

## Лабораторная работа №1

### Обзор технологий и компонент MS SQL Server. Знакомство с базами данных в среде MS SQL Server

**Задание подготовительное.** В своей рабочей папке создайте текстовый файл для фиксирования результатов выполнения заданий данной работы, назовите его **01\_Отчет\_Ваши ФИО\_Ваша Группа.docx**

MS SQL Server представляет собой платформу для управления базами данных и анализа данных. Он предоставляет инструменты, необходимые для проектирования, разработки, развертывания и администрирования реляционных баз данных.

**Задание 1.** Вспомните определения базы данных (БД) и системы управления базами данных (СУБД). Ответьте на следующие вопросы.

- А) Что понимается под структурой БД?
- Б) Почему важна структура БД?

#### 1. Технологии SQL Server

Группа компонентов SQL Server, представленная в стартовом меню **Пуск / Microsoft SQL Server Tools 18**, включает в себя несколько средств, каждое из которых реализует свои функции по настройке и управлению службами, относящимися к SQL Server. В частности, здесь можно увидеть следующие составляющие:

- **SQL Server Profiler** – средства обеспечения производительности;
- **Analysis Services** – средства интерактивной аналитической обработки (OLAP) и интеллектуального анализа данных для приложений бизнес-аналитики;
- **SQL Server Management Studio** – средства разработки и администрирования объектов баз данных)
- и другие.

#### 2. Запуск SQL Server Management Studio

Основным компонентом, с помощью которого ведется работа по созданию и настройке баз данных, является среда **SQL Server Management Studio** (рис. 1).

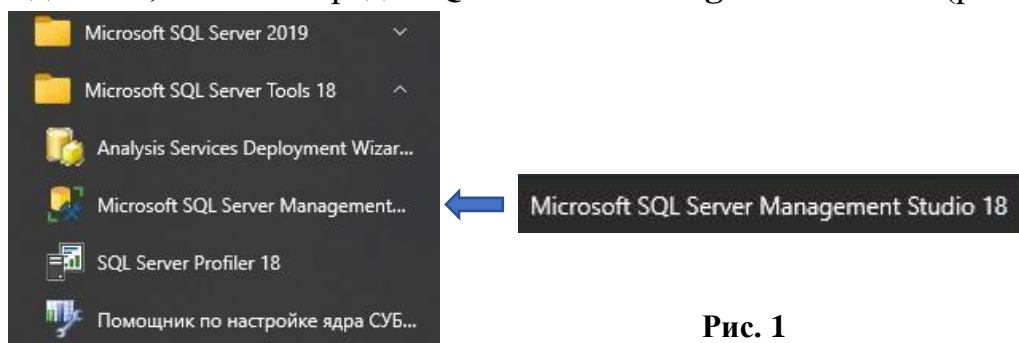


Рис. 1

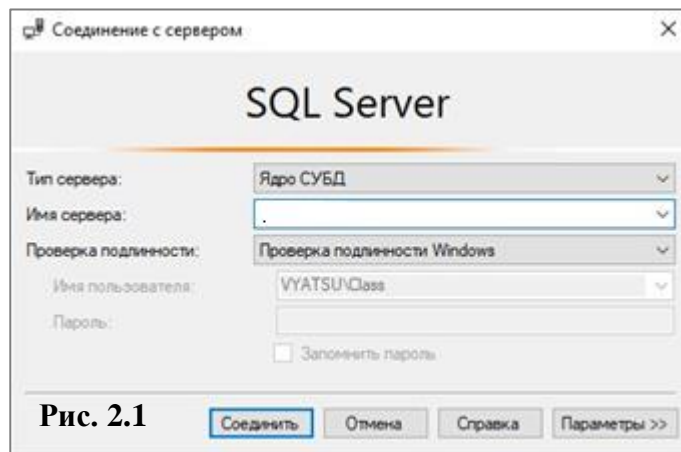
Среда **SQL Server Management Studio** предназначена для разработки и администрирования объектов баз данных, а также для доступа, настройки, управления и администрирования всех компонентов SQL Server. Она объединяет большое число графических

средств для работы с SQL Server, манипулирует проектами, организуемыми в решения. Проекты SQL Server сохраняются как сценарии SQL Server, сценарии сервера аналитики или сценарии SQL Server Mobile.

