в среду). Соответствуют слову «цель» в определении системы. **Входы** – связи, с помощью которых среда воздействуют на систему.

**2) Исследование свойств системы как целого** —заключается в фиксации целостных свойств системы в виде качественных и количественных параметров. Параметры могут отражать фиксированные свойства, не подверженные изменению, либо изменяющиеся, зависящие от состояния системы. Тогда каждое конкретное состояние системы задается определенной комбинацией значений переменных.

**3.Виды параметров в модели «черного ящика»**

**Среди параметров (переменных состояния) выделяются:**

**• управляемые** — переменные, значения которых определяются управляющими воздействиями на систему;

**• возмущения** — переменные, значения которых определяются случайными воздействиями;

**• целевые** — переменные, используемые для оценивания качества системы (критерии достижения цели).

**4.Модель состава: описание, назначение, возможные виды исследований с её помощью**

**В модели состава фиксируется состав компонентов системы** — подсистем и элементов. В силу свойства иерархичности системы, модель состава неизбежно принимает иерархический вид. При этом можно выделить два основных способа построения такой иерархии: декомпозицию; композицию Использование декомпозиции/композиции при моделировании систем тесно связано с иерархичностью мышления человека

**Построение модели состава позволяет рассматривать систему на разных уровнях абстрагирования.**

• На верхнем уровне система представляется как целое.

• Чем ниже мы спускаемся по иерархии, тем более детальным становится рассмотрение системы.

**Сложности в построении модели определяются неоднозначностью разбиения целого на части:**

• Разные модели состава одной системы получаются вследствие того, что понятие элементарности можно определить по-разному. То, что с одной точки зрения является элементом, с другой оказывается подсистемой, подлежащей дальнейшему рассмотрению.

• Модель состава (как и любая другая) является целевой, и для различных целей один и тот же объект потребуется разбить на разные части. Например, модель состава промышленного предприятия, построенная для главного механика, будет отличаться от модели того же предприятия, предназначенной для главного экономиста.

• На процесс создания модели оказывает влияние точка зрения исследователя, его компетентность, полнота информации о системе и др.

**5.Способы построения иерархии состава**

**Декомпозиция**— разделение целого на части и представление сложного в виде более простых компонентов, позволяет решить противоречие между бесконечностью природы и конечностью ресурсов, используемых в познавательных процессах.

**Композиция**—Метод исследования явления в его единстве и взаимной связи частей, обобщение, сведение в единое целое данных, добытых анализом.

**6.Модель структуры: описание, назначение, возможные виды исследований с её помощью**

**Модель структуры системы** – совокупность элементов и существенных связей между ними, необходимых и достаточных для достижения заданной системой цели. Модель структуры строится на основе модели состава системы и предполагает установление отношений между компонентами (подсистемами, элементами) системы.

Если мы объединим модели «черного ящика», состава и структуры, то получим еще одну модель - структурную модель системы («белый ящик»).

**В модели структуры могут отражаться самые разнообразные отношения:**

• материальные потоки (вещественные, энергетические и информационные);

• пространственные отношения (например: дальше, ближе, выше, ниже);

• временные отношения (например: раньше, позже, одновременно);

• причинно-следственные связи;

• отношения власти/подчинения;

• отношения роли (например, быть инструментом, исполнителем, результатом и др).

**7.Уровни модели структуры**

**8.Виды отношений в модели структуре**

**Отношения могут быть:**

• направленными

• ненаправленными.

**В зависимости от количества объектов, связанных отношением, различают:**

• одноместные (унарные) - отражают свойства объекта, которыми он обладает,

• двухместные (бинарные),

• трехместные (тернарные)

• n-местные (n-арные) отношения.

**9.Иерархические структуры со слабым и сильным связями**

Структуры, в которых каждый элемент нижележащего уровня подчинены одному узлу вышестоящего уровня, называют древовидными структурами, структурами типа дерева, иерархическими структурами с сильными связями.

Структуры, в которых элемент нижележащего уровня может быть подчинен двум и более узлам вышестоящего уровня, называют иерархическими структурами со слабыми связями.

**10.Иерархические, матричные и сетевые модели структуры**

**Иерархические структуры** – они представляют декомпозицию системы в пространстве (все компоненты существуют одновременно, не разнесены во времени):

• модели на основе отношения «целое-часть», отражающие состав системы;

• модели, отражающие отношения типа «общее-частное» между понятиями (классами понятий;

• деревья целей, построенные на основе отношений «цель-средство» (цели ,задачи, проблемы);

• модели, отражающие отношение «власти-подчиненности» - модели организационных структур управления

**Матричные схемы** чаще всего используются для отражения структуры систем, элементы которых связаны двумя типами связей. Связи одного типа представляются в виде вертикальных линий, связи другого типа — в виде горизонтальных линий.

**Сетевые структуры** представляют декомпозицию системы во времени. Чаще всего используются для моделирования процессов.

**Комбинирование базовых моделей систем** лежит в основе большинства прикладных методологий системного. При этом, как правило, модели используются в различных сочетаниях.

**Например:**

1) анализ некоторой системы может начинаться с выделения объектов окружающей среды, т. е. с построения модели состава «надсистемы» (системы более высокого порядка, включающей исследуемую систему).

2) затем устанавливаются связи между анализируемой системой и подсистемами окружающей среды, т. е. формируется модель структуры «надсистемы» и одновременно модель «черного ящика» исследуемой системы. Модель черного ящика в виде описания входов и выходов может быть дополнена описанием свойств системы.

3) Затем могут быть построены модели состава и структуры системы. При этом на каждом уровне декомпозиции для отдельных подсистем формируются модели «черного ящика».