

# Информационные модели

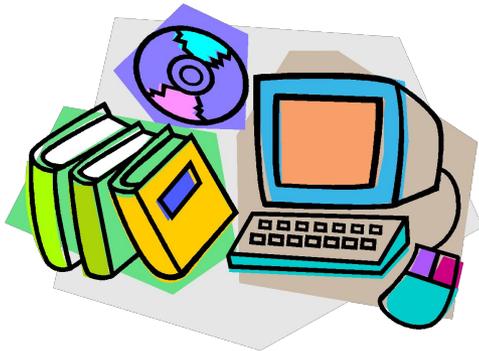
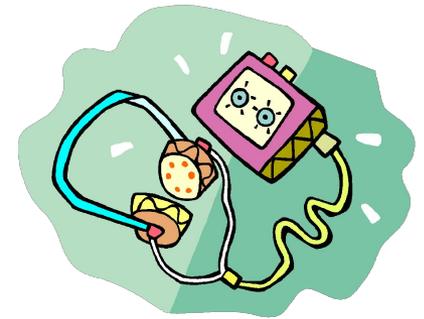


*Одинцов О.А.  
Учитель информатики  
МБОУ г. Астрахани  
«СОШ № 48»*



# План

- Компьютерное информационное моделирование
- Структуры данных: деревья, сети, графы, таблицы
- Пример структуры данных — модели предметной области
- Алгоритм как модель деятельности



# Компьютерное информационное моделирование

- Объектом информационного моделирования может быть всё что угодно: отдельные предметы (дерево, стол); физические, химические, биологические процессы, метеорологические явления (гроза, смерч); экономические и социальные процессы.



# Понятие модели

- **Объект** – некоторая часть окружающего нас мира, которая может быть рассмотрена как единое целое.
- **Свойства объекта** – совокупность признаков объекта, по которым его можно отличить от других объектов



- **Модель** – это упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении.
- **Моделирование** – построение моделей для изучения объектов, процессов, явлений.



# Материальные и информационные модели

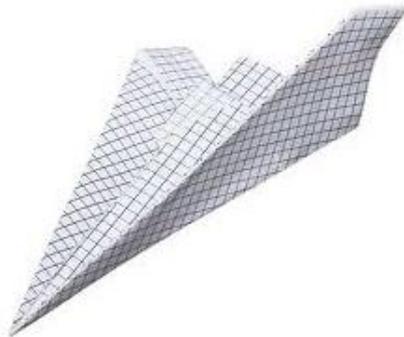
## Материальные

модели иначе можно назвать предметными или физическими. Они воспроизводят геометрические свойства оригинала и имеют реальное воплощение.

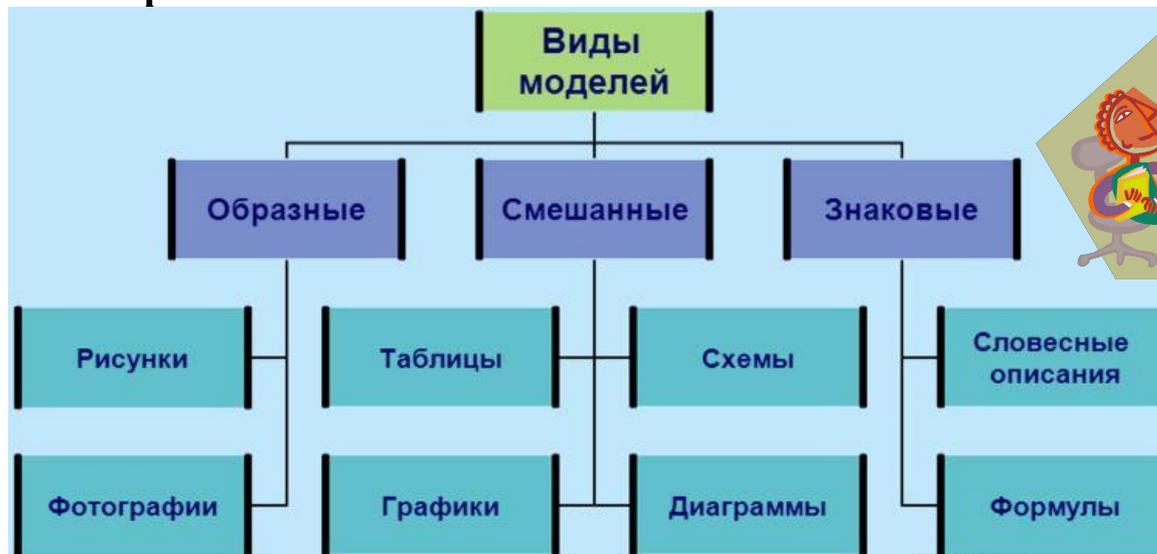


• **Примеры материальных моделей:**

- *Детские игрушки* (куклы – модель ребенка, машинки – модели реальных автомобилей и т.д.).
- Глобус – модель планеты Земля.
- *Школьные пособия* (скелет человека – модель реального скелета, модель атома кислорода и т.д.)
- Физические и химические опыты.



**Информационная модель** – совокупность информации, характеризующая свойства и состояния объекта, процесса, явления, а также взаимосвязь с внешним миром.



• **Примеры моделей:**

- *Чертеж кухонной мебели – модель мебели для кухни.*
- *Схема Московского метрополитена – модель метро.*
- *График изменения курса евро – модель роста курса евро.*

По способу реализации информационные модели делятся на компьютерные и некомпьютерные.

# СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

ГРАФ  
Ы

ИЕРАРХИЧЕСК  
ИЕ СТРУКТУРЫ

ТАБЛИЦ  
Ы

Данные, на которых базируется информационная модель, представляют собой систему со всеми характерными признаками – элементным составом, структурой, назначением. Такие структурированные системы данных называют **структурами данных.**

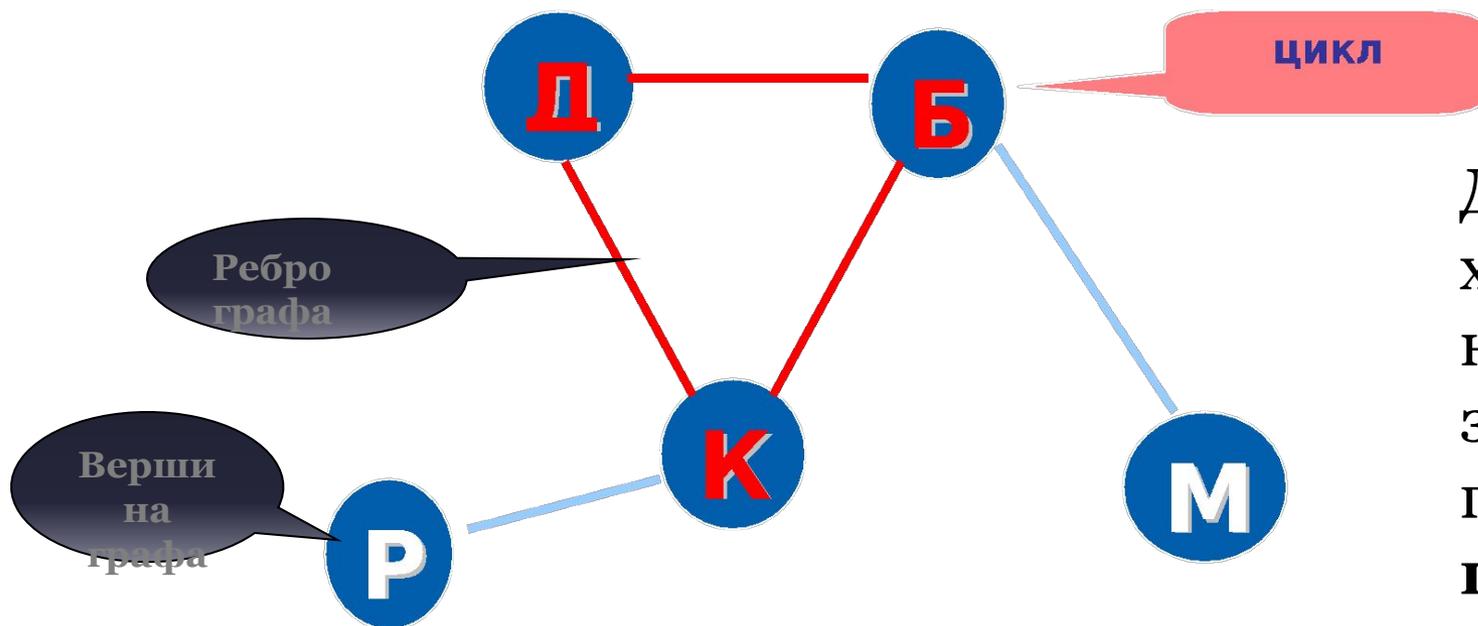


**ГРАФ** – это средство для наглядного представления состава и структуры системы.

## • **ГРАФЫ**

- **Неориентированные (симметричная связь)** Каждое ребро обозначает наличие связи между двумя вершинами.
- **Связь действует одинаково в обе стороны.**
  
- **Ориентированные (несимметричная связь)**
- **Вершины связывают дуги – направленные линии.**

