

# Базы данных. Системы управления базами данных (СУБД)

# Базы данных

- **База данных (БД)** – это хранилище данных о некоторой предметной области, организованное в виде специальной структуры.

## Основные задачи:

- ☐ Обеспечение хранения в БД всей необходимой информации.
- ☐ Обеспечение возможности получения данных по всем необходимым запросам.
- ☐ Сокращение избыточности и дублирования данных.
- ☐ Обеспечение целостности данных (правильности их содержания): исключение противоречий в содержании данных, исключение их потери и т.д.

**Система управления базой данных (СУБД)** – это программное обеспечение для работы с БД.

## **Функции СУБД**

- ❖ создавать базы данных
- ❖ поиск информации в БД
- ❖ выполнение несложных расчетов
- ❖ вывод отчетов на печать
- ❖ редактирование БД



**Информационная система = БД + СУБД!**

# Типы баз данных

- **табличные БД**

данные в виде одной таблицы

- **сетевые БД**

набор узлов, в котором каждый может быть связан с каждым.

- **иерархические БД**

в виде многоуровневой структуры

- **реляционные БД (99,9%)**

набор взаимосвязанных таблиц

# Табличные БД

Модель – картотека

Примеры:

- записная книжка
- каталог в библиотеке

**Петров Вася**

Суворовский пр., д. 32, кв. 11

275-75-75

**поля**

**записи**

Фамилия	Имя	Адрес	Телефон
Петров	Вася	Суворовский пр., д. 32, кв. 11	275-75-75
Иванов	Дима	Кирочная ул., д.25, кв.12	276-76-76



самая простая структура

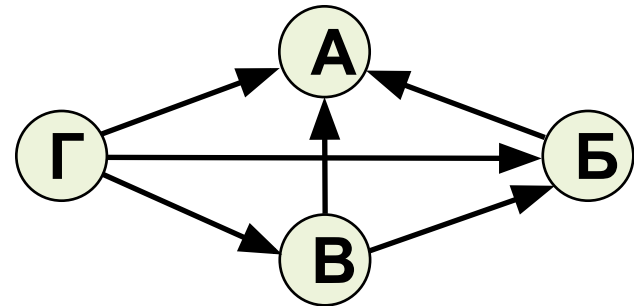
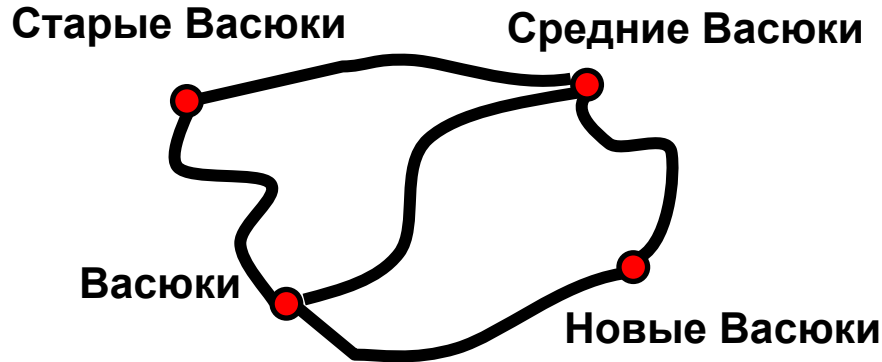


во многих случаях – дублирование данных:

А.С. Пушкин	Сказка о царе Салтане	20 стр.
А.С. Пушкин	Сказка о золотом петушке	12 стр.

