



# БД MS ACCESS

Лекции по дисциплине БАЗЫ ДАННЫХ (ч.2)  
Шакировой Флоры Мидхатовны

Схема проектирования БД. Объекты MS Access.

Таблицы. Запросы. Формы. Отчеты.

Макросы. Модули.

Структура SQL.

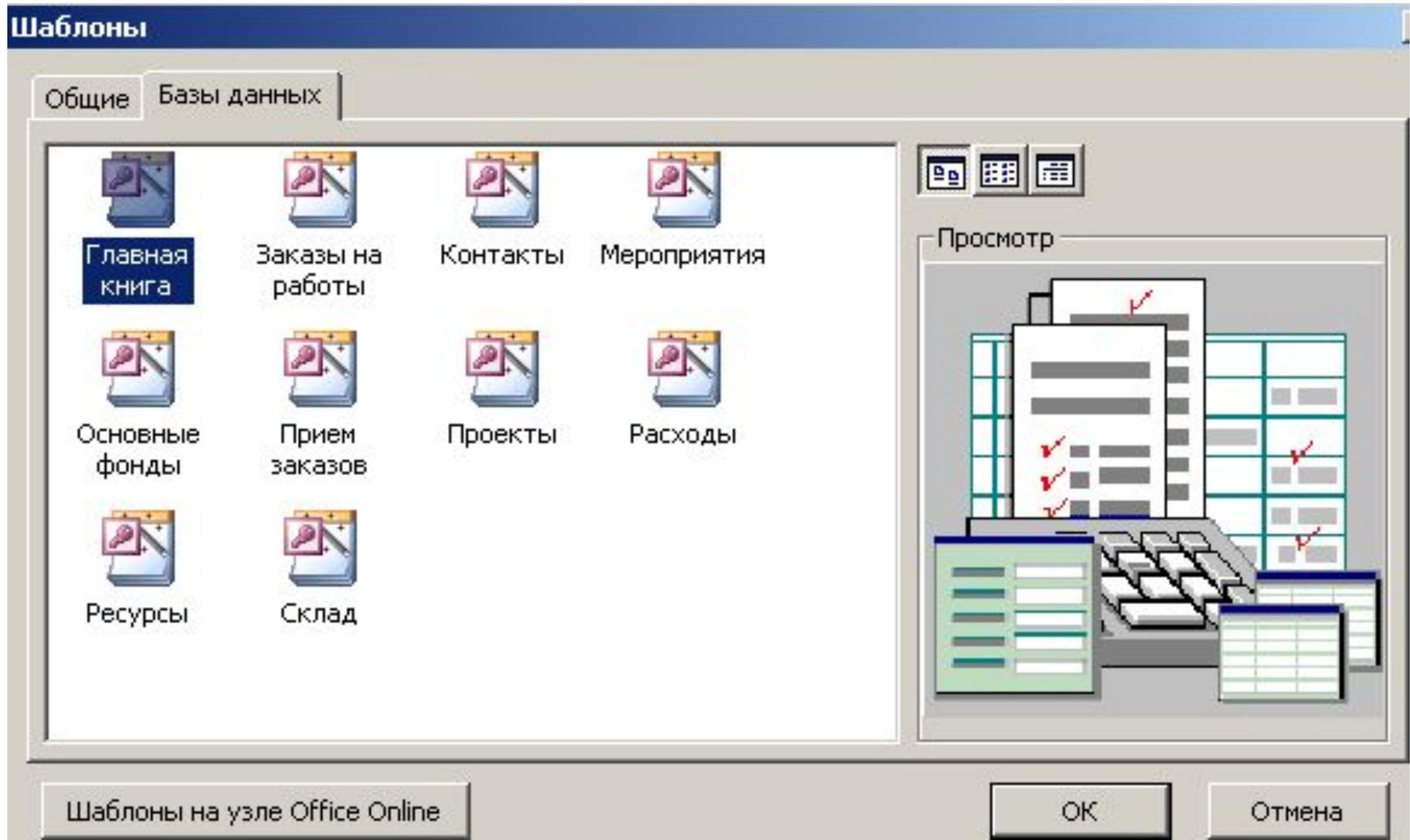
Язык описания данных DDL.

Язык запросов DQL.

Язык манипулирования данными DML

# Создание БД по шаблону

В MS Access можно создать БД по шаблону. Нажмите кнопку **Создать** на панели инструментов. В области задач **Создание файла** в списке **Шаблоны** найдите конкретный шаблон.

