

# История понятия «моделирование»

Подготовил: Иноземцев Евгений Дмитриевич

Группа: 2БпИС-ПАК(з)АФ

# Содержание презентации

- Цель и задачи исследования
- Что такое моделирование?
- Основные направления истории моделирования
- Возникновение и развитие моделирования в древности
- Моделирование: от Раннего Нового времени до Новейшей истории
- Вычислительные устройства
- Вывод

# Цель и задачи исследования

## **Цель:**

- изучить историю понятия «моделирование».

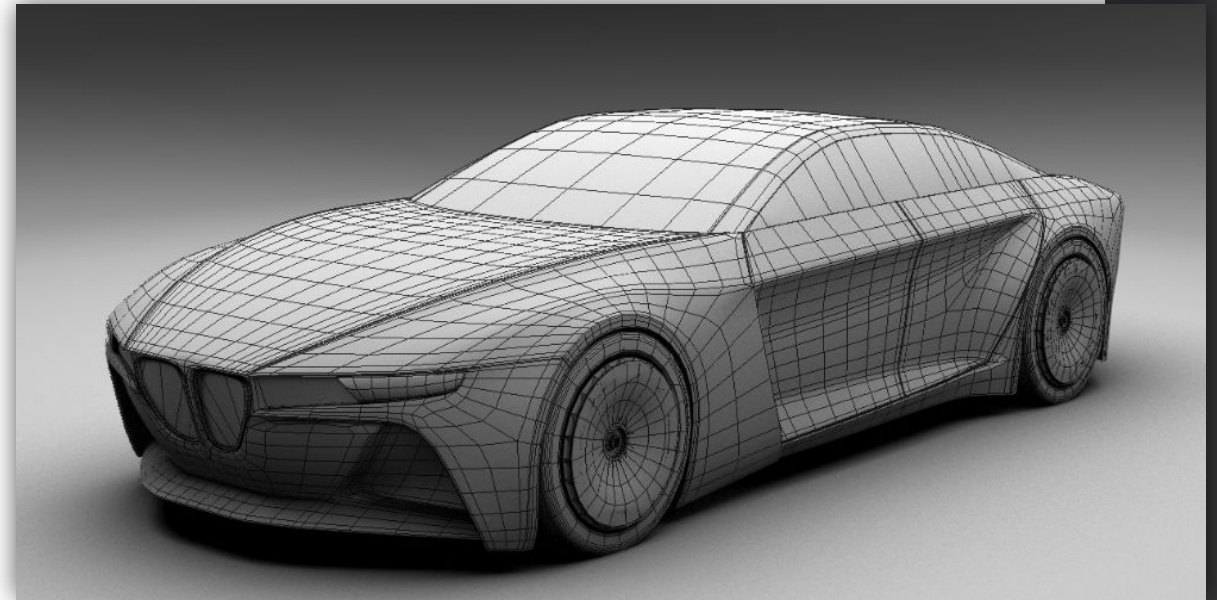
## **Задачи:**

- дать определение понятию «моделирование»;
- определить основные направления истории моделирования;
- выяснить как возникло и развивалось моделирование с древних времен до новейшего времени;
- проследить как со временем изменялись вычислительные устройства;
- сделать вывод из данного исследования.

# Что такое моделирование?

**Моделированием** называется замещение одного объекта другим с целью получения информации о важнейших свойствах объекта — оригинала с помощью объекта — модели.

Или построение и изучение моделей реально существующих объектов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя.



**Процесс** моделирования предполагает наличие:

- 1) объекта исследования;
- 2) исследователя, имеющего конкретную задачу;
- 3) модели, создаваемой для получения информации об объекте, необходимой для решения задачи.

По отношению к модели исследователь является **экспериментатором**.

Всем моделям присуще наличие некоторой **структуры** (статической или динамической, материальной или идеальной), которая подобна структуре объекта – оригинала.

# Основные направления истории моделирования

В истории моделирования можно выделить **три направления**:

- *первое* связано с технологией литья в формы, которые создавались по соответствующим образцам-моделям.
- *второе* связано с материальными макетами объектов, которые использовались при решении архитектурно-строительных и технических задач.
- *третье* направление образовано научными знаниями, для осознания модельного характера которых потребовалось двадцать с лишним веков развития науки.

