

Основные понятия базы данных

The background of the slide is an abstract composition of various shades of blue and teal. It features soft, curved gradients and a faint grid pattern, creating a modern and technical aesthetic.

Основные вопросы:

- *Систематизация и хранение информации. Классификация БД. Виды моделей баз данных: реляционная, иерархическая, сетевая.*
- *Основные понятия: база данных, таблица, поле, запись, управление базой данных.*
- *Представление о системах управления базами данных (СУБД).*

Историческая справка о базах данных

Термин “база данных” был введен в 1963 г. в англоязычной литературе (database), в 70-х гг. этот термин стали писать через дефис (data-base), а потом — одним словом (database). Имя автора этого термина не известно.

Историю развития баз данных можно разделить на три периода.

Первый период — 60-е гг. — переходный.
Появление самого понятия и нескольких первоначальных систем.

Второй период — от 70-х гг. до 1981 г. — период развития. Аппаратное развитие компьютеров и концепции баз данных, а также успешное внедрение систем. Произошло становление баз данных как науки. Были разработаны теоретические обоснования систем баз данных, которые стали основой построения информационных систем.

Историческая справка о базах данных

В 1980 г. был разработан простой язык запросов, ориентированный на пользователя. Быстро расширялось применение баз данных.

Третий период — начало в 1981 г. — **период зрелости**. Появление коммерческих систем баз данных на основе реляционных моделей. Успешно проводятся работы в сфере аппаратного обеспечения баз данных (расширяются области их применения, развивается технология интегральных схем), возникают новые направления.

Базы данных

- 1. Это организованная совокупность данных предназначенная для длительного хранения во внешней памяти компьютера, постоянного обновления и использования.**
- 2. Информационная модель позволяющая упорядоченно хранить данные о группе объектов обладающих одинаковым набором свойств**

Информация, которая хранится в БД, как правило, относится к некоторой конкретной предметной области.

Например, базы данных:

- 1. Книжного фонда библиотеки,**
- 2. Кадрового состава предприятия,**
- 3. 09**
- 4. Законодательных актов уголовного права,**
- 5. Современной музыки.**

Классификация Баз Данных

- **по характеру хранимой информации**
(фактографические, документальные)
- **по способу хранения данных**
(централизованные, распределённые)
- **по структуре организации данных** (реляционные (табличные), иерархические, сетевые)

По характеру хранимой информации

1. Факто-графические

Данные представлены в краткой форме и в строго фиксированном формате

2. Документальные

Содержат документы:

- Текст
- Графика
- Видео
- Звук
- Архивы

По способу хранения БД

1. Централизованные

Хранят на одном компьютере к которому имеют доступ все пользователи

2. Распределенные

Хранят на разных компьютерах локальной или глобальной сети

Реляционная

Типы моделей

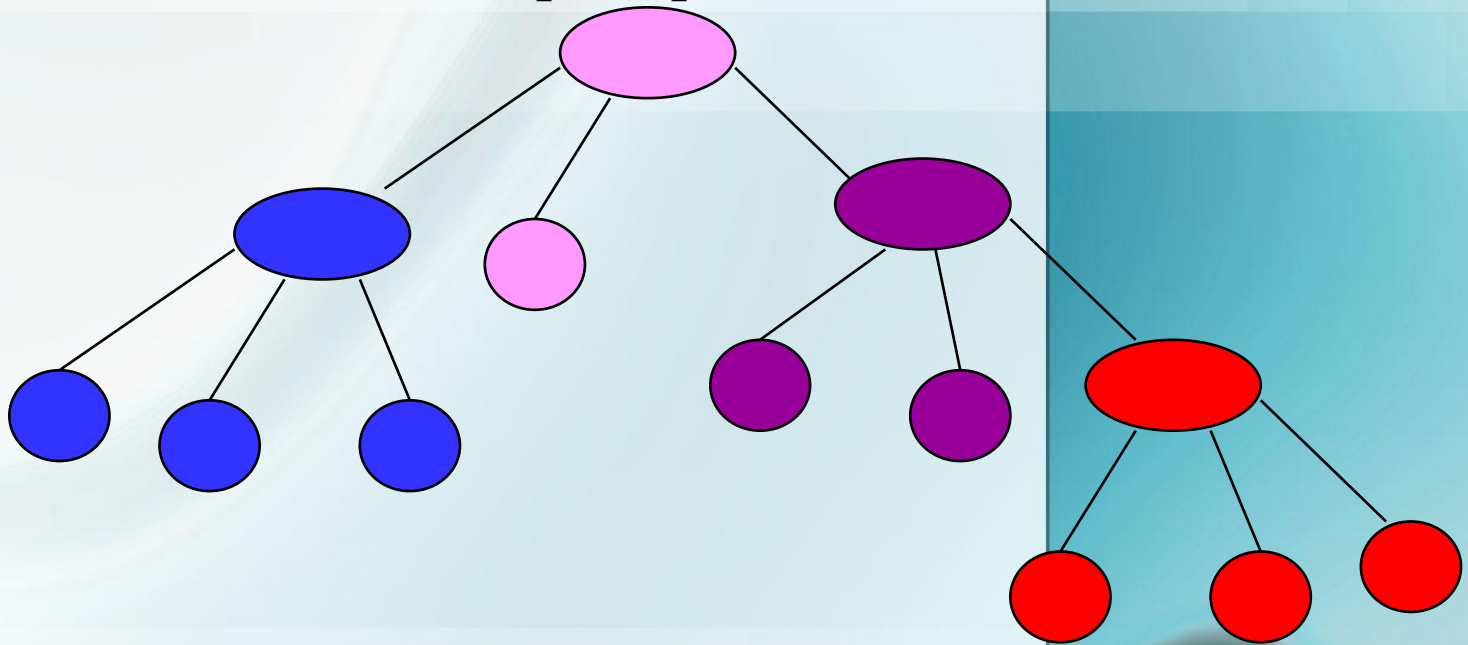
Иерархическая

Сетевая



Иерархические

Существует строгая подчиненность элементов: *один главный, остальные подчиненные*. Например, система каталогов на диске.



Иерархическая модель БД представляет собой совокупность объектов различного уровня, причем объекты нижнего уровня подчинены объектам верхнего уровня.

Иерархическая модель

Представляет собой совокупность элементов, расположенных в порядке их подчинения от большего к частному и образующих перевернутое дерево (граф).

Данная модель характеризуется такими параметрами, как *уровни, узлы, связи*.

Принцип работы модели таков, что несколько узлов более низкого уровня соединяются при помощи связи с одним узлом более высокого уровня.

Узел – информационная модель элемента, находящегося на данном уровне иерархии.