# Сетевые БД

**Сетевая БД** – это набор узлов, в которых каждый может быть связан с каждым (схема дорог).



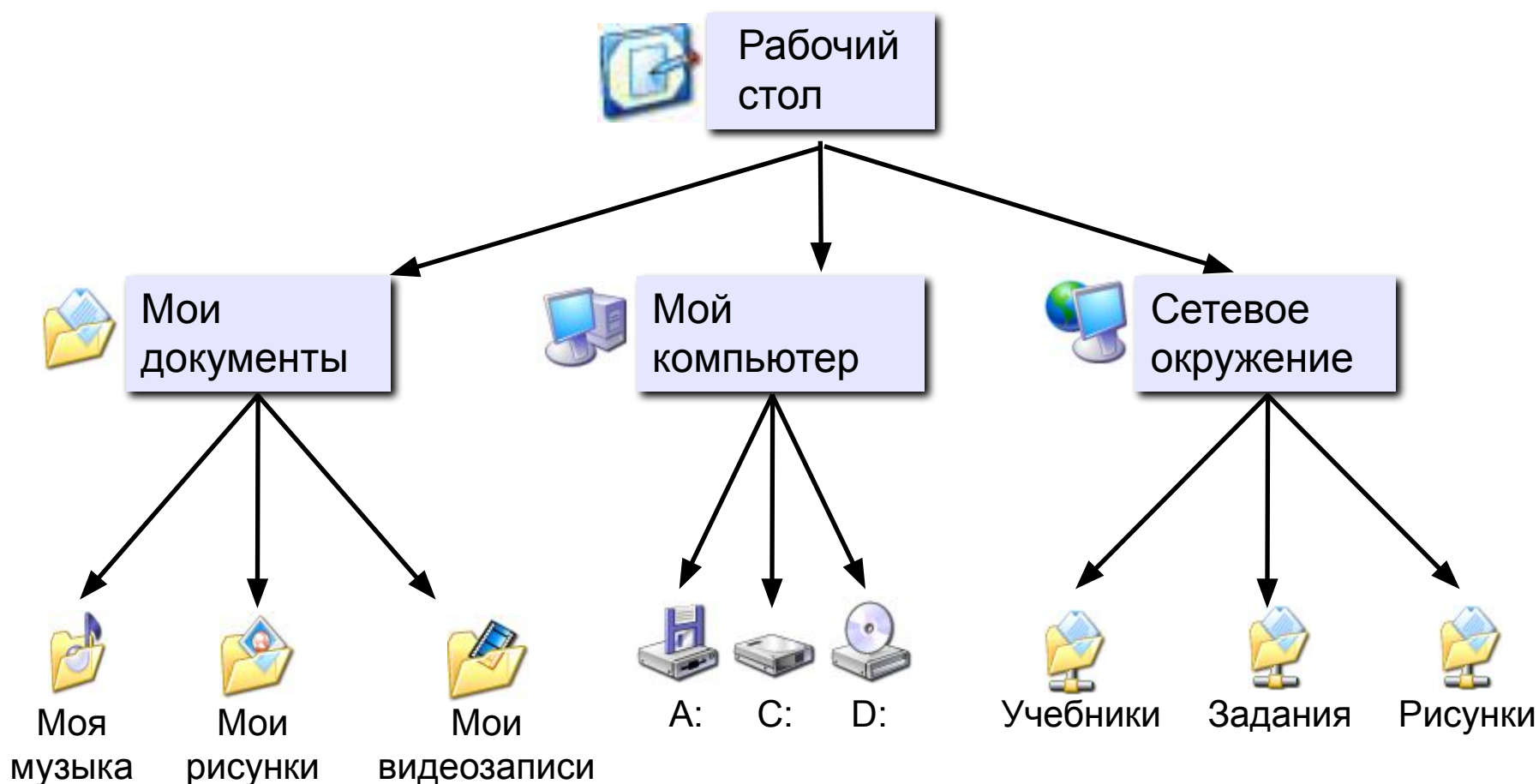
- лучше всего отражает структуру некоторых задач (сетевое планирование в экономике)



