ЛЕКЦИЯ №7 БАЗЫ ДАННЫХ

Москва, 2019

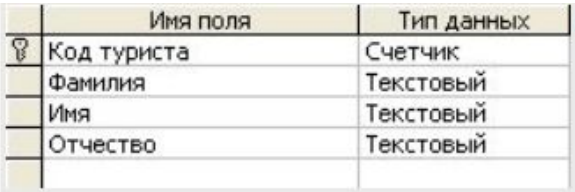
Разработка базы данных в MSAccess

Типы данных Microsoft Access

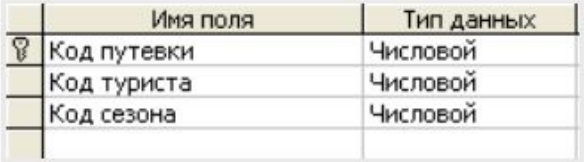
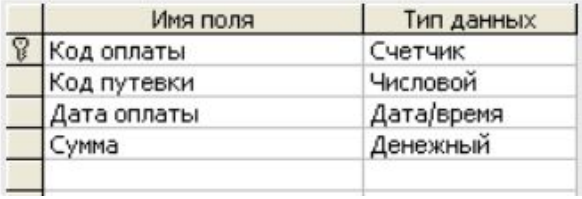
Текстовый	Текст или комбинация текста и чисел, например, адреса, а также числа, не требующие вычислений, например, номера телефонов, инвентарные номера или почтовые индексы. Сохраняет до 255 знаков. Свойство "Размер поля" (`FieldSize`) определяет максимальное количество знаков, которые можно ввести в поле
Поле MEMO	Предназначено для ввода текстовой информации, по объему превышающей 255 символов. Такое поле может содержать до 65 535 символов. Этот тип данных отличается от типа Текстовый (`Text`) тем, что в таблице даются не сами данные, а ссылки на блоки данных, хранящиеся отдельно. За счет этого ускоряется обработка таблиц (сортировка, поиск и т. п.). Поле типа `MEMO` не может быть ключевым или проиндексированным
Числовой	Данные, используемые для математических вычислений, за исключением финансовых расчетов (для них следует использовать тип `"Денежный"`).Сохраняет 1, 2, 4 или 8 байтов. Конкретный тип числового поля определяется значением свойства Размер поля (`FieldSize`)
Дата/время	Значения дат и времени. Сохраняет 8 байтов
Денежный	Используется для денежных значений и для предотвращения округления во время вычислений. Сохраняет 8 байтов
Счетчик	Автоматическая вставка уникальных последовательных (увеличивающихся на 1) или случайных чисел при добавлении записи. Сохраняет 4 байта
Логический	Данные, принимающие только одно из двух возможных значений, таких, как `"Да/Нет"` , `"Истина/Ложь"` , `"Вкл/Выкл"` . Значения `Null` не допускаются. Сохраняет 1 бит
Поле объекта OLE	Объекты OLE[1] (такие, как документы Microsoft Word, электронные таблицы Microsoft Excel, рисунки, звукозапись или другие данные в двоичном формате), созданные в других программах, использующих протокол OLE. Сохраняет до 1 Гигабайта (ограничивается объемом диска)

Применение определенного типа данных позволяет избежать ошибок в работе с таблицами - в поле с форматом даты невозможно ввести значение суммы, а в поле с денежным форматом невозможно ввести дату.

