



Информатика

Блок 2

Постановка и решение задач

■ ■ ■ Формальная схема процесса постановки и решения задач

Общая **формальная схема процесса постановки и решения задачи** состоит из следующих этапов:

1. формулирования предметной задачи;
2. формализации задачи;
3. выбора способа решения;
4. решения задачи на ЭВМ;
5. формального анализа результатов;
6. содержательной интерпретации результатов.

Формальная схема процесса постановки и решения задач

Формулирование предметной задачи включает указание:

цели (предвосхищение в мышлении результата деятельности, нет смысла говорить о задаче, если четко не сформулирована цель);

представлений о модели объекта исследования (поиска);

исходных данных;

ожидаемого результата и формы его представления (результат должен быть конкретным и соответствовать цели);

критериев оценки ожидаемого результата (от критерия оценки результата зависит выбор подхода к решению задачи; его отсутствие приводит к случайному выбору метода решения задачи и к последующей неинтерпретируемости результата).

Пример формулировки задачи №1

Вы хотите открыть собственный бизнес — открыть Интернет-кафе.

Цель: выбрать помещение для аренды под Интернет-кафе.

Представления о модели: основные соображения при выборе места такие:

- самое удачное для компьютерного клуба место на перекрестке дорог в большом компактном жилом массиве, где много школ, институтов, училищ и т.п. (основной ориентир — молодежь 10–18 лет);
- в жилом доме клуб делать нежелательно, поскольку местные жители обязательно будут жаловаться (клуб должен быть круглосуточным);
- вблизи от этого места нет подобных конкурирующих заведений;
- размеры помещения должны позволять разместить 15-17 компьютеров, иначе — не рентабельно (из санитарных норм — не менее 6 кв.м на компьютер).

Исходные данные: карта с обозначенными на ней жилыми массивами; транспортной сетью; учебными заведениями; существующими компьютерными клубами; сдаваемыми в аренду помещениями (и их площадями).

Результат: сдаваемые в аренду помещения должны быть разбиты на два класса — подходящие и неподходящие, подходящие должны быть упорядочены — от более удачных вариантов к менее удачным.

Критерий оценки: посещаемость кафе во все время его работы должна составлять не менее 80%.

Пример формулировки задачи №2

Семья хочет приобрести участок земли, но не может определить какой из семи предложенных участков является лучшим для покупки.

Цель: ?

Представления о модели: ?

Исходные данные: для семи продаваемых участков известны удаленность от жилья, качество почвы, близость водоемов, наличие дома и сада (плодовых деревьев).

Данные представлены в таблице.

Объекты	Удалённость от города	Качество почвы	Наличие водных источников	Наличие дома	Наличие Сада
1	10 км.	Хор.	Есть	Есть	Нет
2	20 км.	Хор.	Нет	Есть	Есть
3	5 км.	Плох.	Есть	Нет	Нет
4	9 км.	Хор.	Нет	Нет	Нет
5	2 км.	Плох.	Нет	Нет	Есть
6	50 км.	Хор.	Есть	Есть	Есть
7	15 км.	Хор.	Есть	Нет	Нет