- сложно хранить информацию о всех связях
- запутанность структуры

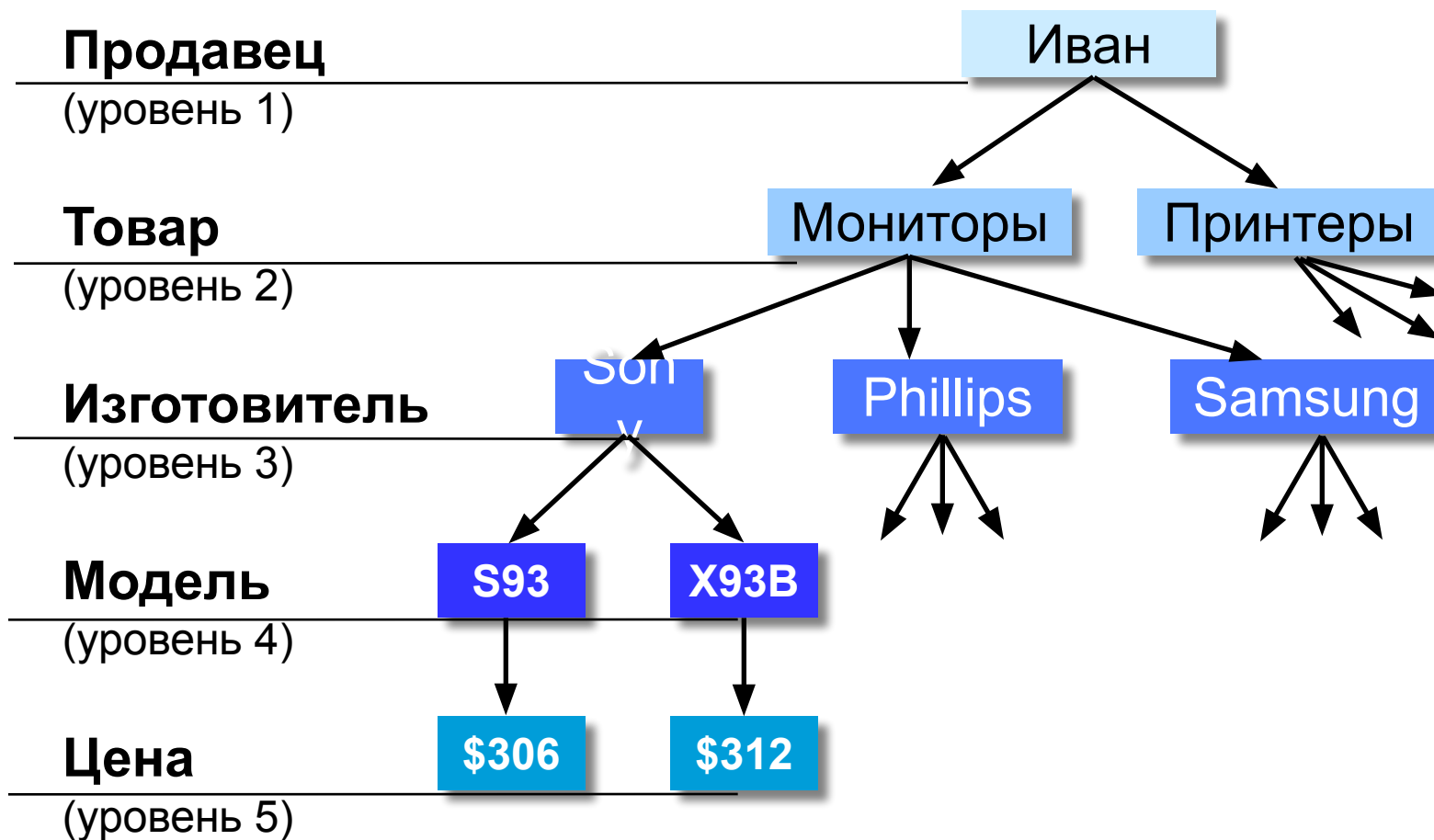
# Иерархические БД

**Иерархическая БД** – это набор данных в виде многоуровневой структуры (дерева).



# Иерархические БД

## Прайс-лист:





# Иерархические БД

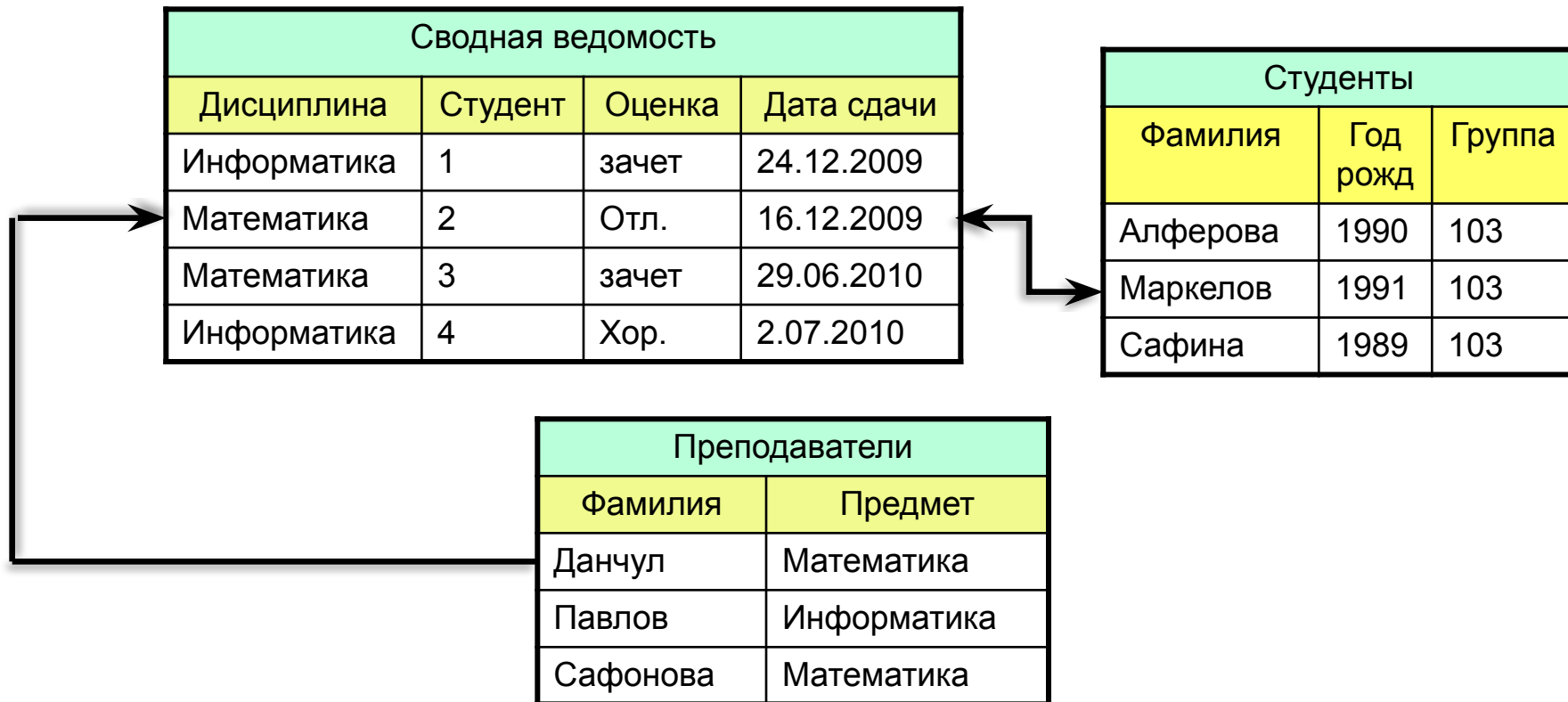
Приведение к табличной форме:

Продавец	Товар	Изготовитель	Модель	Цена
Иван	Монитор	Sony	S93	\$306
Иван	Монитор	Sony	X93B	\$312
Иван	Монитор	Phillips	190 B5 CG	\$318
Иван	Монитор	Samsung	SyncMaster 193P	\$452
...				

