

**Проектирование информационных систем по технологии
клиент - сервер в «Microsoft SQL Server 2005» и «Microsoft
Visual Studio 2008»**

Часть 1. Знакомство с “Microsoft SQL Server 2005”

MS SQL Server предназначен для управления реляционными базами данных. Соединение клиента с сервером может быть организовано как с использованием любого сетевого протокола (TCP/IP, IPX/SPX, NetBEUI), так и с помощью именованных каналов (Named Pipes) Windows NT. Сервер функционирует под управлением ОС семейства Microsoft Windows NT (Windows'2000, XP), но в локальном варианте может быть установлен и под Windows'9x (Windows Millennium). Клиент может быть расположен как на том же компьютере, что и сервер, так и на любом другом компьютере сети. Все действия над сервером кроме установки могут быть проделаны с любой клиентской машины. Запуск службы сервера при использовании Windows NT ('2000, XP) может также осуществляться с клиентской машины.

Лабораторная работа 1. Создание файла данных и журнала транзакций

Цель: научиться создавать файлы данных и журнал транзакций

Создание любой БД начинается с создания файла данных. Рассмотрим этот процесс в «Microsoft SQL Server 2008» на примере создания простой БД по учёту успеваемости студентов.

Для начала необходимо запустить среду разработки «SQL Server Management Studio». Для этого в меню «Пуск» выбираем пункт «Программы\Microsoft SQL Server 2008\SQL Server Management Studio» (Рис.1.1).

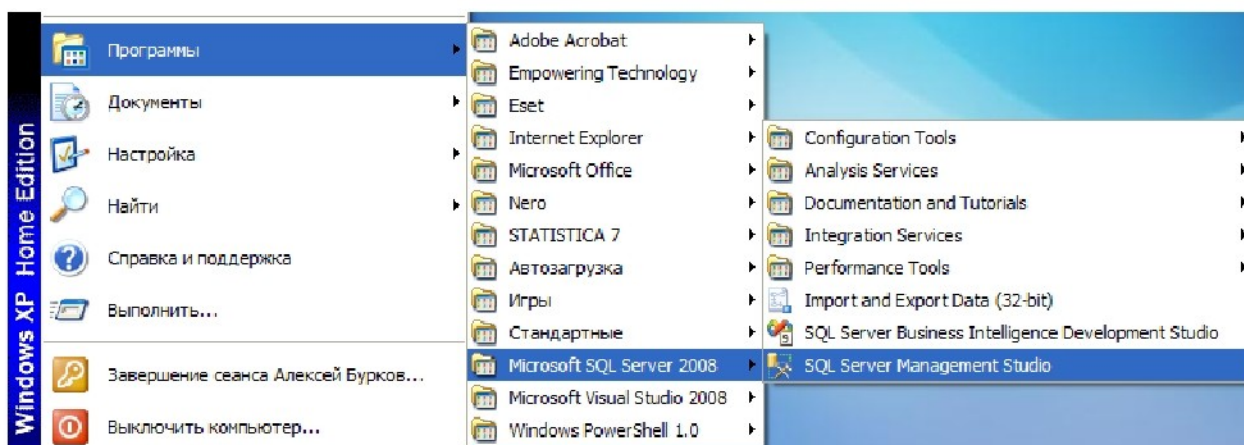


Рис.1.1

После запуска среды разработки появится окно подключения к серверу «Connect to Server» (Рис.1.2).



Рис.1.2

В этом окне необходимо нажать кнопку «Connect»

Замечание: Если при установке «Microsoft SQL Server 2008» был задан логин и пароль подключения к серверу, то перед нажатием кнопки «Connect», в выпадающем списке «Authentication» нужно выбрать «SQL Server Authentication», а затем необходимо ввести заданные при установке логин и пароль.

После нажатия кнопки «Connect» появится окно среду разработки «SQL Server Management Studio» (Рис.1.3).

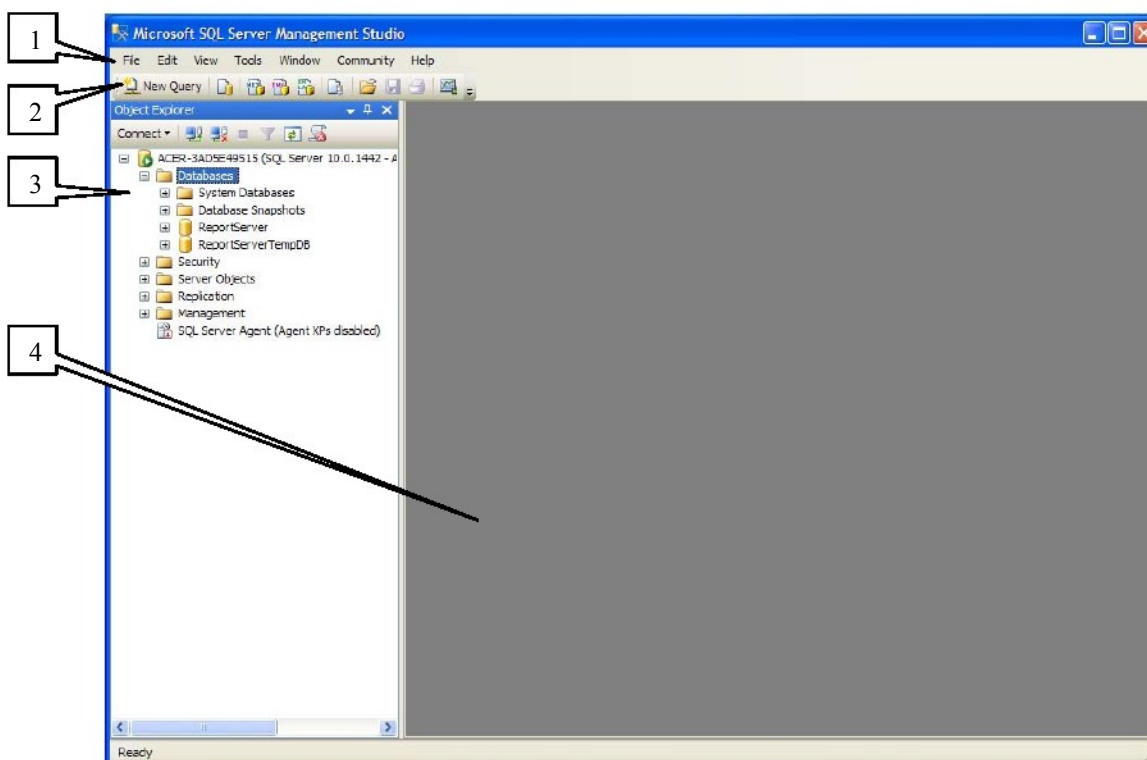


Рис.1.3

Данное окно имеет следующую структуру (Рис.1.3):

1. Оконное меню - содержит полный набор команд для управления сервером и выполнения различных операций.
2. Панель инструментов - содержит кнопки для выполнения наиболее часто производимых операций. Внешний вид данной панели зависит от выполняемой операции.
3. Панель «Object Explorer» - обозреватель объектов. Обозреватель объектов - это панель с древовидной структурой, отображающая все объекты сервера, а также позволяющая производить различные операции, как с самим сервером, так и с БД. Обозреватель объектов является основным инструментом для разработки БД.
4. Рабочая область. В рабочей области производятся все действия с БД, а также отображается её содержимое.

