

РАЗДЕЛ IV

БАЗЫ ДАННЫХ. РАБОТА С СУБД MICROSOFT ACCESS

ГЛАВА 8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИИ ОДНОГО ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ ИСТОЧНИКОВ

В данном разделе мы не касаемся теории баз данных, а рассматриваем их проектирование только в прикладном аспекте, однако напомним некоторые теоретические положения, которые необходимы для правильного построения базы данных на занятиях и коллоквиуме II ¹.

Как известно, проектирование базы данных делится на два этапа: построение *инфологической* (информационно-логической, или семантической) модели и *даталогической* модели.

Инфологическое проектирование основано на анализе *предметной области* и возможных информационных запросов к будущей базе данных, которая должна представлять собой информационную модель этой предметной области. На этом этапе проектирования необходимо выявить основные информационные объекты с их свойствами, а также связями между ними, т. е. инфологическое проектирование связано с определенным структурированием информации. Инфологическое проектирование позволяет задать структуру будущей базы данных на бумаге, еще до работы с компьютером.

8.1. ПОСТРОЕНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

В исторических исследованиях базы данных создаются на основе информации исторических источников (архивных или опубликованных). Инфологическое моделирование начинается с общего анализа информации, предназначенной для включения в базу данных. Эта информация может содержаться в одном или нескольких источниках разного вида и структуры, отражающих те или иные объекты предметной области с их свойствами и связями между ними. В результате анализа необходимо выявить основные информационные объекты, или *сущности*, информация о которых имеется

¹ Образец задания для коллоквиума II приводится в Приложении IV.

в источниках. У информационных объектов есть определенные свойства – **атрибуты**. Кроме того, сущности существуют не изолированно друг от друга – между ними имеются те или иные зависимости, или **связи**. Сущность – это тип, или класс, объектов; конкретные объекты каждого класса называются **экземплярами**. Аналогично, понятия типа и экземпляра можно применять для атрибутов и связей.

Поскольку все экземпляры должны различаться, один из атрибутов обычно играет роль идентификатора, который должен однозначно идентифицировать каждый экземпляр, т. е. его значения не должны повторяться. Такой атрибут называется **ключевым**².

Конкретизируем приведенные понятия на примере. В качестве примера рассмотрим такой источник, как справочник "Акционерно-паевые предприятия России" (М., 1913). В данном источнике по каждому предприятию дается информация о его полном названии, местонахождении правления и его персональном составе, основном капитале, дате начала деятельности, количестве и стоимости акций и др. (фрагмент источника приведен на рис. 4.1).

На первый взгляд может показаться, что этот источник описывает один информационный объект (одну сущность): "акционерное предприятие". Конкретные предприятия представляют из себя экземпляры этой сущности. Атрибутами "акционерного предприятия" являются "название", "дата начала деятельности", "основной капитал", "адрес правления" и др. Экземплярами (конкретными значениями) этих атрибутов являются, например, "Нобель Людвиг" (экземпляр названия), "Санкт-Петербург, Выборгская сторона,..." (экземпляр адреса) и т. д. Если пронумеровать предприятия, то порядковый номер удобно использовать в качестве ключевого атрибута.

В данном источнике структурной единицей информации является предприятие, поэтому кажется естественным считать, что и "состав правления" тоже является атрибутом предприятия. Однако, если это один атрибут, то список членов правления, состоящий, как правило, из нескольких фамилий, должен представлять собой "атомарный" элемент данных, такой же, как название предприятия и т. п. Однако это неудобно для задач поиска, если предположить, что потенциальные запросы к базе данных могут включать запросы по конкретным персоналиям – членам правлений.

Можно включить в описание предприятия несколько атрибутов (по числу членов правления), в каждом из которых будет записываться информация только об одном человеке. В принципе, так можно сделать, но это

² Иногда идентификатор может быть и составным (включать несколько атрибутов), хотя по возможности этого следует избегать.

Раздел IV

решение нерационально, поскольку состав правления может сильно различаться по числу членов, и для многих предприятий большинство таких атрибутов будут "пустыми". Более того, в правлении есть разные должности (директор, председатель и др.), а это значит, что информация о каждом члене правления снова является составной, т. е. опять потребуются дополнительные атрибуты и т. д.

Экспорт через черноморские порты за границу:

	1910 г.	1911 г.	1912 г.
Безына	0,3 м. п.	—	0,3 м. п.
Перосина	9,8 " "	9,2 " "	6,2 " "
Мазута см.	1,3 " "	1,6 " "	1,5 " "
Солар. жаса.	0,9 " "	1,7 " "	0,9 " "
Смол. "	2,1 " "	2,9 " "	3,2 " "
Всех нефт. прод.	14,4 м. п.	14,4 м. п.	12,1 м. п.

„Нобель Людвиг“ акционерное общество машиностроительного завода, действ. откр. в 1913 г.

Правление в С.-Петербурге, Выборг. сторона, Самсоновская наб., № 15.
Состав правления: пред. Эммануил Людвигович Нобель, члены: Л. Л. Нобель и Е. Г. Князь; канд. П. А. Бартер и А. Р. Карасунд.
Основной капитал: 4.000.000 р.
Акции: 8.000 акций по 500 р.
Дивиденд } отчет еще не опубликован
Баланс } вань.
Состав предприятия: машиностроительный завод в С.-Петербурге, Самсоновская наб., 15; отделение в г. Баку.
Производство: отливки из чугуна, стали и железа.

„Новая Бавария“ С.-Петербургское акционерное общество пивоваренного завода, действ. откр. в 1885 г.

Правление в С.-Петербурге, Полюстровская наб., 7.
Состав правления: предс. Г. Г. Елисейев, дир. Д. Н. Зотов; дирек.-расп. А. О. Эйзенберг.
Основной капитал: 600.000 р.
Запасный » 18.240 р.
Погашен. » 41.229 р.
Акции: 6.000 акций по 100 р.
Дивиденд за 1910—11 г. н. б., приб. 41.229 р.
Баланс на 1 окт. 1911 г. 2.160.943 р.
Стоимость имущества: 1.291.535 р.
Состав предприятия: пивоваренный

завод в С.-Петербурге, раб. 300 чел., 20 пивных заводов в С.-Петербурге.

„Новая Бавария“ харьковское акционерное общество, действ. откр. в 1872 г.

Правление при заводе.
Состав правления: Д. А. Рубинштейн, С. А. Дзюба и Ф. К. Герштеймер.
Основной капитал: 500.000 р.
Запасный » 116.622 »
Погашен. » 592.897 »
Акции: 5.000 акций по 100 р.
Дивиденд за 1911 г. 18% за 1912 г. 13% приб. 68.602 р.
Баланс на 1 янв. 1913 г. 1.636.446 р.
Стоимость имущества: 972.233 р.
Состав предприятия: пивоваренный завод при ст. Новая Бавария, Южных ж. д., раб. 100 чел. Склад в Харькове и в городах Южной России.

„Новая компания изумрудовъ съ огранич. отвѣств.“, Ангайск. Акц. Общ., действ. откр. в 1900 г.

Правление в Лондонѣ, отв. агентство — ст. Баженово, Перм.-Тюм. ж. д.
Отвѣств. агентъ: Ю. Л. Жоли.
Основной капитал: 50.789 ф. ст.
Акции: 135.250 об. акций по 5 шилл. и 16.842 прив. акций по 1 ф. ст.
Дивиденд за 1910 годъ н. б., убытокъ 1.888 ф. ст.; за 1911 г. н. б., убытокъ 242 ф. ст.
Баланс на 13 янв. 1912 г. 61.217 ф. ст.
Стоимость имущества: 40.000 ф. ст.
Состав предприятия: изумрудная копа въ Монетной дачѣ, Екатер. у., Пермской г.
Торговля изумрудами въ Парижѣ.

Новинской мануфактуры товарищество, действ. откр. в 1911 г.

Правление в Москвѣ, Ильинка, Ср. Торговые Ряды, №№ 53 и 54.

Рис. 4.1. Фрагмент источника

Существует иной способ решения проблемы: надо создать второй информационный объект (сущность) — "член правления". Экземплярами этой

сущности будут те люди, которые входили в состав правлений различных предприятий. Атрибутами для сущности "член правления" будут "имя" (фамилия и инициалы), "должность" и "возраст". Ключевым атрибутом может, как и в случае предприятий, служить порядковый номер, который будет присвоен каждому человеку. Заметим, что при таком подходе атрибут "состав правления" можно исключить из описания акционерного предприятия.

Однако, чтобы не потерять информацию, для каждого из членов правлений надо будет указать соответствующее предприятие, т. е. определить связь между предприятиями и членами их правлений.

Существуют несколько типов связей. Если каждому экземпляру первой сущности соответствует один и только один экземпляр второй сущности, то это связь типа *"один-к-одному"* (например, у каждого предприятия – один и только один директор). Если каждому экземпляру первой сущности могут соответствовать несколько экземпляров второй сущности, но каждому экземпляру второй – только один экземпляр первой, то это связь типа *"один-ко-многим"* (для нашего примера это означает, что у одного предприятия может быть много членов правления, но один человек не может являться членом правления многих предприятий). Наконец, каждому экземпляру первой сущности могут соответствовать несколько экземпляров второй сущности и наоборот – тогда мы имеем дело со связью *"многие-ко-многим"*. В нашем случае это значит, что не только каждое предприятие может иметь несколько членов правления, но и каждый человек может входить в состав правления нескольких предприятий, и в данном источнике есть такие примеры.

Связи *"многие-ко-многим"* являются довольно сложными, и на практике при проектировании базы данных такие связи обычно заменяют несколькими связями *"один-ко-многим"*. Для того, чтобы избежать подобных сложностей, допустим, что каждый человек может входить в состав правления только одного предприятия.

Таким образом, получается модель, схематически представленная на рис. 4.2.

Между двумя информационными объектами (изображенными на схеме в виде прямоугольников) показана связь – линия, соединяющая эти прямоугольники. Символы "1" и "N" над этой линией показывают выбранный в данном случае тип связи – *"один-ко-многим"* (обозначается "1:N"). Атрибуты информационных объектов представлены на схеме эллипсами; название ключевого атрибута выделено полужирным шрифтом.

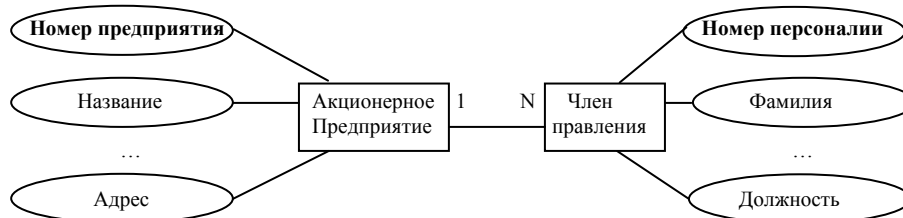


Рис. 4.2. Инфологическая модель

Заключение

На этапе инфологического проектирования мы определили:

- информационные объекты, или сущности (в данном случае – две сущности);
- их атрибуты (в том числе ключевые);
- связи между сущностями (в данном случае – связь типа "1:N").

8.2. ПОСТРОЕНИЕ ДАТАЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Даталогическое проектирование сводится к представлению инфологической модели в терминах выбранной *системы управления базами данных (СУБД)*, т. е. даталогическая модель описывает собственно **данные** (информацию, которая будет записана в памяти компьютера) и связи между данными. Каждая СУБД опирается на определенную *модель данных*. Наиболее популярной в настоящее время является **реляционная модель данных**.

Таблицы. Известно, что все данные в реляционной модели представляются в виде таблиц. Каждая сущность может быть представлена отдельной таблицей, строки которой (*записи*) соответствуют экземплярам сущности, а столбцы (*поля*) – атрибутам.

Связи. Связи между сущностями в реляционной модели задаются через **ключевые поля**. Так, связь "*один-к-одному*" означает совпадение ключевых полей обеих связываемых таблиц, которые являются равноправными. Связь "*один-ко-многим*" подразумевает, что одна таблица является главной, а вторая – подчиненной, и каждой записи главной таблицы могут соответствовать много записей в подчиненной.

В нашем примере главной таблицей будет таблица "Предприятия", а подчиненной – таблица "Члены правлений". Для того, чтобы обеспечить связь "*один-ко-многим*" (или "*1:N*"), достаточно, чтобы ключевое поле (первичный ключ) главной таблицы ("Номер предприятия") было включено

в подчиненную, т. е. чтобы для каждого члена правления был явно указан номер соответствующего предприятия.

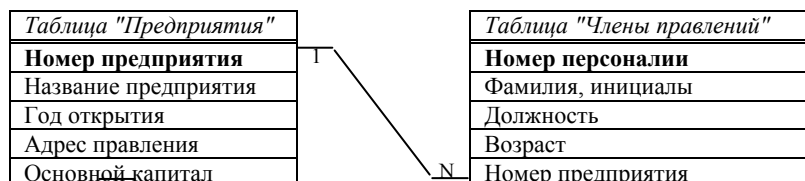


Рис. 4.3. Даталогическая реляционная модель

На рис. 4.3 показано, что поле "Номер предприятия" входит как ключевое поле в первую таблицу и как неключевое – во вторую таблицу (именно это поле обеспечивает связь, и в подчиненной таблице оно называется **вторичным**, или **внешним ключом**).

Целостность. В процессе проектирования базы данных часто приходится пересматривать и модифицировать ее структуру, чтобы наилучшим образом отразить предметную область. Способность базы данных отражать информацию предметной области адекватно, т. е. полно и непротиворечиво, называется **целостностью**. Для обеспечения целостности следует избегать **избыточности** данных и соблюдать т. н. **ограничения целостности**.

Под избыточностью понимается дублирование данных. Так, если в нашем примере в таблицу "Члены правлений" будет включено не только поле "Номер предприятия" (необходимое для связывания таблиц), но и поле "Название предприятия", это приведет к **избыточности**, поскольку название каждого предприятия уже имеется в главной таблице. Дублирование нежелательно не потому (точнее, не столько потому), что повторяющиеся данные увеличивают объем базы (современные пользователи, как правило, уже не сталкиваются с проблемой экономии дискового пространства). Дело в том, что если данные повторяются, то любые исправления придется повторять столько раз, сколько таких повторов встречается в базе данных.

Ограничения целостности означают, во-первых, что должны выполняться простейшие условия для данных (например, в числовое поле нельзя вводить текст или длина текстового поля не может превышать определенного значения). Во-вторых, ограничения целостности обеспечивают **непротиворечивость** данных, например, запрещают повторы значений в ключевом поле (так как ключевое поле служит идентификатором записей). Возможны и более сложные ограничения: например, если при связывании таблиц потребовать обеспечения целостности данных, то значение вторичного ключа в подчиненной таблице не сможет принимать значения, которых нет в главной таблице. Для нашего примера это значит, что в таблице

"Члены правлений" поле "Номер предприятия" не может содержать значений, которые не соответствуют номеру какого-либо предприятия в главной таблице, т. е. нельзя описывать членов правлений несуществующих предприятий. Наконец, кроме перечисленных ограничений структурного характера, можно задавать и ограничения семантического характера: например, значения возраста не могут быть отрицательными или превышать некое максимальное значение. Таким образом, ограничения целостности позволяют избежать ошибок при вводе данных и при связывании таблиц.

