

Глава 4 КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ

§ 19. Модели и виды моделей

19.1. Понятие модели

Модель (латинское *modulus* — образец) как понятие возникло в античные времена и связано с практической деятельностью человека.

Модель — объект или процесс, который для каких-либо целей рассматривается вместо другого объекта или процесса.

В обыденной жизни модель — это повторение в уменьшенном масштабе реального объекта, который называют *моделируемым объектом* или *объектом-оригиналом* (пример 19.1).

Модель всегда является лишь приближенным подобием объекта-оригинала и отображает не все его свойства, а только те, которые существенны для решаемой задачи.

Модель, объемно представляющая только внешний вид объекта-оригинала, называют *макетом* (пример 19.2).

Объектом-оригиналом для модели может быть и вымышленный объект. К примеру, макеты будущих зданий и сооружений используются в архитектуре и строительстве. Именно такие модели с древнейших времен обеспечивают технологию обработки металлов литьем (пример 19.3).

В современном понимании модель не всегда внешне похожа на моделируемый объект и не всегда создается

Пример 19.1. Глобус — модель земного шара, манекен — модель фигуры человека, многие детские игрушки — модели реальных объектов.



Пример 19.2. Макет Национальной библиотеки Республики Беларусь в Музее государственности Республики Беларусь.



Пример 19.3. В III тыс. до н. э. уже использовались предметы из бронзы, которые были изготовлены путем отливки в глиняные или песчаные формы. Формы создавались по моделям-образцам (отсюда и пошло *modulus*). С тех пор эта технология совсем не изменилась.



Бронзовый топор, конец II — начало I тыс. до н. э.

Пример 19.4. Деловые игры являются моделями реальных процессов коллективного управления, процесс испытаний автомобиля является моделью процесса его эксплуатации, детские игры часто моделируют отношения взрослых.

Пример 19.5. Глобус — материальная модель земного шара, то же самое можно сказать о многих игрушках, об объемных макетах зданий и сооружений.

Пример 19.6. Фотография велосипеда дает представление об этом материальном объекте, представляет информацию о нем. Тогда данная фотография — это информационная модель велосипеда.



А учебное пособие по истории, к примеру, содержит информацию о различных исторических событиях. Тогда с точки зрения информатики оно содержит информационные модели различных исторических событий.

Пример 19.7. Каждый имеет в сознании мысленную модель квартиры, где он живет. С ее помощью даже в полной темноте можно легко ориентироваться в квартире.

Хороший автомеханик всегда знает, как устранить неисправность в автомобиле, потому что в его сознании существует мысленная модель исправного автомобиля.

Специалист в любой области отличается именно тем, что в его сознании есть достаточное количество мысленных моделей, которые он использует в работе.

искусственно. Например, летчики, показывая друг другу особенности фигур высшего пилотажа, часто используют ладонь руки. Ладонь в этом случае становится моделью самолета.

Модели реальных процессов на практике используются также очень широко (пример 19.4).

19.2. Основные виды моделей

По определению модель — это некоторый объект или процесс. В основу деления моделей на виды положена форма их представления.

Модель может быть представлена в форме материального объекта, мысленного образа, бумажного документа, файла в памяти компьютера. Поэтому различают два основных вида моделей: *материальные* и *информационные*.

Материальная модель — модель, которая является материальным объектом.

Материальные модели наиболее известны. Иногда их также называют *предметными*. До сих пор мы рассматривали именно материальные модели (пример 19.5).

Информационная модель — модель, которая является информацией на некотором носителе.

Информационные модели представляют информацию об объекте-оригинале (пример 19.6).

19.3. Виды информационных моделей

По виду используемого носителя информации информационные модели делятся на *мысленные*, *документальные* и *компьютерные*.

Мысленная модель — это информационная модель в форме мысленного образа.

Человек способен представить в своем воображении самые разные предметы, ситуации, явления. Такие представления человека и есть мысленные модели (пример 19.7). Мысленные модели воображаемых объектов дают простор творчеству инженеров и конструкторов, художников и дизайнеров.

Документальная модель — информационная модель в форме бумажного документа.

Документальные модели уже были рассмотрены в примере 19.6. Еще несколько таких моделей описаны в примере 19.8.

Компьютерная (электронная) модель — информационная модель в форме файла на компьютерном носителе информации и ее изображение на экране компьютера.

