

Лабораторная работа № 2.

Создание БД в среде СУБД MS SQL Server

Теоретические сведения

Основным инструментом для конфигурирования, управления и администрирования всех компонентов Microsoft SQL Server является интегрированная среда *SQL Server Management Studio* (SSMS) (Рисунок 26), которая может быть использована для доступа, настройки, администрирования и разработки всех компонентов SQL Server, базы данных SQL Azure и хранилища данных SQL, а также управления ими. Среда SSMS предоставляет единую полнофункциональную служебную программу, которая сочетает в себе обширную группу графических инструментов с рядом редакторов сценариев для доступа к службе SQL Server для разработчиков и администраторов баз данных всех профессиональных уровней.

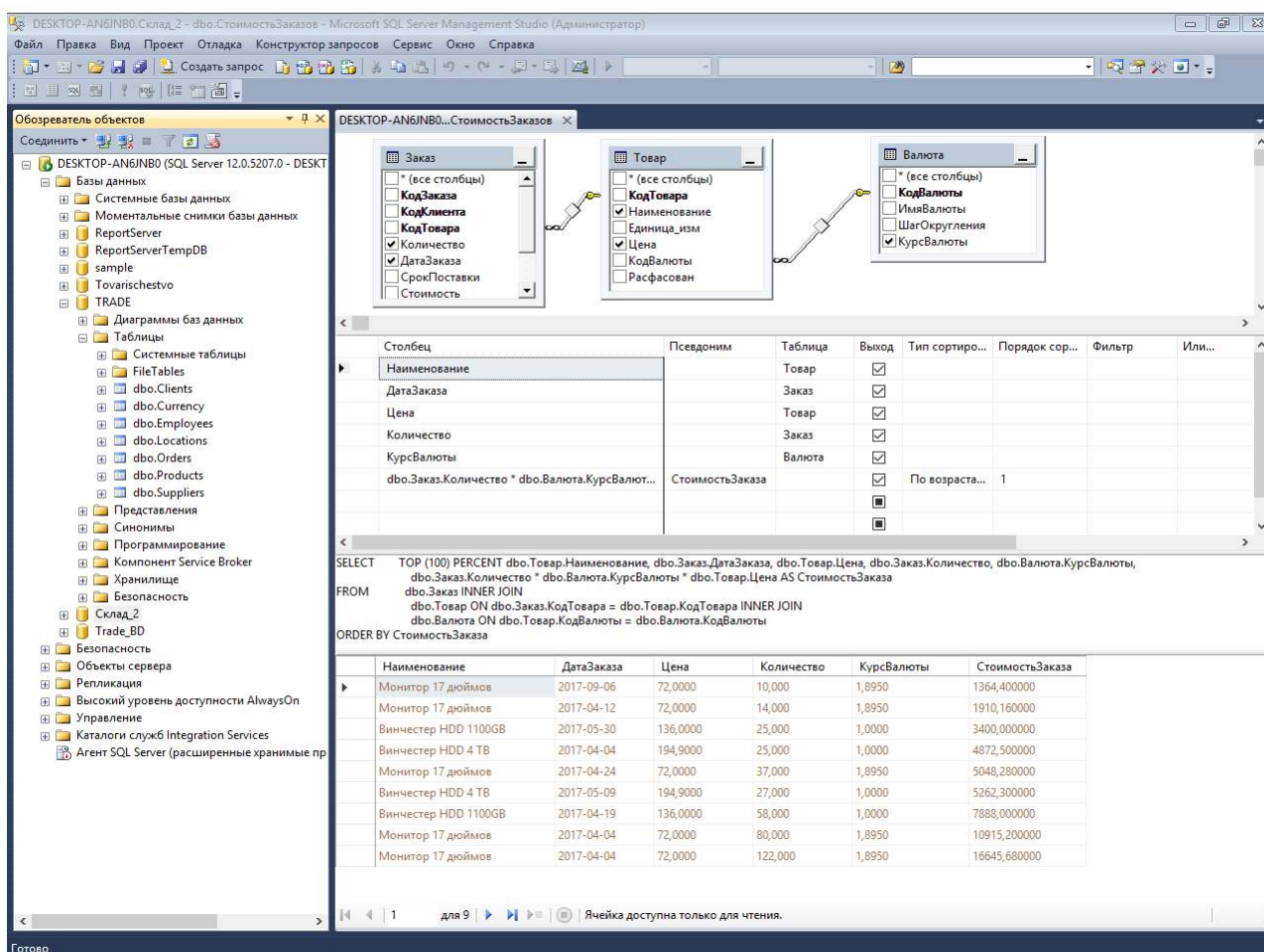


Рисунок 26. Окно утилиты *SQL Server Management Studio*.

Среда SSMS позволяет получить доступ практически ко всем функциям управления MS SQL Server с помощью унифицированного интерфейса. Через

интерфейс Management Studio можно управлять службами оповещений, репликации, отчетности, более ранними версиями и др. В *SQL Server Management Studio* используются следующие основные окна:

- окно Зарегистрированные Серверы (*Registered Servers*) позволяет выбрать сервер SQL, работа с которым будет выполняться;
- окно Обозреватель объектов (*Object Explorer*) позволяет выполнять работу с объектами выбранного сервера, просматривать и изменять их свойства;
- окно Обозреватель решений (*Solutions Explorer*) реализует для разработчика возможность просматривать исходный код и группировать его в виде логической коллекции, которая при необходимости может быть перенесена на другую базу данных;

Окно Обозреватель решений (*Object Explorer*) (Рисунок 27) отображается в левой части окна утилиты *SQL Server Management Studio* и позволяет выполнять запуск и остановку сервера, создание баз данных, их соединение и отключение, а также настройку свойств сервера, создание объектов баз данных (таких как таблицы, представления и хранимые процедуры), генерацию сценариев на языке Transact-SQL, управление правами доступа к объектам, мониторинг работы сервера, просмотр системных журналов, настройку механизма репликации и многое другое.

Для работы с объектами, которые отображаются в окне *Object Explorer*, необходимо щелкнуть на выбранном объекте правой кнопкой мыши и выбрать в контекстном меню требуемый пункт. В контекстном меню отображается уникальный набор свойств для каждого объекта. Также контекстное меню позволяет выполнить такие действия с объектом как удаление, переименование, создание новой таблицы, подключение, просмотр зависимостей таблицы, отключение, настройка свойств объекта, удаление, изменение таблицы, резервное копирование базы данных, восстановление базы данных из резервной копии, а также другие действия. Состав контекстного меню и набор доступных действий зависит от типа выбранного объекта.

Главным преимуществом окна Обозреватель объектов является возможность **генерировать сценарии** создания отображаемых в нем объектов. Это упрощает и ускоряет процесс создания приложений. Для автоматизации этой операции предусмотрено использование мастера сценариев. Это средство автоматизации позволяет создавать резервную копию базы данных, создавать тестовую базу данных или необходимый объект. Используя мастер сценариев для нескольких объектов, можно разработать или отдельный сценарий для создания каждого объекта, либо общий сценарий для создания нескольких

объектов одновременно. При этом реализующий сценарий может быть выведен в отдельный файл, в буфер обмена или в редактор запросов SQL Server Management Studio.