## Возникновение и развитие моделирования в древности

Исторически первыми моделями как заместителями некоторых объектов были, несомненно, символические условные модели. Ими являлись **языковые знаки**, естественно возникшие в ходе развития человечества и постепенно составившие разговорный язык.

Следующим этапом развития моделирования можно считать возникновение знаковых **числовых обозначений**. Сведения о результатах счета первоначально сохранился в виде зарубок. Постепенное совершенствование этого метода привело к изображению чисел в виде цифр как системы знаков.

Дальнейшее развитие знаковых моделей связано с возникновением письменности и математической символики.

Наиболее древние письменные тексты, известные в настоящее время, относят примерно к 2000 г. до н. э. (Египет и Вавилон). Есть основания полагать, что вавилоняне уже пользовались понятием подобия прямоугольных треугольников.

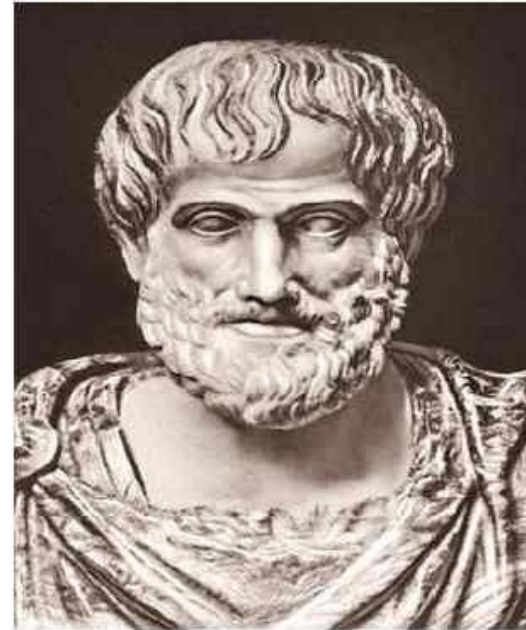
Арабские цифры	Цифры Месопотамии	Египетские цифры	Римские цифры	Цифры племени Майя	Китайские цифры
1	▼		I	●	—
2	▼▼		II	●●	==
3	▼▼▼		III	●●●	===
4	▼▼▼▼	—	IV	●●●●	≡
5	▼▼▼▼▼	/	V	■	⊗
6	▼▼▼▼▼▼	/	VI	■●	∧
7	▼▼▼▼▼▼▼	2	VII	■●●	+
8	▼▼▼▼▼▼▼▼	≡	VIII	■●●●	⊕
9	▼▼▼▼▼▼▼▼▼	≡	IX	■●●●●	5
10	◀	∟	X	■	1



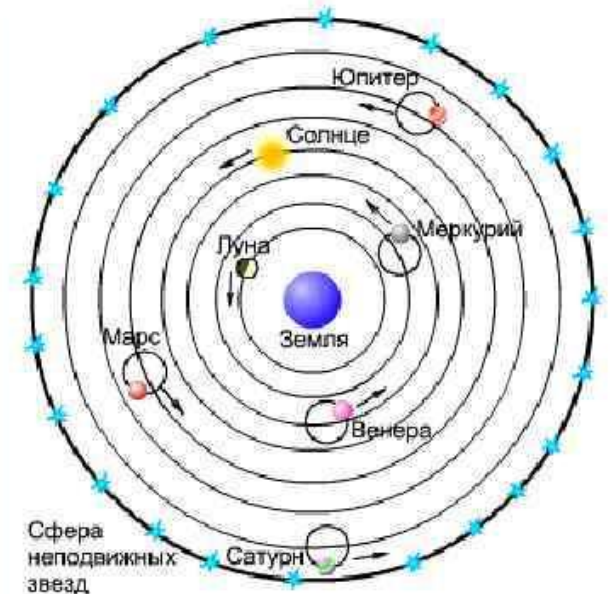
Значительное развитие моделирование получает в древней Греции в V-III вв. до н. э.

- была создана геометрическая модель Солнечной системы,
- врач Гиппократ для изучения человеческого глаза воспользовался его физической аналогичной моделью - глазом быка,
- математик Евклид создал учение о геометрическом подобии.

## Геоцентрическая система Аристотеля - Птолемея



Аристотель (384 – 322 гг до н.э.)



Мир делится на область Земли и область Неба. Земля, имеющая форму шара, неподвижно пребывала в центре Вселенной.