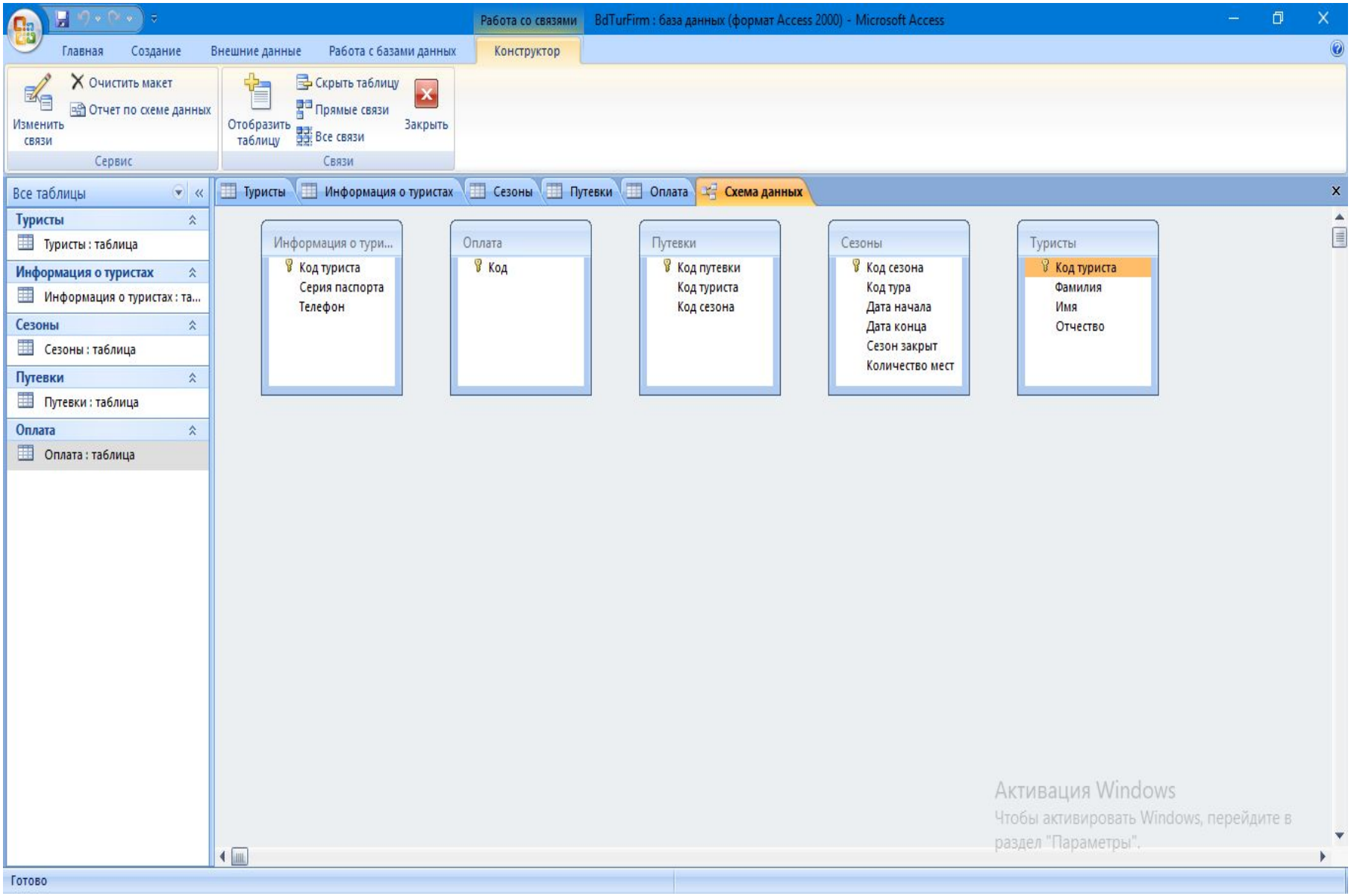
Разработка базы данных в MSAccess управления туристической фирмой.

