



*Моделирование  
как метод исследования*

**Модель** - упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении.

**Моделирование** - построение моделей для исследования и изучения объектов, процессов, явлений.

Объект, который моделируется называется **прототип** или **оригинал**

**Объект моделирования** – это часть окружающего мира, отдельный процесс или явление, которые можно рассматривать как единое целое

**Свойства объектов** – признаки или показатели, по которым его можно отличить от других объектов

**Класс** – группа объектов с одинаковым набором свойств.

**Технология моделирования** - совокупность целенаправленных действий пользователя над компьютерной моделью.

Процесс проверки правильности модели - **тестирование**.

# Цели моделирования:

- понять как устроен конкретный объект, какова его структура, законы развития;
- научиться управлять объектом или процессом, определить наилучшие способы управления при заданных целях и критериях;
- прогнозировать прямые и косвенные последствия реализации заданных способов.

# КЛАССИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ

Название	Определение	Пример
<b>По области использования</b>		
Учебные	Используются во время учебного процесса	Обучение вождению автомобилем и управлению самолетом на специальном имитаторе
Опытные	Уменьшенные копии проектируемого объекта	Модель здания
Научно-технические	Создаются для проведения опытов, исследований	Электрическая цепь, маятник
Игровые	Военные, экономические, спортивные игры, для выявления реакции объекта на ту или иную ситуацию, поменять социальную роль.	Ролевая игра
Имитационные	Пример какой-то ситуации, для оценки возможных последствий каких-то действий	Подготовка космонавтов Испытание лекарств на животных
<b>С учетом фактора времени и области использования</b>		
Статистические	Отражение состояния объекта в определенный период времени	Температура воздуха за один день, зафиксированная метеорологом в журнале
Динамические	Описание каких-то изменений объекта	Модель движения Земной коры График изменения температуры за месяц
<b>По способу представления</b>		
Материальные	Уменьшенная копия объекта	Модели автомобилей и самолетов
Информационные	Информация об объекте	Паспорт технического устройства
Вербальные	Описание объекта, его свойств и т.д. словами	Обучение в школе
Знаковые	Описание объекта знаками	$F=m*a$ , $S=V*t$
Компьютерные	Описание модели с помощью компьютера. Программными средствами	Компьютерная модель дизайн-проекта квартиры
Некомпьютерные	Описание модели без использования компьютера и его программного обеспечения.	Рисунок дизайн-проекта квартиры, выполненного дизайнером

# Информационные модели

# Способы описания информационных моделей (информационных структур).

## Таблицы

Заголовки таблицы кратко отражают вид информации, представленной в столбце.

Строки в таблице описывают однородные объекты.

	a	b	c
1			
2			

## Схемы

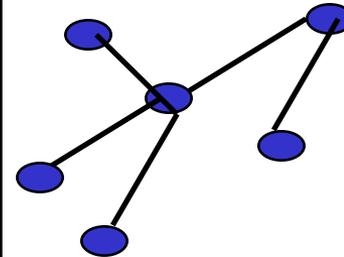
состоят из графических блоков с текстом и линиями, показывающими связи между ними.

Схемы наиболее удобны для описания иерархической структуры.



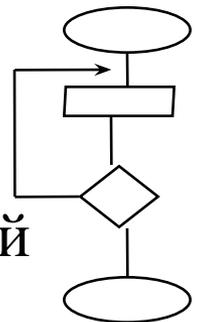
## Граф-

графический объект, состоящий из вершин, соединённых линиями (рёбрами).



## Блок-схема-

одна из специальных разновидностей графа..

