

Моделирование может быть **статическим** и **динамическим**.

**Статическим** называется моделирование, при котором среди параметров объекта и модели отсутствует время, и сами параметры объекта со временем не изменяются.

При **динамическом** моделировании объект исследования и его параметры во времени существенно изменяются.

Моделирование может быть **детерминированным** и **стохастическим**.

**Детерминированное** моделирование отображает детерминированные процессы, т.е. процессы, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий.

**Стохастическое** моделирование отображает вероятностные процессы и события.

Моделирование может быть **дискретным** и **непрерывным**.

**Модель дискретная**, если она описывает поведение системы только в дискретные моменты времени.

**Модель непрерывная**, если она описывает поведение системы для всех моментов времени из некоторого промежутка времени.

Возможны комбинированные варианты.

Наконец, моделирование может быть **полным**, **неполным** и **приближенным**.

**Полным** называется моделирование, при котором достигается полное подобие исследуемого объекта и модели во времени и в пространстве.

**Неполным** называется моделирование, при котором реализуется неполное подобие исследуемого объекта и модели во времени и в пространстве.

**Приближенным** называется моделирование, при котором некоторые проявления исследуемого объекта не моделируются совсем.

## 1.5. Функции моделей

Принято выделять следующие **функции моделей**:

- модель – средство осмысления действительности;
- модель – средство общения;
- модель – средство обучения и тренировки;
- модель – средство постановки эксперимента (компьютерный эксперимент).

## 1.6. Факторы, влияющие на модель объекта

Выбор модели объекта зависит от следующих факторов:

- объекта исследования (кого или что исследуем);
- проблемы и задачи исследования (что хотим узнать об объекте);
- априорной информации об объекте (что уже знаем об объекте исследования);
- субъекта исследования (кто исследует объект);
- от языка описания объекта (как исследуем и описываем объект).

### 1.6.1. Объект исследования

Для моделирования и исследования объекта необходимо выявить все воздействия на объект со стороны других окружающих объектов и реакцию исследуемого объекта на эти воздействия.

Воздействие со стороны окружающего мира на объект при его исследовании называют **входным воздействием** и представляют в виде **входных факторов** (в математических моделях их называют входными переменными).

Поведение объекта, возникающие от внешнего воздействия, называют **откликом объекта** и представляют в виде **выходных факторов** (в математических моделях – выходных переменных).

Внешнее воздействие на объект можно разделить на **управляющее** и **возмущающее**.

Под **возмущающим** понимают воздействие, параметры которого случайным образом изменяются во времени и недоступны для измерения, контроля и изменения в момент исследования объекта.

Под **управляющим** понимают целенаправленное воздействие на исследуемый объект, параметры и закономерности которого могут быть измерены, проконтролированы и изменены в момент исследования объекта.

Все объекты имеют следующие характеристики:

- **сложность** – определяется количеством состояний, в которых может находиться объект (по этому параметру различают простые объекты, сложные объекты и большие системы);
- **управляемость** – способность объекта переходить из одного состояния в другое под воздействием извне и находиться в этом состоянии с заданной точностью заданный промежуток времени;

- **степень воспроизводимости результатов** – если наблюдать объект в одном и том же состоянии в различные моменты времени, то разница в наблюдениях не должна превышать некоторого заданного значения (точности измерения).

### 1.6.2. Проблема и задача исследования

В моделировании различают понятия «**проблема**» и «**задача**».

**Проблема** – разновидность вопроса, имеющая четко поставленную цель, но пути достижения этой цели в данный момент времени могут быть неизвестны.

**Задача** – разновидность вопроса, имеющая четко поставленную цель и известные пути достижения этой цели.

**Классификация задач:**

#### 1. По поставленному вопросу:

- прямые задачи (отвечают на вопрос: «Какими будут поведение и проявления исследуемого объекта, если известны внешнее воздействие, структура и свойства объекта?»);
- обратные задачи (отвечают на вопросы: «Какими должны быть структура и свойства объекта, если при известном внешнем воздействии известны поведение и проявления объекта?» и «Каким должно быть внешнее воздействие на объект, если известны структура и свойства объекта, поведение и проявления объекта?»).

2. По количеству шагов решения: одношаговые (очень простые) задачи; многошаговые задачи.

3. По условиям: детерминированные задачи; стохастические задачи.

4. По количеству выходных переменных (факторов): однокритериальные задачи; многокритериальные задачи.

### 1.6.3. Априорная информация об объекте

**Информация** включает в себя какие-либо сведения и является объектом информационных технологий.

Различают два вида информации: **знания** и **данные**.

**Знания** – информация, на основании которой реализуется процесс логического вывода (философское знание о жизнедеятельности человека).

**Данные** – информация, представленная в формализованном виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека (как правило, данные – это зарегистрированные сигналы).

Можно сказать, что **информация** – это продукт взаимодействия данных и адекватных методов их преобразования.

Выделяют следующие **особенности информации**:

- динамический характер (информация меняется и существует только в момент взаимодействия данных и методов; информация существует только в момент протекания информационных процессов; все остальное время информация существует только в виде данных);
- диалектический характер взаимодействия данных и методов (информация возникает и существует в момент взаимодействия объективных данных и субъективных методов).

**Классификация информации**:

1. **По области получения и использования**:

- научная (логическая) информация – физическая, биологическая, химическая и др. (т.е. объективно существующая);
- техническая информация – конструкторская, технологическая, планово-экономическая, управленческая (т.е. созданная человеком).

2. **По назначению**: массовая информация; специальная информация.

3. **По форме хранения и типу носителя**: информация, представленная в машинном (цифровом) виде; информация, представленная в виде документа (на бумажном или другом подобном носителе).

Наиболее важными свойствами информации считаются: объективность и субъективность; полнота; достоверность; адекватность; доступность; актуальность.

#### **1.6.4. Субъект исследования (моделирования)**

Субъектом моделирования является только человек.

#### **1.6.5. Язык описания объекта**

Язык описания объекта соответствует виду моделирования, который выбирается исследователем (субъектом моделирования).