

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

### ТЕХНОЛОГИЯ БАЗ ДАННЫХ

---

**Внимание!** Работа выполняется на компьютере в СУБД, например, MS Access. Оформляется в виде отчета со скриншотами этапов работы в текстовом процессоре. Файл с отчетом в формате rtf отправляется через ILIAS.

#### ЗАДАНИЯ

Задание 1. Создание таблиц базы данных

Задание 2. Ввод данных в таблицы

Задание 3. Выборка данных. Фильтры, запросы

Задание 4. Организация связей между таблицами

Задание 5. Разработка пользовательских отчетов

---

#### В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ФОРМИРУЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ УМЕНИЯ:

1. Создавать структуру таблицы базы данных.
2. Задавать форматы полей.
3. Устанавливать связи между таблицами.
4. Создавать и редактировать запросы.
5. Использовать встроенные функции для реализации запросов.
6. Применять сортировку, фильтрацию.
7. Работать с компонентами СУБД в различных режимах.
8. Создавать отчеты на основе таблиц и/или запросов.

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Для чего предназначены СУБД?
2. Расскажите об основных режимах работы СУБД.
3. Дайте определение базы данных.
4. В чем заключаются характерные особенности реляционной базы данных?
5. Какие существуют разновидности ключевых полей?
6. Для чего используется поле типа «счетчик»?
7. Какие существуют типы отношений между таблицами СУБД?
8. Какие типы запросов можно создавать в СУБД?
9. В какое место таблицы добавляется новая запись?

## ВВЕДЕНИЕ

*База данных* — это совокупность данных, организованная с определенной целью. Состав данных должен соответствовать некоторой задаче. В базе должна содержаться вся информация, касающаяся задачи. База данных должна отвечать требованиям тех, кто будет с ней работать.

*Система управления базой данных (СУБД)* служит средством, с помощью которого пользователи работают с данными базы. Примером СУБД является MS Access. Главными элементами модели данных являются *объекты* и *отношения*.

### Режимы работы Access

- режим *Конструктора* для создания и модификации баз данных;
- режим *Объекта* (название зависит от выбранного пользователем объекта).

Объекты Access: *таблицы, запросы, формы, отчеты, макросы, модули*.

Интерфейс некоторых режимов работы СУБД Access 2007 приведен на рисунке 1.