1	Туристы	Код туриста	Счетчик		Содержит основные сведения о туристе
		Фамилия	Текстовый		
		Имя	Текстовый		
		Отчество	Текстовый		
2	Информация о туристах	Код туриста	Числовой		Содержит дополнительные сведения о туристе, которые были вынесены в отдельную таблицу - для избегания повторяющихся записей
		Серия паспорта	Текстовый		
		Город	Текстовый		
		Страна	Текстовый		
		Телефон	Текстовый		
		Индекс	Числовой		
3	Туры	Код тура	Счетчик		Содержит общие сведения о странах для туров
		Название	Текстовый		
		Цена	Денежный		
		Информация	Поле MEMO		

Разработка базы данных в MSAccess

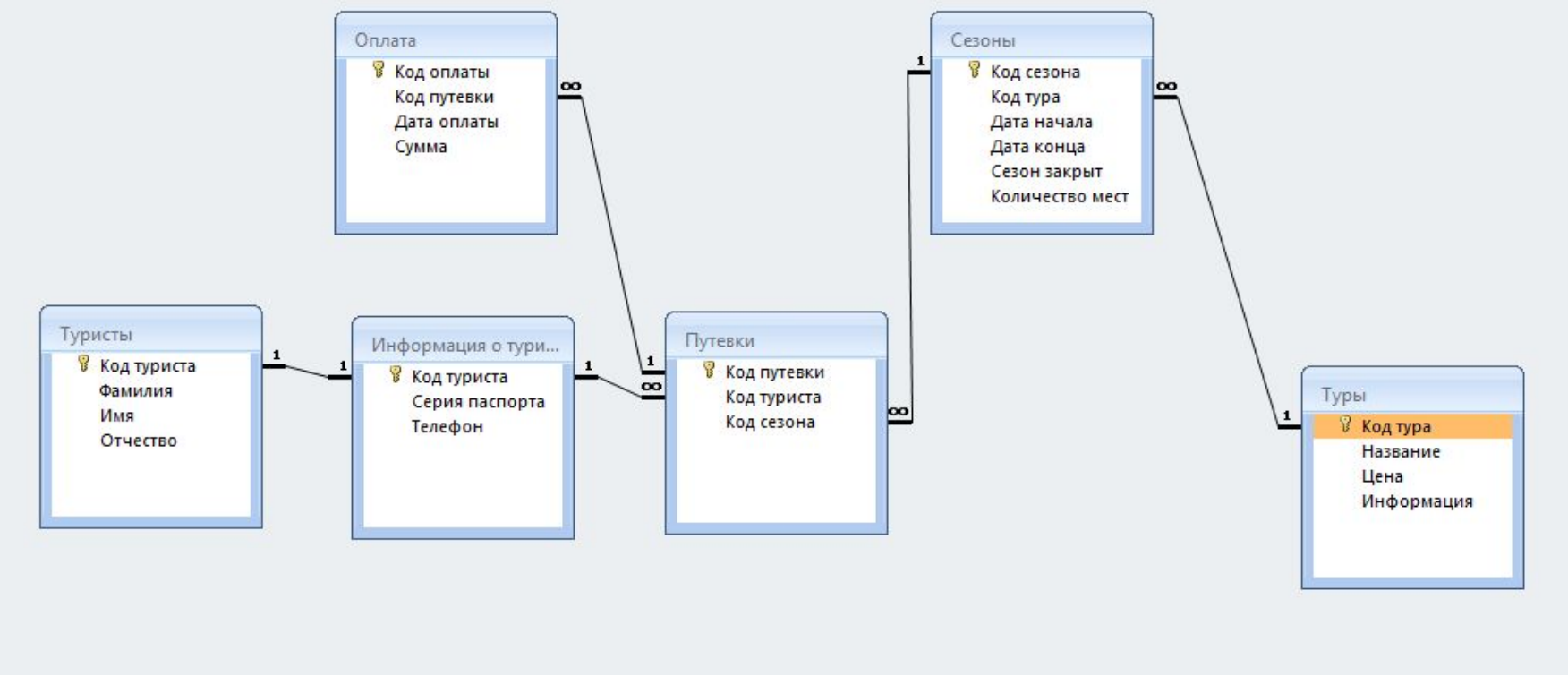
4	Сезоны	Код сезона	Счетчик		Содержит сведения о сезонах - некоторые туры доступны лишь в определенный период
		Код тура	Числовой		
		Дата начала	Дата/время		
		Дата конца	Дата/время		
		Сезон закрыт	Логический		
		Количество мест	Числовой		
5	Путевки	Код путевки	Числовой		Содержит сведения о путевках, реализованных туристам.
		Код туриста	Числовой		
		Код сезона	Числовой		
6	Оплата	Код оплаты	Счетчик		Содержит сведения об оплате за путевки
		Код путевки	Числовой		
		Дата оплаты	Дата/время		