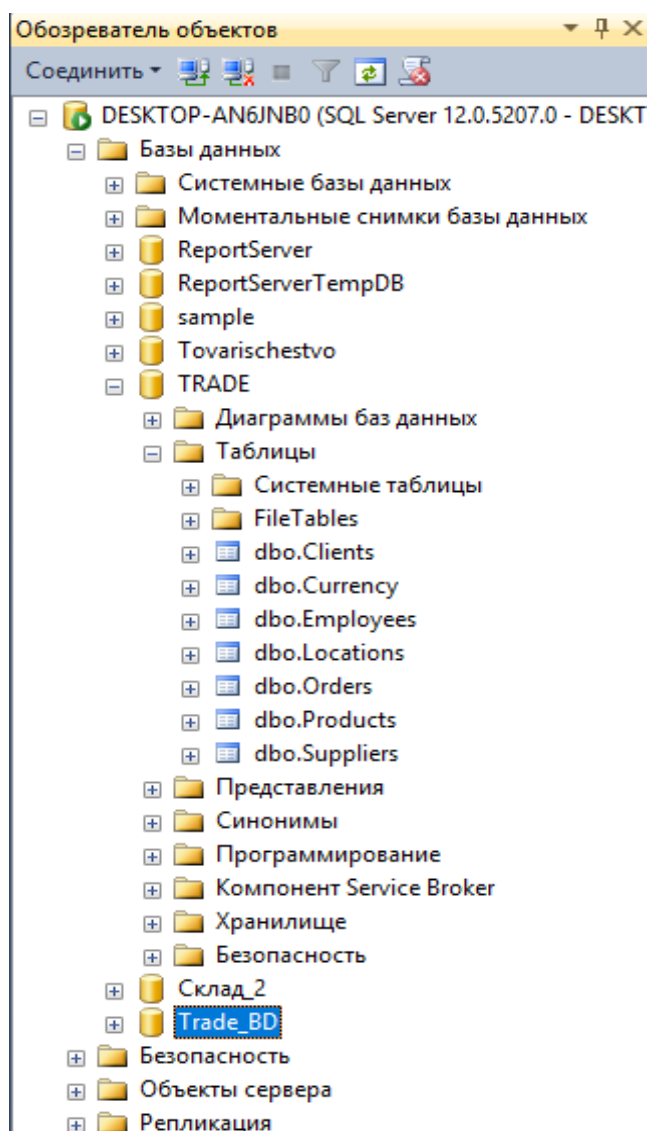


Рисунок 27. Окно Обозреватель объектов (*Object Explorer*).

Окно Обозреватель решений (*Solutions Explorer*). Это основное окно для работы с отдельными компонентами создаваемого приложения. Оно по умолчанию отображается в правой части окна *SQL Server Management Studio*. В окне *Solutions Explorer* отображается в виде древовидной структуры набор используемых объектов, соединений и запросов к базе данных. Все это составляет **проект**, над которым ведется работа. Корневой элемент дерева носит название **решения**. По умолчанию ему присваивается значение *Solution 1*, однако разработчик может изменить это имя на любое другое, используя окно свойств решения.

Далее в виде ветвей дерева отображаются текущие проекты. Решение может включать в свой состав один или несколько проектов. При этом объекты,

выступающие в качестве листьев дерева, могут быть связаны с одним из проектов или напрямую с решением. Листья обычно представляют собой файлы, которые могут содержать информацию не только об определенном объекте, но и о целом классе подобных объектов. Эти классы могут создаваться разработчиками на одном из следующих языков запросов: Transact-SQL, Analysis Server и XMLA.

Утилита *SQL Server Management Studio* поддерживает несколько различных типов проектов: SQL Server Scripts, SQL Mobile Script, Analysis Server Scripts.

Практические задания

Задание 1. Запуск утилиты SQL Server Management Studio

1. Создайте на любом локальном диске новую папку с Вашей фамилией. Далее в окне выбора папки для сохранения файлов БД создать новую папку НЕВОЗМОЖНО.

2. При помощи пользовательского меню Windows запустите утилиту *SQL Server Management Studio*. При этом Вам предложат подключиться к серверу баз данных *SQL Server*. В качестве имени сервера укажите имя своего локального компьютера (оставьте значение по умолчанию) (Рисунок 28).

3. В окне Обозреватель объектов (*Object Explorer*) в дереве структуры раскройте папку Базы данных (*Databases*) и далее папку System Databases. В результате будут видны 4 системные базы данных (master, model, msdb, tempdb), предназначенные для хранения метаданных и временных объектов.

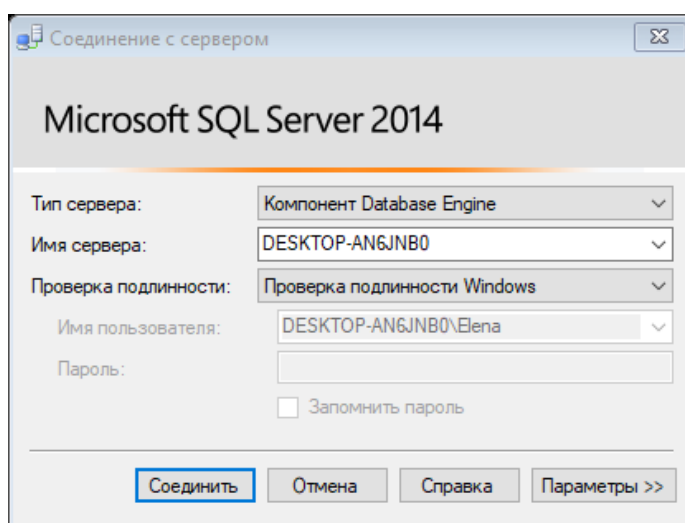


Рисунок 28. Окно Соединение с сервером.

Задание 2. Создание базы данных

1. Создайте новую базу данных. Для этого выберите в контекстном (т.е. вызываемом правой кнопкой мыши) меню папки Базы данных (*Databases*) команду Создать базу данных (*New Database*). Откроется окно Создание базы данных (*New Database*) (Рисунок 29).

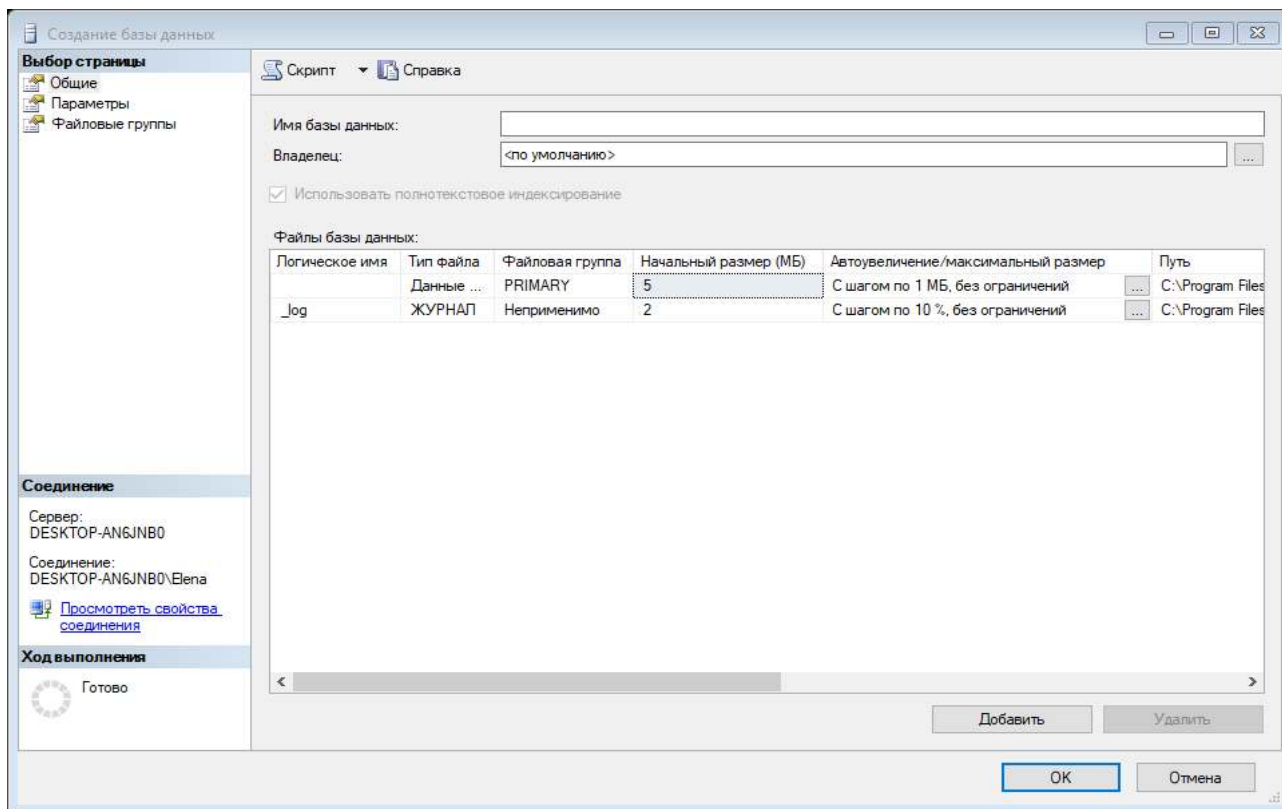


Рисунок 29. Окно Создание базы данных.