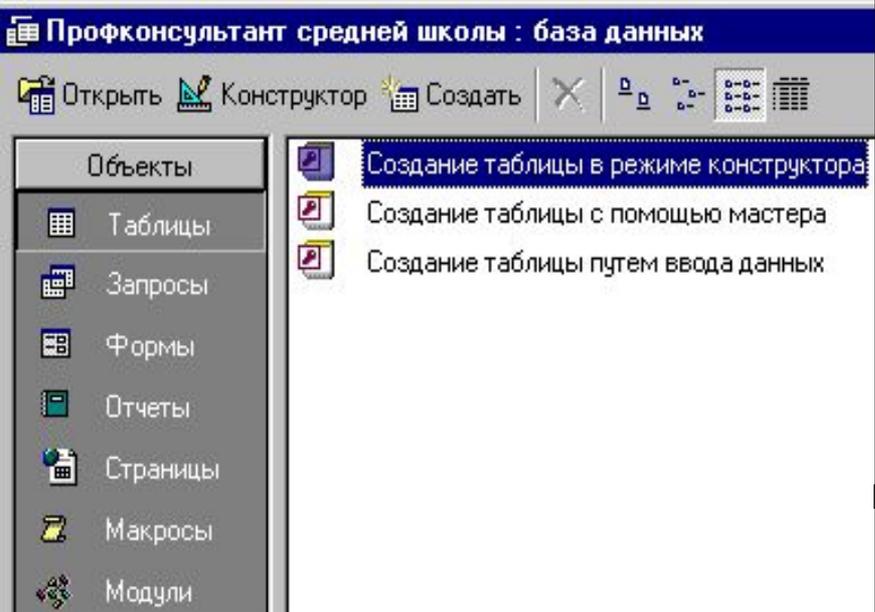


# Объекты MS Access



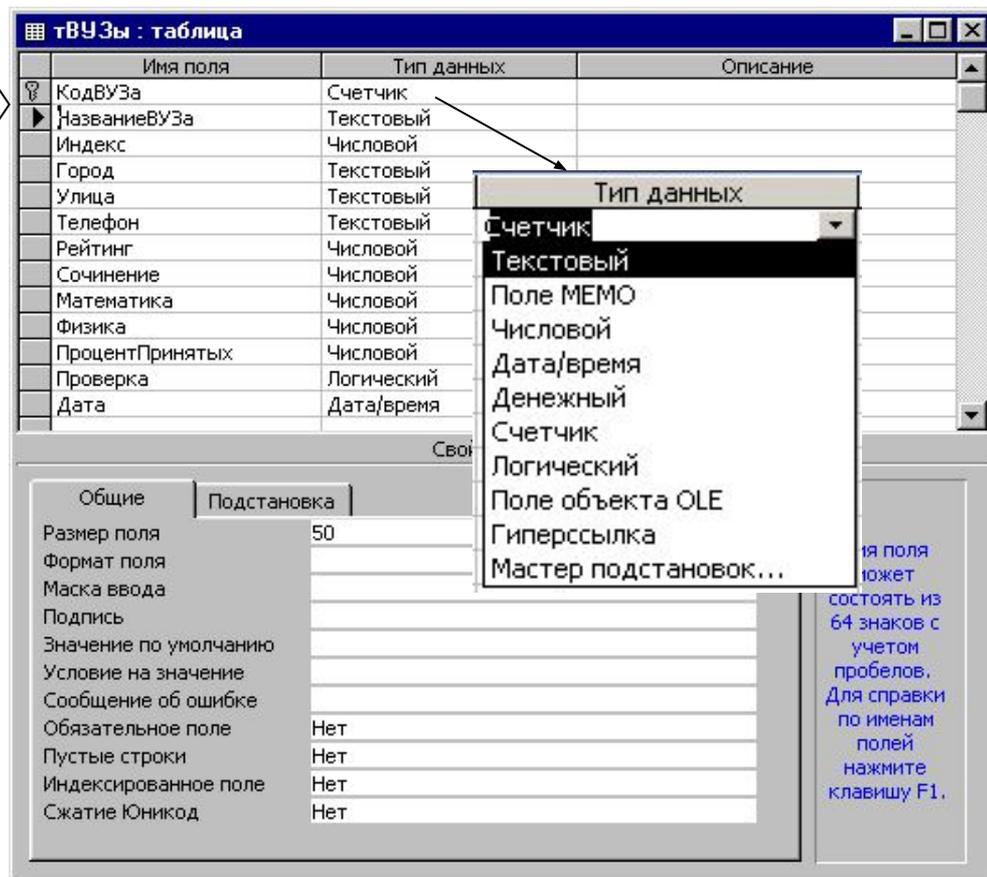
- 1. Таблица.** Используется для хранения данных. Таблица содержит *поля (столбцы) и записи (строки)*, в которых хранятся данные. *Первичный ключ* (одно или несколько полей, содержащих уникальные для каждой записи значения) идентифицирует запись.
- 2. Запрос.** Позволяет пользователю получить нужные данные из одной или нескольких таблиц. Можно использовать инструкции SQL для создания запросов на **выборку, обновление, удаление или добавление данных**..
- 3. Форма.** Предназначена для ввода и просмотра данных таблиц и запросов или для управления работой приложения, т.е для создания интерфейса приложения.
- 4. Отчет.** Предназначенный для создания экранного прообраза печатной формы, т.е. документа.
- 5. Макрос.** Последовательность макрокоманд для описания действий, которые должен выполнить Access в ответ на определенное событие. Команды кодируются мнемокодом, приближенным к естественному языку, что не требует знания от разработчика операторов Visual Basic для приложений.
- 6. Модуль.** Программа, написанная на языке Visual Basic для приложений. Модуль может содержать процедуры и функции, вызываемые из любого места приложения (внешние модули ), или может быть непосредственно «привязан» к формам или отчетам для реакции на те или иные происходящие в них изменения (внутренний модуль на событии)

