

Частное учреждение образования
«Колледж бизнеса и права»

УТВЕРЖДАЮ

Ведущий методист
колледжа

_____ Е.В. Паскал

«___» _____ 2022

Специальность: «Программное обеспечение информационных технологий»	Учебная дисциплина: «Базы данных и системы управления базами данных»
--	--

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 26

Инструкционно-технологическая карта

Тема: Резервное копирование и восстановление данных. Создание прав доступа.
Цель работы: научиться осуществлять резервное копирование и восстановление данных.

Время выполнения: 2 часа

Содержание работы

1. Теоретические сведения для выполнения работы
2. Порядок выполнения работы
3. Пример выполнения работы
4. Контрольные вопросы
5. Литература

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Резервное копирование с помощью инструкций Transact-SQL

Все типы резервного копирования можно выполнять, используя только две инструкции языка Transact-SQL:

- ✓ BACKUP DATABASE;
- ✓ BACKUP LOG.

1. Типы устройств резервного копирования

Компонент Database Engine позволяет выполнять резервное копирование баз данных, журналов транзакции и файлов на следующие устройства резервного копирования:

- ✓ жесткие диски;
- ✓ накопители на магнитной ленте.

Жесткий диск является наиболее широко применяемым носителем для хранения резервных копий. Дисковые устройства для резервного копирования могут быть как локальными, установленными на компьютере сервера базы дан-

ных, так и удаленными, установленными на файловом сервере. Компонент Database Engine позволяет добавлять новую резервную копию в файл, который уже содержит резервные копии этой же или других баз данных. При добавлении нового резервного набора на носитель, уже содержащий резервную копию, ранее записанное содержимое носителя не затрагивается, а новая резервная копия добавляется на него после последней резервной копии. По умолчанию компонент Database Engine всегда добавляет новые резервные копии к уже существующему файлу резервных копий.

ВНИМАНИЕ! Никогда не сохраняйте файл резервной копии на тот же физический диск, на котором хранится база данных или ее журнал транзакций. В случае повреждения диска с базой данных будут повреждены не только файлы базы данных, но и файл резервной копии, вследствие чего восстановление базы данных будет невозможным.

Накопители на магнитной ленте обычно применяются для резервного копирования таким же образом, что и жесткие диски. Но для сохранения резервной копии на накопитель на магнитной ленте, он должен быть подключен к системе локально. Преимущество накопителей на магнитной ленте перед жесткими дисками состоит в простоте их администрирования и использования.

2. Инструкция BACKUP DATABASE

Инструкция **BACKUP DATABASE** применяется для выполнения полного резервного копирования или разностного копирования базы данных. Эта инструкция имеет следующий синтаксис: **BACKUP DATABASE** {db_name | @variable}

TO device_list

[**MIRROR TO** device_list2]

[**WITH** | option_list]

Описание параметров и опций, присутствующих в инструкции **BACKUP DATABASE** приведено в таблице 1 к лабораторной работе.

3. Резервное копирование системных баз данных.

SQL Server содержит следующий список системных баз:

- **master** – содержит сведения обо всех базах данных на сервере. Резервное копирование необходимо делать каждый раз, когда создаются, удаляются или изменяются пользовательские базы данных;

- **model** – используется в качестве шаблона для создаваемых баз данных. Резервное копирование необходимо при изменении настройки самой базы **model**;

- **msdb** – содержит сведения о заданиях и для агента сервера MS SQL Server. копирование необходимо делать каждый раз при добавлении задания для агента сервера MS SQL Server

- **tempdb** – хранит временные данные, например, для транзакций. Уничтожается и создается при перезапуске экземпляра MS SQL Server. Резервное копирование делать нет смысла.

4. Полное резервное копирование

Полное резервное копирование включает в себя:

- резервное копирование данных в базе;
- резервное копирование изменений, возникающих во время резервного копирования
- резервное копирование транзакций, не зафиксированных в журнале транзакций.

5. Разностное резервное копирование

При создании разностного резервного копирования выполняются следующие действия:

- создание резервных копий баз данных, которые изменились с момента полного резервного копирования.
- создание резервных копий всех операций, выполняющихся во время разностного резервного копирования и всех транзакций не зафиксированных в журнале транзакций.