Разработка базы данных в MSAccess



Разработка базы данных в MSAccess

Отношение "один-ко-многим" далее появится у нас между таблицами "Информация о туристах" и "Путевки" - один турист может приобрести несколько путевок



Типы данных MSSQL

Тип данных Microsoft SQL	Описание типа данных Microsoft SQL
nvarchar	Тип данных для хранения текста до 4000 символов
ntext	Тип данных для хранения символов в кодировке Unicode до 2^30 - 1 (1 073 741 823) символов
int	Численные значения (целые) в диапазоне от -2^31 (-2 147 483 648) до 2^31 - 1 (+2 147 483 647)
smalldatetime	Дата и время от 1 января 1900 г. до 6 июня 2079 года с точностью до одной минуты
money	*Денежный тип* данных значения которого лежат в диапазоне от -2^63 (-922 337 203 685 477.5808) до 2^63 - 1 (+922 337 203 685 477.5807), с точностью до одной десятитысячной
int	См. 3
bit	Переменная, способная принимать только два значения - 0 или 1
image	Переменная для хранения массива байтов от 0 до 2^{31}-1 (2 147 483 647) байт
ntext	См. 2
nvarchar	См. 1

Агрегатные функции

Агрегатные функции

При статистическом анализе баз данных необходимо получать такую информацию, как общее количество записей, наибольшее и наименьшее значения заданного поля записи, усредненное значение поля. Это делается с помощью запросов, содержащих так называемые агрегатные функции. Агрегатные функции производят одиночное значение для всей группы таблицы. Имеется список этих функций.

- `count` извлекает количество записей данного поля.
- `sum` извлекает арифметическую сумму всех выбранных значений данного поля.
- `avg` извлекает арифметическое среднее (усреднение) всех выбранных значений данного поля.
- `max` извлекает наибольшее из всех выбранных значений данного поля.
- `min` извлекает наименьшее из всех выбранных значений данного поля.

Для определения общего числа записей в таблице Products используем запрос

```
select count (*) from Products;
```

результатом которого будет следующее (рис. 1.42):

	(No column name)
1	77

Оператор сравнения like

Оператор сравнения like

Оператор сравнения `like` нужен для поиска записей по заданному шаблону. Это одна из наиболее часто встречаемых задач - например, поиск клиента с известной фамилией в базе данных.

Предположим, что в таблице Customers требуется найти записи клиентов с фамилиями, начинающимися на букву "C" , и содержащие поля `CustomerID` , `ContactName` и `Address` :

```
select CustomerID, ContactName, Address from Customers where ContactName like 'C%';
```

Результатом этого запроса будет таблица (рис. 1.43)

	CustomerID	ContactName	Address
1	BERGS	Christina Berglund	Berguvsv?gen 8
2	FRANR	Carine Schmitt	54, rue Royale
3	HILAA	Carlos Hern?ndez	Carrera 22 con Ave. ...
4	LILAS	Carlos Gonz?lez	Carrera 52 con Ave. ...
5	MAISD	Catherine Dewey	Rue Joseph-Bens 532

Data management language

Команды изменения языка DML

Значения могут быть помещены и удалены из полей тремя командами языка DML (Язык Манипулирования Данными):

- `insert` (вставить),
- `update` (изменить),
- `delete` (удалить).

