

1. Основные определения и закономерности систем. Целевое и структурное определения систем. Классификации систем в ИТ (по уровню сложности, естественные и искусственные, открытые и закрытые, большие-малые, сложные-простые).

Ссылки на материалы:

1. <http://sek300i1.narod.ru/v/1.htm>
2. http://www.uamconsult.com/book_378_chapter_4_Glava_1_Sistemy_i_ikh_Zakonomernosti.html

Система - комплекс взаимодействующих элементов или совокупность элементов, находящихся в определенных отношениях друг с другом и со средой.

Система - множество предметов вместе со связями между предметами и между их признаками.

Система - совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой определенным образом и образующих некоторое целостное единство.

Элемент. Под элементом принято понимать простейшую неделимую часть системы. Элемент - это предел членения системы с точек зрения решения конкретной задачи и поставленной цели.

Все системы можно разделить на естественные (Создаются природой или обществом) и искусственные (созданные человеком). Система может включать большой перечень элементов и её можно разделить на ряд подсистем.

Подсистема – это набор элементов, представляющих автономную внутри этой системы область, например, технологическая, экономическая, организационная, правовая подсистема.

Подсистема. Система может быть разделена на элементы не сразу, а последовательным расчленением на подсистемы, которые представляют собой компоненты более крупные, чем элементы, и в то же время более детальные, чем система в целом. Возможность деления системы на подсистемы связана с вычленением совокупностей взаимосвязанных элементов, способных выполнять относительно независимые функции, подцели, направленные на достижение общей цели системы.

Структура. Структура отражает наиболее существенные взаимоотношения между элементами и их группами (компонентами, подсистемами), которые мало меняются при изменениях в системе и обеспечивают существование системы и ее основных свойств. Структура - это совокупность элементов и связей между ними. Структура может быть представлена графически, в виде теоретико-множественных описаний, матриц, графов и других языков моделирования структур.

Структуру часто представляют в виде иерархии. Иерархия - это упорядоченность компонентов по степени важности (многоступенчатость, служебная лестница). Между уровнями иерархической структуры могут существовать взаимоотношения строгого подчинения компонентов (узлов) нижележащего уровня одному из компонентов вышележащего уровня, т. е. отношения так называемого древовидного порядка.

Связь. Понятие «связь» входит в любое определение системы наряду с понятием «элемент» и обеспечивает возникновение и сохранение структуры и целостных свойств системы. Это понятие характеризует одновременно и строение (статику), и функционирование (динамику) системы.

Важную роль в системах играет понятие «обратной связи». Это понятие, легко иллюстрируемое на примерах технических устройств. Обратная связь является основой саморегулирования и развития систем, приспособления их к изменяющимся условиям существования.

Состояние. Понятием «состояние» обычно характеризуют мгновенную фотографию, «срез» системы, остановку в ее развитии. Его определяют либо через входные воздействия и выходные сигналы (результаты), либо через макропараметры, макросвойства системы (например, давление, скорость, ускорение - для физических систем; производительность, себестоимость продукции, прибыль - для экономических систем).

Внешняя среда. Под внешней средой понимается множество элементов, которые не входят в систему, но изменение их состояния вызывает изменение поведения системы.

Модель. Под моделью системы понимается описание системы, отображающее определенную группу ее свойств. Углубление описания - детализация модели.

Создание модели системы позволяет предсказывать ее поведение в определенном диапазоне условий.

Модель функционирования (поведения) системы - это модель, предсказывающая изменение состояния системы во времени.

Равновесие - это способность системы в отсутствие внешних возмущающих воздействий (или при постоянных воздействиях) сохранить свое состояние сколь угодно долго.

Устойчивость. Под устойчивостью понимается способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она была из этого состояния выведена под влиянием внешних возмущающих воздействий.

Развитие. Понятие развития помогает объяснить сложные термодинамические и информационные процессы в природе и обществе.

Цель. Применение понятия «цель» и связанных с ним понятий целенаправленности, целеустремленности, целесообразности сдерживается трудностью их однозначного толкования в конкретных условиях. Это связано с тем, что процесс целеобразования и соответствующий ему процесс обоснования целей в организационных системах весьма сложен и не до конца изучен.

Закономерности систем

Закономерность – это объективно сущностная, повторяющаяся существенная взаимосвязь явлений в общественной жизни.

Закон необходимое, а закономерность вероятное. Можно сказать, что закономерность связи может проявляться необязательно, в какой-то неустановленной форме носит вероятностный характер и может проявиться в корреляционной форме, т.е. изменяться под влиянием друг надруга.

Проявления закономерности часто привязано к определенному месту, времени и отражают обусловленную последовательность проявления не одного, а нескольких законов. Закономерности являются проявлением действия законов. *Закономерность целостности* – эта закономерность проявляется в системе через возникновение новых интегративных, возникающих, в результате взаимодействия элементов. Эта закономерность рассматривает две стороны закона целостности:

1. Свойство системы не является суммой элементов системы или её частей.
2. Свойство системы зависит от свойств элементов системы или её частей.

Существенным проявлением закономерности целостности являются проявления связи с взаимоотношениями системы, с внешней средой и отличие взаимодействий с отдельными элементами системы.

Закономерность развития связанности – Отражает постоянное развитие связи между элементами системы, но при этом, эти взаимосвязи обеспечивают целостность системы. Закономерность развития организации – Проявляется в постоянных организационных отношениях в системе и является результатом действия закона «информированности организованности». Структура – взаимосвязь элементов в системе, характеризующая систему в статике.