2. На странице *Общие* (*General*) введите *Имя базы данных* (*Database name*) как *TRADE_XXX_1*, где *XXX* - цифры, первая из которых есть последняя цифра в номере вашей группы, а следующие две цифры - ваш номер в списке группы или дайте базе данных другое уникальное имя (желательно включить в имя БД личный идентификатор).

3. Значение в поле *Владелец* (*Owner*) оставьте без изменений.

4. В таблице **Файлы базы данных (Database files)** в столбце **Логическое имя (File Name)** в первой строке появится введенное имя БД. Это файл, который будет хранить данные БД. Файловая группа по умолчанию PRIMARY. Во второй строке к имени БД будет добавлен постфикс **_log**. Этот файл будет хранить журнал транзакций БД. В столбце **Начальный размер (Initial Size)** и в столбце **Автоувеличение/Максимальный размер (Autogrowth)** оставим значения без изменений. При необходимости их можно настроить, нажав на кнопку с тремя точками. В столбце **Путь (Path)** нажмите справа кнопку с тремя точками и выберите созданную папку, например, **D:\TRADE_Ivanov** для обоих файлов (Рисунок 30).

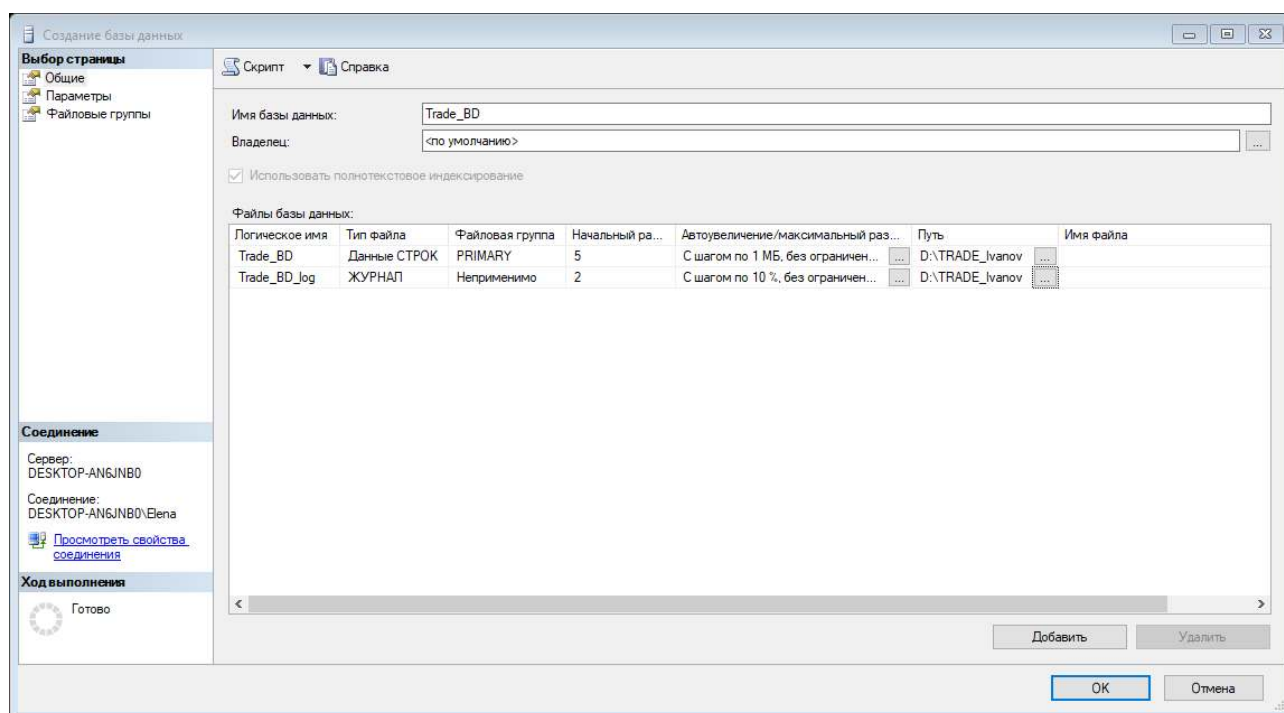


Рисунок 30. Окно Создание базы данных с заполненными значениями.

5. Закройте окно **Создание базы данных (New Database)**, нажав кнопку **ОК**. Убедитесь, что созданная база данных появилась в папке **Базы данных (Databases)** окна **Обозреватель объектов (Object Explorer)**, нажав на кнопку **Обновить (Update)** во второй строке окна **Обозреватель объектов**.

Примечание 1. Можно создавать несколько файлов в одной файловой группе и дополнительные файловые группы и размещать их на различных носителях информации.

Примечание 2. По умолчанию файлы данных и журнала транзакций размещаются в папках, указанных в полях **Default data directory** и **Default log directory** соответственно, которые расположены на странице **Параметры базы данных (Database Settings)** окна свойств сервера (Рисунок 31).

