




МОДЕЛИРОВАНИЕ

Классификации моделей


- Под **моделью** понимается такая мысленно представляемая или материально реализованная **система**, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна **замещать** его так, что ее изучение дает нам **новую информацию** об этом объекте

- 
-
- **Модель** – это некоторое упрощенное подобие реального объекта, явления или процесса.
 - **Модель** – это такой материальный или мысленно представляемый объект, который замещает объект-оригинал с целью его исследования, сохраняя некоторые важные для данного исследования типичные черты и свойства оригинала.



Таким образом, можно сделать вывод, что *модель необходима для того, чтобы:*

- понять, как устроен конкретный объект – каковы его структура, основные свойства, законы развития и взаимодействия с окружающим миром;
- научиться управлять объектом или процессом и определить наилучшие способы управления при заданных целях и критериях (оптимизация);
- прогнозировать прямые и косвенные последствия реализации заданных способов и форм воздействия на объект, процесс.

- 
-
- **Структура** – это определенный способ объединения элементов, составляющих единый сложный объект.
 - **Система** – это сложный объект, представляющий собой совокупность взаимосвязанных элементов, объединенных в некоторую структуру.

Классификация по области использования



Классификация по области использования

- **Учебные:** наглядные пособия, различные тренажеры, обучающие программы.
- **Опытные:** уменьшенные или увеличенные копии исследуемого объекта для дальнейшего его изучения (модели корабля, автомобиля, самолета, гидростанции).

Классификация по области использования

- **Научно-технические модели** создают для исследования процессов и явлений (стенд для проверки телевизоров; синхротрон – ускоритель электронов и др.).
- **Игровые:** военные, экономические, спортивные, деловые игры.

Классификация по области использования

- **Имитационные:** отражают реальность с той или иной степенью точности (испытание нового лекарственного средства в ряде опытах на мышах; эксперименты по внедрению в производство новой технологии).

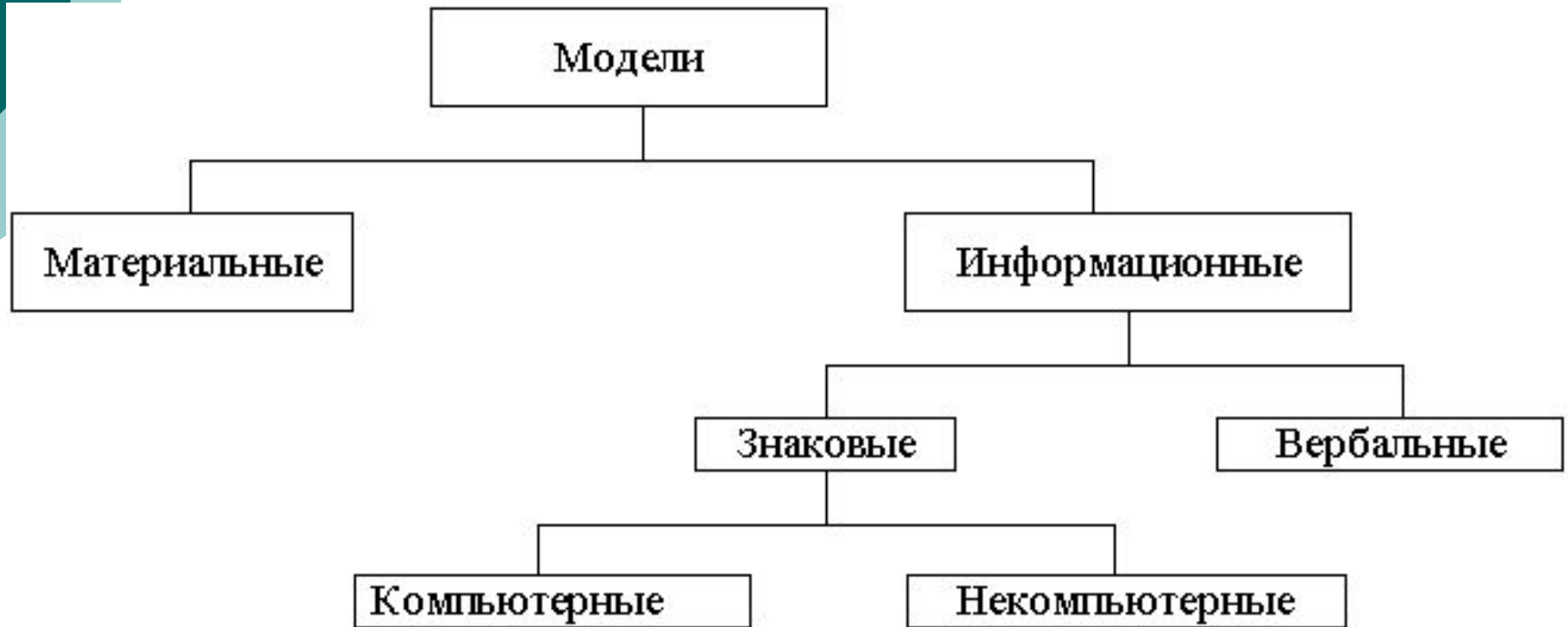
Классификация с учетом фактора времени



Классификация с учетом фактора времени

- **Статическая модель** – модель объекта в данный момент времени.
- **Динамическая модель** позволяет увидеть изменения объекта во времени.