**Сеть** – граф, в котором вершины связаны между собой по принципу «многие ко многим».

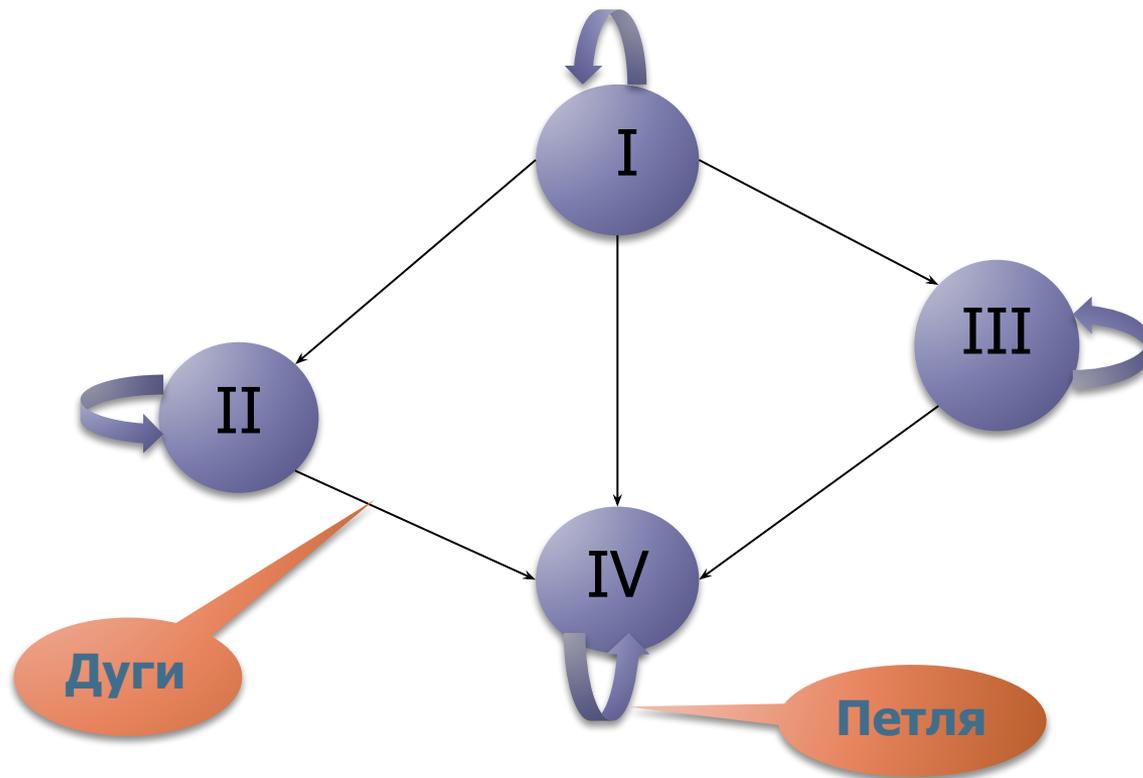


Для сетей характерно наличие замкнутых путей – **ЦИКЛОВ.**

**Вершины графа** – это компоненты системы, изображаемые кругами, овалами, прямоугольниками и пр.

**Ребро графа** – это ненаправленная линия, связывающая компоненты между собой определенным образом.

# Ориентированный граф или несимметричная связь

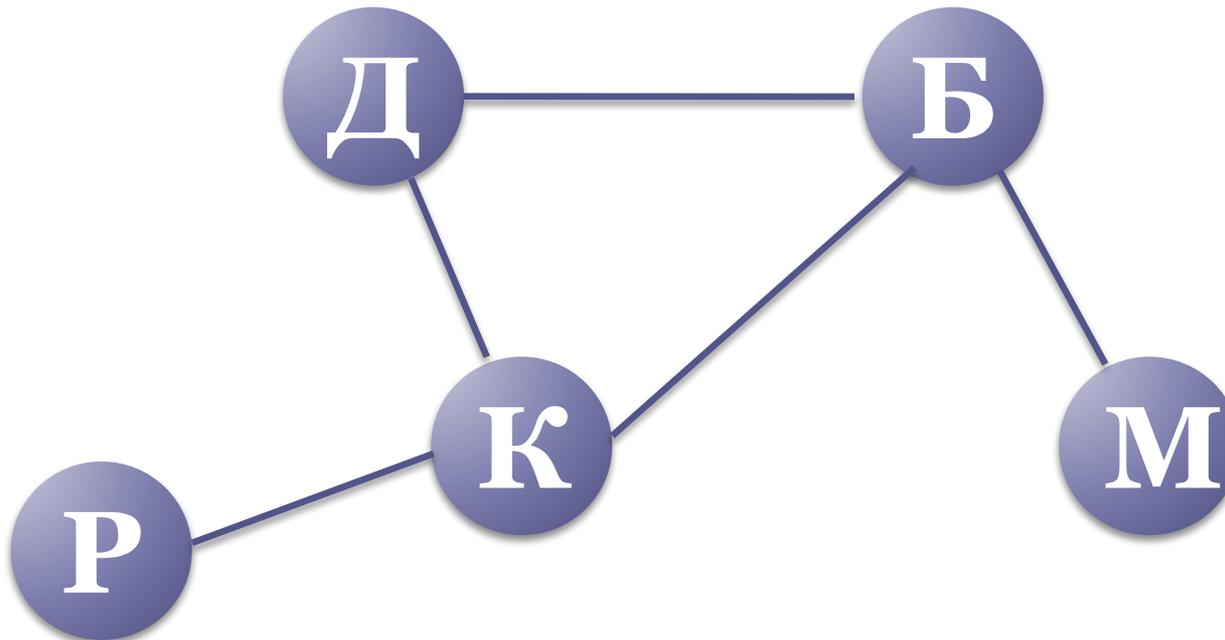


**Пример:**  
Известно, что существуют четыре группы крови человека. При переливании крови от одного человека к другому не все группы совместимы. На схеме показаны возможные варианты переливания крови

**Петля** – линия, выходящая и входящая в одну и ту же вершину. Направленные линии называют **дугами** (в отличии от ребер неориентированных графов).



# Неориентированный граф или симметричная связь

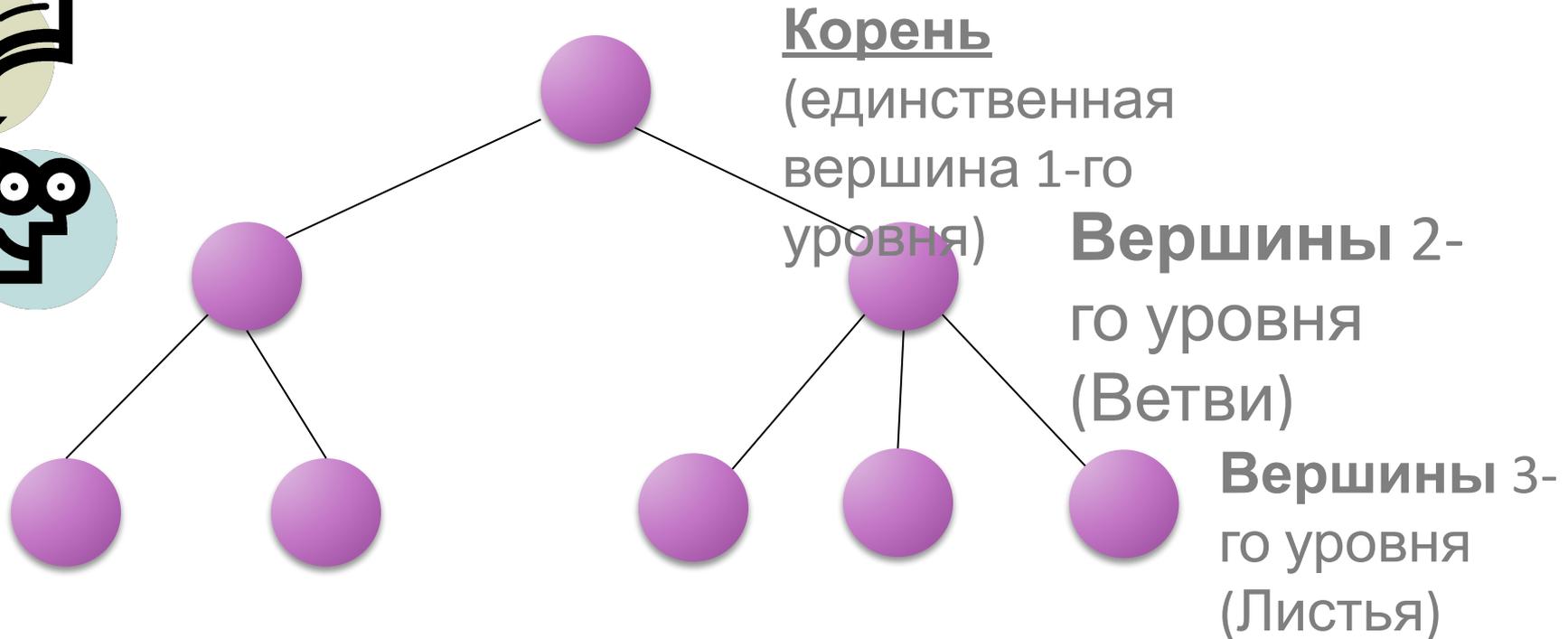
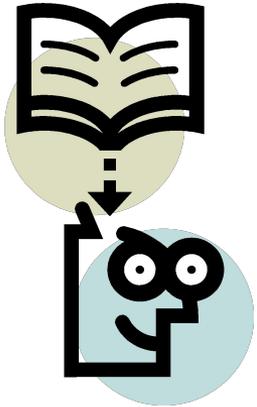