Замечание: В обозревателе объектов сами объекты находятся в папках. Чтобы открыть папку необходимо щёлкнуть по знаку «+» слева от изображения папки.

Теперь перейдём непосредственно к созданию файла данных. Для этого в обозревателе объектов щёлкните ПКМ на папке «Databases» (Базы данных) (Рис.1.3) и в появившемся меню выберите пункт «New Database» (Новая БД). Появится окно настроек параметров файла данных новой БД «New Database» (Рис.1.4). В левой части окна настроек имеется список «Select a page». Этот список позволяет переключаться между группами настроек.

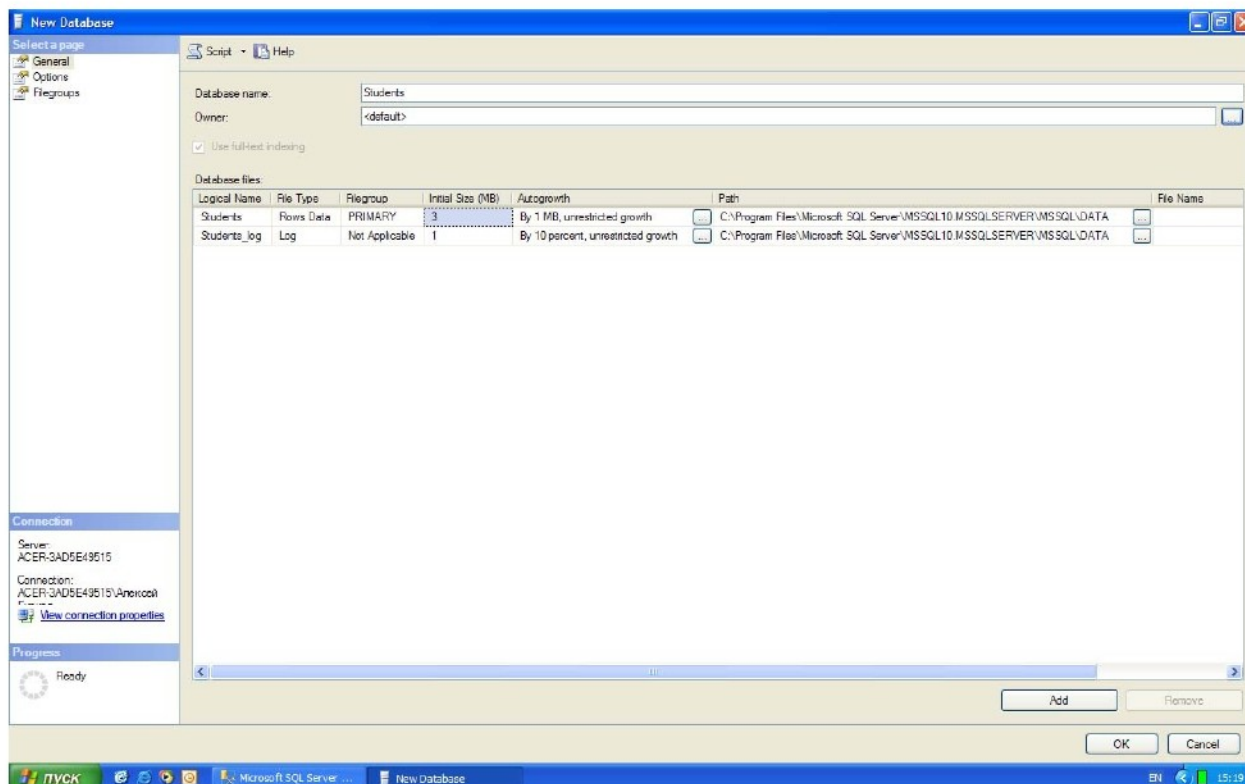


Рис.1.4

Для начала настроим основные настройки «General». Для выбора основных настроек нужно просто щёлкнуть мышью по пункту «General» в списке «Select a page». В правой части окна «New Database» появятся основные настройки (Рис.1.4)

Рассмотрим их более подробно. Верхней части окна расположено два параметра: «Database name» (Имя БД) и «Owner» (Владелец). Задайте параметр «Database name» равным «Students». Параметр «Owner» оставьте без изменений.

Под вышеприведёнными параметрами в виде таблицы располагаются настройки файла данных и журнала транзакций. Таблица имеет следующие столбцы:

- Logical Name - логическое имя файла данных и журнала транзакций. По этим именам будет происходить обращение к вышеприведённым файлам в БД. Можно заметить, что файл данных имеет то же имя что и БД, а имя файла журнала транзакций составлено из имени БД и суффикса «_log».
- File Type - тип файла. Этот параметр показывает, является ли файл файлом данных или журналом транзакций.
- Filegroup - группа файлов, показывает к какой группе файлов относится файл. Группы файлов настраиваются в группе настроек «Filegroups».
- Initial Size (MB) - начальный размер файла данных и журнала транзакций в мегабайтах.
- Autogrowth - автоувеличение размера файла. Как только файл заполняется информацией его размер автоматически увеличивается на величину, указанную в параметре «Autogrowth». Увеличение можно задавать как в мегабайтах так и в процентах. Здесь же можно задать максимальный размер файлов. Для изменения этого параметра надо нажать кнопку «...». В нашем случае (Рис.1.4) размер файлов не ограничен. Файл данных увеличивается на 1 мегабайт, а файл журнала транзакций на 10%.
- Path- путь к папке, где хранятся файлы. Для изменения этого параметра также надо нажать кнопку «...».

- File Name - имена файлов. По умолчанию имена файлов аналогичны логическим именам. Однако файл данных имеет расширение «*mdf*», а файл журнала транзакций - расширение «*ldf*».

Замечание: Для добавления новых файлов данных или журналов транзакций используется кнопка «Add», а для удаления кнопка «Remove».

В нашем случае мы оставим все основные настройки без изменений.

Теперь перейдём к другим второстепенным настройкам файла данных. Для доступа к этим настройкам необходимо щёлкнуть мышью по пункту «Options» в списке «Select a page». Появится следующее окно (Рис.1.5).