6. Инструкция BACKUP LOG

Инструкция **BACKUP LOG** применяется для создания резервной копии журнала транзакций. Эта инструкция имеет следующий синтаксис:

BACKUP LOG {db_name | @variable}

TO device_list

[**MIRROR TO** device_list2]

[**WITH** option_list]

Значение параметров db_name, @variable, device_list и device_list2 точно такое же, как и значение одноименных параметров инструкции **BACKUP DATABASE**. Параметр option_list имеет те же опции, как и одноименный параметр инструкции **BACKUP DATABASE**, но кроме этого он поддерживает специфические опции журнала транзакций:

✓ **NO_TRUNCATE** – резервное копирование выполняется без усечения журнала транзакций, т. е. эта опция не удаляет подтвержденные зафиксированные транзакции из журнала. После выполнения инструкции с этой опцией система записывает все недавние операции с базой данных в журнал транзакций. Таким образом, опция **NO_TRUNCATE** позволяет восстановить данные вплоть до точки сбоя в базе данных;

✓ **NORECOVERY** создает резервную копию остатка журнала и оставляет базу данных в состоянии восстановления. Эта опция полезна, когда сбой происходит во вторичной базе данных или при сохранении остатка журнала перед выполнением операции восстановления;

✓ **STANDBY** выполняет резервное копирование остатка журнала и оставляет базу данных в режиме «только для чтения» и в состоянии **STANDBY**.

7. Резервное копирование журнала транзакций базы данных

В процессе резервного копирования журнала транзакций базы данных выполняются следующие действия:

- создается копия журнала транзакций от последнего резервного копирования лога до конца текущего.
- очищаются части журнала транзакций до начала активной части и отбрасываются сведения в неактивной части.

8. Резервное копирование файловых групп базы данных

Восстановления баз данных и журналов транзакций с помощью инструкций Transact-SQL

Все операции восстановления с резервной копии можно выполнять, используя только две следующие инструкции языка Transact-SQL:

- ✓ **RESTORE DATABASE**, которая используется для восстановления с резервной копии базы данных;
- ✓ **RESTORE LOG**, которая применяется для восстановления резервной копии журнала транзакций.

Синтаксис инструкции RESTORE DATABASE выглядит таким образом:

RESTORE DATABASE {db_name | @variable}

[FROM device_list]

[WITH option_list]

Параметр	Описание
db_name @variable	имя восстанавливаемой базы данных. Имя можно задать и с помощью переменной @variable
device_list	устройство (или устройства), на котором находится резервная копия базы данных. Этот параметр может быть списком имен дисковых файлов или магнитных лент
option_list	указываются опции для разных типов резервного копирования: <ul style="list-style-type: none"> ✓ RECOVERY/NORECOVERY; ✓ CHECKSUM/NO_CHECKSUM; ✓ REPLACE; ✓ PARTIAL; ✓ STOPAT; ✓ STOPATMARK; ✓ STOPBEFOREMARK.

Инструкция RESTORE DATABASE также применяется для восстановления базы данных с разностной резервной копии. Синтаксис и опции для восстановления с разностной резервной копии такие же, как и для восстановления с полной резервной копии базы данных. При восстановлении с разностной резервной копии компонент Database Engine восстанавливает только те данные, которые изменились после последнего полного резервного копирования. Следовательно, прежде чем восстанавливать разностную резервную копию, необходимо выполнить восстановление полной резервной копии.

Восстановление системных баз данных

Если экземпляр SQL сервера доступен, то системные базы восстанавливаются согласно приведенной таблице:

Системная база данных	Способ восстановления
master	Необходимо запустить экземпляр сервера в однопользовательском режиме. Восстановление базы осуществляется так же, как полное восстановление пользовательской базы данных. После восстановления следует перезапустить экземпляр SQL сервера
msdb	Восстановление базы осуществляется так же, как полное восстановление пользовательской базы данных.
model	Восстановление базы осуществляется так же, как полное восстановление пользовательской базы данных

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить теоретическую часть настоящей инструкционно-технологической карты.
2. Рассмотреть резервное копирование и восстановление баз данных, описанные в разделе «Пример выполнения работы» настоящей инструкционно-технологической карты.
3. Получить у преподавателя индивидуальное задание и выполнить лабораторную работу в соответствии с вариантом задания согласно описанной в разделе «Пример выполнения работы» методике настоящей инструкционно-технологической карты.
4. Ответить на контрольные вопросы.

3. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

В следующем примере представлен код создания резервных копий системных баз данных.