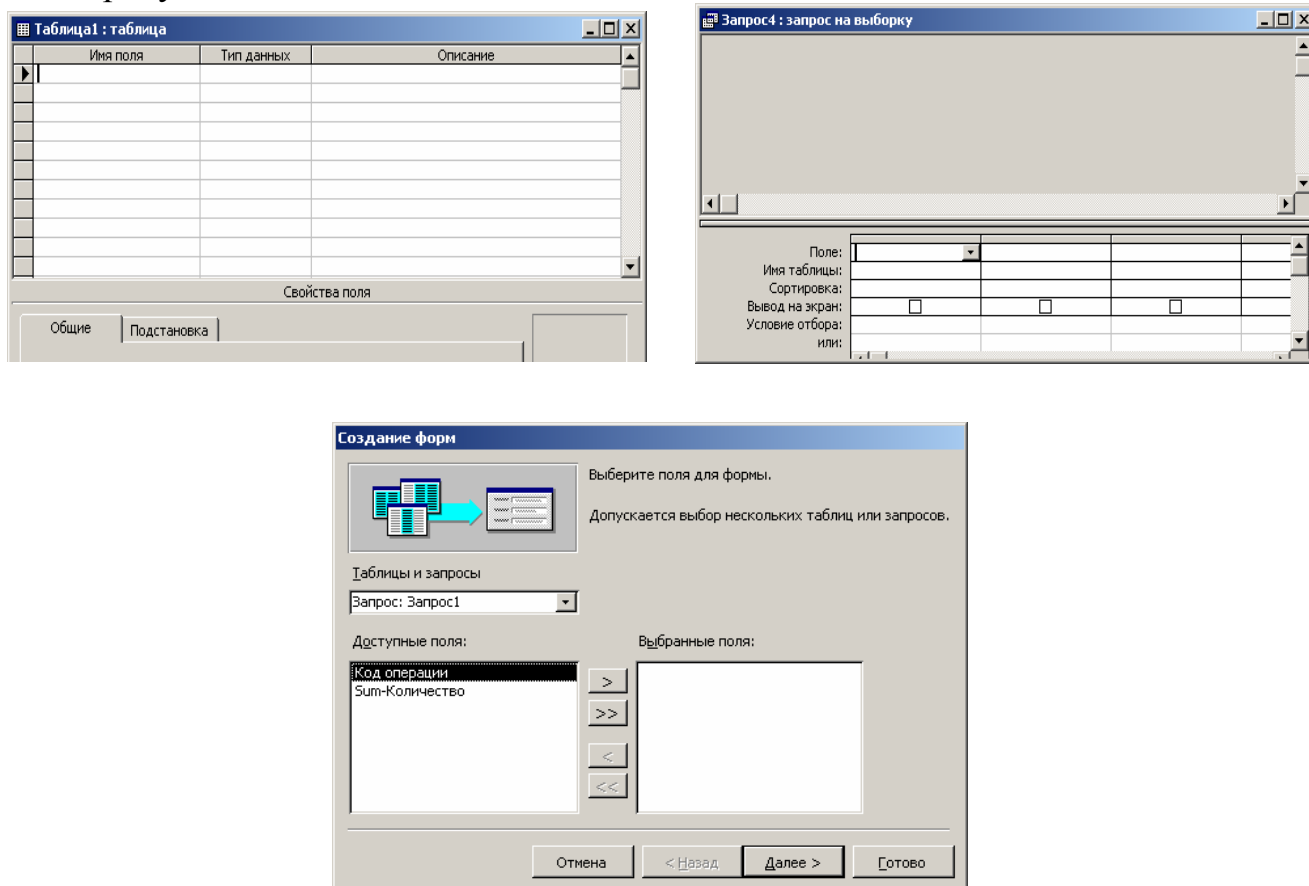


Рисунок 1 — Интерфейс режимов работы СУБД

## ЗАДАНИЯ

---

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

---

Спроектировать базу данных, которая позволяет обрабатывать информацию о студентах учебных групп и оценках в период сессии.

Проектирование базы данных включает следующие этапы:

1. Определение цели создания базы данных.
2. Определение таблиц базы данных.
3. Определение полей таблиц.
4. Задание индивидуального значения полям таблиц.
5. Определение связей между таблицами.
6. Ввод данных и создание объектов для работы с таблицами.

#### ЗАДАНИЕ 1. СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Создать в режиме *Конструктора* таблицу *Студент* базы данных *Деканат*.

Состав и свойства полей таблицы *Студент*.

<b>Имя поля</b>	<b>Тип поля</b>	<b>Свойства поля</b>
<i>Группа</i>	<i>Текст</i>	<i>10 символов</i>
<i>Номер зачетной книжки</i>	<i>Число</i>	<i>Принимает целое значение. Повторы значений не допускаются.</i>
<i>Фамилия</i>	<i>Текст</i>	<i>20 символов</i>
<i>Имя</i>	<i>Текст</i>	<i>20 символов</i>
<i>Отчество</i>	<i>Текст</i>	<i>20 символов</i>

2. Сохранить таблицу в базе данных.

3. Создать в режиме *Конструктора* таблицу *Сессия* базы данных *Деканат*.

Состав и свойства полей таблицы *Сессия*

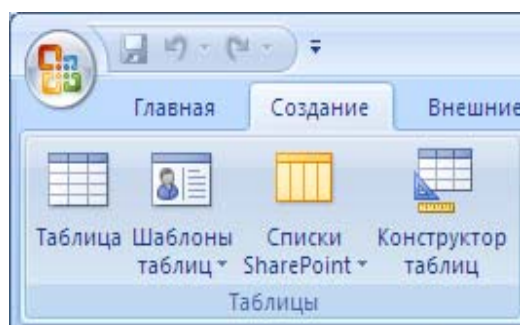
<b>Имя поля</b>	<b>Тип поля</b>	<b>Свойства поля</b>
<i>Номер зачетной книжки</i>	<i>Число</i>	<i>Принимает целое значение. Повторы значений не допускаются.</i>
<i>Оценка 1</i>	<i>Число</i>	<i>Принимает значения в диапазоне от 25 до 100</i>

Оценка 2	Число	Принимает значения в диапазоне от 25 до 100
Оценка 3	Число	Принимает значения в диапазоне от 25 до 100

4. Сохранить таблицу в базе данных.

## СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

### Создание таблиц



На вкладке *Создание* выбрать режим *Таблица* или *Конструктор таблиц*.

### Определение таблиц базы данных

1. Информация в одной таблице не должна дублироваться.
2. Не должно быть повторений между разными таблицами.

Все таблицы	Продажи	Товары
Товары	Имя поля	Тип данных
Покупатели	Код товара	Счетчик
Продажи	Группа товара	Текстовый
	Наименование товара	Текстовый
	Поставщик	Текстовый
	Единица измерения	Текстовый
	Количество	Числовой
	Цена	Числовой

Рисунок 2 — Пример структуры таблицы

### Определение полей таблиц

При разработке полей для каждой таблицы (рисунок 2) необходимо помнить, что:

- каждое поле должно быть связано с темой таблицы;
- не рекомендуется включать в таблицу данные, которые являются результатом вычислений;
- в таблице должна присутствовать вся необходимая информация по конкретному вопросу;
- информацию следует разбивать на наименьшие логические единицы. Например, поля «Имя», «Фамилия», «Отчество», а не общее поле «ФИО».

Каждая таблица содержит информацию на отдельную тему.  
Каждое поле в таблице содержит отдельные сведения по теме таблицы.

### Задание индивидуального значения и свойств полям таблицы

Для того чтобы можно было связать данные из разных таблиц, каждая таблица должна содержать поле или набор полей, которые будут задавать индивидуальное значение каждой записи в таблице (рисунок 3). Такое поле или набор полей называют *основным ключом*.

Например, чтобы связать данные о студенте и его оценки, полученные во время сессии, необходимо, чтобы таблицы *Студенты* и *Сессия* имели одинаковое поле *Номер зачетной книжки*.

Общие	Подстановка
Тип элемента управления	Поле со списком
Тип источника строк	Список значений
Источник строк	"колбаса"; "сыр"; "напитки"; "торт"; "фрук"
Присоединенный столбец	1
Число столбцов	1
Заглавия столбцов	Нет
Ширина столбцов	2,54см
Число строк списка	16
Ширина списка	2,54см
Ограничиться списком	Нет
Разрешение нескольких з	Нет
Разрешить изменение спи	Да
Форма изменения элемен	
Только значения источни	Нет

Рисунок 3 — Пример назначения свойств полям таблицы

### ЗАДАНИЕ 2. ВВОД ДАННЫХ В ТАБЛИЦЫ

1. В режиме *Таблица* ввести 5 записей в таблицу *Студент* базы данных *Деканат*. Данные в поле *Группа* могут повторяться, например, 2 студента учатся в группе ЭК, 3 студента — в группе ИС.

2. Сохранить таблицу.

3. Создать форму произвольного вида для таблицы *Студент* базы данных *Деканат*. В форме должны отображаться все поля таблицы.

4. В режиме *Формы* добавить 5 записей в таблицу *Студент*.

5. Сохранить таблицу.

6. Создать форму произвольного вида для таблицы *Сессия* базы данных *Деканат*. В форме должны отображаться все поля таблицы.

7. В режиме *Формы* добавить 10 записей в таблицу *Сессия*.

8. Сохранить таблицу.

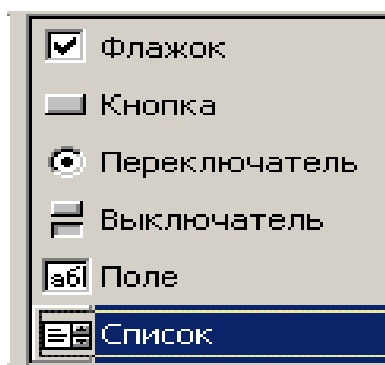
## СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

---

Данные можно просматривать, вводить и редактировать в режимах «Формы» и «Таблицы».

С помощью клавиш **Tab** и **Enter** выполняется переход по полям слева направо, с помощью комбинации **Shift+Tab** — переход справа налево.

В формах наиболее часто используются следующие элементы управления:



*Флажок* — контрольный переключатель.

