

Однотабличные и многотабличные базы данных

Достаточно часто встречается ситуация, когда хранить всю базу данных в одной таблице неудобно и нерационально. Таблица может содержать слишком большое количество полей, что неудобно пользователю. Различные записи при этом во многих полях дублируют друг друга, что увеличивает информационный объем базы данных и замедляет процедуры ее обработки.

Пусть табличная база данных "**Комплектующие компьютера и поставщики**" содержит информацию о различных комплектующих и имеет поля:

- *"Счетчик"*,
- *"Наименование"*,
- *"Описание"*,
- *"Название фирмы"*,
- *"Адрес"*,
- *"Цена" (в рублях)*

Счетчик	Наименование	Описание	Название фирмы	Адрес	Цена
1	Системный блок	Pentium	Фирма 1	Адрес 1	10000
2	Системный блок	Pentium	Фирма 2	Адрес 2	9000
3	Монитор	15"	Фирма 1	Адрес 1	5000
4	Монитор	15"	Фирма 2	Адрес 2	6000
5	Клавиатура	104 кл.	Фирма 1	Адрес 1	250
6	Клавиатура	104 кл.	Фирма 2	Адрес 2	300
7	Мышь	3кн	Фирма 1	Адрес 1	100
8	Мышь	3 кн	Фирма 2	Адрес 2	150

Почти половину объема таблицы составляет избыточная, дублированная информация.

Проанализируем причину дублирования.

Комплектующие компьютера имеют два неотъемлемых свойства:

- *"Наименование" и "Описание"*.

"Название фирмы", "Адрес" и "Цена" не являются свойствами комплектующих компьютера, они являются свойствами поставщика.

Естественно разделить исходную таблицу на две: "*Комплектующие*" и "*Поставщики*".

Каждая таблица должна содержать, по крайней мере, одно *ключевое поле*, содержимое которого уникально для каждой записи в этой таблице. В таблицу "*Комплектующие*" введем поле "*Код комплектующих*". Именно это поле будет ключевым в данной таблице.

Комплектующие

Код комплектующих	Наименование	Описание
К1	Системный блок	Pentium
К2	Монитор	15"
К3	Клавиатура	104 кл.
К4	Мышь	3кн.

Поставщики

В таблицу "Поставщики" введем дополнительное поле "Код поставщика". Именно это поле будет ключевым в данной таблице.

Код поставщика	Название фирмы	Адрес
П1	Фирма1	Адрес 1
П2	Фирма2	Адрес2

Связывание таблиц

После создания различных таблиц, содержащих данные, относящиеся к различным аспектам базы данных, необходимо обеспечить целостность базы данных. Для этого надо *связать* таблицы между собой.

- При связи "**один-ко-многим**" каждой записи в одной (главной) таблице могут соответствовать несколько записей в другой (подчиненной) таблице, а запись в подчиненной таблице не может иметь более одной соответствующей ей записи в главной таблице.
- Если одной записи в первой таблице могут соответствовать несколько записей во второй таблице и, наоборот, одной записи во второй таблице - несколько записей в первой таблице, то реализуется связь "**многие-ко-многим**".

- В нашем случае реализуется именно такая связь. Одной записи в таблице "Комплектующие" соответствуют две записи в таблице "Поставщики", так как устройства одного типа продаются двумя фирмами. Одной же записи таблицы "Поставщики" соответствуют четыре записи таблицы "Комплектующие", так как одна фирма продает устройства четырех типов.
- Две таблицы, находящиеся в отношении "многие-ко-многим", могут быть связаны только с помощью третьей (связующей) таблицы. Таблицы "Комплектующие" и "Поставщики" можно связать в отношении "многие-ко-многим" путем создания двух связей "один-ко-многим" по отношению к таблице "Цена".
- Таблицы "Комплектующие" и "Поставщики" будут являться главными по отношению к таблице "Цена".

- Связь между таблицами устанавливает отношения между совпадающими значениями в полях с одинаковыми именами. С ключевым полем главной таблицы (*первичный ключ*) связывается одноименное поле подчиненной таблицы (*внешний ключ*).
- В главной таблице "Комплектующие" поле "Код комплектующих" является первичным ключом, соответственно в подчиненной таблице "Цена" должно существовать одноименное поле, которое является внешним ключом.
- Таблица "Поставщики" также является главной по отношению к таблице "Цена". Ее поле "Код поставщика" является первичным ключом, соответственно в подчиненной таблице "Цена" должно существовать одноименное поле, которое является внешним ключом.