The screenshot shows the SQL Server Enterprise Manager interface. In the left pane, the 'Backup' task is selected for the 'master', 'model', and 'msdb' databases. The right pane displays the following commands:

```

BACKUP DATABASE master
TO DISK = 'E:\master.bak'

BACKUP DATABASE model
TO DISK = 'E:\model.bak'

BACKUP DATABASE msdb
TO DISK = 'E:\msdb.bak'

```

Below the commands, a 'Сообщения' (Messages) window shows the progress of the backup operation:

```

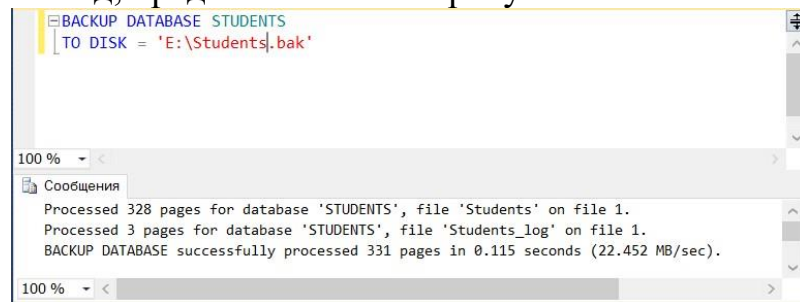
Processed 464 pages for database 'master', file 'master' on file 1.
Processed 5 pages for database 'master', file 'mastlog' on file 1.
BACKUP DATABASE successfully processed 469 pages in 0.217 seconds (16.885 MB/sec).
Processed 320 pages for database 'model', file 'modeldev' on file 1.
Processed 3 pages for database 'model', file 'modellog' on file 1.
BACKUP DATABASE successfully processed 323 pages in 0.130 seconds (19.381 MB/sec).
Processed 2040 pages for database 'msdb', file 'MSDBData' on file 1.
Processed 6 pages for database 'msdb', file 'MSDBLog' on file 1.
BACKUP DATABASE successfully processed 2046 pages in 0.353 seconds (45.270 MB/sec).

```

В результате, на диск «Е» произведено успешное резервное копирование системных баз данных. Результат представлен на рисунке ниже.

master.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	3 828 КБ
model.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	2 672 КБ
msdb.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	16 572 КБ

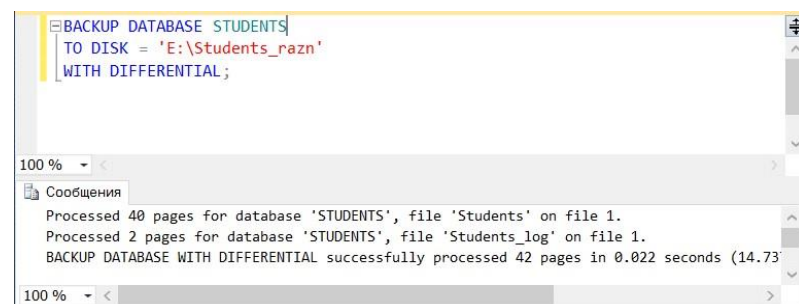
Для выполнения полного резервного копирования базы данных Students, необходимо выполнить код, представленный на рисунке ниже.



В результате выполнения кода будет создан файл полного резервного копирования.

master.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	3 828 КБ
model.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	2 672 КБ
msdb.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	16 572 КБ
Students.bak	22.08.2016 16:00	Файл "BAK"	2 736 КБ

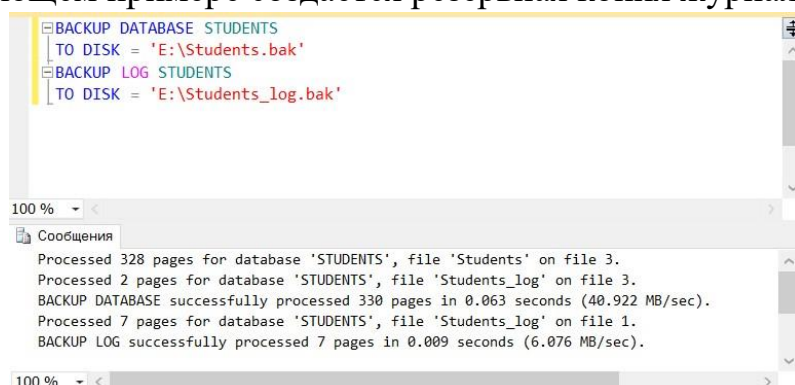
В следующем примере приведен код выполнения разностного резервного копирования.



