**Моделирование и формализация.**

Начиная с древнейших времен, становление человеческой цивилизации неразрывно связано с моделированием, то есть с построением, изучением и использованием моделей различных объектов, процессов и явлений. Например, в разговоре мы как бы замещаем реальные объекты их именами. И от имени не требуется ничего, кроме того, чтобы однозначно обозначить необходимый объект.

В своей деятельности – в практической сфере, художественной, научной - человек всегда создает некий слепок, заменитель того объекта, процесса или явления с которым ему приходится иметь дело:

это может быть натурная копия – картина или скульптура;

это может быть модель самолета (например для изучения его аэродинамических характеристик);

это может быть макет какого-либо изделия, по которому в дальнейшем будет изготавливаться оригинал;

математическая формула, описывающая некий процесс (например, закона тяготения).

Таким образом, мы с детства сталкиваемся с понятием "модель" (самая первая модель в нашей жизни - соска). Модель дает нам образ реального объекта или явления, то есть модель является представлением объекта в некоторой форме, отличной от формы его реального существования. Модель – это мощное орудие познания. К созданию моделей прибегают, когда исследуемый объект либо очень велик (модель солнечной системы), либо очень мал (модель атома), когда процесс пробегает очень быстро (модель двигателя внутреннего сгорания) или очень медленно (геологические модели), исследование объекта может привести к его разрушению (модель самолета) или создание модели очень дорого (архитектурный макет города) и т. д.

Каждый объект имеет большое количество различных свойств. В процессе построения модели выделяются главные, наиболее существенные, свойства, те которые интересуют исследователя. В этом главная особенность и главное назначение моделей.

Таким образом, под моделью мы будем понимать некоторый объект, замещающий реальный исследуемый объект с сохранением наиболее существенных его свойств

Не бывает просто модели, «модель» - это термин, требующий уточняющего слова или словосочетания, например: модель атома, модель Вселенной. В каком-то смысле моделью можно считать картину художника или театральный спектакль (это модели, отражающий ту или иную сторону духовного мира человека).

*Основные цели моделирования:*

1. понять, как устроен конкретный объект, какова его структура, основные свойства, законы развития и взаимодействия с окружающим миром (ПОНИМАНИЕ).

2. научиться управлять объектом (процессом) и определить наилучшие способы управления при заданных целях и критериях (УПРАВЛЕНИЕ).

3. прогнозировать прямые и косвенные последствия реализации заданных способов и форм воздействия на объект (ПРОГНОЗИРОВАНИЕ).

Еще раз отметим, что любая модель не является копией объекта, а отражает лишь наиболее важные, существенные для объекта черты и свойства, пренебрегая остальными характеристиками объекта, которые несущественны в рамках поставленной задачи.

Различают модели:
1. *материальные* (натурные) – основываются на чем-то объективном, существующем независимо от человеческого сознания (на каких-то телах или процессах). Их делят на **физические** (например авиамодели) и **аналоговые**, основанные на процессах, аналогичных в каком-то отношении изучаемому (например процессы в электрических цепях оказываются аналогичными многим механическим, химическим и другим процессам и могут быть использованы для их моделирования). Граница между физическими и аналоговыми условна.

2. *идеальные* – неразрывным образом связаны с человеческим мышлением, воображением, восприятием. Можно выделить **интуитивные** модели – театр, литература, живопись и т.п. Единого подхода к классификации идеальных моделей нет. Можно так:
a. вербальные (текстовые) модели – используют последовательности предложений на диалектах естественного языка для описания той или иной области действительности. Например, милицейский протокол.
b. Математические модели – широкий класс моделей, использующих математические методы. Математическая модель звезды – большое количество уравнений.
c. Информационные модели – класс моделей, описывающих информационные процессы (возникновение, передачу, преобразование и использование информации) в системах разнообразной природы.
Разделение опять же условно – информационные могут быть подклассом математических. Информатика имеет самое непосредственное отношение к информационным и математическим моделям, поскольку они – основа применения компьютера при решении задач различной природы (ядерная зима).
Что касается компьютерного моделирования – компьютер не «мыслит» - он способен реализовывать программы, составленные человеком. Поэтому, чтобы использовать компьютер в своих целях человеку необходимо:

· четко поставить проблему;

· разработать модель исходных данных;

· определить модель представления результатов;

· разработать алгоритм решения задачи;

· написать программу;

· ввести программу и исходные данные в память;

· отладить программу, запустить на выполнение и вывести на принтер или экран результаты.

Возникает классическая для информатики триада – модель – алгоритм – программа и обобщенную схему компьютерного моделирования можно представить следующим образом:



*Основные принципы формализации.*

На начальном этапе моделирования выделяются существенные признаки изучаемого объекта и дается развернутое содержательное описание связи между ними (системный анализ), то есть осуществляется неформальная постановка задачи. Следующим важным этапом моделирования является формализация содержательного описания связей между выделенными признаками с помощью некоторого языка кодирования: языка схем, языка математики и т.д. (“перевод “ полученной структуры в какую- либо заранее определенную форму).

Естественные языки используются для создания текстовых описательных информационных моделей. Например, такой литературный жанр, как басня или притча, имеет непосредственное отношение к понятию модели, поскольку смысл этого жанра состоит в переносе отношений между людьми на отношения между животными, между вымышленными людьми и пр.

С помощью формальных языков строятся информационные модели определенного типа - формально-логические модели. Например, с помощью алгебры логики можно построить логические модели основных узлов компьютера.

Формализация – этап перехода от содержательного описания связей между выделенными признаками объекта (словесного или в виде текста) к описанию, использующему некоторый язык кодирования( языка схем, языка математики и т. д.).

Формализация - процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков.

Одним из наиболее распространенных формальных языков является алгебраический язык формул в математике, который позволяет описывать функциональные зависимости между величинами. Модели, построенные с использованием математических понятий и формул, называются математическими моделями.

Моделирование любой системы невозможно без предварительной формализации. По сути, формализация – это первый и очень важный этап процесса моделирования.

Примером неформального описания модели является кулинарный рецепт или словесное описание модели парусника, или словесная формулировка второго закона Ньютона.

В тех случаях, когда моделирование ориентировано на исследование моделей с помощью компьютера, результатом формализации моделей должно быть программное средство. Поэтому принципы формализации можно сформулировать в следующем виде:
разработка неформального описания модели (словесное описание существенных для рассматриваемой задачи характеристик изучаемого объекта и связей между ними); составление формализованного описания на некотором языке кодирования ( с использованием математических соотношений и текстов);
реализация формализованного описания в виде программы на некотором языке программирования.
Например, формула F=m\*a является формализованным описанием второго закона Ньютона.