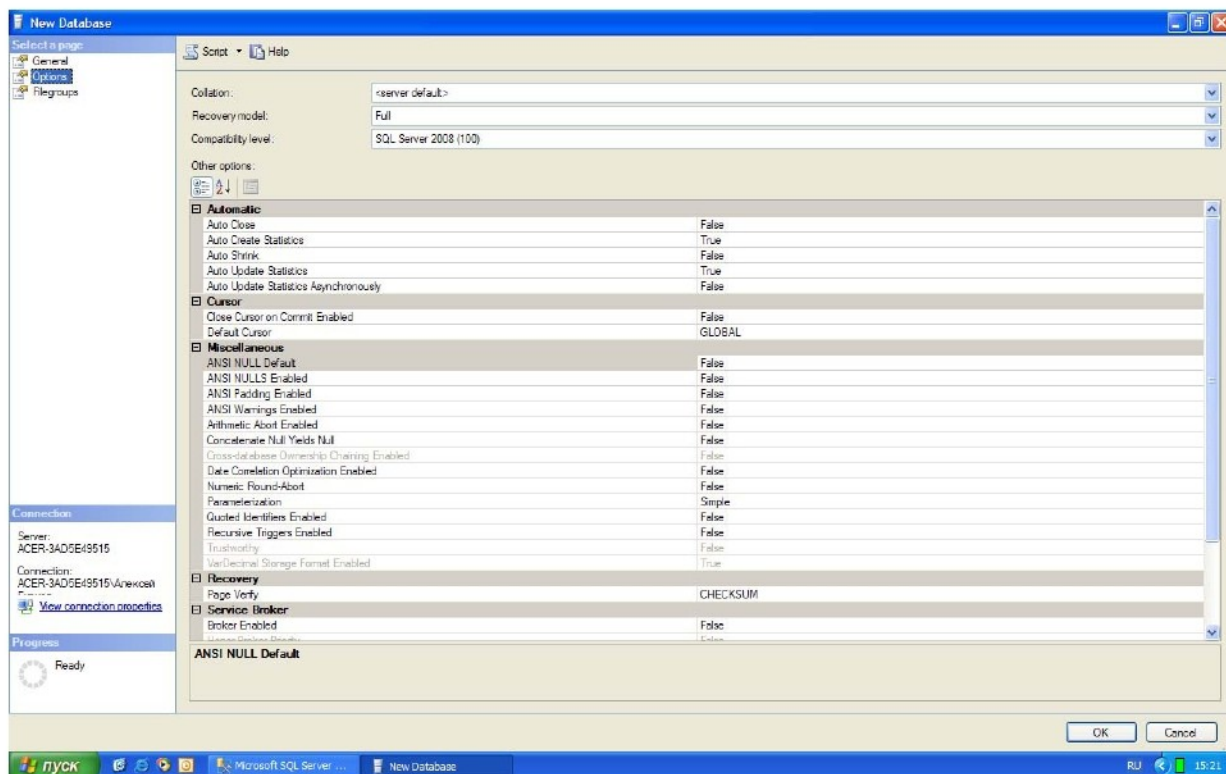


Рис.2.5

В правой части окна мы видим следующие настройки:

- Collation - этот параметр отвечает за обработку текстовых строк, их сравнение, текстовый поиск и т.д. Рекомендуется оставить его как «<server default>». При этом данный параметр будет равен значению, заданному на вкладке «Collation», при установке сервера.
- Recovery Model - модель восстановления. Данный параметр отвечает за информацию, предназначенную для восстановления БД, хранящуюся в файле транзакций. Чем полнее модель восстановления, тем больше вероятность восстановления данных при сбое системы или ошибках пользователей, но и больше размер файла журнала транзакций. При наличии места на диске, рекомендуется оставить этот параметр в значении «Full».
- Compatibility level - уровень совместимости, определяет совместимость файла данных с более ранними версиями сервера. Если планируется перенос данных на другую, более раннюю версию сервера, то её необходимо указать в этом параметре.
- Other options - второстепенные параметры. Данные параметры являются необязательными для изменения.

В нашем случае все параметры в разделе «Options», рекомендуется оставить как на рисунке 1.5.

Наконец, рассмотрим последнюю группу настроек «Filegroups». Данная группа настроек отвечает за группы файлов. Для её отображения в списке «Select a page» необходимо щёлкнуть мышью по пункту «Options». Отобразятся настройки групп файлов (Рис.1.6).

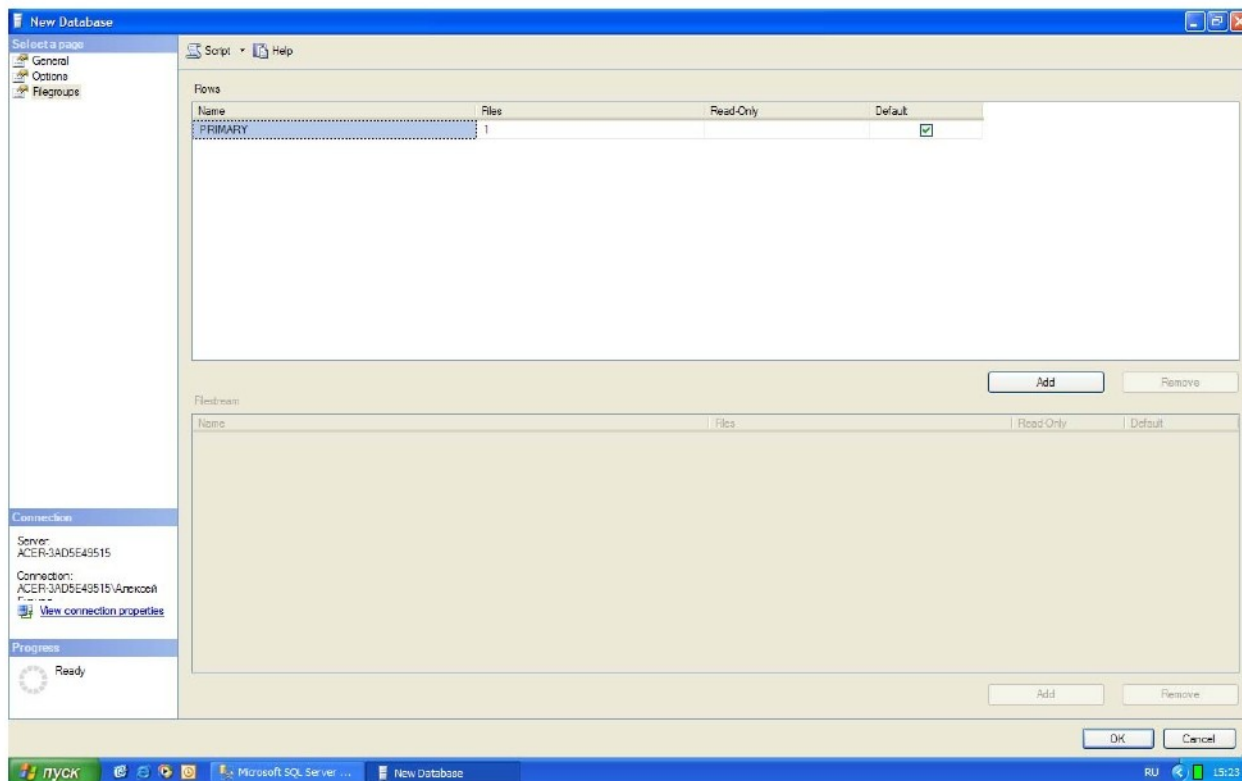


Рис.1.6

Группы файлов представлены в таблице «Rows» в правой части окна (Рис.1.6). Данная таблица имеет следующие столбцы:

- Name - имя группы файлов.
- Files - количество файлов входящих в группу.
- Read only - файлы в группе будут только для чтения. То есть, их можно только просматривать, но нельзя изменять.
- Default - группа по умолчанию. Все новые файлы данных будут входить в эту группу.

Замечание: Как и в случае с файлами данных, для добавления новых групп используется кнопка «Add», а для удаления кнопка «Remove».