Результат представлен на рисунке ниже.

master.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	3 828 КБ
model.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	2 672 КБ
msdb.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	16 572 КБ
Students.bak	22.08.2016 16:00	Файл "BAK"	2 736 КБ
Students_razn	22.08.2016 16:09	Файл	432 КБ

В следующем примере создается резервная копия журнала транзакций.



Результат представлен на рисунке ниже.

master.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	3 828 КБ
model.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	2 672 КБ
msdb.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	16 572 КБ
Students.bak	22.08.2016 16:54	Файл "BAK"	5 564 КБ
Students_log.bak	22.08.2016 16:54	Файл "BAK"	108 КБ

В примере ниже приведен код резервного копирования файловых групп базы данных.



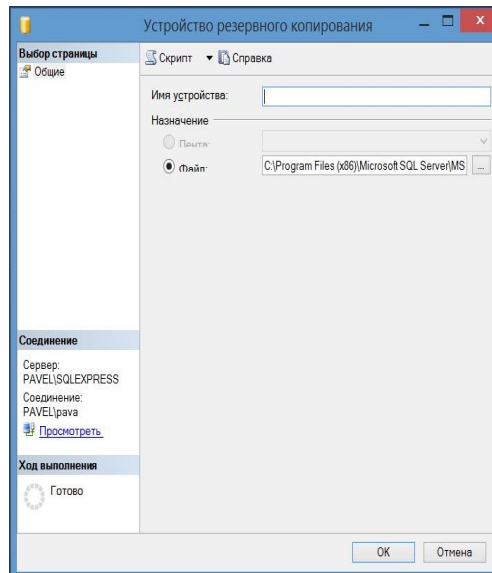
Результат представлен на рисунке ниже.

master.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	3 828 КБ
model.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	2 672 КБ
msdb.bak	22.08.2016 15:54	Файл "BAK"	16 572 КБ
Students.bak	22.08.2016 16:54	Файл "BAK"	5 564 КБ
Students_log.bak	22.08.2016 16:54	Файл "BAK"	108 КБ
Students_primary.bak	22.08.2016 16:58	Файл "BAK"	2 736 КБ

Резервное копирование с помощью интегрированной среды Management Studio

Прежде чем начать выполнять резервное копирование базы данных или журнала транзакций, необходимо указать (или создать) устройства хранения резервной копии. Среда SQL Server Management Studio позволяет одним и тем же образом создавать дисковые устройства и устройства на магнитной ленте. Чтобы создать устройство любого из этих типов, необходимо:

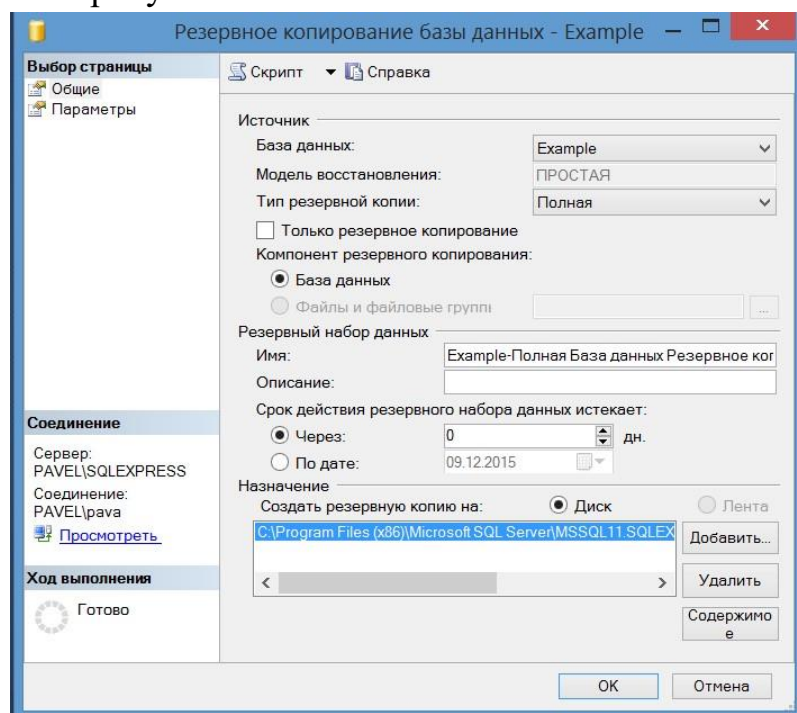
1. развернуть в обозревателе объектов узел Server Objects (Объекты сервера) и щелкните правой кнопкой папку «Backup Devices» («Устройства резервного копирования»);
2. в контекстном меню необходимо выбрать пункт New Backup Device (Создать устройство резервного копирования...);
3. в открывшемся диалоговом окне Backup Device (Устройство резервного копирования), представленном на рисунке ниже, необходимо выбрать дисковое устройство или устройство на магнитной ленте, установив переключатель File (Файл) или Tape (Лента), соответственно, и введя имя для этого устройства в поле Device name (Имя устройства).