 **Заключение**

На этапе даталогического проектирования реляционной базы данных мы выполнили следующие действия:

- определили количество таблиц и структуру каждой таблицы (набор полей);
- задали ключевые поля в таблицах;
- выбрали главную и подчиненную таблицы;
- ввели ключевое поле главной таблицы в подчиненную таблицу, обеспечив тем самым связь "один-ко-многим".

Завершив создание даталогической модели, можно приступать к конструированию таблиц и вводу данных. Однако не следует думать, что построенную модель уже нельзя изменить. Изменения возможны и на этапе ввода данных, и при работе с готовой базой. В любом случае полезно сначала ввести небольшое количество строк в каждую таблицу и проверить на нескольких запросах, правильно ли построена база данных.

Для этой работы требуется компьютер и конкретная СУБД. Далее речь пойдет об одной из наиболее распространенных реляционных СУБД – Microsoft Access.

ГЛАВА 9. СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ В СУБД MS ACCESS

Одна из особенностей Access, в отличие от Word или Excel, также входящих в состав пакета Microsoft Office, состоит в том, что в этой программе нельзя сразу начать с ввода данных в новую базу. Сначала требуется “сконструировать” хотя бы одну таблицу этой базы.

СУБД Access предлагает стандартные варианты (шаблоны) баз данных (например, задачи, учащиеся, факультет и т. п.). Для освоения СУБД Access можно познакомиться с этими шаблонами, но пока выберем стандартный вариант, без шаблонов – *Новая база данных*.

9.1. СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ТАБЛИЦ БАЗЫ ДАННЫХ

При открытии готовой базы данных или при создании новой на панели навигации (на экране слева) появляется вкладка «Таблицы». Таблицы – это основной тип объектов базы данных (рис. 4.5). Все объекты, кроме таблиц, могут отсутствовать, а таблицы (точнее, хотя бы одна таблица) обязаны присутствовать в любой базе данных. На рис. 4.5 видно, что пока в базе нет ни одной таблицы, программа предлагает приступить к созданию первой таблицы (пока под “рабочим” именем "Таблица1"). Создавать эту таблицу предлагается в режиме *Таблица*, то есть путем создания полей и записей непосредственно в процессе ввода информации. На рис. 4.5 в таблице пока предусмотрено только одно поле – «Код». Это поле автоматического счетчика записей, которому по умолчанию отводится роль ключевого поля.

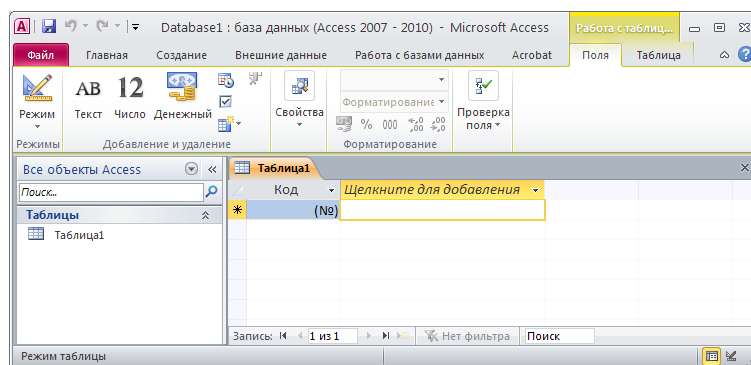



Рис. 4.5. Основное окно (новая база данных)

Существуют два основных способа создания таблиц: режим *Конструктора* и режим *Таблицы*. На вкладке «Главная» самая левая графическая кнопка позволяет переключаться между этими режимами (переключаться можно и с помощью контекстного меню). В режиме *Конструктора таблиц* наиболее целесообразно разрабатывать и изменять структуру таблицы, а в режиме *Таблицы* удобнее работать с готовой таблицей (вводить и редактировать данные).

Прежде чем начать создание таблицы, определим, какой тип данных должны содержать поля таблицы "Предприятия". Программа Access позволяет работать с текстовой, числовой, логической, графической информацией, информацией в денежных форматах, форматах даты/времени, гиперссылками и др. Наиболее часто используются текстовые (этот тип данных всегда предлагается по умолчанию) и числовые данные. Поля "Название предприятия" и "Местоположение правления", очевидно, являются текстовыми; поля "Номер предприятия", "Год открытия действия" и "Основной капитал" определим как числовые.

9.1.1. Таблица в режиме конструктора

Обратимся к конструктору, щелкнув правой клавишей мыши на названии таблицы. При переходе в режим конструктора можно переименовать таблицу, заменив «рабочее» имя "Таблица1" на имя "Предприятия". Зададим структуру таблицы "Предприятия". В верхней части окна конструктора таблиц (см. рис. 4.6) расположены три колонки, задающие свойства полей (столбцов) таблицы. Каждая строка описывает очередной столбец будущей таблицы: его имя, тип данных, которые будет содержать этот столбец, и описание (комментарий, который, впрочем, может отсутствовать).

В начале работы, как уже было сказано, таблица уже содержит ключевое поле «Код». Однако это поле нам не нужно, поскольку в качестве ключевого было предусмотрено поле "Номер предприятия". Удалим поле «Код» и введем названия и свойства полей таблицы "Предприятия". Обозначим поле "Номер предприятия" как ключевое. Для этого надо установить курсор в соответствующую этому полю строку и щелкнуть по графической кнопке с изображением ключа:  ³.

³ Если в таблице требуется ключевое поле, не всегда лучшим решением является использование поля "Код" (автоматический счетчик – значения в таком поле содержатся автоматически определяемые номера записей), которое может не соответствовать запланированной структуре таблицы, т. е. процесс создания ключевого поля лучше «держать под контролем». На рис. 4.6 видно, что в качестве ключевого выбрано поле "Номер предприятия".

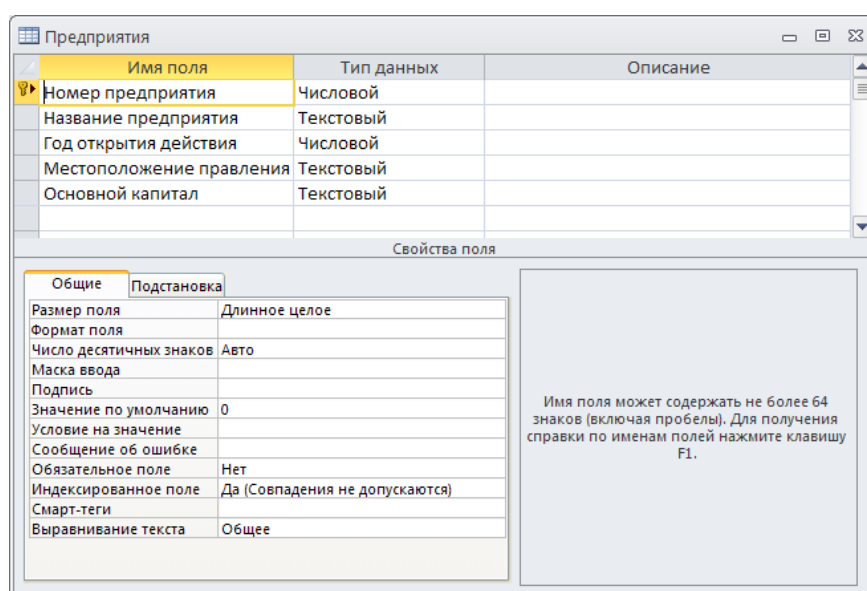


Рис. 4.6. Окно конструктора таблиц

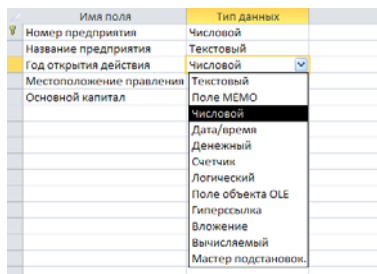


Рис. 4.7. Выбор типа данных в конструкторе таблиц

Вводя информацию о каждом поле, важно не забывать, что в качестве типа данных по умолчанию предлагается *текстовый*. Для того, чтобы выбрать другой тип, надо щелкнуть на кнопке со стрелкой в правой части ячейки "Тип данных". Этот щелчок выводит на экран полный список типов данных, с которыми работает программа Access (см. рис. 4.7).

В нижней части окна конструктора представлена дополнительная информация о каждом поле. Так, на рис. 4.6 для поля "Номер предприятия", содержащего числовые данные, указывается размер этого поля (по умолчанию – длинное целое), значение при вводе (по умолчанию – 0) и некоторые другие параметры: является ли это поле обязательным для заполнения, допускаются ли совпадения значений этого поля в разных строках таблицы, существуют ли ограничения на значения в

этом поле (например, значения поля "Основной капитал" не могут быть отрицательными) и др.

9.1.2. Таблица в режиме таблицы

Определив в режиме *Конструктора* структуру таблицы, можно начать ее заполнение. Для этого надо перейти в режим *таблицы* с помощью графической кнопки «Режимы», расположенной слева на вкладке «Главная» (тот же эффект достигается при использовании команды «Режим таблицы» контекстного меню).

В таблице "Предприятия" пока нет ни одной записи, поэтому открывается окно таблицы с одной пустой строкой, куда можно начать вводить данные. При вводе каждой очередной записи под ней сразу появляется новая пустая строка, которая показывает возможность ввода следующей записи и т. д. Таким образом, в таблице всегда присутствует пустая строка, удалить которую невозможно (да и не нужно).

Введем несколько записей об акционерных предприятиях, нумеруя их в процессе ввода (рис. 4.10). Обратите внимание, что в нижней части окна каждой таблицы, открытой для просмотра, можно видеть счетчик записей и кнопки перехода к предыдущей ◀, следующей ▶, первой ◀◀ и последней ▶▶ записям таблицы.

Номер пред.	Название предприятия	Год открытия	Местоположение правления	Основной капитал	Щелкните для доп.
1	"Медя" акционерное общество	1908	С.-Петербург, Крюков кан., 14	150000 руб.	
2	"Мюнхен" акционерное общество пивомедоваренных заводов и мукомольной	1909	Павлоград, Екатеринославская губ.	225000 руб.	
3	"Мюр и Мерилиз" торгово-промышленное товарищество	1907	Москва, Петровка, 2	3000000 руб.	
4	"Наленков" общество лечебного заведения	1901	Варшава, Вспульная, 26	200000 руб.	
5	Нарвской льнопрядильной мануфактуры товарищество, бывшей льнопрядильной фабрики	1881	Нарва, С.-Петербургская губ.	2700000 руб.	
6	"Нобель Людвиг" акционерное общество машиностроительного завода	1913	С.-Петербург, Выборг. сторона, Сампсониевская наб., №15	4000000 руб.	
7	"Новая Бавария" С.-Петербургское акционерное общество пивомедоваренного завода	1885	С.-Петербург, Полустровская наб., 7	600000 руб.	
8	"Новая Бавария" Харьковское акционерное общество	1872	При заводе	500000 руб.	
9	"Новая компания изумрудов с огранич. ответств.", Английск. Акц., Общ.	1900	Лондон, отв. агентство - ст. Баженено, Перм.-Тюм. ж.д.	50789 ф.ст.	

Рис. 4.10. Таблица "Предприятия"

Напомним, что поле "Основной капитал" первоначально было обозначено как числовое, но при заполнении таблицы довольно скоро выясняется, что основной капитал может быть задан в разных денежных единицах – не только в рублях, но и, например, в фунтах стерлингов. Чтобы не терять ин-

формацию, надо вводить не только числовое значение, но и единицу измерения (рубли, фунты, марки и т. п.), а это значит, что поле превращается в текстовое (см. запись 9 на рис. 4.10). Чтобы изменить тип поля, надо вернуться в *Конструктор* и выбрать тип данных в этом поле как "текстовый", а не "числовой".

Обратите внимание, что при заполнении таблицы легко отличить поля с текстовой информацией от полей с числовой информацией – как обычно, значение текстового поля выравнивается по левому краю ячеек, а значение числового – по правому краю.

Очень важно помнить, что при изменении типа информации можно потерять уже введенные данные. Опасно, например, превращать текстовое поле в числовое, поскольку такая замена приведет к потере букв и многих других символов, так как числовое поле допускает только десятичные цифры, запятую и знаки "плюс" и "минус". Не следует думать, что обратное преобразование безопасно, поскольку цифры могут появляться в текстовом поле – ведь над числами, объявленными как текст, уже нельзя будет выполнять арифметические операции (как в нашем случае с полем "Основной капитал").

При вводе и редактировании данных в СУБД MS Access может быть полезной следующая информация:

- Обычно (по умолчанию) при переходе от одного поля к другому (с помощью клавиш управления курсором или клавиши **[Tab]**) содержимое активизированного поля выделяется целиком. Это удобно, если при редактировании надо ввести новое значение, поскольку в таком режиме старое содержимое полностью заменяется на новое. Однако это неудобно, если требуется заменить только часть содержимого поля. В таком случае, чтобы снять выделение всего поля, нужно либо щелкнуть левой клавишей мыши в нужном месте редактируемого поля, либо нажать клавишу **[F2]** (и курсор мыши автоматически окажется справа от последнего символа поля). Кроме того, если текст в редактируемом поле слишком длинен, для его редактирования удобно использовать расширенное окно ввода, которое вызывается комбинацией клавиш **[Shift] + [F2]**. В нашем примере этой возможностью удобно пользоваться при вводе длинных названий предприятий.
- Если в источнике отсутствуют данные у некоторых объектов по тем или иным признакам, то соответствующие ячейки в таблице базы данных следует оставлять незаполненными (обратите внимание, что ввод в ячейку любого символа, даже нуля или пробела, уже означает, что эта ячейка не пуста). Незаполненные ячейки таблицы трактуются програм-

мой Access как ячейки, в которых стоит значение "Null" (пусто), значения "Null" исключаются при выполнении расчетов и построении выборок. В случае текстовых полей иногда удобно использовать для таких ячеек обозначение "н/с" (нет сведений). Подстановка в пустые ячейки нулевого значения крайне нежелательна, особенно для числовых полей, где нулевое значение – такое же “полноправное” значение, как и любое другое.

- Подчеркнем, что Access является более “жесткой” программой, чем Word или Excel, по отношению к ошибкам пользователя. Все изменения, которые вносятся в любую запись, автоматически сохраняются, как только происходит переход к другой записи. Если были сделаны ошибки при работе с несколькими записями, отмена возможна только для самой последней из них. Невозможна отмена удаления записей и многие другие операции, о чем программа предупреждает в процессе выполнения этих операций.
- Когда таблица готова, ее приходится неоднократно просматривать на экране. При этом длинные поля (а также и большое количество полей) в таблице часто не дают возможности увидеть на экране монитора все столбцы сразу. В этом случае можно либо скрыть некоторые столбцы (т. е. не выводить их на экран), либо “закрепить” столбец или столбцы, в которых находится информация, идентифицирующая записи (например, номер, имя или название объекта), чтобы, перемещаясь по таблице, пользователь всегда видел эту информацию на экране. Эти возможности доступны в разделе «Дополнительно» на вкладке «Записи» главного меню – команда «Закрепить поля». Есть еще один способ размещения информации на экране так, чтобы не пользоваться горизонтальной прокруткой: надо увеличить высоту строк таблицы и за счет этого уменьшить ширину столбцов. В нашем примере мы воспользовались именно таким способом (см. рис. 4.10).

