***Конспект 14-20***

***Структурные информационные модели***

***Модель*** *есть материально или теоретически сконструированный объект, который заменяет (представляет) объект исследования в процессе познания, находится в отношении сходства с последним и более удобен для исследования.*

В общем виде модель можно определить как условный образ (упрощенное изображение) реального объекта (процесса), который создается для более глубокого изучения действительности.

Метод исследования, базирующийся на разработке и использовании моделей, называется ***моделированием***. Необходимость моделирования обусловлена сложностью, а порой и невозможностью прямого изучения реального объекта (процесса). Значительно доступнее создавать и изучать прообразы реальных объектов (процессов), т.е. модели. Можно сказать, что теоретическое знание о чем-либо, как правило, представляет собой совокупность различных моделей. Эти модели отражают существенные свойства реального объекта (процесса), хотя на самом деле действительность значительно содержательнее и богаче.

Подобие между моделируемым объектом и моделью может быть физическое, структурное, функциональное, динамическое, вероятностное и геометрическое. При физическом подобии объект и модель имеют одинаковую или сходную физическую природу. Структурное подобие предполагает наличие сходства между структурой объекта и структурой модели. При выполнении объектом и моделью под определенным воздействием сходных функций наблюдается функциональное подобие. При наблюдении за последовательно изменяющимися состояниями объекта и модели отмечается динамическое подобие, вероятностное подобие при наличии сходства между процессами вероятностного характера в объекте и модели, а геометрическое подобие при сходстве пространственных характеристик объекта и модели.

Важнейшая особенность модели состоит в возможности неограниченного накопления специализированных знаний без потери целостного взгляда на объект исследования. Моделирование процессов в обществе, природе и технических системах - это основная компонента системного подхода к познанию этих процессов и управлению ими.

***Адекватность*** модели объекту исследований всегда ограничена и зависит от цели моделирования. Всякая модель не учитывает некоторые свойства оригинала и поэтому является его ***абстракцией***. Смысл абстрагирования заключается в отвлечении от некоторых несущественных в данном контексте свойств предмета и одновременном выделении существенных свойств.

**Классификация моделей по временному фактору**

**Статическая модель** — это как бы одномоментный срез информации по объекту. Например, обследование учащихся в стоматологической поликлинике дает картину состояния их ротовой полости на данный момент времени: число молочных и постоянных зубов, пломб, дефектов и т.п.

**Динамическая модель** позволяет увидеть изменения объекта во времени. В примере с поликлиникой карточку школьника, отражающую изменения, происходящие с его зубами за многие годы, можно считать динамической моделью.

При строительстве дома рассчитывают прочность и устойчивость к постоянной нагрузке его фундамента, стен, балок — это статическая модель здания. Но еще надо обеспечить противодействие ветрам, движению грунтовых вод, сейсмическим колебаниям и другим изменяющимся во времени факторам. Это можно решить с помощью динамических моделей

Информационные модели отражают различные типы систем объектов, в которых реализуются различные структуры взаимодействия и взаимосвязи между элементами системы. Для отражения систем с различными структурами используются различные типы информационных моделей: **табличные, иерархические** и **сетевые**.

**Знаковые и вербальные информационные модели**

К информационным моделям можно отнести вербальные (от лат. «verbalize» — устный) модели, полученные в результате раздумий, умозаключений. Они могут так и остаться мысленными или быть выражены словесно. Примером такой модели может стать наше поведение при переходе улицы. Человек анализирует ситуацию на дороге (что показывает светофор, как далеко находятся машины, с какой скоростью они движутся и т. п.) и вырабатывает свою модель поведения. Если ситуация смоделирована правильно, то переход будет безопасным, если нет, то может произойти авария. К таким моделям можно отнести и идею, возникшую у изобретателя, и музыкальную тему, промелькнувшую в голове композитора, и рифму, прозвучавшую пока еще в сознании поэта.

**Вербальная модель** – информационная модель в мысленной или разговорной форме.

**Знаковая модель** – информационная модель, выраженная специальными знаками, т. е. средствами любого формального языка.

Знаковые модели окружают нас повсюду. Это рисунки, тексты, графики и схемы... Вербальные и знаковые модели, как правило, взаимосвязаны. Мысленный образ, родившийся в мозгу человека, может быть облечен в знаковую форму. И наоборот, знаковая модель помогает сформировать в сознании верный мысленный образ.