Тип данных	Используется	Размер
<b>Текстовый</b>	Текст или комбинация текста и чисел, например, адрес, а также числа, не требующие вычислений, например, номера телефонов, номенклатурные номера или почтовый индекс (если поле определено в модели ORM, то для его хранения отводится заданное количество символов)	До 255 (2048 ?) символов. Хранятся только введенные в поле символы, пустые позиции <b>не хранятся</b> . Для управления макс. числом вводимых символов – функция FieldSize.
<b>Поле МЕМО</b>	Длинный текст или числа, например, пометки или описание.	До 64000 символов.
<b>Числовой</b>	Числовые данные, используемые для математических вычислений, за исключением вычислений, включающих денежные операции (используйте денежный тип). Для определения числового типа определите свойство Размер поля (FieldSize).	1, 2, 4 или 8 байт. 16 байт только для кодов репликации.
<b>Дата/время</b>	Даты и время.	8 байт.
<b>Денежный</b>	Значения валют. Денежный тип используется для предотвращения округлений во время вычислений. Предполагает до 15 символов в целой части числа и 4 - в дробной.	8 байт.
<b>Счетчик</b>	Автоматическая вставка последовательных (отличающихся на 1) или случайных чисел при добавлении записи.	4 байта. 16 байт только для репликации кодов.
<b>Логический</b>	Поля, содержащие только одно или два значения, таких как «Да/Нет», «True/False», «Включено/Выключено».	1 бит.
<b>Объекты OLE</b>	Объекты (документы MS Word, таблицы MS Excel, рисунки, звуки и другие данные), созданные в других программах, использующих протокол OLE. Объекты могут быть связанными или внедренными в таблицу MS Access. Для отображения объекта OLE в форме или отчете необходимо использовать присоединенную рамку объекта.	До 1 гигабайта (ограничено объемом диска).
<b>Мастер подстановок</b>	Создает поле, позволяющее выбрать значение из другой таблицы или из списка значений, используя поле со списком. При выборе данного параметра в списке типов данных для их определения загружается мастер.	Размер как и у ключевого поля, которое также является мастером подстановок, обычно 4 байта.
<b>Гиперссылки</b>	Поле, в котором хранятся гиперссылки. Гиперссылка может быть либо типа путь UNC, либо URL.	До 64000 символов.



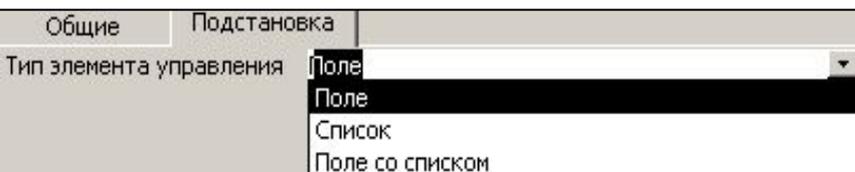
*MS Access – Файл–Создать–Новая база данных.  
Таблицы – Создание таблицы в режиме конструктора*

Поля типа «счетчик» выполняют функцию автоматической идентификации записей таблицы значениями от 1 до  $\infty$  и заполняются автоматически при вводе значений в другие поля записи. **Используются для ключевых полей, содержащих ID (код) записи.**



Для задания критерия выбора записей можно запустить *Построитель выражений*. Если нарушить условие ввода, то программа сообщит об этом как об ошибке.

**Свойство «индексированное поле»** используется для ускорения поиска по полю и проверки на уникальность значений в поле. При необходимости сортировки значений в поле сортируются записи индексного файла, а не целевой таблицы.



Вкладка **Подстановка (LookUp)** используется для назначения источника выбора значений: **Поле** (TextBox) – ввод с клавиатуры, **Список** (ListBox) или **Поле со списком** (ComboBox) – выбор из настраиваемого здесь же меню.

# Мак длина поля типа “список значений” в БД MS Access

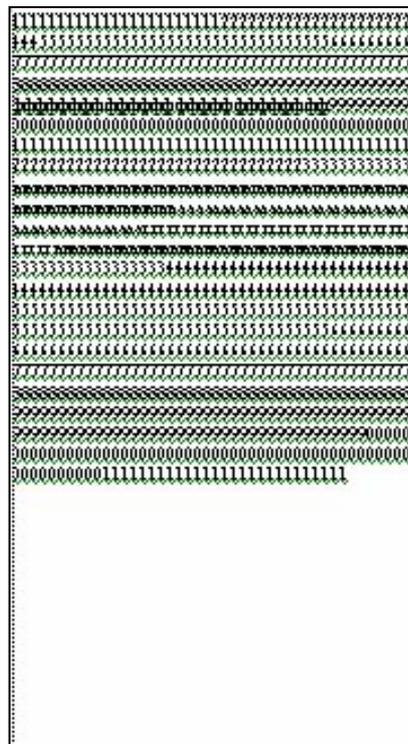
страна : таблица		
	Имя поля	Тип данных
🔑	страна	Текстовый
	площадь	Числовой
	население	Числовой
▶	госстрой	Текстовый
	столица	Текстовый
	регион	Текстовый
	карта	Гиперссылка

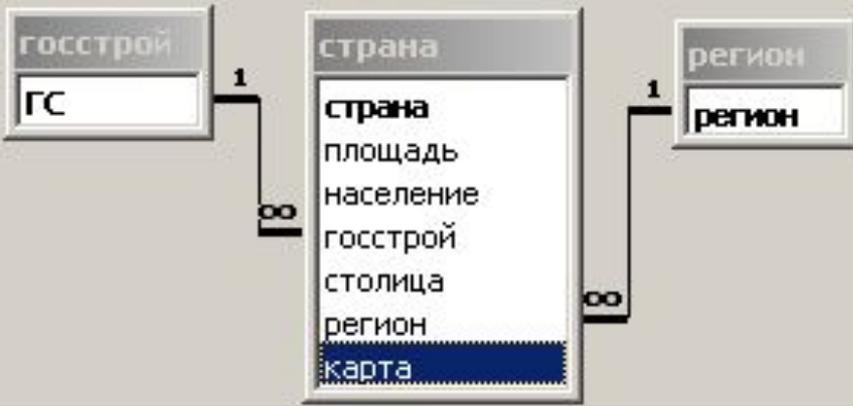
Общие		Подстановка	
Тип элемента управления	Поле со списком		
Тип источника строк	Список значений		
Источник строк	монархия; республика; федеративная республик	▼	...
Присоединенный столбец	1		
Число столбцов	1		
Заглавия столбцов	Нет		
Ширина столбцов	2,54см		
Число строк списка	8		
Ширина списка	2,54см		
Ограничиться списком	Нет		

Таблица реляционной БД может содержать столбец типа “поле со списком”, в котором через точку с запятой можно перечислить символьные значения для заполнения столбца.