Команда `insert` имеет свои особенности:

- При указании значений конкретных полей вместо использования каких-либо значений можно применить ключевое слово `DEFAULT`
- Вставка пустой строки приводит к добавлению пробела `''`, а не значения `NULL`
- Строки и даты задаются в апострофах.
- Не задавайте данные для столбца, имеющего свойство `IDENTITY`
- Можно задать `NULL` явно, можно задать `DEFAULT` .

Примеры:

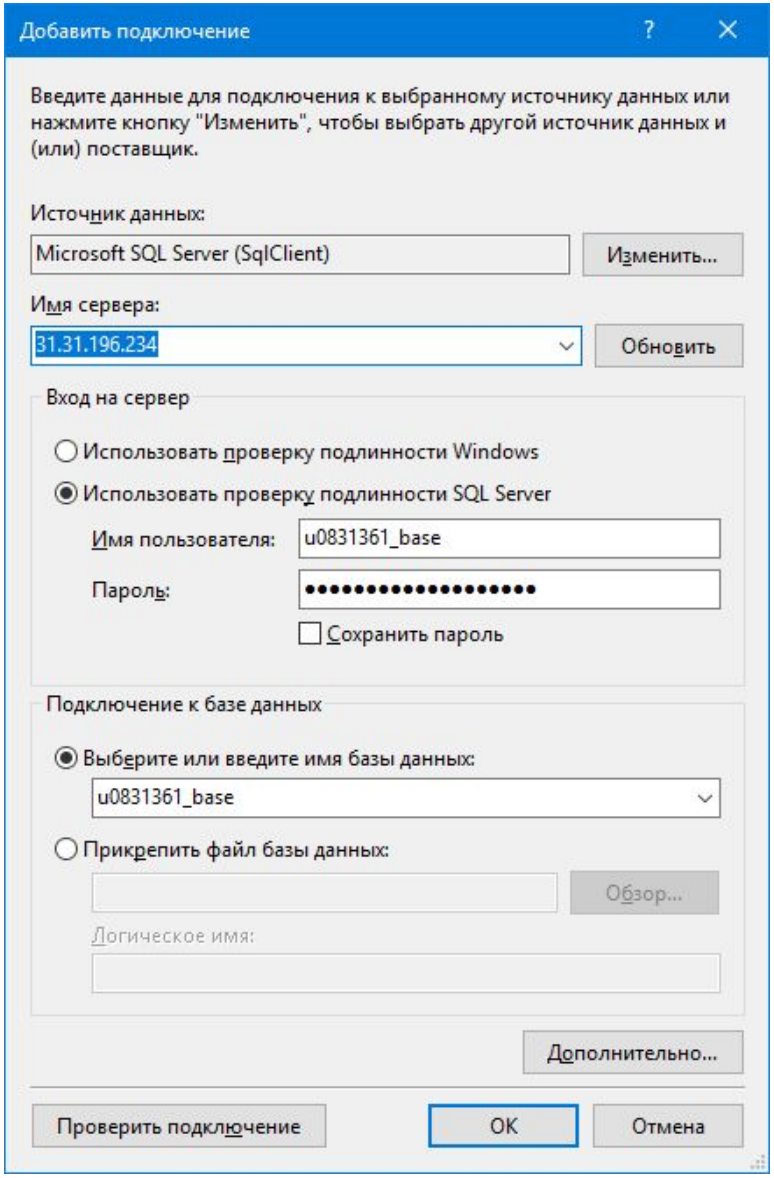
```
insert into ClientInfo
(FirstName, LastName, Address, Phone)
values('Petr','Petrov','Chehova 13','1234567');
```

```
 update ClientInfo set FirstName = 'Andrey' where FirstName = 'Petr';
```