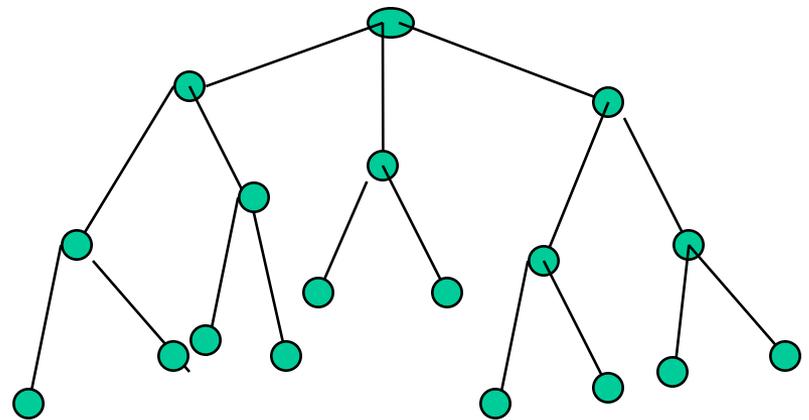


# Способы представления ЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ.

Табличное построение  
логических моделей.

Стаж работы	Умение работать на ПК.	Приём на работу
нет(0)	нет(0)	нет(0)
нет(0)	да (1)	нет(0)
нет(0)	нет(0)	нет(0)
да (1)	да (1)	да (1)

Построение  
логических моделей  
в виде графа.



# Решение задач описанием или построением моделей

**A 2 № 1003.** Путешественник пришел в 08:00 на автостанцию по селка ЛЕСНОЕ и увидел следующее расписание автобусов:

Отправление из	Прибытие в	Время отправления	Время прибытия
ЛЕСНОЕ	ОЗЕРНОЕ	07:45	08:55
ЛУГОВОЕ	ЛЕСНОЕ	08:00	09:10
ПОЛЕВОЕ	ЛЕСНОЕ	08:55	11:25
ПОЛЕВОЕ	ЛУГОВОЕ	09:10	10:10
ЛЕСНОЕ	ПОЛЕВОЕ	09:15	11:45
ОЗЕРНОЕ	ПОЛЕВОЕ	09:15	10:30
ЛЕСНОЕ	ЛУГОВОЕ	09:20	10:30
ОЗЕРНОЕ	ЛЕСНОЕ	09:25	10:35
ЛУГОВОЕ	ПОЛЕВОЕ	10:40	11:40
ПОЛЕВОЕ	ОЗЕРНОЕ	10:45	12:00

РЕШУЕГЭ.РФ

**Определите самое раннее время, когда путешественник сможет оказаться в пункте ПОЛЕВОЕ согласно этому расписанию.**

- 1) 10:30**
- 2) 11:25**
- 3) 11:40**
- 4) 11:45**

А 2 № 1004. В таблицах приведена протяженность автомагистралей между соседними населенными пунктами. Если пересечение строки и столбца пусто, то соответствующие населенные пункты не являются соседними. Укажите номер таблицы, для которой выполняется условие «Максимальная протяженность маршрута от пункта С до пункта В не больше 6». Протяженность маршрута складывается из протяженности автомагистралей между соответствующими соседними населенными пунктами. При этом через любой населенный пункт маршрут должен проходить не более одного раза.

1.

	A	B	C	D	E
A		4	3		7
B	4			2	
C	3			6	
D		2	6		1
E	7			1	

2.

	A	B	C	D	E
A		2	5		6
B	2			3	
C	5				
D		3			1
E	6			1	

3.

	A	B	C	D	E
A			2	2	6
B				2	
C	2			2	
D	2	2	2		
E	6				

4.

	A	B	C	D	E
A		5	2		6
B	5			5	
C	2			2	
D		5	2		3
E	6			3	

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

А 2 № 1006. Между населёнными пунктами А, В, С, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

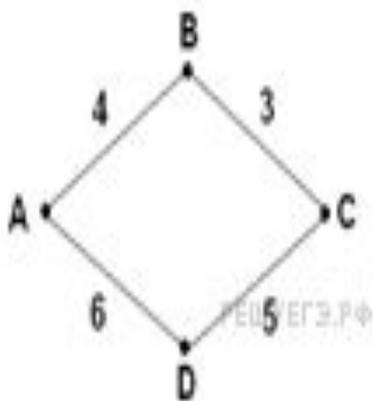
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
<b>A</b>		4				
<b>B</b>	4		6	3	6	
<b>C</b>		6			4	
<b>D</b>		3			2	
<b>E</b>		6	4	2		5
<b>F</b>					5	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