Однако количество символов в перечислении ограничено (255 или 2048 символов). Поэтому приходится выносить значения списка в отдельную таблицу, которая становится справочной для заполнения столбца таблицы.



Свойства: Документ 1	
Общие	
Создан:	18.02.2008 9:01:00
Изменен:	
Открыт:	
Напечатан:	
Автор изменений:	
Редакция:	1
Общее время правки:	4 мин
Статистика:	
Характеристика	Знач
Страниц:	1
Абзацев:	1
Строк:	23
Слов:	1
Знаков:	2048
Знаков и пробелов:	2048



**страна : таблица**

	Имя поля	Тип данных
🔑	страна	Текстовый
	площадь	Числовой
	население	Числовой
▶	госстрой	Текстовый
	столица	Текстовый
	регион	Текстовый
	карта	Гиперссылка

Справочные таблицы, как в примере БД “Политическая карта мира”, создаются для удобства заполнения полей (РЕГИОН и ГОССТРОЙ в таблице СТРАНА), в то время, как правила нормализации таблиц БД и разбиение исходной таблицы на несколько таблиц применяются для выполнения требований ссылочной целостности данных, их каскадного обновления и удаления.

Общие Подстановка

Тип элемента управления	Поле со списком
Тип источника строк	Таблица или запрос
Источник строк	SELECT госстрой.ГС FROM госстрой;
Присоединенный столбец	1
Число столбцов	1
Заглавия столбцов	Нет
Ширина столбцов	2,54см
Число строк списка	8
Ширина списка	2,54см
Ограничиться списком	Нет

Обеспечение целостности данных необходимо для отслеживания транзакций, каскадное обновление полей и каскадное удаление записей необходимо для синхронизации указанных действий

**страна : таблица**

страна	площ	насел	госстрой
Австрия	83,8	8,0	федеративная республика
Албания	28,7	3,4	абсолютная монархия
Бразилия	512,0	161,8	диктатура
Индонезия	904,3	197,6	монархия
Кирибати	0,7	0,7	республика
Кувейт	17,8	1,1	федеративная республика

# Таблицы

1. Создать БД для решения задачи:

- ввод информации об абитуриентах;
- регистрация данных о вузах;
- учет оплаты абитуриентами подготовительных курсов;
- отслеживание результатов поступления и посещения занятий после поступления

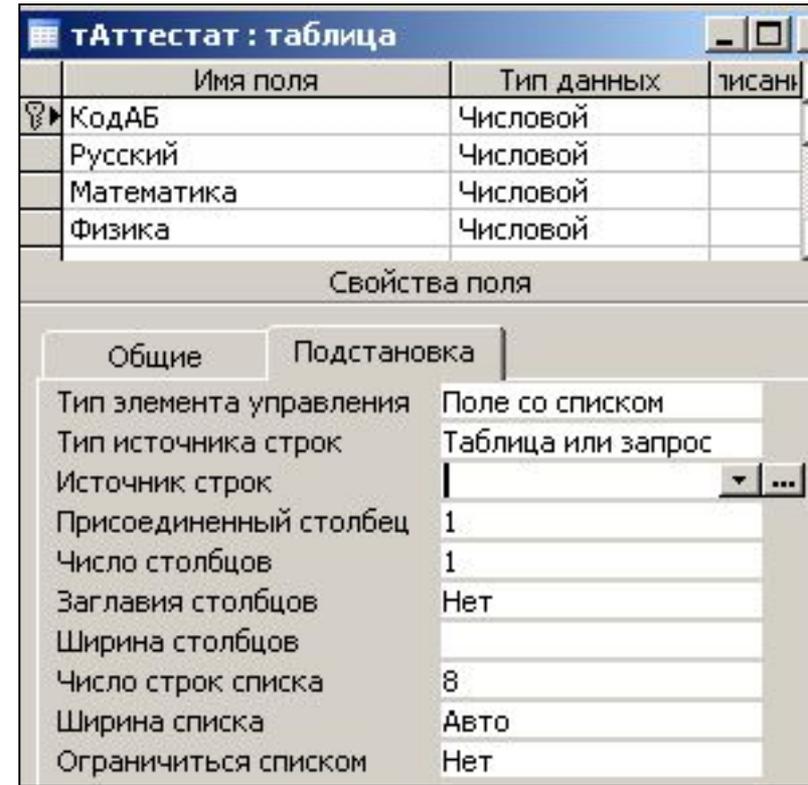
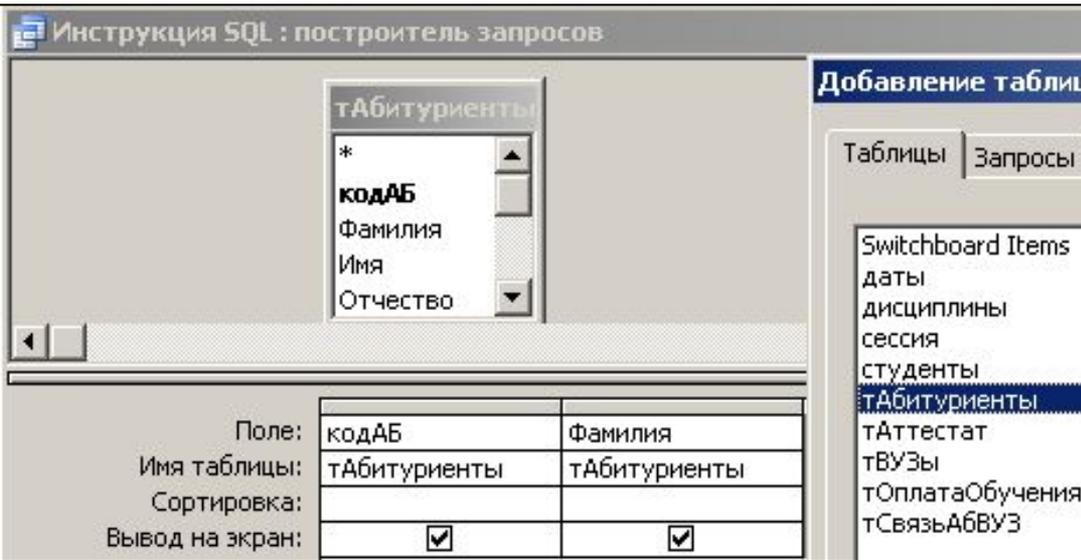