В рассматриваемой БД нет необходимости добавлять новые группы файлов. Поэтому оставим группу настроек «Filegroups» без изменений.

На этом мы заканчиваем настройку свойств наших файлов. Для принятия всех настроек и создание фала данных и журнала транзакций нашей БД в окне «New Database» нажмём кнопку «Ok».

Произойдёт возврат в окно среду разработки «SQL Server Management Studio». На панели обозревателя объектов в папке «Databases» появиться новая БД «Students» (Рис.1.7).

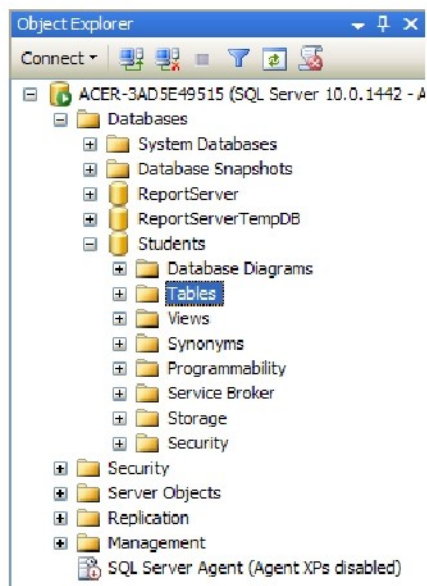


Рис.1.7

Замечание: Для переименования БД необходимо в обозревателе объектов щёлкнуть по ней ПКМ и в появившемся меню выбрать пункт «Rename». Для удаления в это же меню выбираем пункт «Delete», для обновления - пункт «Refresh», а для изменения свойств описанных выше - пункт «Properties».

Лабораторная работа 2. Создание и заполнение таблиц

Цель: научиться создавать и заполнять таблицы

Перейдём теперь к созданию таблиц. Все таблицы нашей БД находятся в подпапке «Tables» папки «Students» в окне обозревателя объектов (Рис.2.1).

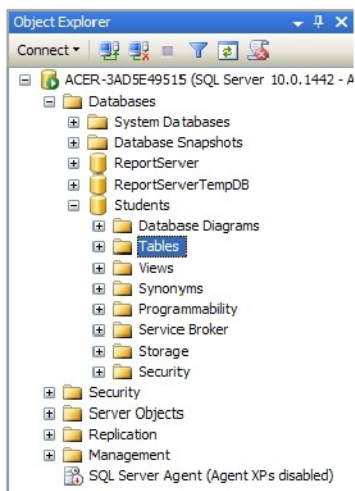


Рис.3.1

Создадим таблицу «Специальности». Для этого щёлкните ПКМ по папке «Tables» и в появившемся меню выберите пункт «New Table». Появится окно создания новой таблицы (Рис.2.2). Прежде чем создавать поля таблицы, необходимо ознакомиться с типами данных.

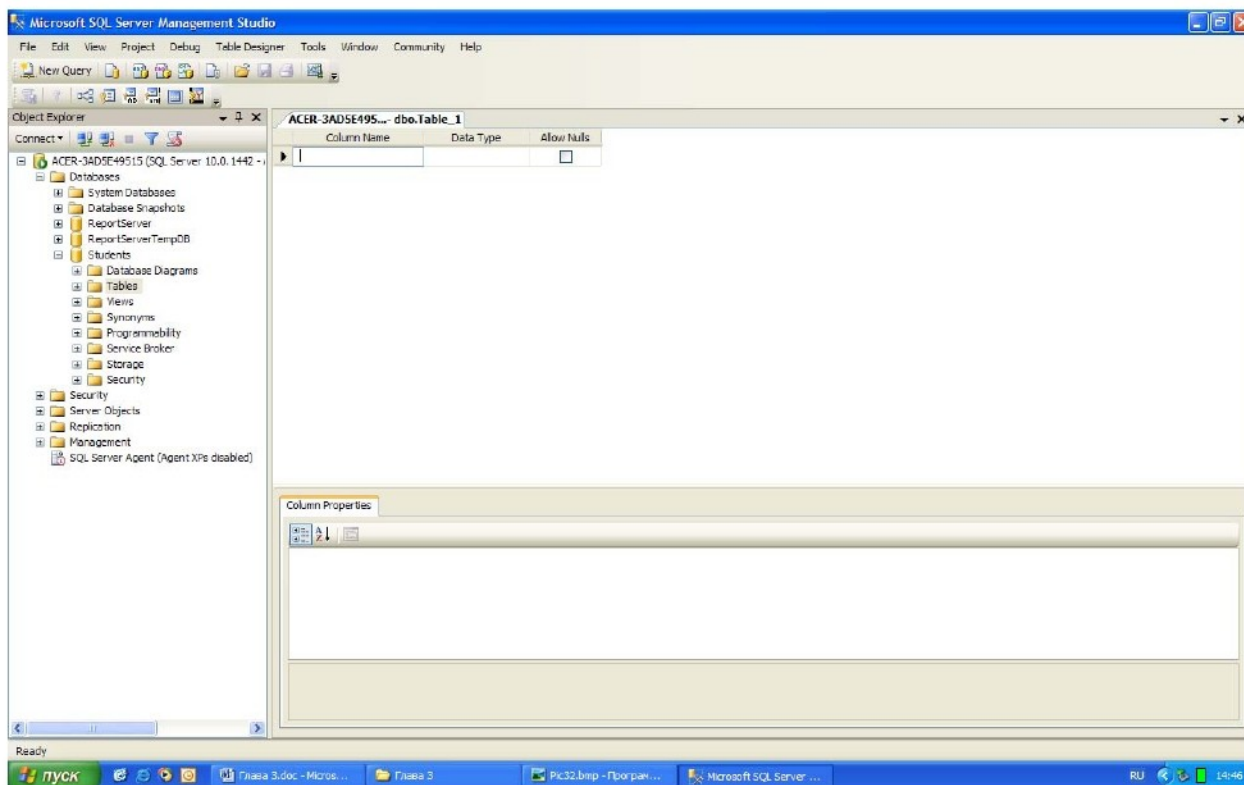


Рис.2.2

Типы данных в SQL Server

Целочисленные

Bit – целое, имеющее значение 0 либо 1.

Int – целое число от -2^{31} (-2,147,483,648) до $2^{31}-1$ (2,147,483,647).

Smallint – целое число от -2^{15} (-32,768) до $2^{15}-1$ (32,767).

Tinyint – целое число от 0 до 255.

Десятичные и числовые

Decimal – число с фиксированной точностью в диапазоне от $-10^{38}-1$ до $10^{38}-1$.

Numeric – синоним к «Decimal».

Денежные

Money – денежная величина от -2^{63} (-922,337,203,685,477.5808) до $2^{63}-1$ (+922,337,203,685,477.5807), с точностью до десятичной части денежной единицы.

Smallmoney – денежная величина от -214,748.3648 до +214,748.3647, с точностью до десятичной части денежной единицы.

Приближенные числовые

Float – число с плавающей точкой от $-1.79E+308$ до $1.79E+308$.

Real – действительное число с плавающей точкой $-3.40E+38$ до $3.40E+38$.