Итак, заполняя таблицу, можно в любой момент перейти в *Конструктор*, чтобы добавить или удалить поля, изменить размер любого поля (безопаснее – в сторону увеличения) и тип данных (принимая во внимание возможность потери информации при таком преобразовании) и т. п. Для перехода из режима *Таблицы* в режим *Конструктора* и обратно служит левая кнопка на вкладке «Главная».

Закончив создание таблицы "Предприятия", создадим вторую таблицу, "Члены правлений". Для этого сначала определим ее структуру в режиме *Конструктора*. Полями этой таблицы будут "Номер" (порядковый номер,

который будет назначаться каждому члену правления при вводе данных о нем), "Имя" (фамилия и инициалы), "Должность" (в правлении предприятия) и "Возраст". Очевидно, "Номер" и "Возраст" – числовые поля, "Имя" и "Должность" – текстовые.

Номер	Имя	Должность	Возраст	Номер пред
1	Ратьков-Рожнов А.Н.	член правления	38	2
2	Липин В.Н.	член правления	46	2
3	Кавос Е.Ц.	член правления	47	2
4	Филипп В.Н.	член правления	50	3
5	Мерилиз А.А.	член правления	53	3
6	Казалет В.Л.	член правления	34	3
7	Дерингер Р.Р.	член правления	40	3
8	Курциум Л.	член правления	50	4
9	Яковский М.	член правления	42	4
10	Хелховский К.	член правления	44	4
11	Гротен К.А.	председатель	60	5
12	Герберц Б.Б.	вице-председатель	49	5
13	Пельцер П.Р.	директор-распорядитель	35	5
14	Шварц А.А.	член правления	51	5
15	Коульсон Ф.И.	член правления	47	5
16	Пельцер Р.Н.	член правления	29	5
17	Нобель Э. Л.	председатель	61	6
18	Нобель Л.Л.	член правления	56	6
19	Кнатц Е.Г.	член правления	33	6
20	Бартмер П.А.	кандидат	47	6
21	Карлсунд А.Р.	кандидат	43	6
22	Елисеев Г.Г.	председатель	36	7
23	Зотов Д.Н.	директор	41	7
24	Эйзенберг А.О.	директор-распорядитель	32	7
25	Рубинштейн Д.А.	член правления		8
26	Дзюба С.А.	член правления		8
27	Гершгеймер Ф.К.	член правления		8
28	Жоли Ю.Л.	ответств. Агент		9

Рис. 4.12. Таблица "Члены правлений"

Последним полем является поле "Номер предприятия", ключевое поле первой таблицы. Именно это поле позволит нам указать для каждого человека то предприятие, членом правления которого он является. Поля "Номер предприятия" в таблицах "Члены правлений" и "Предприятия" должны содержать данные одного и того же типа. Поскольку в таблице "Предприятия" это поле числовое, то во второй таблице оно также должно быть числовым. Однако в таблице "Члены правлений" поле "Номер предприятия" не является ключевым; это т.н. *вторичный ключ*, ключевым же в таблице "Члены правлений" является поле "Номер".

Переходя в режим *таблицы*, сохраним созданную структуру и дадим новой таблице имя "Члены правлений". Введем данные о членах правлений тех предприятий, которые присутствуют в таблице "Предприятия". После

завершения ввода таблица имеет вид, представленный на рис. 4.12. Обратите внимание на то, что значения поля "Возраст" заданы не для всех членов правлений (нет сведений о возрасте для членов правлений предприятий с номерами 8 и 9). Соответствующие ячейки оставлены незаполненными, точнее, в каждой из них стоит значение "Null" (подробнее о значении "Null" см. на с. 115-116).

9.2. СВЯЗЫВАНИЕ ТАБЛИЦ БАЗЫ ДАННЫХ

После создания обеих таблиц необходимо связать их друг с другом, отражая связь между предприятиями и членами их правлений. Основой для такой связи является, как известно, включение поля "Номер предприятия" (первичного ключа главной таблицы "Предприятия") в подчиненную таблицу "Члены правлений" (см. рис. 4.3). Напомним, что поле "Номер предприятия" в таблице "Члены правлений" называется вторичным или внешним ключом.

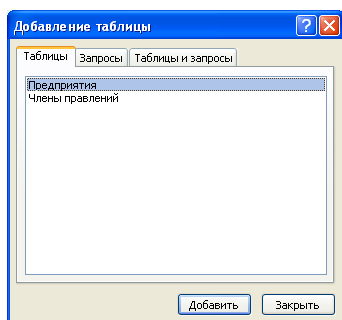



Рис. 4.13. Добавление таблиц в окно Схемы данных

Итак, свяжем две таблицы по полю "Номер предприятия". Для этого надо сначала закрыть обе таблицы, перейти на вкладку «Работа с базами данных» и в группе «Отношения» нажать кнопку . Откроется окно *Схема данных*, в котором пока пусто, и окно *Добавление таблиц* со списком таблиц (см. рис. 4.13). Указывая курсором мыши на каждую из двух таблиц и нажимая кнопку *Добавить*, загрузим обе таблицы в окно *Схема данных* и закроем список таблиц кнопкой «Закреть».

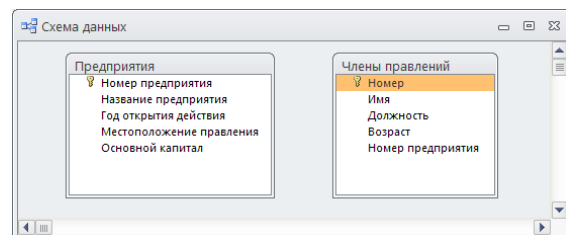


Рис. 4.14. Окно схемы данных

Затем в окне *Схема данных* с помощью курсора мыши выделим поле "Номер предприятия" в таблице "Предприятия" (см. рис. 4.14). Это главная

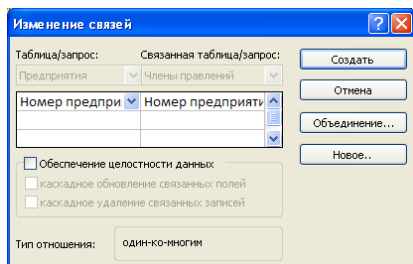


Рис. 4.15. Окно связи

таблица, так как поле "Номер предприятия" является здесь ключевым, т. е. его значения не повторяются. Держа нажатой левую клавишу мыши, протянем линию от выделенного поля главной таблицы к одноименному полю подчиненной таблицы "Члены правлений" (где значения этого поля могут многократно повторяться) и отпустим удерживаемую клавишу (это действие называется буксировкой).

Появится диалоговое окно, представленное на рис. 4.15. В этом окне показаны обе таблицы, поля, по которым происходит их связывание, и информация о типе отношения (связи) между таблицами (в нижней части диалогового окна видно, что связь определена как "один-ко-многим").

Каким образом программа определяет тип связи? Оказывается, если связывающее поле в обеих таблицах является первичным ключом, фиксируется связь "один-к-одному", если же связывающее поле в главной таблице является первичным, а в подчиненной таблице – вторичным ключом, фиксируется связь "один-ко-многим" (см. рис. 4.15).

Особенно важно при установлении связи обратить внимание на элемент управления "флажок" с названием *Обеспечение целостности данных*. Включение этого флажка обеспечивает проверку целостности базы данных, т. е. позволяет избегать ошибок, ведущих к противоречивости данных. Например, целостность не позволяет ввести в подчиненную таблицу данные о человеке, который является членом правления несуществующего (в базе данных) предприятия, т. е. предприятия, номер которого отсутствует в главной таблице (о целостности см. п. 8.2 главы 8).

После завершения процедуры создания связи с обеспечением целостности данных в окне *Схемы данных* можно увидеть связь, о типе которой ("один-ко-многим") говорят символы "1" и "∞" ("один"

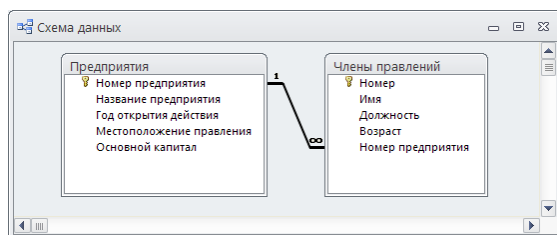


Рис. 4.16. Связь "один-ко-многим" с обеспечением целостности данных

один" "один-ко-многим") говорят символы "1" и "∞" ("один"

Раздел IV

и "много") со стороны главной и подчиненной таблиц, соответственно (см. рис. 4.16).

После создания связи между таблицами программа позволяет просматривать связанные записи: при открытии главной таблицы "Предприятия" слева от первого столбца появляется дополнительный столбец со знаками "+", который показывает, что данная таблица связана с другой таблицей ("Члены правлений") связью "один-ко-многим". Нажатие на знак "+" в строке, соответствующей какому-либо предприятию, раскрывает список членов правления этого предприятия (см. рис. 4.17); при этом знак "плюс" превращается в "минус". Нажатие на знак "минус" превращает его снова в знак "плюс" и закрывает список членов правления.

Имя	Должность	Возраст	Щелкните
4 Филипп В.Н.	член правления	50	
5 Мерилиз А.А.	член правления	53	
6 Казалет В.Л.	член правления	34	
7 Дерингер Р.Р.	член правления	40	
* 0		0	

Рис. 4.17. Просмотр данных из двух связанных таблиц

Заключение

При создании базы данных в СУБД Access мы выполнили следующие действия:

- на вкладке *Таблицы* в режиме *Конструктора* определили структуру каждой таблицы (имена полей, типы данных, ключевое поле);
- в режиме *Таблицы* ввели данные в каждую таблицу;
- в окне *Схема данных* задали связь между таблицами по одноименному числовому полю, являющемуся первичным ключом главной таблицы и вторичным ключом подчиненной таблицы;



- при создании связи обеспечили целостность данных.

9.3. ПРОСТЕЙШИЕ СРЕДСТВА РАБОТЫ С ТАБЛИЦАМИ: СОРТИРОВКА, КОНТЕКСТНЫЙ ПОИСК И ЗАМЕНА, ФИЛЬТРЫ

При работе с большими таблицами удобно использовать простые средства упорядочения информации, ее поиска и отбора.

9.3.1. Сортировка записей


При просмотре таблицы записи автоматически сортируются по значениям ключевого поля (в нашем примере – по значению номера предприятия). Это не слишком удобно, например, если нужно найти какое-либо предприятие не по номеру, а по названию. Сортировка записей таблицы по полю "Название предприятия" позволяет упорядочивать информацию таким образом, чтобы можно было легко найти нужную запись.

Для сортировки записей по некоторому полю надо щелкнуть в любом месте нужного поля, а затем на вкладке «Главная» в группе «Сортировка и фильтр» нажать графическую кнопку  («Сортировка по возрастанию») или  («Сортировка по убыванию») либо обратиться к контекстному меню, где также имеются команды сортировки.

С помощью сортировки можно, например, найти самые «старые» и самые «молодые» предприятия, для чего достаточно упорядочить записи таблицы "Предприятия" по полю "Год открытия действия". В таблице "Члены правлений" также можно отсортировать записи по фамилиям или по должностям, упорядочить записи по возрасту и т. п.

Задание 1. Отсортировать записи таблицы "Члены правлений" по полю "Должность".

9.3.2. Контекстный поиск (и замена)

Для непосредственного поиска (и редактирования) нужных записей служит команда «Найти» (и «Заменить»), аналогичная такой же команде в других программах MS Office. Вызов ее происходит при нажатии графической кнопки  («Найти») в группе «Найти» вкладки «Главная» или при выборе соответствующей команды контекстного меню. На рис. 4.18 показано диалоговое окно контекстного поиска записей (окно *Поиск и замена*). В этом окне необходимо задать шаблон поиска (в поле *Образец*) и критерий совпадения поля с шаблоном (в поле *Совпадение*), который определяет совпадение с шаблоном любой части поля, начала поля или всего поля целиком. В окне *Поиск и замена* можно задать и некоторые другие параметры поиска: например, поиск во всех полях или только в текущем поле, т. е. в поле, в котором находился курсор при обращении к функции поиска, на-
© «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ИСТОРИКОВ». Учебное пособие
кафедры исторической информатики исторического факультета МГУ. М., 2011. 121

правление просмотра, т. е. просмотр всех записей таблицы или записей, расположенных выше или ниже текущей записи.

Наиболее эффективным является поиск по совпадению *с любой частью поля*. Например, поиск по такому критерию позволяет искать людей по окончаниям фамилий или находить записи о предприятиях, основной капитал которых задан в фунтах стерлингов и т. п.

Для поиска и просмотра очередной записи, удовлетворяющей заданно-

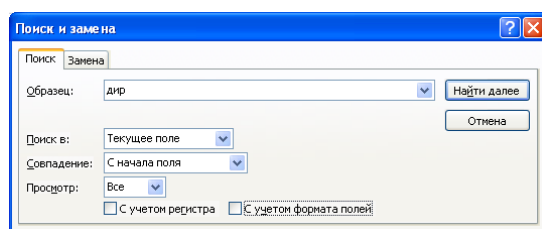


Рис. 4.18. Диалоговое окно поиска записей

му условию, используется кнопка «Найти далее» (см. рис. 4.18).


Шаблон поиска можно задать и неоднозначно, нечетко, если использовать т. н. подстановочные символы: символ "*", который заменяет произвольное количество любых символов,

символ "?", который заменяет один текстовый символ, символ "#", который заменяет любую цифру и др. Например, если мы ищем все предприятия, в названии которых упоминается пивоварение и медоварение, но мы точно не знаем, как это записано, шаблон поиска удобно записать в виде: *пиво*медо*. Легко проверить, что в результате будут найдены 2-я и 7-я записи в таблице "Предприятия". Во 2-й записи встретилось слово *пивомедоваренных*, а в 7-й – слово *пиво-медоваренного*. В первом случае звездочка соответствует отсутствию символа, а во втором случае – символу "-".

9.3.3. Фильтры

Фильтры являются удобным средством отбора записей таблицы при выводе на экран.

Пример 1. Вывести на экран данные только о тех предприятиях, управления которых находятся в Петербурге.

Выделим в поле "Местоположение правления" слово *Петербург* в любой записи, где это слово есть (см. рис. 4.19а, запись №6), затем щелкнем по графической кнопке  («Выделение») в группе «Сортировка и фильтр» на вкладке «Главная» и выберем первый из двух предложенных вариантов (Содержит "Петербург" / Не содержит "Петербург") – на экране останутся только те записи, которые содержат выделенное слово *Петербург* в любом месте поля "Местоположение правления".

В результате вместо девяти записей остались четыре, причем из четырех найденных предприятий три расположены непосредственно в Петербурге, а одно – в Петербургской губернии (см. рис. 4.19б).