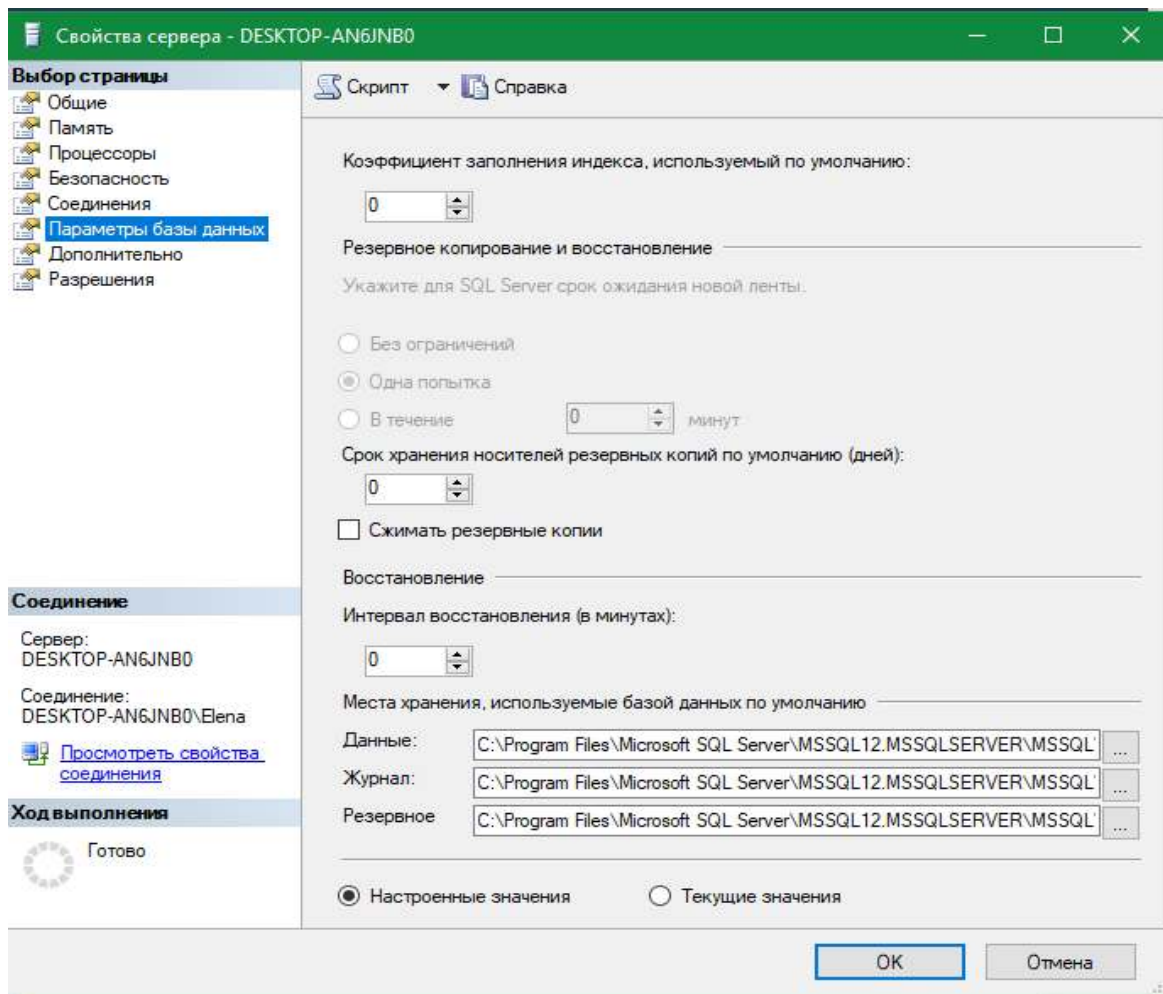


Рисунок 31. Окно Параметры базы данных, в котором можно указать имена папок, в которые по умолчанию будут сохраняться файлы создаваемых БД.

Задание 3. Создание таблиц базы данных

1. Создайте в базе данных TRADE_XXX 5 таблиц, описание которых приведено ниже (Рисунок 34 – 32).

Для создания таблицы нужно в окне Обозреватель объектов (*Object Explorer*) открыть папку TRADE_XXX и затем в контекстном меню появившейся папки Таблицы (*Tables*) выберите команду Создать > Таблицу (*New > Table*), открывая конструктор таблиц (Рисунок 32).

Имя столбца	Тип данных	Разрешить ...
LocationID	int	<input type="checkbox"/>
Country	varchar(20)	<input type="checkbox"/>
Region	varchar(20)	<input type="checkbox"/>
City	varchar(20)	<input type="checkbox"/>
Address	varchar(50)	<input type="checkbox"/>
Phone	char(15)	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

Свойства столбца	
<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;"> ⌵ ⌴ ⌵ ⌵ </div>	
(Общие)	
(Имя)	LocationID
Значение по умолчанию или привязка	
Разрешить значения NULL	Нет
Тип данных	int
Конструктор таблиц	
RowGuid	Нет
Детерминированный	Да
Имеет подписчик, отличный от подписчика SQL Server	Нет
Индексируемый	Да
Набор столбцов	Нет

Рисунок 32. Таблица **Locations** в режиме Конструктора.

Первичный ключ задать через контекстное меню или нажатием соответствующей кнопки при выделенном столбце.

Примечание. Для корректировки таблиц (изменения данных и/или структуры) необходимо снять флажок в параметре Запретить сохранение изменений, требующих повторного создания таблицы меню Сервис – Параметры – Конструкторы – Конструкторы таблиц и баз Источник данных (Рисунок 33. Настройка возможности корректировки таблиц. Рисунок 33).

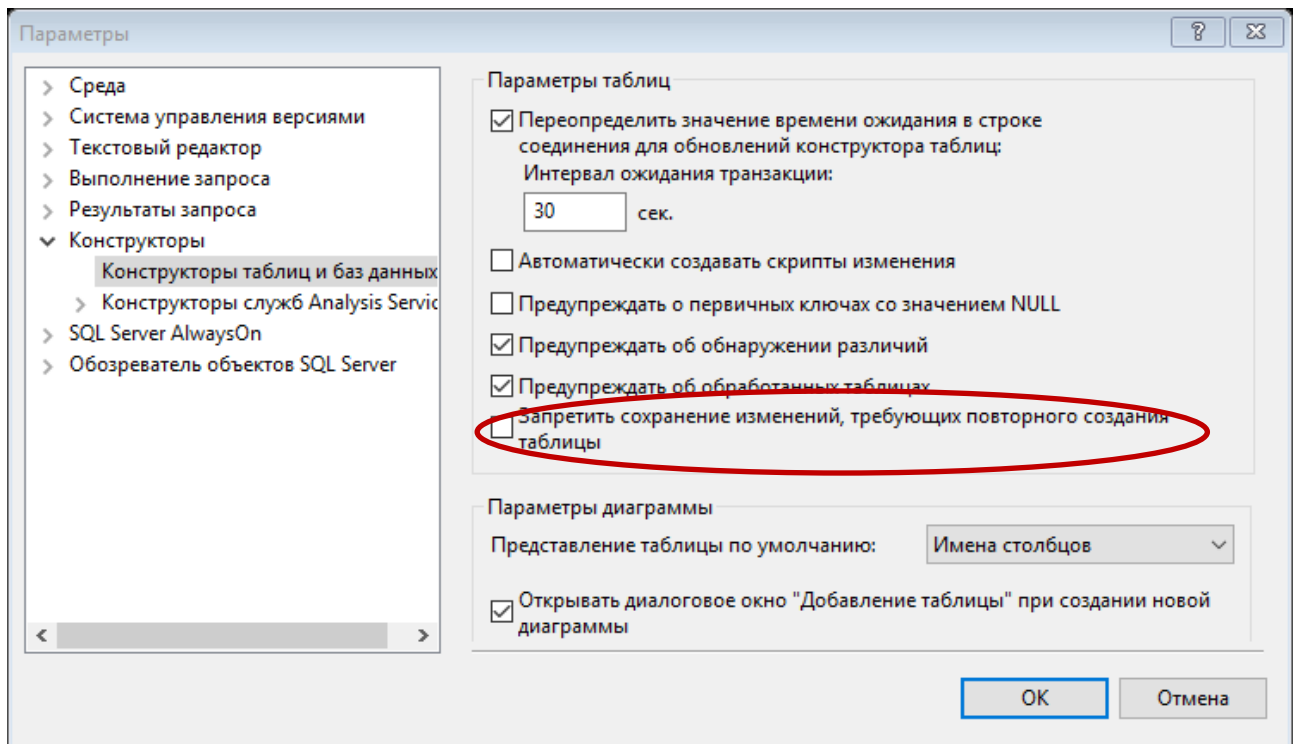


Рисунок 33. Настройка возможности корректировки таблиц.

После создания таблиц сохраните их. Чтобы открыть конструктор таблицы: выделите ее имя в Обозревателе объектов и через вызов контекстного меню выберите команду Проект.

Создайте приведенные ниже таблицы (Рисунок 34 – 32):

DESKTOP-AN6JNB0.T...E - dbo.Locations			
	Имя столбца	Тип данных	Разрешить значения NULL
🔑	LocationID	int	<input type="checkbox"/>
	Country	varchar(20)	<input type="checkbox"/>
	Region	varchar(20)	<input type="checkbox"/>
	City	varchar(20)	<input type="checkbox"/>
	Address	varchar(50)	<input type="checkbox"/>
	Phone	char(15)	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 34. Таблица **Locations** (Расположение) в режиме Конструктора.