Состав таблиц БД:

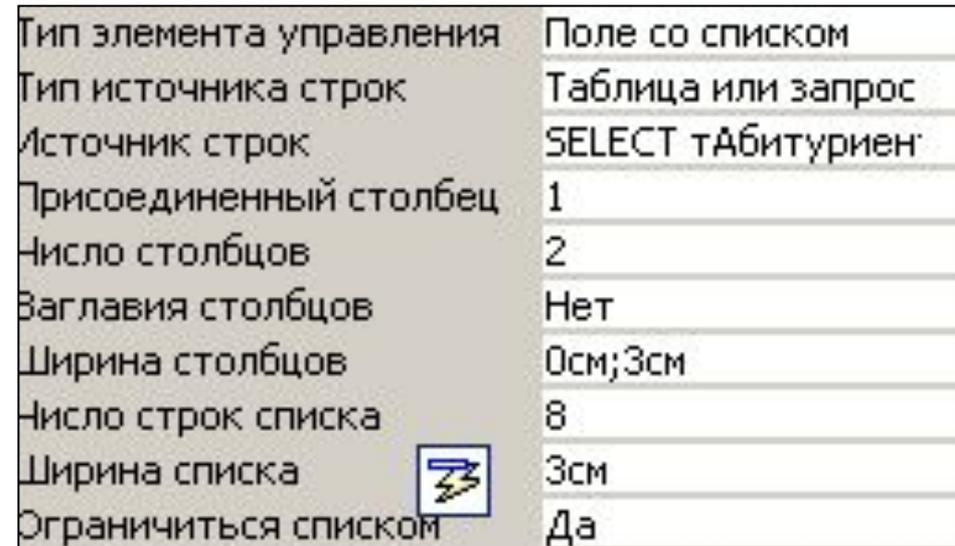
- **тАбитуриенты** – данные об абитуриентах;
- **тАттестат** – данные об аттестате;
- **тВУЗы** – данные о ВУЗах города;
- **тОплатаОбучения** – оплата обучения в ВУЗах;
- **тСвязьАбВУЗ** – данные о поступлении в ВУЗ.

2. Для связывания таблиц выполним подстановку поля *КодАб* из таблицы *тАбитуриент* в таблицы *тСвязьАбВУЗ*, *тОплатаОбучения*, *тАттестат*.

3. В окно построителя запроса добавим таблицу *тАбитуриент* и перетащим в поля запроса **необходимые по заданию** поля таблицы. Имейте ввиду, что **наличие лишних полей в запросе увеличивает время его выполнения**.



4. Укажем 2 столбца в запросе, из которых первый будет запоминаться в поле *КодАб* таблицы *тАттестат*, но не будет просматриваться в списке (ширина = 0см). Обратите внимание, что элементы списка **ШИРИНА СТОЛБЦОВ** разделяются знаком **“точка с запятой”**.



## Изменение связей

Таблица/запрос:  Связанная таблица/запрос:

кодАБ	КодАБ

Обеспечение целостности данных  
 каскадное обновление связанных полей  
 каскадное удаление связанных записей

# Запросы на таблицах (ч.1)

1. Выполним команду *Сервис – Схема данных* и, выделяя таблицы в списке, добавим их в окно схемы. Соединим одинаковые по названиям поля таблиц между собой (нажав кнопкой мышки на поле таблицы, перетащим его в другую таблицу). Отметим все параметры связей и получим схему данных. Заполним таблицы.

тВУЗы : таблица	
	КодВУЗа
+	1 УГНИ
+	2 УГАТУ
+	3 ВЭГУ

тСвязьАбВУЗ : таблица			
КодАб	КодВуза	СтатусПоступления	СтатусПосещения
Иванова	УГНИ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Петров	УГАТУ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Иванова	ВЭГУ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## тАбитуриенты : таблица

	кодАБ	Фамилия	Имя	Отчество	Паспорт	Индекс	Город	Адрес	Средний балл	Фото
+	1	Иванова	Ивана	И	V-AB	308000	Белгород		4,6	D:/ФОТО/empid1_1.jpg
+	2	Петров	Петр	П	VI-KA	309040	Ст.Оскол		4,3	D:/ФОТО/empid2.bmp
+	3	Сидорова	Сидора	С		0			3,5	D:/ФОТО/empid3.bmp

3. На вкладке *Запросы* построим *запрос на выборку абитуриентов, которые имеют средний балл от 4 до 5*

Поле:	Фамилия	Имя	Средний балл
Имя таблицы:	тАбитуриенты	тАбитуриенты	тАбитуриенты
Сортировка:			
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Условие отбора:			>=4 And <=5

Фамилия	Имя	Средний балл
Иванова	Ивана	4,6
Петров	Петр	4,3

`SELECT тАбитуриенты.Фамилия, тАбитуриенты.Имя, тАбитуриенты.[Средний балл] FROM тАбитуриенты WHERE (((тАбитуриенты.[Средний балл])>=4 And (тАбитуриенты.[Средний балл])<=5));`

