

Этапы решения задач с помощью компьютера. Компьютерная модель. Компьютерный эксперимент.

Нас в первую очередь интересуют модели, создаваемые на компьютере.

Компьютерной (или информационной) моделью можно назвать набор величин, содержащий необходимую информацию об исследуемом объекте или процессе и представленный в виде, удобном для обработки на компьютере.

Следует подчеркнуть, что информационная модель содержит не всю информацию об исследуемых явлениях, а только ту ее часть, которая нужна для рассматриваемой задачи. То, что неважно для решения поставленной задачи, при моделировании отбрасывается. Информационную модель можно строить разными способами.

Математическое использование компьютеров можно рассматривать в нескольких аспектах:

1. *численный анализ* – проведение сложных вычислений;
2. *символьные преобразования* – например, программа поиска корней квадратного уравнения выдает решение в виде формулы:

$$X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a},$$

кроме того, программа может выдать решение и в обычной числовой форме для конкретных значений коэффициентов.

3. *математическое моделирование*. Психологи и многие математики рассматривают процесс решения задачи как процесс поиска системы моделей.

4. *вычислительный эксперимент (численное моделирование)*. Множество природных процессов являются нелинейными. Так малые изменения в одной переменной могут привести скорее к большим, чем к малым изменениям в другой переменной. Поскольку нелинейные задачи удается решить аналитическими методами только в отдельных случаях, компьютер дает нам новый инструмент для исследования нелинейных явлений.

*Аналогия между вычислительным и лабораторным
экспериментами в физике:*

<i>Лабораторный</i>	<i>Вычислительный</i>
1. Образец.	1. Модель.
2. Физический прибор.	2. Программа для ПК.
3. Калибровка.	3. Тестирование программы.
4. Измерение.	4. Расчет.
5. Анализ данных.	5. Анализ данных.

В ходе таких «испытаний» можно на основе математического моделирования различных процессов получать конкретные численные результаты. Более того, в ходе таких экспериментов можно не только изменять исходные данные и состав требуемых данных, но и уточнять модели, принимаемые за основу моделирования процессов на ПК.

Анализируя результаты вычислительного эксперимента, можно сделать выводы о свойствах моделируемого объекта.

Этапы решения задач с помощью компьютера

Решение любой задачи с помощью компьютера включает в себя гораздо больше, чем просто вычисления.

Процесс решения задачи состоит из следующих этапов:

- 1. Содержательная постановка и формализованное описание задачи (построение математической модели).*
- 2. Выбор метода и составление алгоритма решения задачи.*
- 3. Разработка программы, реализующей алгоритм.*
- 4. Отладка и тестирование программы.*
- 5. Получение результатов работы программы, а также их анализ, интерпретация и документирование.*

При постановке задачи должны быть четко сформулированы исходные данные, конечная цель и определены способы ее достижения. Поскольку процессор компьютера производит только обработку чисел, то всякую задачу, которую предполагается решать на компьютере, необходимо, в конце концов, свести к обработке числовых данных.

Формулировка задачи с использованием математических понятий и соотношений является *математической постановкой задачи или формализацией*. Т.е. на этом этапе осуществляется построение *математической модели*.

Выбор метода решения математической задачи состоит либо в проверке возможности применения известного метода решения, либо в разбиении сложной задачи на более простые, для которых существуют подходящие методы решения. *Выбранный метод решения поставленной задачи реализуется сначала в виде алгоритма, а затем в виде программы на одном из языков программирования.*

После составления программы осуществляется ее отладка и тестирование. *Отладка* – весьма трудоемкий и *ответственный этап, в котором выявляются синтаксические ошибки, допущенные при программировании. Тестирование программы* – позволяет

определить и исправить ошибки, сделанные в программе на уровне алгоритма, т.е. доказать, что предложенное решение действительно соответствует поставленной задаче.

Всякое решение поставленной задачи обязательно должно заканчиваться анализом полученных результатов и, при необходимости, составлением отчета (документа).

Попробуйте выполнить следующее задание:

Постройте технологическую цепочку решения задач с использованием компьютера (расставьте номера операций в правильной последовательности):

1. разработка математической модели
2. получение и анализ результатов
3. исходное представление об объекте исследования
4. компьютерная реализация (программирование)
5. формулировка цели исследования
6. постановка задачи
7. построение алгоритма
8. документирование (создание отчета)
9. отладка и тестирование

Ответьте на вопрос:

Сколько моделей мы можем построить для одного объекта или явления, и чем они будут отличаться?