

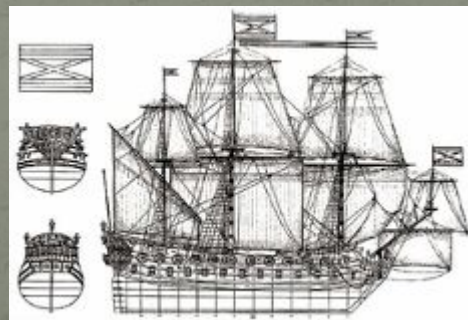
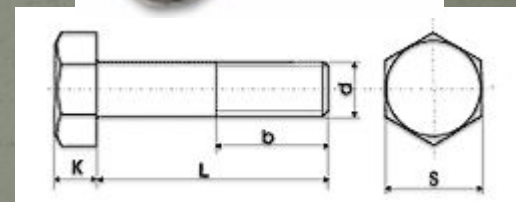
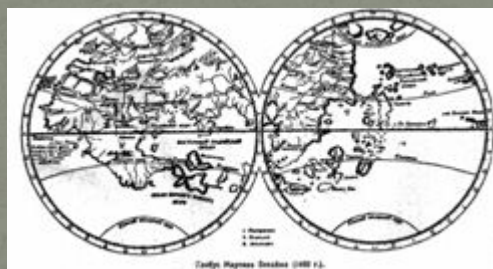
---

## Модели и их типы

# Что такое модель?

**Модель** – это объект, который обладает некоторыми свойствами другого объекта (*оригинала*) и используется вместо него.

## Оригиналы и модели

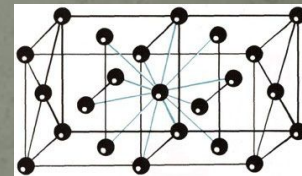
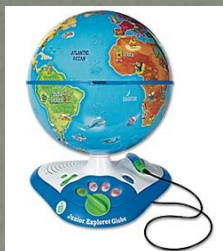


Первый линейный русский корабль «Гото Предестинация»



# Природа моделей

- **материальные (физические, предметные) модели:**

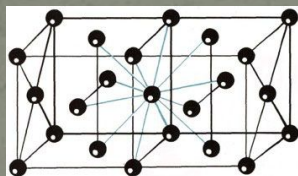
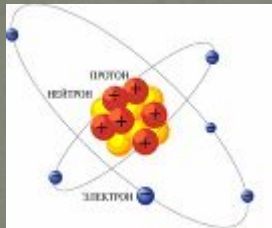


- **информационные модели** представляют собой информацию о свойствах и состоянии объекта, процесса, явления, и его взаимосвязи с внешним миром:

- вербальные – словесные или мысленные
- знаковые – выраженные с помощью формального языка
  - графические (рисунки, схемы, карты, ...)
  - табличные
  - математические (формулы)
  - логические (различные варианты выбора действий на основе анализа условий)
  - специальные (ноты, химические формулы)

# Модели по области применения

## • учебные (в т.ч. тренажеры)



## • опытные – при создании новых технических средств



аэродинамическая  
труба

испытания в опытном  
бассейне

## • научно-технические



имитатор солнечного  
излучения



вакуумная камера в  
Институте космических  
исследований



вибростенд  
НПО «Энергия»



# Специальные виды моделей

---

## • **игровые** – учитывающие действия противника

- модели экономических ситуаций
- модели военных действий
- спортивные игры
- тренировки персонала

## • **имитационные**

- нельзя заранее вычислить или предсказать поведение системы;
- можно имитировать её реакцию на внешние воздействия;
- максимальный учет всех факторов;
- только численные результаты;
- выбор наилучшего решения методом проб и ошибок в ходе многократных экспериментов

### Примеры:

- испытания лекарств на мышах, обезьянах, ...
- математическое моделирование биологических систем
- модели бизнеса и управления
- модели процесса обучения

# Модели по характеру связей

---

## • детерминированные

- связи между входными и выходными величинами жестко заданы
- при одинаковых входных данных каждый раз получаются одинаковые результаты

### Примеры

- движение тела, брошенного под углом к горизонту
- расчеты по известным формулам
- модель штатной работы механизма

## • вероятностные (стохастические)

- учитывают случайность событий в реальном мире
- при одинаковых входных данных каждый раз получаются немного разные результаты

### Примеры

- движение тела с учетом ветра
- броуновское движение частиц
- влияние волн на судно
- моделирование действий человека

# Модели по фактору времени

---

- **статические** – описывают оригинал в заданный момент времени
  - силы, действующие на тело в состоянии покоя
  - результаты осмотра врача
  - фотография
- **динамические**
  - модель движения тела
  - явления природы (молния, землетрясение, цунами)
  - история болезни
  - видеозапись события



# Модели по структуре

---

- табличные модели (пары соответствия)
- иерархические (многоуровневые) модели
  
- сетевые модели (графы)





В информатике понятие “система” мы использовали для обозначения:

- совокупности взаимосвязанных данных, предназначенных для обработки на компьютере – система данных,
- совокупности взаимосвязанных программ – программные системы (операционные системы, системы программирования, пакеты прикладных программ),
- организованной совокупности файлов и папок на дисках компьютера – файловая система.



- *Первое свойство системы* – целостность. Система – объект, часть окружающего мира рассматривается как единое целое. Свойства целого не являются суммой свойств составляющих его элементов. Главное свойство любой системы – это возникновение “системного эффекта”: при объединении элементов в систему у системы появляются новые свойства, которыми не обладал ни один из элементов в отдельности. (Пример – самолёт).
- Состояние системы характеризуется её структурой, то есть составом и свойствами элементов, их отношениями и связями между собой. Система сохраняет свою целостность под воздействием различных внешних воздействий и внутренних изменений до тех пор, пока она сохраняет неизменной свою структуру. Если структура системы меняется (например, удаляется один из элементов), то система может перестать функционировать как целое. Так, если удалить одно из устройств компьютера (например, процессор), компьютер выйдет из строя, то есть прекратит своё существование.
- *Второе свойство системы* – структурность. Поведение системы обусловлено свойствами её структуры – определённого способа объединения составляющих систему элементов.