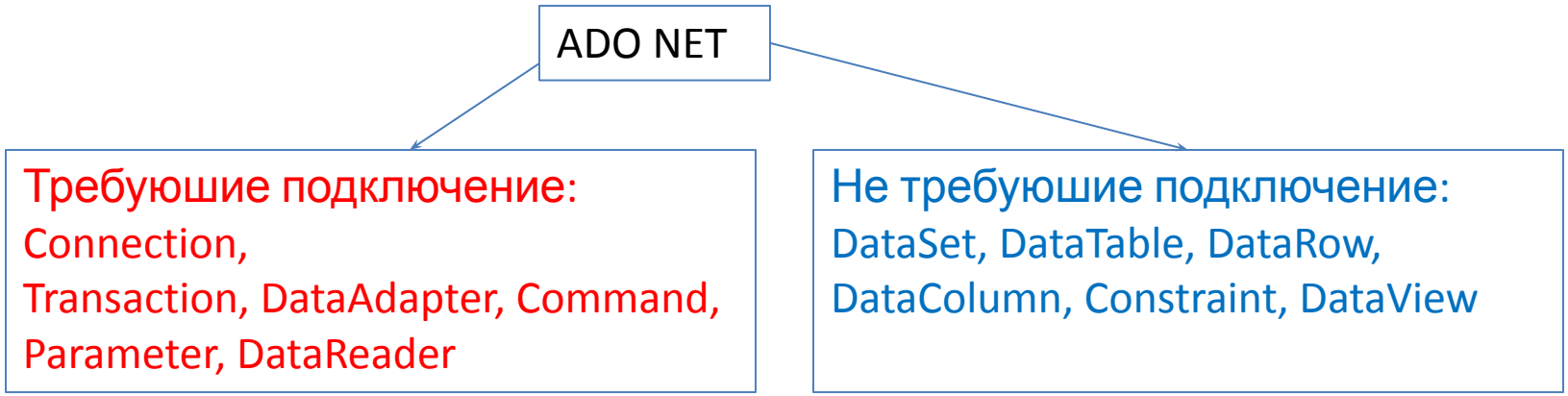
В этом случае в первой записи поля `FirstName` значение `Petr` изменится на `Andrey`

```
delete from ClientInfo where LastName like 'Petrov';
```

Подключение к внешней базе MSSQL



ADO NET



`DataSet` состоит из объектов типа DataTable и объектов DataRelation. В коде к ним можно обращаться как к свойствам объекта `DataSet`, т. е. используя *точечную нотацию*. Свойство Tables возвращает *объект* типа `DataTableCollection`, который содержит все объекты `DataTable` используемой *базы данных*.

Таблицы и поля (объекты DataTable и DataColumn)

Объекты `DataTable` используются для представления таблиц в `DataSet`. `DataTable` представляет одну таблицу из *базы данных*. В свою *очередь*, `DataTable` составляется из объектов `DataColumn`.

`DataColumn` — это блок для создания схемы `DataTable`. Каждый *объект* `DataColumn` имеет свойство `DataType`, которое определяет *тип данных*, содержащихся в каждом объекте `DataColumn`. Например, вы можете ограничить *тип данных* до целых, строковых и десятичных чисел. Поскольку данные, содержащиеся в `DataTable`, обычно переносятся обратно в исходный *источник данных*, вы должны согласовывать *тип данных* с источником.

Объекты DataRelation

Объект `DataSet` имеет также свойство Relations, возвращающее коллекцию `DataRelationCollection`, которая, в свою *очередь*, состоит из объектов `DataRelation`. Каждый *объект* `DataRelation` выражает *отношение* между двумя таблицами (сами таблицы связаны *по* какому-либо полю (столбцу); следовательно, эта *связь* осуществляется через *объект* `DataColumn`).

ADO NET

Строки (объект DataRow)

Коллекция `Rows` объекта `DataTable` возвращает набор строк (записей) заданной таблицы. Эта коллекция используется для изучения результатов запроса к базе данных. Мы можем обращаться к записям таблицы как к элементам простого массива.