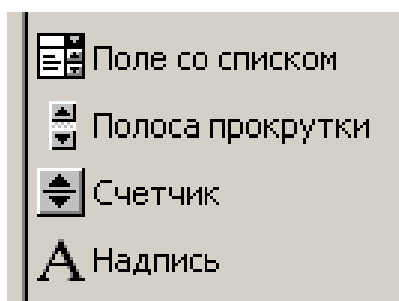
*Кнопка* для автоматизации действий.

*Радиокнопка* — селекторный переключатель.

*Выключатель* (каждое нажатие переводит его из включенного состояния в выключенное и наоборот).

*Поле* для отображения содержимого заданного поля записи базы данных или вычисляемого поля.

*Список с полосой прокрутки.*



*Поле со списком* для выбора одного из указанных в нем компонентов.

*Счетчик* для изменения некоторого исходного значения.

*Надпись* для вставки названия нового поля.

*В режиме заполнения таблицы в левой части листа в столбце маркировки появляются символы:*

► — активная запись;

\* — новая пустая запись;

✎ — запись, в которую выполняется ввод данных.

### ЗАДАНИЕ 3. ВЫБОРКА ДАННЫХ. ФИЛЬТРЫ, ЗАПРОСЫ

1. В таблице *Студент* базы данных *Деканат* выбрать студентов, обучающихся в заданной группе. Использовать режим фильтрации.

2. Отменить фильтрацию таблицы.

3. В таблице *Студент* базы данных *Деканат* посчитать количество студентов в каждой группе. Использовать режим Мастера (Конструктора) запросов.

4. Сохранить и выполнить запрос.

5. В таблице *Сессия* базы данных *Деканат* определить средний балл по каждой дисциплине, полученный в заданной группе. Использовать режим Мастера (Конструктора) запросов.

6. Сохранить и выполнить запрос.

7. По данным таблицы *Сессия* выявить количество долгов по второй дисциплине (*Оценка 2*).

8. Сохранить и выполнить запрос.

#### СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

*Запрос* позволяет указать, какие именно поля будут отражаться; ввести критерий (правило), согласно которому будут определяться отображаемые записи и порядок сортировки этих записей. Запросы можно использовать в качестве основы для форм или отчетов, чтобы определить, какие именно записи должны в них содержаться. Для реализации запросов необходимо воспользоваться вкладкой *Конструктор* (рисунок 4).

Наиболее распространенный запрос — *запрос на выборку*, который выполняет отбор данных из одной или нескольких таблиц по некоторым критериям.

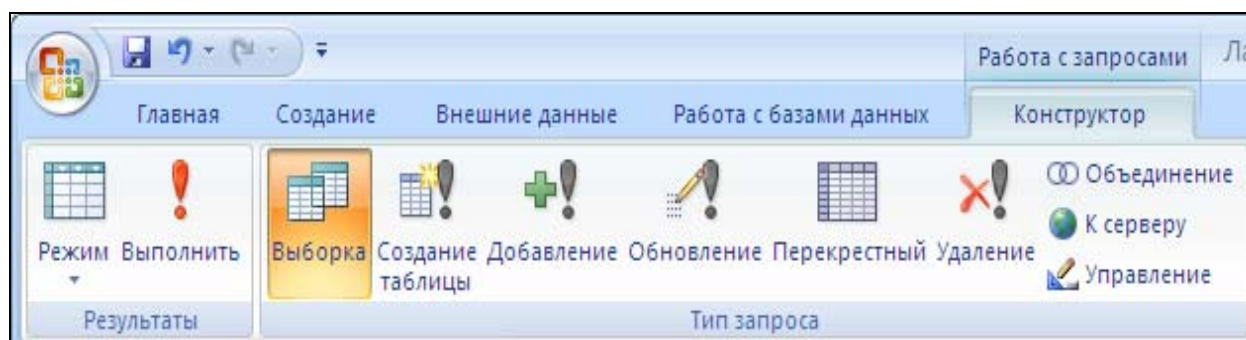
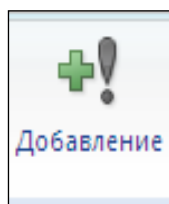