Пример иерархической модели «Школа»

Уровень 1

Школа

Уровень 2
классы

Первые классы

Вторые классы

Третьи

Уровень 3
«Б»

1 «А»

1 «Б»

2 «А»

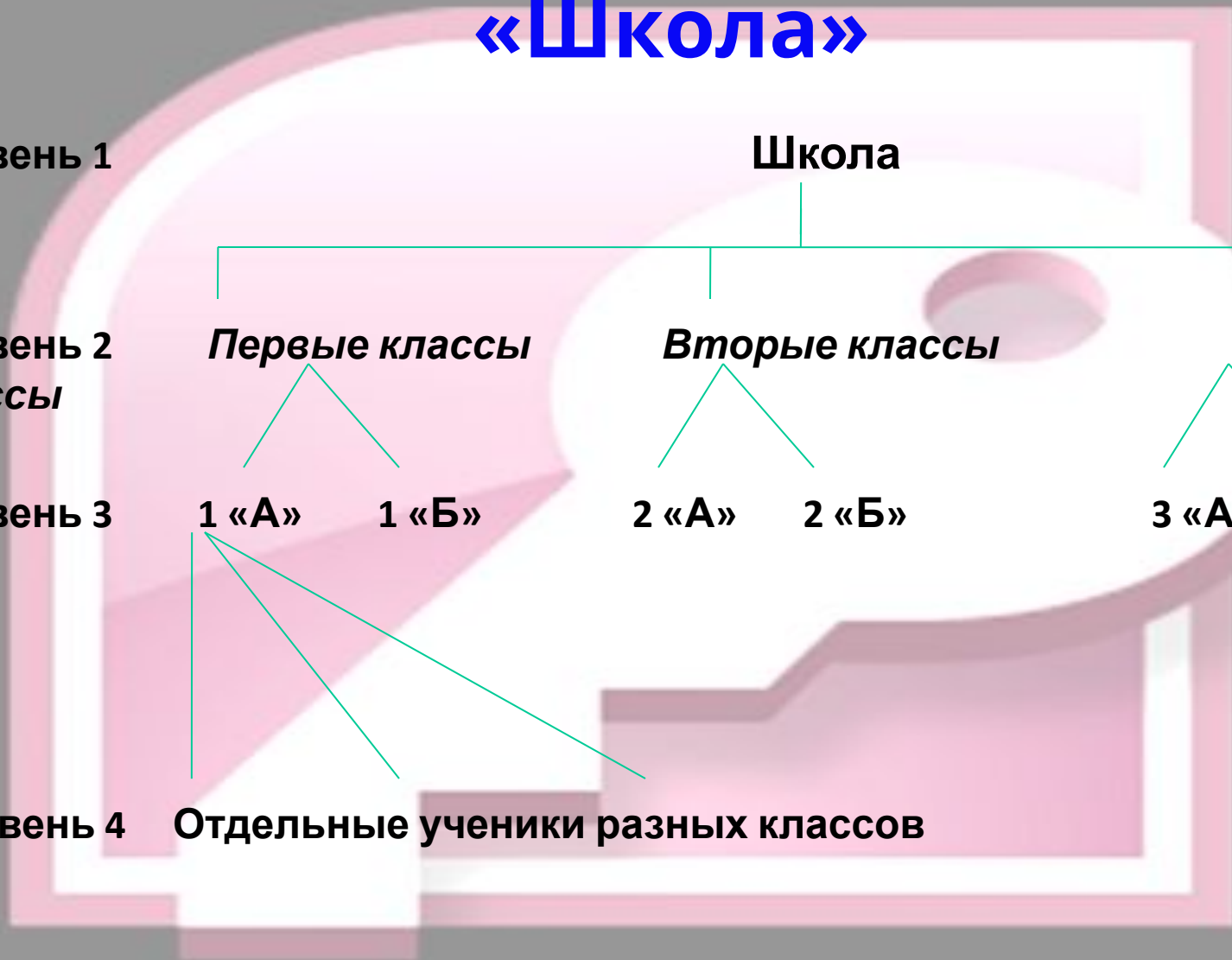
2 «Б»

3 «А»

3

Уровень 4

Отдельные ученики разных классов



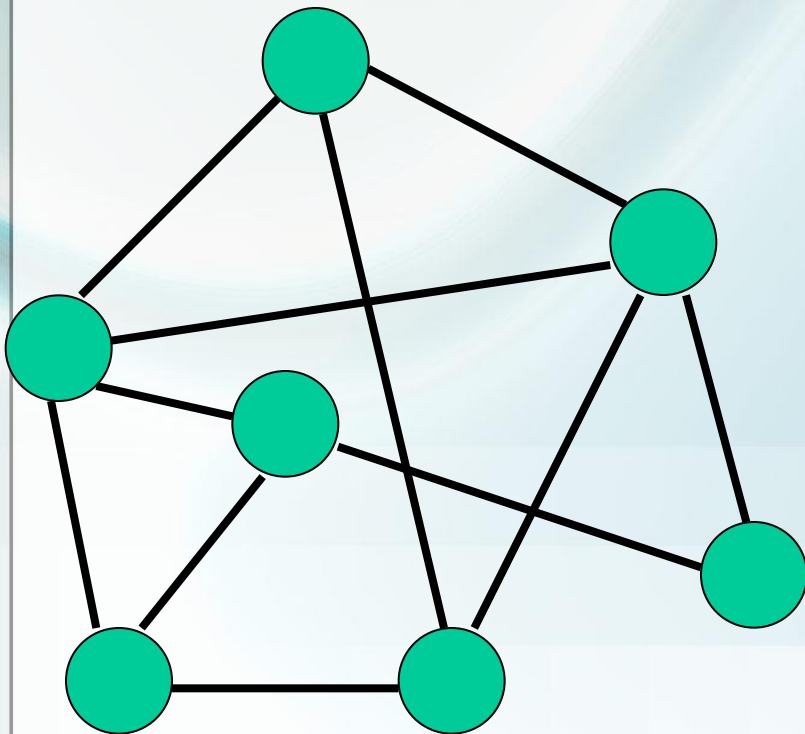
Свойства иерархической модели базы данных

- Несколько узлов низшего уровня связано только с одним узлом высшего уровня;
- Иерархическое дерево имеет только одну вершину (корень), не подчиненный никакой другой вершине;
- Каждый узел имеет свое имя (идентификатор);