При запуске SQL Server Management Studio необходимо произвести соединение с сервером через открывающееся окно (рис. 2), в котором нужно указать или выбрать следующие значения (только для кабинетов 16-го корпуса).

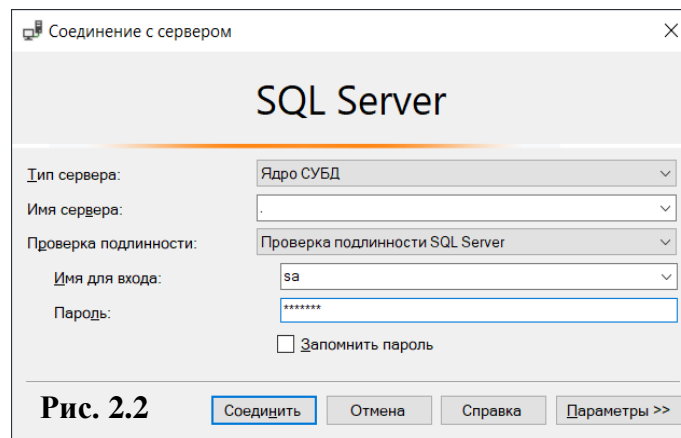
**1 способ: Проверка подлинности Windows.** В окне Соединение с сервером (рис. 2.1) нужно указать следующие значения (данный способ с настройками по умолчанию должен сработать и на Вашем личном ПК):

- *Тип сервера:* Ядро СУБД
- *Имя сервера:* в нашем случае в качестве сервера будет выступать Ваш компьютер (т. е. нужно поставить просто точку или указать сетевое имя вашего компьютера)
- *Проверка подлинности:* Проверка подлинности Windows
- *Имя пользователя:* VYATSU\Class (выставится автоматически)
- *Пароль:* отсутствует (выставится автоматически)



**2 способ: Проверка подлинности SQL Server.** В окне Соединение с сервером (рис. 2.2) нужно указать следующие значения:

- *Тип сервера:* Ядро СУБД
- *Имя сервера:* в нашем случае в качестве сервера будет выступать Ваш компьютер (т. е. нужно поставить просто точку или указать сетевое имя вашего компьютера)
- *Проверка подлинности:* Проверка подлинности SQL Server
- *Имя для входа:* sa
- *Пароль:* Student



### 3. Среда SQL Server Management Studio

Структура среды SQL Server Management Studio довольно проста (рис. 3), принципы управления объектами в ней аналогичны всем приложениям Microsoft. В процессе работы с базами данных, с языком Transact-SQL, с проектами Вы изучите эту среду более подробно.

Отметим, что для выполнения большинства лабораторных работ мы не будем использовать достаточно развитый графический интерфейс Microsoft SQL Server (Management Studio), а будем писать тексты соответствующих запросов непосредственно на языке Transact SQL (T-SQL). Такой подход позволяет подвести единую лингвистическую и тех-

нологическую базу под достаточно разнородные процессы (создание разнообразных объектов; выборка из баз данных; модификация данных; работа с представлениями, триггерами, курсорами, процедурами; управление ходом выполнения команд и т.п.). Графический интерфейс Management Studio рекомендуется использовать для проверки правильности выполнения запросов.

