

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 базами данных.

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



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



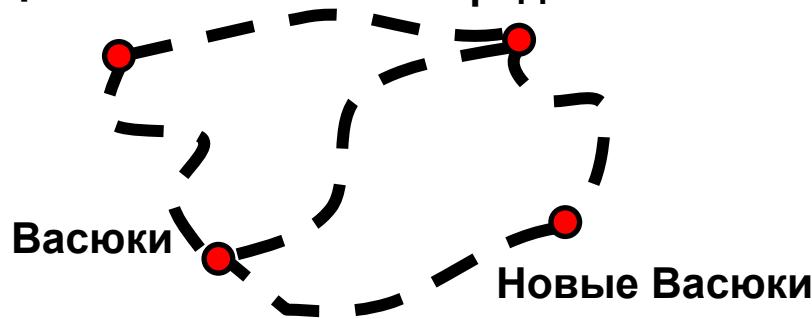
во многих случаях – дублирование данных:

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).

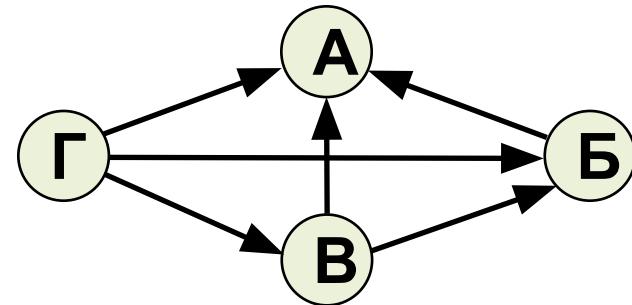
Старые Васюки



Средние Васюки

Васюки

Новые Васюки



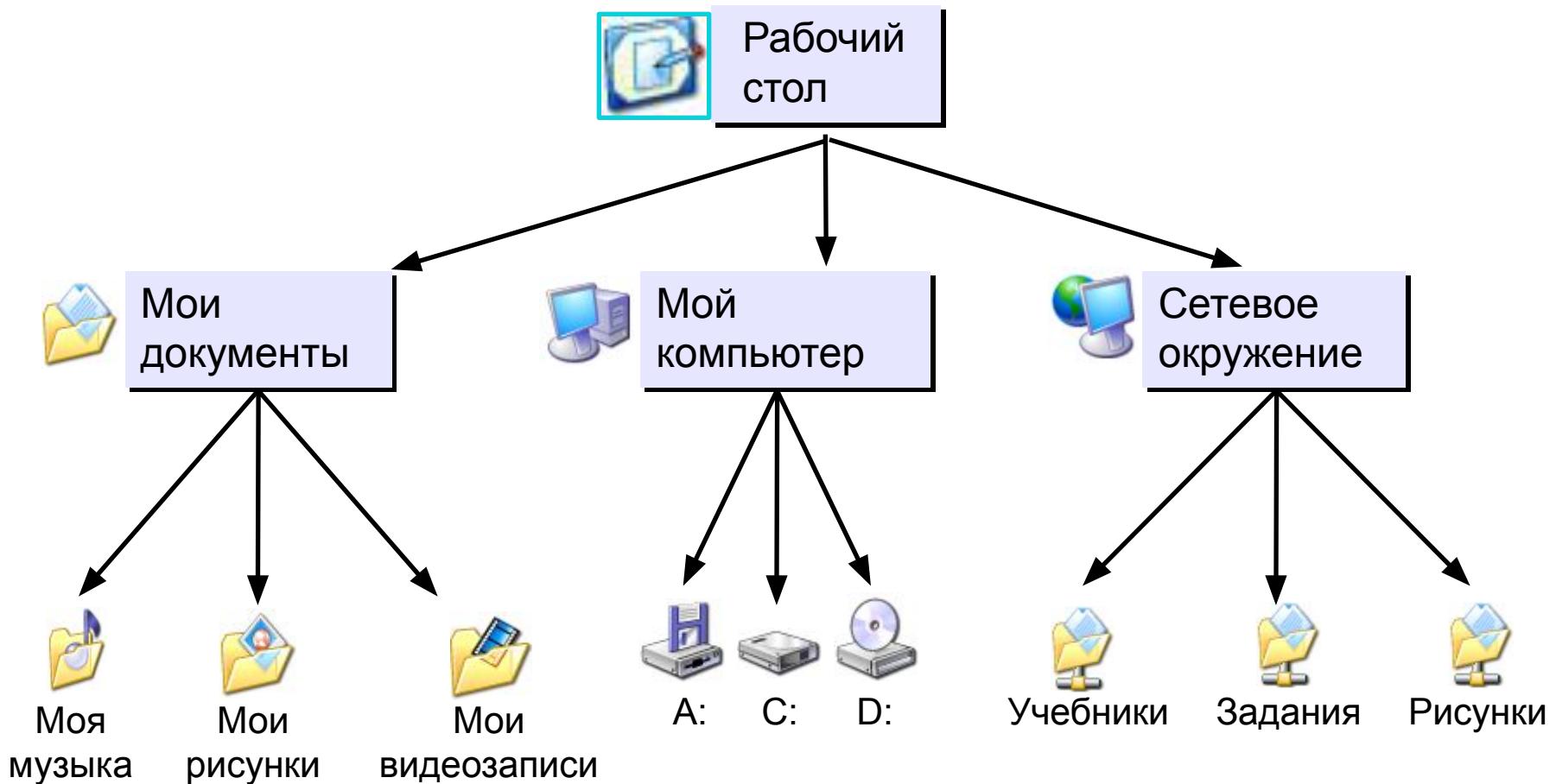
- лучше всего отражает структуру некоторых задач (сетевое планирование в экономике)