Дата и время

Datetime – дата и время с 1 января 1753 года до 31 декабря 9999 года, с точностью до 3.33 миллисекунд.

Smalldatetime – дата и время с 1 января 1900 года до 6 июня 2079 года, с точностью до минуты.

Перечислимые

Cursor – ссылка на курсор (выборка данных с сервера).

Timestamp – уникальный в рамках базы данных идентификатор.

Uniqueidentifier – глобальный уникальный идентификатор.

Символьные строки не unicode-формата

Char – строка фиксированной длины размером до 8000 символов.

Varchar – строка переменной длины размером до 8000 символов.

Text – строка переменной длины размером до $2^{31}-1$ (2,147,483,647) символов.

Символьные строки unicode-формата

Nchar – строка фиксированной длины размером до 4000 символов.

Nvarchar – строка переменной длины размером до 4000 символов.

Ntext – строка переменной длины размером до $2^{30}-1$ (1,073,741,823) символов.

Двоичные строки

Binary – двоичное данное фиксированной длины объемом до 8000 байт.

Varbinary – двоичное данное переменной длины объемом до 8000 байт.

Image – двоичное данное переменной длины объемом до $2^{31}-1$ (2,147,483,647) байт.

В правой части окна расположена таблица определения полей новой таблицы. Данная таблица имеет следующие столбцы:

- Column Name - имя поля. Имя поля должно всегда начинаться с буквы и не должно содержать различных специальных символов и знаков препинания. Если имя поля содержит пробелы, то оно автоматически заключается в квадратные скобки.
- Data Type - тип данных поля.
- Allow Nulls - допуск значения Null. Если эта опция поля включена, то в случае незаполнения поля в него будет автоматически подставлено значение Null. То есть, поле необязательно для заполнения.

Замечание: Под таблицей определения полей располагается таблица свойств выделенного поля «Column Properties». В данной таблице настраиваются свойства выделенного поля. Некоторые из них будут рассмотрены ниже.

Перейдём к созданию полей и настройке их свойств. В таблице определения полей задайте значения столбцов «Column Name», «Data Type» и «Allow Nulls», как показано на рисунке ниже (Рис.2.3).

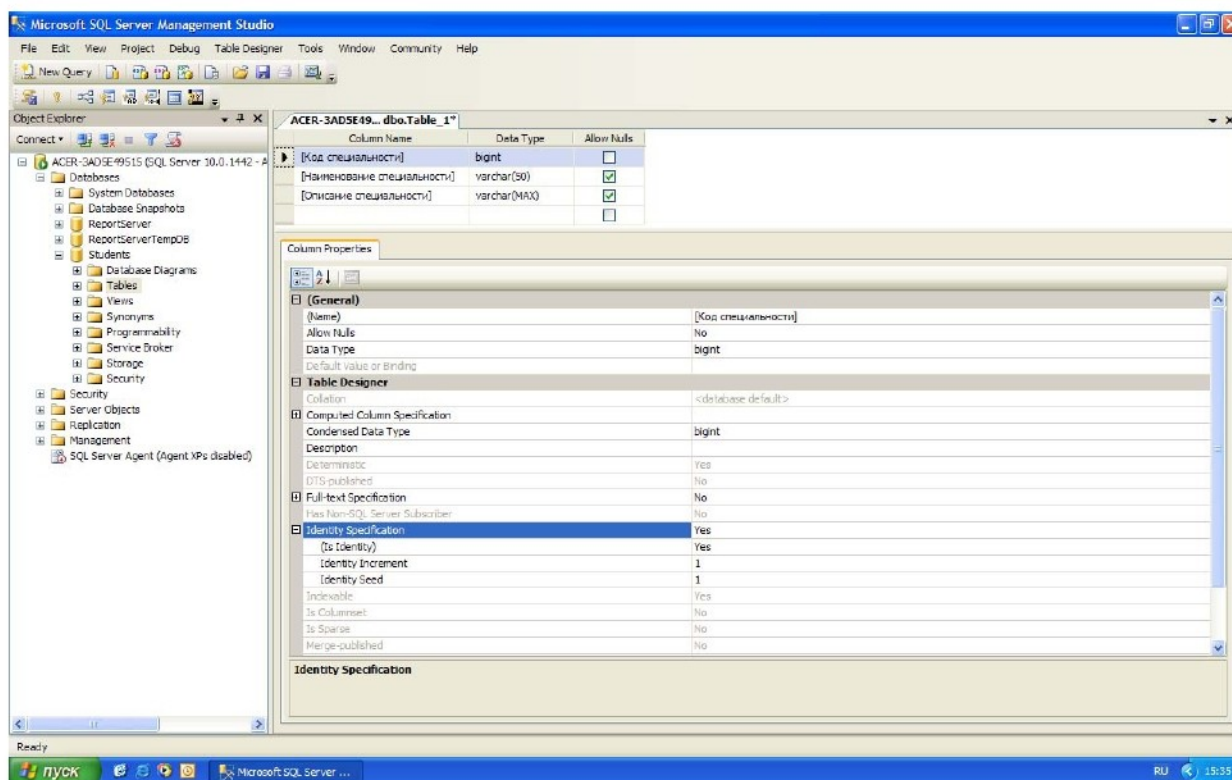


Рис.2.3


Из рисунка 2.3 следует, что наша таблица «Специальности» имеет три поля:


- Код специальности - числовое поле для связи с таблицей студенты,
- Наименование специальности - текстовое поле, предназначенное для хранения строк, имеющих длину не более 50 символов.
- Описание специальности - текстовое поле, предназначенное для хранения строк, имеющих неограниченную длину.

Замечание: Так как, поле «Код специальности» будет являться первичным полем связи в запросе, связывающем таблицы «Студенты» и «Специальности», то мы должны сделать

его числовым счётчиком. То есть данное поле должно автоматически заполняться числовыми значениями. Более того, оно должно быть ключевым.

Сделаем поле «Код специальности» счётчиком. Для этого выделите поле, просто щёлкнув по нему мышкой в таблице определения полей. В таблице свойств поля отобразятся свойства поля «Код специальности». Разверните группу свойств «Identity Specification» (Настройка особенности). Свойство «(Is Identity)» (Особенное) установите в значение «Yes» (Да). Задайте свойства «Identity Increment» (Увеличение особенности, шаг счётчика) и «Identity Seed» (Начало особенности, начальное значение счётчика) равными 1 (Рис.2.3). Эти настройки показывают, что значение поля «Код специальности» у первой записи в таблице будет равным 1, у второй - 2, у третьей 3 и т.д.

Теперь сделаем поле «Код специальности» ключевым полем. Выделите поле, а затем на панели инструментов нажмите кнопку с изображением ключа . В таблице определения полей, рядом с полем «Код специальности» появится изображение ключа, говорящее о том, что поле ключевое.

На этом настройку таблицы «Специальности» можно считать завершённой. Закройте окно создания новой таблицы, нажав кнопку закрытия  в верхнем правом углу окна, над таблицей определения полей. Появится окно с запросом о сохранении таблицы (Рис.2.4).