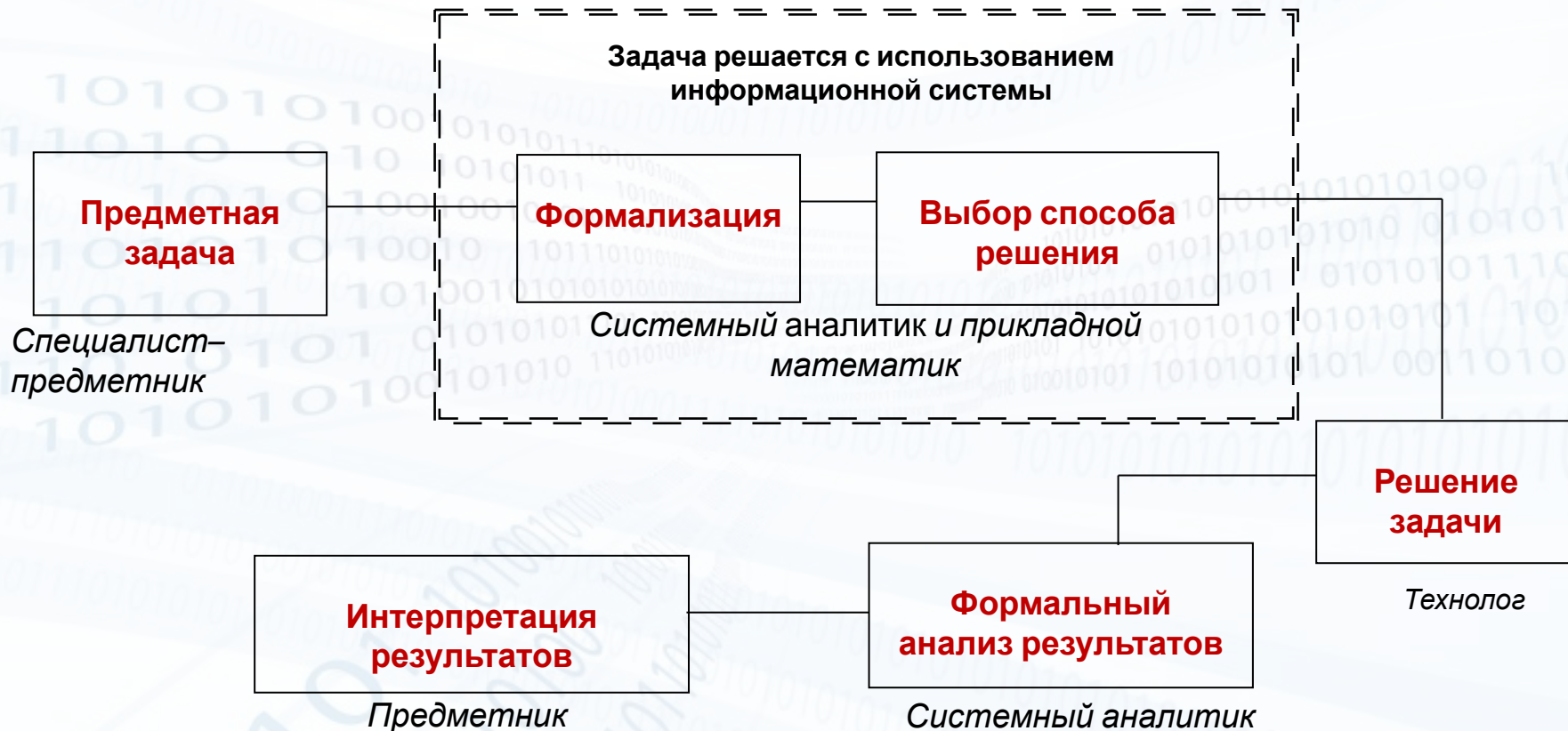
Результат ?

Критерий оценки результата?

Формальная схема процесса постановки и решения задач



Формальная схема процесса постановки и решения задач



Общая схема постановки и решения предметных задач

Формальная схема процесса постановки и решения задач

Формализация задачи состоит в переводе на формальный (как правило, математический) язык описания цели, определении объектов и свойств, способов вычисления свойств, построении числовой модели (матрицы) данных для решения задачи, формализации требований к результату, проверке согласованности требуемого результата с целью.

Основное отличие формул от других способов представления информации состоит в том, что информация представлена в них в наиболее "свёрнутом", наиболее компактном виде. В формулах практически нет избыточно информации - не только каждый знак, но и их взаимное расположение несёт важную смысловую нагрузку.

Наиболее распространённым видом информационного моделирования в науке является математическое моделирование, а язык математики называют универсальным языком науки.


Математическая модель - приближенное описание какого - либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики.

Формальная схема процесса постановки и решения задач

Задача о гонщике

Цель: выбрать гонщика для участия в соревнованиях

номер	рост	вес	Характер (1-спокойный; 0-вспыльчивый)	опыт	отношения с командой	отношения со вторым гонщиком	реак- ция	количество заработанны х очков
a1	172	75	1	3	1	1	5	214
a2	182	69	1	4	1	1	4	67
a3	178	77	1	4	1	1	5	197
a4	170	75	0	3	1	1	3	30
a5	163	68	0	5	0	0	2	59
a6	172	80	0	2	0	0	5	0
a7	176	73	1	5	1	1	5	120
a8	191	85	1	1	1	1	5	15
a9	190	81	1	5	1	0	1	0
a10	182	76	1	5	1	1	1	3
a11	175	75	1	4	1	1	5	251
a12	184	74	0	4	0	1	5	78
a13	168	63	0	3	1	1	4	129
a14	173	70	1	3	1	0	2	3
a15	175	71	1	2	0	1	5	0
a16	179	73	1	1	0	0	4	569
a17	180	83	1	5	1	1	3	172
a18	180	88	1	3	1	1	4	12
a19	177	76	0	5	0	1	4	5
a20	174	72	1	5	1	1	5	174



Формальная схема процесса постановки и решения задач

Процесс **выбора способа решения задачи** включает все этапы анализа данных и корректировки информации, а также определение алгоритма решения задачи, обеспечивающего получение требуемого результата. После того как способ решения выбран, можно говорить о том, что выполнена **постановка задачи**.

На этапе **решения задачи** осуществляется в автоматизированном режиме преобразование схемы в технологическую (машинную) схему решения задачи и прохождение этой схемы на ЭВМ.



