

Описание среды MS SQL Server

1. Основные элементы интерфейса среды MS SQL Server.



Microsoft SQL Server — [система управления реляционными базами данных \(СУБД\)](#), разработанная корпорацией [Microsoft](#). Основной используемый язык запросов — [Transact-SQL](#), создан совместно Microsoft и [Sybase](#). Transact-SQL является реализацией стандарта [ANSI/ISO](#) по структурированному языку запросов ([SQL](#)) с расширениями. Используется для работы с базами данных размером от персональных до крупных баз данных масштаба предприятия; конкурирует с другими СУБД в этом сегменте рынка.

Функциональность:

Microsoft SQL Server в качестве языка запросов использует версию SQL, получившую название Transact-SQL (сокращённо T-SQL), являющуюся реализацией SQL-92 (стандарт ISO для SQL) с множественными расширениями.

Microsoft SQL Server и Sybase ASE для взаимодействия с сетью используют протокол уровня приложения под названием Tabular Data Stream (TDS, протокол передачи табличных данных). Протокол TDS также был реализован в проекте FreeTDS с целью обеспечить различным приложениям возможность взаимодействия с базами данных Microsoft SQL Server и Sybase.

Microsoft SQL Server также поддерживает Open Database Connectivity (ODBC) — интерфейс взаимодействия приложений с СУБД. Версия SQL Server 2005 обеспечивает возможность подключения пользователей через веб-сервисы, использующие протокол SOAP. Это позволяет клиентским программам, не предназначенным для Windows, кроссплатформенно соединяться с SQL Server. Microsoft также выпустила сертифицированный драйвер JDBC, позволяющий приложениям под управлением Java соединяться с Microsoft SQL Server 2000 и 2005.

SQL Server поддерживает зеркалирование и кластеризацию баз данных. Кластер сервера SQL — это совокупность одинаково конфигурированных серверов; такая схема помогает распределить рабочую нагрузку между несколькими серверами.

Все сервера имеют одно виртуальное имя, и данные распределяются по IP-адресам машин кластера в течение рабочего цикла. Также в случае отказа или сбоя на одном из серверов кластера доступен автоматический перенос нагрузки на другой сервер.

SQL Server поддерживает избыточное дублирование данных по трем сценариям:

- **Снимок:** Производится «снимок» базы данных, который сервер отправляет получателям.
- **История изменений:** Все изменения базы данных непрерывно передаются пользователям.
- **Синхронизация с другими серверами:** Базы данных нескольких серверов синхронизируются между собой. Изменения всех баз данных происходят независимо друг от друга на каждом сервере, а при синхронизации происходит сверка данных. Данный тип дублирования предусматривает возможность разрешения противоречий между БД.

Ядро СУБД SQL Server 2016

- Теперь вы можете настроить **несколько файлов базы данных tempDB** во время установки и настройки SQL Server.
- В базе данных нового **хранилища запросов** хранятся тексты запросов, планы выполнения и метрики производительности. Это позволяет легко выполнять мониторинг и устранять проблемы с производительностью. На панели мониторинга указано, какие запросы потребляют больше всего времени, памяти или ресурсов ЦП.
- **Темпоральные таблицы** — это хронологические таблицы, в которые записываются все изменения данных, а также дата и время таких изменений.
- Новые встроенные средства **поддержки JSON** в SQL Server обеспечивают импорт, экспорт, синтаксический анализ и хранение файлов JSON.
- Новый обработчик запросов **PolyBase** интегрирует SQL Server с внешними данными в Hadoop или хранилище BLOB-объектов Azure. Теперь вы можете импортировать и экспортировать данные, а также выполнять запросы.
- Новая функция **Stretch Database** позволяет выполнять безопасную динамическую архивацию данных из локальной базы данных SQL Server в базу данных Azure SQL в облаке. SQL Server автоматически обращается к данным в локальных и удаленных связанных базах данных.
- **Выполняющаяся в памяти OLTP (обработка транзакций в режиме реального времени).**
 - Реализована поддержка FOREIGN KEY, ограничений UNIQUE и CHECK, а также скомпилированных в собственном коде хранимых процедур OR, NOT SELECT DISTINCT, OUTER JOIN и вложенных запросов в SELECT.
 - Поддерживаются таблицы до 2 ТБ (от 256 ГБ).
 - Усовершенствованы индексы хранилища столбцов для сортировки и поддержки групп доступности AlwaysOn.
- Новые функции безопасности:

- **Постоянное шифрование.** Если оно включено, доступ к зашифрованным конфиденциальным данным в базе данных SQL Server 2016 получают только приложения с ключом шифрования. Ключ никогда не передается в SQL Server.
- **Динамическое маскирование данных.** Если этот параметр указан в определении таблицы, маскированные данные будут скрыты от большинства пользователей, полностью отображаясь только для пользователей с разрешением UNMASK.
- **Безопасность на уровне строк.** Доступ к данным можно ограничить на уровне ядра СУБД, и для пользователей будет отображаться только релевантная информация.



Создание базы данных

Базу данных часто отождествляют с набором таблиц, которые хранят данные. Но это не совсем так. Лучше сказать, что база данных представляет хранилище объектов.

Основные из них:

- **Таблицы:** хранят собственно данные;
- **Представления (Views):** выражения языка SQL, которые возвращают набор данных в виде таблицы;
- **Хранимые процедуры:** выполняют код на языке SQL по отношению к данным к БД (например, получает данные или изменяет их);
- **Функции:** также код SQL, который выполняет определенную задачу.

В SQL Server используется два типа баз данных: системные и пользовательские.

Системные базы данных необходимы серверу SQL для корректной работы.

Пользовательские базы данных создаются пользователями сервера и могут хранить любую произвольную информацию. Их можно изменять и удалять, создавать заново.

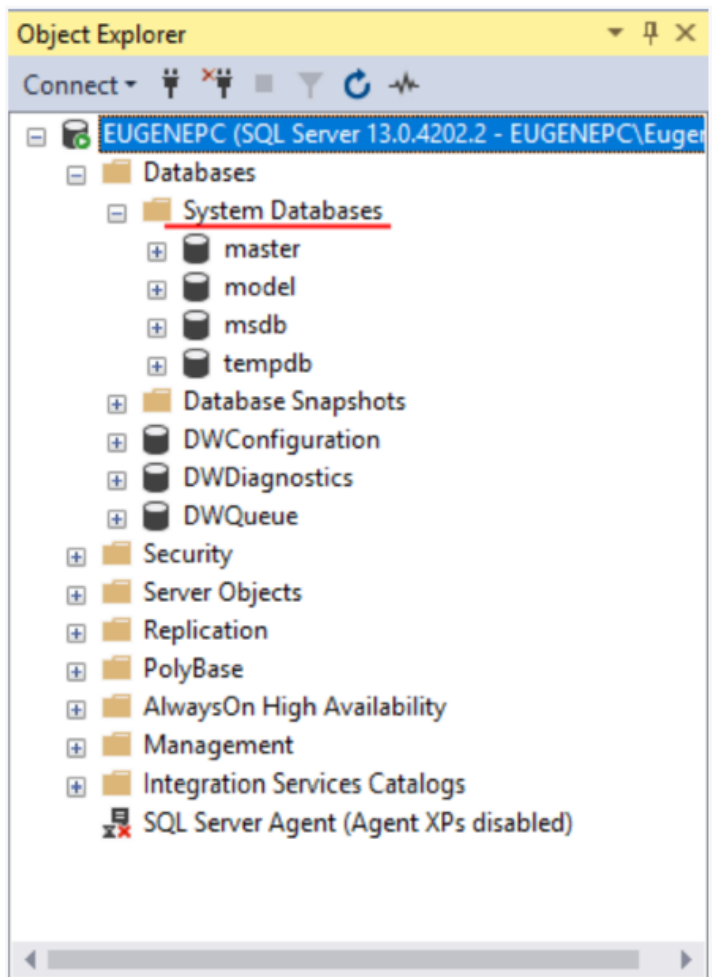
Системные базы данных

В MS SQL Server по умолчанию создается четыре системных баз данных:

- **master:** эта главная база данных сервера, в случае ее отсутствия или повреждения сервер не сможет работать. Она хранит все используемые логины пользователей сервера, их роли, различные конфигурационные настройки, имена и информацию о базах данных, которые хранятся на сервере, а также ряд другой информации.
- **model:** эта база данных представляет шаблон, на основе которого создаются другие базы данных. То есть когда мы создаем через SSMS свою БД, она создается как копия базы model.
- **msdb:** хранит информацию о работе, выполняемой таким компонентом как планировщик SQL. Также она хранит информацию о бэкапах баз данных.

- **tempdb**: эта база данных используется как хранилище для временных объектов. Она заново пересоздается при каждом запуске сервера.

Все эти базы можно увидеть через SQL Server Management Studio в узле Databases -> System Databases:

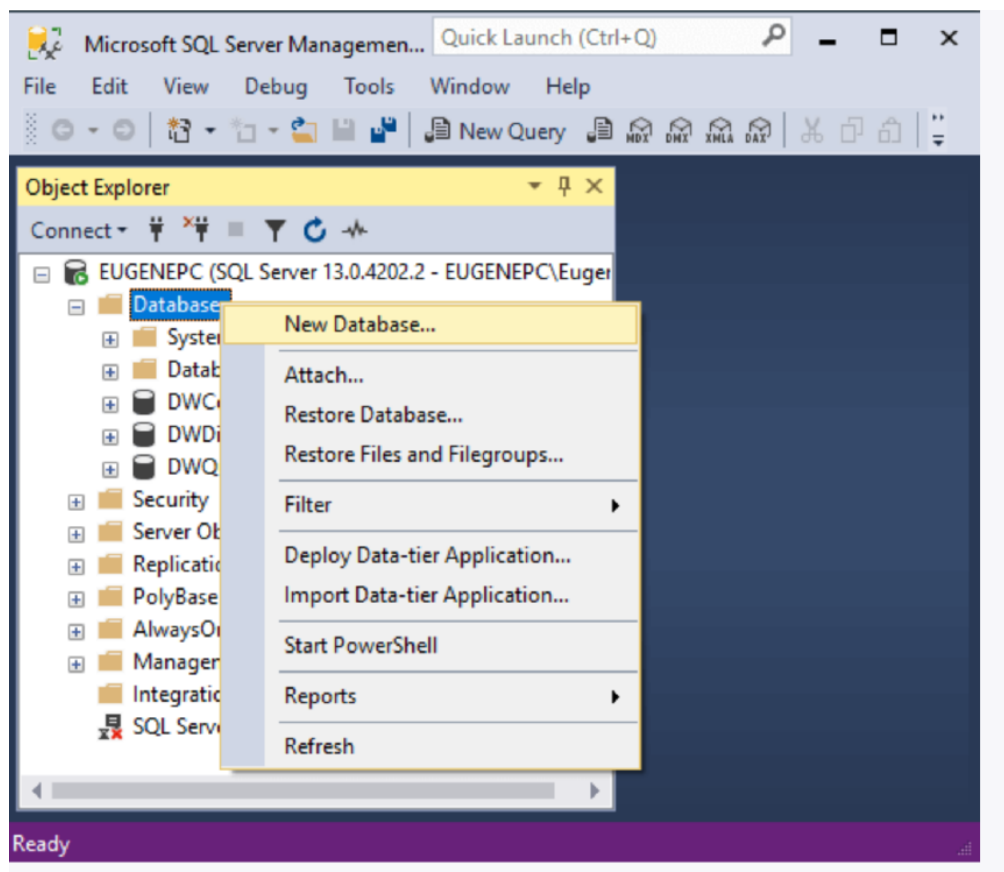


2. Особенности работы в среде MS SQL Server.

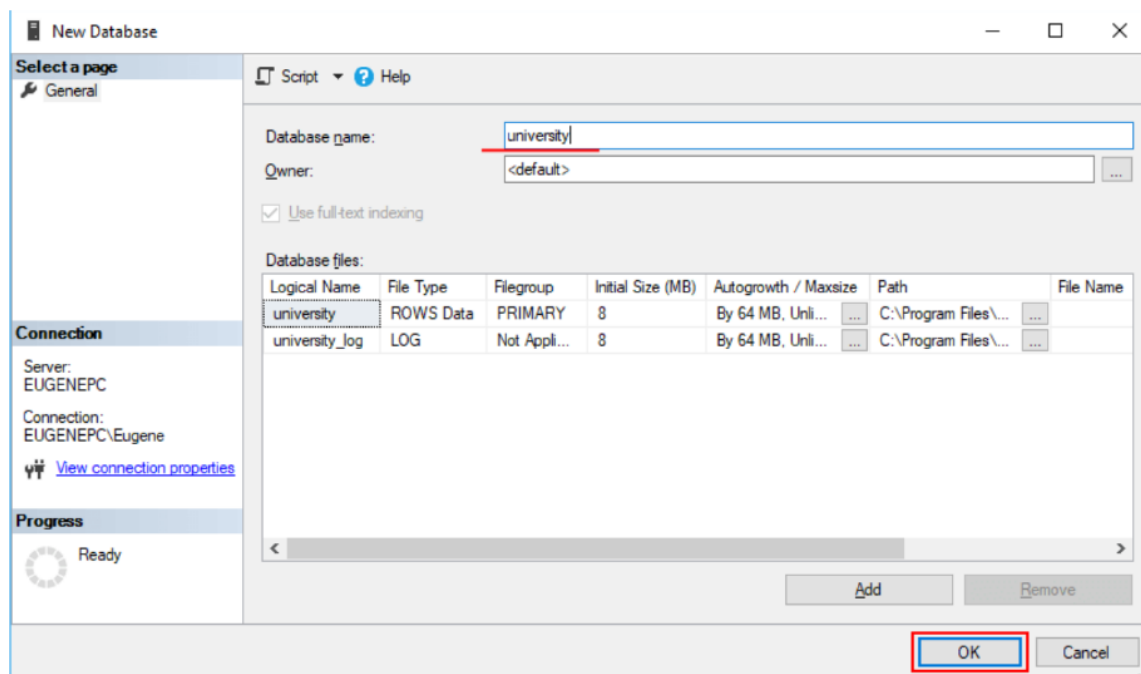
Создание базы данных в SQL Management Studio

Создать базу данных можно двумя способами. Можно использовать скрипт на языке SQL, либо все сделать с помощью графических средств в SQL Management Studio.

В данном случае мы выберем второй способ. Для этого откроем SQL Server Management Studio и нажмем правой кнопкой мыши на узел Databases. Затем в появившемся контекстном меню выберем пункт New Database:



После этого нам открывается окно для создания базы данных:



В поле Database необходимо ввести название новой БД. Пусть у нас база данных называется university.