В случае если выбран диск (переключатель File), то можно указать расположение файла резервной копии, щелкнув кнопку с тремя точками, расположенную справа от поля для отображения размещения существующих устройств, и выбрав требуемую папку в окне файловой иерархии. В случае, если переключатель Tape (Лента) недоступен для выбора, это означает, что на локальном компьютере отсутствует устройство на магнитных лентах.

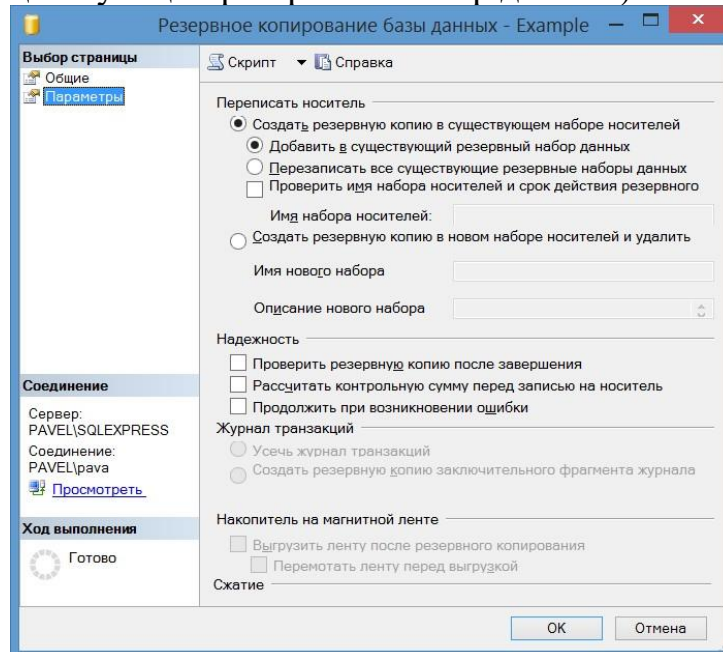
После указания устройства для хранения резервной копии можно выполнять резервное копирование базы данных. Для этого необходимо:

1. развернуть в обозревателе объектов узел сервера базы данных, в нем разверните папку «Databases» («Базы данных»);
2. затем необходимо щелкнуть правой кнопкой требуемую базу данных и в контекстном меню выбрать последовательность команд Tasks (Задачи)| Back Up (Создать резервную копию). Откроется диалоговое окно Back Up Database, представленное на рисунке ниже.



На странице General диалогового окна, представленного на рисунке выше, необходимо выбрать в раскрывающемся списке Backup type (Тип резервной копии) тип резервного копирования (полное — Full, разностное — Differential или копирование журнала транзакций — Transaction Log), в поле Name необходимо ввести имя резервного набора и, необязательно, ввести описание этого набора в поле Description (Описание). В этой же области можно указать срок действия резервной копии, заполнив соответствующие поля. В области Destination (Назначение) необходимо выбрать существующее устройство, нажав кнопку Add (Добавить). (Кнопка Remove (Удалить) используется для удаления устройств резервного копирования из списка устройств, выбранных для хранения резервной копии.)

Чтобы добавить создаваемую резервную копию к уже существующей копии на выбранном устройстве, на странице Options (Параметры), представленной на рисунке ниже, необходимо выбрать переключатель Append to the existing backup set (Добавить в существующий резервный набор данных).



Если в этой же области выбрать переключатель Overwrite all existing backup sets (Перезаписать все существующие резервные наборы данных), то все существующие на выбранных устройствах резервные копии будут перезаписаны.