Таким образом, таблица "Цена" должна содержать следующие поля

- "Счетчик" (ключевое поле);
- "Код комплектующих" (поле внешнего ключа для таблицы "Комплектующие");
- "Код поставщика" (поле внешнего ключа для таблицы "Поставщики");
- "Цена" (числовое поле).

Цена

Код комплектующих	Код комплектующих	Код поставщика	Цена
1	К1	П1	9000
2	К1	П2	10000
3	К2	П1	5000
4	К2	П2	6000
5	К3	П1	250
6	К3	П2	300
7	К4	П1	100
8	К4	П2	150

Межтабличная связь *обеспечивает целостность данных*. Связанные таблицы представляют собой единую базу данных, в которой можно создавать новые таблицы, а также запросы и отчеты, содержащие данные из связанных таблиц.

Определение:

*Базы данных, состоящие из связанных двумерных таблиц, принято называть **реляционными**.*

- Прежде чем приступить к созданию реляционной базы данных, необходимо продумать ее *проект*. Проект представляет собой модель будущей БД, состоящей из объектов и их связей, необходимых для выполнения поставленных задач.
- Процесс проектирования включает, прежде всего, определение перечня необходимых таблиц и задание их структуры, а также установление типа связей между этими таблицами.

Создание реляционной базы данных

- Система управления реляционными базами данных Microsoft Access позволяет создавать реляционные базы данных, а также обеспечивать их обработку с помощью запросов, форм и отчетов.
- Создадим реляционную базу данных "Компьютер", в качестве основных объектов которой будут использованы три таблицы: "Комплекующие", "Поставщики" и "Цена". Таблицы "Комплекующие" и "Поставщики" должны быть связаны отношением "многие-ко-многим" с помощью таблицы "Цена".
- Итак, прежде всего необходимо создать три таблицы: "Комплекующие" "Поставщики" и "Цена"

Создание реляционной базы данных "Компьютеры"

1. Создать в приложении Access новую базу данных с помощью команды [Файл-Создать базу данных...] и присвоить ей имя "Компьютеры".

2. В окне *Компьютеры: база данных* выбрать группу объектов *Таблицы* и пункт *Создание таблицы в режиме конструктора*.

Таблица "Комплекующие" должна содержать три текстовых поля: "Код комплекующих", "Наименование" и "Описание".
Ключевым полем является поле "Код комплекующих".

3. В окне *Комплекующие: таблица* ввести имена полей, тип данных и параметры полей.

В качестве ключевого поля задать поле "Код комплекующих".

Для сохранения таблицы ввести команду [Файл-Сохранить].

Присвоить таблице имя "Комплекующие".

Комплектующие : таблица

Имя поля	Тип данных	Описание
Код комплектующих	Текстовый	
Наименование	Текстовый	
Описание	Текстовый	

Свойства поля

Общие | Подстановка

Размер поля	50
Формат поля	
Маска ввода	
Подпись	
Значение по умолчанию	
Условие на значение	
Сообщение об ошибке	
Обязательное поле	Нет
Пустые строки	Да
Индексированное поле	Да (Совпадения не допускаются)
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.

4. Для ввода данных в таблицу щелкнуть на значке *Комплектующие*. Ввести данные в таблицу.

Код комплектую	Наименование	Описание
K1	Системный блок	Pentium
K2	Монитор	15"
K3	Клавиатура	104 кл.
K4	Мышь	3 кн.

Запись: 5 из 5

Таблица "Поставщики" должна содержать три текстовых поля: "Код поставщика", "Название фирмы" и "Адрес".
Ключевым полем является поле "Код поставщика".

5. Создать таблицу "Поставщики", выполнив рассмотренную выше последовательность действий. Ввести данные.

Поставщики : таблица			
	Код поставщи	Название фирм	Адрес
	П1	Фирма1	Адрес1
	П2	Фирма2	Адрес2
▶			

Запись:   3    из 3

Таблица "Цена" должна содержать поля *Счетчик*, *Код комплектующих*, *Код поставщика*, а также поле *Цена*. В качестве ключа этой таблицы будет использоваться поле *Счетчик*.

6. С помощью аналогичных действий создать таблицу "Цена" и ввести данные. В полях внешних ключей не могут содержаться значения, отсутствующие в соответствующих ключевых полях главных таблиц.