DESKTOP-AN6JNB0.TRADE - dbo.Clients*			
	Имя столбца	Тип данных	Разрешить значения NULL
🔑	ClientID	int	<input type="checkbox"/>
	ClientName	varchar(40)	<input type="checkbox"/>
	HeadFullName	varchar(60)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Location	int	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 35. Таблица **Clients** (Клиенты) в режиме Конструктора.

DESKTOP-AN6JNB0....DE - dbo.Currency X			
	Имя столбца	Тип данных	Разрешить значения NULL
🔑	CurrencyID	char(3)	<input type="checkbox"/>
	CurrencyName	varchar(30)	<input type="checkbox"/>
	Rate	smallmoney	<input type="checkbox"/>

Рисунок 36. Таблица **Currency** (Валюта) в режиме Конструктора.

DESKTOP-AN6JNB0....DE - dbo.Products* X			
	Имя столбца	Тип данных	Разрешить значения NULL
🔑	ProductID	int	<input type="checkbox"/>
	ProductName	varchar(50)	<input type="checkbox"/>
	Measure	char(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Price	money	<input checked="" type="checkbox"/>
	Currency	char(3)	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 37. Таблица **Products** (Товары) в режиме Конструктора.

DESKTOP-AN6JNB0.TRADE - dbo.Orders X			
	Имя столбца	Тип данных	Разрешить значения NULL
🔑	OrderID	int	<input type="checkbox"/>
🔑	Client	int	<input type="checkbox"/>
🔑	Product	int	<input type="checkbox"/>
	Quantity	numeric(12, 3)	<input checked="" type="checkbox"/>
	OrderDate	date	<input checked="" type="checkbox"/>
	DeliveryDate	date	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 38. Таблица **Orders** (Заказы) в режиме Конструктора.

Примечание. Для задания первичного ключа по нескольким столбцам сначала выделить их, удерживая клавишу CTRL или SHIFT и щелкая по полю слева от имени, затем задать первичный ключ через вызов контекстного меню или нажатием соответствующей кнопки.

2. В таблице **Clients** столбец **ClientID** и в таблице **Orders** столбец **OrderID** сделайте *автоинкрементными столбцами*, т.е. при добавлении новой строки значения этих столбцов будут устанавливаться автоматически наращиванием (обычно на единицу) предыдущих значений. Соответствующее свойство столбца называется Спецификация идентификатора (*Identity Specification*) (окно Свойства столбца (*Column Properties*) в нижней части экрана); здесь же можно указать начальное значение идентификатора и шаг его приращения (Рисунок 39).

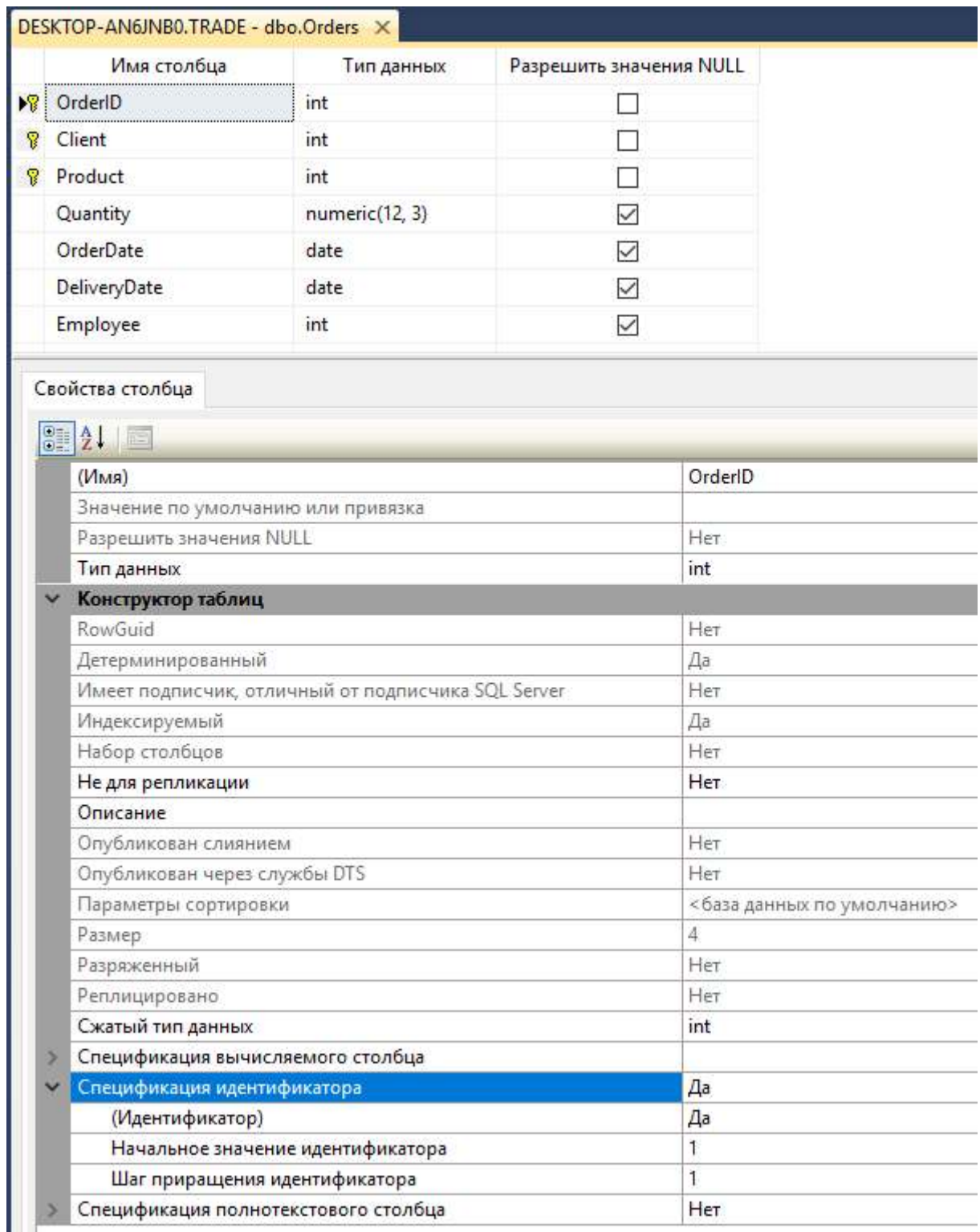


Рисунок 39. Задание свойств для создания автоинкрементируемого столбца.

3. Задайте для столбцов значения по умолчанию с помощью свойства Значение по умолчанию или привязка (*Default Value or Binding*) (окно Свойства столбца (*Column Properties*) в нижней части экрана).

Значения по умолчанию:

- для столбца Country таблицы Locations будет 'Беларусь' (одинарные

кавычки можно не набирать);

- для столбца Measure таблицы Products – 'штука';
- для столбца CurrencyID (из таблицы Products) – 'BYN';
- для столбца OrderDate таблицы Orders - getdate() текущая дата;
- для столбца DeliveryDate таблицы Orders getdate() + 14, т.е. через две недели от текущей даты.

4. Создайте уникальные (unique) индексы:

Таблица 2. Уникальные индексы БД TRADE_XXX (Рисунок 40).