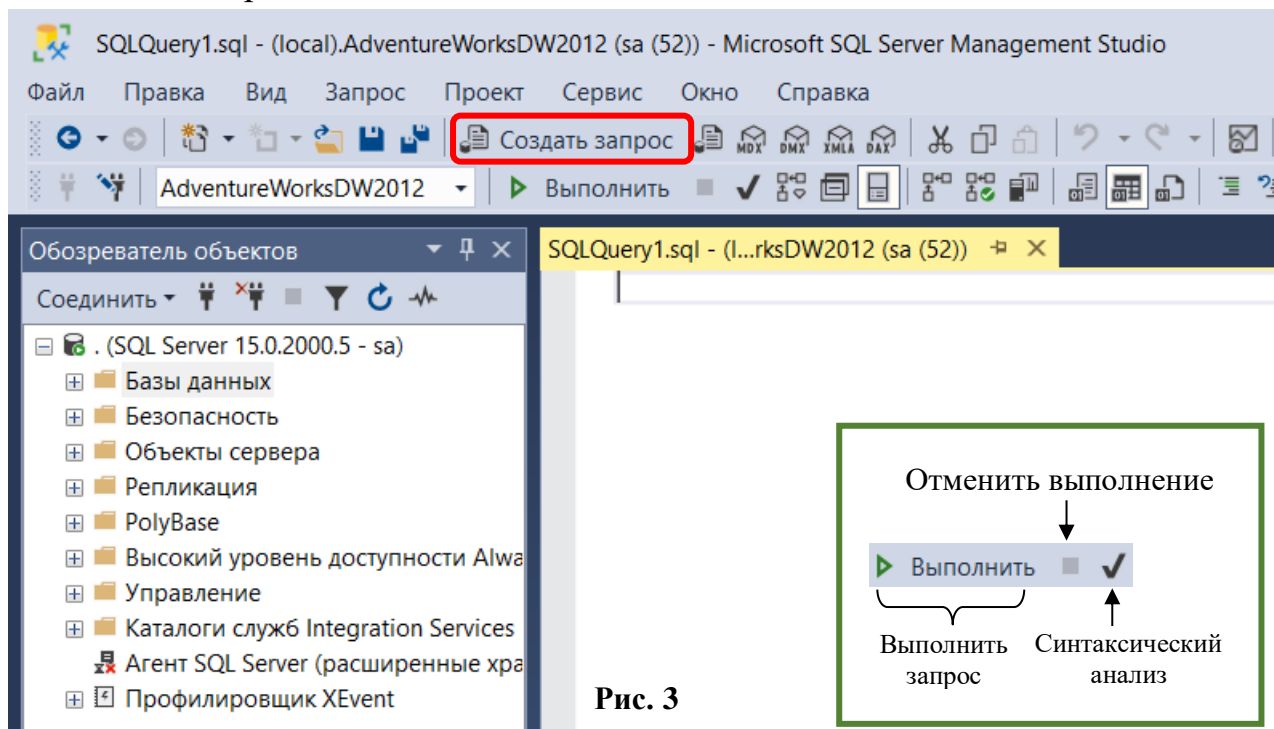


Рис. 3

Командой **Создать запрос (New Query)** в окне SQL Server Management Studio открывается окно для создания SQL-запросов и вызова системных и пользовательских процедур. В окне запроса появится специальная панель инструментов, на которой имеются кнопки для выполнения (запуска), синтаксического анализа и остановки запроса (рис. 3). Можно открыть несколько окон, закрыть их, сохраняя или не сохраняя изменения (например, через главное меню или контекстное меню ярлыка окна).

**Задание 2.** Запустите компонент SQL Server Management Studio и произведите соединение с сервером (рис. 2.1 или 2.2; на личном ПК параметры соединения могут отличаться).

А) Создайте новый запрос. Определите информацию об используемой версии SQL Server с помощью поочередного выполнения запросов, содержащих команды:

- SELECT @@version
- PRINT @@version

Б) Сравните результаты, сделайте вывод о командах SELECT и PRINT.

В) Сохраните запрос (запросы) в свою папку. Какое расширение имеют файлы с запросами?