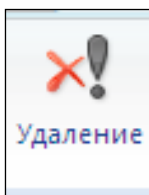
Рисунок 4 — Раздел *Конструктор* на вкладке *Работа с запросами*



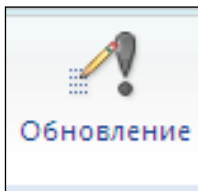
*Запрос на добавление* позволяет группу записей из одной таблицы поместить в конец другой таблицы. Для отбора записей составляется запрос на выборку. В режиме конструктора в меню выбрать *Запрос, Добавление*. В диалоге *Добавление* указать имя таблицы, к которой присоединяются записи запроса. В бланке



запроса появится строка *Добавление*, в которую вставляются имена тех полей таблицы-приемника, которые совпадают с именами полей запроса.



*Запрос на удаление* служит для удаления из таблицы группы записей по критерию отбора. После создания запроса на выборку в меню выбрать *Запрос, Удаление*. В бланке запроса появится строка *Удаление*, в которую можно вставить критерии отбора.



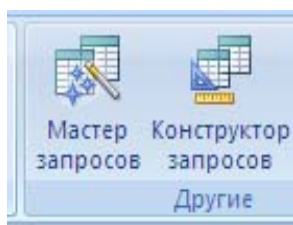
*Запрос на обновление* группы записей, отобранных по определенному критерию. Создать запрос на выборку. В меню выбрать *Запрос, Обновление*. В бланке запроса появится строка *Обновление*, в которой можно указать новые значения полей таблицы или вычисляемые выражения.

*Параметрические запросы* представляют собой варианты базового запроса на выборку.

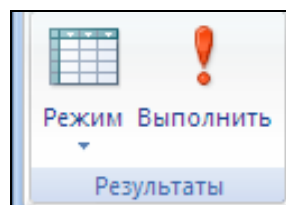
Для создания запроса надо:

1. В бланке запроса в строке *Условие отбора* набрать в квадратных скобках обращение к пользователю для ввода критерия. Например, [Назовите товар], [Укажите адрес].
2. В меню выбрать *Запрос, Параметры*.
3. В диалоге *Параметры запроса* в поле *Параметр* ввести текст из строки *Условие отбора* без скобок.
4. Перейти в режим таблицы.
5. В окне диалога *Введите значение параметра* указать конкретное значение (товар, адрес).

Для построения запросов можно воспользоваться *Мастером* или *Конструктором* запросов в разделе *Другие* на вкладке *Создание*.



Для выполнения запроса требуется на вкладке *Конструктор* в разделе *Результаты* нажать кнопку с красным восклицательным знаком





## Примеры реализации запросов на выборку

Таблица базы данных *Почта* имеет поля:

*Тип корреспонденции* (письмо, посылка, периодика,...),

*Сотрудник* (принявший/отправивший почту)

*Код операции* (принял — 1, отправил — 2)

*Количество* (принятой/отправленной почты)

### Исходная таблица

Почта : таблица					
	Код	Тип корреспонден,	Сотрудник	Код операции	Количество
▶		1 Письмо	Иванов	1	10
		2 Бандероль	Петров	2	2
		3 Газета	Петров	1	50
*	(Счетчик)			0	0

Запись: 1 из 3

**Запрос 1.** Сколько корреспонденции было получено и сколько отправлено в почтовом отделении (рисунок 5).

Запрос1 : запрос на выборку

Почта

\*  
Код  
Тип корреспс  
Сотрудник  
Код операции

Поле: Код операции Количество  
Имя таблицы: Почта Почта  
Групповая операция: Группировка Sum  
Сортировка:  
Вывод на экран: ☒ ☒  
Условие отбора:  
или:

Рисунок 5 — Структура запроса

Результат запроса

Запрос1 : запрос на в...			
	Код операции	Sum-Количество	
▶	1	60	
	2	2	

Запись: 1

**Запрос 2.** Вывести фамилию сотрудника, который принял максимальное количество корреспонденции.

Шаг 1. Суммирование количества принятой корреспонденции по каждому сотруднику (рисунок 6).

