

# Этапы моделирования



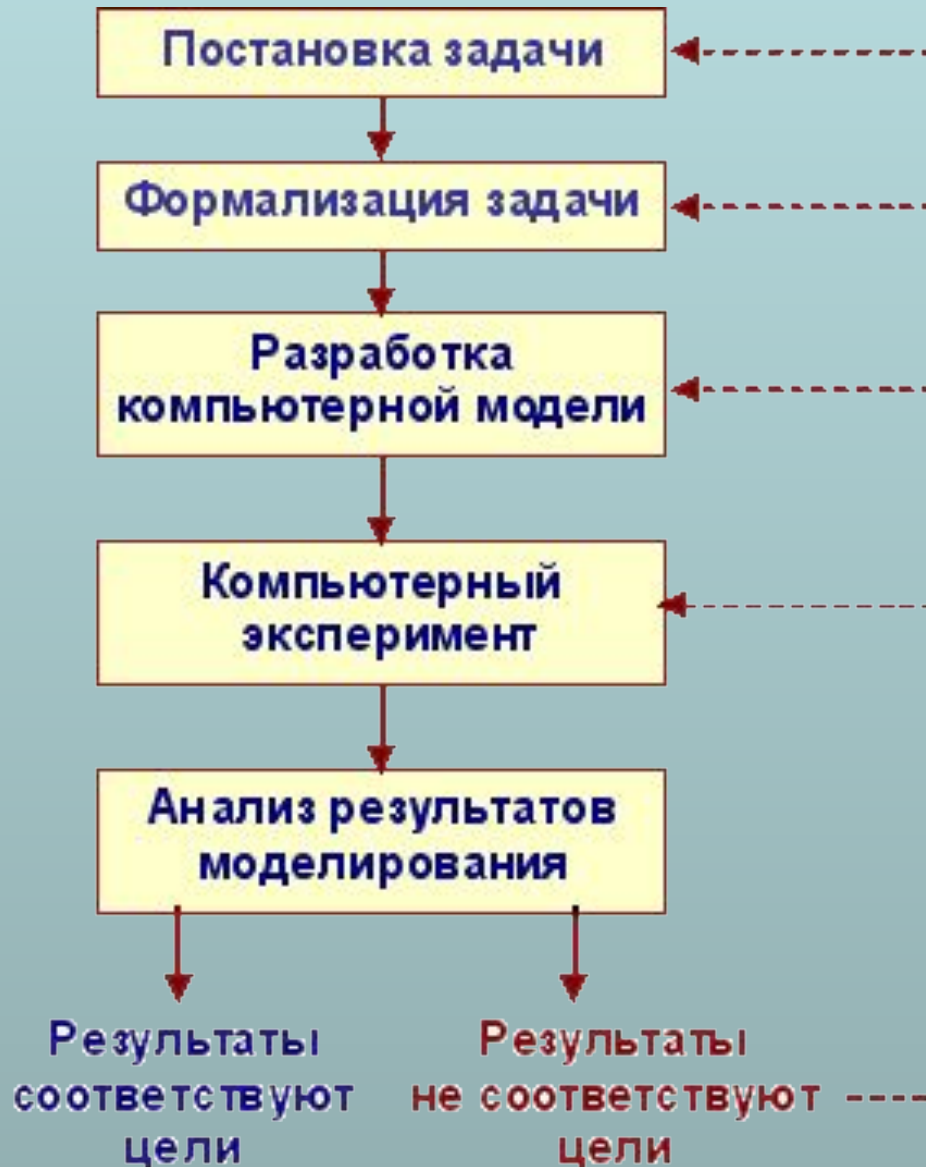
Прежде чем браться за какую-либо работу, нужно четко представить себе отправной и конечный пункт деятельности, а также примерные ее этапы. То же самое можно сказать и о моделировании.

Отправной пункт здесь — прототип. Им может быть существующий или проектируемый объект или процесс.

Конечный этап моделирования — принятие решения на основании знаний об объекте. Между этими пунктами-этапами существует значительное количество действий.....



Все этапы определяются поставленной задачей и целями моделирования. В общем случае процесс построения и исследования модели можно представить следующей схемой:



# Постановка задачи

Под задачей понимается некая проблема, которую надо решить.

На этапе постановки задачи необходимо:

*описать задачу,  
определить цели моделирования,  
проанализировать объект или процесс.*



## **Определение цели.**

На этой стадии необходимо среди многих характеристик (параметров) объекта выделить *существенные*. Мы уже говорили о том, что для одного и того же объекта при разных целях моделирования существенными будут считаться разные свойства.

## **Описание задачи.**

Задача формулируется на обычном языке, и описание должно быть понятным. Главное здесь — определить объект моделирования и понять, что должен представлять собой результат.

## **Анализ объекта.**

На этом этапе четко выделяют моделируемый объект, его основные свойства, его элементы и связи между ними. Простой пример подчиненных связей объектов — разбор предложения. Сначала выделяются главные члены (подлежащее, сказуемое), затем второстепенные члены, относящиеся к главным, затем слова, относящиеся к второстепенным, и т. д.