DataAdapter

`DataSet` — это специализированный *объект*, содержащий образ *базы данных*. Для осуществления взаимодействия между `DataSet` и источником данных используется *объект* типа `DataAdapter` . Само название этого объекта — *адаптер*, преобразователь, — указывает на его природу. `DataAdapter` содержит метод `Fill()` для обновления данных из базы и заполнения `DataSet` .

Объекты DBConnection и DBCommand

Объект `DBConnection` осуществляет *связь* с источником данных. Эта *связь* может быть одновременно использована несколькими командными объектами. *Объект* `DBCommand` позволяет послать базе данных команду (как правило, команду *SQL* или хранимую процедуру). Объекты `DBConnection` и `DBCommand` иногда создаются неявно в момент создания объекта `DataSet` , но их также можно создавать явным образом.

Использование визуальной среды для работы с ADO.NET

Когда мы перетаскиваем на форму элемент управления, *Visual* Studio *.NET* автоматически генерирует код, описывающий этот элемент. Если при размещении кнопок, текстовых полей и других элементов управления создавать их программно нецелесообразно, то при работе с элементами данных все как раз наоборот – лучше всего создавать все объекты *ADO.NET* вручную, что обеспечивает большую гибкость приложения. Тем не менее на первых порах использования *ADO.NET* полезно работать с визуальной средой разработки.

Рассмотрим работу с базой данных Microsoft Access xtreme[3], входящей в состав Microsoft *Visual* Studio *.NET*, и работу с базой Microsoft SQL[4] NorthwindCS. В каждой базе есть *таблица* Customer(s)[5]. Наша задача – вывести содержимое двух таблиц *Customer* на две *Windows*- формы.

Проверка подключения

Поставщики данных:
OLE DB и SQL Client

Объект connection класса OleDbConnection:

```
OleDbConnection connection = new OleDbConnection();
```

State — свойство, определяющее состояние подключения.

Теперь посмотрим на методы, которые есть у класса:

BeginDbTransaction() — запустить транзакцию базы данных (метод унаследо-
ван от класса DbConnection);

BeginTransaction() — перегруженный метод начала транзакции базы данных;

ChangeDatabase() — установить новую базу данных на сервере, к которому мы
сейчас подключены;

Close() — закрыть соединение

CreateCommand() — создать объект OleDBCommand

Хорошим тоном является явное закрытие соединения с базой данных

Проверка подключения

В реальном приложении соединение с базой данных чаще всего делают в кон-
структоре класса, и если соединение не прошло успешно, то программу просто за-
крывают. Нет смысла запускать программу, работающую с базой данных, без воз-
можности создать реальное соединение с сервером.
Пул соединений
Открытие и закрытие соединений с базой данных — очень дорогое удовольст-
вие с точки зрения производительности. В момент инициализации подключения
клиенту требуется выполнить достаточно много действий, скрытых от конечного
пользователя.

Зачем постоянно держать активное соединение. Есть тайм-аут на процесс установки соединения, а если соединение уже установилось, то оно может быть активным неделями. Поэтому некоторые пользователи не закрывают программы.

Когда вы уничтожаете объекты класса Connection, то поставщик данных ре-
ально не закрывает соединение с базой данных. Объект помещается как

ExecuteScalar

```
OleDbCommand command = connection.CreateCommand();
command.CommandText = "SELECT COUNT(*) FROM Peoples";
int number = (int)command.ExecuteScalar();
MessageBox.Show(number.ToString());
```

Для выполнения SQL-команды в данном примере используется метод ExecuteScalar(). Он подходит для тех случаев, когда запрос возвращает только одно значение. Наш запрос возвращает количество записей в таблице

Транзакции

Begin() — начать транзакцию;
Commit() — сохранить изменения, сделанные внутри транзакции;
Rollback() — отменить изменения, т. е. откатить транзакцию

Для выполнения SQL-команды в данном примере используется метод ExecuteScalar(). Он подходит для тех случаев, когда запрос возвращает только одно значение. Наш запрос возвращает количество записей в таблице

Наборы данных

Для выполнения запросов, возвращающих наборы данных, используется уже
знакомый нам класс OleDbCommand. Его метод ExecuteReader() выполняет запрос и возвращает объект класса OleDbDataReader, через который как раз и можно просмотреть весь набор данных результата.