Ном	Название предприятия	Год открытия	Местоположение правления	Основной капита.	Цель
1	"Медь" акционерное общество	1908	С.-Петербург, Крюков кан., 14	150000 руб.	
2	"Мюнхен" акционерное общество пивомедоваренных заводов и мукомольной	1909	Павлоград, Екатеринославская губ.	225000 руб.	
3	"Мюр и Мерилиз" торгово-промышленное товарищество	1907	Москва, Петровка, 2	3000000 руб.	
4	"Наленцов" общество лечебного заведения	1901	Варшава, Вспульная, 26	200000 руб.	
5	Нарвской льнопрядильной мануфактуры товарищество, бывшей льнопрядильной фабрики	1881	Нарва, С.-Петербургская губ.	2700000 руб.	
6	"Нобель Людвиг" акционерное общество машиностроительного завода	1913	С.-Петербург, Выборг. сторона, Сампсониевская наб., №15	4000000 руб.	
7	"Новая Бавария" С.-Петербургское акционерное общество пиво-медоваренного завода	1885	С.-Петербург, Полустровская наб., 7	600000 руб.	
8	"Новая Бавария" Харьковское акционерное общество	1872	При заводе	500000 руб.	
9	"Новая компания изумрудов с огранич. ответств.", Английск. Акц., Общ.	1900	Лондон, отв. агентство - ст. Баженово, Перм.-Тюм. ж.д.	50789 ф.ст.	
0		0			

Рис. 4.19а. Пример 1 – фрагмент поля для задания фильтра по выделенному


Ном	Название предприятия	Год открытия	Местоположение правления	Основной капита.	Цель
1	"Медь" акционерное общество	1908	С.-Петербург, Крюков кан., 14	150000 руб.	
5	Нарвской льнопрядильной мануфактуры товарищество, бывшей льнопрядильной фабрики	1881	Нарва, С.-Петербургская губ.	2700000 руб.	
6	"Нобель Людвиг" акционерное общество машиностроительного завода	1913	С.-Петербург, Выборг. сторона, Сампсониевская наб., №15	4000000 руб.	
7	"Новая Бавария" С.-Петербургское акционерное общество пиво-медоваренного завода	1885	С.-Петербург, Полустровская наб., 7	600000 руб.	
0		0			

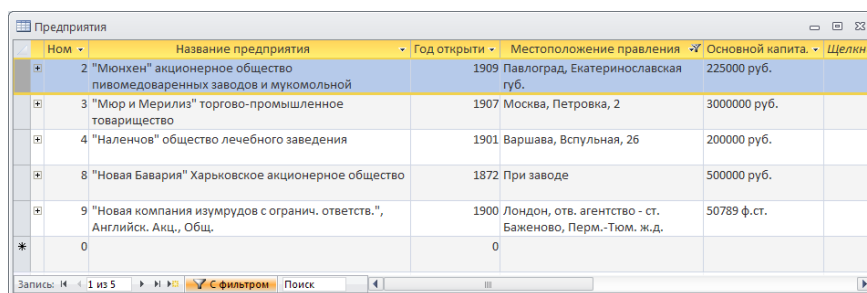
Рис. 4.19б. Пример 1 – результат применения фильтра по выделенному фрагменту

Установленный фильтр действует до тех пор, пока не будет “отжата” графическая кнопка («Фильтр»). Пока идет работа с таблицей, заданный фильтр можно неоднократно “включать” и “выключать” (с помощью той же самой кнопки

Фильтр по выделенному фрагменту можно “включать” и “выключать” также с помощью контекстного меню. Обратите внимание на дополнительную полезную функцию фильтра по выделенному – не разрешать, а исключать вывод на экран записей, удовлетворяющих поставленному условию. На рис. 4.20а показано, как действует “обратный” фильтр по выделенному – на экран выводятся все записи, кроме тех, в которых поле "Местоположение правления" содержит слово *Петербург*.




Раздел IV

Заданный фильтр можно сохранить для многократного использования при работе с таблицей. Для этого достаточно, закрывая таблицу, ответить утвердительно на вопрос *Сохранить изменения макета или структуры таблицы?*. В этом случае при каждом сеансе работы с таблицей кнопка  включения/выключения фильтра позволяет в любой момент “включить” сохраненный фильтр (хотя по умолчанию при первом выводе на экран таблица открывается с “выключенным” фильтром).



Ном.	Название предприятия	Год открытия	Местоположение правления	Основной капита.	Щелкни
2	"Мюнхен" акционерное общество пивомедоваренных заводов и мукомольной	1909	Павлоград, Екатеринославская губ.	225000 руб.	
3	"Мюр и Мерилиз" торгово-промышленное товарищество	1907	Москва, Петровка, 2	3000000 руб.	
4	"Наленчов" общество лечебного заведения	1901	Варшава, Вспульная, 26	200000 руб.	
8	"Новая Бавария" Харьковское акционерное общество	1872	При заводе	500000 руб.	
9	"Новая компания изумрудов с огранич. ответств.", Английск. Акц., Общ.	1900	Лондон, отв. агентство - ст. Баженово, Перм.-Тюм. ж.д.	50789 ф.ст.	
0		0			

Рис. 4.20а. Пример 1 – результат применения “обратного” фильтра по выделенному

Однако фильтр по выделенному фрагменту предоставляет ограниченные возможности отбора записей. Более широкие возможности дает команда «Параметры расширенного фильтра», доступная при нажатии графической кнопки  (Дополнительно). Эта команда предлагает список вариантов работы с фильтром (см. рис. 4.20б), из которых наиболее часто используется вариант «Изменить фильтр». При выборе этого варианта открывается окно фильтра, представляющее пустую строку таблицы. В правой части каждого поля этой строки можно активизировать кнопку . Нажатие на эту кнопку открывает упорядоченный список встречающихся в таблице значений поля, в котором следует просто указать нужное значение (см. рис. 4.21). Другая возможность задать фильтр – просто ввести нужное значение с клавиатуры. “Включить” заданный фильтр можно, как обычно, кнопкой  на панели инструментов.

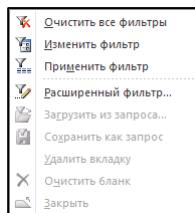


Рис. 4.20б. Параметры расширенного фильтра

Окно фильтра позволяет комбинировать несколько условий, относящих к одному и тому же полю или к разным полям. Если несколько условий стоят в одной строке, они должны выполняться одновременно. Например, если к уже имеющемуся условию 1885 в поле "Год открытия действия" добавить условие 600000 руб. в поле "Основной капитал", на экран будут

выведены записи обо всех предприятиях, которые основаны в 1885 году и при этом имеют основной капитал, равный 600000 рублей.

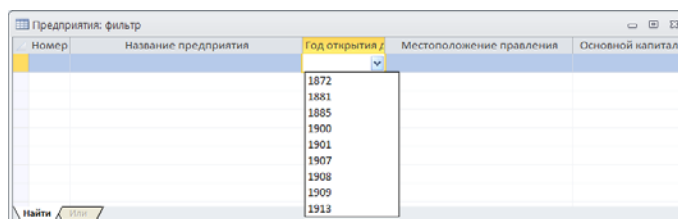


Рис. 4.21. Окно команды «Изменить фильтр» со списком значений поля "Год открытия действия"

Если же требуется, чтобы выполнялось хотя бы одно из нескольких условий отбора (например, мы ищем предприятия, основанные в 1885 или 1900 году), надо задать первое условие, перейти на закладку *Или* в нижней части окна фильтра (при этом откроется новая пустая строка таблицы) и сформулировать второе условие. После перехода на закладку *Или* для выбора второго условия в нижней части окна добавится еще одна закладка *Или*, т. е. после второго условия можно задать третье и т. д.

Задание 2. С помощью фильтра вывести на экран записи таблицы "Члены правлений", в которых в поле "Должность" встречается слово *директор*.

* * *

Выше были рассмотрены примеры задания самых простых фильтров. Для текстовых полей фильтры, как правило, используются как средство отбора записей, в которых все поле или часть поля точно совпадает со значением фильтра (или "обратного" фильтра). Более сложная работа с текстовыми полями связана с соблюдением ряда дополнительных правил для задания условий отбора.

Для числовых полей фильтры обычно используют как средство отбора записей, в которых значение поля точно совпадает со значением фильтра (равно значению фильтра). Можно использовать также другие арифметические операторы сравнения – *не равно*, *больше или равно*, *меньше или равно* и т. п. (например, как задать фильтр для поиска предприятий, основанных до 1885 года, то есть таких, год основания которых меньше, чем 1885?). Все варианты числовых фильтров доступны на кнопках соответствующих команд группы «Сортировка и фильтры», а также в контекстном меню.

С фильтрами можно работать и при создании весьма сложных условий отбора с использованием полей разных типов, однако более целесообразно

Раздел IV

рассматривать эти вопросы в связи с более универсальным средством отбора записей – запросами, которым посвящена глава 10.

ГЛАВА 10. ЗАПРОСЫ К БАЗЕ ДАННЫХ В СУБД MS ACCESS

Запросы являются универсальным средством поиска и анализа данных, хранящимся в таблицах базы данных. Запросы позволяют не только выполнять все действия, описанные в предыдущем разделе, но также одновременно использовать данные нескольких связанных таблиц, группировать данные, выполнять вычисления и т. д. В главе 10 будут рассмотрены две большие группы запросов – запросы на выборку и запросы с групповыми операциями. Запросы могут использовать информацию только одной из таблиц базы данных – это однотабличные запросы. Многотабличными называются запросы, использующие несколько таблиц.

Материал этой главы в основном иллюстрируется на однотабличных запросах. Практически все те приемы, которые используются для однотабличных запросов, “работают” и для многотабличных, за исключением некоторых ограничений, которые рассматриваются отдельно.

Чтобы начать работу по созданию запроса, надо перейти в группу команд «Запросы» на вкладке «Создание». Два основных способа создания запросов: *Мастер запросов* и *Конструктор запросов*. Начнем знакомство с запросами с помощью *Конструктора запросов*, нажав соответствующую кнопку.

10.1. ЗАПРОСЫ НА ВЫБОРКУ

10.1.1. Однотабличные запросы без условий

При обращении к конструктору на экране появляются два окна. На первом плане находится окно *Добавление таблицы* (см. рис. 4.23а), точно такое же, как на рис. 4.13.

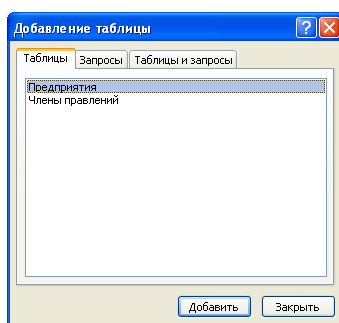


Рис. 4.23а. Окно *Добавление таблицы* для конструктора запросов

В этом окне следует выбрать нужные для запроса таблицы (или другие элементы базы данных) и “загрузить” их (с помощью кнопки «Добавить») в окно *Конструктора запросов*, находящееся на втором плане. Добавим в бланк запроса только одну таблицу – “Предприятия” и закроем список. Теперь перед нами запрос в режиме *Конструктора*. В верхней части окна представлена выбранная таблица со списком своих полей, а в нижней части окна находятся столбцы, в которые мы будем помещать нужные поля этой таблицы (см. рис. 4.23б).

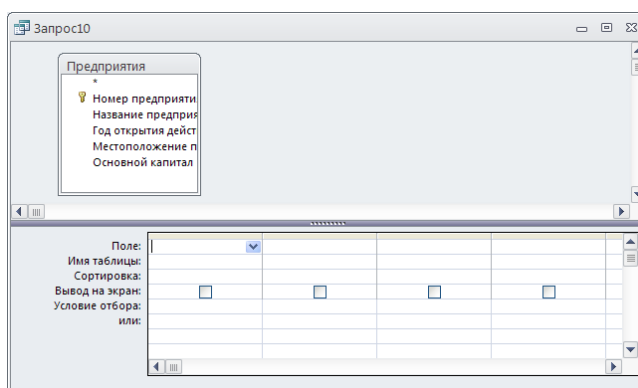


Рис. 4.23б. Окно конструктора запроса с выбранной таблицей

Пример 2. Получить алфавитный список предприятий с указанием года основания каждого из них.

Это значит, что нам потребуются поля “Название предприятия” и “Год открытия действия” из таблицы “Предприятия”. Внести эти поля в бланк запроса можно несколькими способами: например, с помощью буксировки имени поля в клетку “Поле” свободного столбца, с помощью выбора таблицы в клетке “Имя таблицы” и поля этой таблицы в клетке “Поле”. Проще всего – двойным щелчком на имени поля в таблице, которая находится в верхней части окна запроса. Соответствующие имена таблицы и поля при этом автоматически появляются в свободном столбце бланка запроса.

В третьей строке бланка запроса (“Сортировка”), можно задать функцию сортировки результатов запроса по нужному полю (в данном случае – по названиям предприятий). Следующая строка позволяет включать и выключать возможность вывода на экран полей таблицы; оставим ее пока без изменений, т. е. подтвердим вывод на экран обоих полей. Строку “Условие отбора” и все последующие также оставим (пока) без изменений. В результате бланк запроса примет вид, показанный на рис. 4.24.

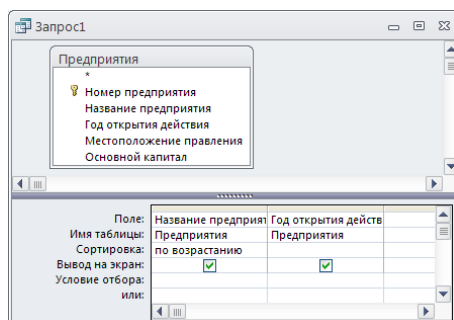


Рис. 4.24. Пример 2 – окно конструктора запроса, работа с одной таблицей

После завершения работы в режиме *Конструктора запроса* надо перейти в режим *таблицы*, чтобы увидеть результат: те записи таблицы, которые соответствуют этому запросу. Заметьте, что при работе с *Конструктором запросов* на ленте появляется новая вкладка – «Конструктор» (Работа с запросами, см. рис. 4.25).

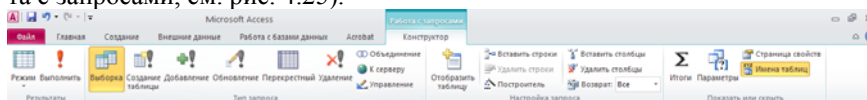



Рис. 4.25. Панель Конструктор запросов

На этой панели есть кнопка  («Выполнить»), позволяющая перейти в режим просмотра результатов. Как и при работе с таблицами, самая левая кнопка на ленте также обеспечивает переход в режим *таблицы*. Результат выполнения запроса показан на рис. 4.26.

