

## 2. Лекция-дискуссия. Виды систем.

Можно выделить различные виды систем в зависимости от признаков классификации

- 1. По происхождению:
  - - **естественные** - системы, объективно существующие в живой и неживой природе и обществе, возникшие без участия человека. Например, молекула, клетка, организм, популяция, общество, Вселенная;
  - - **искусственные** - системы, созданные человеком. Например, автомобиль, предприятие, партия;
  - - **смешанные** (социотехнологические, организационно-технические).
- 2. По объективности существования:
  - - **реальные** (материальные, которые состоят из реальных объектов). Реальные системы делятся на естественные (природные системы) и искусственные (антропогенные).
  - - **абстрактные** (символические) - системы, которые, по сути, являются моделями реальных объектов. Это языки, системы счисления, математические модели, системы пауков.
- 3. По характеру связей параметров системы с окружающей средой:
  - - **закрытые** - какой-либо обмен энергией, веществом и информацией с окружающей средой отсутствует. Любой элемент закрытой системы имеет связи только с элементами самой системы;
  - - **открытые** - обменивающиеся энергией, веществом и информацией с окружающей средой. В открытых системах могут происходить явления самоорганизации, усложнения или спонтанного возникновения порядка. Все реальные системы являются открытыми;
  - - **комбинированные** - содержат открытые и закрытые подсистемы.



Рис. 1. Виды систем

- 4. По структуре:
  - - **простые** - системы, не имеющие разветвленных структур, состоящие из небольшого количества взаимосвязей и небольшого количества элементов;

- - **сложные** - характеризуются большим числом элементов и внутренних связей, их неоднородностью и разнокачественностью, структурным разнообразием, выполняют сложную функцию или ряд функций.

Заметим, что существует и другой подход к оценке сложности. Например, признаком простой системы считают сравнительно небольшой объем информации, требуемый для ее успешного управления. Системы, в которых не хватает информации для эффективного управления, считают сложными.

Выделяют различные виды сложности. Структурная сложность - это сложность системы, отличающейся разветвленной структурой и большим разнообразием, внутренних связей. Функциональная (вычислительная) сложность определяется количеством арифметико-логических операций, требуемых для реализации функции системы преобразования входных значений в выходные, или объем ресурсов (время счета или используемая память), используемых в системе при решении некоторого класса задач. Кроме того, выделяют такой тип сложности, как динамическая сложность - она возникает тогда, когда меняются связи между элементами системы.

- 5. По характеру функций:
  - - **специализированные** - для таких систем характерна единственность назначения;
  - - **многофункциональные (универсальные)** - позволяют реализовать на одной и той же структуре несколько функций.
- 6. По характеру развития:
  - - **стабильные** - системы, у которых структура и функции практически не изменяются в течение всего периода существования;
  - - **развивающиеся** - системы, структура и функции которых с течением времени претерпевают существенные изменения.
- 7. По степени организованности:
  - - **хорошо организованные**. Представить анализируемый объект или процесс в виде хорошо организованной системы означает определить элементы системы, их взаимосвязь, правила объединения в более крупные компоненты;
  - - **плохо организованные (диффузные)**. При представлении объекта в виде плохо организованной, или диффузной, системы не ставится задача определить все учитываемые компоненты, их свойства и связи между ними и целями системы.
- 8. По сложности поведения:
  - - **автоматические** - однозначно реагируют на ограниченный набор внешних воздействий;
  - - **решающие** - имеют постоянные критерии различения реакции на широкие классы внешних воздействий;
  - - **самоорганизующиеся** - имеют гибкие критерии различения и гибкие реакции на внешние воздействия, приспособляющиеся к различным типам воздействия;
  - - **предвидящие** - могут предвидеть дальнейший ход развития внешней среды;
  - - **превращающиеся** - воображаемые системы на высшем уровне сложности, не связанные постоянством существующих носителей. Они могут менять вещественные носители, сохраняя свою индивидуальность. Науке примеры таких систем пока не известны.
- 9. По характеру связей между элементами:

- - **детерминированные** - системы, для которых их состояние однозначно определяется начальными значениями и может быть предсказано для любого последующего момента времени;
- - **стохастические** - системы, изменения в которых носят случайный характер. При случайных воздействиях данных о состоянии системы недостаточно для предсказания в последующий момент времени.
- 10. По структуре управления:
  - - **централизованные** - системы, в которых один из элементов играет главную, доминирующую роль;
  - - **децентрализованные** - системы, в которых все составляющие их компоненты примерно одинаково значимы.
- 11. По размерности:
  - - **одномерные** - системы, имеющие один вход и один выход;
  - - **многомерные** - системы, у которой входов или выходов больше одного.

Необходимо понимать условность одномерности системы - в реальности любой объект имеет бесчисленное число входов и выходов.

- 12. По однородности и разнообразию структурных элементов системы бывают гомогенными, или однородными, и гетерогенными, или разнородными, а также смешанного типа:
  - - в **гомогенных** системах структурные элементы системы однородны, т.е. обладают одинаковыми свойствами. В связи с этим в гомогенных системах элементы взаимозаменяемы;
  - - **гетерогенные** системы состоят из разнородных элементов, не обладающих свойством взаимозаменяемости.
- 13. По способности ставить себе цель:
  - - **каузальные** - системы, которым цель внутренне не присуща. Если такая система и имеет целевую функцию (например, автопилот), то эта функция задана извне пользователем;
  - - **целенаправленные (целеустремленные)** - цель формируется внутри системы.