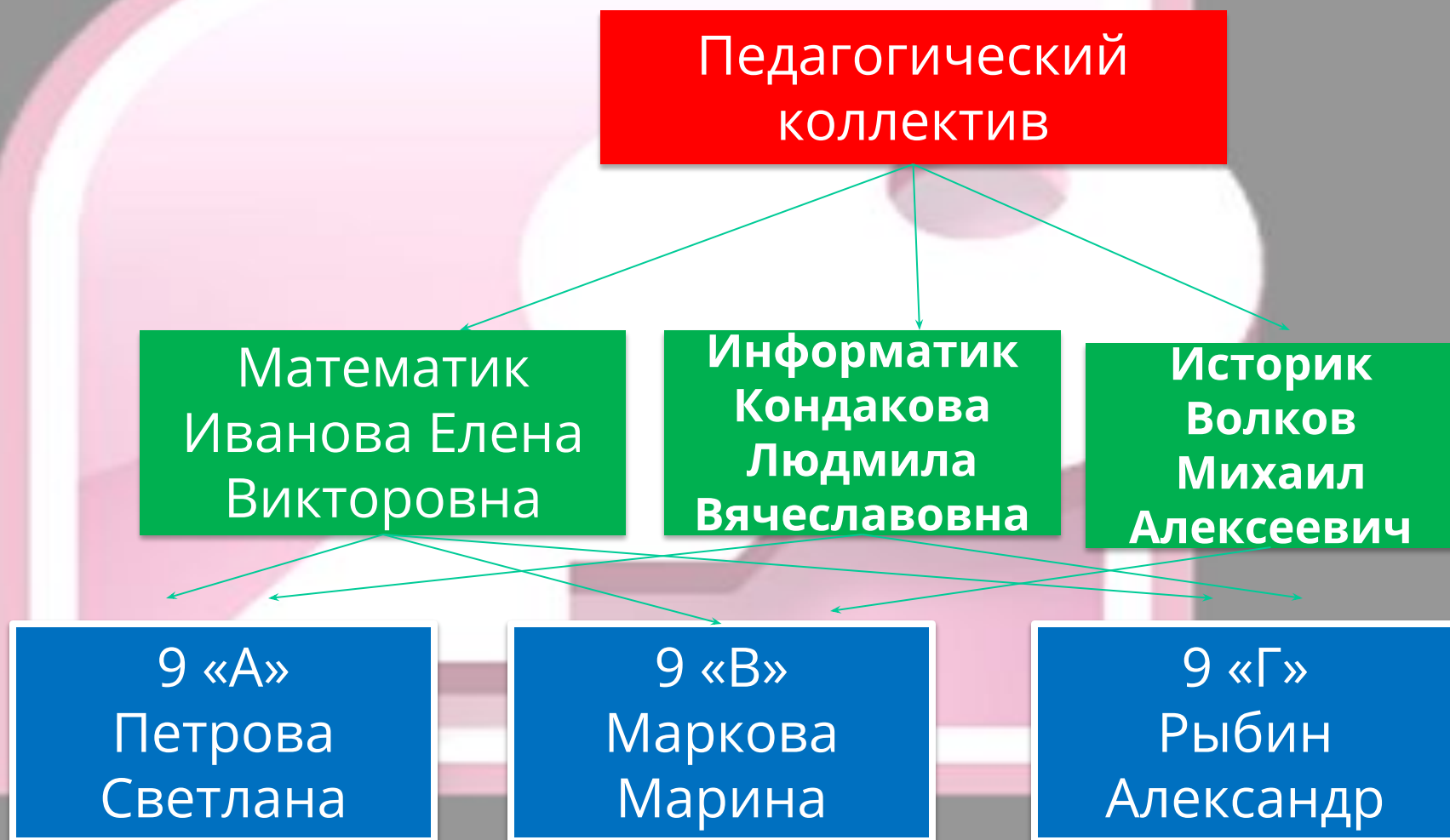
Сетевые

Сетевые БД более гибкие: *нет явно выраженного главного элемента и существует возможность установления горизонтальных связей.* Например, организация информации в Интернете (W W W).



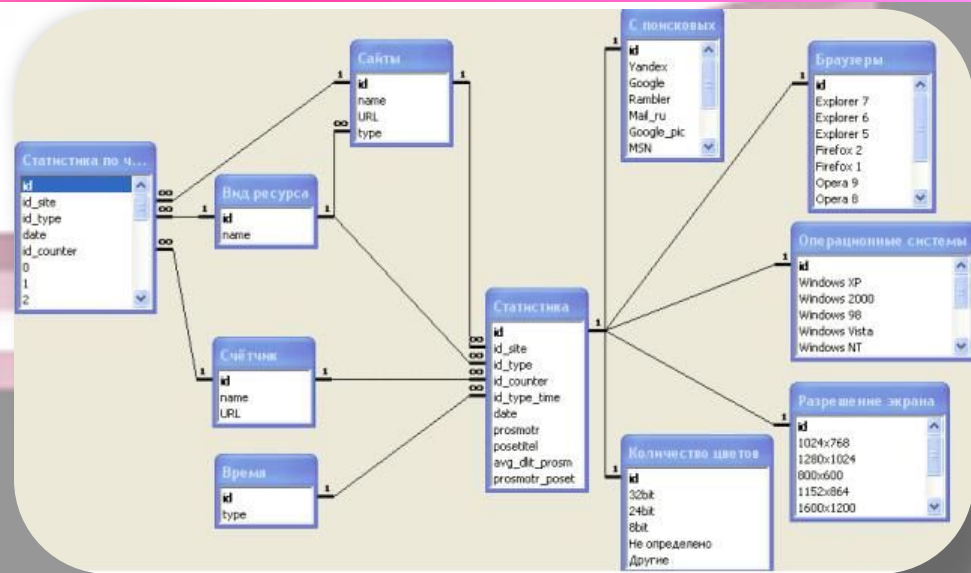
Сетевая модель базы данных представляет совокупность объектов различного уровня, однако схема связей между объектами может быть любой.

Пример сетевой модели



Сетевая модель

Похожа на иерархическую. Она имеет те же основные составляющие (**узел, уровень, связь**), однако характер их отношений принципиально иной. В сетевой модели принята свободная связь между элементами разных уровней.



Реляционные

Реляционная модель

(от английского “relation” - отношение) основана на отношениях между таблицами, которые содержат информацию.

Каждая строка такой таблицы называется *записью*.

Каждый столбец в такой таблице называется *полем*.

Реляционная модель данных, как правило, состоит из нескольких таблиц, которые связываются между собой ключами.

Ключ – это поле, которое однозначно определяет соответствующую запись.