Образец компьютерной модели показан в примере 19.9.

Многие документальные модели были переведены в электронную форму и стали компьютерными моделями.

Со многими объектами окружающего мира мы знакомы только по их компьютерным моделям.

19.4. Компьютерные информационные модели

В последнее время при моделировании преобладает использование компьютерных информационных моделей. Это связано с тем, что возможности

Пример 19.8. Документальная модель может содержать информацию в текстовой, табличной и графической формах. Некоторые документальные модели можно представить только в табличной форме.

Дата	Осадки	Температура днем	Температура ночью
10.02.2019	Без осадков	+2°	-2°
11.02.2019	Мокрый снег	+1°	0°
12.02.2019	Без осадков	+1°	+2°
13.02.2019	Снег	0°	-1°
14.02.2019	Без осадков	+1°	+1°

Документальными графическими моделями являются бумажные чертежи машин и механизмов, карты.



Пример 19.9. Компьютерная модель Мирского замка.



Пример 19.10. Специалистами по численному моделированию с помощью компьютерных моделей на суперкомпьютерах выполнялся расчет распространения крупномасштабных поверхностных волн в морях и океанах, проводилось моделирование климата и его изменений, механизмов образования галактик, решались проблемы глобальных экологических катастроф.

На компьютерных моделях проведена обработка сейсмических данных, в результате которой были обнаружены ранее неизвестные месторождения природных ресурсов на Сахалине и в Казахстане.

Пример 19.11. К программным средствам моделирования относятся системы компьютерной математики MathCAD, Mathematics, MATLAB, Maple. Они используются в случаях, когда математическая модель уже построена и ее требуется только исследовать.

Пакет прикладных математических программ SCILAB используется для проведения инженерных, технических и научных расчетов.

Программное средство LabVIEW позволяет не только моделировать объекты, но и проводить их испытания, измерения и управлять ими.

компьютеров заметно возросли и позволяют создавать компьютерные модели любой сложности.

Компьютерные модели обладают универсальными возможностями. С одной стороны, они могут заменить документальные модели (с помощью текстовых и графических редакторов), с другой — материальные (пример 19.10).

Таким образом, компьютерные модели позволяют в процессе моделирования обойтись без документальных и материальных моделей.

19.5. Средства реализации компьютерных моделей

Компьютерные модели могут быть созданы с помощью разных программных средств. Среди них:

- текстовые редакторы (построение текстовых и табличных моделей);
- графические редакторы (построение графических моделей);
- электронные таблицы (построение табличных и графических моделей);
- системы программирования (построение моделирующих программ).

Существуют и другие программные средства, которые позволяют создавать компьютерные модели (пример 19.11).



1. Что такое модель?
2. Что такое макет?
3. Всегда ли модель внешне похожа на объект-оригинал?
4. Какие особенности моделей считаются основными?
5. Что такое материальная модель?
6. Что такое информационная модель?
7. Что такое мысленная модель?
8. Что такое документальная модель?
9. Что такое компьютерная модель?
10. В чем состоят преимущества компьютерных моделей перед документальными и материальными моделями?



Упражнения

- 1 Приведите примеры материальных моделей.
- 2 Приведите примеры мысленных моделей.
- 3 Приведите примеры документальных моделей.
- 4 Приведите примеры компьютерных моделей.
- 5 Повторите таблицу в тетради и дополните ее столбцы примерами моделей для данных объектов.

Примеры моделей	
Объект «человек»	Объект «планета Земля»
Манекен	Глобус

§ 20. Моделирование и его этапы

20.1. Моделирование

Моделирование — процесс создания и использования моделей для решения научных и практических задач.

Жизнь постоянно ставит перед человечеством самые разные задачи. Моделирование позволяет решать эти задачи быстрее и с меньшими затратами средств.

Варианты решения возникающих задач все чаще проверяются на моделях, потому что испытания сложных и дорогостоящих систем требуют больших затрат и не всегда возможны в принципе (пример 20.1).

Хорошо известен пример использования моделирования при строительстве купола Флорентийского собора (пример 20.2).

Пример 20.1. Для изучения сейсмической устойчивости зданий их не разрушают, а строят и испытывают на вибрационном стенде модели.

Пример 20.2. В эпоху итальянского Возрождения при сооружении купола Флорентийского собора архитектор Филиппо Брунеллески использовал его модель как образец.