# Моделирование: от Раннего Нового времени до Новейшей истории

Первый шаг в развитии учения о подобии при физическом моделировании был сделан Исааком Ньютоном, который сформулировал **условия подобия механических явлений**.

Далее развитие длительное время шло путем определения частных условий подобия для явлений только определенной физической природы - работы И. П. Кулибина и Л. Эйлера в области строительной механики, В. Л. Кирпичева в области упругости и др.

И наконец, в 1909-1914 гг. Н. Е. Жуковским, Д. Релеем, Ф. Букингемом была сформулирована **теорема**, позволяющая установить условия подобия явлений любой физической природы.

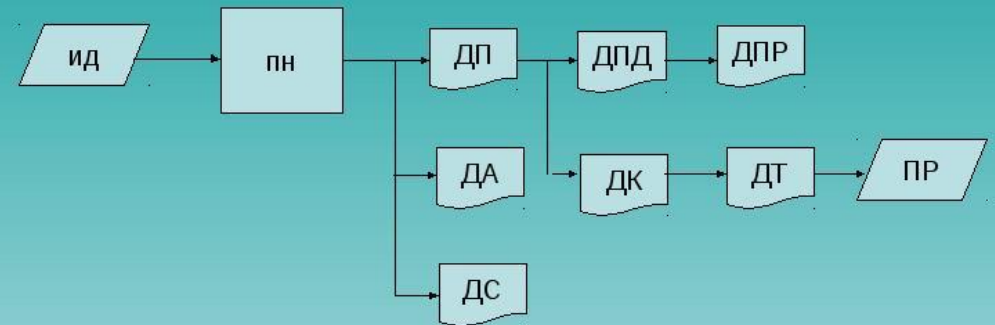
Параллельно шло развитие **логического моделирования** в знаковой форме, это прежде всего развитие математики.

В конце XVI в. Д. Непер изобрел логарифмы.

В XVII в. И. Ньютон и Г. Лейбниц создали дифференциальное исчисление.

Получают развитие численные методы решения различных задач.

## ЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ



ИД – ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ, ПН – ПРЕДСТАВЛЕНИЕ НАЗНАЧЕНИЯ,  
ДП – ДИАГРАММА ПРЕЦЕДЕНТОВ, ДА – ДИАГРАММА АКТИВНОСТИ ДЕЙСТВИЙ,  
ДС – ДИАГРАММА СОСТОЯНИЙ, ДПД – ДИАГРАММА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ДЕЙСТВИЙ,  
ДК – ДИАГРАММА КЛАССОВ, ДПР – ДИАГРАММА ПЕРЕХОДОВ, ДТ – ДИАГРАММА ТАБЛИЦ,  
ПР – ПРОГРАММА СОЗДАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ

# Вычислительные устройства

К первым вычислительным устройствам можно отнести счеты (XV-XVI в.), логарифмическую линейку (начало XVII в.).

Длительное время вычислительные устройства были исключительно механическими - арифмометр, счетно-решающие механизмы и т. п.

И только в 30-х гг. нашего столетия начинается развитие электрических аналоговых и цифровых вычислительных устройств.

## Механические вычислительные устройства: счеты и арифмометр



Арифмометр «Феликс» выпускался в Москве, Пензе, а также заводом «Счетмаш» в Курске в 1929-1978 гг. С помощью этого устройства десятками счетчиц под руководством акад. А.А. Самарского проводились параллельные расчеты взрыва водородной бомбы. В музее РФЯЦ-ВНИИЭФ (г. Саров) выставлена экспозиция этих арифмометров.

Первые обобщения двух направлений материального моделирования - физического и формального с помощью вычислительных устройств были сделаны В. А. Вениковым (1949 г.) и Л. И. Гутенмахером (1949 г.), а затем получили дальнейшее развитие у И. М. Тетельбаума (1959 г.), А. М. Сучилина (1964 г.), П. М. Алабужева (1968 г.).

Философские концепции основных общих вопросов моделирования отражены В. А. Штоффом, И. Б. Новиковым, Н. А. Уемовым и др.

## Вывод

В настоящее время моделирование имеет огромное значение для развития общества.

Человечество в своей деятельности постоянно создает и использует модели окружающего мира. Строгие правила построения моделей сформулировать невозможно, однако человечество накопило богатый опыт моделирования различных объектов и процессов.

Таким образом, для дальнейшего совершенствования создания моделей важно понимать, как возник и развивался данный метод познания.