4. Узнаем, кто живет в Белгороде или в Москве:

Поле:	Фамилия	Город
Имя таблицы:	тАбитуриенты	тАбитуриенты
Сортировка:		
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Условие отбора:		"Белгород" Or "Москва"

Фамилия	Город
Иванова	Белгород

`SELECT тАбитуриенты.Фамилия, тАбитуриенты.Город FROM тАбитуриенты WHERE (((тАбитуриенты.Город)="Белгород" Or (тАбитуриенты.Город)="Москва"));`

# Внутреннее соединение таблиц



5. Фамилии абитуриентов и названия ВУЗов, в которые собираются поступать абитуриенты

The screenshot shows a database query editor with three tables: тВУЗы, тСвязьАбВУЗ, and тАбитуриенты. The тВУЗы table has fields: КодВУЗа, НазваниеВУЗ, Индекс, and Город. The тСвязьАбВУЗ table has fields: КодАб, КодВуза, СтатусПоступле, and СтатусПосещени. The тАбитуриенты table has fields: кодАб, Фамилия, Имя, and Отчество. A dialog box titled "Изменение связи" (Change relationship) is open, with a sub-dialog "Параметры объединения" (Join parameters). The sub-dialog shows: Left table: тАбитуриенты, Right table: тСвязьАбВУЗ, Left column: кодАб, Right column: КодАб. Three options are listed: 1. Объединение только тех записей, в которых связанные поля обеих таблиц совпадают. (Selected) 2. Объединение ВСЕХ записей из "тАбитуриенты" и только тех записей из "тСвязьАбВУЗ", в которых связанные поля совпадают. 3. Объединение ВСЕХ записей из "тСвязьАбВУЗ" и только тех записей из "тАбитуриенты", в которых связанные поля совпадают. Buttons: ОК, Отмена, Создать.

Таблицы связываются по ключевым полям: по полю **первичного** ключа в главной таблице и по полю **внешнего** ключа во второстепенной таблице. Внутреннее соединение позволяет связать только те записи, для которых значения в ключевых полях совпадают. В частности, не все записи главной таблицы могут быть использованы во второстепенной таблице.

```
SELECT тАбитуриенты.Фамилия, тВУЗы.НазваниеВУЗа
FROM тВУЗы
INNER JOIN (тАбитуриенты
INNER JOIN тСвязьАбВУЗ
ON тАбитуриенты.кодАб=тСвязьАбВУЗ.КодАб)
ON тВУЗы.КодВУЗа=тСвязьАбВУЗ.КодВуза;
```

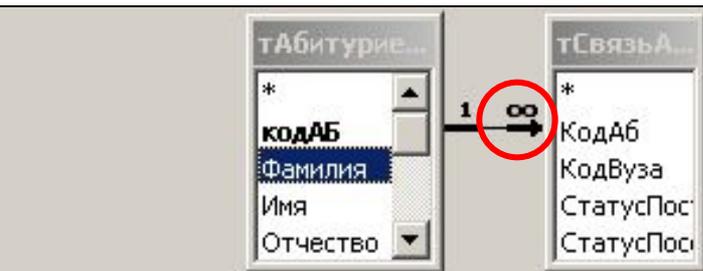
Фамилия	НазваниеВУЗа
Иванова	УГНИ
Иванова	ВЭГУ
Петров	УГАТУ

Если таблицы не связаны, то условие для выбора записей формируется в ветке WHERE оператора SELECT, а не в окне ПАРАМЕТРЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ, в котором указывается тип соединения (ветка JOIN оператора)

```
SELECT тАбитуриенты.Фамилия, тВУЗы.НазваниеВУЗа
FROM тАбитуриенты, тВУЗы
WHERE тАбитуриенты.кодАб=тСвязьАбВУЗ.КодАб
AND тВУЗы.КодВУЗа=тСвязьАбВУЗ.КодВуза;
```

# Внешнее соединение

## 6. Фамилии абитуриентов, которые не определились с выбором вуза:



Если не связать таблицы и не указать условие выбора записей из таблиц в ветке WHERE оператора SELECT, то в результат выборки попадут записи, составленные по правилу перемножения матриц – всевозможные сочетания записей обеих таблиц (в терминах реляционной алгебры – декартово произведение таблиц).

Если таблицы связаны левым внешним отношением (второе условие в окне ПАРАМЕТРЫ ОБЪЕДИНЕНИЯ), то в выборку попадут **все записи левой таблицы** и связанные с ними записи правой таблицы, при этом, если в левой таблице есть записи, не упоминаемые (с помощью ключевых полей) в правой таблице, то **дополняемые правой таблицей поля выборки** будут содержать значения NULL

Поле:	Фамилия	кодАБ
Имя таблицы:	тАбитуриенты	тСвязьАБВУЗ
Сортировка:		
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Условие отбора:		Is Null

```
SELECT тАбитуриенты.Фамилия FROM тАбитуриенты  
LEFT JOIN тСвязьАБВУЗ  
ON тАбитуриенты.кодАБ = тСвязьАБВУЗ.кодАБ  
WHERE ((тСвязьАБВУЗ.кодАБ) Is Null);
```

Фамилия
Сидорова

## 7. Средний балл.

Выполним команду *Построить* контекстного меню и, выбрав среди объектов таблицу *тАттестат*, построим вычисляемое поле *СрБалл* (могут использоваться объекты БД, знаки арифм. и логических операций и встроенные функции Access)