Название предприятия	Год открытия
"Медь" акционерное общество	1908
"Мюнхен" акционерное общество пивомедоваренных заводов и мукомольной	1909
"Миор и Мерилиз" торгово-промышленное товарищество	1907
"Наленчов" общество лечебного заведения	1901
"Нобель Людвиг" акционерное общество машиностроительного завода	1913
"Новая Бавария" С.-Петербургское акционерное общество пиво-медоваренного завода	1885
"Новая Бавария" Харьковское акционерное общество	1872
"Новая компания изумрудов с огранич. ответств.", Английск. Акц., Общ.	1900
Нарвской льнопрядильной мануфактуры товарищество, бывшей льнопрядильной	1881
*	0

Рис. 4.26. Пример 2 – результат выполнения запроса

Нетрудно заметить, что и вид результата запроса, и вид ленты – точно такие же, как при работе с таблицами, то есть результат запроса – это таблица, однако виртуальная таблица, которая существует на экране, пока открыт соответствующий запрос. Этот запрос можно сохранить, и тогда в любой момент при работе с базой данных может быть открыта та виртуальная таблица, которая является результатом

запроса.

“Табличную” природу запроса подчеркивает и возможность использовать уже существующие запросы как базу для построения новых запросов – обратите внимание на рис. 4.23а, из которого ясно, что добавлять в окно запроса можно не только таблицы, но и другие запросы (точнее, таблицы, получающиеся в результате запросов)⁴.

Запрос на выборку позволяет, кроме просмотра результатов (с возможностью их сортировки или фильтрации), вносить изменения в данные, представленные на экране (например, если обнаружены опечатки), и эти изменения сразу переносятся в соответствующие таблицы базы данных.

Закроем окно созданного запроса. Как обычно, чтобы наша работа не пропала, программа предложит сохранить этот запрос и при этом использовать “дежурное” имя (в данном случае "Запрос1"). Сохранение запроса гарантирует пользователю, что данный запрос будет храниться в файле базы данных и к нему можно обращаться в любое время при работе с этой базой.

10.1.2. Использование вычисляемых полей в запросе

Наряду с использованием в запросах уже существующих полей, можно формировать и новые поля, например, для показателей, вычисляемых в ходе выполнения запроса.

Пример 3. Найти “возраст” каждого предприятия в 1914 году, то есть узнать, сколько лет предприятие проработало к этому моменту.

Это значит, что для каждого предприятия нужно вычислить разность между числом 1914 и годом открытия предприятия. Такого поля в исходной таблице нет, но в запросе его можно создать.

В левой части экрана находится т.н. область переходов, содержащая, в частности списки таблиц и запросов базы данных. Откроем сохраненный запрос, т.е. "Запрос1" в режиме *Конструктора*. Это можно сделать двойным щелчком на имени запроса или соответствующей командой контекстного меню.

В качестве имени поля для третьего столбца в бланке запроса введем с клавиатуры название нового (вычисляемого) поля "Длительность работы к 1914 году", за которым обязательно должно следовать *двоеточие*. После двоеточия вводится то выражение, которое будет вычисляться для каждого предприятия при выполнении запроса: это разность между числом 1914 и значением в поле "Год открытия действия". Обратите внимание, что назва-

⁴ Поскольку результатом запроса является таблица, к ней можно применять все те средства организации данных, которые рассматривались в п. 9.3 главы 9: сортировку, контекстный поиск, фильтры.

ние существующего поля "Год открытия действия" (т.к. оно состоит из нескольких слов, разделенных пробелами) обязательно заключается в квадратные скобки (см. рис. 4.27а).

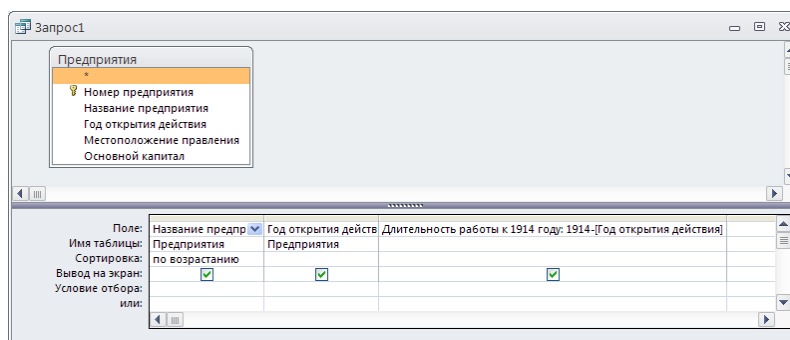


Рис. 4.27а. Пример 3 – создание вычисляемого поля в запросе

После запуска запроса на выполнение на экране можно видеть и исходный признак "Год открытия действия", и вычисленный на его основе новый признак "Длительность работы к 1914 году" (см. рис. 4.27б).

Название предприятия	Год открыти	Длительность работы к 1914 году
"Медь" акционерное общество	1908	6
"Мюнхен" акционерное общество пивомедоваренных заводов и мукомольной мельницы в г. Павлограде	1909	5
"Мюр и Мерилиз" торгово-промышленное товарищество	1907	7
"Наленцов" общество лечебного заведения	1901	13
"Нобель Людвиг" акционерное общество машиностроительного завода	1913	1
"Новая Бавария" С.-Петербургское акционерное общество пиво-медоваренного завода	1885	29
"Новая Бавария" Харьковское акционерное общество	1872	42
"Новая компания изумрудов с огранич. ответств.", Английск. Акц., Общ.	1900	14
Нарвской льнопрядильной мануфактуры товарищество, бывшей льнопрядильной фабрики бар. А.Л.Штигица	1881	33
*	0	

Рис. 4.27б. Пример 3 – результат выполнения запроса

10.1.3. Однотабличные запросы с условиями

Все построенные до сих пор запросы назывались *запросами на выборку*, однако пока никакой выборки, т. е. отбора записей, фактически не было – результаты запросов включали все записи соответствующей таблицы. Для того чтобы реально выбирать записи, надо задавать некоторые условия

отбора. Эти условия могут простыми и сложными, когда несколько простых комбинируются с помощью логических операторов (связок).

Простое условие для числового поля

Пример 4. Создадим запрос на выборку предприятий, основанных до 1885 года, и для каждого предприятия выведем на экран название и год открытия действия.

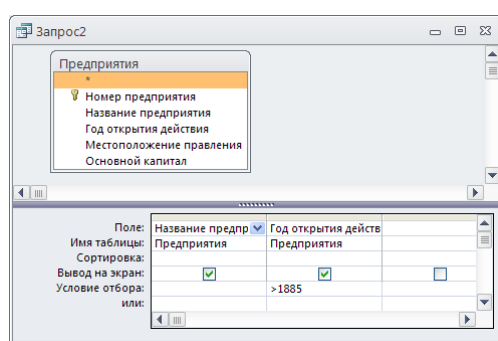


Рис. 4.28а. Пример 4 – простой запрос по числовому полю

Перейдем в группу «Запросы» вкладки «Создание» и обратимся к *Конструктору запросов*. Добавим в бланк запроса таблицу "Предприятия" и двойным щелчком на именах полей "Название предприятия" и "Год открытия действия" заполним два столбца бланка запроса. Пропустим строки "Сортировка" (по умолчанию записи выводятся без сортировки) и

"Вывод на экран" (по умолчанию все столбцы, включенные в банк запроса, выводятся на экран) и обратимся к строке "Условие отбора", которая обеспечивает установку фильтра с использованием любого из задействованных полей. На пересечении строки "Условие отбора" и столбца "Год открытия действия" запишем выражение >1885 (больше, чем 1885), как показано на рис. 4.28а⁵.

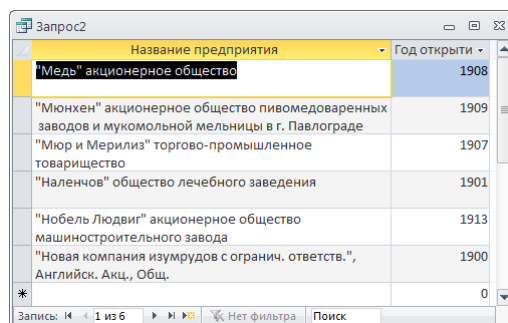




Рис. 4.28б. Пример 4 – результат выполнения запроса

⁵ Можно записать это условие и по-другому: ≥ 1886 .

После того, как работа с конструктором закончена, нажмем кнопку  («Выполнить») или кнопку  («Режим»). Результат выполнения запроса показан на рис. 4.28б – на экран выведен список шести предприятий, и год основания каждого удовлетворяет поставленному условию.

Закроем этот запрос и сохраним его под очередным “дежурным” именем "Запрос2".

Аналогично выполняются запросы с другими арифметическими операторами сравнения. Приведем табличку, показывающую какие клавиши на клавиатуре соответствуют этим операторам:

Оператор	Символы на клавиатуре	Оператор	Символы на клавиатуре
равно	=	не равно	<>
больше	>	больше или равно	>=
меньше	<	меньше или равно	<=

Знак равенства вводить не обязательно – он подразумевается по умолчанию, то есть для поиска предприятий с годом основания 1885 можно в строке "Условие отбора" написать просто 1885 без знака равенства.

Простое условие для текстового поля

Пример 5. Создадим запрос на выборку предприятий, правления которых расположены в С.-Петербурге, и выведем на экран их названия и адреса.

Снова на вкладке «Создание» выберем «Конструктор запросов», добавим таблицу "Предприятия" и двойным щелчком на именах полей "Название предприятия" и "Местоположение правления" заполним два столбца бланка запроса.

Поскольку по нашему условию поле "Местоположение правления" должно содержать слово *С.-Петербург*, попробуем действовать так, как в предыдущем примере с числовым полем: введем это слово с клавиатуры в соответствующую ячейку бланка запроса на пересечении строки "Условие отбора" и столбца "Местоположение правления". Запустив этот запрос на выполнение, обнаружим, что на экран выводится... пустая строка, т. е. ничего не найдено, хотя мы знаем, что в таблице есть предприятия, расположенные в С.-Петербурге, и фильтр по выделению (см. рис. 4.19а и 4.19б) нам это показывал.

В чем же дело? Оказывается, написав слово *С.-Петербург*, мы указали, что нас интересуют те предприятия, у которых содержание поля "Местоположение правления" в точности совпадает с этим словом и никаких других

символов (даже пробелов) в этом поле нет. Если же взглянуть на таблицу, ясно, что для интересующих нас предприятий содержимое поля словом *С.-Петербург* не ограничивается.

Положение можно исправить, если использовать подстановочные знаки – звездочки, которые заменяют произвольное число любых символов. Причем, звездочки надо поставить как до, так и после слова *С.-Петербург* – это будет означать, что в поле "Местоположение правления" и перед этим словом, и после него может присутствовать какой-либо текст.

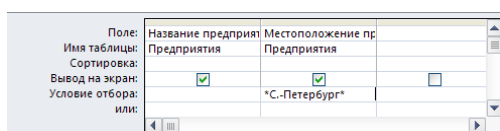


Рис. 4.29а. Пример 5 – использование подстановочных знаков в условии отбора по текстовому полю

их автоматически, поскольку шаблоны для текстовых полей необходимо заключать в кавычки (для числовых полей кавычки не требуются). Добавим звездочки так, как показано на рис. 4.29а (кавычки можно не сохранять).

Переход к любой другой клетке бланка запроса автоматически меняет введенное условие на *Like* "**С.-Петербург**" (см. рис. 4.29б). Слово *Like* означает поиск по подобию (нечеткий поиск), а кавычки, как мы знаем, всегда подставляются для условий по текстовым полям. Следовательно, Access корректирует заданное условие в соответствии с правилами синтаксиса запросов.

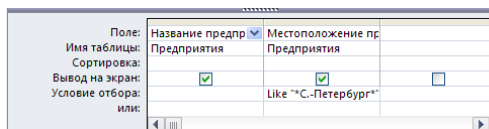


Рис. 29б. Пример 5 – автоматическая корректировка условия отбора по текстовому полю

Таким образом, перечисленные выше специальные символы и подстановочные знаки (*Like*, звездочки и кавычки) являются элементами синтаксиса языка запросов в MS Access. Пользователь, особенно начинающий, может не знать многих синтаксических правил построения запросов. Тем не менее, как мы только что убедились, программа дает ему возможность выполнять запросы, автоматически подставляя нужные символы.

Выполненный запрос показан на рис. 4.29в⁶.

⁶ Обратите внимание, что правление одного предприятия из четырех на рис. 4.29в расположено не в С.-Петербурге, а в С.-Петербургской губернии (в Нарве). Можно ли изменить условие отбора таким образом, чтобы исключить это предприятие из нашей выборки? Оказывается, можно. Для этого в условии отбора достаточно убрать первую

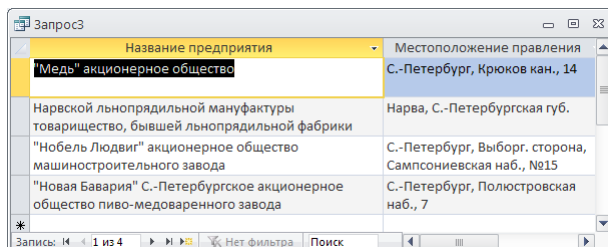


Рис. 4.29в. Пример 5 – результат запроса

Сложные условия

Строка "Условия отбора" позволяет комбинировать условия для всех полей, входящих в бланк запроса. Если условия для разных полей стоят в одной строке бланка запроса, по умолчанию предполагается, что они должны выполняться одновременно, т. е. соединены логическим оператором *And (И)*. Если же условия стоят в разных строках, они соединяются логическим оператором *Or (ИЛИ)* (именно для этого в бланке запроса предусмотрена строка "Или" и все последующие строки).

Пример 6. Создадим запрос на выборку предприятий, правления которых расположены в С.-Петербурге, (или) Москве или Варшаве, и выведем на экран их названия и адреса правлений.

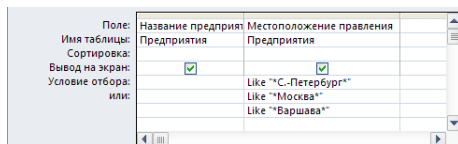


Рис. 4.30а. Пример 6 – условия отбора, неявно соединенные логическим оператором ИЛИ

Вернемся в *Конструктор запроса*, но вместо одного условия для значения поля "Местоположение правления" включим три условия, занимающие три строки, т. е. неявно соединенные оператором *ИЛИ* (см. рис. 4.30а).

Этот же запрос можно оформить и по-другому: все три условия можно записать в одной клетке на пересечении строки "Условие отбора" и столбца "Местоположение правления", соединяя их оператором *or (ИЛИ)*: *Петербург* or *Москва* or *Варшава*.

Сложность здесь не только в том, что логические операторы придется вводить с клавиатуры на латинице, но и в том, что при таком способе

звездочку, тогда выражение *Like "С.-Петербург*"* будет означать, что адреса, отвечающие нашему условию, должны начинаться со слова *С.-Петербург*, т. е. перед этим словом в поле "Местоположение правления" не должно быть никаких символов. Предприятие, правление которого расположено в Нарве, поставленному условию не отвечает (см. рис. 4.29в), значит, в выборку не войдет.

больше возможностей сделать опечатку или синтаксическую ошибку. Этот вариант можно рекомендовать только пользователям, которые достаточно хорошо знакомы с синтаксисом языка запросов.