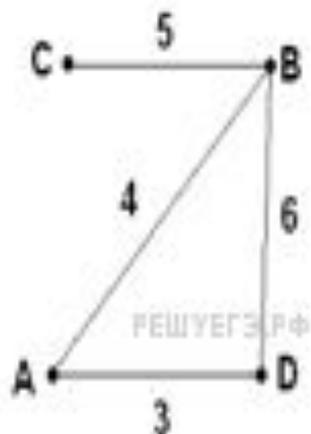
- 1) 9
- 2) 13
- 3) 14
- 4) 15

А 2 № 1002. В таблице приведена стоимость перевозок между соседними железнодорожными станциями. Укажите схему, соответствующую таблице.

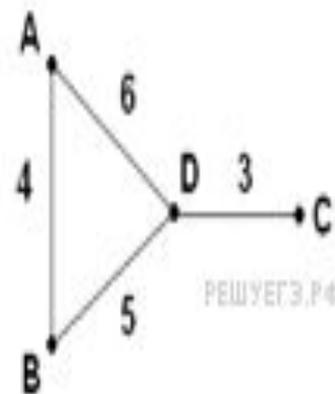
	A	B	C	D
A		4		5
B	4		3	6
C		3		
D	5	6		



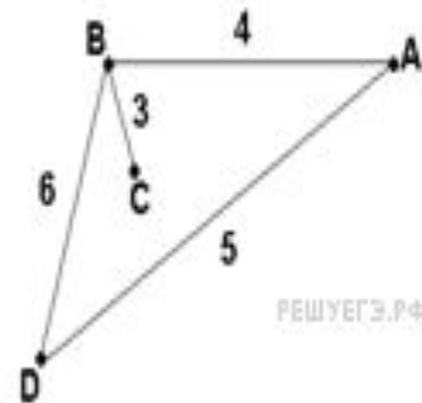
1)



2)



3)



4)

# Самостоятельная работа

**A 2 № 1006.** Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

	A	B	C	D	E	F
A		4				
B	4		6	3	6	
C		6			4	
D		3			2	
E		6	4	2		5
F					5	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

- 1) 9
- 2) 13
- 3) 14
- 4) 15

**A 2 № 1009.** В таблицах приведена протяженность автомагистралей между соседними населенными пунктами. Если пересечение строки и столбца пусто, то соответствующие населенные пункты не соединены автомагистралями. Укажите номер таблицы, для которой выполняется условие «Максимальная протяженность маршрута от пункта А до пункта С не больше 5». Протяженность маршрута складывается из протяженности автомагистралей между соответствующими соседними населенными пунктами. При этом любой населенный пункт должен встречаться на маршруте не более одного раза.

1. 

	A	B	C	D
A		2		2
B	2		1	3
C		1		3
D	2	3	3	

2. 

	A	B	C	D
A		2	2	
B	2		1	1
C	2	1		3
D		1	3	

3. 

	A	B	C	D
A		2	3	2
B	2		2	2
C	3	2		
D	2	2		

4. 

	A	B	C	D
A		3	2	1
B	3		2	
C	2	2		1
D	1		1	

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

**A 2 № 1014.** Между населёнными пунктами A, B, C, D, E, F построены дороги, протяжённость которых приведена в таблице. (Отсутствие числа в таблице означает, что прямой дороги между пунктами нет.)

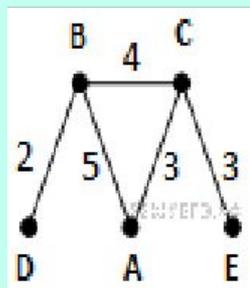
	A	B	C	D	E	F
A			3			
B			9		4	
C	3	9		3	8	
D			3		2	
E		4	8	2		7
F					7	

Определите длину кратчайшего пути между пунктами A и F (при условии, что передвигаться можно только по построенным дорогам).