Имя таблицы	Имя индекса	Имена столбцов индекса
Clients	UIX_ClientName	ClientName
Currency	UIX_CurrencyName	CurrencyName
Products	UIX_ProductName	ProductName
Locations	UIX_Four	Country, Region, City, Address

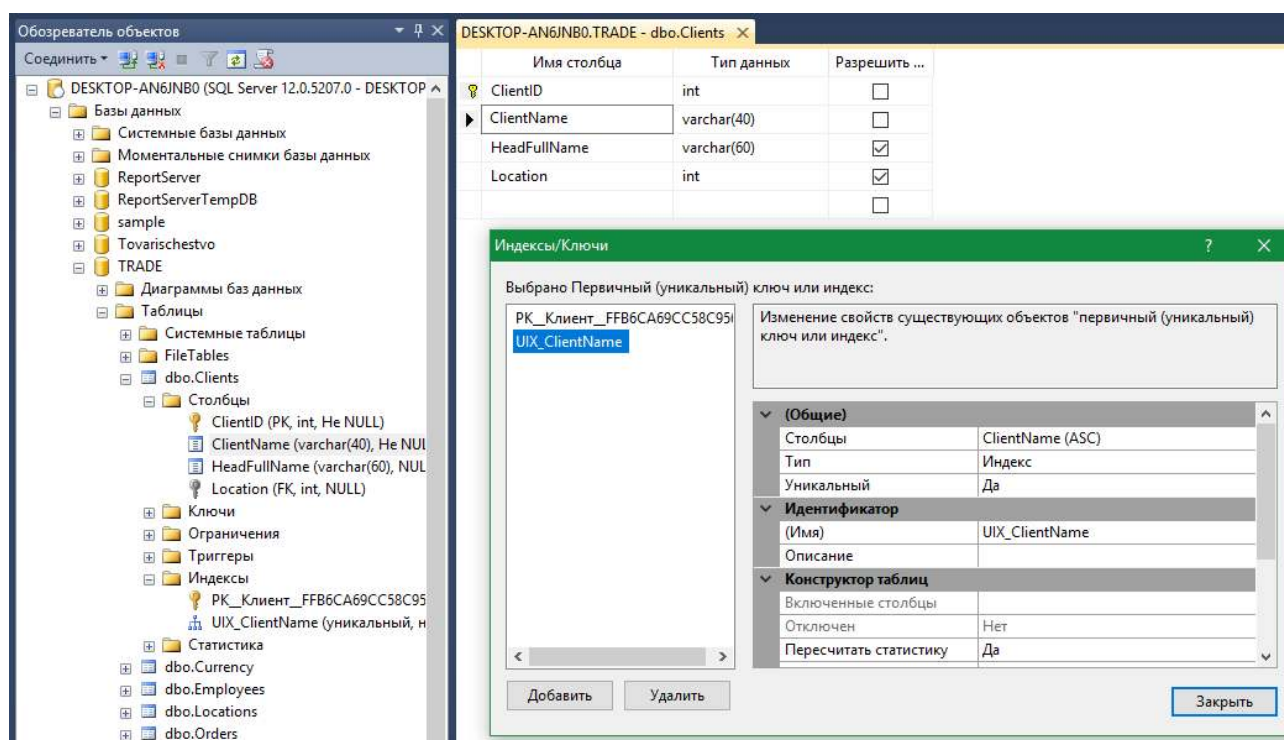


Рисунок 40. Создание уникального индекса по полю ClientName таблицы Clients.

Для создания индекса нужно в окне Конструктора таблицы через контекстное меню и выбрать команду Индексы и ключи (*Indexes and Keys*). В левом окне будет отображено имя уже созданного первичного ключа. Нажмите кнопку **Добавить** внизу окна, появится имя нового индекса, выделите его и настройте свойства создаваемого индекса. Измените имя индекса и имя поля, по которому создается ключ: в Разделе **Общие** в свойстве **Столбцы** нажмите справа на кнопку с тремя точками и выберите имя столбца (столбцов), по

которому создается индекс. Далее нажмите кнопку **Заккрыть**.

5. *Создайте неуникальные (non unique) индексы:*

Имя таблицы	Имя индекса	Имена столбцов индекса
Locations	IX_CountryCity	Country, City
Products	IX_ProductNameMeasure	ProductName, Measure
Orders	IX_OrderDate	OrderDate

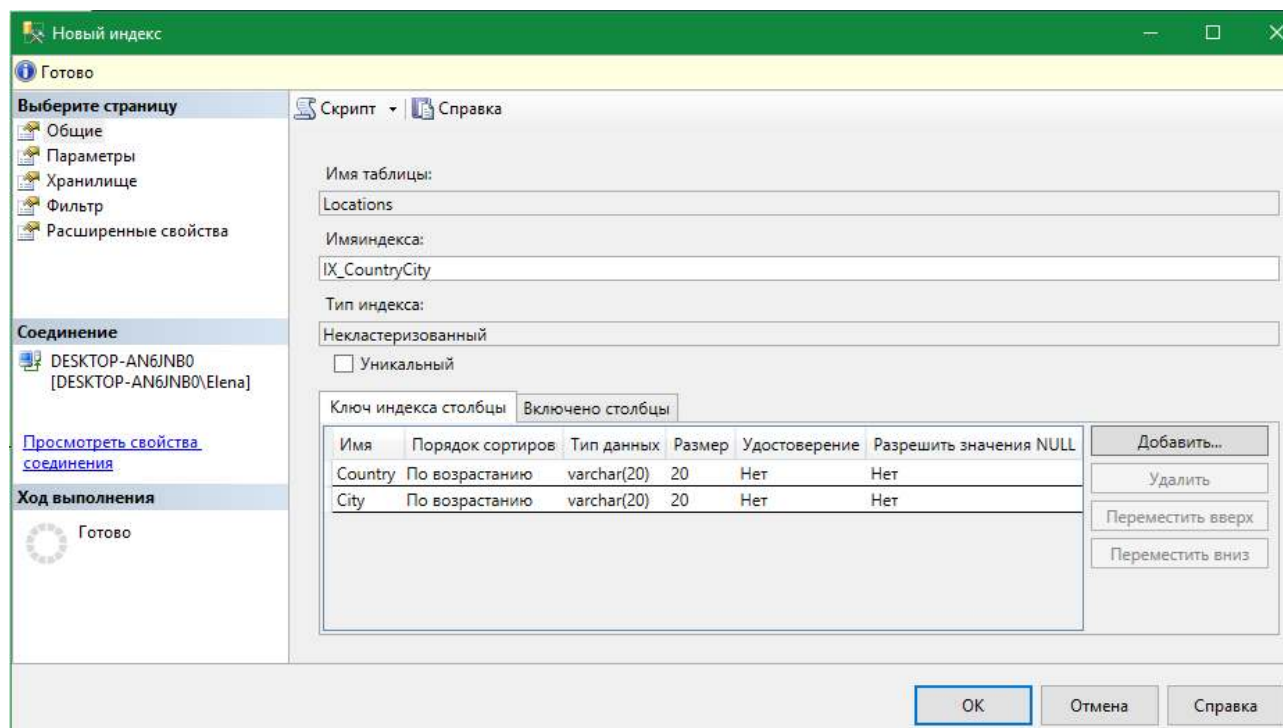


Рисунок 41. Создание неуникального индекса

6. Установите для столбцов *проверочные ограничения* на значения:

- Для столбцов Price таблицы Products, Quantity таблицы Orders и Rate таблицы Currency ограничение на значения заключается в выборе только неотрицательных значений (Имя_поля >= 0).

Для создания **проверочных ограничений** нужно раскройте папку соответствующей таблицы и в контекстном меню появившейся папки **Ограничение (Constraints)** выберите команду **Создать ограничение (New Constraint)**. Для каждого поля создайте отдельное ограничение и дайте ему соответствующее имя (Рисунок 42).