## Пример:

Район состоит из пяти поселков: Дедкино, Бабкино, Репкино, Кошкино и Мышкино. Автомобильные дороги проложены между: Дедкино и Бабкино, Дедкино и Кошкино, Бабкино и Мышкино, Бабкино и Кошкино, Кошкино и Репкино.

Это словесное описание – словесная модель. По ней можно построить следующую схему – **граф**.

# Иерархические структуры - деревья



**Дерево** – это граф, предназначенный для отображения вложенности, подчиненности, наследования между объектами. Между любыми двумя его вершинами существует единственный путь. Деревья не содержат циклов и петель.

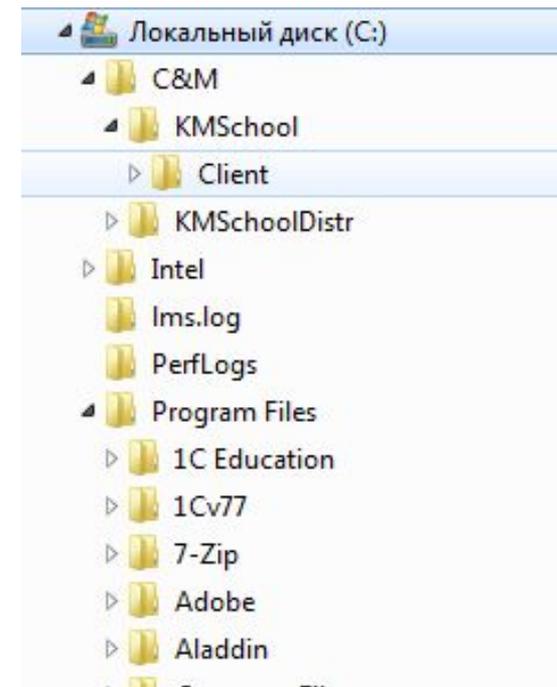
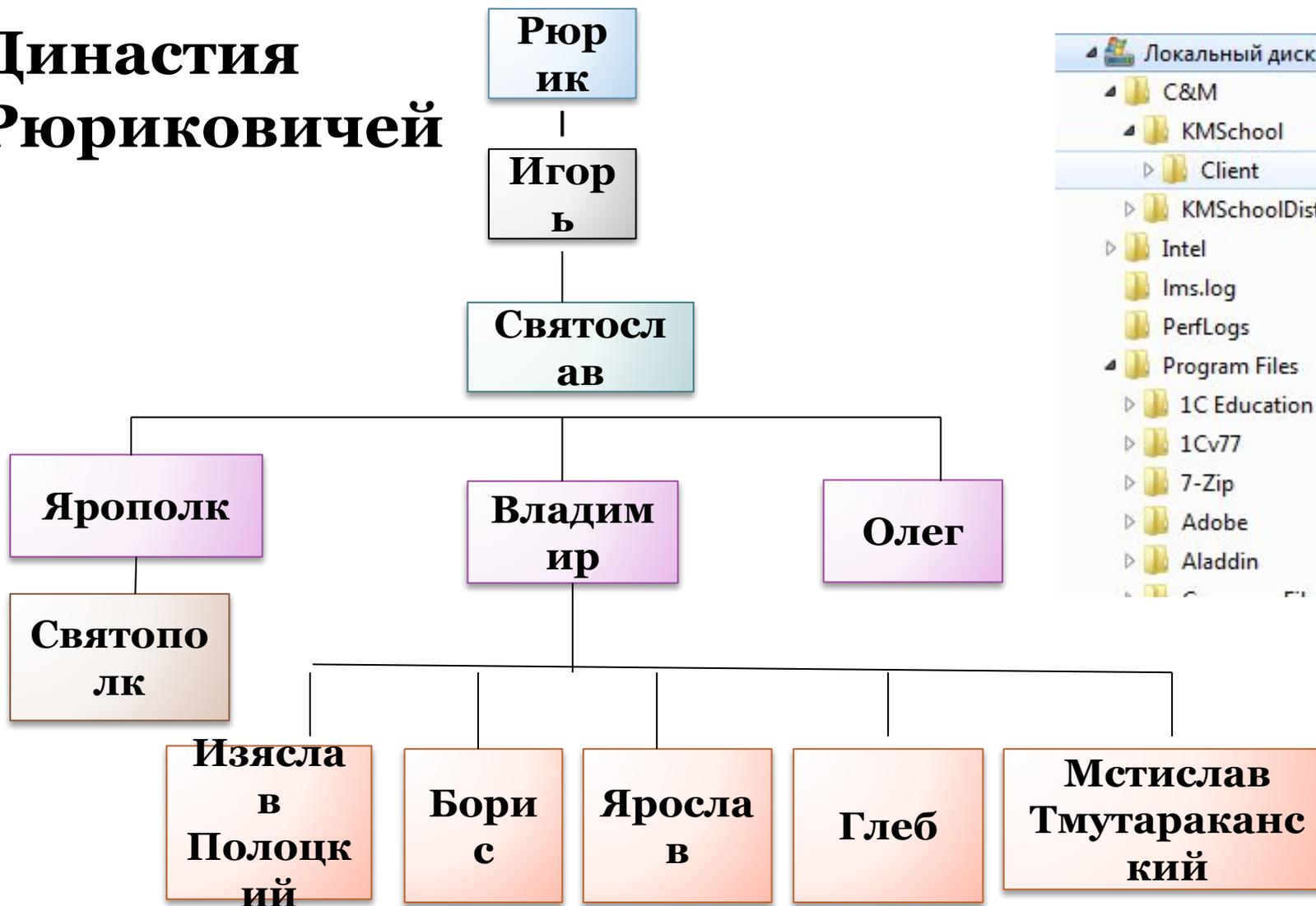
# Примеры иерархических структур - деревьев

## Административная структура Российской Федерации



# Примеры иерархических структур - деревьев

## Династия Рюриковичей



**Таблица** – универсальное средство представления информации. В таблице может содержаться информация о различных свойствах объектов, об объектах одного класса и разных классов, об отдельных объектах и группах объектов.

