Моделирование. Модель

Человечество в своей деятельности (научной, образовательной, технологической, художественной и др.) постоянно создает и использует модели окружающего мира. Строгие правила построения моделей сформулировать невозможно, однако человечество накопило богатый опыт моделирования различных объектов и процессов.

Модели имеют чрезвычайно важную роль в **проектировании** и создании различных технических устройств, машин и механизмов, зданий, электрических цепей и т. д. Без предварительного создания чертежа невозможно изготовить даже простую деталь, не говоря уже о сложном механизме. В процессе проектирования зданий и сооружений кроме чертежей часто изготавливают их макеты.

**Моделирование** - это метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей.

Каждый объект имеет большое количество различных свойств. В процессе построения модели выделяются главные, наиболее существенные для проводимого исследования свойства. В процессе исследования аэродинамических качеств модели самолета в аэродинамической трубе важно, чтобы модель имела геометрическое подобие оригинала, но не важен, например, ее цвет. При построении электрических схем - моделей электрических цепей необходимо учитывать порядок подключения элементов цепи друг к другу, но не важно их геометрическое расположение друг относительно друга и т. д.

***Модель -***это искусственно создаваемый объект, заменяющий некоторый объект реального мира(объект моделирования) и воспроизводящий ограниченное число его свойств, существенные с точки зрения целей моделирования

Разные науки исследуют объекты и процессы под разными углами зрения и строят различные типы моделей. В физике изучаются процессы взаимодействия и изменения объектов, в химии - их химический состав, в биологии - строение и поведение живых организмов и т. д.

Рассмотрим в качестве примера человека: в разных науках он исследуется в рамках различных моделей. В механике его можно рассматривать как материальную точку, в химии - как объект, состоящий из различных химических веществ, в биологии - как систему, стремящуюся к самосохранению и т. д.

[](http://1.bp.blogspot.com/-_zDJnthYlyo/UfzyNXKyKLI/AAAAAAAAAJI/7ZBqkh-Bgfk/s1600/%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8.JPG)

*Для описания и исследования одного и того же объекта может использоваться****несколько моделей.***

С другой стороны, разные объекты могут описываться одной моделью. Например, для описания движения планет, движения автомобиля или движения мяча в определенных условиях (размеры объекта гораздо меньше его перемещений) можно использовать одну и ту же модель движения материальной точки.

*Для описания и исследования разных объектов может использоваться****одна и та же модель.***

Никакая модель не может заменить сам объект. Но при решении конкретной задачи, когда нас интересуют определенные свойства изучаемого объекта, модель оказывается полезным, а подчас и единственным инструментом исследования.

Материальные и информационные модели

**Материальные(предметные, натурные) модели** воспроизводят геометрические и физические свойства оригинала и всегда имеют реальное воплощение( макеты, детские игрушки… )

Материальные модели позволяют представить в **материальной наглядной форме** объекты и процессы, недоступные для непосредственного исследования (очень большие или очень маленькие объекты, очень быстрые или очень медленные процессы и др.).

[](http://allforedu.ru/wp-content/uploads/2013/07/school.jpg)

**Информационные модели** представляют собой информацию о свойствах и состоянии объекта,   процесса, явления, и его взаимосвязи с внешним миром(Расписание уроков, график дежурств...)

**Виды информационных моделей:**

* образные(фотографии, видео)
* вербальные – словесные или мысленные
* знаковые – выраженные с помощью формального языка

К знаковым относятся модели:

* графические (рисунки, схемы, карты, …)
* табличные
* математические (формулы)
* логические (различные варианты выбора действий на   основе анализа условий)
* специальные (ноты, химические формулы)

Образные модели  представляют собой зрительные образы объектов, зафиксированные на каком-либо носителе информации (бумаге, фото- и кинопленке и др.). Широко используются образные информационные модели в обучении, где требуется классификация объектов по их внешним признакам (вспомните учебные плакаты по ботанике, биологии и физике).