- ❌ дублирование данных
- при изменении значения поля (например, адреса фирмы) надо менять его во всех строках
- нет защиты от ошибок ввода оператора (Phillips-Philips) - лучше было бы выбирать из списка

# Реляционные БД

**Реляционная база данных** – это набор простых таблиц, разбитых на строки и столбцы, на пересечении которых находятся данные, между которыми установлены связи (отношения) с помощью числовых кодов.



**Запись** – строка таблицы, описывает один экземпляр из множества объектов.

**Поле** – столбец таблицы, содержит свойство (атрибут) объекта.  
Каждое поле имеет имя, тип (символьный, числовой, дата, и др.) и значение.

**Записи** (строки)

**Поля** (столбцы). В полях хранятся различные типы данных



Сотрудники	Отдел	Комната	Телефон
Иванов С.М.	Маркетинг	21	45-43
Кузнецова Л.И.	Доставка	13	21-56
Васин Г.Н.	Бухгалтерия	43	37-33
Яковлева Н.К.	Бухгалтерия	42	37-48
Иванов П.В.	Маркетинг	21	45-47
Суханова О.А.	Канцелярия	10	01-12
Аристова Т.Е.	Бухгалтерия	43	37-33

# Главный (первичный) ключ



В каждой таблице выделяется ключевое поле

**Главный (первичный) ключ** – это поле (или комбинация полей), которое однозначно определяет запись. Очень часто в качестве ключа берут просто порядковый номер.

В таблице не может быть двух записей с одинаковым значением ключа.

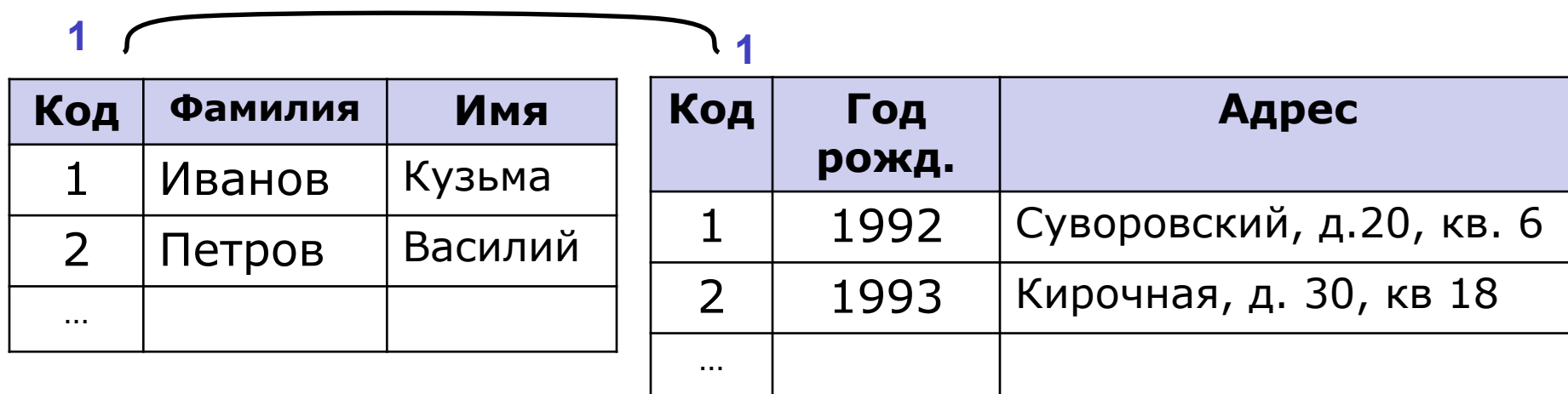
## Могут ли эти данные быть ключом?

- ~~фамилия~~
- ~~имя~~
- номер паспорта
- ~~номер дома~~
- регистрационный номер автомобиля
- город проживания
- дата выполнения работы

# Связи между таблицами

**Один к одному («1-1»)** – одной записи в первой таблице соответствует ровно одна запись во второй.

Применение: выделение часто используемых данных.