Элементы прямоугольной таблицы

Строки

Столбцы

Ячейки

**Типы таблиц**

Объект-свойство

Объект-объект

Двоичная матрица

Дата	осадки	Температура	Ученик	русский	алгебра	Ученик	Танцы	Легкая атлетика
15.03	снег	- 15	Иванов	4	4	Ботова	1	0
16.03	дождь	- 20	Петров	5	3	Иванова	0	1

Каждая строка относится к конкретному объекту

Таблицы отражают взаимосвязь между различными объектами

Двоичные матрицы отражают качественную связь между объектами: есть связь или нет связи

## Пример таблицы «объект-свойство»

**Таблица ОС** – это таблица, в которой рассматриваются объекты, принадлежащие одному классу.

*Таблица 1.* Административная структура Российской Федерации

Город	Регион	Округ
Пермь	Пермская обл.	Приволжский
Тюмень	Тюменская обл.	Уральский
Сургут	Ханты-Мансийский АО	Уральский
Нижневартовск	Ханты-Мансийский АО	Уральский
Сергиев Посад	Московская обл.	Центральный

1. Объект – город
2. Свойства – принадлежность к соответствующим административно-географическим зонам (Регион, Округ).

# Пример таблицы «объект-объект»

Таблица 2. Успеваемость

Ученик	Предмет				
	Русский	Алгебра	Химия	Физика	История
Аликин Петр	4	5	5	4	4
Ботов Иван	3	3	3	3	3
Волков Илья	5	4	5	5	5
Галкина Нина	4	5	5	3	4

**Таблица ОО** – это таблица, которая описывает пары объектов и только одно свойство.

В такой таблице строки и столбцы могут поменяться местами: в строках – информация о предметах, в столбцах – об учениках.

# Пример таблицы «двоичная матрица» (*матрица смежности*)

Двоичная матрица называется *матрицей смежности*: единицы стоят на пересечении строк и столбцов с названием смежных (соединенных дорог) поселков.

Поселок	Поселок				
	Бабкино	Дедкино	Кошкино	Репкино	Мышкино
Бабкино	0	1	1	0	1
Дедкино	1	0	1	0	0
Кошкино	1	1	0	1	0
Репкино	0	0	1	0	0
Мышкино	1	0	0	0	0

Таблица 3 представляет собой двоичную матрицу, соответствующую структуре сети на слайде

# Пример структуры данных – модели предметной области

## Процесс приема в университет

- Подготовительный этап: предоставление информации о вузе, его факультетах для принятия решения молодыми людьми о поступлении на конкретный факультет, на конкретную специальность.
- Прием документов от абитуриентов, оформление документации.
- Сдача абитуриентов приемных экзаменов, обработка результатов экзаменов.
- Процедура зачисления в университете по результатам экзаменов.