Чтобы получить очередную строку данных результата, нужно вызвать метод Read() класса OleDbDataReader. Этот метод возвращает булево значение, которое
определяет, прочиталась ли очередная строка. Если мы достигли конца набора
данных, то результатом вызова метода будет false.

метод GetValues()

GetBoolean() — возвращает значение поля в виде булева значения;

GetByte() — возвращает значение поля в виде байта;

GetChar() — возвращает значение поля в виде символа char;

GetDecimal() — возвращает значение поля в виде числа Decimal;

GetDouble() — возвращает значение поля в виде числа с плавающей точкой;

GetString() — возвращает значение поля в виде строки.

Запросы с параметрами

```
OleDbCommand command = connection.CreateCommand();
command.CommandText = "SELECT * FROM Peoples WHERE Фамилия LIKE ?";
command.Parameters.Add("@lastname", OleDbType.WChar, 50);
command.Parameters[0].Value = "Смирнов";
OleDbDataReader reader = command.ExecuteReader();
```

```
command.CommandText =
"SELECT * FROM Peoples WHERE Фамилия LIKE @lastname";
command.Parameters.Add("@lastname", OleDbType.WChar, 50);
```

Отсоединенные данные

Хорошо было бы получить данные, закрыть соединение и спокойно обрабатывать результат. Это особенно важно при формировании отчетов, когда пользователь может просматривать их долгое время. Это также удобно, когда пользователь редактирует набор данных продолжительное время, а потом одной командой заливает на сервер сделанные изменения.

Класс OleDbDataAdapter — это класс адаптера, который реализует все необходимые методы для кэширования данных. Но он всего лишь провайдер, который реализует действия по кэшированию. Хранилищем для кэша может выступать один из классов DataTable или DataSet. Первый из них реализует кэш одной таблицы, а второй является набором данных и может состоять из множества таблиц. Для этого У класса DataSet есть свойство Tables, которое является коллекцией из таблиц DataTable. Если ваш результат возвращает несколько наборов данных, то логичнее было бы использовать для хранения данных класс DataSet. Мы будем использовать именно его, как более универсальный

Отсоединенные данные

Вернемся к классу OleDbDataAdapter. Два основных его метода — Fill() и Update(). Первый метод позволяет скопировать все данные из результата запроса в DataSet, а второй позволяет залить изменения обратно на сервер. При этом класс OleDbDataAdapter сам выполняет указанную команду, поэтому ее не нужно даже самостоятельно открывать.

```
OleDbCommand command = new OleDbCommand("SELECT * FROM Peoples");
command.Connection = connection;
OleDbDataAdapter adapter = new OleDbDataAdapter(command);
DataSet dataset = new DataSet();
adapter.Fill(dataset);
connection.Close();
```

После этого соединение с сервером можно закрывать, оно больше не нужно.

Все данные находятся локально в наборе данных DataSet, и вы можете работать с
ними.

Отсоединенные данные

private BindingSource bindingSource = new BindingSource();

Класс BindingSource представляет собой еще одного посредника, но на этот
раз между набором данных DataSet и визуальными компонентами. В нашем случае визуальным компонентом будет сетка DataGridView, и чтобы сетка отобразила данные, нам как раз и нужен посредник в виде BindingSource.

AutoGenerateColumns = true

в сетке колонки будут сгенерированы автоматически