## 4. Системные базы данных

В MS SQL Server имеются следующие стандартные системные базы данных (см. рис. 4): master, resource, model, msdb, tempdb

1) **Master** – главная БД, содержит всю системную информацию СУБД SQL Server, в т.ч. общие метаданные, такие как сведения об учетных записях входа, конечных точках и связанных серверах, а также параметры конфигурации системы. В базе данных master также регистрируются все остальные базы данных и хранится информация о расположении их файлов.

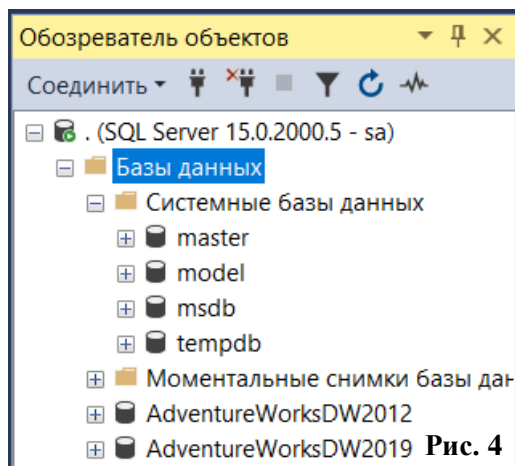
Кроме того, в ней хранится информация об инициализации СУБД SQL Server. Таким образом, если база данных master недоступна, запустить SQL Server невозможно.

2) БД **resource** доступна только для чтения, она содержит все системные объекты, входящие в SQL Server. База данных Resource не содержит ни пользовательских данных, ни метаданных. Физически база данных Resource находится в файле Mssqlsystemresource.mdf. Нельзя перемещать и переименовывать этот файл! Иначе SQL Server не сможет запуститься.

3) БД **model** используется в качестве шаблона для всех баз данных, созданных для экземпляра SQL Server. База данных model всегда должна существовать в системе SQL Server.

4) БД **msdb** используется агентом SQL Server для создания расписания предупреждений и заданий.

5) БД **tempdb** – это глобальный ресурс, доступный всем пользователям, подключенным к данному экземпляру SQL Server, в котором хранятся все временные таблицы и временные хранимые процедуры. Она также играет роль временного хранилища, например, для рабочих таблиц, формируемых SQL Server. База данных tempdb повторно создается при каждом запуске SQL Server, так что система всегда начинает работу с чистой копией этой базы данных. Временные таблицы и хранимые процедуры удаляются автоматически при отключении. Поэтому в базе данных tempdb ничего не сохраняется от одного сеанса SQL Server до следующего.



**Задание 3.** Изучите список объектов SQL Server в окне **Обозревателя объектов**. Ответьте на вопросы:

А) Какие типы объектов предусмотрены в SQL Server? В отчет вставьте скриншот обозревателя объектов с раскрытыми основными узлами.

Б) Есть ли на вашем сервере следующие базы данных (Databases): msdb, AdventureWorksDW2012, AdventureWorks2012. Ответ подтвердите скриншотом.

В) Есть ли на вашем сервере какие-либо устройства резервного копирования (Backup Devices). Ответ подтвердите скриншотом.

Г) Какие имена для входа (Logins) зарегистрированы на вашем сервере.