Следующее поле Owner задает владельца базы данных. По умолчанию оно имеет значение <default>, то есть владельцем будет тот, кто создает эту базу данных. Оставим это поле без изменений.

Далее идет таблица для установки общих настроек базы данных. Она содержит две строки - первая для установки настроек для главного файла, где будут храниться данные, и вторая строка для конфигурации файла логгирования. В частности, мы можем установить следующие настройки:

- **Logical Name:** логическое имя, которое присваивается файлу базы данных.

- **File Type:** есть несколько типов файлов, но, как правило, основная работа ведется с файлами данных (ROWS Data) и файлом лога (LOG)

- **Filegroup:** обозначает группу файлов. Группа файлов может хранить множество файлов и может использоваться для разбиения базы данных на части для размещения в разных местах.

- **Initial Size (MB):** устанавливает начальный размер файлов при создании (фактический размер может отличаться от этого значения).

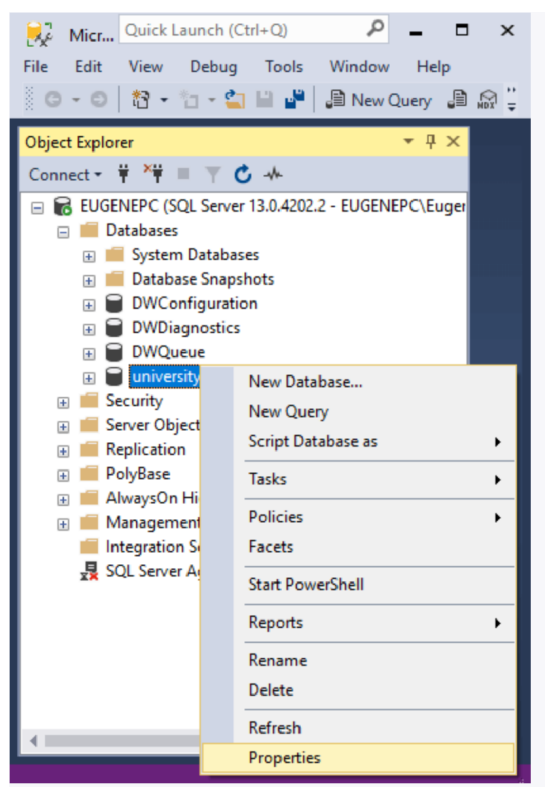
- **Autogrowth/Maxsize:** при достижении базой данных начального размера SQL Server использует это значение для увеличения файла.

- **Path:** каталог, где будут храниться базы данных.

- **File Name:** непосредственное имя физического файла. Если оно не указано, то применяется логическое имя.

После ввода названия базы данных нажмем на кнопку ОК, и БД будет создана.

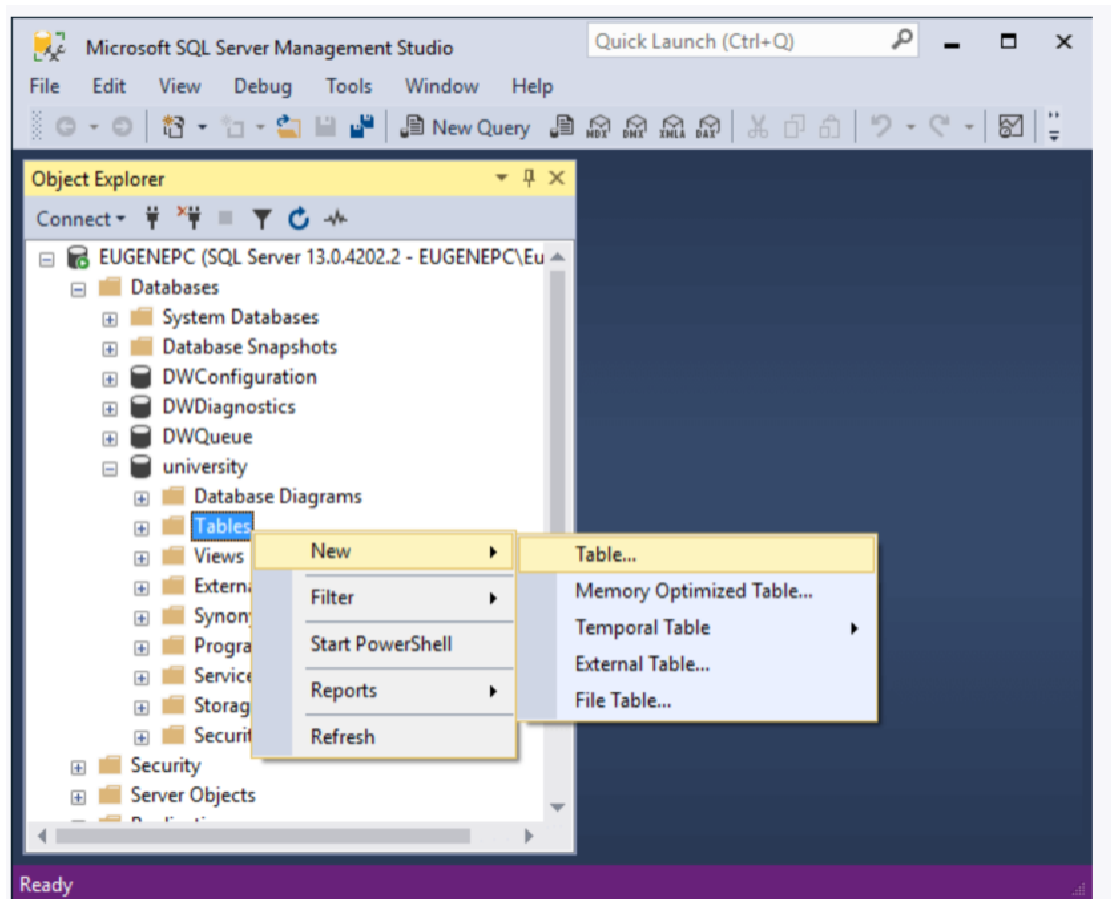
После этого она появится среди баз данных сервера. Если эта БД впоследствии не потребуется, то ее можно удалить, нажав на нее правой кнопкой мыши и выбрав в контекстном меню пункт Delete:



Ключевым объектом в базе данных являются **таблицы**. Таблицы состоят из строк и столбцов. Столбцы определяют тип информации, которая хранится, а строки содержат значения для этих столбцов.

Нами была создана база данных **university**. Теперь определим в ней первую таблицу. Опять же для создания таблицы в SQL Server Management Studio можно применить скрипт на языке SQL, либо воспользоваться графическим дизайнером. В данном случае выберем второе.