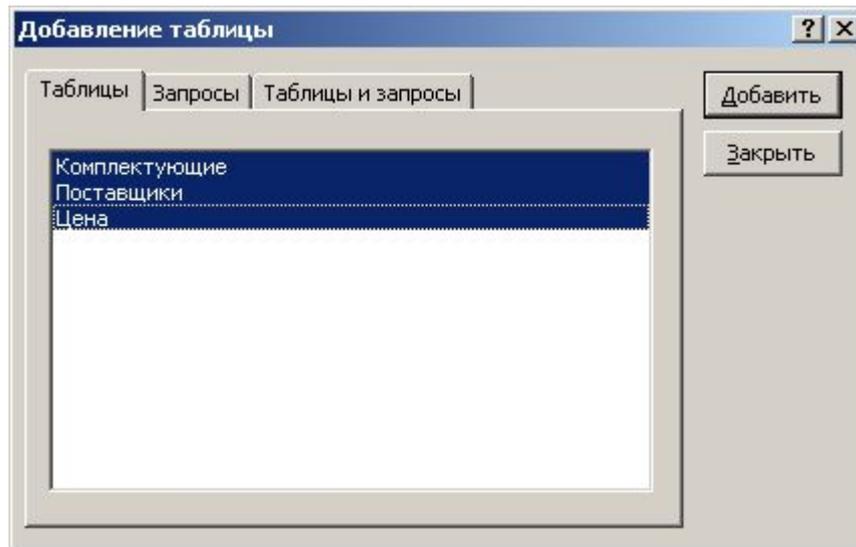
Цена : таблица

Счетчик	Код комплекту	Код поставщи	Цена
1	K1	П1	9 000,00р.
2	K1	П2	10 000,00р.
3	K2	П1	5 000,00р.
4	K2	П2	6 000,00р.
5	K3	П1	250,00р.
6	K3	П2	300,00р.
7	K4	П1	100,00р.
8	K4	П2	150,00р.
(Счетчик)			0,00р.

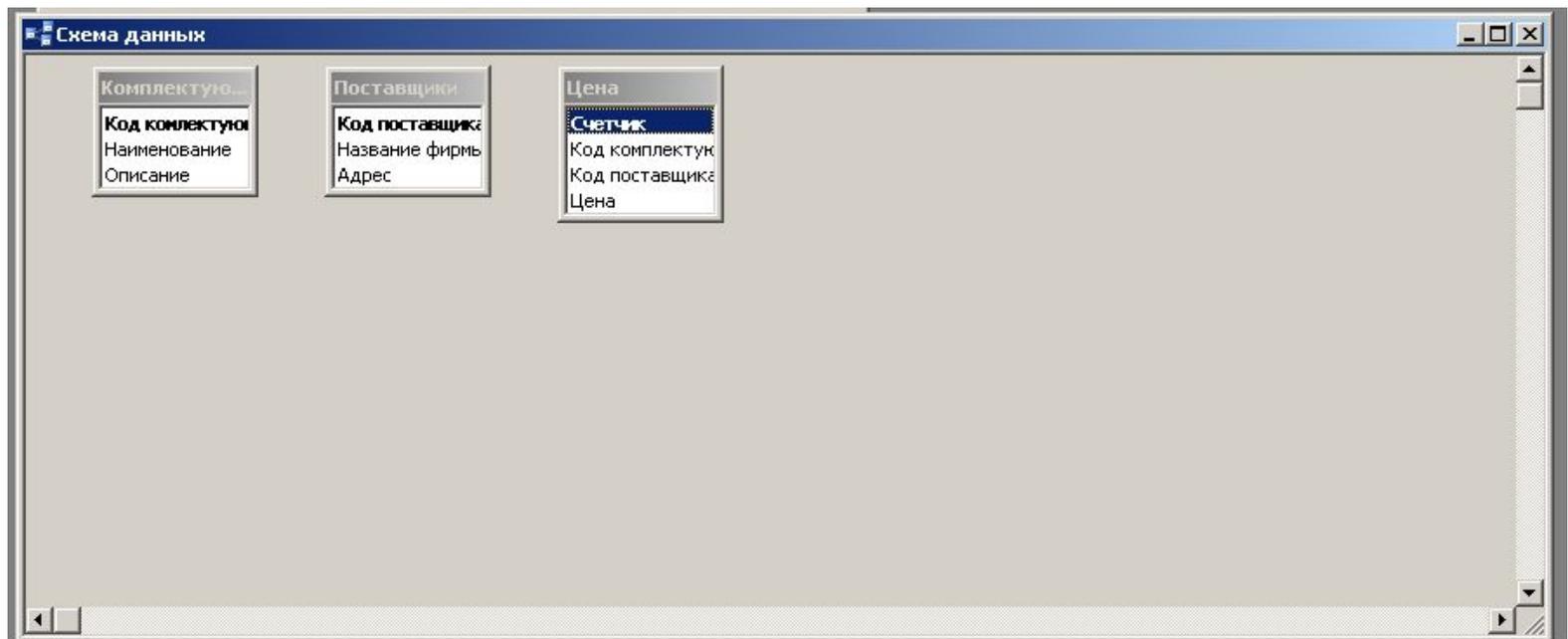
Запись: 9 из 9

- Таблицы "Комплекующие" и "Поставщики" должны быть связаны отношением "один-ко-многим" с таблицей "Цена". Таблица "Цена" содержит однотипные с полями первых двух таблиц поля "Код комплекующих" и "Код поставщика", являющиеся внешними ключами исходных таблиц.
- Установим связи между таблицами с помощью окна *Схема данных*.