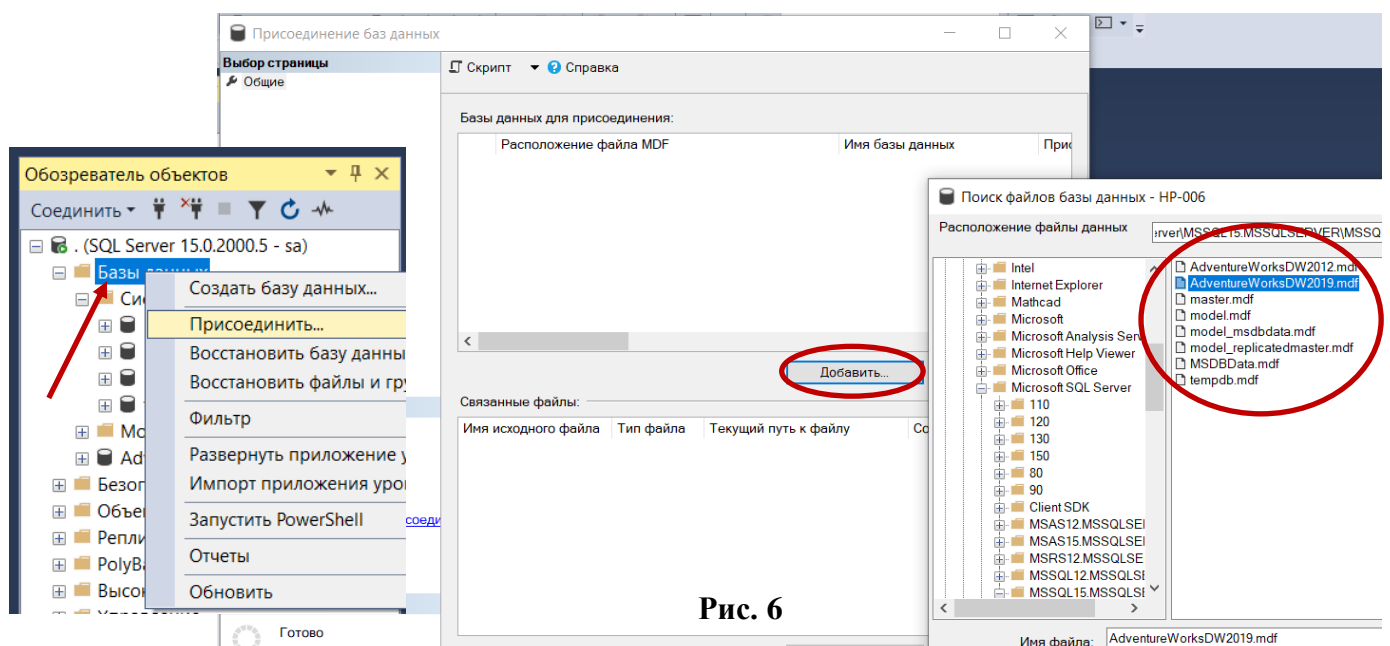
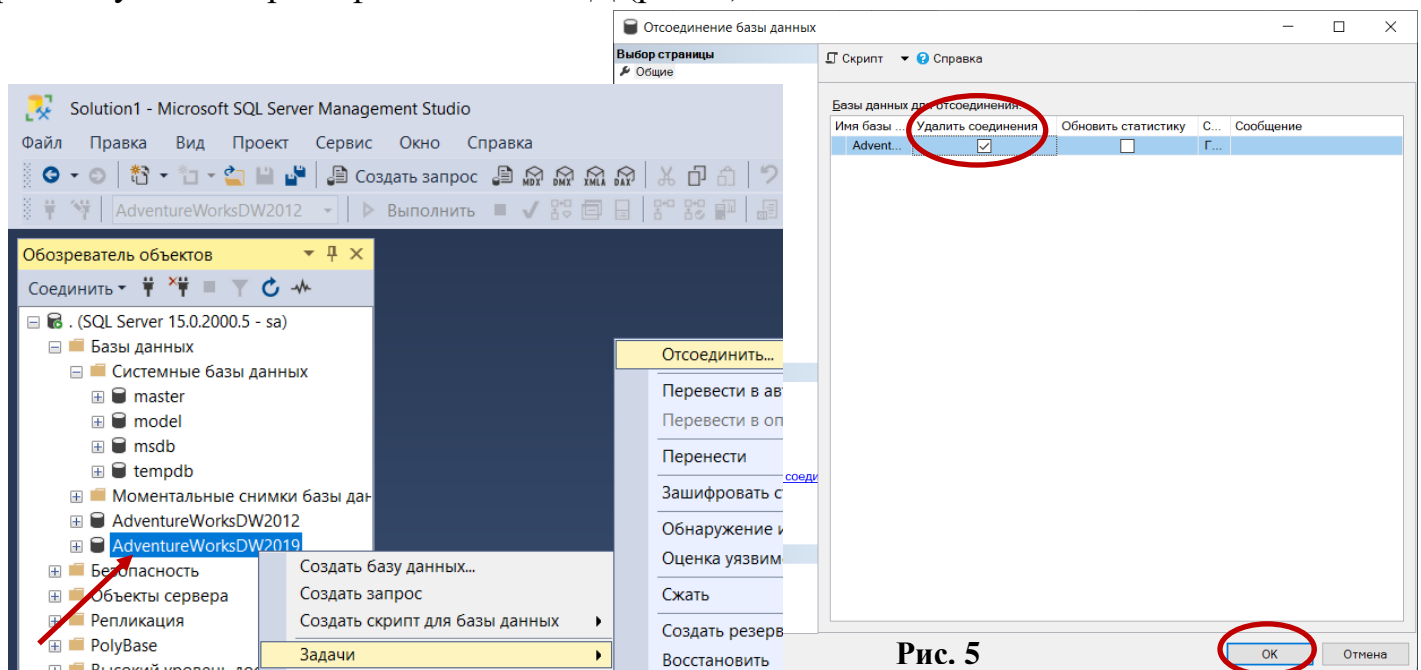
Д) Определите и перечислите основные свойства (параметры) для имен входа на сервер «sa» и «VYATSU\class» (достаточно на примере одного).