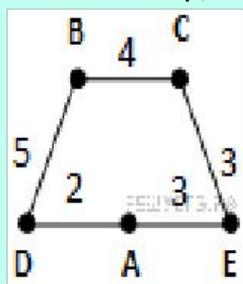
- 1) 11
- 2) 13
- 3) 15
- 4) 17

	A	B	C	D	E
A		5	3		
B	5		4	2	
C	3	4			3
D		2			
E			3		

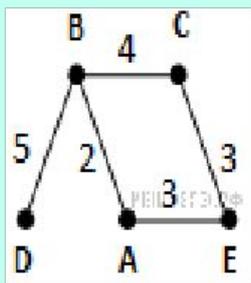
**A 2 № 1012.** В таблице приведена стоимость перевозки пассажиров между соседними населенными пунктами. Укажите схему, соответствующую таблице.



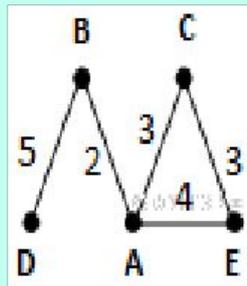
3)



2)



4)



Итоги урока

# Основные этапы моделирования.

I этап. Постановка задачи.

Описание задачи.

Цель моделирования.

Анализ объекта.

II этап. Разработка модели.

Информационная модель.

Знаковая модель.

Компьютерная модель.

III этап. Компьютерный эксперимент.

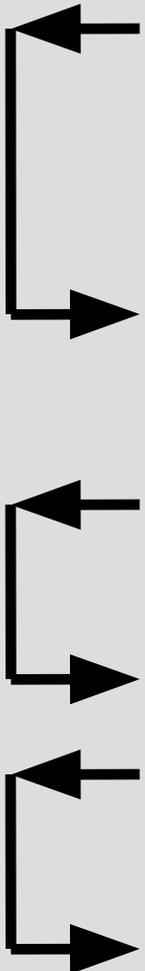
План моделирования.

Технология моделирования.

IV этап. Анализ результатов моделирования.

Результаты соответствуют цели

Результаты не соответствуют цели



# Основные этапы моделирования.



1. Постановка задачи.

2. Построение математической модели.

3. Уточнение задачи с использованием математических понятий.

4. Построение информационной модели.

5. Подбор готовых программных средств или составление программы для компьютера.

6. Исполнение программы.

7. Анализ результатов.

# Этапы построения и анализа конкретных моделей.

## Реальное явление

1. Накопление фактов, описание явлений.

Разделение явлений на важные и несущественные.

2. Постановка задачи, схематизация  
(физические законы, данные на языке математики).

3. Построение математической модели.

4. Проверка непротиворечивости модели  
(проверка корректности)

5. Решение задачи, численный анализ,  
математический прогноз.

6. Проверка соответствия (адекватности) модели.

# Обобщенная информационная модель графического объекта.

Геометрическая модель-  
представление о внешних признаках  
реального объекта.

Объект	Параметры	Действия
Геометрическая форма (рисунок, фрагмент)	Форма. Размеры. Пропорции. Цвет.	Перемещение. Тиражирование. Редактирование. Поворот. Отражение. Изменение размеров и пропорций.

Словесная модель- это письменное или устное представление информационной модели средствами разговорного языка.

Цели моделирования определяются постановкой задачи:

- чёткое выражение мыслей;
- хранение информации;
- передача опыта.

# Уровни моделирования:

## 1. Структурное или имитационное.

Структурная модель- представление информационной знаковой модели в виде структуры.

## 2. Логическое.

Логические модели- модели, в которых на основе анализа различных условий принимается решение.

## 3. Количественный анализ.