Поле:	Сотрудник	Код операции	Количество
Имя таблицы:	Почта	Почта	Почта
Групповая операция:	Группировка	Группировка	Sum
Сортировка:			
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:		1	
или:			

Рисунок 6 — Структура запроса, шаг 1

Промежуточный результат

Сотрудник	Код операции	Sum-Количество
Иванов	1	10
Петров	1	50

Запись: 1 из 2

Шаг 2. Поиск максимальной суммы (рисунок 7).

Поле:	Сотрудник	Sum-Количество
Имя таблицы:	Запрос2	Запрос2
Групповая операция:	First	Max
Сортировка:		по убыванию
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:		
или:		

Рисунок 7 — Структура запроса , шаг 2

Конечный результат

First-Сотрудник	Max-Sum-Количество
Иванов	50

Запись: 1 из 1

Для вычислений можно воспользоваться *Построителем выражений* (рисунок 8).

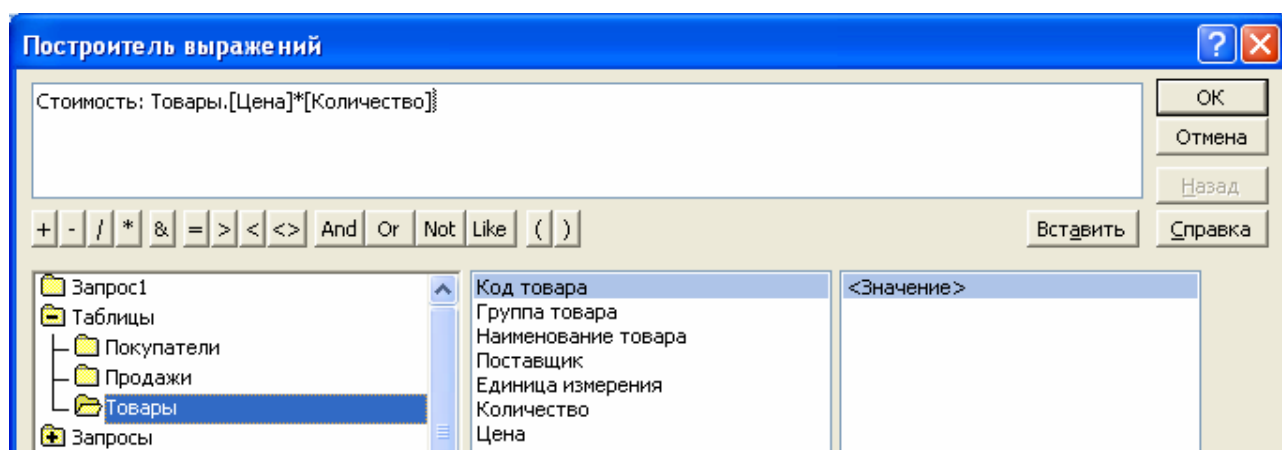


Рисунок 8 — Построитель выражений

#### ЗАДАНИЕ 4. ОРГАНИЗАЦИЯ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ТАБЛИЦАМИ

1. Создать в режиме *Конструктора* таблицу *Факультет* базы данных *Деканат*.

Состав полей таблицы *Факультет*

<i>Имя поля</i>	<i>Тип поля</i>
<i>Группа</i>	<i>Текст</i>
<i>Факультет</i>	<i>Текст</i>

2. Сохранить таблицу в базе данных *Деканат*.

3. Заполнить поле *Группа* в таблице *Факультет* данными используя названия групп из таблицы *Студент*. Данные в поле *Факультет* должны различаться (хотя бы 2 разных факультета).

4. В режиме *Схемы данных* установить отношения между таблицами *Студент* и *Факультет* по полю *Группа*.

5. Построить запрос на выборку, позволяющий установить, на каком факультете учится заданный студент.

6. Построить параметрический запрос на выборку, позволяющий установить, на каком факультете учится заданный студент.

7. В режиме *Схемы данных* установить отношения между таблицами *Студент*, *Факультет* и *Сессия*.

8. Сделать выборку для итоговой ведомости с результатом сдачи сессии студентами каждой группы.

### **Типы ключевых полей**

*Ключевые поля счетчика.* При добавлении записи в таблицу в поле счетчика должно автоматически вноситься порядковое число. Это наиболее простой способ создания ключевых полей.

*Простой ключ.* Если поле содержит уникальные значения, то это поле можно определить как ключевое.