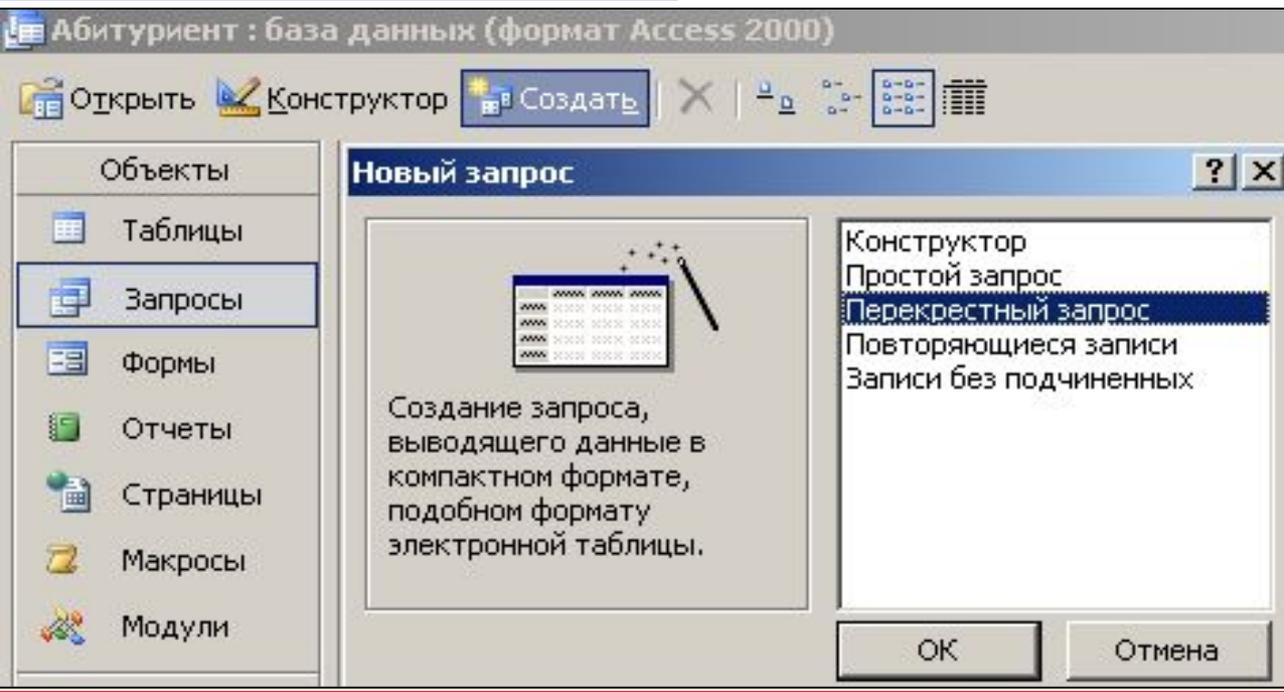
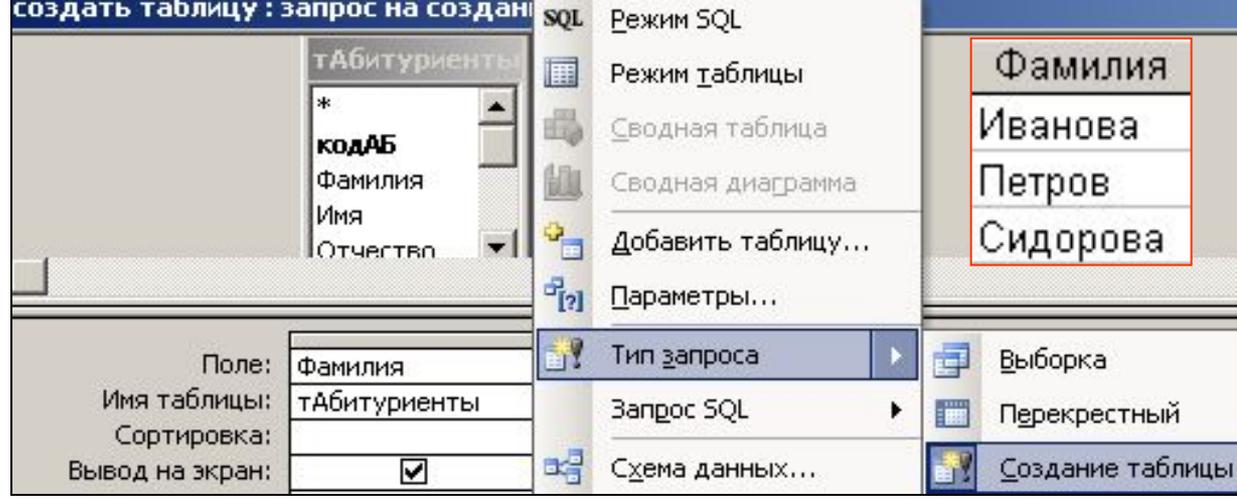
Поле:	Фамилия	СрБалл: (тАттестат!Русский+тАттестат!Математика+тАттестат!Физика)/3
Имя таблицы:	тАбитуриенты	
Сортировка:		
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Фамилия	СрБалл
Иванова	4,00
Петров	5,00
Сидорова	3,33

```
SELECT тАбитуриенты.Фамилия, (тАттестат!Русский+тАттестат!Математика+тАттестат!Физика)/3 AS СрБалл  
FROM тАбитуриенты INNER JOIN тАттестат  
ON тАбитуриенты.кодАБ=тАттестат.кодАБ;
```

Запрос на создание таблицы. В процессе преобразования БД в формат SQL Server (при создании проекта) данный запрос (а также запрос на обновление, добавление, удаление) **будет преобразован в сохраненную процедуру**

```
SELECT тАбитуриенты.Фамилия
INTO Тсоздать
FROM тАбитуриенты;
```



## Перекрестные и итоговые запросы

1. Перекрестный запрос на основе таблицы *тОплатаОбучения*. В качестве заголовка строк указано поле *КодАб*, заголовка столбцов - поле *ДатаОплаты* и выполнен подсчет сумм по полю *СуммаОплаты*.