Закономерность интегративности – Направлена во внутрь системы, касается её элементов. Термин интнгративность употребляется как синоним целостности, но он больше отражает, применяется к свойствам элементов системы, т.е. интерес обращается на внутренние факторы. Интегративными называются системно образующие элементы, которые являются неоднородными, конфликтующими между собой свойствами или элементами.

Закономерность коммуникативности – Особое единство со средой образует любая исследуемая система, представляющая собой элемент более высокого порядка.

Элементы любой исследуемой системы, в свою очередь, выступают как элементы более низкого порядка. Любая социальная система связана множеством коммуникаций с внешней средой, обеспечивает единство, рассматриваемой системы.

Иерархичность – Закономерность построения всего мира и любой системы.

Особенности заключаются в том, что закономерность целостности проявляется на каждом уровне иерархии системы, при этом возникают новые свойства элементов системы, отсутствующие у элементов в изолированном виде.

Закономерность необходимости разнообразия (Эшби) – Чтобы создать сложную систему, организованную, способную справиться с решением поставленных проблем, обладающих известным разнообразием, нужно чтобы создаваемая система имела ещё большее разнообразие, чем разнообразие решаемых проблем.

Закономерность осуществимости и потенциальной эффективности организации – Эта закономерность связывает сложность структуры организации со сложностью её поведения как системы. Для использования этой закономерности разрабатываются количественные выражения надежности, помехоустойчивости, управляемости; объединяя эти качественные оценки можно получить оценку жизнеспособности и потенциальной эффективности организации.

Закономерность целеобразования –

1. Зависимость представления о цели и формулировки цели от стадии познания организации.

2. Зависимость цели от внешних и внутренних факторов. Цели могут меняться на основе противоречий между внутренними и внешними факторами, которые сами изменяются.
3. Возможность сведения задачи формулирования общей цели, задачи структуризации целей на цели отдельных подсистем организации.
4. Зависимость способа представления структуры целей от уровня познания организации.
5. Проявление в структуре целей закономерностей целостности.

Классификация систем

Системы разделяются на классы по различным признакам, и в зависимости от решаемой задачи можно выбрать разные принципы классификации. При этом систему можно охарактеризовать одним или несколькими признаками.

Системы классифицируются следующим образом:

- по виду отображаемого объекта - технические, биологические и др.;
- по виду научного направления - математические, физические, химические и т. п.;
- по виду формализованного аппарата представления системы — детерминированные и стохастические;
- по типу целеустремленности - открытые и закрытые;
- по сложности структуры и поведения - простые и сложные;
- по степени организованности - хорошо организованные, плохо организованные (диффузные), самоорганизующиеся системы.

Классификация систем по сложности

Существует ряд подходов к разделению систем по сложности. В частности, Г. Н. Поваров в зависимости от числа элементов, входящих в систему, выделяет четыре класса систем:

- малые системы (10...103 элементов),
- сложные (104...107 элементов),
- ультрасложные (107...1030 элементов),
- суперсистемы (1030...10200 элементов).

Системы могут быть искусственными и естественными, открытыми и закрытыми, полностью и частично предсказуемыми, жесткими и мягкими...

Открытые – широкий набор связей с внешней средой и сильная зависимость от неё (коммерческие фирмы, средства массовой информации, органы местной власти).

Закрытые – характеризуются внутренними связями и создаются людьми или компаниями для удовлетворения потребностей и интересов преимущественно своего персонала, компании или учредителей (профсоюзы, полит. партии и т.д.)

Полностью предсказуемые – функционируют по заранее заданным правилам с заранее определенным результатом (система обучения студентов в ВУЗе...).

Частично предсказуемые (Вероятностные) – выходные действия могут отличаться от ожидаемых, результаты деятельности не всегда совпадают с запланированными (научные исследования, игра в рулетку...).

Жесткие системы – основаны на высоком профессионализме небольшой группы руководителей и отлаженной технологии управления. Большая устойчивость к внешним и внутренним воздействиям, медленно реагируют на слабые воздействия.

Мягкие системы – высокая чувствительность к внешним и внутренним воздействиям, слабая устойчивость (система котировок ценных бумаг, коллектив творческих работников, новые организации).

Системный подход

Этот термин начал применяться в работах, в которых элементы общей теории систем использовались для практических приложений. Используя этот термин, подчеркивали необходимость исследования объекта с разных сторон, комплексно, в отличие от ранее принятого деления исследований на физические, химические и др.

Суть в том, что каждое явление рассматривается во взаимосвязи с другими. Системный подход сосредотачивает внимание на объекте как на едином целом, а не на его частях, как бы совершенно они

не выполняли свои функции. Системный подход связан с общей активностью системы для достижения цели.

Основные этапы формирования системы:

- определение цели;
- определение требований к системе (определение границ объекта);
- определение функциональных подсистем, их структуры и задач в общей системе управления;
- выявление и анализ связей между подсистемами;
- установление порядка функционирования и развития всей системы в целом.

Для системы характерно изменение состояний объектов, которое с течением времени происходит в результате взаимодействия объектов в различных процессах и с внешней средой.

В результате такого поведения системы важно соблюдение следующих принципов:

- эмерджентности, то есть целостности системы на основе общей структуры, когда поведение отдельных объектов рассматривается с позиции функционирования всей системы;
- гомеостазиса, то есть обеспечения устойчивого функционирования системы и достижения общей цели;
- адаптивности к изменениям внешней среды и управляемости посредством воздействия на элементы системы;
- обучаемости путем изменения структуры системы в соответствии с изменением целей системы.