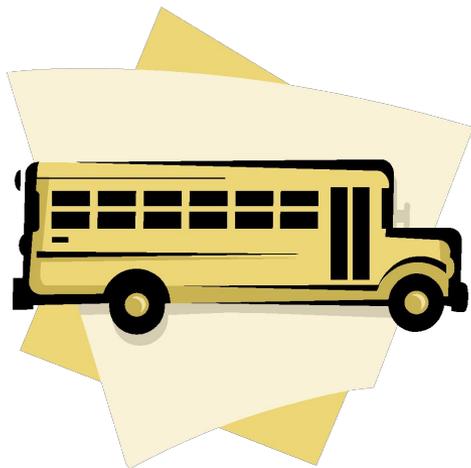
# 1 этап

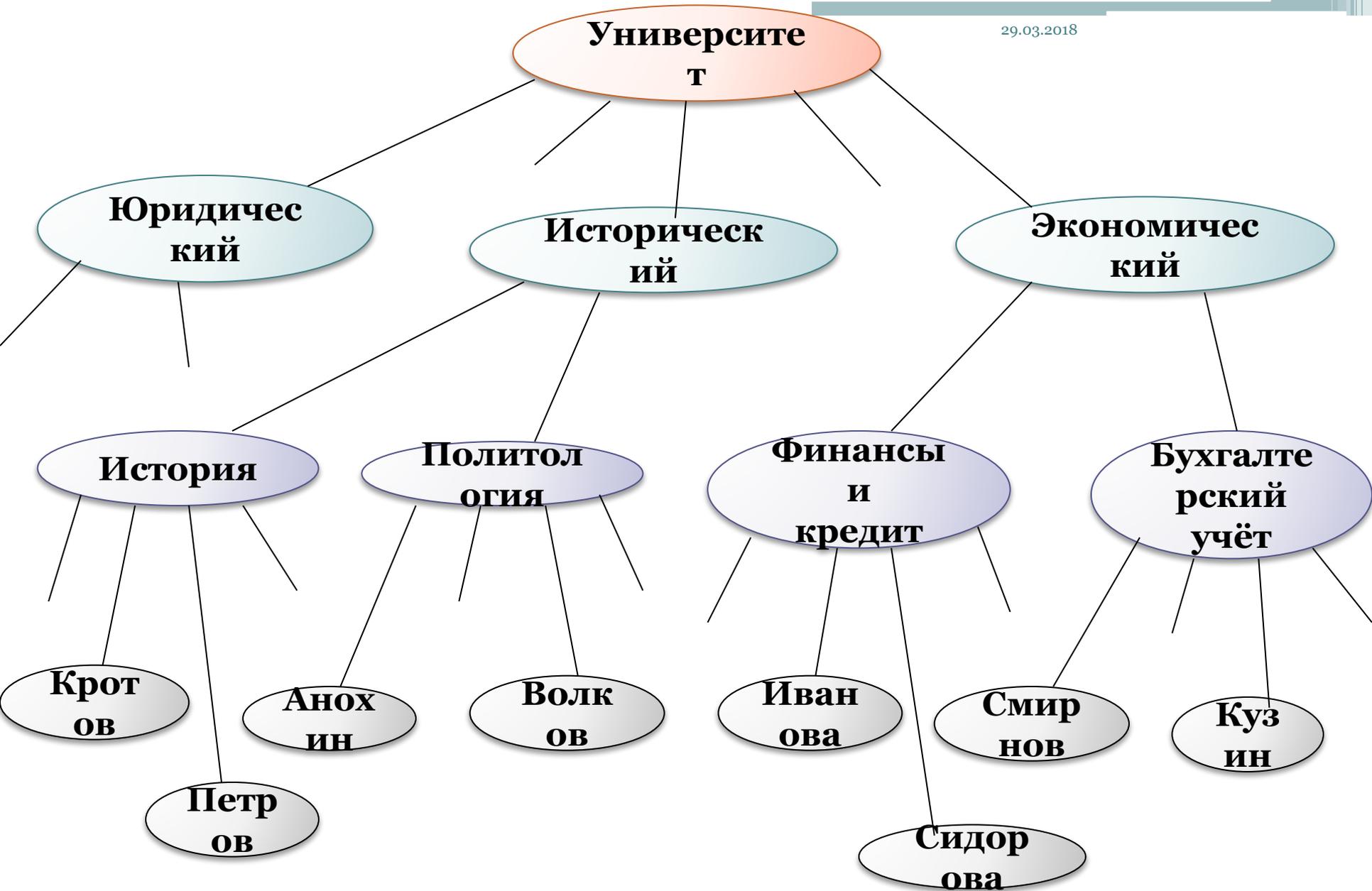


- План приёма в университет
- Факультеты
- Специальности на каждом факультете
- План приёма на каждую специальность

29.03.2018

Все данные о которых говорилось выше, могут быть объединены в трёхуровневую иерархическую структуру, представленную в виде графа.





Для каждого уровня дерева создаётся таблица  
своего типа.

**Таблица 1. Факультеты**

<b>Название факультета</b>	<b>Экзамен 1</b>	<b>Экзамен 2</b>	<b>Экзамен 3</b>
<b>экономический</b>	математика	география	русский язык
<b>исторический</b>	история Отечества	иностраннный язык	сочинение
<b>юридический</b>	русский язык	иностраннный язык	обществознание
...	...	...	...

## Таблица 2. Специальности

Название специальности	Название факультета	План приёма
Финансы и кредит	экономический	25
Бухгалтерский Учёт	экономический	40
История	исторический	50
Политология	исторический	25
Юриспруденция	юридический	60
Социальная Работа	юридический	25
29.03.2018 ..	...	...

При описании структуры таблицы достаточно указать её имя и перечислить заголовки всех столбцов

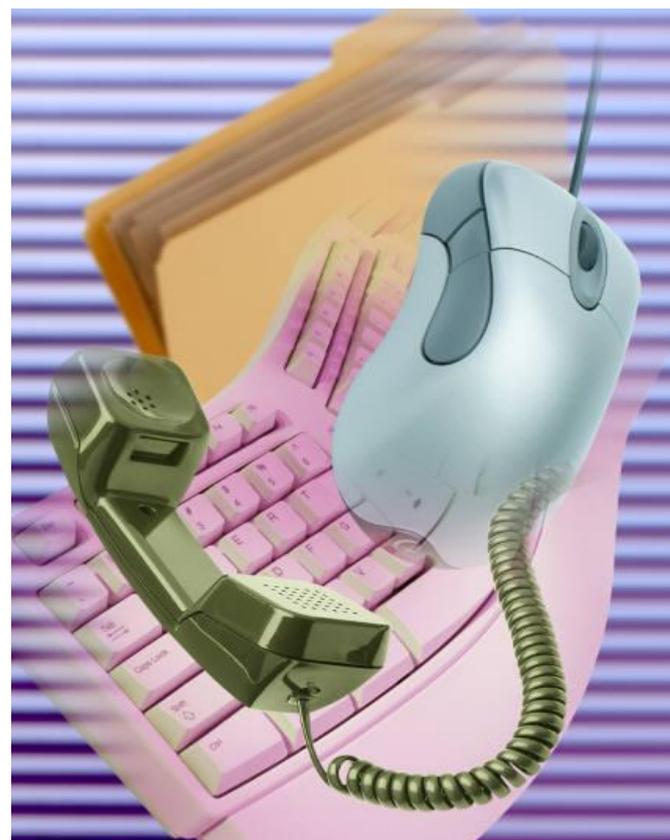
Факультеты
Название факультета
Экзамен 1
Экзамен 2
Экзамен 3

Специальности
Название специальности
Название факультета
План приёма

- Третий уровень дерева начинает формироваться на втором этапе работы приёмной комиссии. Абитуриенты пишут заявления о допуске к поступлению, сдают необходимые документы, заполняют анкету. Каждому присваивается его личный идентификатор – номер регистрации. Далее под этим номером абитуриент будет фигурировать во всех документах.



- Для каждого абитуриента готовится анкета, куда заносятся его исходные данные (фамилия, имя, отчество, дата рождения и другие сведения, нужные приёмной комиссии), сведения о факультете и специальности, на которую он поступает.



В процессе сдачи экзаменов в анкету будут заноситься полученные оценки. Последней записью в анкете будет запись «зачислен» или «не зачислен».

Всю таблицу с перечисленными данными назовём АБИТУРИЕНТЫ.