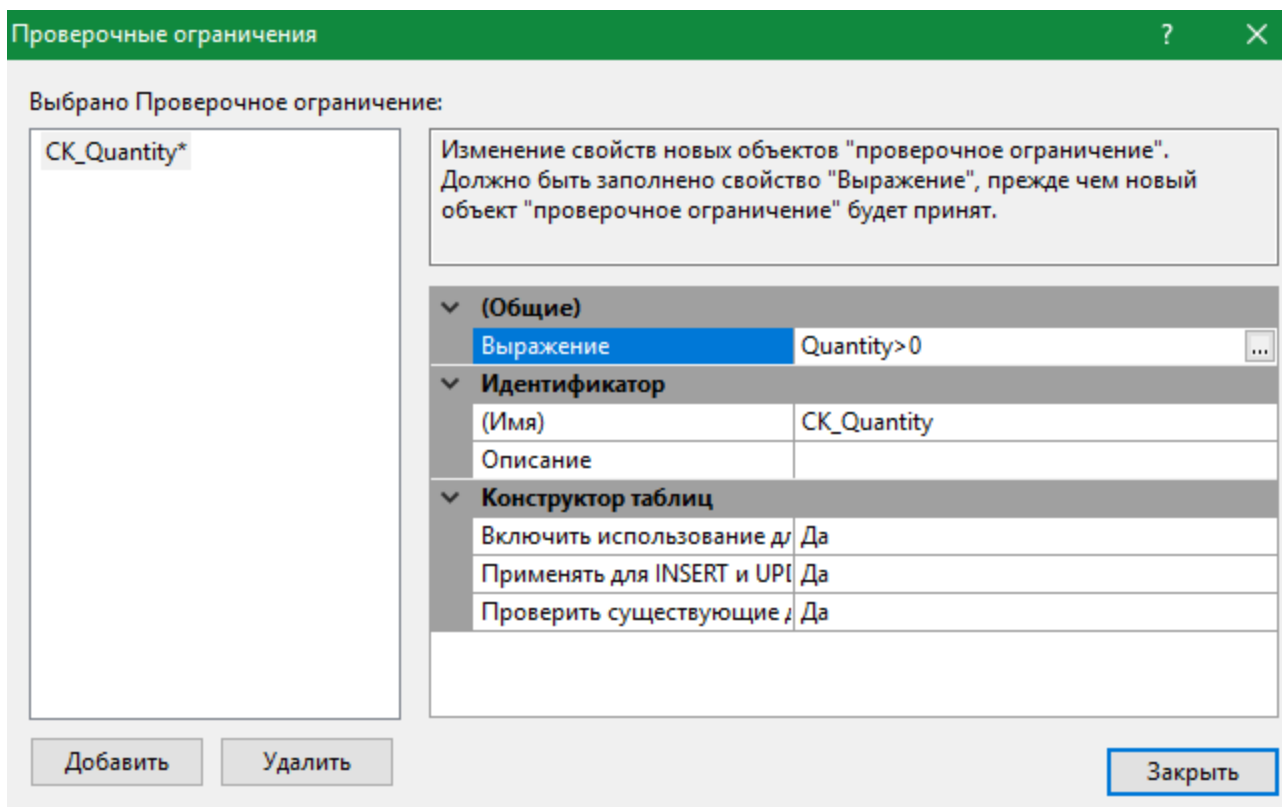


Рисунок 42. Создание ограничения на значение поля Quantity таблицы Orders.

Задание 4. Создание связей между таблицами базы данных

1. Установите между таблицами связи типа 1:М, которые задаются следующими строками:

Имя связи	Родительская таблица/ Первичный ключ	Дочерняя таблица/ Внешний ключ
FK_Clients_Locations	Locations/ LocationID	Clients/ Location
FK_Products_Currency	Currency/ CurrencyID	Products/ Currency
FK_Orders_Products	Products/ ProductID	Orders/ Product
FK_Orders_Clients	Clients/ ClientID	Orders/ Client

Для установления связи между родительской и дочерней таблицами нужно раскрыть элемент дочерней таблицы папку Ключи (*Keys*) и в его контекстном меню выберите команду Создать внешний ключ (*New Key*). Добавить новую связь и установить значения в разделе Спецификация таблиц и столбцов, нажав на кнопку с тремя точками (Рисунок 43). Обратите внимание на значения в свойствах Спецификация UPDATE и DELETE.

Создайте две связи таким способом.

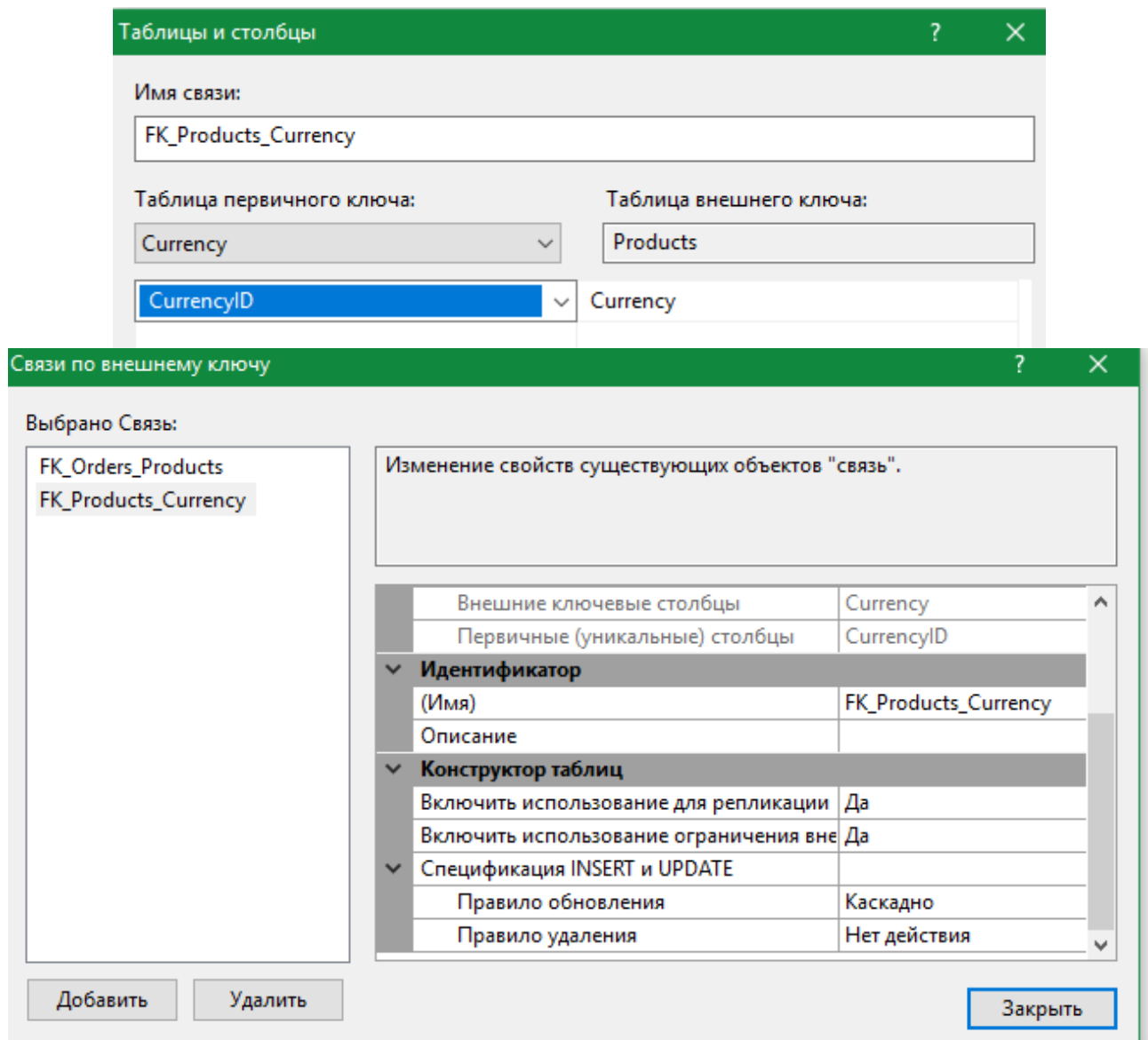


Рисунок 43. Создание связей между таблицами Products и Currency.