# Связи между таблицами

**Один ко многим («1-  $\infty$ »)** – одной записи в первой таблице соответствует сколько угодно записей во второй.



товары

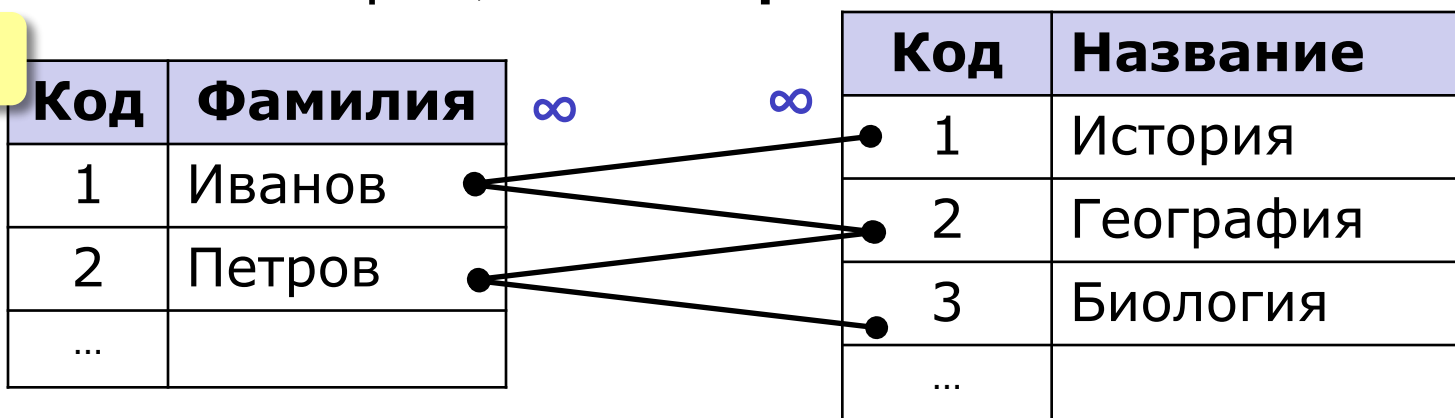
прайс-лист

# Связи между таблицами

**Многие ко многим (« $\infty$  -  $\infty$ »)** – одной записи в первой таблице соответствует сколько угодно записей во второй, **и наоборот**.

предметы

учителя



**Реализация** – через третью таблицу и две связи «1- $\infty$ ».



расписание

# Связи между таблицами

Связь таблиц выполняется через общие поля. При этом одна таблица называется главной (та, что на стороне 1), а вторая подчиненной (та, что на стороне  $\infty$ ).

Вторичный  
ключ

Главная

Подчиненная

1

$\infty$

Код товара	Название
1	Монитор
2	Винчестер
...	

Код	Код товара	Цена
123	1	10 999
345	1	11 999
...		

Код связи в подчиненной таблице называется вторичным ключом.



# Реляционные БД



- нет дублирования информации;
- Изменения вносятся только в одну таблицу (при изменении адреса фирмы достаточно изменить его только в таблице **Продавцы**);
- защита от неправильного ввода (можно выбрать только фирму, которая есть в таблице **Продавцы**);



- сложность структуры (не более 40-50 таблиц);
- при поиске надо обращаться к нескольким таблицам;
- нужно поддерживать **целостность** (при удалении фирмы-продавца надо автоматически удалять все связанные записи - **каскадное удаление**).

# ***MS Access*– это система управления реляционными базами данных**

MS Access работает со следующими объектами:

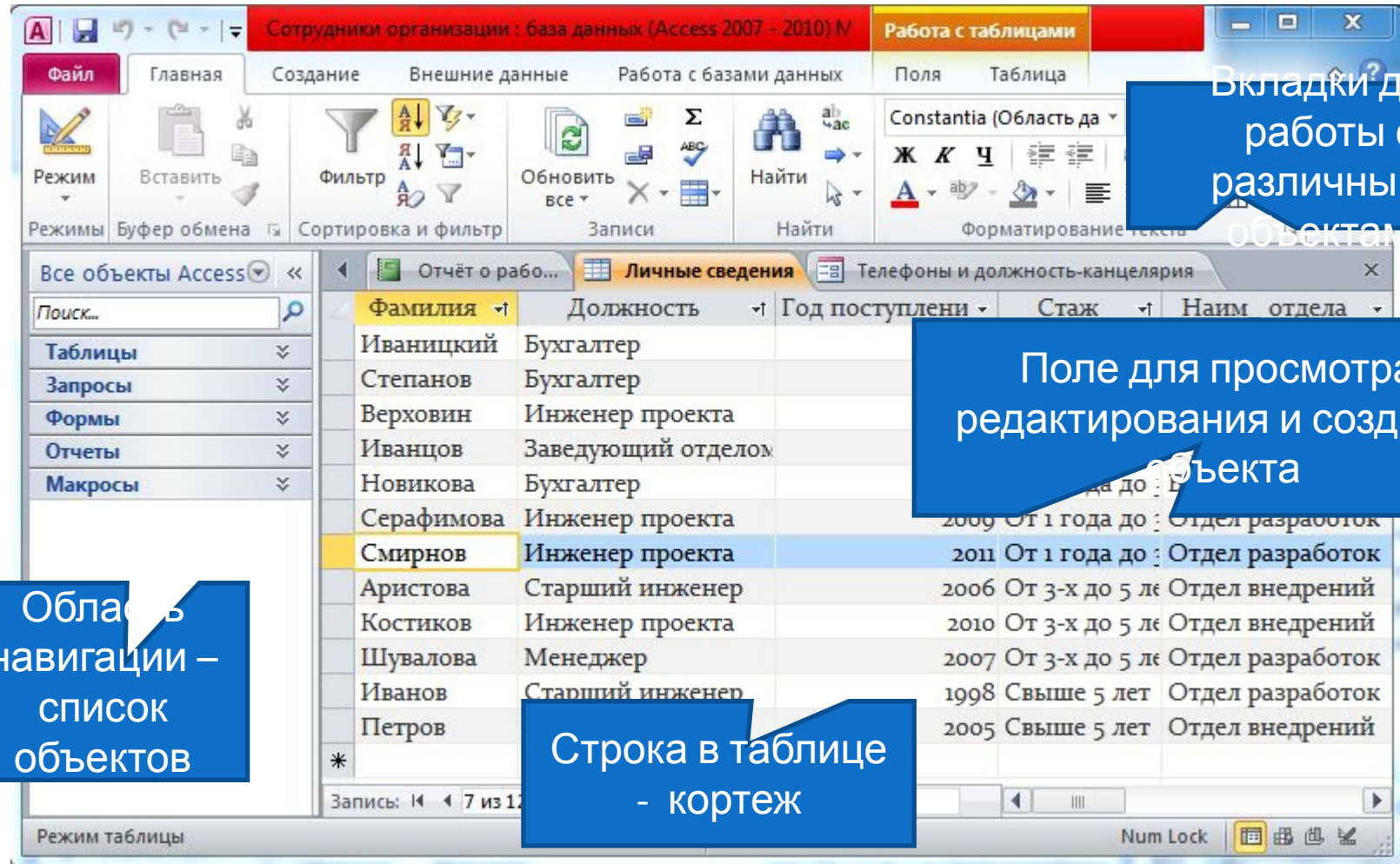
- Таблицами;
- Формами;
- Запросами;
- Отчетами;
- Макросами;
- Модулями.