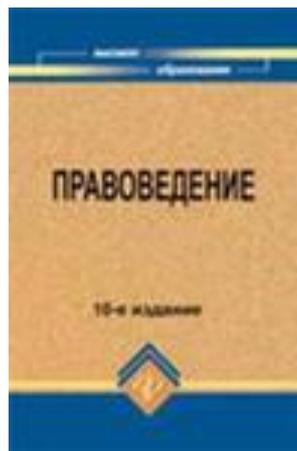
Абитуриенты
Регистр. Номер
Фамилия
Имя
Отчество
Дата рождения
Город
Учебное заведение
Название специальности
Производственный стаж
Медаль
Оценка за экзамен 1
Оценка за экзамен 2
Оценка за экзамен 3
Зачисление

**Возникает вопрос:** как в полученных таблицах отражена **связь** между ними, которая явно обозначена на графе?

Такая связь между таблицами существует за счёт имеющихся в них **общих** (совпадающих) **полей**.

В таблицах **ФАКУЛЬТЕТЫ** и **СПЕЦИАЛЬНОСТИ** общее поле «**Название факультета**».

В таблицах **СПЕЦИАЛЬНОСТИ** и **АБИТУРИЕНТЫ** общее поле «**Название специальности**».



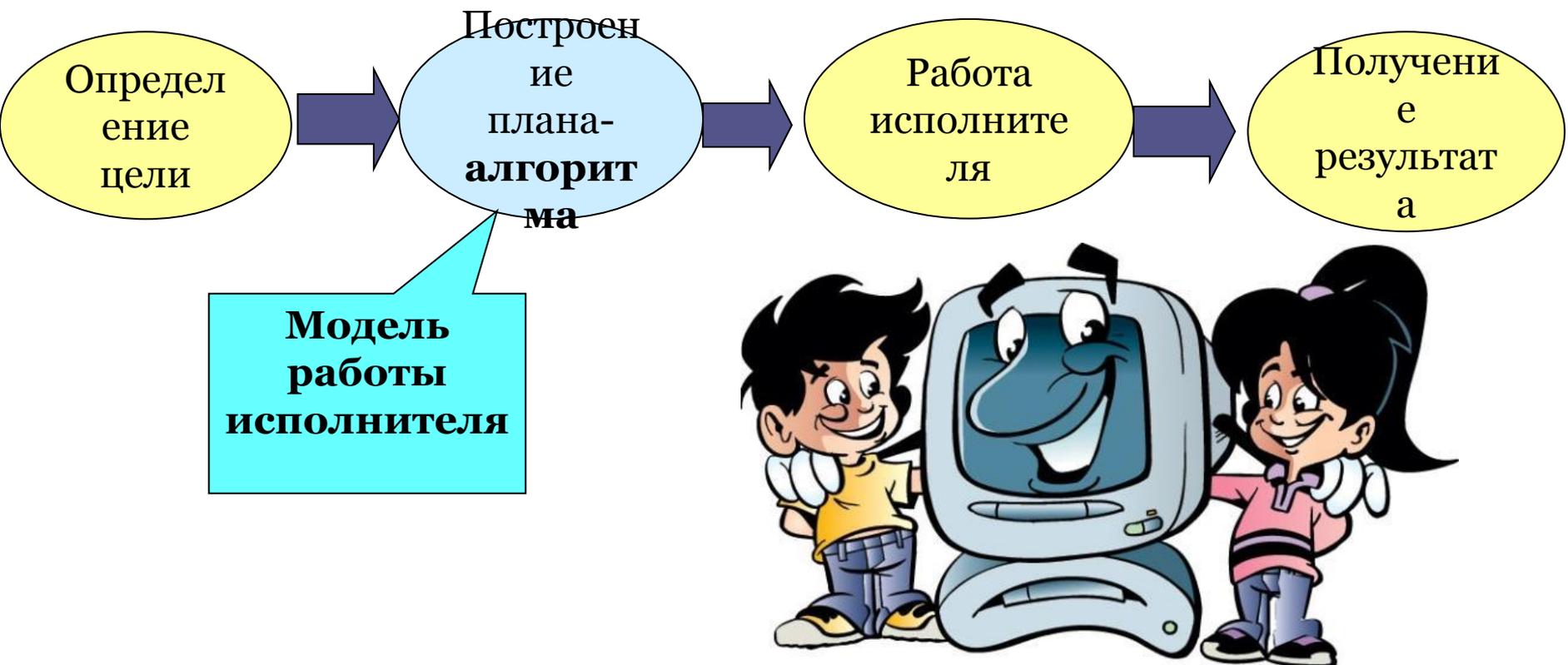
# Алгоритм как модель деятельности

- Алгоритм – это понятное и точное предписание конкретному исполнителю совершить конечную последовательность действий, приводящую к поставленной цели.



Алгоритм является *информационной моделью* деятельности исполнителя. Такую модель будем называть *алгоритмической*.

*Рис. Этапы движения от цели к результату.*



# Система команд исполнителя

Чтобы построить реальный план-алгоритм, нужно знать возможности исполнителя. Эти возможности определяются СКИ. Составляя алгоритм нельзя выходить за рамки СКИ.

Проще построить алгоритм для программно управляемого автомата, чем для человека. Для автомата СКИ – это строго определённый набор команд на формализованном языке описания алгоритмов. Такие языки называются **языками программирования**, а алгоритм – **программой**.