2. Остальные связи создайте в окне диаграммы БД. *Создайте диаграмму для базы данных.* Для этого раскройте папку БД TRADE_XXX_1, через контекстное меню папки *Диаграммы баз данных (Database Diagrams)* выберите команду *Создать диаграмму базы данных (New Database Diagram)*. При первом запуске может быть задан вопрос о подключении необходимых компонентов. Ответьте *Да*.

В диаграмму включите все 5 таблиц, входящие в базу данных TRADE_XXX_1.

После добавления всех таблиц создайте недостающие связи, перетаскивая при нажатой левой клавише мыши поле внешнего ключа дочерней таблицы (поставить указатель мыши на прямоугольник слева от имени поля) на поле первичного ключа родительской таблицы или наоборот.

Обратите внимание на установку свойств связи *Правило обновления* и *Правило удаления* в разделе *Спецификация UPDATE* и *DELETE*.

После появления на экране окна с диаграммой установите оптимальный

масштаб изображения и расположите элементы диаграммы наиболее удобным образом, а также включите режим показа названий связей между таблицами. Для этого щелкните мышью на свободном месте диаграммы и, вызвав далее контекстное меню, выберите команду Показать подписи отношений (*Show Relationship Labels*). Сохраните диаграмму под именем `Diagram_Start` после чего закройте ее (Рисунок 44).

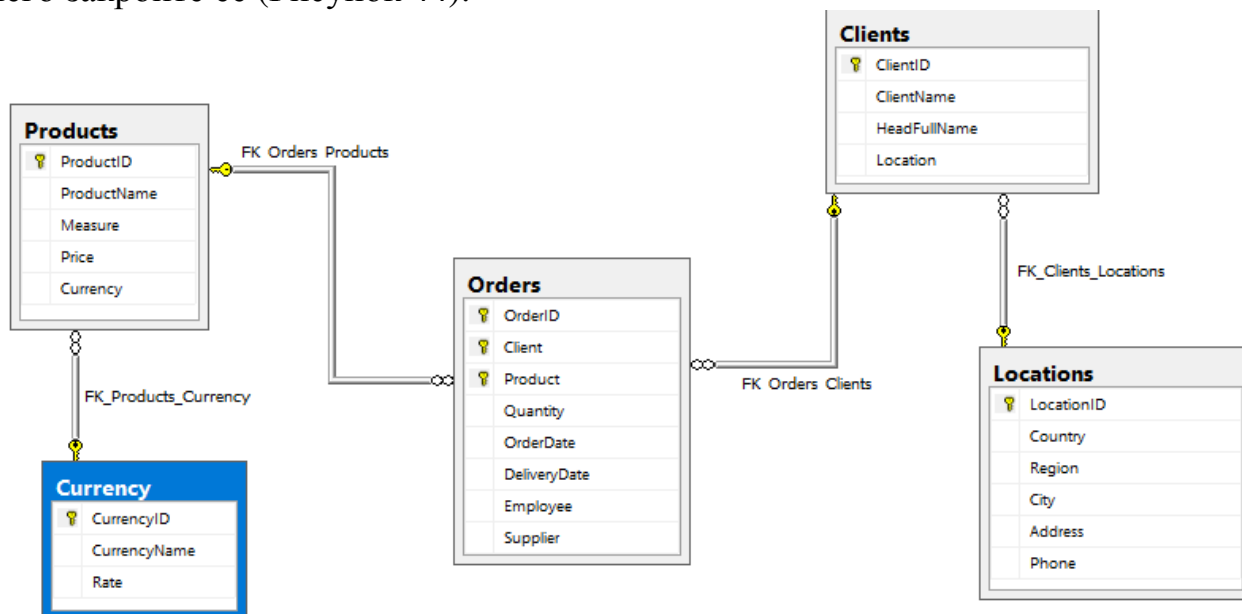


Рисунок 44. Диаграмма данных `Diagram_Start` БД `TRADE_XXX`.

Задание 5. Заполнение таблиц базы данных и создание представлений.

1. Введите по 3-4 строки данных сначала в таблицы `Currency` и `Locations`, а затем в таблицы `Products` и `Clients`. После этого введите не менее 10 строк данных в таблицу `Orders`. При вводе данных обратите внимание на ограничения данных для внешнего ключа дочерней таблицы.

Для ввода данных в таблицу выберите в ее контекстном меню команду `Изменить первые 200 записей`.

2. Создайте *представление (view)* на основе Рисунок 45:

Для создания представления выберите в контекстном меню папки Представления (*Views*) БД `TRADE_XXX_1` команду `Создать представление (New View)`. Укажите нужные таблицы и затем в появившемся окне конструктора представлений, путем расстановки флажков в выбранных таблицах, отобразите нужные поля. Укажите тип сортировки. Столбец `COST` создаваемого представления является вычисляемым.

Сохраните созданное представление под именем `OrdersCost`, нажав на кнопку `Сохранить`, после чего закройте окно конструктора.

Обратите внимание на текст запроса на языке `SQL`, который формируется автоматически при заполнении бланка представления. В этом же окне можно

получить результат выполнения запроса.

The screenshot shows the SQL query for the 'OrdersCost' view:

```

SELECT TOP (100) PERCENT dbo.Clients.ClientName, dbo.Products.ProductName, dbo.Orders.OrderDate, dbo.Orders.DeliveryDate,
dbo.Products.Price * dbo.Orders.Quantity AS COST
FROM dbo.Clients INNER JOIN
dbo.Locations ON dbo.Clients.Location = dbo.Locations.LocationID INNER JOIN
dbo.Orders ON dbo.Clients.ClientID = dbo.Orders.ClientID INNER JOIN
dbo.Products ON dbo.Orders.Product = dbo.Products.ProductID
ORDER BY dbo.Clients.ClientName, COST DESC

```

ClientName	ProductName	OrderDate	DeliveryDate	COST
ГП "Верас"	Монитор 17 дюймов	2017-04-12	2017-05-03	1008,00000000
ИП "Темп"	Монитор 17 дюймов	2017-04-04	2017-05-03	8784,00000000
ИП "Темп"	Монитор 17 дюймов	2017-04-04	2017-04-14	5760,00000000
ИП "Темп"	Винчестер HDD 4 TB	2017-05-09	2017-05-25	5262,30000000
ИП "Темп"	Монитор 17 дюймов	2017-09-06	2017-09-25	720,00000000
ИП "Темпера"	Винчестер HDD 4 TB	2017-04-04	2017-05-10	4872,50000000
ОАО "Рога и копыта"	Винчестер HDD 1100GB	2017-05-30	2017-05-15	3400,00000000
УП "Вера"	Винчестер HDD 1100GB	2017-04-19	2017-05-03	7888,00000000

Рисунок 45. Окно создания представления OrdersCost.

3. Откройте и просмотрите на экране данные, выбираемые посредством представления OrdersCost. Для этого в контекстном меню папки Представления (Views) выберите команду Изменить первые 200 строк (Update top 200).

Задание 6. Отсоединение от сервера и подключение базы данных

Отсоедините базу данных TRADE_XXX_1 от сервера, выбрав в ее контекстном меню команду Задачи (Tasks) - Отсоединить (Detach Database). Убедитесь, что база данных TRADE_XXX_1 исчезла из папки Базы данных (Databases). Теперь файлы этой базы данных можно, при необходимости, переместить в другую папку на жестком диске или скопировать на другой

носитель данных.

Чтобы снова начать работать с базой данных TRADE_XXX_1, нужно выполнить операцию ее присоединения. Для этого выберите в контекстном меню папки Базы данных (*Databases*) команду *Attach Database (Присоединить)*, затем в появившемся окне нажмите кнопку *Добавить (Append)* и далее укажите местоположение первичного файла БД (т.е. файла данных с расширением *.mdf*).

4. Закройте утилиту SQL Server Management Studio.