Чтобы выполнить проверку сохраненной резервной копии, в области Reliability (Надежность) необходимо установить флажок Verify backup when finished (Проверить резервную копию после завершения). На странице Options (Параметры) можно также задать сохранение резервной копии на новый набор носителей. Для этого в области Overwrite media (Переписать носитель) необходимо установить переключатель Back up to a new media set, and erase all existing backup sets (Создать резервную копию в новом наборе носителей и удалить), а затем ввести в соответствующие поля имя и описание набора носителей.

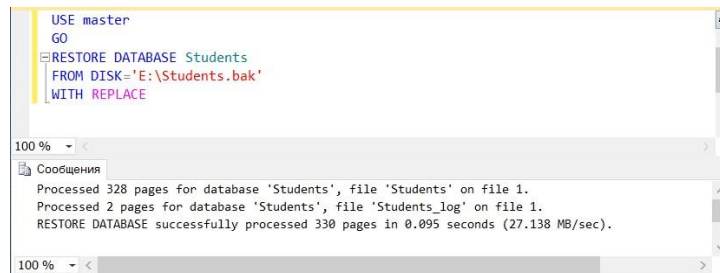
Для создания и проверки разностной резервной копии и резервной копии журнала транзакций в выпадающем списке Backup type (Тип резервной копии) на странице General (Общие), представленной на рисунке выше необходимо вы-

брать требуемый тип резервного копирования, а затем выполнить те же самые действия, что и для полного резервного копирования базы данных.

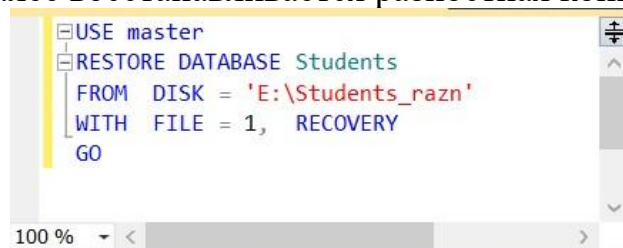
3. После задания всех требуемых параметров резервного копирования, для создания резервной копии необходимо нажать кнопку ОК. Чтобы просмотреть имя, физическое расположение и тип устройств резервного копирования, необходимо развернуть последовательно узел сервера, папку «Server Objects» (Объекты сервера), папку «Backup Devices» (Устройства резервного копирования), а затем выбрать требуемый файл.

Восстановления баз данных и журналов транзакций с помощью инструкций Transact-SQL

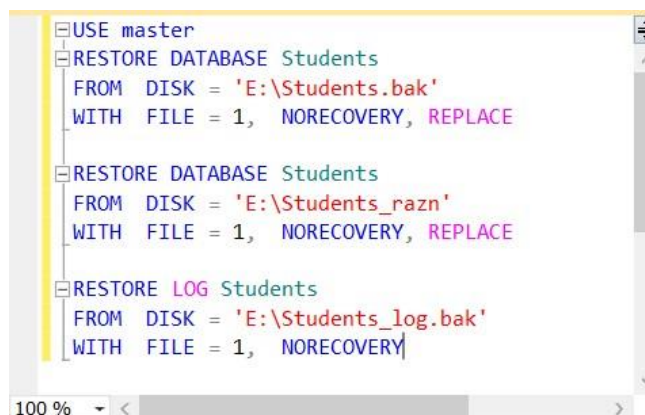
В следующем примере показано восстановление из полной резервной копии.



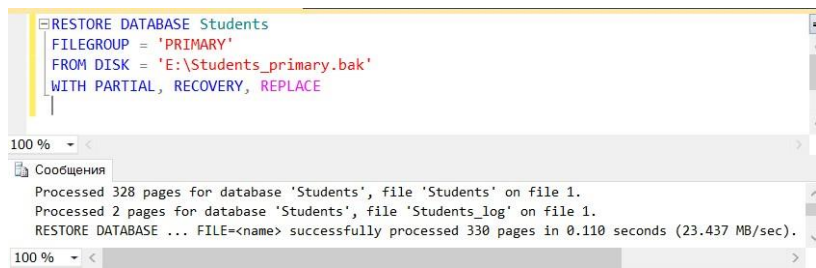
Для восстановления базы данных из разностной резервной копии в начале восстанавливается полная копия (например, как это сделано на рисунке выше в предыдущем шаге), а далее восстанавливается разностная копия.