Создадим теперь **базу данных** школьников и назовем ее «**Наша школа**»

№ личного дела	Класс	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения
Г-18	8 «А»	<i>Графова</i>	Евгения	Юрьевна	14.05.1996
В-4	9 «Г»	<i>Волков</i>	Владимир	Олегович	24.06.1995
Т-21	8 «Б»	<i>Туртикова</i>	Александра	Валерьевна	12.03.1996
Ж-9	8 «Г»	<i>Жилкин</i>	Александр	Викторович	13.07.1996
Я-28	10 «В»	<i>Янович</i>	Вадим	Сергеевич	11.05.1994

Свойства реляционной модели базы данных

- Каждый элемент таблицы – **один элемент данных**;
- Все столбцы в таблице являются **однородными**, то есть имеют один тип (числа, текст, дата и т. д.);
- Каждый столбец (поле) имеет **уникальное имя**;
- **Одинаковые строки** в таблице отсутствуют;
- **Порядок следования строк** в таблице может быть произвольным и может характеризоваться количеством полей, количеством записей, типом данных

СУБД

комплекс программных средств для создания баз данных, хранения и поиска в них необходимой информации

Требования к СУБД

- **Возможность манипулирования данными.**
- **Возможность поиска и формирования запросов.**
- **Обеспечение целостности (согласованности) данных.**
- **Обеспечение защиты и секретность.**

Существуют такие СУБД как Access, FoxPro, Paradox, Oracle, Sybase, Informix.

Начало работы



Пуск – Программы – Microsoft Office –
Microsoft Access 2007

The screenshot shows the Microsoft Access 2007 Start screen. The interface is in Russian. On the left, there is a sidebar with 'Категории шаблонов' (Template categories) and 'Из Microsoft Office Online' (From Microsoft Office Online). The main area is titled 'Присутствующая' (Present) and 'Office Access'. It features a 'Новая пустая база данных' (New empty database) button and a 'Microsoft Office Online' section with 'Новые возможности Access 2007' (New features of Access 2007). On the right, there is a 'Открыть по...' (Open by...) section showing a list of databases on the disk, such as 'D:\Access\Футбол.accdb' and 'D:\POLAK\...\Футбол.mdb'. Yellow callout boxes highlight specific elements: 'шаблоны' (templates) points to the sidebar; 'создание новой базы данных' (creation of a new database) points to the 'Новая пустая база данных' button; 'последние документы' (recent documents) points to the 'Открыть по...' section; and 'открыть базу с диска' (open database from disk) points to the list of databases.

шаблоны

создание новой базы данных

последние документы

открыть базу с диска

Объекты базы данных

```
graph TD; A[Объекты базы данных] --> B[Таблицы]; A --> C[Формы]; A --> D[Запросы]; B --> E[Отчеты]; B --> F[Модули]; C --> G[Макросы]; D --> G;
```

Таблицы

Формы

Запросы

Отчеты

Макросы

Модули

Объекты базы данных

Фирма: б... (00) - Microsoft Access

Главная Создание Р... базами данных Acrobat

Все объекты Access

Таблицы

- Должности
- Заказы
- Поставщики
- Сотрудники
- Страны
- Товары

Запросы

- ДолжностиИСотрудники
- Заказы Запрос
- Сотрудники Запрос
- СотрудникиИЗаказы

Формы

- Подчиненная
- Сотрудники

Должности

КодДолжнс	Название	Оклад	Д
1	Генеральный директор	32 000р.	
2	Зам. директора	16 000р.	
3	Агент	8 000р.	
4	Представитель	10 000р.	
5	Дворник	5 000р.	
(№)		0р.	

Запись: 1 из 5 Нет фильтра Поиск

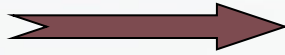
Готово Num Lock

выбрать другое

Таблица

- **Основной (базовый) объект базы данных.** Все остальные объекты создаются на основе существующих таблиц.
 - В таблицах хранятся все данные, имеющиеся в базе данных;
 - А также таблицы хранят структуру базы данных (**поля, их типы и свойства**)

Данные



Структура



	кинотеатр	фильм	время	стоимость
▶	Россия	Приключения Буратино	11:00	30,00р.
	Россия	Титаник	13:00	70,00р.
	Россия	Титаник	17:00	80,00р.
	Россия	Звёздный десант	21:00	100,00р.
	Мир	Ну, погоди!	11:00	25,00р.
	Мир	Титаник	13:00	65,00р.
	Мир	Вор	17:00	75,00р.
*				0,00р.

Microsoft Access - [репертуар : таблица]

Файл Правка Вид Вставка Сервис Окно Справка

Введите вопрос

Имя поля	Тип данных	Описание
▶ кинотеатр	Текстовый	
фильм	Текстовый	
время	Дата/время	
стоимость	Денежный	

Свойства поля

Общие Подстановка

Размер поля	10
Формат поля	
Маска ввода	
Подпись	
Значение по умолчанию	
Условие на значение	
Сообщение об ошибке	
Обязательное поле	Да
Пустые строки	Нет
Индексированное поле	Нет
Сжатие Юникод	Да
Режим IME	Нет контроля
Режим предложений IME	Нет
Смарт-теги	

Имя поля может состоять из 64 знаков с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.

Конструктор. F6 = переключение окон. F1 = справка. NUM

Создание таблиц (ввод данных)

The screenshot shows the Microsoft Access 'Создание' (Create) ribbon. The 'Таблицы' (Tables) group is highlighted with a red box. A table named 'Таблица1' is open, showing a field named 'Код' (Code) with a dropdown arrow and a 'Добавить поле' (Add field) button. Below the field name, there is a counter field '(№)' and an empty input box. A yellow callout bubble labeled '2хЛКМ' (double-click) points to the 'Добавить поле' button. Another yellow callout bubble labeled 'поле-счетчик' (counter field) points to the '(№)' field. A third yellow callout bubble labeled 'ВВОД значения' (input value) points to the empty input box. The status bar at the bottom shows 'Запись: 1 из 1' (Record: 1 of 1) and 'Нет фильтра' (No filter).

Главная **Создание** В

Таблицы Таблица1

Код *Добавить поле*

* (№)

поле-счетчик

2хЛКМ

ВВОД значения

Запись: 1 из 1 Нет фильтра Поиск

Конструктор таблиц

База данныхЗ : база данных (Access 2007) - М... Работа с таб...