Для этого раскроем узел базы данных **university** в SQL Server Management Studio, нажмем на его подузел **Tables** правой кнопкой мыши и далее в контекстном меню выберем **New -> Table**

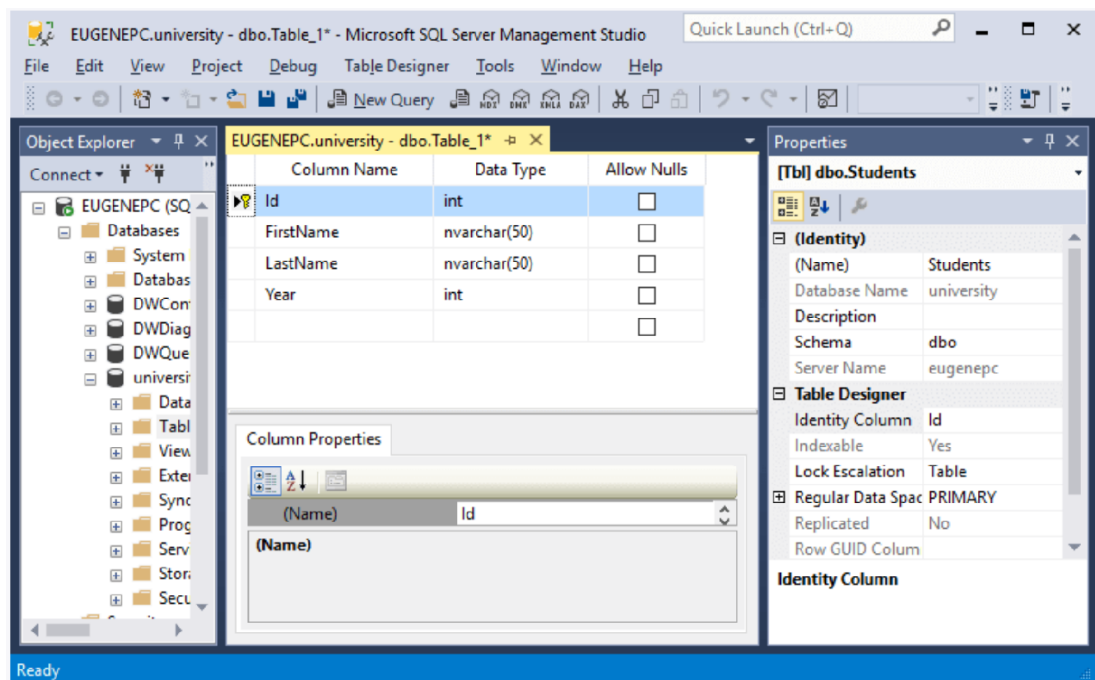


После этого нам откроется дизайнер таблицы. В центральной части в таблице необходимо ввести данные о столбцах таблицы. Дизайнер содержит три поля:

Column Name: имя столбца

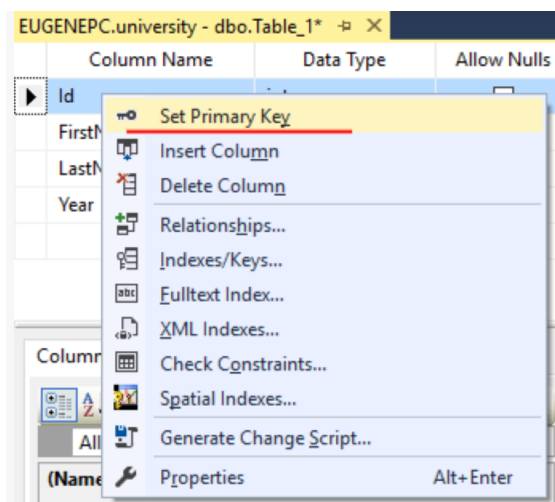
Data Type: тип данных столбца. Тип данных определяет, какие данные могут храниться в этом столбце. Например, если столбец представляет числовой тип, то он может хранить только числа.

Allow Nulls: может ли отсутствовать значение у столбца, то есть может ли он быть пустым



Допустим, нам надо создать таблицу с данными учащихся в учебном заведении. Для этого в дизайнере таблицы четыре столбца: Id, FirstName, LastName и Year, которые будут представлять соответственно уникальный идентификатор пользователя, его имя, фамилию и год рождения. У первого и четвертого столбца надо указать тип int (то есть целочисленный), а у столбцов FirstName и LastName - тип nvarchar(50) (строковый).

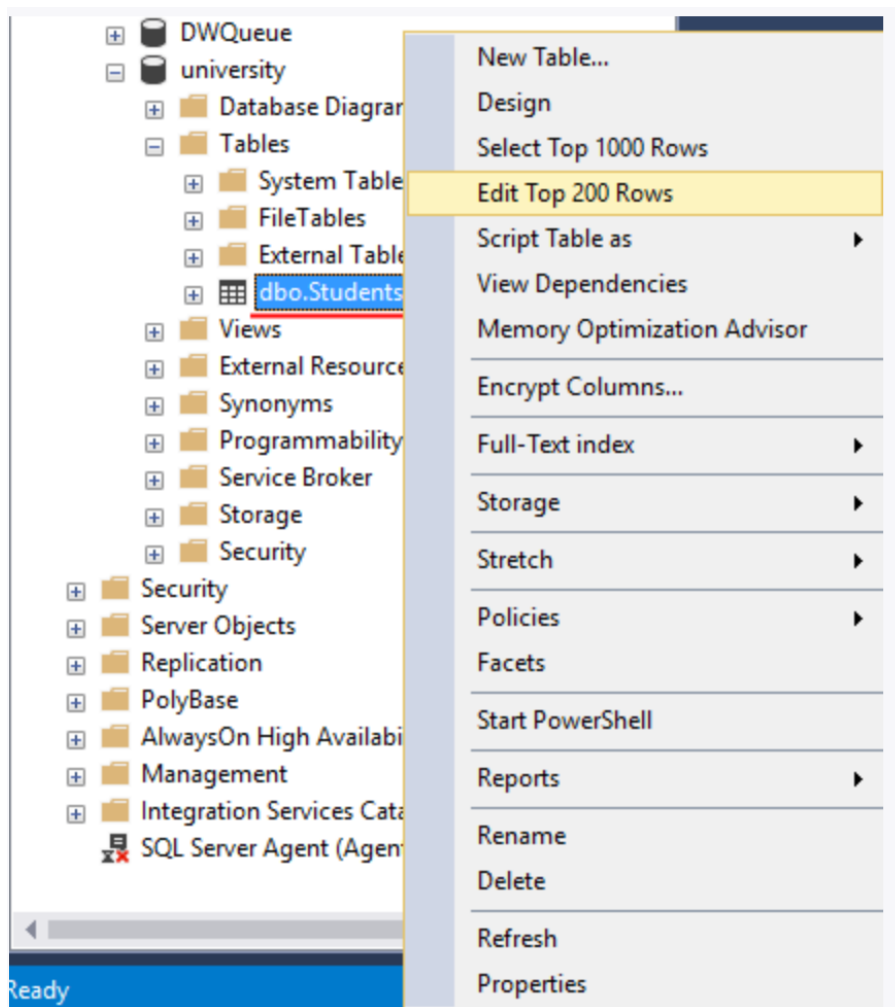
Для установки первичного ключа нажмем на столбец Id правой кнопкой мыши и в появившемся меню выберем пункт Set Primary Key.