## 5. Отсоединение и присоединение базы данных

Если файлы БД созданы на съемном носителе, то после завершения работы с базой данных необходимо **отсоединить** ее от SQL Server.

Для этого в **Обозревателе объектов** на имени вашей БД нужно вызвать контекстное меню, в нем в разделе **Задачи...** выбрать команду **Отсоединить...** (рис. 5). В открывшемся окне **Отсоединение базы данных** нужно отметить параметр **Удалить соединения** после чего нажать **ОК** – тогда файлы БД отсоединятся в то место, где они и были созданы.

При последующей работе с этой же БД после запуска SQL Server ее нужно **присоединить**. Для этого в **Обозревателе объектов** на папке **Базы данных** вызвать контекстное меню и выбрать команду **Присоединить....** В открывшемся окне **Присоединение базы данных** нажать кнопку **Добавить** – откроется окно **Поиск файлов базы данных**, в котором и нужно выбрать файлы вашей БД (рис. 6).





**Задание 4.** Используя обозреватель объектов, исследуйте некоторые действия над объектом база данных<sup>1</sup> и ответьте на вопросы:

А) **Присоедините** готовую БД «**Организация**»<sup>2</sup>. Ответьте на вопросы:

- Под каким именем данная БД отображается в обозревателе объектов?
- Кто является владельцем данной БД?
- Из файлов какого типа состоит данная БД? Какие расширения имеют эти файлы?
- Совпадают ли логические и физические имена файлов БД? Приведите логические и полные физические имена файлов данной БД.

Б) **Измените имя** присоединенной БД «Организация», дописав в конце имени свою фамилию. В отчет вставьте скриншот, подтверждающий выполнение задания.

В) Повторно **присоедините** готовую БД «Организация». Вставьте в отчет скриншот с результатом выполнения задания. Обоснуйте полученный результат.

Г) **Отсоедините** БД «Организация\_ВашаФамилия». Повторно **присоедините** готовую БД «Организация». Под каким именем присоединяется данная БД? Вставьте в отчет скриншот с результатом выполнения задания.

Д) **Удалите** БД «Организация», воспользовавшись соответствующей командой из контекстного меню. Повторно **присоедините** готовую БД «Организация». В чем заключается **отличие операций удаления и отсоединения БД**? Под каким именем присоединяется данная БД? Вставьте в отчет скриншот с результатом выполнения задания.

Е) **Окончательно удалите** БД «Организация».

Ж) **Удалите** БД AdventureWorksDW2012 (если она есть в обозревателе объектов). В отчет вставьте скриншоты обозревателя объектов и папки, содержащей файлы БД.