В любом случае программа преобразует введенное условие в стандарт, подставляя необходимые элементы синтаксиса (*Like*,

кавычки) и заменяя *or* на *Or*. Таким образом, получается следующее выражение: *Like "*С.-Петербург*" Or Like "*Москва*" Or Like "*Варшава*"* (см. рис. 4.30б).

Результат выполнения запроса показан на рис. 4.30в.

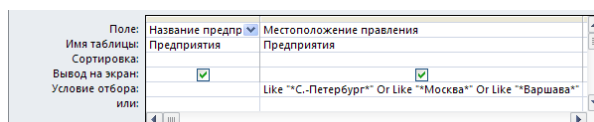


Рис. 4.30б. Пример 6 – запрос с явным использованием логического оператора Or (ИЛИ)

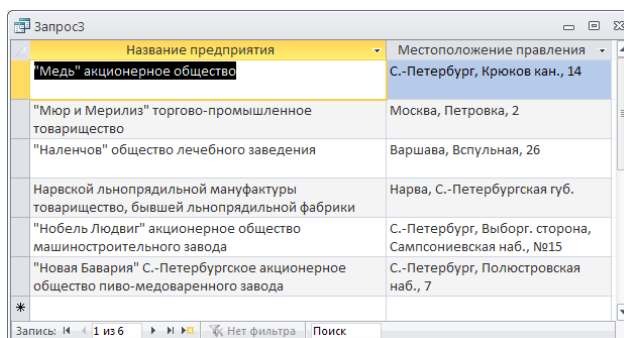


Рис. 4.30в. Пример 6 – результат выполнения запроса

Закроем запрос и сохраним его под именем "Запрос3".

Пример 7. Получим выборку предприятий, правления которых находятся в С.-Петербурге, добавим условие, чтобы эти предприятия были основаны после 1885 года, и выведем на экран названия предприятий, адреса правлений и год основания.

Прежде всего, очевидно, два поставленных условия должны выполняться одновременно, т. е. соединяться логическим оператором *И*.

Создадим новый запрос в режиме *Конструктора*, добавим в запрос таблицу "Предприятия" и поместим в бланк запроса поля "Название предприятия", "Местоположение правления" и "Год открытия действия". Затем на пересечении строки "Условие отбора" и столбца "Местоположение правления" введем **С.-Петербург**, а на пересечении строки "Условие от-

бора" и столбца "Год открытия действия" введем >1885 (можно также написать ≥ 1886). Оба простых условия расположены в одной строке, следовательно, должны выполняться одновременно. Запрос в режиме *Конструктора* и результат выполнения этого запроса показаны на рис. 4.31а и 4.31б, соответственно.

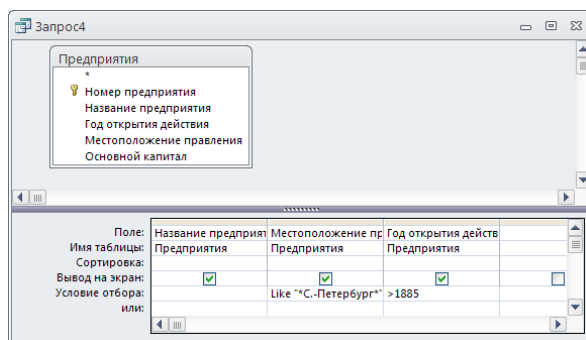


Рис. 4.31а. Пример 7 – запрос с неявным использованием логического оператора И

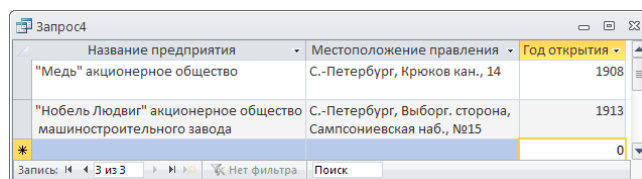


Рис. 4.31б. Пример 7 – результат запроса

Еще один пример использования логического оператора *И* – задание диапазона значений числового поля.

Пример 8. Изменим условия предыдущего запроса: год основания должен быть больше 1885 и меньше 1910.

Это значит, что для поля "Год открытия действия" должны выполняться два условия одновременно, поэтому на пересечении строки "Условие отбора" и столбца "Год открытия действия" надо ввести следующее: >1885 and <1910 (см. рис. 4.32а).

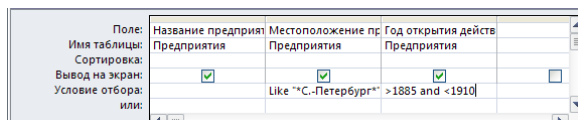


Рис. 4.32а. Пример 8 – запрос с явным использованием логического оператора And (И)

Если пользователь не уверен в том, как надо использовать логические операторы, тот же самый запрос можно задать и по-иному: поле "Год открытия действия" вторично добавить в бланк запроса и в строке "Условие отбора" в первом столбце для этого поля ввести условие >1885 , а во втором – условие <1910 (см. рис. 4.32б).

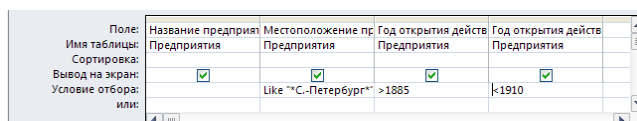


Рис. 4.32б. Пример 8 – запрос с неявным использованием логического И

Если сравнить результат выполнения этого запроса (рис. 4.32в) с результатом предыдущего запроса (рис. 4.31б), видно, что из двух предприятий теперь в выборке остается только одно, год основания которого попадает в указанный диапазон значений.

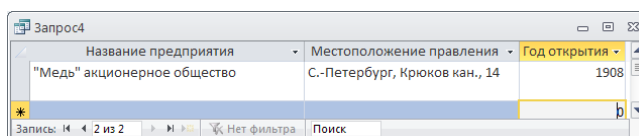


Рис. 4.32в. Пример 8 – результат запроса

Кроме операторов И и ИЛИ иногда полезным является логическое отрицание НЕ (Not).

Пример 9. Выведем на экран названия, адреса правлений и год открытия для предприятий, основанных после 1900 года и расположенных **не** в С.-Петербурге (и С.-Петербургской губернии).

Условие для поля "Местоположение правления" формируется, как и раньше, в виде названия города с использованием звездочек, но перед ним добавляется отрицание Not (not *С.-Петербург*). Как обычно, программа автоматически подставляет слово Like, обозначая нечеткий поиск, и кавычки, которые обязательны для текстовых полей. Запрос в режиме Конструктора показан на рис. 4.33а, результат его выполнения – на рис. 4.33б.

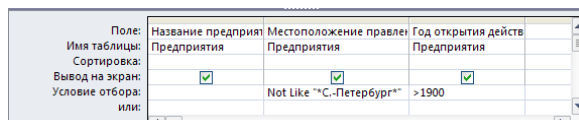


Рис. 4.33а. Пример 9 – запрос с использованием логического оператора Not (НЕ)

Название предприятия	Местоположение правления	Год открытия
"Мюнхен" акционерное общество пивомедоваренных заводов и	Павлоград, Екатеринославская губ.	1909
"Мюр и Мерилиз" торгово-промышленное товарищество	Москва, Петровка, 2	1907
"Наленцов" общество лечебного заведения	Варшава, Вспульная, 26	1901

Рис. 4.33б. Пример 9 – результат запроса

Закроем и сохраним запрос под именем "Запрос4".

Пример 10. Получить список тех членов правлений, для которых не указаны значения возраста. Вывести на экран поля "Имя", "Возраст" и "Номер предприятия".

Такой запрос полезен, когда требуется проверить, нет ли в таблицах отсутствующих сведений.

Поле:	Имя	Возраст	Номер предприятия
Имя таблицы:	Члены правлений	Члены правлений	Члены правлений
Сортировка:	по возрастанию		
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:		Is Null	
или:			

Рис. 4.34а. Пример 10 – использование в запросе значения Null

Для того чтобы получить требуемый список, нам надо создать новый запрос, включить в бланк запроса таблицу "Члены правлений", выбрать из нее поля "Имя" (с сортировкой по возрастанию), "Возраст" и "Номер предприятия", а на пересечении строки "Условие отбора" и столбца "Возраст" ввести следующее: *null*. При переходе в любую другую ячейку бланка запроса программа сразу исправит эту запись в соответствии с правилами синтаксиса: *Is Null* (см. рис. 4.34а).

Имя	Возраст	Номер предприятия
Герштеймер Ф.К.		8
Дзюба С.А.		8
Жоли Ю.Л.		9
Рубинштейн Д.А.		8

Рис. 4.34б. Пример 10 – результат запроса

Результат запроса показан на рис. 4.34б (если недостающие сведения были просто пропущены при вводе, их можно сразу внести в таблицу на рис. 4.34б).

Аналогично, условие *not null* (*Is Not Null*) в столбце "Возраст" задает вывод на экран только тех записей, в которых указаны значения возраста, т. е. это поле не пусто.

Закройте запрос и сохраните его под именем "Запрос5".

10.1.4. Возможные ошибки при использовании логических операторов

Логические операторы *And*, *Or*, *Not* (*И*, *ИЛИ*, *НЕ*) в сложных запросах надо использовать грамотно, чтобы получить результат, соответствующий смыслу запроса.

Пример 11. Для иллюстрации типичной ошибки создания запроса рассмотрим следующий пример: получить список предприятий, основанных после 1905 года и расположенных в С.-Петербурге или Варшаве.

Будем снова использовать "Запрос4". Откроем его в режиме *Конструктора* (бланк запроса при этом выглядит так, как на рис. 4.33а), уберем отрицание *Not* и исправим 1900 на 1905. Затем добавим к уже имеющимся условиям еще одно: в строке "Или" бланка запроса для столбца "Местоположение правления" напишем **Варшава**. Готовый запрос показан на рис. 4.35а.

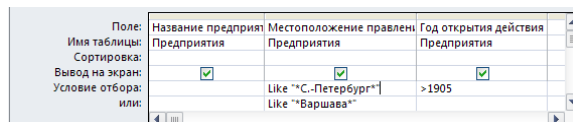


Рис. 4.35а. Пример 11 – неправильная комбинация логических операторов И и ИЛИ

Результат (рис. 4.35б) сразу же показывает, что запрос работает неправильно: предприятие в Варшаве основано до 1905 года. Почему же сведения о нем попали в результат запроса? Проанализируем конструкцию запроса на рис. 4.35а. Строка "Условие отбора" сформирована правильно и на рис. 4.35б видно, что попавшие в выборку петербургские предприятия действительно основаны после 1905 года. Значит, ошибка в строке "Или". Отбор каких предприятий обеспечивает эта строка? Очевидно, тех, правления которых находятся в Варшаве (и это правильно), но на год основания в этой строке не накладывается никаких условий, поэтому строка "Или" допускает отбор предприятий, основанных и после 1905 года, и до 1905 года, и точно в 1905 году (а это не соответствует нашей задаче).

Название предприятия	Местоположение правления	Год открытия
"Медь" акционерное общество	С.-Петербург, Крюков кан., 14	1908
"Наленчов" общество лечебного заведения	Варшава, Вспульная, 26	1901
"Нобель Людвиг" акционерное общество машиностроительного	С.-Петербург, Выборг. сторона, Сампсониевская наб., №15	1913

Рис. 4.35б. Пример 11 – результат неправильного запроса

Как исправить запрос? Очевидно, условие для года основания надо повторить в строке "Или", чтобы получилась конструкция, показанная на рис. 4.36а. Другим вариантом исправления является задание условия для адреса правления в одной ячейке бланка запроса с явным использованием оператора *Or* (*ИЛИ*) так, как это было сделано в примере 6. Этот вариант представлен на рис. 4.36б.

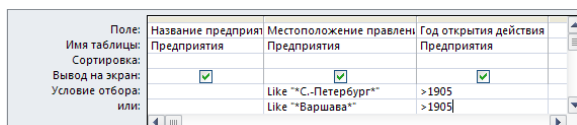


Рис. 4.36а. Пример 11 – правильная комбинация логических операторов И и ИЛИ

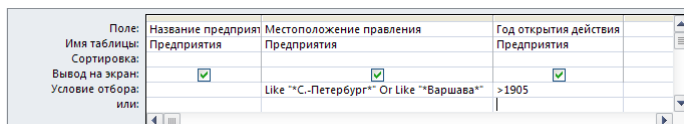


Рис. 4.36б. Пример 11 – другой вариант правильной комбинации И и ИЛИ

Пример 12. Приведем еще один пример неправильной комбинации логических операторов. Допустим, надо найти все предприятия, основанные после 1905 года и расположенные не в Петербурге или Москве.

Если построить запрос так, как показано на рис. 4.37а (по аналогии с запросом, показанным на рис. 4.36а), то результат (см. рис. 4.37б) получится неверным: три из четырех предприятий в полученной выборке – московские или петербургские.

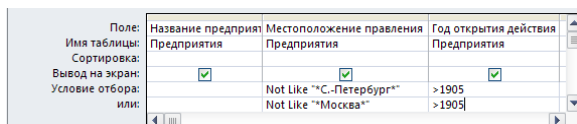


Рис. 4.37а. Пример 12 – неправильное использование логического оператора НЕ

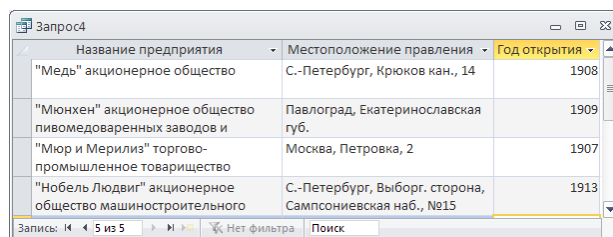


Рис. 4.37б. Пример 12 – результат выполнения неправильного запроса

В чем причина ошибки? Причина – чисто логического свойства. Нам надо было построить отрицание условия *Москва ИЛИ Петербург*. Правильно построенное отрицание должно выглядеть так: *НЕ (Москва ИЛИ Петербург)*. Если же не использовать скобки, то в соответствии с правилами логики, условие превращается в следующее: *НЕ Москва И НЕ Петербург*.

Таким образом, надо исправить запрос одним из способов, показанных на рис. 4.38.

Рис. 4.38. Пример 12 – варианты правильного использования оператора Not

Выше были приведены наиболее типичные ошибки создания запросов на выборку со сложными условиями, можно привести и другие примеры. В любом случае, прежде чем создавать запрос в конструкторе, надо попытаться дать ему четкую словесную формулировку.

Перед тем, как перейти к следующей теме, посвященной специфике многотабличных запросов, закройте "Запрос4", сохранив изменения.

Задание 3. Постройте выборку предприятий, основной капитал которых указан не в рублях, и выведите на экран названия этих предприятий и величину основного капитала.

Задание 4. Постройте выборку членов правлений, которые являются директорами или председателями, и выведите на экран их имена и должности.

10.1.5. Многотабличные запросы

Приемы построения однотобличных запросов, рассмотренные в пп. 3.1.1 – 3.1.4, в полной мере относятся и к многотабличным запросам, т. е. запросам, использующим информацию более чем одной таблицы. Приведем несколько примеров, которые не только демонстрируют создание многотабличных запросов, но и показывают некоторые сложности, которые при этом могут возникнуть.