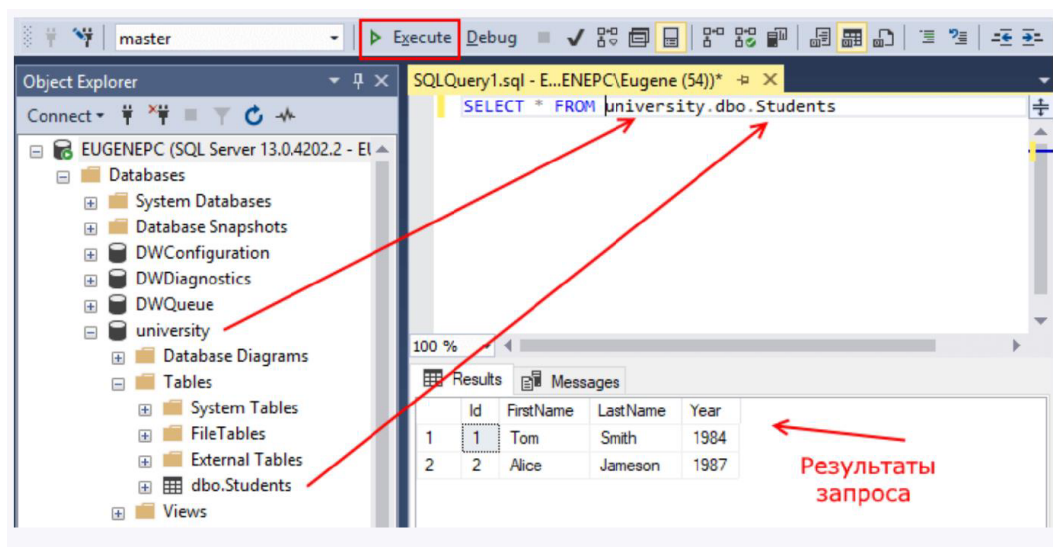
И после сохранения в базе данных university появится таблица Students:

Мы можем заметить, что название таблицы на самом деле начинается с префикса dbo. Этот префикс представляет схему. Схема определяет контейнер, который хранит объекты. То есть схема логически разграничивает базы данных. Если схема явным образом не указывается при создании объекта, то объект принадлежит схеме по умолчанию - схеме dbo.

Нажмем правой кнопкой мыши на название таблицы, и нам отобразится контекстное меню с опциями:



Окно для создания запроса:

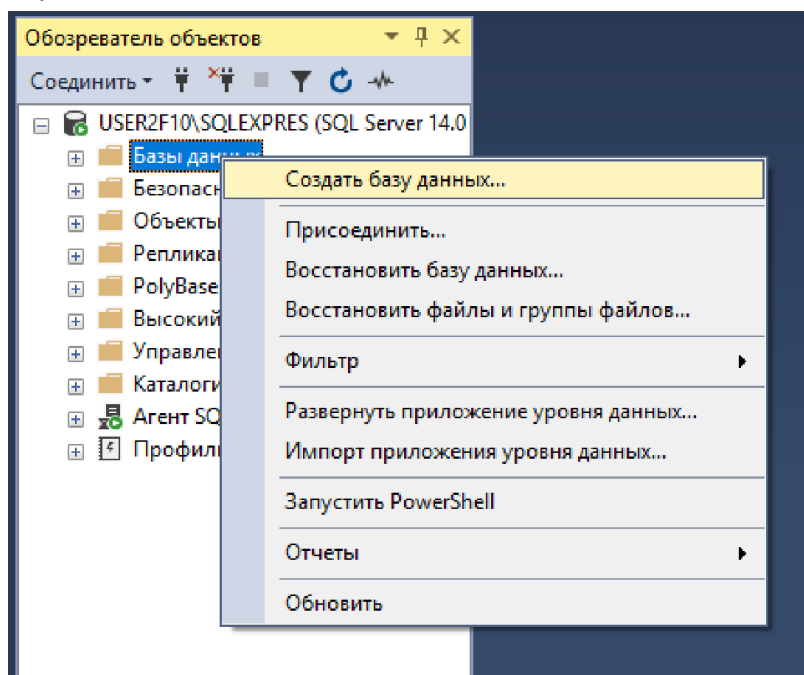


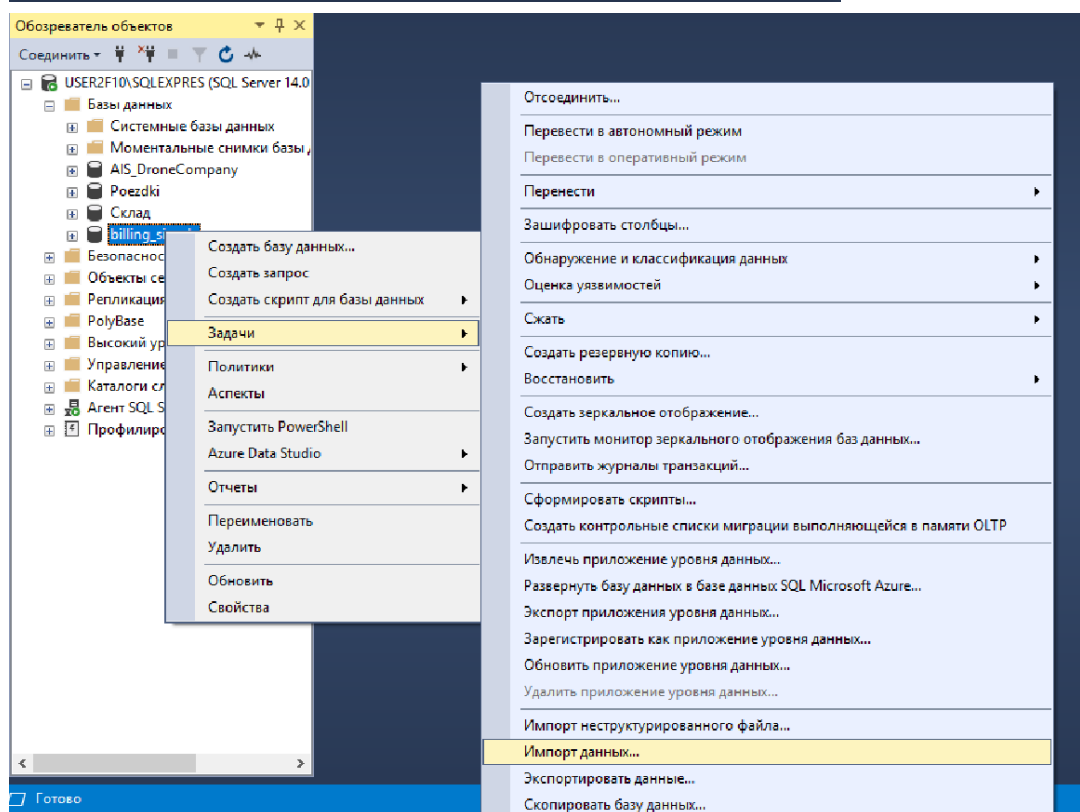
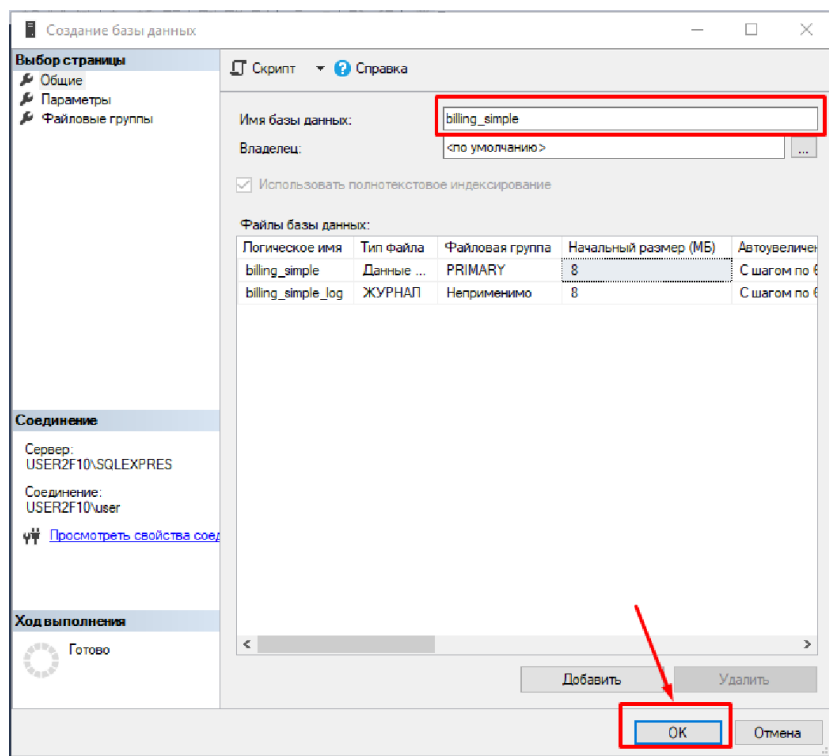
Работа с запросами, импорт из файлов формата .xlsx