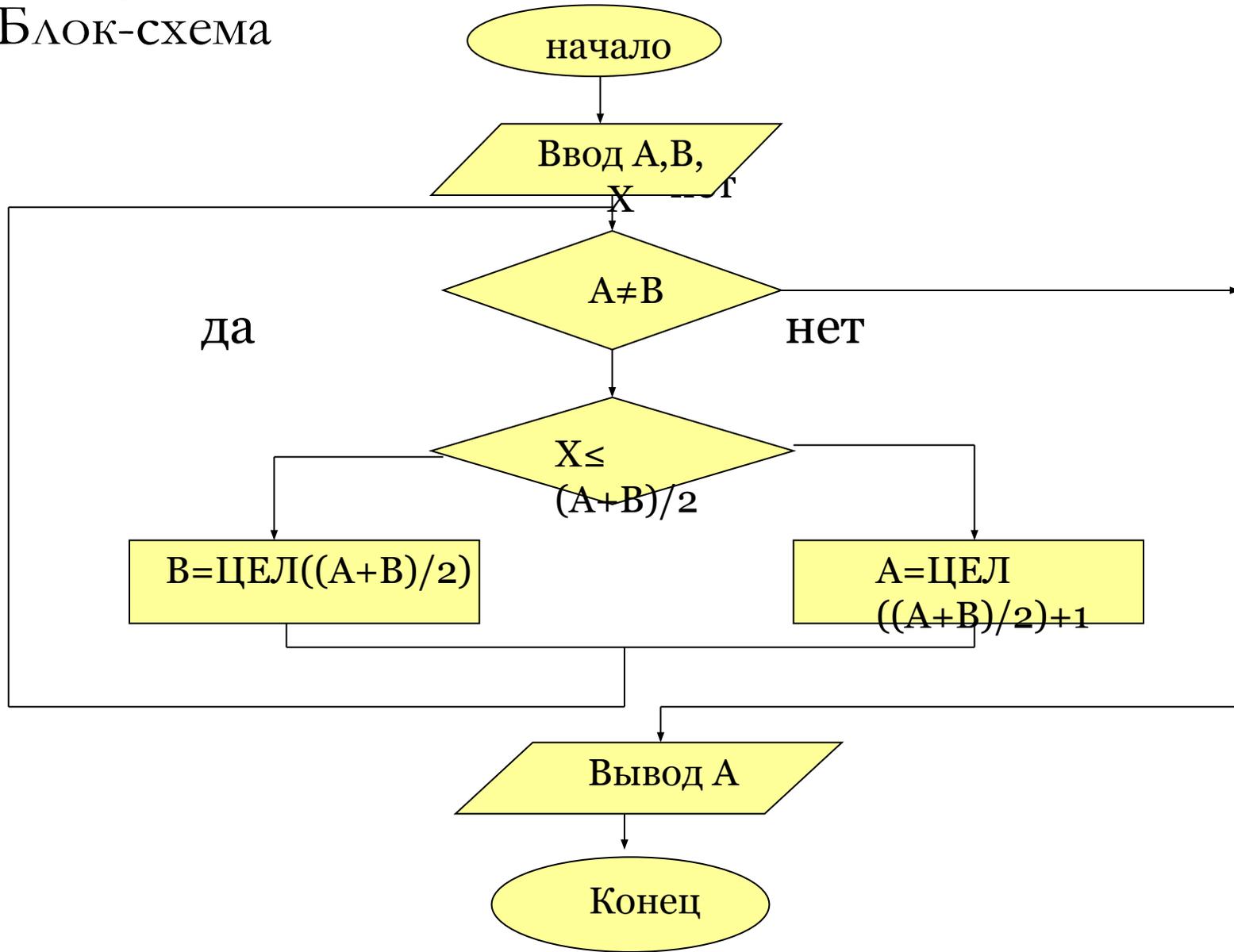
СКИ человека невозможно полностью описать.



# Алгоритм для исполнителя-компьютера.

29.03.2018

Блок-схема



# Алгоритм для исполнителя-компьютера.

## Алгоритмический язык

**Алг** Половинное деление

Цел А, В, Х

**Начало**

**Ввод** А, В, Х

**Пока**  $A \neq B$ , повторять

**Нц**

**Если**  $X \leq (A+B)/2$

**То**  $V := \text{ЦЕЛ}((A+B)/2)$

**Иначе**  $A := \text{ЦЕЛ}((A+B)/2) + 1$

**Кц**

**Вывод** А

**Конец**

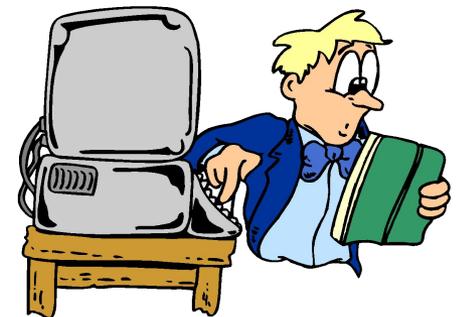


# Структурное программирование

Структура построенного алгоритма –  
цикл с вложенным ветвлением.

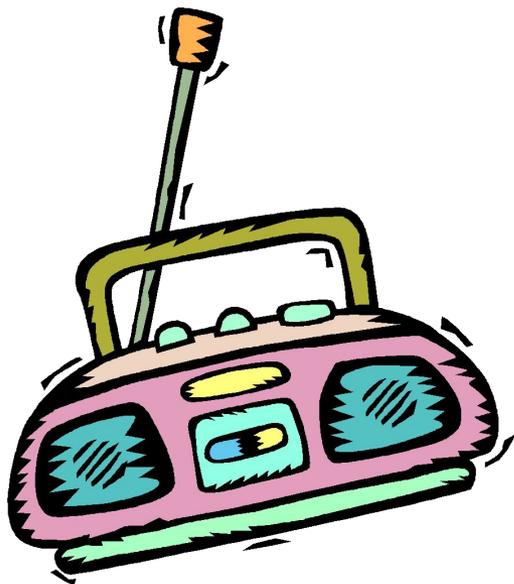
Любой алгоритм можно построить из  
сочетания трёх основных  
алгоритмических структур:  
следования, ветвления и цикла. Это  
утверждение – основа методики,  
которая называется **структурным  
программированием**.

Если алгоритм построен структурно, то  
легко перейти от описания  
алгоритма к программе.



# Трассировка алгоритма - модель работы процессора.

- Программа выполняется по шагам (первый столбец таблицы).
- В столбце «Команда алгоритма» отображается содержимое *регистра команд процессора*, куда помещается очередная команда.



- В столбце «Переменные» отображается содержимое *ячеек памяти*, отведённых под переменные величины.
- В графе «Выполняемое действие» отражаются *действия*, выполняемые арифметико-логическим устройством процессора.



# Спасибо за внимание