З) **Восстановите** БД AdventureWorksDW2012 из резервной копии ([подробная инструкция](#) по восстановлению БД размещена в электронном курсе в Moodle).

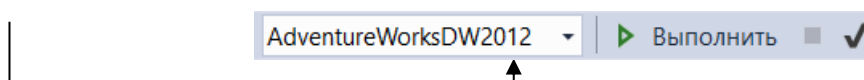
## 6. Объекты базы данных в MS SQL Server

В MS SQL Server объекты базы данных (таблицы, поля, ключи и т. д.) можно просмотреть несколькими способами:

- на панели **Обозреватель объектов** (см. рис. 2);
- процедурой **sp\_help**.

Вместе с MS SQL Server поставляется БД **AdventureWorksDW2012** в качестве примера, образца. Именно с ней мы и будем работать в рамках данной лабораторной работы.

Для работы с конкретной БД ее имя можно выбрать на панели инструментов в SQL Server Management Studio:



<sup>1</sup> Готовые базы данных и (или) их резервные копии можно скачать с google-диска из папки с материалами по дисциплине

<sup>2</sup> При работе в компьютерных кабинетах ВятГУ файлы БД нужно располагать либо в папке D:\Program Files\Microsoft SQL Server\MSSQL15.MSSQLSERVER\MSSQL\DATA, либо на флешке.

Так как в запросах и процедурах используются имена (ссылки) объектов БД (таблицы, поля и т. д.). Их принято записывать следующим образом.

**[ Имя\_Сервера ] . [ Имя\_БД ] . [ Имя\_Схемы ] . Имя\_Объекта**

При ссылке на конкретный объект нет необходимости всякий раз указывать сервер, базу данных и схему – компонент SQL Server Database Engine попытается определить этот объект. Однако если объект не удастся найти, возвращается ошибка.

Чтобы пропустить промежуточные узлы, для обозначения их позиций используются точки. Если пропущены узлы в начале записи – точки не ставятся. Например,

Сервер.БД..Объект – имя схемы пропущено

Сервер..Схема.Объект – имя базы данных пропущено

Сервер...Объект – имя базы данных и имя схемы пропущены

БД..Объект – имя сервера и имя схемы пропущены

Объект – имена сервера, базы данных и схемы пропущены

Например, если вы находитесь в базе данных Организация (т. е. ее имя выбрано на панели инструментов в SQL Server Management Studio – см. рис. выше) и обращаетесь к таблице Сотрудник, то достаточно просто указать ее имя: Сотрудник (без имен сервера, базы данных и схемы). А если вы с этого же сервера, но из другой базы данных обращаетесь к этой таблице, то надо указать и имя базы данных: Организация..Сотрудник

Либо можно писать:

USE Имя\_БД

GO

**Задание 5.** Просмотрите объекты БД AdventureWorksDW2012 обоими способами (через обозреватель и процедуру). Ответьте на вопросы, сопроводив их соответствующими скриншотами:

А) при каком из указанных способов просмотра объектов выводится более полная информация?

Б) как обозначены первичные ключи<sup>3</sup> таблиц для каждого из способов?

В) как обозначены альтернативные ключи таблиц для каждого из способов?

Г) как обозначены внешние ключи<sup>4</sup> таблиц для каждого из способов?

## 7. Представление базы данных в виде Диаграммы

В SQL-Server есть средства для визуального отображения диаграммы базы данных (аналогично Схеме данных в MS Access). Структуру БД можно просмотреть в ее **диаграмме** – в ней отображаются таблицы с атрибутами и связи в БД. Для ее построения нужно в **Обозревателе объектов** в **Management Studio** выбрать требуемую базу данных и на узле **Диаграммы баз данных** из контекстного меню выбрать пункт **Создать диаграмму базы данных** (рис. 7).

<sup>3</sup> **Первичный ключ таблицы** – это минимальное множество полей (часто – одно поле) таблицы, позволяющее однозначно идентифицировать записи таблицы.