1. Создать базу данных: Для это откроем MS SQL Management Studio, авторизируемся в обозревателе объектов создадим базу данных с именем billing_simple. Выделить блок «Базы данных», нажать ПКМ, выбрать «Создать базу данных»:

В открывшемся окне введем имя базы данных billing_simple

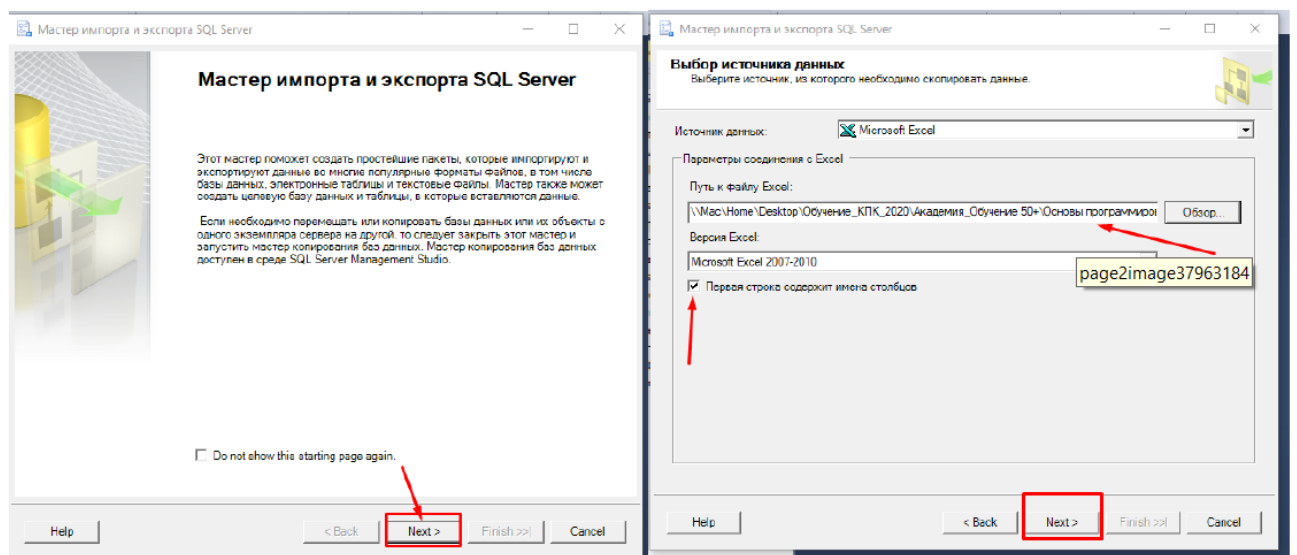
3. Импортируем данные (из формата .xlsx) из документа с именем billing Для этого выделим в обозревателе объектов выделим имя базы данных billing_simple, нажмем ПКМ, в разделе задачи выберем пункт «Импорт данных»:



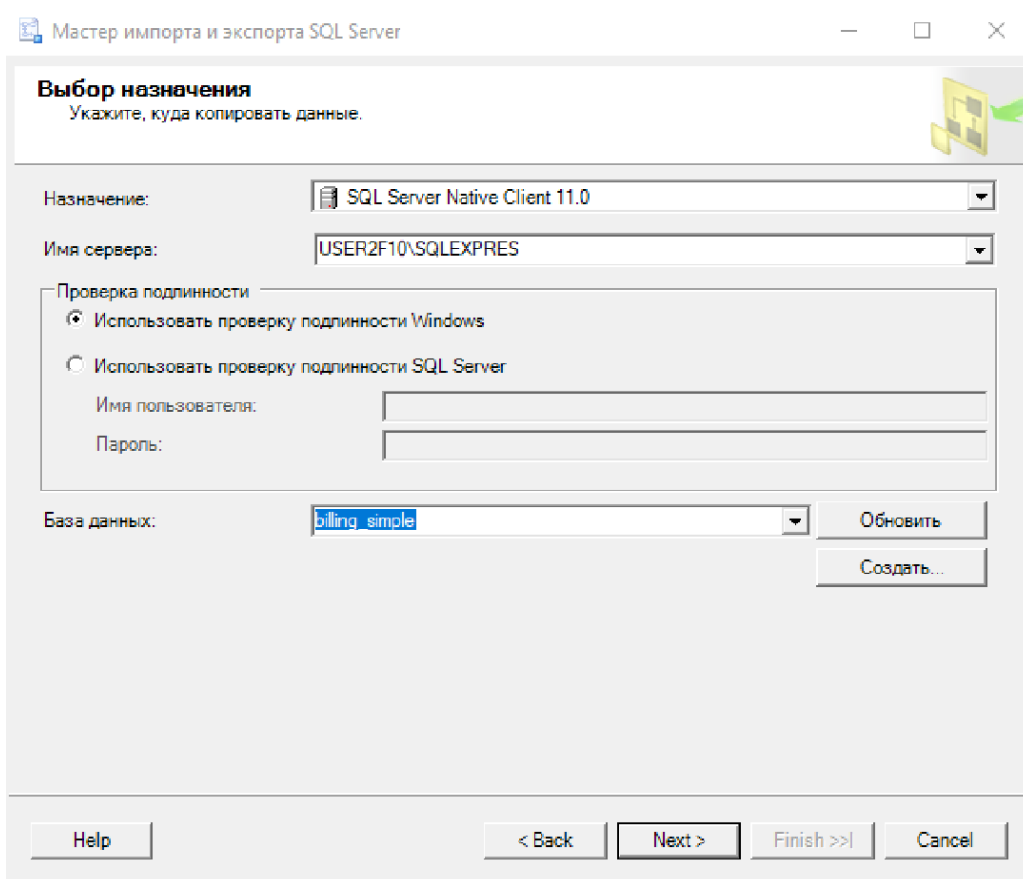


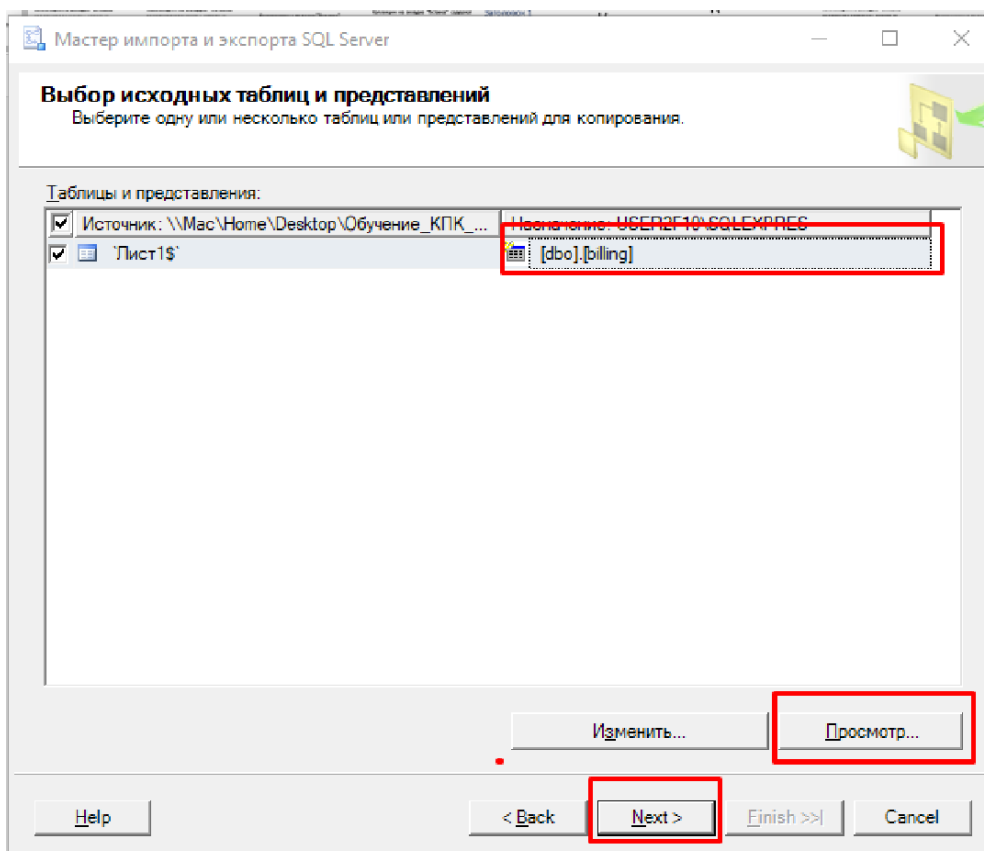
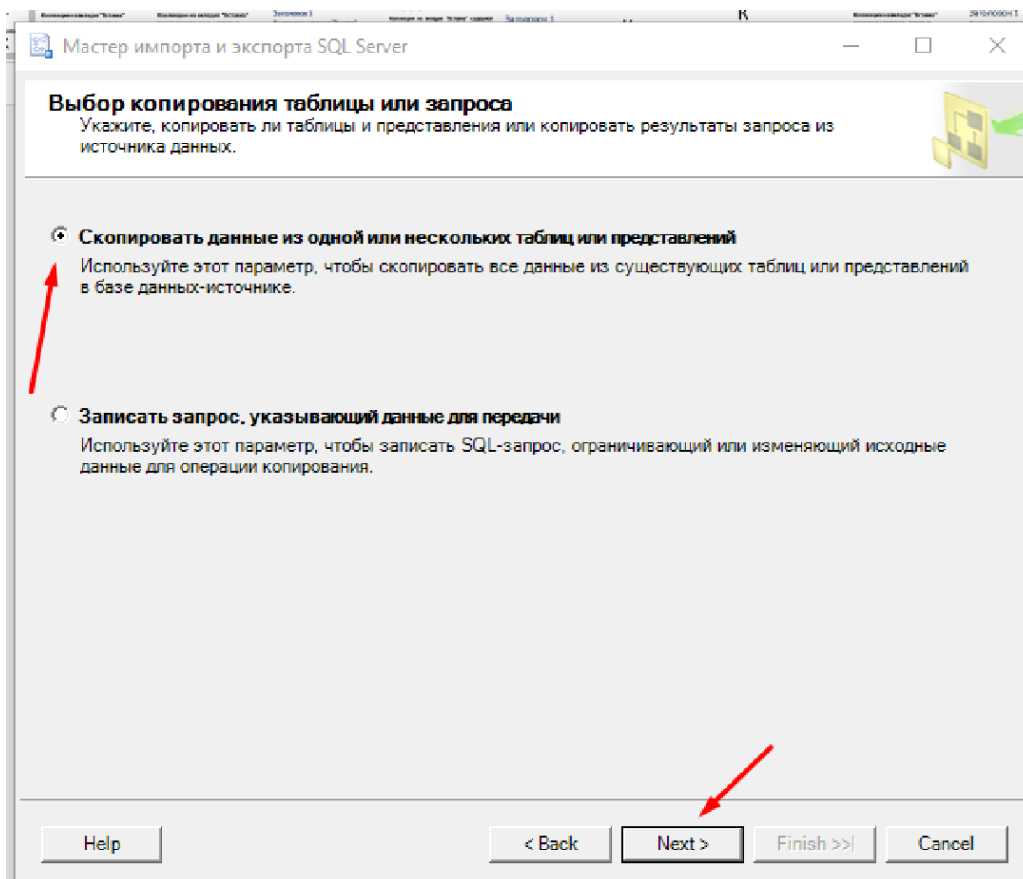
Далее:

В открывшемся диалоговом окне укажите источник для загрузки, место расположения файла:



В новом окне выберите назначение SQL Server Native Client 11.0 и нажмите «Далее» Страница