Главная Создание Внешние данные Работа с базами данных Режим таблицы

Режим

Буфер обмена

Calibri 11

Ж К Ч

Текст RTF

Записи

Сортировка и фильтр

Фильтр

Найти

Шрифт

Страны Европы

Код	Страна	Население	Площадь
3	Греция	11	132
4	Италия	57	301
5	Испания	39	504
6	Португалия	11	92
7	Болгария	9	111
8	Великобритан	58	244
9	Франция	58	547

Запись: 2 из 24 Нет фильтра Поиск

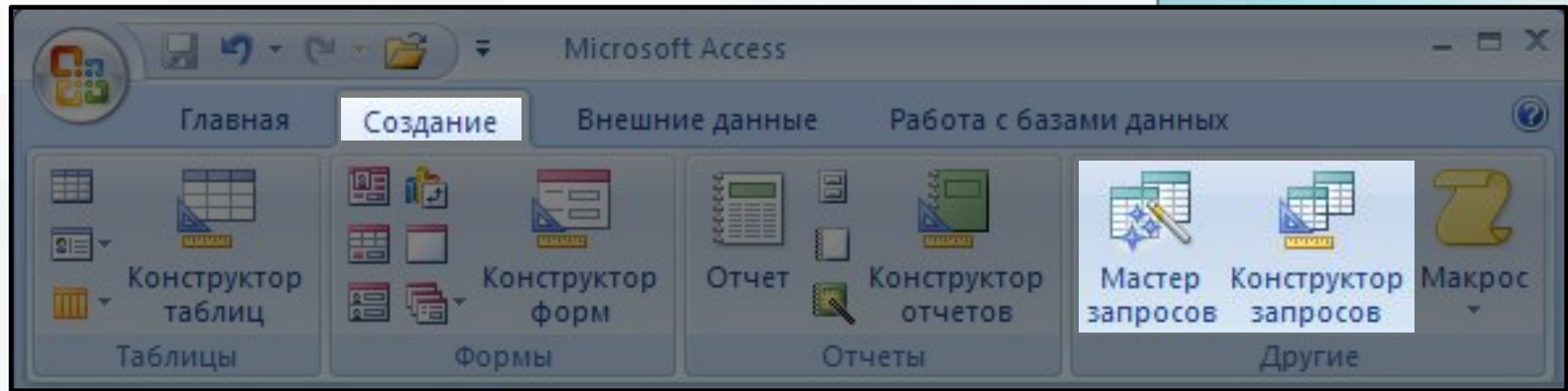
Режим таблицы

- Режим таблицы
- Сводная таблица
- Сводная диаграмма
- Конструктор

Запросы

- **Главное предназначение запросов - отбор данных на основании заданных условий и представления их в виде, удобном для пользователя**

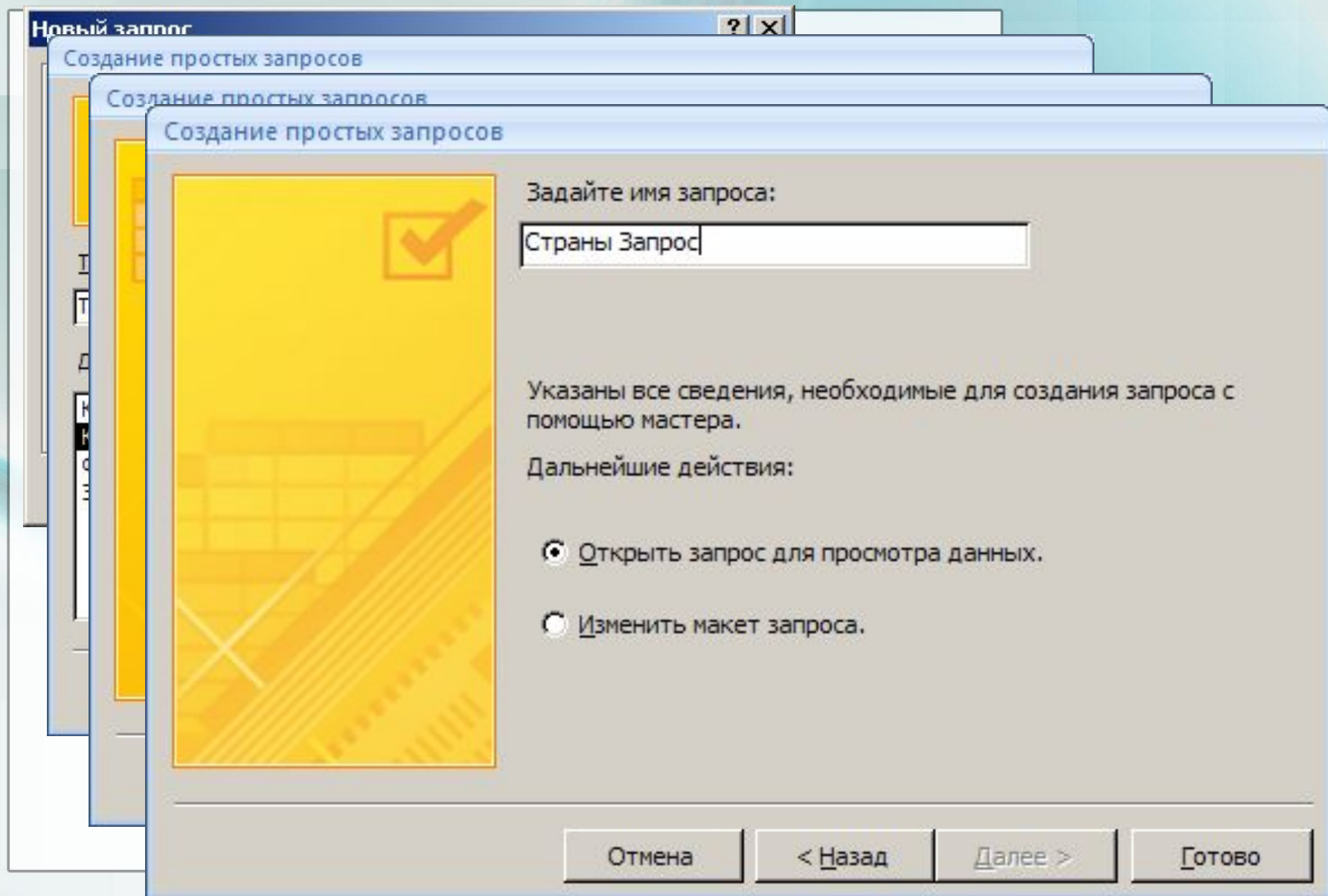
Создание запросов



Мастер: режим «вопрос-ответ»