<sup>4</sup> **Внешний ключ таблицы** – это поле (или группа полей), ссылающихся на первичный ключ другой таблицы.

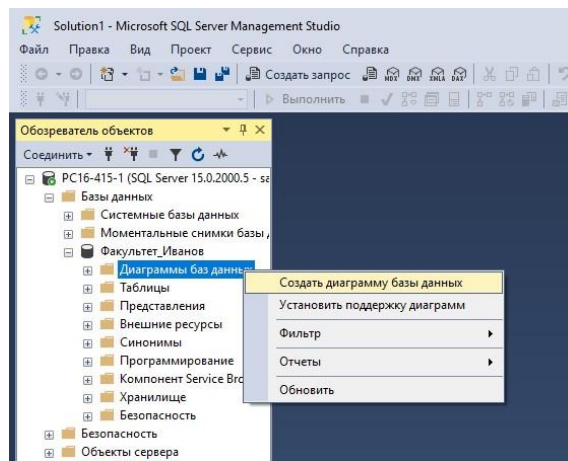


Рис. 7

При первом создании Диаграммы возможно появление окна (рис. 8), в котором следует нажать «Да».

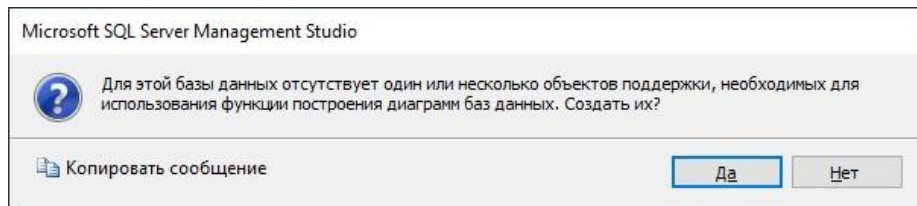


Рис. 8

При открытии диаграммы БД в окне свойств (справа на экране) отображаются основные свойства выделенной таблицы, поля или свойства. Если окно свойств не отображено на экране, его можно вывести через меню **Вид / Окно свойств**.

В этом окне свойств при выделении на диаграмме таблицы ее основные свойства отражены в разделе **Идентификация** (а также сведения о первичном ключе в разделе **Конструктор баз данных**), при выделении поля таблицы – в разделе **Общие**, при выделении связи – в разделе **Спецификация таблиц и столбцов**.

**Задание 6.** Просмотрите диаграмму **Reseller Sales** БД **AdventureWorksDW2012** и свойства некоторых (любых) таблиц, полей и связей. Ответьте на вопросы:

- А) Каковы основные свойства таблицы?
- Б) Каковы основные свойства поля?
- В) Каковы основные свойства связи?

Просмотреть содержимое таблицы можно, выделив ее в **Обозревателе объектов** и выбрав нужную команду в контекстном меню.

**Задание 7.** Выполните задания в БД **AdventureWorksDW2012** и ответьте на вопросы:

А) Найдите таблицы, содержащие сведения о **сотрудниках, товарах, заказчиках, продажах через Интернет**. В отчет скопируйте названия этих таблиц. С помощью каких двух команд можно просмотреть содержимое таблиц?

Б) Создайте новую диаграмму БД **AdventureWorksDW2012**, включив в нее только таблицы, указанные в пункте А). Для всех таблиц созданной диаграммы выберите **СТАНДАРТНОЕ** представление (при котором видны не только названия полей, но и их типы и



разрешение/запрещение Null-значений), данный вариант можно задать в контекстном меню таблицы в диаграмме. Сохраните новую диаграмму под своей фамилией, убедитесь, что данная диаграмма появилась в обозревателе объектов. В отчет вставьте скриншот построенной и сохраненной диаграммы.

В) Удалите диаграмму со своей фамилией, построенную в пункте Б). В отчет вставьте скриншот, подтверждающий выполнение задания.