Фамилия	Итого	Янв	Фев	Мар	Апр
Иванов	300р.	100р.	200р.		
Петров	300р.		200р.	100р.	
Сидоров	300р.				300р.

# АГРЕГАТНЫЕ ФУНКЦИИ

Итоговые значения для поля вычисляются в окне запроса по команде контекстного меню *Групповые операции*. Появится новая строка полей запроса. В списке их значений присутствуют агрегатные (итоговые) функции. Пример - *запрос оплаты за 2001 год*

## АГРЕГАТНЫЕ (итоговые) функции:

1. **Sum** – сумма всех значений заданного поля в каждой группе.
2. **Avg** – среднее арифметическое всех значений данного поля в каждой группе.
3. **Min** – наименьшее значение, найденное в этом поле внутри каждой группы.
4. **Max** – наибольшее значение, найденное в этом поле внутри каждой группы.
5. **Count** – число записей, в которых значения данного поля отличны от Null.
6. **StDev** – стандартное отклонение всех значений данного поля в каждой группе.
7. **Var** – дисперсия значений данного поля в каждой группе.
8. **First** – первое значение этого поля в группе.
9. **Last** – последнее значение этого поля в группе.

оплата : запрос на выборку

Поле:	Фамилия	Год: Year([ДатаОп	СуммаОплаты
Имя таблицы:	тАбитуриенты		тОплатаОбучения
Групповая операция:	Группировка	Группировка	Sum
Сортировка:			Группировка
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sum
Условие отбора:		2001	Avg
или:			Min
			Max
			Count
			StDev
			Var

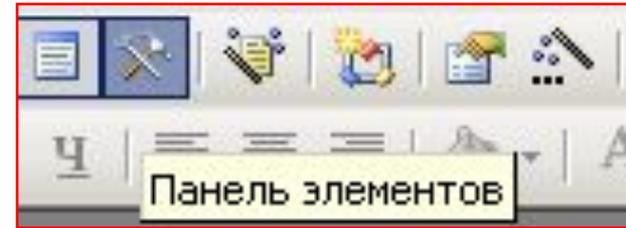
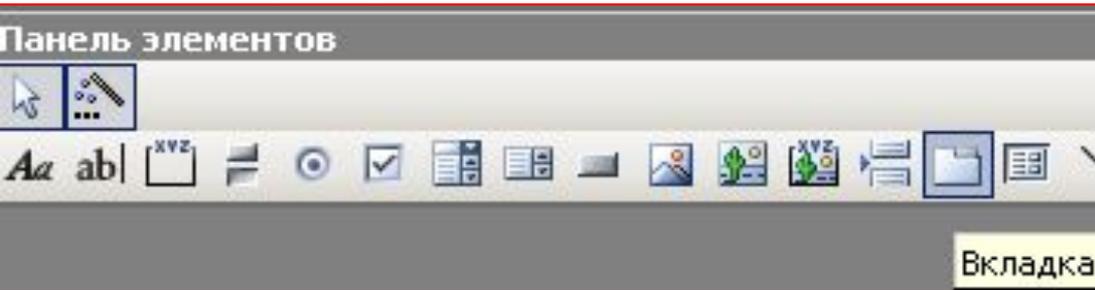
оплата : запрос на выборку

Фамилия	Год	Sum-СуммаОплаты
Иванов	2001	1 000,00p.

```
SELECT тАбитуриенты.Фамилия, Year([ДатаОплаты]) AS Год, Sum(тОплатаОбучения.СуммаОплаты) AS [Sum-СуммаОплаты] FROM тАбитуриенты INNER JOIN тОплатаОбучения ON тАбитуриенты.кодАБ = тОплатаОбучения.КодАБ GROUP BY тАбитуриенты.Фамилия, Year([ДатаОплаты]) HAVING (((Year([ДатаОплаты]))=2001));
```

# Формы

1. Форма из трех вкладок для таблицы *тВУЗы* создана в режиме конструктора с использованием элемента *Вкладка*.



В свойствах формы (двойной щелчок в левом верхнем углу формы) на вкладке *Данные* укажем таблицу-источник записей и распределим поля таблицы по вкладкам

2. Ленточная форма для запроса на основании таблиц *тСвязьАбВУЗ*, *тВУЗы* и *тАбитуриенты*

3. Для создания главной кнопочной формы используется команда *Сервис – Службные программы – Диспетчер кнопочных форм*. В действия на форме добавляются команды открытия форм и отчетов, выполнения макросов и модулей



1. На основании запроса создадим форму по команде *Вставка - Форма - Автоформа в столбец*. Автоматически в форму будет вложена подформа с данными о ВУЗе

Поле:	Фамилия	Имя	Отчество	НазваниеВУЗ	Телеф	Рейтинг
Имя таблицы:	тАбитури	тАбитури	тАбитури	тВУЗы	тВУЗы	тВУЗы
Сортировка:						
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>					
Условие отбора:						

2. *Отчет по оплате подготовительных курсов*

Отчеты позволяют **группировать выводимую информацию** с помощью окна Сортировка и группировка. В отчете должно быть зарезервировано место для заголовков каждой группы и примечания для вычисляемых полей. Разделы *Заголовок группы* и *Примечание* указываются в окне сортировки. Раздел *Примечание* используется для поля итогов по группе и зарезервированных полей MS Access (из списка стандартных функций MS Access).