7. Ввести команду [Сервис-Схема данных]. Появится диалоговая панель *Добавление таблицы*. Выделить в этом окне нужные таблицы и щелкнуть по кнопке *Добавить*.



8. Выделенные таблицы будут добавлены в специальное окно - *Схема данных*.



Для установки между таблицами "Комплекующие" и "Поставщики" связи в отношении "многие-ко-многим" необходимо связать их с таблицей "Цена" в отношении "один-ко-многим".

9. Перетащить мышью из таблицы "Комплекующие" ключевое поле - "Код комплекующих" (оно выделено жирным шрифтом) к одноименному полю внешнего ключа таблицы "Цена".

10. На появившейся диалоговой панели *Связи* установить опцию *Обеспечение целостности данных*, а затем опции *каскадное обновление связанных полей* и *каскадное удаление связанных записей*. В завершение щелкнуть по кнопке *Создать*.

Изменение связей [?] [X]

Таблица/запрос: Связанная таблица/запрос:

Комплектующие Цена

Код комплектующих	Код комплектующих

Обеспечение целостности данных

каскадное обновление связанных полей

каскадное удаление связанных записей

Тип отношения: один-ко-многим

Создать

Отмена

Объединение...

Новое..

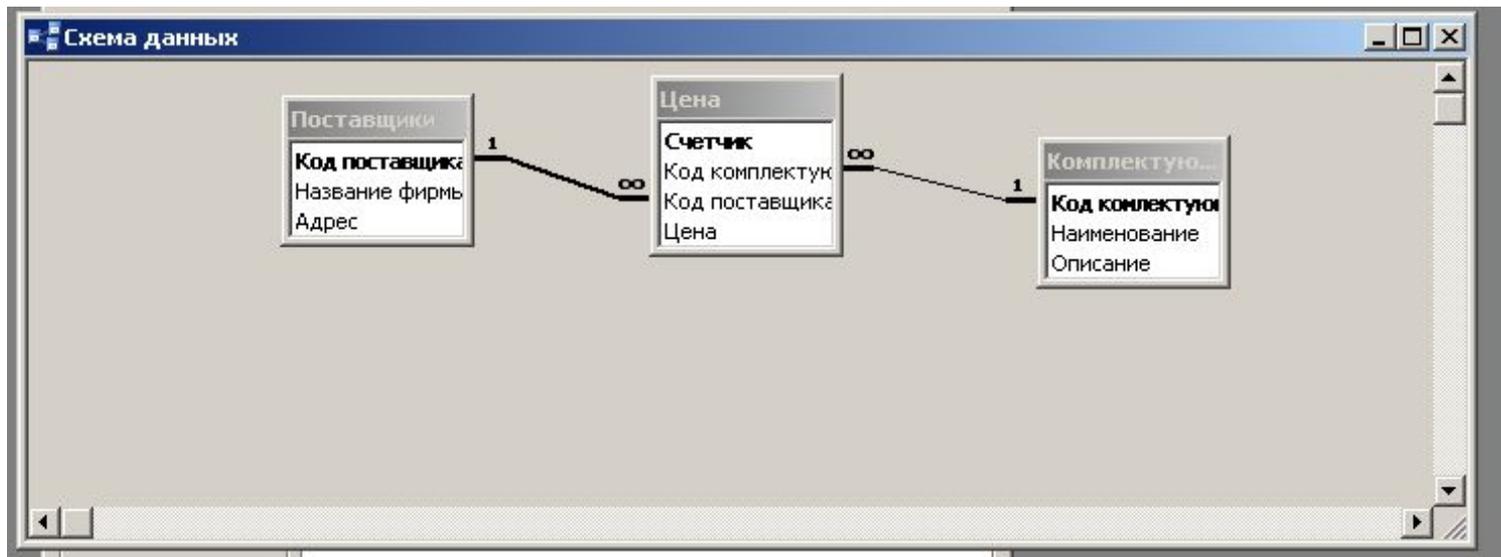
Теперь установим связь в отношении "один-ко-многим" между таблицами "Поставщики" и "Цена".