Формальная схема процесса постановки и решения задач

Затем проводится **формальный анализ полученных результатов**, т.е. проверка соответствия результата критериям оценки результата.

Содержательная интерпретация результатов состоит в согласовании результатов с целью исследования, сформулированными требованиями к результату и в принятии решения об использовании результатов либо об уточнении модельных представлений и формулировки задачи.

Представление о моделях

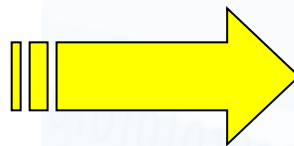
Модель никогда не заменит человека!

Модель (*modulus* - мера, образец, норма) — материальный или идеальный аналог оригинала (объекта, явления или процесса), создаваемый для хранения и расширения знания о нем.

Модель — образ (в том числе условный или мысленный) какого-либо объекта или системы объектов, используемый в определенных условиях в качестве их «заместителя».



Объект



Модель

■ ■ ■ Представление о моделях

В зависимости от *средств моделирования* модели могут быть:

- **материальными** (натурными, физическими)
- **идеальными** (абстрактными, концептуальными).

К первым относят **модели внешнего подобия**. Модели самолетов, машин, манекены и т.п. используют для предварительных испытаний.

В том случае, когда достаточно располагать информацией об изучаемых объектах, процессах или явлениях, когда некоторым образом можно абстрагироваться от реального, возникают модели второго рода.

Представление о моделях

Существует множество типов моделей и способов их классификации: по целям моделирования, областям применения, по сложности, способу описания и т.д.

- **Функциональные модели** или *модели-эвзацы* заменяют объекты при выполнении определенных функций (протезы, искусственный сердечный клапан и т.п.).
- **Исследовательские модели** — математические и имитационные — заменяют реальные объекты в ходе научных исследований.

В зависимости от **области применения** модели могут быть:

- естественнонаучными (например, $F = ma$), $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$,
- космогоническими (модель мира, времена года),
- общественного устройства (школа, общинно-родовые отношения, Римская республика, семья, мафия),
- литературными,
- компьютерными и т.п.

Представление о моделях

Модели, при построении которых преследуется цель определения такого состояния объекта, которое является наилучшим в каком-либо смысле или доступным, называются **нормативными**.

Модели, предназначенные для объяснения наблюдаемых факторов или прогноза поведения объекта, называются **дескриптивными**.

Семантические модели – формализуют связь между показателями без учета времени. **Динамические** используют для оценки явлений в развитии.

Модели с конкретными числовыми значениями характеристик называют **числовыми моделями**.

Графические модели — это графики, диаграммы, рисунки.

В информатике особая роль принадлежит **информационным моделям** — моделям, в которых изучаемое явление или процесс представлены в виде процессов передачи и обработки информации.



Моделирование

- исследование объектов познания на их моделях;
- построение и изучение моделей реально существующих предметов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя.

Виды моделирования

- ❖ Компьютерное моделирование
- ❖ Математическое моделирование
- ❖ Математико-картографическое моделирование
- ❖ Психологическое моделирование
- ❖ Статистическое моделирование
- ❖ Структурное моделирование
- ❖ Экономико-математическое моделирование
- ❖ Имитационное моделирование
- ❖ и т. д.

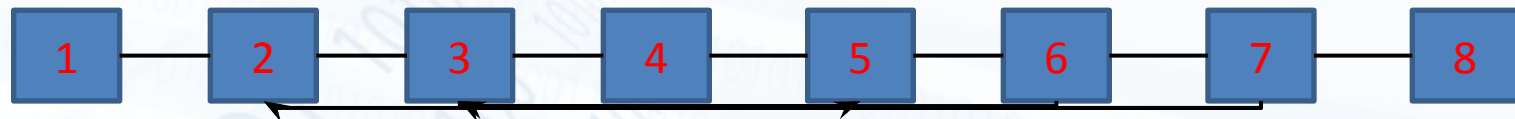
Процесс моделирования

Процесс моделирования включает три элемента:

1. субъект (исследователь),
2. объект исследования,
3. модель, определяющую (отражающую) отношения познающего субъекта и познаваемого объекта.

Этапы моделирования

1. Постановка цели моделирования.
2. Анализ моделирования объекта и выделение всех его известных свойств.
3. Анализ выделенных свойств с точки зрения цели моделирования и определение, какие из них следует считать существенными.
4. Выбор формы представления модели.
5. Формализация.
6. Анализ полученной модели на непротиворечивость.
7. Анализ адекватности полученной модели объекту и цели моделирования.



Моделирование — циклический процесс. При этом знания об исследуемом объекте расширяются и уточняются, а исходная модель постепенно совершенствуется.