Конструктор: полностью вручную

Мастер запросов



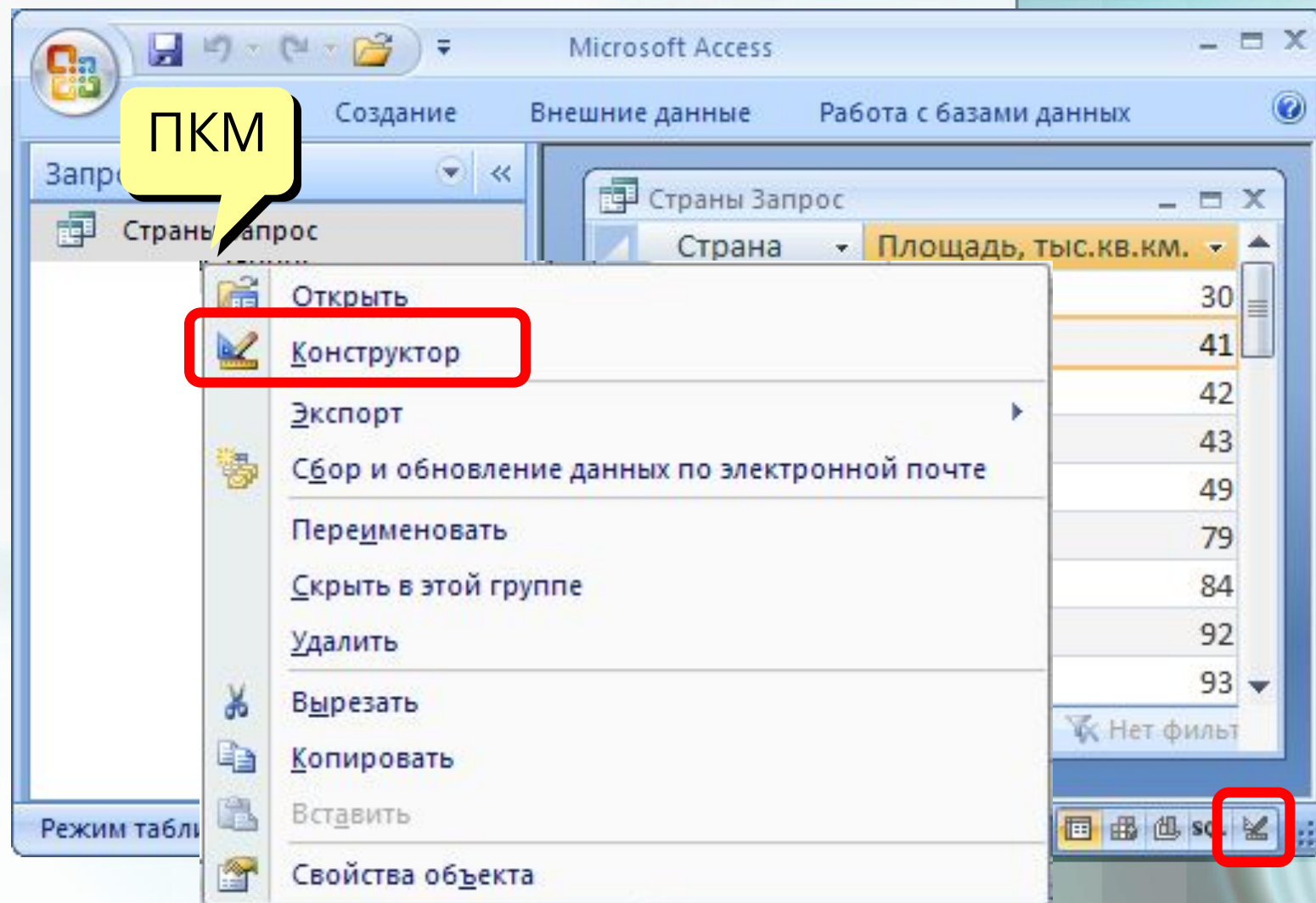
Запуск запроса

The screenshot shows the Microsoft Access interface. The main window is titled 'Microsoft Access' and has a ribbon with tabs: 'Главная', 'Создание', 'Внешние данные', and 'Работа с базами данных'. On the left, the 'Запросы' (Queries) pane shows a query named 'Страны Запрос'. A yellow callout bubble with a black border and a pointer to the query name contains the text '2 x ЛКМ'. The main area displays a table view of the query results. The table has two columns: 'Страна' (Country) and 'Площадь, тыс.кв.км.' (Area, thousand sq. km.). The data is as follows:

Страна	Площадь, тыс.кв.км.
Бельгия	30
Швейцария	41
Нидерланды	42
Дания	43
Словакия	49
Чехия	79
Австрия	84
Португалия	92
Венгрия	93

At the bottom of the table view, there is a status bar that reads 'Запись: 3 из 24' (Record: 3 of 24) and 'Нет фильтров' (No filters).

Конструктор



Конструктор

The screenshot shows a database query builder window titled "Страны Запрос". It features a table of fields on the left and a query grid on the right. Annotations in yellow speech bubbles provide instructions:

- "все поля" (all fields) points to the field list.
- "таблица (ПКМ - Добавить таблицу)" (table (right-click - Add table)) points to the table name "Страны" in the field list.
- "перетащить ЛКМ" (drag with left mouse button) points to the "Страны" field being dragged into the query grid.
- A list of sorting options: "по возрастанию" (ascending), "по убыванию" (descending), and "отсутствует" (none).
- "фильтр" (filter) points to the "Условие отбора" (selection condition) field in the query grid.

The query grid shows the following configuration:

Поле:	Страна	Площадь	
Имя таблицы:	Страны	Страны	
Сортировка:		по возрастанию	
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Условие отбора:			
или:			

ФОРМЫ

- **Позволяют отображать данные, содержащиеся в таблицах или запросах, в более удобном для восприятия виде**
- **При помощи форм можно добавлять в таблицы новые данные, редактировать или удалять существующие**
- **Может содержать рисунки, графики, фото и др. объекты**