- сложно хранить информацию о всех связях
- запутанность структуры

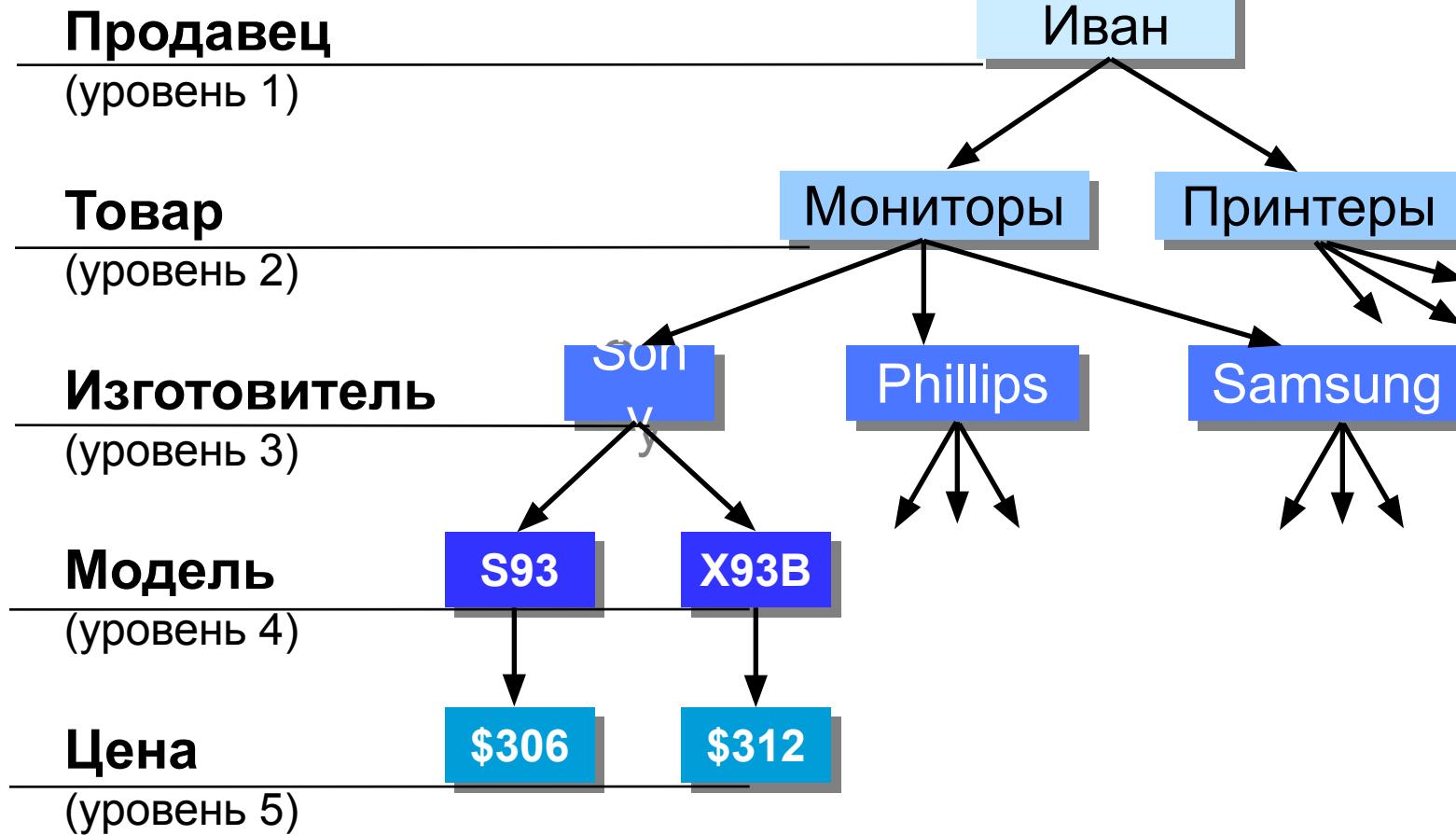
Иерархические БД

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



Иерархические БД

Прайс-лист:



Иерархические БД