Все объекты содержатся в одном файле с расширением \*.accdb

# Интерфейс СУБД ACCESS 2007-2010

Вкладки для выбора режима работы

Панель инструментов при работе с вкладкой «Работа с таблицами»



Вкладки для работы с различными объектами

Поле для просмотра, редактирования и создания объекта

Область навигации – список объектов

Строка в таблице – кортеж

# Объекты базы данных Access

**ФОРМА.** Этот объект предназначен для ввода и вывода данных, а также для управления работой приложения. Внешний вид данных, извлекаемых из таблиц или запросов, определяется формами. С помощью форм можно запускать макросы или процедуры Visual Basic.

**ОТЧЕТЫ** - это объект БД, предназначенный для форматирования, вычисления, печати и обобщения выбранных данных. Отчет можно просматривать на экране

**МАКРОС.** Этот объект представляет собой структурированное описание одного или нескольких действий, которые необходимо выполнить в качестве реакции на определенные события.

Таблицы

**ЗАПРОС.** Это объект, обеспечивающий настраиваемый вывод данных из одной или нескольких таблиц. Имеется возможность создавать запросы на выборку, обновление, вставку и удаление данных.

**МОДУЛЬ.** Это объект, содержащий пользовательские процедуры, написанные на языке Visual Basic. Модули обеспечивают выполнение функций из любого места приложения, или могут быть связаны с конкретной формой.

**СТРАНИЦЫ.** Объекты БД, которые позволяют публиковать данные на веб-страницах в корпоративной сети организации.

# Таблицы в MS Access

**Таблица** является базовым объектом.

Вся информация находится именно в таблицах. Все остальные объекты – производные, и являются правилами, по которым преобразуется информация из таблиц.

Любая таблица может быть представлена в двух видах:

- **В режиме конструктора.** В этом режиме для каждого поля указывается название, тип и выбирается ключевое поле.
- **В оперативном режиме.** В этом режиме выполняется ввод, редактирование и просмотр записей таблицы.

# Таблица – базовый объект в Access

**ТАБЛИЦА** - это объект, используемый для непосредственного хранения данных. Каждая таблица содержит сведения об определенном предмете.

**Записи** (строки)

**Поля** (столбцы). В полях хранятся различные типы данных



Сотрудники	Отдел	Комната	Телефон
<u>Иванов С.М.</u>	Маркетинг	21	45-43
Кузнецова Л.И.	Доставка	13	21-56
Васин Г.Н.	Бухгалтерия	43	37-33
Яковлева Н.К.	Бухгалтерия	42	37-48
<u>Иванов П.В.</u>	Маркетинг	21	45-47
Суханова О.А.	Канцелярия	10	01-12
Аристова Т.Е.	Бухгалтерия	43	37-33

В таблицах отображаются **сущности** – множества абстрактных или реальных объектов, обладающих общими характеристиками (*атрибутами* и *связями*).

В записях отображаются **экземпляры сущности**.

В полях отображаются **атрибуты сущности**.

В ячейках – **значения** атрибутов экземпляров сущности.



# Режимы создания таблиц в СУБД Access

The image shows the Microsoft Access interface with the 'Поставщики' (Suppliers) table open in 'Режим Конструктор' (Design View). A yellow arrow points from the 'Имя поля' (Field Name) column to the 'История' (History) field in the 'Режим - Таблица' (Table View) at the bottom. A blue arrow points from the 'Режим Конструктор' label to the 'Поставщики' table in the 'Режим - Таблица' view.