Для восстановления журнала транзакций в начале следует восстановить базу данных из полной резервной копии, затем накатить на базу последовательно резервные копии журнала транзакций. Для того, чтоб все отработало корректно, необходимо вернуться к разностному бэкапу, и после него накатить журнал транзакций:

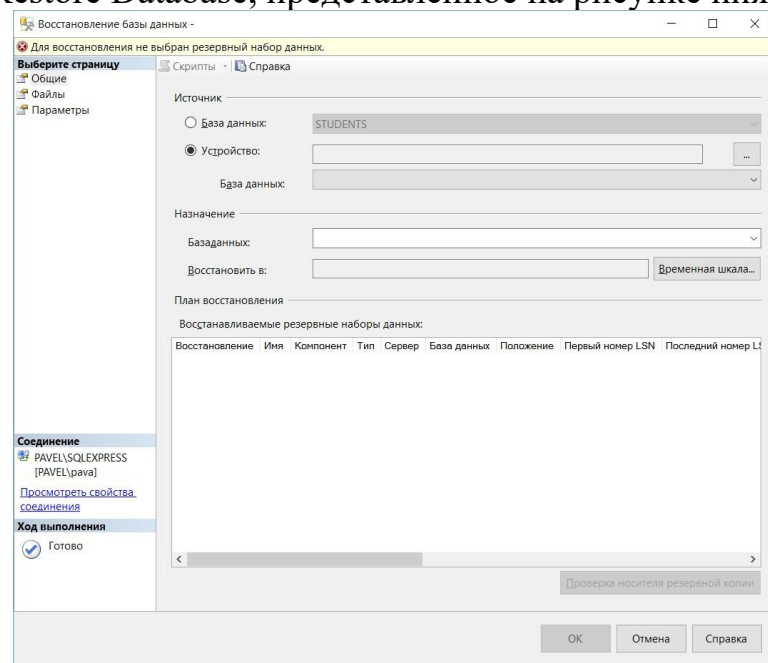


Для восстановления файловых групп необходимо выполнить код, представленный на рисунке ниже:

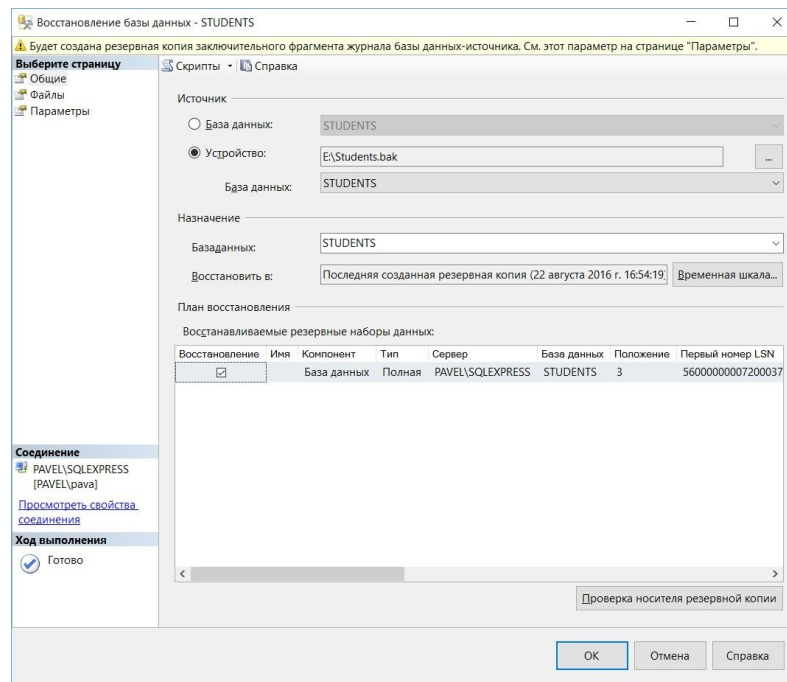


Восстановление баз данных и журналов транзакций с помощью интегрированной среды Management Studio