Приведение к табличной форме:

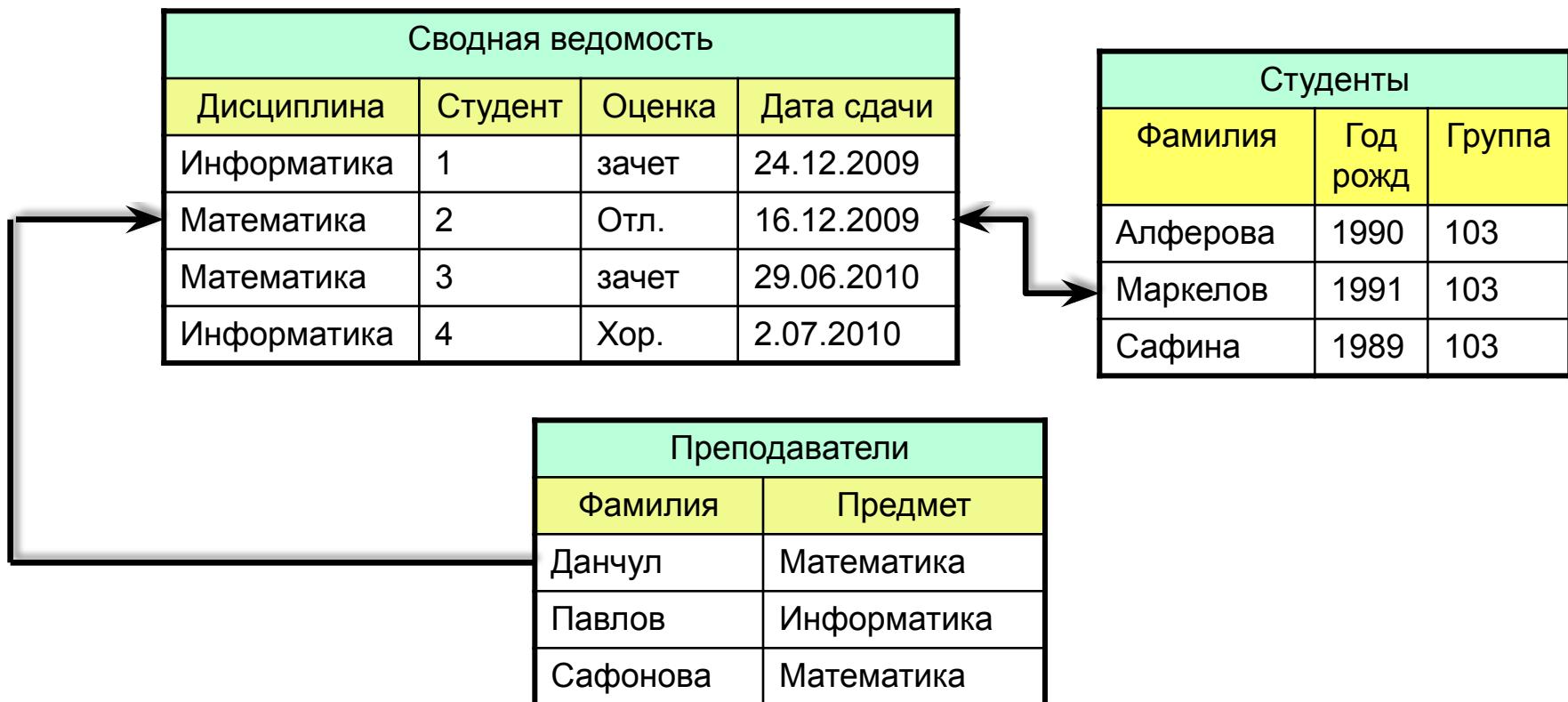
Продавец	Товар	Изготовитель	Модель	Цена
Иван	Монитор	Sony	S93	\$306
Иван	Монитор	Sony	X93B	\$312
Иван	Монитор	Phillips	190 B5 CG	\$318
Иван	Монитор	Samsung	SyncMaster 193P	\$452
...				