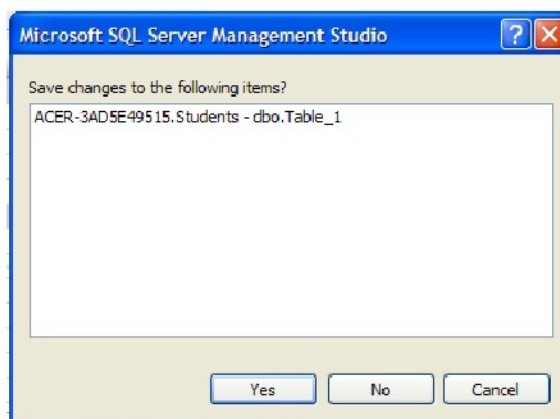


Рис.2.4

В этом окне необходимо нажать «Yes» (Да). Появится окно «Choose Name» (Задайте имя), предназначенное для определения имени новой таблицы (Рис.2.5).



Рис.2.5

В этом окне задайте имя новой таблицы как «Специальности» и нажмите кнопку «Ok». Таблица «Специальности» отобразится в обозревателе объектов в папке «Tables» БД «Students» (Рис.2.6).

Замечание: В обозревателе объектов таблица «Специальности» отображается как «dbo.Специальности». Префикс «dbo» обозначает, что таблица является объектом БД (Data Base Object). В дальнейшем при работе с объектами БД префикс «dbo» можно опускать.

Теперь перейдём к созданию таблицы «Предметы». Как и в случае с таблицей «Специальности» щёлкните ПКМ по папке «Tables» и в появившемся меню выберите пункт «New Table». Создайте поля представленные на рисунке ниже (Рис.2.6).

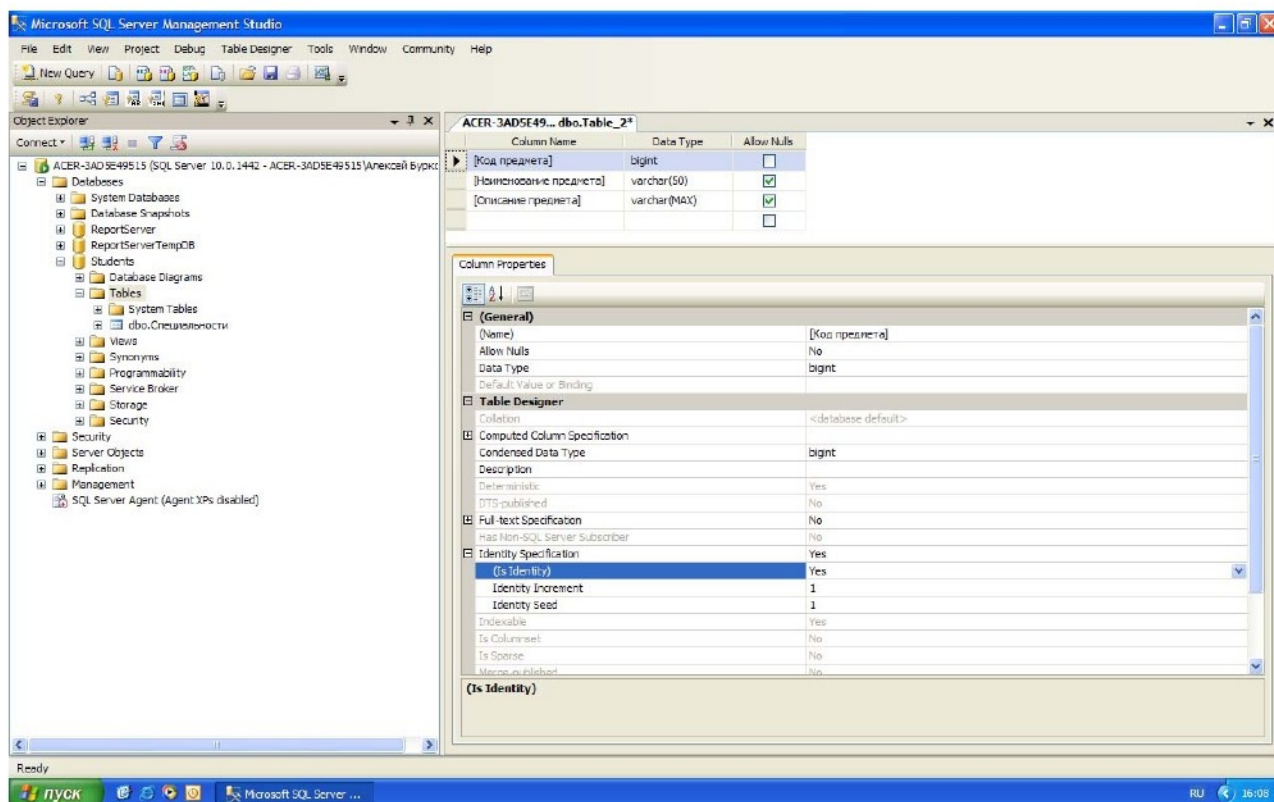


Рис.3.6

Сделайте поле «Код предмета» числовым счётчиком и ключевым полем, как это было сделано в таблице «Специальности». Закройте окно создания новой таблицы. В появившемся окне «Choose Name» задайте имя «Предметы» (Рис.2.7).



Рис.2.7

Таблица «Предметы» появится в папке «Tables» в обозревателе объектов (Рис.2.8).

После создания таблицы «Предметы» создайте таблицу «Студенты». Создайте новую таблицу аналогичную таблице представленной на рисунке 2.8.

