

# Лекция №3.

Состав и структура систем.  
Способы описания структур.

Подходим к изучению структуры систем.

Structura – строение, расположение, порядок.

Нетрудно предположить, что многое тут зависит от понимания причинно-следственных связей и отношений между материальными объектами внутри системы, т.е. от более детального изучения состава элементов, входящих в ту или иную систему и формирующих её структуру (от латинского: *structura* – строение, расположение, порядок).

Понятия состава и структуры указывают на возможность расчленения (декомпозиции) данной системы на составные части, причём во многих случаях существуют разные способы отделения таких частей.

Элементом обычно называют то, что уже не может или не должно быть разделено (например, диск колеса автомобиля, ЭЛТ TV, документ финансовой отчётности и т.д.).

Целесообразное объединение двух и более (но не всех) элементов представляет собой подсистему, выполняющую определённые функции (колесо в сборке, раздел отчётности, звуковой тракт видеоприёмника и т. д.).

Таким образом, перечень самостоятельных элементов подсистем характеризует состав систем.

Декомпозиция любой системы позволяет также выявить отношения, в которых находятся взаимодействующие подсистемы и элементы.

Без этого нельзя говорить о принципах функционирования, оценки надежности, ремонтпригодности, живучести и других полезных качествах, обеспечивающих эффект системности.

Совокупность отношений, заданных на множестве подсистем и элементов, образующих некоторую систему, называется структурой этой системы.

Наличие структуры обеспечивает целостность объекта, способствует сохранению его основных свойств, когда имеются различные внешние и внутренние изменения.

Следовательно, одну и ту же систему можно представить различными структурами, необходимый выбор которых согласуется с содержанием исследований, проводимых в том или ином случае.

# Способы описания структур.

Распространенный способ описания структур – условное графическое изображение, в котором элементы и подсистемы обозначаются либо точками, либо кружочками, либо прямоугольниками, а связи между ними – прямыми или дугообразными линиями. Такое изображение даёт наглядное представление всей совокупности элементов и связей и называется структурной схемой системы.

# Пример структурной схемы процессора:



ОК1, ОК2 – обработка команд.

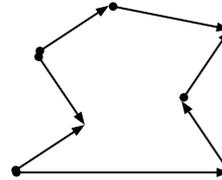
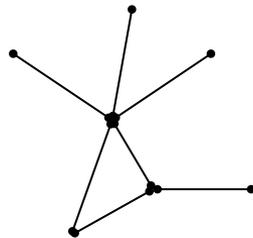
Блоки арифметики – для сложения, умножения, деления и д.р.

Стрелки указывают на двухсторонний характер направленности обменов между элементами.

- Стремление выделить главные черты сложных межэлементных взаимодействий позволяет говорить об архитектуре систем;
- Стремление раскрыть материальную сущность приводит к понятиям конструкции и чертежа;
- Стремление выделить логику поведения предполагает разработку логических схем.

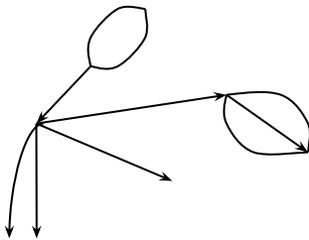
На абстрактном уровне, некоторое множество точек и соединяющих их дуг принято называть **графом**.

Граф считается **заданным**, если заданы все его указанные точки (являющиеся его вершинами) и все дуги (рис.а).



Граф называется **ориентированным**, если каждая дуга имеет начало и конец (рис.б), т.е. изображается в виде стрелки.

Любые две вершины, соединённые дугой, называются **смежными**. Если окажется, что хотя бы одна пара смежных вершин соединяется несколькими дугами, то образуется **мультиграф** (рис.в).



Высокая степень обобщений способствовала ускоренному развитию теории графов в последние десятилетия.

Графическое представление структур универсально по своим изобразительным возможностям и разнообразию.

Вместе с тем, накопленный практический опыт указывает на распространенность ряда типичных вариантов структуры, сложившихся естественным путем или периодически воссоздаваемых искусственно.





# Целевое предназначение и эффективность систем.

На весь жизненный цикл систем, включая их создание, функционирование и разрушение, существенно влияют те цели, для достижения которых предназначено каждая конкретная система.

Вне целей нет системы, так как исчезают ориентации и мотивации поведения, структурирования, управления.

Любая цель объективно становится главным системообразующим фактором независимо от истоков, которыми могут быть чья-то воля, вынужденные ситуации, эволюционные процессы и т.п.

Например:

Целевая установка на усвоение космоса становится решающим фактором для разработки ракетных систем, околоземных и межпланетных станций. Точно также опасность наводнений в каком-либо регионе порождает цель предотвращения их последствий путём строительства плотин и водохранилищ.

Под влиянием целей формируются структуры, поведение, обратные связи и другие атрибуты систем, согласованные друг с другом, и, в конечном счёте всё это концентрируется и обобщается в понятии эффективности (от лат. Effectus-исполнение, действие).

**Эффективность** определяется как степень соответствия системы своему целевому предназначению или как мера способности системы исполнить это предназначение.

Критерием эффективности называется показатель, по которому оцениваются решения, предложенные в процессе проектирования технической системы, проверяемые в ходе её испытаний и последующей эксплуатации.

Критерий лежит в основе количественных измерений эффективности, подчёркивает главные стороны жизнедеятельности системы (искусственных и естественных систем). Выбор критерия эквивалентен формулированию цели (основной задачи) или как минимум связан с ней.

# Критерий должен:

- - соответствовать смыслу, который вкладывается в понятие эффективность
- - иметь количественное выражение, т.е. исчисляться в каких-либо единицах, по возможности точно и быстро
- - обеспечивать простоту анализа результатов вычислений и их физическую интерпретацию

Отсюда следует, что эффективность одних и тех же систем может оцениваться разными критериями (т.е. с разных точек зрения), поэтому всегда нужно выяснять те свойства и особенности системы, которые представляют первоочерёдный интерес.

Следует заметить, что выбор критериев всегда объективно затруднён (даже и в несложных системах) возможной многовариантностью и практически отсутствием формальной основы (нет правила выбора, есть лишь путь всестороннего обсуждения изучаемых вопросов). Каждая система может оцениваться либо единственным критерием, подчёркивающим главную её особенность, либо многими разнозначными критериями, отражающими ряд полярных свойств этой системы.

Для систем, включающих в себя многие элементы и подсистемы, характерно существование локальных критериев.

Выполняя свою специфику различные объекты должны быть эффективными в том смысле, который определён структурой всей системы.