- 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.

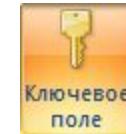
Записи (строки)

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.

1

1

Код	Фамилия	Имя
1	Иванов	Кузьма
2	Петров	Василий
...		

Код	Год рожд.	Адрес
1	1992	Суворовский, д.20, кв. 6
2	1993	Кирочная, д. 30, кв 18
...		

Связи между таблицами

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



Связи между таблицами

Многие ко многим (« $\infty - \infty$ ») – одной записи в

первой таблице соответствует сколько угодно записей во второй, и наоборот.

предметы

учителя

Код	Фамилия
1	Иванов
2	Петров
...	

∞ ∞

Код	Название
1	История
2	География
3	Биология
...	

Реализация – через третью таблицу и две связи «1- ∞ ».

1

∞

∞

1

Код	Фамилия
1	Иванов
2	Петров
...	

Код	Код учителя	Код предмета	Класс
1	1	1	9-А
2	1	2	8-Б
3	2	3	7-В
...			

Код	Название
1	История
2	География
3	Биология
...	

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 ∞) .



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»

The screenshot shows the Microsoft Access 2007-2010 application window. At the top is the ribbon with tabs: Главная (Home), Создание (Create), Внешние данные (External Data), Работа с базами данных (Work with Databases), and Работа с таблицами (Work with Tables). Below the ribbon is the toolbar with various icons for tasks like Filter, Refresh, Find, and Sort. On the left is the Navigation pane titled 'Все объекты Access' (All Access objects) with sections for Таблицы (Tables), Запросы (Queries), Формы (Forms), Отчеты (Reports), and Макросы (Macros). The main area displays a table named 'Личные сведения' (Personal Information) with columns: Фамилия (Last Name), Должность (Position), Год поступления (Year of admission), Стаж (Tenure), and Наим. отдела (Department name). A row for 'Смирнов' is selected. A large blue callout points to this row with the text 'Строка в таблице - кортеж' (Row in the table - tuple). To the right of the table is a list of department names and their tenure ranges. A blue callout points to this list with the text 'Поле для просмотра, редактирования и создания объекта' (Field for viewing, editing, and creating objects). A blue arrow also points from the 'Работа с таблицами' tab in the ribbon towards the table view.

Фамилия	Должность	Год поступлени	Стаж	Наим. отдела
Иваницкий	Бухгалтер			
Степанов	Бухгалтер			
Верховин	Инженер проекта			
Иванцов	Заведующий отделом			
Новикова	Бухгалтер			
Серафимова	Инженер проекта			
Смирнов	Инженер проекта			
Аристова	Старший инженер			
Костиков	Инженер проекта			
Шувалова	Менеджер			
Иванов	Старший инженер			
Петров				

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.

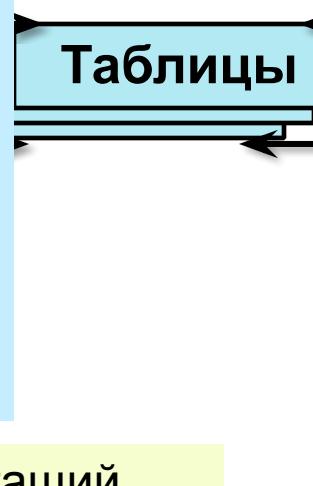
МАКРОС. Этот объект представляет собой структурированное описание одного или нескольких действий, которые необходимо выполнить в качестве реакции на определенные события.

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.

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

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

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
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

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

Синий кружок на ленте инструментов указывает на режим "Таблица".

Красная стрелка указывает на таблицу "Поставщики" в окне базы данных.

Синяя стрелка указывает на окно "Свойства поля" в режиме "Конструктор".