**Режим Конструктор**

Имя поля	Тип данных	Описание
Код	Счетчик	
Наименование	Текстовый	Свободный ввод данных
Телефон	Текстовый	Ввод по шаблону
Договор	Вложение	Файлы на стороне
Фирменный знак	Поле объекта OLE	Присоединённые объекты
История	Поле MEMO	Описание в виде текста

**Свойства поля**

Общие

Размер поля: 255 (для текстового)

Новые значения: (пустое)

Формат поля: (пустое)

Подпись: (пустое)

Индексированное поле: (не индексируется)

Смарт-теги: (отключено)

Выравнивание текста: (по левому краю)

Наличие описания поля не является обязательным. Оно помогает описать поле, а также отображается в строке состояния при выборе поля в форме. Для получения...

**Режим - Таблица**

Моя фирма: (пустое)

Работа с таблицами

Файл | Главная | Создание | Работа с базами данных | Поля | Таблица

Режим: Текст | Число | Денежный | Логический | Другие поля | Удалить

Добавление и удаление

Имя и подпись: (пустое)

Значение по умолчанию: (пустое)

Размер поля: (пустое)

Изменить подстановку: (пустое)

Изменить выражение: (пустое)

Параметры поля MEMO: (пустое)

Поле MEMO: (пустое)

Форматирование: (пустое)

Обязательное: (отключено)

Уникальное: (отключено)

Индексировано: (отключено)

Проверка: (отключено)

Проверка поля

Все объекты Access

Поиск...

Таблицы

Поставщики

Формы

Все данные

Поставщики

Наименование	Телефон	Документация	Фирменный знак	История
ООО Заря	+7-347-362-27-14	⓪(2)	Package	
Фабрика Красный Октябрь	+7-901-509-67-21	⓪(2)	Bitmap Image	
Сахарный завод	+7-916-384-25-78	⓪(1)	Документ Microsoft Word 97-2003	Москва, Мантулинская
Кондитерская фабрика	+7-495-456-24-06	⓪(0)	Лист Microsoft Excel 97-2003	
*		⓪(0)		

Записи: 14 | 5 из 5 | Нет фильтра | Поиск

Режим таблицы

Num Lock

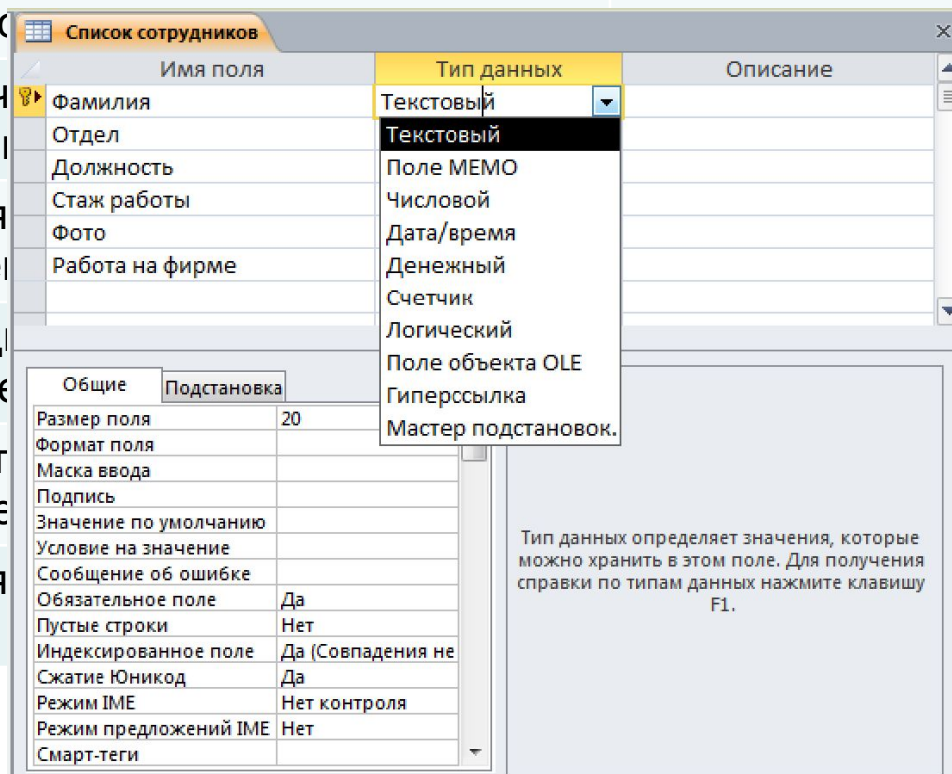


# Характеристика типов данных БД Access

Составив список полей для всех таблиц, необходимо выбрать **тип данных** для каждого поля.