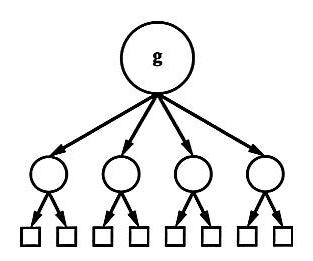
Согласно легенде, яблоко, упавшее на голову Ньютону, вызвало в его сознании мысль о земном притяжении. И только впоследствии эта мысль оформилась в закон, т. е. обрела знаковую форму.

Человек прочитал текст, объясняющий некоторое физическое явление, и у него сформировался мысленный образ. В дальнейшем такой образ поможет распознать реальное явление.

**Словесные информационные модели** доступно объясняют сложные для понимания и восприятия сведения. Словесные модели отображают основную информацию в упрощенной форме, не отражая полных свойств темы. Информационные модели бывают следующие:

* **Графическая словесная модель**. Она представлена в виде графиков, карт и чертежей.
* **Табличная модель** представляет собой описание информации, заключенной в таблицу.
* **Текстовая модель** подразумевает лаконичное изложение информации на бумаге или в электронном виде.
* **Знаковая модель** отображается при помощи общепринятых символов – знаков.
* **Математическая модель** представлена как совокупность формул математики.
* **Сетевая модель** представляет собой усложненную табличную модель. Она используется, когда рассматривается сложная схема, например, карта метрополитена.
* **Иерархические модели** обычно представляют объект-оригинал в графическом виде в форме графов — связей между объектами, распределенными по уровням.
* **Смешанная модель** используется при изучении сложных данных. Иногда такой пример информационной модели встречается в архитектуре и строительстве, когда одновременно изучается график, таблица и аналитические показатели.

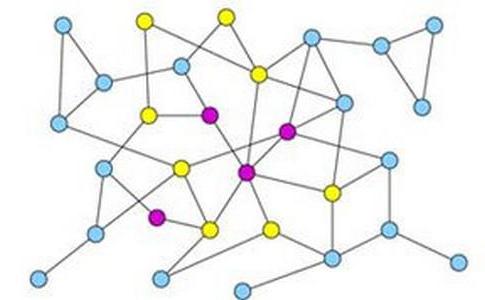
**Иерархические и сетевые информационные модели**



Множество окружающих нас объектов обладает одинаковыми свойствами, которые отличают их от других групп объектов. Группа объектов, обладающих одинаковыми общими свойствами, называется классом объектов. Внутри класса объектов могут быть выделены подклассы, объекты которых обладают какими-то особыми свойствами. В свою очередь подклассы могут делится на более мелкие группы и т.д.

В процессе классификации объектов часто строят информационные модели, которые имеют иерархическую структуру.

**Иерархические модели** обычно представляют объект-оригинал в графическом виде, в форме графов — связей между объектами, распределенными по уровням. Каждый элемент более высокого уровня может состоять из элементов нижнего уровня, а элемент нижнего уровня может входить в состав только одного элемента более высокого уровня. Все элементы верхних уровней состоят из элементов нижних, а элементы нижнего уровня принадлежат только одному элементу более высокого уровня. Частный пример модели такого типа — генеалогическое древо.



**Сетевые модели** более компактны, так как отражают наиболее важные связи между объектами. Чаще всего они представлены в наглядном графическом виде. Сетевые информационные модели применяются для отражения систем со сложной структурой, в которых связи между элементами имеют произвольный характер. Примером такой сетевой модели является схема линий метрополитена.

**Табличные информационные модели**

Одним из наиболее часто используемых типов информационных моделей является прямоугольная таблица, которая состоит из столбцов и строк. Такой тип моделей применяется для описания ряда объектов, обладающих одинаковыми наборами свойств. С помощью таблиц могут быть построены как статические, так и динамические информационные модели в различных предметных областях. Широко известно табличное представление математических функций, статистических данных, расписаний поездов и самолетов, уроков и так далее.

Представление объектов и их свойств в форме таблицы часто используется в научных исследованиях. Так, на развитие химии и физики решающее влияние оказало создание Д. И. Менделеевым в конце XIX века периодической системы элементов, которая представляет собой табличную информационную модель. В этой модели химические элементы располагаются в ячейках таблицы по возрастанию атомных весов, а в столбцах — по количеству валентных электронов, причем по положению в таблице можно определить некоторые физические и химические свойства элементов.

Табличные информационные модели проще всего строить и исследовать на компьютере с помощью электронных таблиц и систем управления базами данных. Визуализируем полученную табличную модель путем построения диаграммы в электронных таблицах.