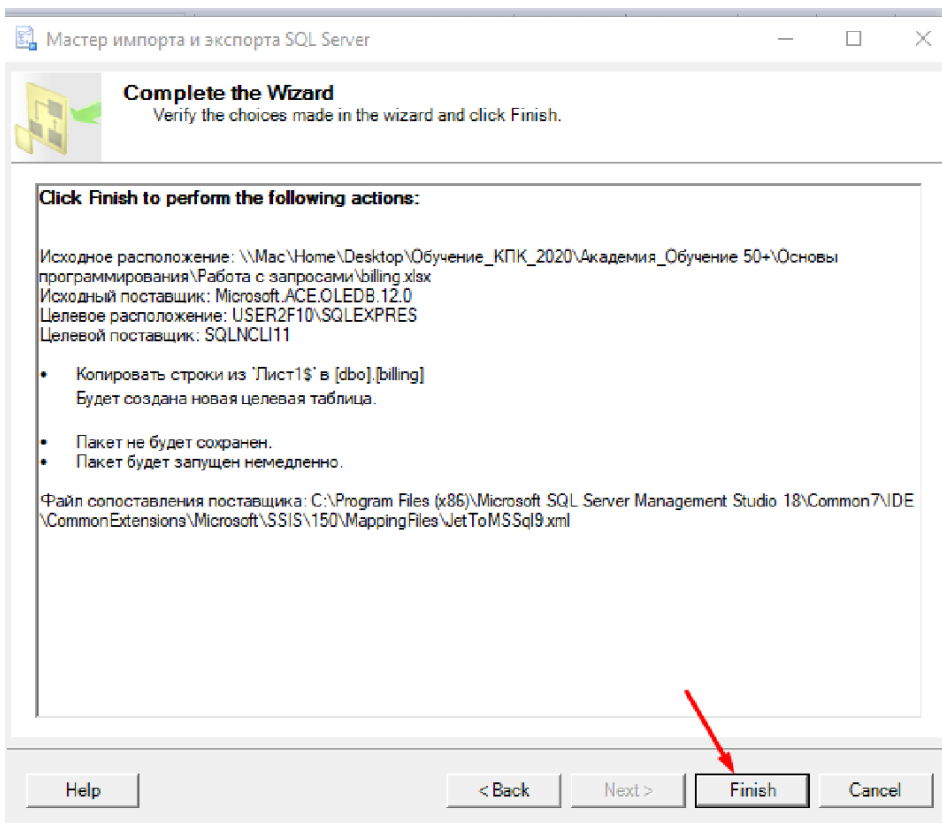




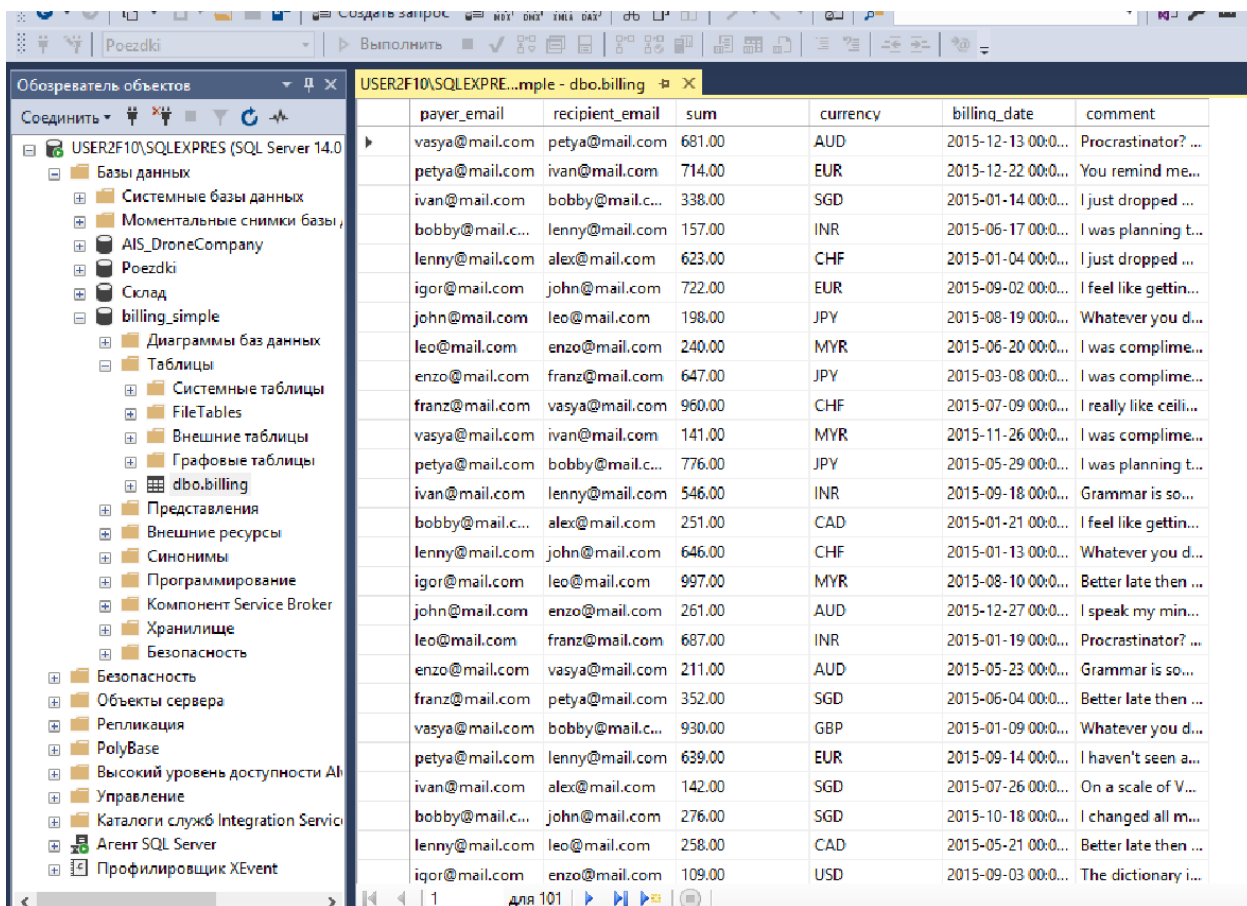
Далее

В новом окне измените имя таблицы на billing, можно просмотреть поля в поле «Просмотр», нажать «Далее».

Далее нажать Финиш и закрыть окно импорта.



В обозревателе объектов проверьте содержимое таблицы. Для этого необходимо выделить имя таблицы billing, нажать ПКМ, выбрать «Изменить первые 200 строк».



payer_email	recipient_email	sum	currency	billing_date	comment
vasya@mail.com	petya@mail.com	681.00	AUD	2015-12-13 00:00:00	Procrastinator? ...
petya@mail.com	ivan@mail.com	714.00	EUR	2015-12-22 00:00:00	You remind me...
ivan@mail.com	bobby@mail.c...	338.00	SGD	2015-01-14 00:00:00	I just dropped ...
bobby@mail.c...	lenny@mail.com	157.00	INR	2015-06-17 00:00:00	I was planning t...
lenny@mail.com	alex@mail.com	623.00	CHF	2015-01-04 00:00:00	I just dropped ...
igor@mail.com	john@mail.com	722.00	EUR	2015-09-02 00:00:00	I feel like gettin...
john@mail.com	leo@mail.com	198.00	JPY	2015-08-19 00:00:00	Whatever you d...
leo@mail.com	enzo@mail.com	240.00	MYR	2015-06-20 00:00:00	I was complime...
enzo@mail.com	franz@mail.com	647.00	JPY	2015-03-08 00:00:00	I was complime...
franz@mail.com	vasya@mail.com	960.00	CHF	2015-07-09 00:00:00	I really like ceili...
vasya@mail.com	ivan@mail.com	141.00	MYR	2015-11-26 00:00:00	I was complime...
petya@mail.com	bobby@mail.c...	776.00	JPY	2015-05-29 00:00:00	I was planning t...
ivan@mail.com	lenny@mail.com	546.00	INR	2015-09-18 00:00:00	Grammar is so...
bobby@mail.c...	alex@mail.com	251.00	CAD	2015-01-21 00:00:00	I feel like gettin...
lenny@mail.com	john@mail.com	646.00	CHF	2015-01-13 00:00:00	Whatever you d...
igor@mail.com	leo@mail.com	997.00	MYR	2015-08-10 00:00:00	Better late then ...
john@mail.com	enzo@mail.com	261.00	AUD	2015-12-27 00:00:00	I speak my min...
leo@mail.com	franz@mail.com	687.00	INR	2015-01-19 00:00:00	Procrastinator? ...
enzo@mail.com	vasya@mail.com	211.00	AUD	2015-05-23 00:00:00	Grammar is so...
franz@mail.com	petya@mail.com	352.00	SGD	2015-06-04 00:00:00	Better late then ...
vasya@mail.com	bobby@mail.c...	930.00	GBP	2015-01-09 00:00:00	Whatever you d...
petya@mail.com	lenny@mail.com	639.00	EUR	2015-09-14 00:00:00	I haven't seen a...
ivan@mail.com	alex@mail.com	142.00	SGD	2015-07-26 00:00:00	On a scale of V...
bobby@mail.c...	john@mail.com	276.00	SGD	2015-10-18 00:00:00	I changed all m...
lenny@mail.com	leo@mail.com	258.00	CAD	2015-05-21 00:00:00	Better late then ...
igor@mail.com	enzo@mail.com	109.00	USD	2015-09-03 00:00:00	The dictionary i...