**Тип данных** — это свойство, определяющее, что можно ввести в поле, а что — нет.

Тип данных	Использование	Размер
Текстовый (Text)	Алфавитно-цифровые данные	До 255 байт
Поле MEMO (Memo)	Абзацы, тексты, предложения, таблицы кодировок с символами	Не более 65535
Числовой (Number)	Определяет вид числа, включая десятичную точку	
Дата/время (Date/time)	Используется для хранения дат и значений времени	
Счетчик (AutoNumber)	Специально предназначен для автоматической генерации номеров	
Поле объекта OLE (Ole Object)	Позволяет хранить рисунки, звуковые файлы и другие объекты	
Логический (Boolean)	Используется для хранения значений «истина/ложь»	



# Контроль данных при вводе в базу данных

## Маска ввода

В Access существует возможность ввода данных в определённом формате. Для этого соответствующему полю необходимо задать маску ввода, определяющую формат вводимой информации. Существует перечень специальных символов для определения маски ввода, применение которых, во многом упрощает работу пользователя при вводе информации в таблицы или при создании запросов на поиск необходимых сведений в базе данных.

Символ маски	Описание
0	В данную позицию должна быть введена цифра. Знаки плюс (+) и минус (-) не допускаются
9	В данную позицию должна быть введена цифра или пробел. Знаки плюс (+) и минус (-) не допускаются
#	В данную позицию должна быть введена цифра, пробел, знаки плюс (+) или минус (-)
L	В данную позицию должна быть введена буква
?	В данную позицию может быть введена буква или пробел
A	В данную позицию должна быть введена буква или цифра
a	В данную позицию должна быть введена буква, цифра или пробел
&	В данную позицию должен быть введен произвольный символ или пробел

## Примеры.

МАСКА ВВОДА	ВВОД ЗНАЧЕНИЯ	ПРИМЕЧАНИЯ
(000) 000-0000	(206) 555-0199	Пользователи должны вводить код города
(999) 000-0000	(206) 555-0199 ( ) 555-0199	Междугородные коды необязательны
#999	-20 2000	Число, включающее не более четырех знаков и не имеющее разделителей
>L<??????????????	Мария Вадим	Имя или фамилия, первая буква которой автоматически вводится заглавной

# Планирование первичных ключей



## Правило:

каждая таблица в базе данных должна содержать первичный ключ.

Первичные ключи используются для:

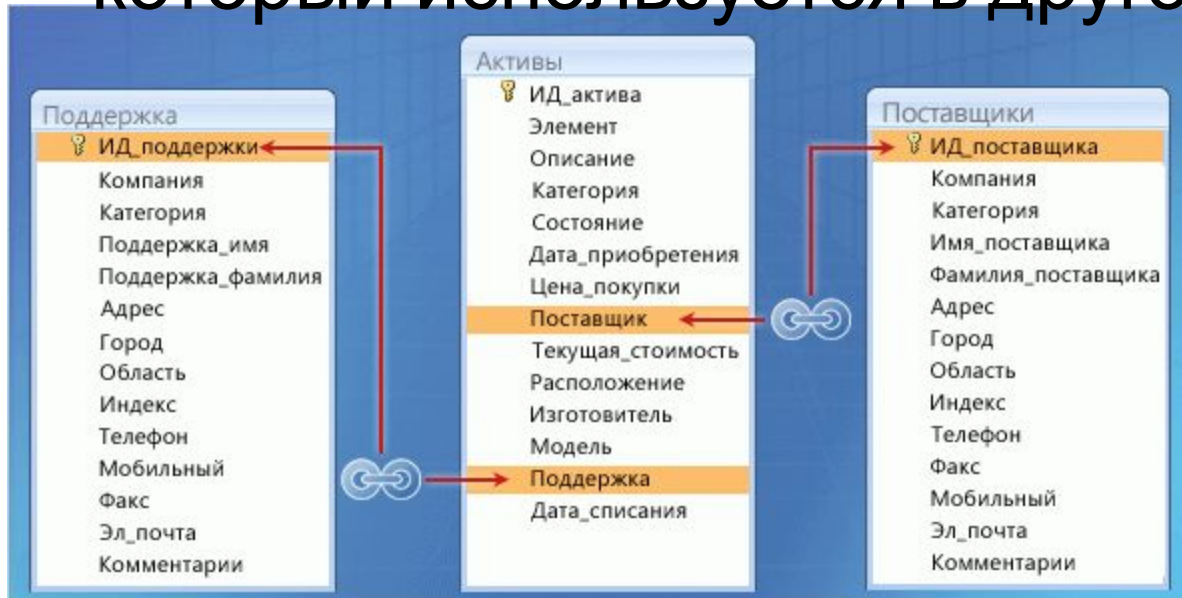
- ☐ идентификации записей в базе данных,
- ☐ создания связей между таблицами

**Простейший способ создания ключа** - использование в каждой из таблиц поля «Код» с типом данных «Счетчик». При каждом добавлении в таблицу новой записи значение в этом поле увеличивается на единицу.

# Внешние ключи

**Внешний ключ** — это обычный первичный ключ,

который используется в другой таблице.



ключи из таблиц

«Поставщики» и

«Поддержка» стали

полями в таблице

«Активы».

Эти дублирующиеся поля

в таблице «Активы»

являются **внешними**

**ключами.**

Спасибо за внимание!