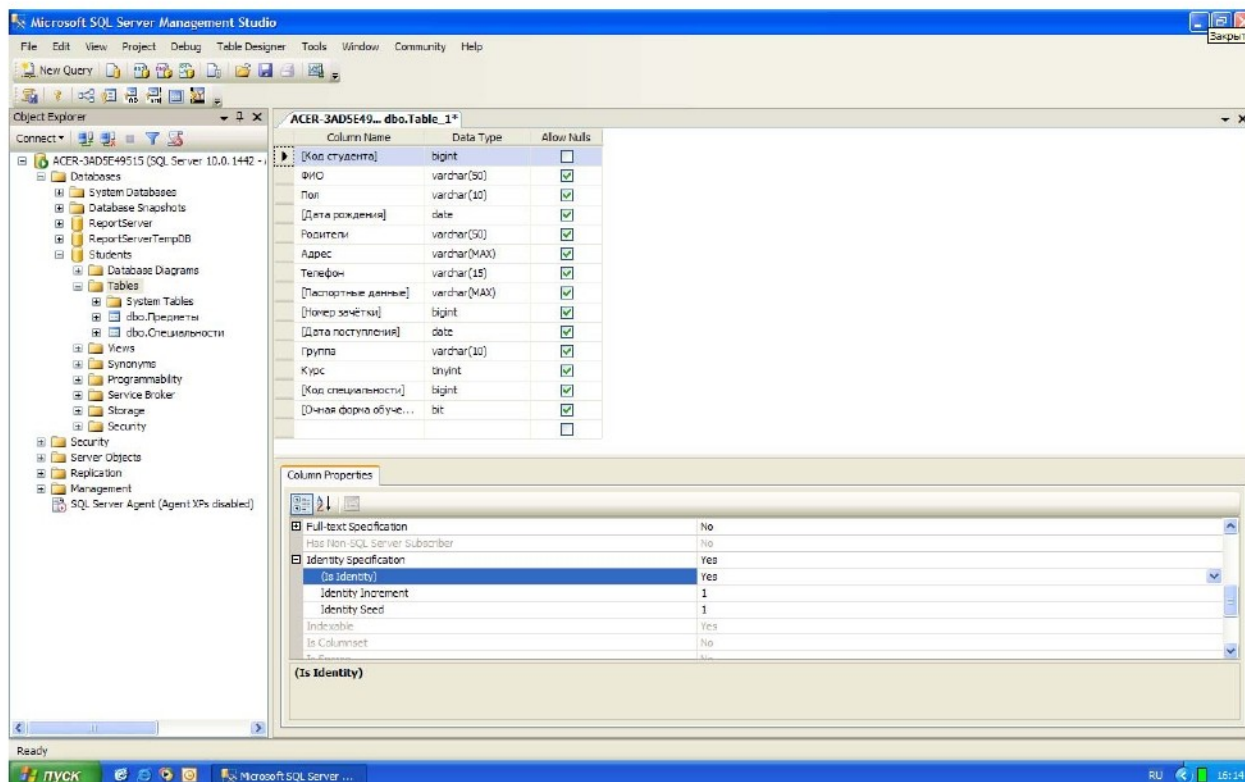


Рис.2.8

Рассматривая поля новой таблицы, можно прийти к следующим выводам:

- Поле «Код студента» - это первичное поле для связи с таблицей оценки. Следовательно, данное поле необходимо сделать числовым счётчиком и ключевым (см. создание таблицы «Специальности» выше);
- Поля «ФИО», «Пол», «Родители», «Адрес», «Телефон», «Паспортные данные» и «Группа» являются текстовыми полями различной длины (для задания длины выделенного текстового поля необходимо в таблице свойств выделенного поля установить свойство Length равное максимальному количеству знаков текста вводимого в поле);
- Поля «Дата рождения» и «Дата поступления» предназначены для хранения дат. Поэтому они имеют тип данных «date»;
- Поле «Очная форма обучения» является логическим полем. В «Microsoft SQL Server 2008» такие поля должны иметь тип данных «bit»;
- Поля «Номер зачётки» и «Курс» являются целочисленными. Единственным отличием является размер полей. Поле «Номер зачётки» предназначено для хранения целых чисел в диапазоне $-2^{63} \dots +2^{63}$ (тип данных «bigint»). Поле «Курс» предназначено для хранения целых чисел в диапазоне $0 \dots 255$ (тип данных «tinyint»);
- Поле «Код специальности» - это поле связи с таблицей «Специальности». Однако, данное поле связи является вторичным, поэтому его можно сделать просто целочисленным, то есть, «bigint».

После определения полей таблицы «Студенты», закройте окно создания новой таблицы. В появившемся окне «Choose Name» задайте имя новой таблицы как «Студенты» (Рис.2.9).



Рис.2.9

Таблица «Студенты» появится в папке «Tables» в обозревателе объектов (Рис.2.10).
 Наконец, создадим таблицу «Оценки». Создайте поля, представленные на рисунке 2.10.

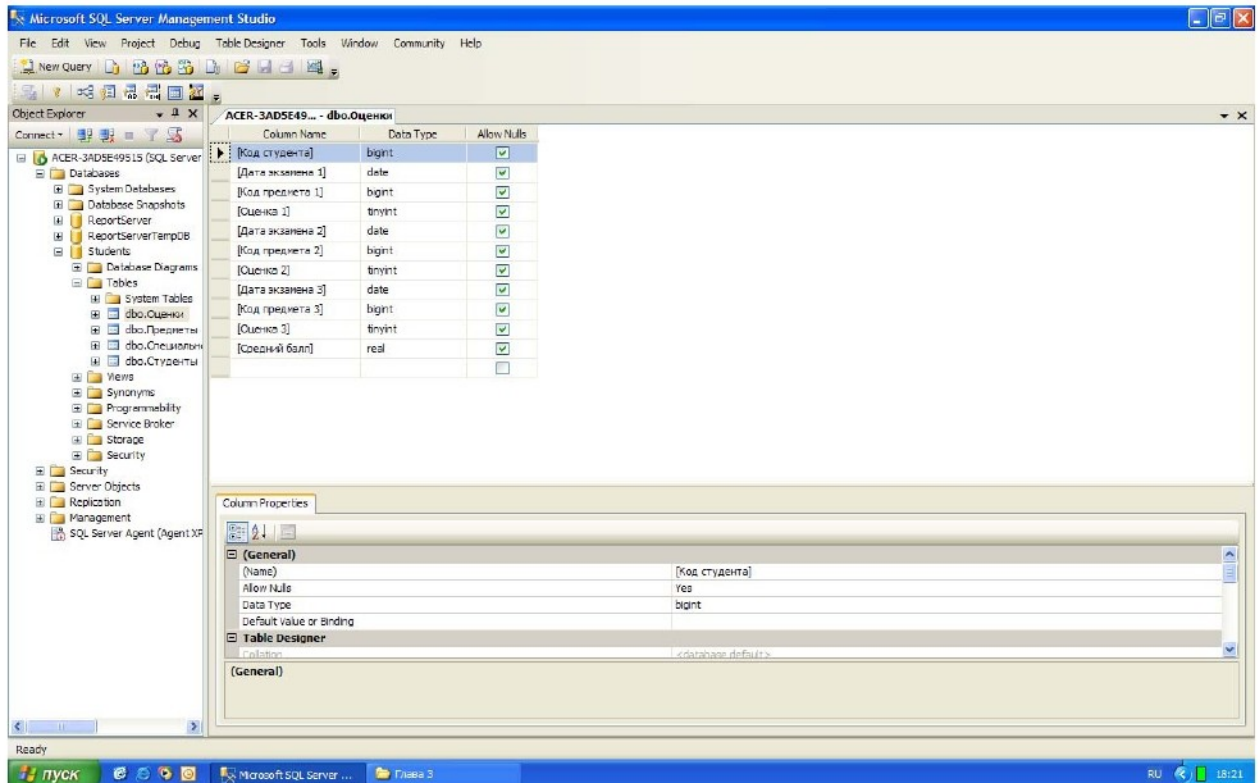


Рис.2.10

Таблица «Оценки» не имеет первичных полей связи. Следовательно, эта таблица не имеет ключевых полей. Поля «Код предмета 1», «Код предмета 2» и «Код предмета 3» являются вторичными полями связи, предназначенными для связи с таблицей «Предметы», поэтому они являются целочисленными (тип данных «bigint»). Поля «Дата экзамена 1», «Дата экзамена 2» и «Дата экзамена 3» предназначены для хранения дат (тип данных «date»). Поля «Оценка 1», «Оценка 2», и «Оценка 3» предназначены для хранения оценок. Задайте тип данных для этого поля «tinyint». Наконец, поле «Средний балл» хранит дробные числа и имеет тип «real».

Закройте окно создания новой таблицы, задав имя таблицы как «Оценки» (Рис.2.11).