Вербальная модель – информационная модель в мысленной или разговорной форме, модели, полученные в результате раздумий, умозаключений. 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.

**Знаковая модель** – информационная модель, выраженная специальными знаками, т. е. средствами любого формального языка. Например: формулы, тексты, графики и схемы..

.

В **смешанных моделях** используются одновременно несколько видов моделей

Примером смешанной информационной модели моет служить глобус (макет+знаки)

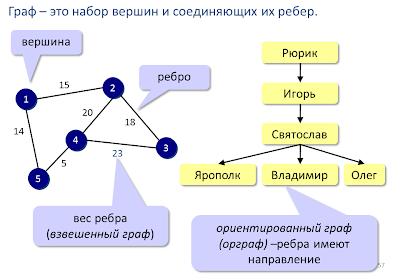
Иерархические модели

В иерархической информационной модели объекты распределяются по уровням, от первого (верхнего) уровня до нижнего (последнего) уровня. На первом уровне может располагаться только один элемент. Основное отношение между уровнями состоит в том, что элемент более высокого уровня может состоять из нескольких элементов нижнего уровня, при этом каждый элемент нижнего уровня может входить в состав только одного элемента верхнего уровня.

Удобным способом наглядного представления иерархических информационных моделей являются **графы**. Элементы иерархической модели отображаются в графе овалами (**вершинами графа**).

Элементы каждого уровня, кроме последнего, находятся в отношении "состоять из" к элементам более низкого уровня. Такая связь между элементами отображается в форме **дуги графа** (направленной линии в форме стрелки).

Графы, имеющие одну вершину верхнего уровня, напоминают деревья, которые растут сверху вниз, поэтому называются **деревьями**. Дуги дерева могут связывать объекты только соседних иерархических уровней, причем каждый объект нижнего уровня может быть связан дугой только с одним объектом верхнего уровня.

[](http://3.bp.blogspot.com/-sZ02zjiegkM/UfzuTh5UDmI/AAAAAAAAAI4/GGGb9JUxnGY/s1600/%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84.png)

Для описания исторического процесса смены поколений семьи используются информационные модели в форме **генеалогического дерева**

Формализация и визуализация моделей

**Описательные информационные модели.** Такие модели отображают объекты, процессы и явления *качественно*, т. е. не используя количественных характеристик. Описательные информационные модели обычно строятся с использованием **естественных языков** и**рисунков**.

В истории науки известны многочисленные описательные информационные модели. Так, гелиоцентрическая модель мира Коперника на естественном языке формулировалась следующим образом:  Земля вращается вокруг Солнца, а Луна вращается вокруг Земли;

**Формализация информационных моделей**

С помощью формальных языков строятся формальные информационные модели. Математика является наиболее широко используемым формальным языком. С использованием математических понятий и формул строятся математические модели. Математика включает различные формальные языки, с некоторыми из них (алгебра и геометрия) вы знакомитесь в школе.

В естественных науках (физике, химии и др.) строятся формальные модели явлений и процессов. В большинстве случаев для этого применяется универсальный математический язык алгебраических формул. Однако в некоторых случаях используются специализированные формальные языки (в химии - язык химических формул, в музыке - нотная грамота и т. д.).

**Формальный язык** – язык, в котором за каждым словом закрепляется ровно один смысл(алгоритмы, арифметические действия).

**Формализация** – процесс перехода от описательного языка(естественного) к формальному.

**Визуализация формальных моделей.**

В процессе исследования формальных моделей часто производится их визуализация. Для визуализации алгоритмов используются блок-схемы, пространственных соотношений между объектами - чертежи, моделей электрических цепей - электрические схемы. При визуализации формальных моделей с помощью анимации может отображаться динамика процесса, производиться построение графиков изменения величин и т. д.

В настоящее время широкое распространение получили компьютерные **интерактивные визуальные модели.** В таких моделях исследователь может менять начальные условия и параметры протекания процессов и наблюдать изменения в поведении модели.