Классификация по способу представления



Классификация по способу представления

- **Материальная модель** – это физическое подобие объекта. Они воспроизводят геометрические и физические свойства оригинала (чучела птиц, муляжи животных, внутренних органов человеческого организма, географические и исторические карты, схема солнечной системы).

Классификация по способу представления

- **Информационная модель** – это совокупность информации, характеризующая свойства и состояния объекта, процесса, явления, а также взаимосвязь с внешним миром.
- Любая информационная модель содержит лишь существенные сведения об объекте с учетом той цели, для которой она создается. Информационные модели одного и того же объекта, предназначенные для разных целей, могут быть совершенно разными.

Классификация по способу представления


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

Классификация по способу представления

- ***Знаковая модель*** – информационная модель, выраженная специальными знаками, т.е. средствами любого формального языка. Знаковые модели – это рисунки, тексты, графики, схемы, таблицы

Классификация по способу представления

- **Компьютерная модель** – модель, реализованная средствами программной среды.

- 
-
- Прежде чем построить модель объекта (явления, процесса), необходимо выделить составляющие его элементы и связи между ними (провести системный анализ) и “перевести” полученную структуру в какую-либо заранее определенную форму – **формализовать** информацию.

-
- **Формализация** – это процесс выделения и перевода внутренней структуры предмета, явления или процесса в определенную информационную структуру – форму.
 - Процесс построения модели называется **моделированием**.

Этапы построения компьютерных моделей

1-й этап Постановка задачи <i>Описание задачи</i> <i>Цель моделирования</i> <i>Анализ объекта</i>	2-й этап. Разработка модели <i>Информационная модель</i> <i>Знаковая модель</i> <i>Компьютерная модель</i>	3-й этап. Компьютерный эксперимент <i>План моделирования</i> <i>Технология моделирования</i>	4-й этап. Анализ результатов моделирования
---	--	---	---

Постановка задачи

- Под задачей в самом общем смысле этого слова понимается некая проблема, которую надо решить. На этапе постановки задачи необходимо отразить три основных момента: *описание задачи, определение целей моделирования и анализ объекта или процесса*

Описание задачи

- По характеру постановки все задачи можно разделить на две основные группы: **первая группа**- как изменятся характеристики объекта или процесса, при некотором воздействии на него (задачи типа **что будет, если...**) и **вторая группа**- какое воздействие нужно произвести, чтобы произвести изменение характеристик объекта или процесса до определенных значений (**как сделать, чтобы...**).



Цель моделирования

- Познание окружающего мира, создание объектов с заданными свойствами, определение последствий воздействия на объект, эффективность управления объектом или процессом.



Анализ объекта

- Результат анализа объекта появляется в процессе выявления его составляющих (элементарных объектов) и связей между ними.

Разработка модели

- **Информационная модель**
Выбор наиболее существенной информации при создании информационной модели и ее сложность обусловлены целью моделирования. Построение информационной модели является отправным пунктом разработки модели.

Разработка модели

- **Знаковая модель**

Информационная модель, как правило, представляется в той или иной знаковой форме, которая может быть компьютерной или некомпьютерной.

Разработка модели

- **Компьютерная модель**
Компьютерная модель – разрабатывается в какой-либо программной среде.

Компьютерный эксперимент

- *План моделирования* должен четко отражать последовательность работы с моделью.

Компьютерный эксперимент

- Первым пунктом плана часто является разработка теста, а вторым – тестирование модели. *Тестирование – проверка правильности модели. Тест - набор исходных данных, для которых заранее известен результат.*

Компьютерный эксперимент

- *Технология моделирования - совокупность целенаправленных действий пользователя над компьютерной моделью.*

Анализ результатов моделирования

- Конечная цель моделирования - принятие решения, которое должно быть выработано на основе всестороннего анализа полученных результатов. Этот этап решающий - либо вы продолжаете исследования, либо заканчиваете.

Общая схема процесса решения задачи методом математического моделирования

- *Выделение существенных свойств объекта - **ранжирование** - разделение входных параметров по степени важности их влияния на выходные. Отбрасывание (по крайней мере, при первом подходе) менее значимых факторов огрубляет объект моделирования и способствует пониманию его главных свойств и закономерностей.*

Общая схема процесса решения задачи методом математического моделирования

- Поиск **математического описания** – переход от абстрактной формулировки модели к формулировке, имеющей конкретное математическое наполнение.

Общая схема процесса решения задачи методом математического моделирования

- **Метод исследования** – если выбранный метод использует компьютер, то подбирают уже имеющуюся программу или разрабатывается новая программа.

Общая схема процесса решения задачи методом математического моделирования

- **Проведение исследования** – сначала тестирование, а затем собственно численный эксперимент.

Общая схема процесса решения задачи методом математического моделирования

- **Анализ результатов.** Выясняется соответствует ли модель реальному объекту или процессу. Модель *адекватна* реальному процессу, если изучаемые характеристики процесса, полученные в ходе моделирования, совпадают с экспериментальными с заданной степенью точности. В случае несоответствия модели реальному процессу возвращаемся к одному из предыдущих этапов.



○ **СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!**