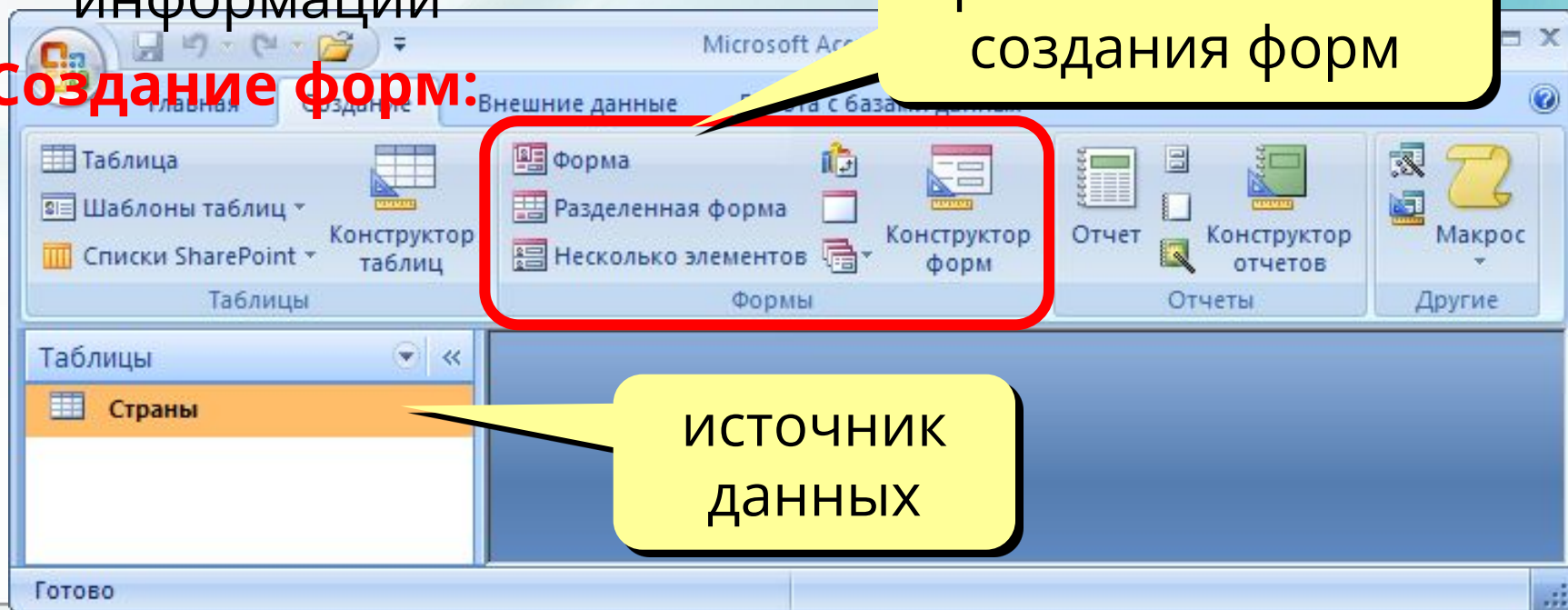
Формы

Форма – это диалоговое окно для

- просмотра и редактирования данных
- ввода новых записей
- управления ходом работы (кнопки)
- вывода вспомогательной информации

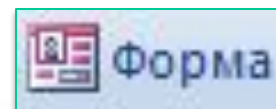
Создание форм:

разные способы
создания форм



ИСТОЧНИК
данных

Форма (на одну запись)



The screenshot shows a web application window titled "Страны1". The main content area is titled "Страны" and displays a form for a country. The form fields are:

- Население, млн.чел.: 11
- Площадь, тыс.кв.км.: 132
- Карта:
- Флаг:
- Экономика: Неболь... (partially visible) ...пы, одна из наим... европ...ских стран, но с великим


A yellow callout bubble with the text "переход по записям" points to the navigation controls at the bottom of the form. The navigation controls include a red-bordered box containing the text "Запись: 1 из 24" and several navigation icons (back, forward, search). To the right of this box are the text "Нет фильтра" and a "Поиск" button.


Разделенная форма

Страны2

Страны

Код: Экономика: Небольшая страна на юге Европы, одна из европейских стран, но с великим историческим наследием и извилистую береговую линию, что способствует развитию туризма.

Страна: Карта: 

Население, млн.чел.: Флаг: 

Площадь, тыс.кв.км.:

Столица:

Код	Население, млн.чел	Страна	Площадь, тыс.кв.км	Столица	Ка
3	11	Греция	132	Афины	MS_C
4	57	Италия	301	Рим	MS_C
5	39	Испания	504	Мадрид	MS_C
6	11	Португалия	92	Лиссабон	MS_C



















Запись: 1 из 24 | Нет фильтра | Поиск

Ленточная форма

Несколько элементов

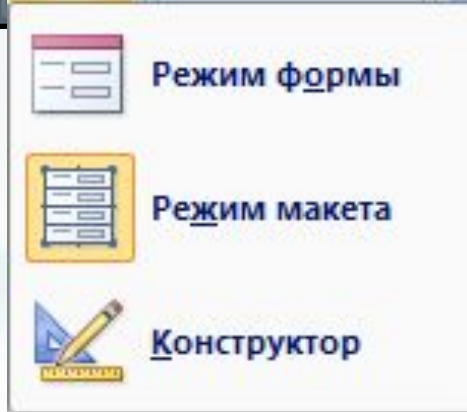
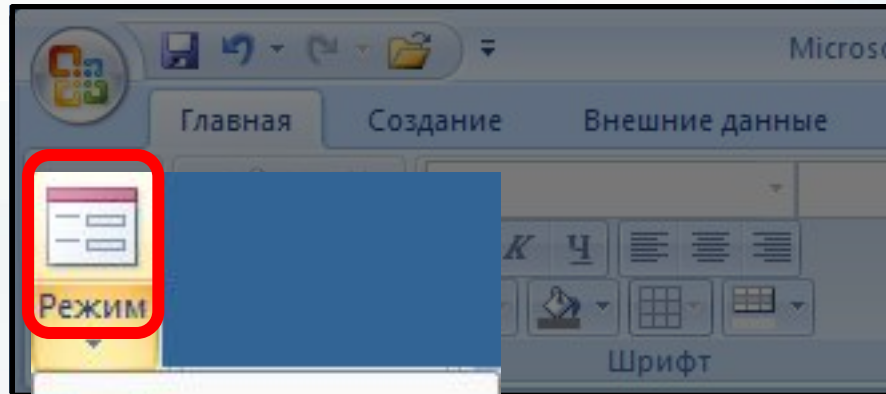
Страны2

Страны

Код	Страна	Население	Площадь	Столица	Карта	Флаг	Экономика
3	Греция	11	132	Афины			Небольшая страна на юг
4	Италия	57	301	Рим			Одна из наиболее разви
5	Испания	39	504	Мадрид			По уровню развития Исп
6	Португалия	11	92	Лиссабон			Португалия - среднеразе
7	Болгария	9	111	София			Болгария занимает вост
8	Великобритан	58	244	Лондон			Среди отраслей промы
9	Франция	58	547	Париж			Самая большая страна З
10	Германия	84	357	Бонн			Германия лидирует в Ев
11	Нидерланды	15	42	Амстердам			Нидерланды называют с

Запись: 1 из 24 | Нет фильтра | Поиск

Режимы работы с формами



Режим формы – просмотр и редактирование данных.

Режим макета – просмотр данных, изменение оформления, перемещение элементов.

Конструктор – изменение структуры и оформления, добавление новых элементов, ...