11. Перетащить мышью из таблицы "Поставщики" ключевое поле - "Код поставщика" (оно выделено жирным шрифтом) к одноименному полю - внешнему ключу таблицы "Цена".

12. На появившейся диалоговой панели *Связи* установить опцию *Обеспечение целостности данных*, а затем опции *каскадное обновление связанных полей* и *каскадное удаление связанных записей*. В завершение щелкнуть на кнопке *Создать*.

Теперь связь в отношении "многие-ко-многим" между таблицами "Комплектующие" и "Поставщики" через таблицу "Цена" установлена.

13. Это наглядно представлено в окне *Схема данных*.



Созданная реляционная база данных "Компьютеры" состоит из трех связанных таблиц и поэтому обладает целостностью данных. Это значит, что можно создавать запросы, формы и отчеты, которые используют данные из разных таблиц.

Создадим, например, запрос, который осуществляет выбор информации, необходимой для закупки дешевого системного блока.

Создание запроса в реляционной базе данных " Компьютеры "

1. На диалоговой панели *Новый запрос* выбрать опцию *Конструктор* и щелкнуть по кнопке *ОК*.
2. В таблице "Комплекующие" для поля "Код комплекующих" ввести условие "К1", в таблице "Поставщики" для поля "Название фирмы" установить вывод на экран, в таблице "Цена" для поля "Цена" ввести условие < 9500 .

Запрос1 : запрос на выборку

```

    graph LR
      A[Комплектующие] ---|1| B[Поставщики]
      B ---|1| C[Цена]
      style A fill:#fff,stroke:#333,stroke-width:1px
      style B fill:#fff,stroke:#333,stroke-width:1px
      style C fill:#fff,stroke:#333,stroke-width:1px
  
```

The diagram shows three tables:

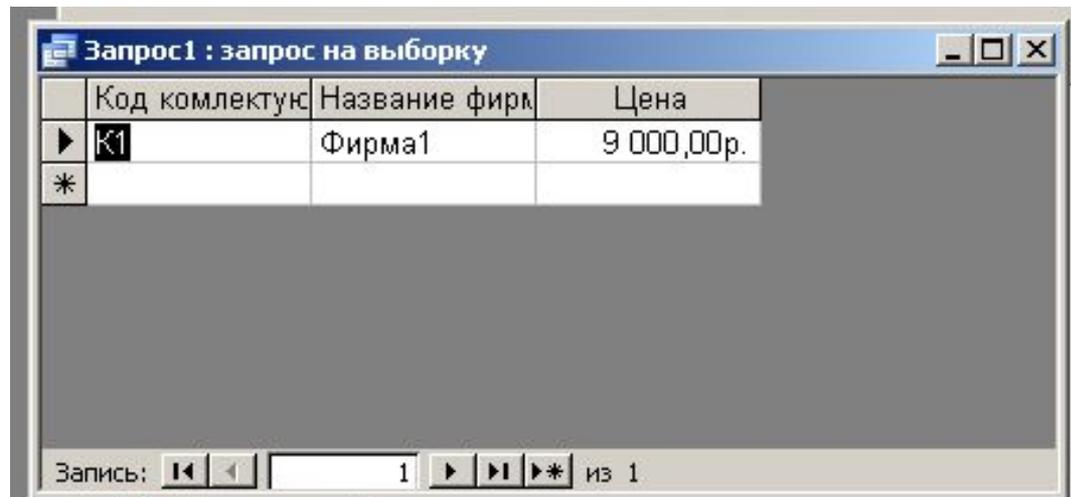
- Комплектующие**: * Код комплектующей, Наименование, Описание
- Поставщики**: * Код поставщика, Название фирмы, Адрес
- Цена**: * Счетчик, Код комплектующей, Код поставщика, Цена

Relationships:

- 1 to * between **Комплектующие** and **Поставщики** (on **Код поставщика**)
- 1 to * between **Поставщики** and **Цена** (on **Код поставщика**)
- * to * between **Цена** and **Комплектующие** (on **Код комплектующей**)

Поле:	Код комплектующей	Название фирмы	Цена	
Имя таблицы:	Комплектующие	Поставщики	Цена	
Сортировка:				
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Условие отбора:	"K1"		<9500	
или:				

3. На вкладке *Запросы* щелкнуть по кнопке *Открыть*. Появится результат выполнения запроса.



	Код комплектус	Название фирм	Цена
▶	К1	Фирма1	9 000,00р.
*			

Запись: 1 из 1