Рис.2.11

На этом мы заканчиваем создание таблиц БД «Students». После создания всех таблиц окно обозревателя объектов будет выглядеть так (Рис.2.12):

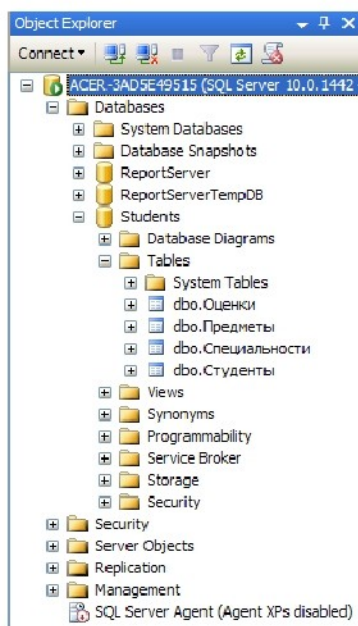


Рис.2.12

Теперь рассмотрим операцию заполнения таблиц начальными данными.


Для начала заполним таблицу «Специальности». Для заполнения этой таблицы в обозревателе объектов щёлкните правой кнопкой мыши по таблице «Специальности» (Рис.2.12) и в появившемся меню выберите пункт «Edit Top 200 Rows» (Редактировать первые 200 записей.). В рабочей области «Microsoft SQL Server Management Studio» проявится окно заполнения таблиц. Заполните таблицу «Специальности», как показано на рисунке 3.13.

	Код специальности	Наименование специальности	Описание специальности
	1	ММ	Математические методы
	2	ПИ	Прикладная информатика
	3	СТ	Статистика
	4	МО	Менеджмент организаций
▶	5	БУ	Бухгалтерский учёт
*	NULL	NULL	NULL

Рис.2.13

Замечание: Заполнение таблиц происходит полностью аналогично табличному процессору «Microsoft Excel 2000».

Замечание: Так как поле «Код специальности» является первичным полем связи и ключевым числовым счётчиком, то оно заполняется автоматически (заполнять его не нужно).

Закройте окно заполнения таблицы «Специальность» щелкнув по кнопке закрытия окна  в верхнем правом углу, над таблицей.

После заполнения таблицы «Специальности» заполним таблицу «Предметы». Откройте её для заполнения как описано выше, и заполните, как показано на рисунке 2.14.

	Код предмета	Наименование предмета	Описание предмета
	1	Операционные системы	Microsoft Windows Vista
	2	Офисные пакеты	Microsoft Office 2007
	3	Базы данных	Microsoft Access 2007
	4	Языки программирования	Microsoft Visual Studio 2008
►	5	Проектирование информационных систем	Microsoft SQL server 2008
*	NULL	NULL	NULL

Рис.2.14

Закройте окно заполнения таблицы «Предметы» и перейдите к заполнению таблицы «Студенты». Откройте таблицу «Студенты» для заполнения и заполните её как показано ниже (Рис.2.15).

ACER-3AD5E49... - dbo.Студенты													▼	✕
	Код сту...	ФИО	Пол	Дата рожд...	Родители	Адрес	Телефон	Паспортные д...	Номер за...	Дата пост...	Группа	Курс	Код спец...	Очная форма...
	1	Иванов А.И.	Мужской	1983-12-12	Отец, Мать	Москва	+74957895674	8567-567543	13245	2007-09-01	ММ11	1	1	True
	2	Петрова И.И.	Женский	1982-11-01	Мать	Москва	+74957889876	4567-765432	34563	2005-08-01	ПИ21	2	2	False
	3	Мухин М.А.	Мужской	1982-05-14	Отец	Самара	+78462875690	5438-098787	56732	2005-07-05	СТ22	2	3	False
	4	Сидорова В.К.	Женский	1981-09-27	Нет	Саратов	+79027868909	1287-987509	27543	2005-06-23	МО31	3	4	True
	5	Кожеников А.А.	Мужской	1981-04-12	Мать	Казань	+79168563476	2312-675468	34217	2005-07-21	БУ33	3	5	True
	6	Пальчикова Н.Е.	Женский	1983-09-02	Отец, Мать	Челябинск	+74569098723	8743-656780	43278	2007-08-01	ММ12	1	1	False
	7	Царегородцев Е.В.	Мужской	1980-02-17	Отец	Самара	+78462234769	6543-834521	43765	2004-07-04	ПИ41	4	2	True
	8	Баранова Г.В.	Женский	1980-07-09	Отец, Мать	Чебоксары	+79027874638	2133-896567	10387	2004-08-09	СТ42	4	3	False
	9	Леухин П.Г.	Мужской	1979-02-26	Нет	Казань	+79067453678	2769-634904	67348	2003-07-23	МО51	5	4	True
►	10	Николаева А.П.	Женский	1979-03-17	Мать	Саратов	+78546456432	3256-490932	45287	2003-06-21	БУ53	5	5	False
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рис.2.15

Замечание: Для заполнения дат в качестве разделителя можно использовать знак «.». Даты можно заполнять в формате «день.месяц.год».

Замечание: Поле «Код специальности» является вторичным полем связи (для связи с таблицей «Специальности»). Следовательно, значения этого поля необходимо заполнять значениями поля «Код специальности» таблицы «Специальности». В нашем случае это значения от 1 до 5 (Рис.2.13). Если у Вас коды специальностей в таблице «Специальности» имеют другие значения, то внесите их в таблицу «Студенты».

По окончании заполнения, закройте окно заполнения таблицы «Студенты». Наконец, заполним таблицу «Оценки», как это показано на рисунке 2.16.

ACER-3AD5E49... - dbo.Оценки											
	Код студента	Дата экзамена 1	Код предмета 1	Оценка 1	Дата экзамена 2	Код предмета 2	Оценка 2	Дата экзамена 3	Код предмета 3	Оценка 3	Средний балл
	1	2008-02-01	1	5	2008-02-09	4	3	2008-02-14	2	4	0
	2	2008-01-30	5	4	2008-02-23	3	5	2008-02-27	1	5	0
	3	2008-01-26	3	5	2008-02-05	1	3	2008-02-15	5	3	0
	4	2007-12-26	2	3	2008-01-05	4	4	2008-01-21	3	4	0
	5	2008-01-12	4	4	2008-01-18	5	4	2008-01-25	1	4	0
	6	2007-12-17	2	4	2007-12-26	4	5	2008-01-05	1	3	0
	7	2008-02-21	5	2	2008-02-25	1	2	2008-02-27	2	4	0
	8	2008-02-03	3	3	2008-02-12	5	3	2008-02-20	4	5	0
	9	2008-01-25	1	5	2008-02-02	3	5	2008-02-14	5	5	0
▶	10	2007-12-28	4	4	2008-01-11	1	4	2008-01-23	2	3	0
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рис.2.16

Замечание: Поля с датами заполняются, как и в таблице «Студенты» (см. выше).

Замечание: Поля «Код предмета 1», «Код предмета 2» и «Код предмета 3» являются вторичными полями связи с таблицей «Предметы». По этому они должны быть заполнены значениями поля «Код предмета из этой таблицы», то есть значениями от 1 до 5 (см. рис.2.14).