Синий блок с текстом "Режим Конструктор" и красная стрелка вправо.

Синий блок с текстом "Режим - Таблица" и красная стрелка влево.

Окно "Свойства поля" в режиме "Конструктор".

Таблица "Поставщики" в режиме "Таблица".

Наименование	Телефон	Документация	Фирменный знак	История
ООО Заря	+7-947-382-27-14	0(2)		
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

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 МЕМО (Memo)	Абзацы, тексты, предложения, таблицы кодировок с символами	Не более 65535
Числовой (Number)	Определяет вид числа с десятичной точкой	
Дата/время (Date/time)	Используется для дат или значений времени	
Счетчик (AutoNumber)	Специально предназначенный для автоматической генерации значений	
Поле объекта OLE (Ole Object)	Позволяет хранить рисунки, звуковые файлы и т.д.	
Логический (Boolean)	Используется для «истина/ложь»	

Список сотрудников

Имя поля	Тип данных	Описание
Фамилия	Текстовый	
Отдел	Текстовый	
Должность	Поле МЕМО	
Стаж работы	Числовой	
Фото	Дата/время	
Работа на фирме	Денежный	
	Счетчик	
	Логический	
	Поле объекта OLE	
	Гиперссылка	
	Мастер подстановок.	

Общие Подстановка

Размер поля	20
Формат поля	
Маска ввода	
Подпись	
Значение по умолчанию	
Условие на значение	
Сообщение об ошибке	
Обязательное поле	Да
Пустые строки	Нет
Индексированное поле	Да (Совпадения не важны)
Сжатие Юникод	Да
Режим IME	Нет контроля
Режим предложений IME	Нет
Смарт-теги	

Тип данных определяет значения, которые можно хранить в этом поле. Для получения справки по типам данных нажмите клавишу F1.

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,

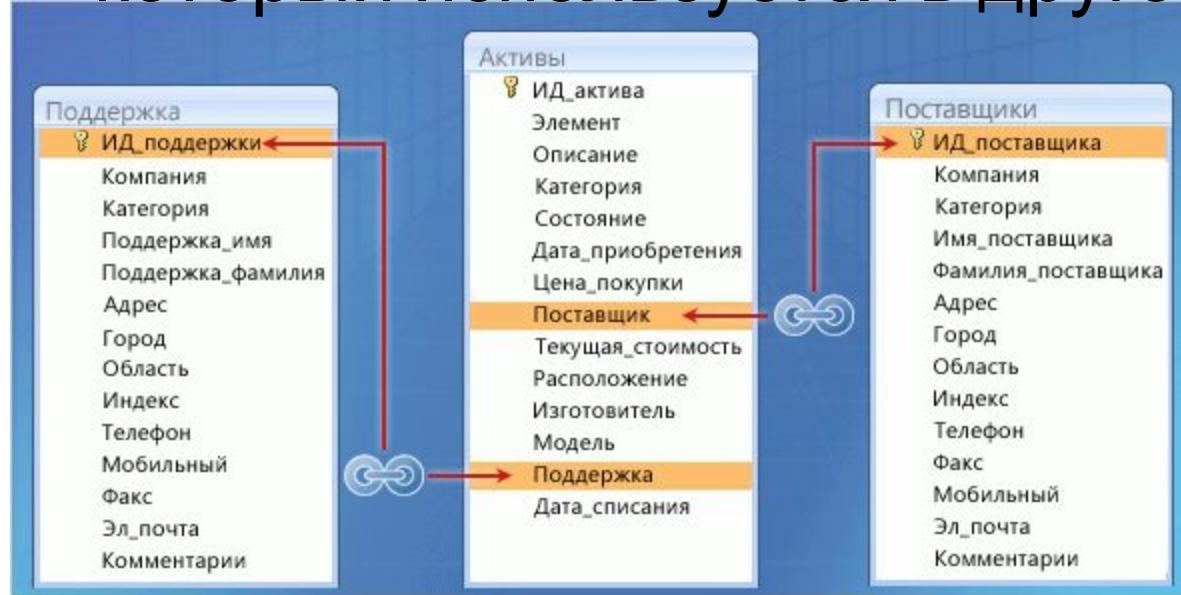
соединения разных между таблицами.

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.



Например, первичные ключи из таблиц «Поставщики» и «Поддержка» стали полями в таблице «Активы». Эти дублирующиеся поля являются **внешними ключами**.