Пример 13. Получить алфавитный список фамилий членов правлений с адресами правлений, причем только для тех людей, которым меньше 40 лет.

Для выполнения запроса нам потребуется информация из двух таблиц: поле "Имя" и поле "Возраст" существуют в таблице "Члены правлений", а поле "Местоположение правления" – только в таблице "Предприятия". Таким образом, запрос будет многотабличным.

Создадим новый запрос в режиме *Конструктора*. Добавим обе таблицы базы данных в окно *Запроса* (при этом видно, что между таблицами имеется связь "один-ко-многим") и включим соответствующие поля в бланк запроса. В строке "Сортировка" зададим функцию сортировки по фамилиям членов правлений. В строке "Условие отбора" для столбца "Возраст" запишем <40. В результате бланк запроса примет вид, показанный на рис. 4.39а.

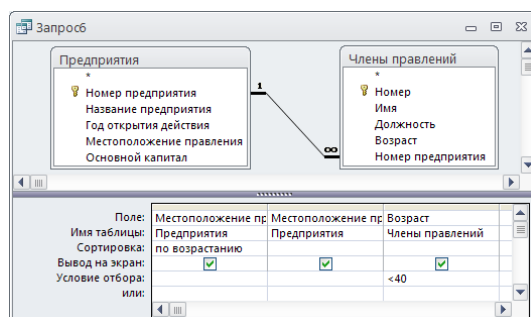


Рис. 4.39а. Пример 13 – работа с двумя таблицами

Результат этого запроса показан на рис. 4.39б – в выборке теперь не 28, а только 7 человек, возраст которых отвечает поставленному в запросе условию, следовательно, запрос сделан правильно⁷. Закроем и сохраним его под именем "Запросб".

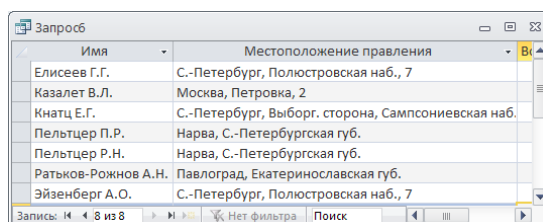


Рис. 4.39б. Пример 13 – результат выполнения запроса

⁷ Если бы в четырех записях таблицы "Члены правлений" вместо значения *Null* в поле "Возраст" стояли нули, результат запроса в примере 13 был бы неверным – на экран были бы выведены не 7, а 11 записей, включая записи с "нулевым" возрастом. Поэтому рекомендуется никогда не заменять неизвестные значения числового поля нулями.

Пример 14. Построить следующий список сведений о предприятиях, расположенных в С.-Петербурге или С.-Петербургской губернии: название предприятия, адрес его правления, а также имя и должность каждого члена правления. Список упорядочить по названиям предприятий.

Для построения запроса нам понадобятся поля "Название предприятия" и "Местоположение правления" из таблицы "Предприятия" и поля "Имя" и "Должность" из таблицы "Члены правлений". Условием отбора будет наличие слова *С.-Петербург* в поле "Местоположение правления". Мы уже выполняли однотоабличный запрос для таблицы "Предприятия" с тем же самым условием (см. рис. 4.29а) и знаем, что в этом случае в строке "Условие отбора" для столбца "Местоположение правления" следует задать шаблон **С.-Петербург**.

Используем то же самое условие и при работе с двумя таблицами (см. рис. 4.40а) и добавим в бланк запроса сортировку по названиям предприятий. Выполнение запроса дает результат, показанный на рис. 4.40б.

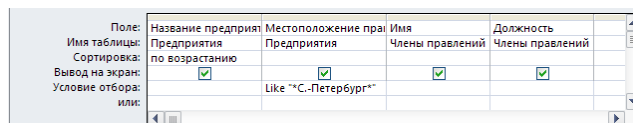


Рис. 4.40а. Пример 14 – многотабличный запрос с условием отбора по текстовому полю

Имя	Название предприятия	Местоположение правления	Должность
Карлсунд А.Р.	"Нобель Людвиг" акционерное общество	С.-Петербург, Выборг. сторона, Са	кандидат
Бартмер П.А.	"Нобель Людвиг" акционерное общество	С.-Петербург, Выборг. сторона, Са	кандидат
Кнатц Е.Г.	"Нобель Людвиг" акционерное общество	С.-Петербург, Выборг. сторона, Са	член правления
Нобель Л.Л.	"Нобель Людвиг" акционерное общество	С.-Петербург, Выборг. сторона, Са	член правления
Нобель Э. Л.	"Нобель Людвиг" акционерное общество	С.-Петербург, Выборг. сторона, Са	председатель
Эйзенберг А.О.	"Новая Бавария" С.-Петербургское акци	С.-Петербург, Полюстровская наб.	директор-распорядитель
Зотов Д.Н.	"Новая Бавария" С.-Петербургское акци	С.-Петербург, Полюстровская наб.	директор
Елисеев Г.Г.	"Новая Бавария" С.-Петербургское акци	С.-Петербург, Полюстровская наб.	председатель
Пельтцер Р.Н.	Нарвской льнопрядильной мануфактуры	Нарва, С.-Петербургская губ.	член правления
Коульсон Ф.И.	Нарвской льнопрядильной мануфактуры	Нарва, С.-Петербургская губ.	член правления
Шварц А.А.	Нарвской льнопрядильной мануфактуры	Нарва, С.-Петербургская губ.	член правления
Пельтцер П.Р.	Нарвской льнопрядильной мануфактуры	Нарва, С.-Петербургская губ.	директор-распорядитель
Герберц Б.Б.	Нарвской льнопрядильной мануфактуры	Нарва, С.-Петербургская губ.	вице-председатель
Гротен К.А.	Нарвской льнопрядильной мануфактуры	Нарва, С.-Петербургская губ.	председатель

Рис. 4.40б. Пример 14 – результат запроса

Если проанализировать полученный результат, нетрудно заметить, что все члены правлений, фамилии которых стоят в таблице на рис. 4.40б, относятся к трем предприятиям: двум в С.-Петербурге и одному – в Нарве

(С.-Петербургской губернии). Между тем, в таблице "Предприятия" не три, а четыре предприятия содержат слово *С.-Петербург* в поле "Местоположение правления": три находятся С.-Петербурге и одно – в Нарве.

Сравнение рис. 4.40б с рис. 4.29в выявляет, что “пропало” акционерное общество "Медь" с адресом правления С.-Петербург, Крюков канал, 14. Почему в таблице на рис. 4.40б отсутствуют сведения об этом предприятии? Ответ можно найти в таблице "Члены правлений" (см. рис. 4.12). Оказывается, в нашем источнике нет сведений о составе правления этого предприятия, поэтому оно и не попало в выборку.

Таким образом, на примере последнего запроса видно, что в выборку включены сведения только о тех предприятиях, для которых имеются списки членов правления. Поэтому запрос правильно отражает информацию подчиненной таблицы, но делать выводы о главной таблице (в частности, о том, сколько предприятий находилось в Петербурге) на основании этого запроса некорректно. Еще раз подчеркнем, что причиной потери информации явилось то, что значение "1" поля "Номер предприятия" (ключевого поля главной таблицы "Предприятия") не встречается в одноименном поле (поле вторичного ключа) подчиненной таблицы "Члены правлений".

В такой ситуации иногда полезно ввести в подчиненную таблицу строку со значением "1" в поле "Номер предприятия" (которое соответствует акционерному обществу "Медь") и оставить все остальные поля, кроме ключевого поля, пустыми. Тогда в выборке появилась бы строка, соответствующая предприятию без членов правления (см. рис. 4.40в).

Имя	Название предприятия	Местоположение правления	Должность
	"Медь" акционерное общество	С.-Петербург, Крюков кан., 14	
Карлсунд А.Р.	"Нобель Людвиг" акционерное общество	С.-Петербург, Выборг. сторона, Са	кандидат
Бартер П.А.	"Нобель Людвиг" акционерное общество	С.-Петербург, Выборг. сторона, Са	кандидат
Кнатц Е.Г.	"Нобель Людвиг" акционерное общество	С.-Петербург, Выборг. сторона, Са	член правления
Нобель Л.Л.	"Нобель Людвиг" акционерное общество	С.-Петербург, Выборг. сторона, Са	член правления
Нобель Э. Л.	"Нобель Людвиг" акционерное общество	С.-Петербург, Выборг. сторона, Са	председатель
Эйзенберг А.О.	"Новая Бавария" С.-Петербургское акци	С.-Петербург, Полюстровская наб.	директор-распорядитель
Зотов Д.Н.	"Новая Бавария" С.-Петербургское акци	С.-Петербург, Полюстровская наб.	директор
Елисеев Г.Г.	"Новая Бавария" С.-Петербургское акци	С.-Петербург, Полюстровская наб.	председатель
Пельтцер Р.Н.	Нарвской льнопрядильной мануфактуры	Нарва, С.-Петербургская губ.	член правления
Коульсон Ф.И.	Нарвской льнопрядильной мануфактуры	Нарва, С.-Петербургская губ.	член правления
Шварц А.А.	Нарвской льнопрядильной мануфактуры	Нарва, С.-Петербургская губ.	член правления
Пельтцер П.Р.	Нарвской льнопрядильной мануфактуры	Нарва, С.-Петербургская губ.	директор-распорядитель
Герберц Б.Б.	Нарвской льнопрядильной мануфактуры	Нарва, С.-Петербургская губ.	вице-председатель
Гротен К.А.	Нарвской льнопрядильной мануфактуры	Нарва, С.-Петербургская губ.	председатель

Рис. 4.40в. Пример 14 – результат запроса при включении дополнительной строки в подчиненную таблицу

Закройте запрос и сохраните его под именем "Запрос7".

10.2. ЗАПРОСЫ С ГРУППОВЫМИ ОПЕРАЦИЯМИ


Важным инструментом поиска и анализа информации базы данных являются запросы с групповыми операциями. Формально запросы с групповыми операциями являются запросами на выборку, поскольку они также предназначены для отбора информации из таблиц базы данных в соответствии с определенными условиями. Вместе с тем добавление групповых операций дает много иных возможностей: запросы с групповыми операциями позволяют получать информацию не об отдельных объектах, а о группах объектов, имеющих одинаковое значение в том или ином поле. Для таких групп возможны также несложные арифметические подсчеты и др.

10.2.1. Однотабличные запросы с групповыми операциями

Пример 15. Подсчитать число членов правления каждого предприятия в нашей базе данных.

Это означает, что требуется сгруппировать членов правления по предприятиям, к которым они относятся, и для каждой такой группы подсчитать количество людей.

Построим соответствующий запрос: воспользуемся кнопкой «конструктор запросов» на вкладке *Создание*, добавим в конструктор запроса таблицу «Члены правлений» и включим в бланк запроса поля: «Имя» и «Номер предприятия».

Затем добавим «Групповые операции», для чего перейдем в группу «Показать или скрыть» на вкладке «Конструктор» (работа с запросами), которая появляется в *режиме Конструктора*. Щелкнем по графической кнопке , которая называется «Итоги».

В бланке запроса появится новая строка – «Групповые операции», а в каждой клетке этой строки сразу будет поставлено значение по умолчанию – «Группировка». Однако не для каждого поля нужна группировка. Требуется оставить слово «Группировка» только в том поле, по которому действительно будут группироваться данные, – это поле «Номер предприятия». А для поля «Имя» надо заменить слово «Группировка» словом «Count» (подсчет), которое находится в списке значений, раскрываю-

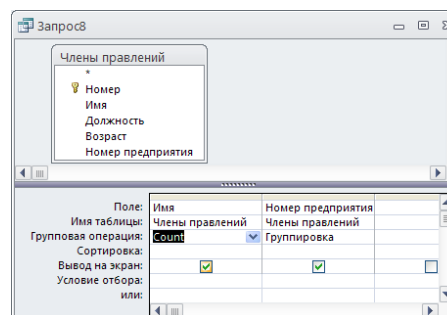


Рис. 4.41а. Пример 15 – запрос с групповой операцией Count

щемся при нажатии кнопки со стрелкой в соответствующей ячейке бланка запроса (см. рис 4.41а)⁸.

В результате выполнения этого запроса на экран выводится таблица, в которой 8 строк и два столбца (см. рис. 4.41б). В первом столбце для каждого предприятия показано количество людей, входящих в правление предприятия, во втором – номер предприятия. Число строк на единицу меньше числа предприятий, так как для одного из них (предприятия с номером 1) в источнике нет сведений о составе правления.

Count-Имя	Номер предприя
3	2
4	3
3	4
6	5
5	6
3	7
3	8
1	9

Рис. 4.41б. Пример 15 – результат запроса

Пример 16. Усложним запрос. Подсчитаем не только количество членов правления каждого предприятия, но и их средний возраст.

Для этого в бланк запроса добавим поле "Возраст" и в строке "Групповые операции" для этого поля выберем операцию "Avg", т. е. подсчет среднего арифметического значения (от англ. Average) – см. рис. 4.42а.

Поле:	Имя	Номер предприя	Возраст
Имя таблицы:	Члены правлений	Члены правлений	Члены правлений
Групповая операция:	Count	Группировка	Avg
Сортировка:			
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:			

Рис. 4.42а. Пример 16 – запрос с групповыми операциями "Count" и "Avg"

На рис. 4.42б показан результат выполнения запроса. Средний возраст для предприятий с номерами 8 и 9 не найден, поскольку в исходных данных сведения о возрасте членов правлений этих предприятий отсутствуют.

Count-Имя	Номер предприя	Avg-Возрас
3	2	44
4	3	44
3	4	45
6	5	45
5	6	48
3	7	36
3	8	
1	9	

Рис. 4.42б. Пример 16 – результат выполнения запроса

⁸ Вместо поля "Имя" можно с тем же успехом использовать для подсчета поле "Номер".

Пример 17. Заметим, что если в бланке предыдущего запроса удалить столбец "Номер предприятия", исчезнет

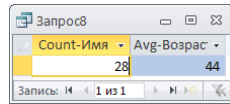


Рис. 4.3. Пример 17 – групповые операции "без группировки"

и слово "Группировка", а в оставшихся двух столбцах останутся только арифметические вычисления ("Count" и "Avg"). Что произойдет, если выполнить такой запрос? Очевидно, мы получим общее число членов правления и их средний возраст для всех предприятий, составляющих теперь одну группу (см. рис. 4.43).

10.2.2. Комбинирование групповых операций и условий отбора

Теперь попробуем сделать запрос с групповыми операциями, в который добавлено условие отбора.

Пример 18. Подсчитать количество членов правления на предприятиях, где в правлении было больше четырех человек.

Вернемся в конструктор запроса, восстановим столбец "Номер предприятия" (см. рис. 4.42а) и в строке "Условие отбора" для первого столбца бланка запроса поставим соответствующее условие (>4).