*Если выбранное поле содержит повторяющиеся или пустые значения, то оно не будет определено как ключевое.*

*Если устранить повторы путем изменения значений невозможно, то следует либо добавить в таблицу поле счетчика и сделать его ключевым, либо определить составной ключ.*

*Составной ключ.* В случаях, когда невозможно гарантировать уникальность значений каждого поля, существует возможность создать ключ, состоящий из нескольких полей.

*Не рекомендуется определять ключ по полям Имена и Фамилии, поскольку нельзя исключить повторения этой пары значений для разных людей.*

### **Определение связей между таблицами**

После распределения данных по таблицам и определения ключевых полей необходимо выбрать схему для связи данных в разных таблицах. Для этого нужно определить связи между таблицами. *Связь* устанавливает отношения между совпадающими значениями в ключевых полях (обычно между полями разных таблиц, имеющими одинаковые имена).

#### **Типы отношений между таблицами**

*Отношение «один-ко-многим».* Является наиболее часто используемым типом связи между таблицами. В такой связи каждой записи в таблице *A* могут соответствовать несколько записей в таблице *B*, а запись в таблице *B* не может иметь более одной соответствующей записи в таблице *A*.

*Отношение «многие-ко-многим».* Одной записи в таблице *A* могут соответствовать несколько записей в таблице *B*, а одной записи в таблице *B* несколько записей в таблице *A*.

*Отношение «один-к-одному».* При отношении «один-к-одному» запись в таблице *A* может иметь не более одной связанной записи в таблице *B* и наоборот. Такие данные могут быть помещены в одну таблицу.

Отношение «один-ко-многим» создается в случае, когда только одно из полей является ключевым или имеет уникальный индекс.

Отношение «один-к-одному» создается в случае, когда оба связываемых поля являются ключевыми или имеют уникальные индексы.

*Каждой записи в таблице Студент соответствует точно одна запись в таблице Сессия.*

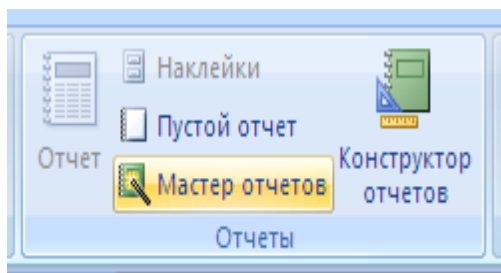
*Каждой записи в таблице Факультет соответствует много записей в таблице Студент.*

## ЗАДАНИЕ 5. РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ОТЧЕТОВ

1. В режиме мастера отчетов создать отчеты по запросам из задания 3.

### СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

#### Алгоритм построения отчета



1. На вкладке *Создание* в разделе *Отчеты* выбрать *Мастер отчетов*.

2. Из списка *Доступные поля* выбрать поля для отчета и перенести их в список *Выбранные поля*, с помощью кнопки **>** (рисунок 9).

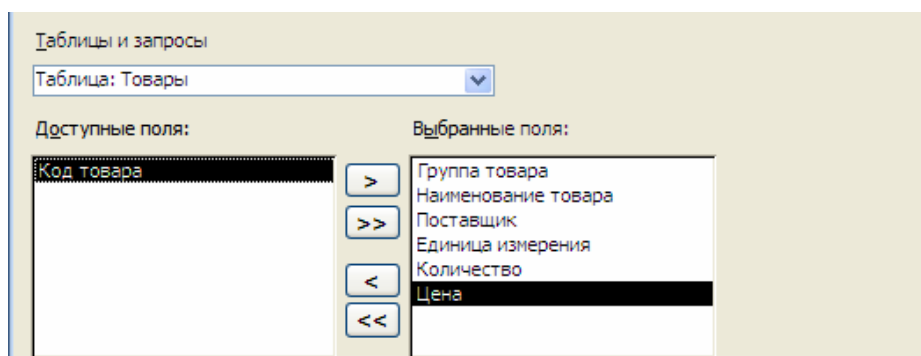


Рисунок 9 — Фрагмент окна диалога *Создание отчетов*

3. Добавить поля в уровень группировки, если требуется.

4. Выбрать вид макета и требуемый стиль. Задать имя отчета.