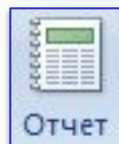
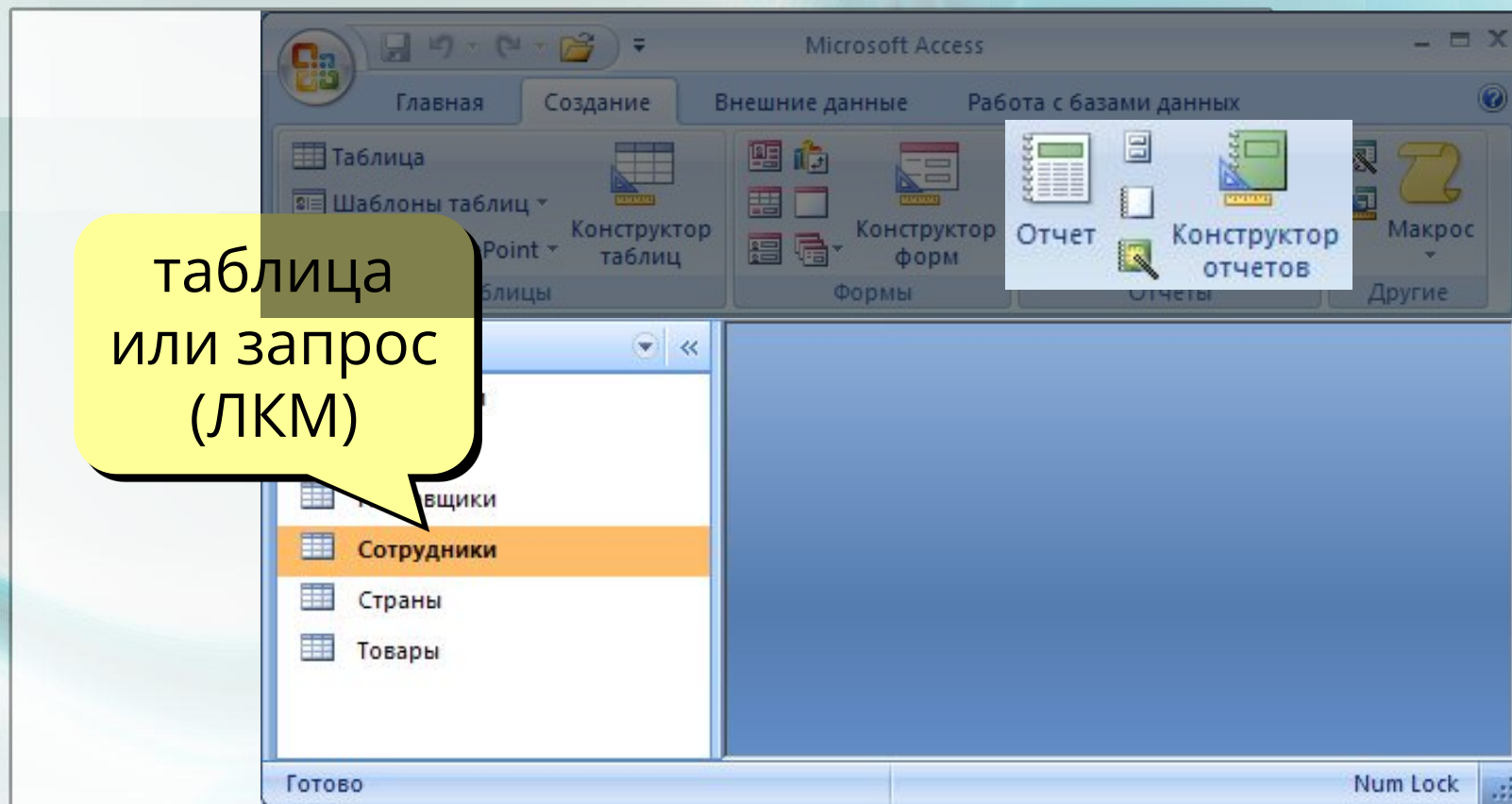
Отчет – это документ, содержащий информацию из базы данных и предназначенный для вывода на печать.

Персонал

ФИО	ГодРождения	Зарплата
Агент		
Бабаев Иван	1985	5 000,00р.
Васильев Иван	1987	5 500,00р.
Корнев Роман	1982	6 000,00р.
Синицын Иван	1980	6 500,00р.
Суркова Инна	1987	6 500,00р.
		29 500,00р.
Генеральный директор		
Иванов Василий	1975	30 000,00р.
		30 000,00р.

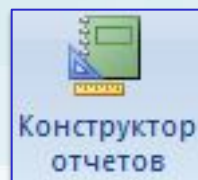
Источник данных – таблица или запрос, несколько связанных таблиц/запросов (мастер).

Создание отчетов



Отчет

простой
отчет
пустой отчет



Конструктор
отчетов

конструктор
мастер отчетов

Макросы

Макрос – это набор макрокоманд.

Макрокоманда описывает действие, которое надо выполнить в определенной ситуации:

- открытие и закрытие таблиц, отчетов, форм
- выполнение запроса
- установка значений полей
- поиск данных
- печать данных
- сообщения пользователю

Событие (для запуска макроса)

- действия пользователя (клавиатура, мышь)
- внутреннее событие (открытие и закрытие формы изменение записи и т.д.)

Простой макрос

Microsoft Access

Главная | Создание | Внешние данные | Работа с базами данных

Конструктор таблиц | Конструктор форм | Конструктор отчетов | Макрос

ЛКМ

Макрос3

Макрокоманда	Аргументы	Примечание
ОткрытьФорму	; Форма; ;	

Аргументы | Макрокоманды

Имя формы: Сотрудники
Режим: Новая форма
Имя фильтра: Подчиненная
Условие отбора: Сотрудники
Режим данных:
Режим окна:

Открытие формы в режиме формы, конструктора, таблицы или просмотра. Для ишу F1.

Сохранение

Имя макроса:
Макрос3

ОК | Отмена

ЛКМ

Модули

- **Служат для автоматизации работы с БД.**
- **Называются процедурами обработки событий и пишутся на языке VBA**

Запись базы данных – это строка таблицы, содержащая набор значений свойств, принадлежащих одному объекту.

Поле базы данных – это столбец таблицы, содержащий значения определенного свойства.

Свойства полей

Размер поля: байт, целое, вещественное, ...

Формат поля: как выводить на экран.

Маска ввода: шаблон (ввод телефона).

Подпись: как называется столбец при выводе на экран;
можно использовать скобки, знаки и т.д.
(«Население, млн. чел.»)

Значение по умолчанию (вписывается
автоматически).

Условие на значение: защита от ошибок ввода
(«>18»).

Сообщение об ошибке
(«Возраст должен быть > 18 лет!»)

Обязательное поле (да/нет)

Индексированное поле (да/нет)

Типы данных

- Текстовый - одна строка текста до 255 символов
- Поле МЕМО - текст из нескольких строк с полосой прокрутки до 65535 символов
- Числовой - число любого типа (целое, вещественное и т. д.)
- Дата/время - поле, содержащее дату или время
- Денежный - поле, выраженное в денежных единицах (рубли, \$ и т.д.)

Типы данных

- **Счетчик** – поле, которое вводится автоматически с вводом каждой записи, служит для нумерации записей
- **Логический** – содержит одно из значений True или False
- **Поле объекта OLE** – содержит рисунки, звуковые файлы, таблицы Excel и т.д.
- **Гиперссылка** – поле для хранения URL-адресов Web-страниц