# Формализация задачи

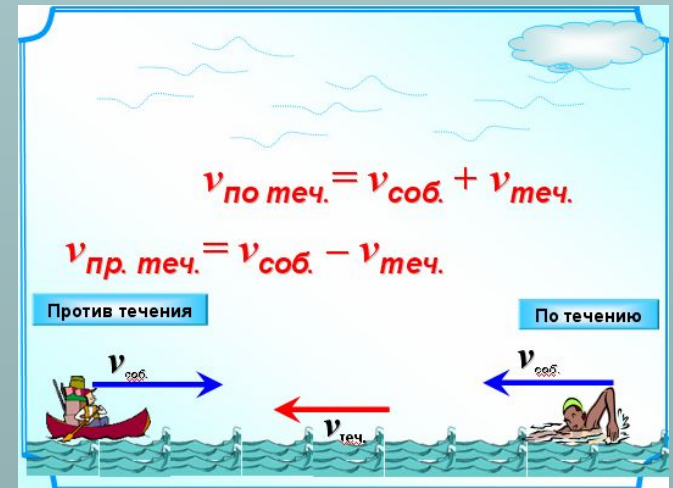
Формализация задачи связан с созданием *формализованной модели*, то есть модели, записанной на каком-либо формальном языке.

Например, данные переписи населения, представленные в виде таблицы или диаграммы — это формализованная модель.

***В общем смысле формализация — это приведение существенных свойств и признаков объекта моделирования к выбранной форме.***

***Формальная модель - это модель, полученная в результате формализации.***

Для решения задачи на компьютере больше всего подходит язык математики. В такой модели связь между исходными данными и конечными результатами фиксируется с помощью различных формул, а также накладываются ограничения на допустимые значения параметров.

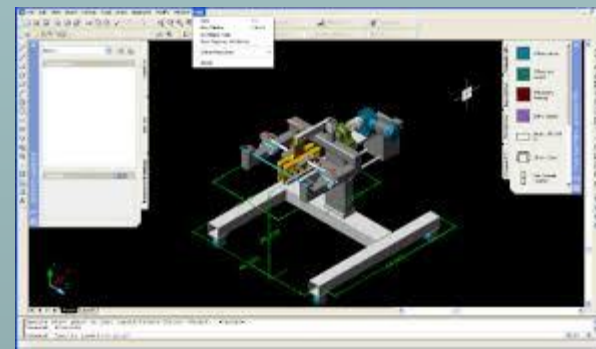


# Разработка компьютерной модели

Разработка компьютерной модели начинается с выбора инструмента моделирования, другими словами, программной среды, в которой будет создаваться и исследоваться модель.

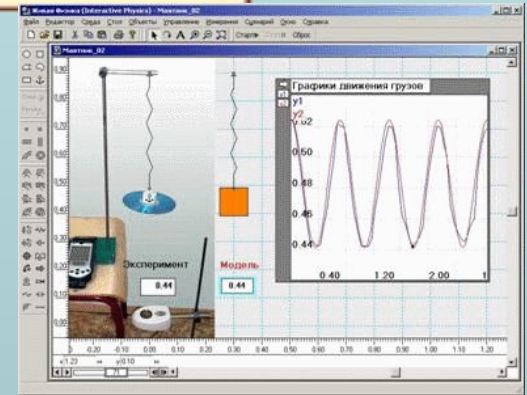
От этого выбора зависит *алгоритм* построения компьютерной модели, а также форма его представления. В среде программирования это *программа*, написанная на соответствующем языке. В прикладных средах (электронные таблицы, СУБД, графических редакторах и т. д.) это *последовательность технологических приемов*, приводящих к решению задачи.

Следует отметить, что одну и ту же задачу можно решить, используя различные среды. Выбор инструмента моделирования зависит, в первую очередь, от реальных возможностей, как технических, так и материальных.



# Компьютерный эксперимент


Компьютерный эксперимент включает две стадии:  
тестирование модели  
и проведение исследования.



**Тестирование модели** — процесс проверки правильности построения модели.

**Проведение исследования.** Разновидность компьютерного моделирования — вычислительный эксперимент, т. е. эксперимент, осуществляемый экспериментатором над исследуемой системой или процессом с помощью орудия эксперимента — компьютера, компьютерной среды, технологии. Вычислительный эксперимент позволяет находить новые закономерности, проверять гипотезы, визуализировать ход событий и т. д.

Вычислительный эксперимент позволяет находить новые закономерности, проверять гипотезы, визуализировать ход событий и т. д.



# Анализ результатов моделирования



**Конечная цель** моделирования — принятие решения, которое должно быть выработано на основе всестороннего анализа полученных результатов. Этот этап решающий — либо вы продолжаете исследование, либо заканчиваете. Возможно, вам известен ожидаемый результат, тогда необходимо сравнить полученный и ожидаемый результаты. В случае совпадения вы сможете принять решение.

Основой для выработки решения служат результаты тестирования и экспериментов. Если результаты не соответствуют целям поставленной задачи, значит, допущены ошибки на предыдущих этапах. Это может быть либо слишком упрощенное построение информационной модели, либо неудачный выбор метода или среды моделирования, либо нарушение технологических приемов при построении модели. Если такие ошибки выявлены, то требуется **корректировка модели**, т. е. возврат к одному из предыдущих этапов. Процесс **повторяется** до тех пор, пока результаты эксперимента не будут отвечать **целям** моделирования.