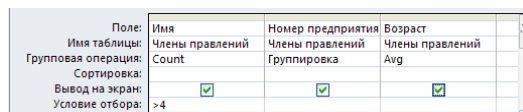


Рис. 4.44а. Пример 18 – комбинирование условия отбора с групповыми операциями

Запрос в режиме *Конструктора* показан на рис. 4.44а, а результат его выполнения – на рис. 4.44б.

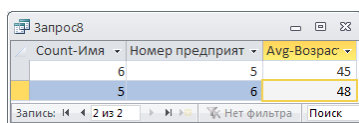


Рис. 4.44б. Пример 18 – результат выполнения запроса

Легко проверить, что получен верный результат. Однако так бывает не всегда. Комбинирование в одном столбце бланка запроса условия отбора и групповой операции, связанной с вычислением, может привести к ошибке.

Пример 19. Подсчитать количество и средний возраст членов правления предприятий, учитывая только тех людей, которым меньше 40 лет (просмотр исходной таблицы показывает, что таких людей – семь на пяти различных предприятиях).

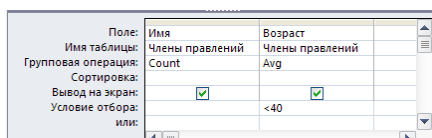


Рис. 4.5а. Пример 19 – неверная комбинация условия отбора и групповой операции

Вернемся в конструктор запроса, удалим условие отбора для первого столбца бланка запроса, удалим второй столбец, так как нас интересует общий результат, а для столбца "Возраст" введем условие <40 (см. рис. 4.45а).

Выполнение такого запроса приведет к неожиданному результату: программа не сможет подсчитать ни количество, ни средний возраст тех, кто моложе 40 лет.

Причина этого заключается в том, что условие <40 относится не к возрасту отдельных людей, а к средним арифметическим значениям, полученным для объединенной группы предприятий. На рис. 4.43 видно, что средний возраст всех членов правления – 44 года. Значит, поставленное условие проверяется не для значений возраста отдельных людей, а для среднего возраста по предприятиям. Как же получить ответ на поставленный выше вопрос? Для исправления ошибки надо разделить условие и групповую операцию.

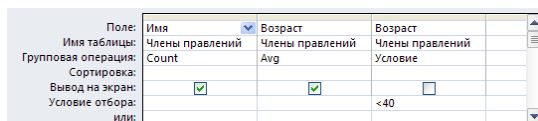


Рис. 4.45б. Пример 19 – правильная комбинация условия отбора и групповой операции

Уберем условие <40 из третьего столбца бланка запроса, добавим поле "Возраст" еще раз в бланк запроса (заполним четвертый столбец), и для нового столбца в строке "Условие отбора" введем условие <40, а в строке "Группировка" выберем из списка вариант "Условие" (см. рис. 4.45б). Обратите внимание, что для четвертого столбца при выборе варианта "Условие" автоматически снимается флажок вывода на экран).

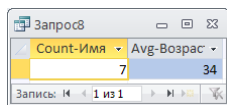


Рис. 4.45в. Пример 19 – результат выполнения запроса


Полученный результат показывает, что теперь учтены все 8 человек моложе 40 лет и подсчитан их средний возраст (см. рис. 4.45в). Завершая работу с запросом, закроем его и сохраним под именем "Запрос8".

10.2.3. Многотабличные запросы с групповыми операциями

Запросы с групповыми операциями можно выполнять и для нескольких связанных таблиц.

Пример 20. Подсчитать число членов правления на разных предприятиях, при этом в качестве группировочного признака использовать не поле "Номер предприятия" (такой запрос уже был сделан – см. рис. 4.41а и 4.41б), а поле "Название предприятия".

Создадим в режиме *Конструктора* новый запрос по образцу рис. 4.41а. Нам требуется заменить во втором столбце бланка запроса "Номер предприятия" на "Название предприятия", однако в таблице "Члены правлений" такого поля нет. Поэтому придется подключить вторую таблицу – "Предприятия". Как это сделать?

Обратите внимание, что при работе с *Конструктором запросов* на ленте появляется вкладка «Конструктор» (Работа с запросами). На этой вкладке в группе «Настройка запроса» имеется кнопка  (отобразить таблицу), которая позволяет добавлять таблицы, участвующие в построении запроса. Нажатие на эту кнопку вызывает на экран стандартное окно *Добавление таблицы*.

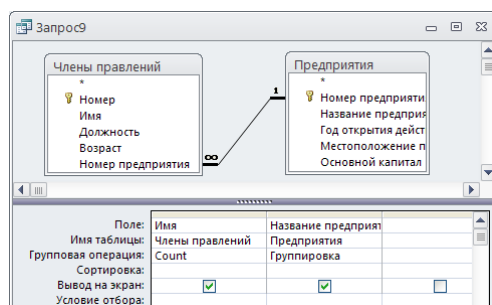


Рис. 4.46а. Пример 20 –многотабличный запрос с групповыми операциями

Добавив таблицу "Предприятия", выберем из нее для второго столбца бланка запроса поле "Название предприятия" и включим «Групповые операции». В строке "Групповые операции" для столбца "Название предприятия" выберем "Группировку", а для столбца "Имя" – "Count" (см. рис. 4.46а).

Результат выполнения запроса показан на рис. 4.46б. Очевидно, новая таблица выглядит более содержательно, чем на рис. 4.41б, особенно учитывая, что в режиме таблицы мы увеличили высоту строк, и длинные названия предприятий теперь размещаются более удачно.

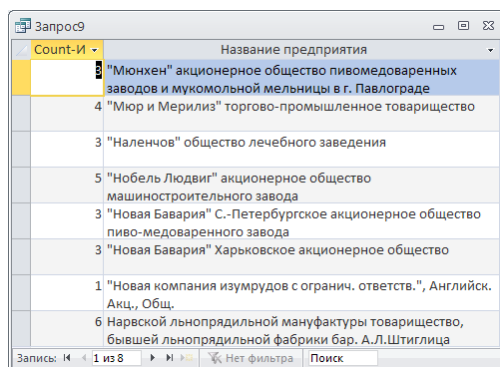


Рис. 4.46б. Пример 20 – результат выполнения запроса

Пример 21. Добавим в предыдущий запрос условие: выберем только предприятия, расположенные в С.-Петербурге (или С.-Петербургской губ.).

Для создания запроса вернемся в конструктор, добавим в бланк запроса поле "Местоположение правления" и в строке "Условия отбора" для этого поля запишем уже знакомое выражение *С.-Петербург* (см. рис. 4.47а). Напомним, что звездочки слева и справа от слова С.-Петербург задают вывод на экран предприятий, расположенных как в городе, так и в губернии. Если же поставить звездочку только справа, то предприятия, расположенные в С.-Петербургской губернии, выбраны не будут.

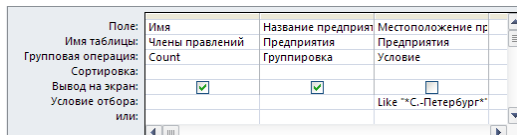


Рис. 4.47а. Пример 21 – многотабличный запрос с групповыми операциями и условием отбора

Результат выполнения запроса (3 предприятия с количеством членов правления для каждого из них) показан на рис. 4.47б.

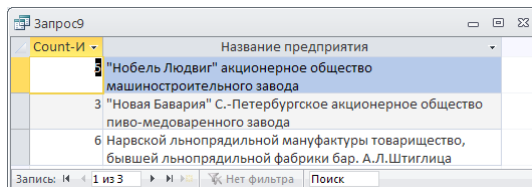


Рис. 4.47б. Пример 21 – результат выполнения запроса

Закройте и сохраните этот запрос под именем "Запрос9".

 **Заключение**

Завершая тему, посвященную запросам с групповыми операциями, подчеркнем, что в таких запросах используются:

- поля, по которым выполняется группировка;
- поля, по которым выполняются некоторые подсчеты;
- поля, по которым задаются условия отбора.
- Любой из этих элементов может отсутствовать.

Если отсутствует поле группировки, все записи считаются одной группой, для которой и выполняется запрос. Если отсутствует поле (поля) для подсчетов, выдается просто список групп. Чаще всего отсутствует поле с условием, что означает учет всех записей при построении группового запроса.

Наконец, следует помнить, что запросы с групповыми операциями, в отличие от запросов без группировки, не позволяют вносить изменения в данные таблиц, представленные на экране.

Задание 5. Подсчитать количество членов правлений, занимающих разные должности, и средний возраст каждой из этих групп.

Задание 6. Сгруппировать всех членов правления по должностям и подсчитать количество людей в каждой группе, учитывая только предприятия, правления которых находятся не в С.-Петербурге.

**КОЛЛОКВИУМ II.
ТЕМА "БАЗЫ ДАННЫХ. MS ACCESS"**

Коллоквиум II состоит из двух частей:

1. Создание базы данных – максимальная оценка 12 баллов;
2. Выполнение запросов к базам данных – максимальная оценка 13 баллов.

Максимальная общая оценка за коллоквиум II – 25 баллов.

 **Внимание!**

При выполнении заданий Коллоквиума II (так же, как и Коллоквиума I) каждому студенту для сохранения файлов, в которых выполнялось задание, необходимо использовать свою персональную папку в том каталоге на жестком диске компьютера, который предназначен для файлов студентов.

Часть 1. Создание базы данных (12 баллов)

Используя фрагмент источника ⁹, создать двухтабличную базу данных:

- определить структуру каждой таблицы – 2 балла за таблицу;
- выбрать ключевые поля – 1 балл за каждую таблицу;
- ввести по 2-3 записи в каждую из таблиц – 1 балл за таблицу;
- связать таблицы связью типа "один-ко-многим" с обеспечением целостности данных – 4 балла.

Сведения, необходимые для выполнения этой части задания, изложены в пп. 9.1–9.2 главы 9 данного учебного пособия.

Часть 2. Выполнение запросов к базам данных (13 баллов)

Во второй части задания необходимо выполнить четыре запроса: два запроса к одной базе данных и два – к другой. Базы данных для построения запросов выбираются из тех, с которыми студенты знакомятся на семинарских занятиях. Эти базы данных размещены в разделе сайта исторического факультета, посвященном учебной работе кафедры исторической информатики (<http://www.hist.msu.ru/Departments/Inf/Stud/files.htm>). Две базы данных являются однотобличными, две – многотобличными (в приложении IV дана информация о структуре каждой базы данных).

На Коллоквиуме II надо уметь создавать однотобличные и многотобличные запросы на выборку (такие запросы рассматриваются в п. 10.1 главы 10 учебного пособия), а также запросы с групповыми операциями (см. п. 10.2 главы 10).

⁹ Представление о том, что такое фрагмент источника, дает рис. 4.1.

Максимальная оценка за правильно выполненные запросы:

- запросы 1 и 2 – запросы на выборку с использованием одной таблицы – 3 балла за каждый;
- запрос 3 – запрос с групповыми операциями на одной таблице – 4 балла;
- запрос 4 – запрос на выборку, который требует использования двух таблиц, – 3 балла.

Пример запросов 1–4

1. По БД Industry_new просмотреть записи в поле "Год основания" и получить список предприятий, основанных до 1880 г., с числом рабочих более 300. Сколько таких записей? (3 балла)
2. По БД Industry_new получить список предприятий с числом рабочих не менее 100, основанных в период 1880–1890 гг. Сколько таких записей? (3 балла)
3. По БД Comandarm_new сгруппировать записи по полю "Последнее воинское звание", найти численность всех групп. (4 балла)
4. По БД Comandarm_new получить список Героев Советского Союза, имевших партийные взыскания. Сколько таких записей? (3 балла)

ПРИЛОЖЕНИЕ IV.
СТРУКТУРА ЧЕТЫРЕХ БАЗ ДАННЫХ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАПРОСОВ НА КОЛЛОКВИУМЕ II

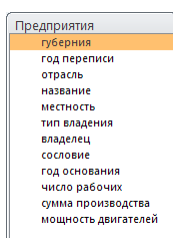


Рис. П4.1. Структура базы данных industry_new

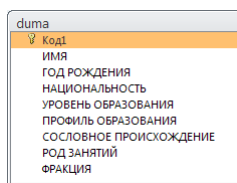


Рис. П4.2. Структура базы данных дума_1906

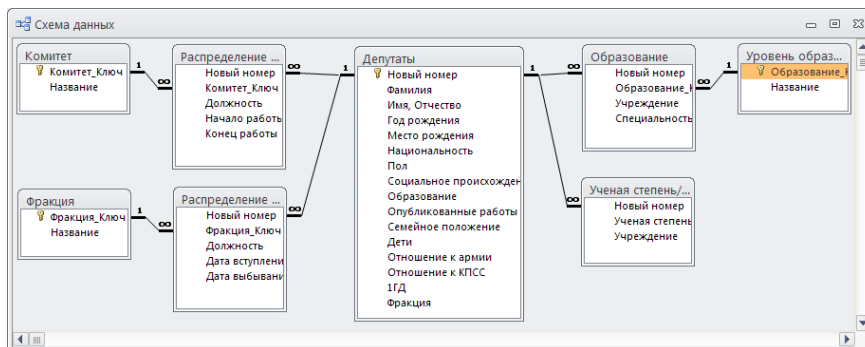


Рис. П4.3. Схема базы данных дума_1995

Раздел IV

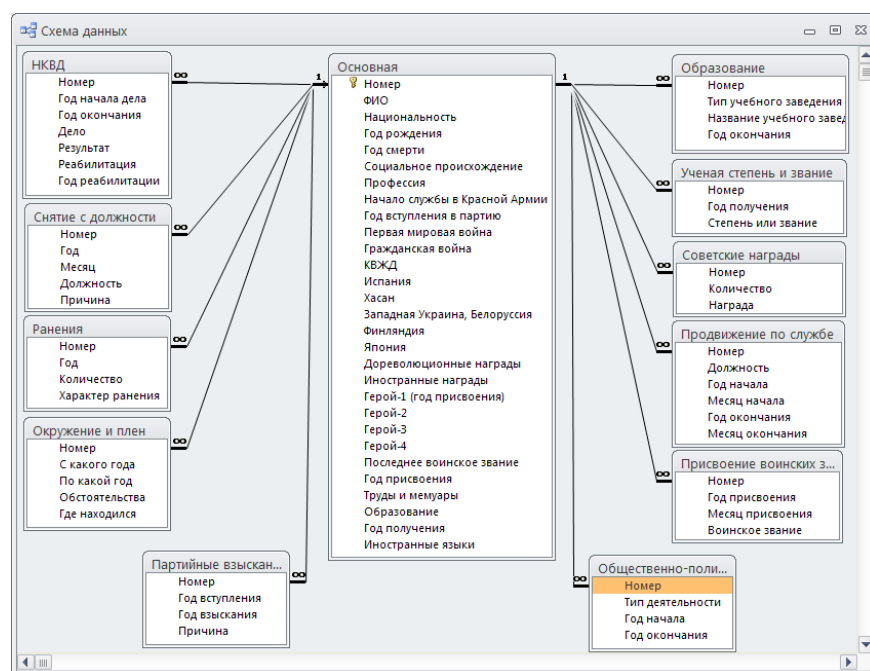


Рис. П4.4. Схема базы данных *comandarm_new*