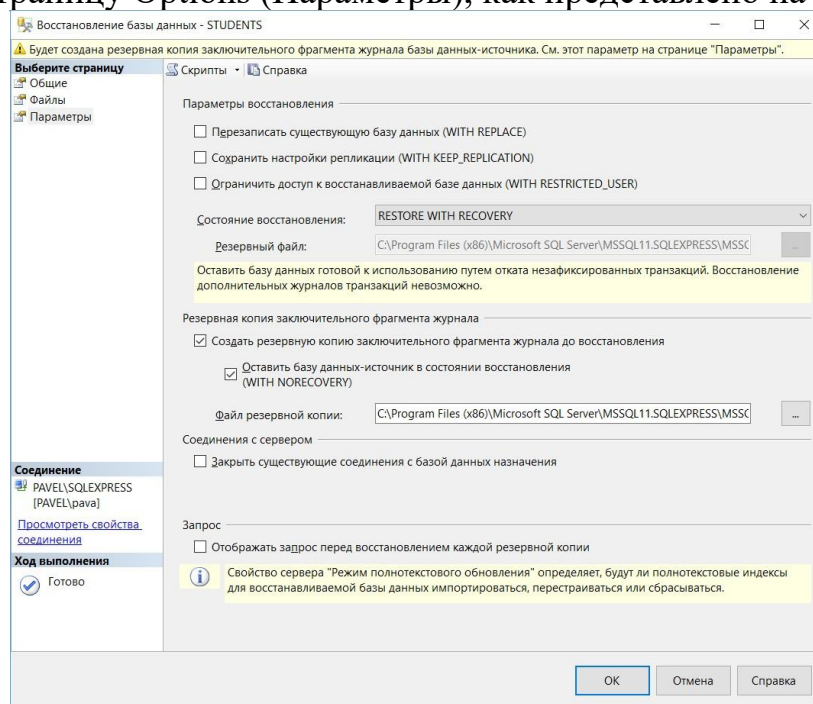
Чтобы восстановить полную резервную копию базы данных, необходимо развернуть папку «Databases» («Базы данных»), щелкнуть правой кнопкой требуемую базу данных и в контекстном меню выберите последовательность команд Tasks (Задачи) | Restore (Восстановить) | Database (База данных...). Откроется диалоговое окно Restore Database, представленное на рисунке ниже.



На странице General этого диалогового окна необходимо выбрать базу данных, в которую (поле To database (Назначение|База данных)) и из которой (поле From device (Источник|Устройство)) необходимо выполнить восстановление. После этого отметить тот набор резервной копии, который нужно использовать для процесса восстановления.



Чтобы для восстановления базы можно было выбрать необходимые опции, в диалоговом окне Restore Database (Восстановление базы данных) необходимо перейти на страницу Options (Параметры), как представлено на рисунке ниже.



В верхней части окна в разделе Параметры восстановления необходимо выбрать один или несколько типов восстановления, установив в соответствующем поле флажок, а ниже в поле Состояние восстановления необходимо указать один из трех режимов восстановления, выбрав соответствующее значение из выпадающего списка. Выбор первого RESTORE WITH RECOVERY из этих значений позволяет выполнить накат всех подтвержденных и откат всех неподтвержденных транзакций. После применения этой опции база данных будет находиться в согласованном состоянии и готова к использованию. Эта опция эквивалентна выполнению инструкции RESTORE DATABASE с опцией RECOVERY.

Выбор второго RESTORE WITH NORECOVERY из этих значений позволяет не выполнять откат неподтвержденных транзакций, поскольку будет осуществляться восстановление с помощью последующих резервных копий. После применения этой опции база данных будет недоступна для использования, поскольку нужно будет восстановить дополнительные резервные копии журнала транзакций. Эта опция эквивалентна выполнению инструкции RESTORE DATABASE с опцией NORECOVERY.

При выборе третьего RESTORE WITH STANDBY из этих значений необходимо указать файл, который будет использоваться для отката восстановлений. Эта опция эквивалентна выполнению инструкции RESTORE DATABASE с опцией STANDBY.

Процесс восстановления базы данных из разностной резервной копии эквивалентен процессу восстановления из полной резервной копии базы данных. В этом случае в диалоговом окне Database Backup (Восстановление базы данных) в качестве типа резервной копии нужно выбрать разностную резервную копию (Differential). Единственным отличием между восстановлением с помощью полной резервной копии базы данных и восстановлением с помощью разностной резервной копии является то, что для второго типа восстановления можно выбрать только первое значение из выпадающего списка в поле Состояние восстановления в нижней половине страницы Options (Параметры), т. е. значение RESTORE WITH RECOVERY.

4. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите все типы резервного копирования.
2. Назовите инструкции резервного копирования данных.
3. Назовите инструкции восстановления данных.
4. Назовите инструкции резервного копирования файловых групп базы данных.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. Петкович, Д. Microsoft SQL Server 2012. Руководство для начинающих: пер. с английского / Д. Петкович. – СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 816 с.: ил.
2. Сеть разработчиков Microsoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library>

Преподаватель

В.Ю.Купцова

Рассмотрено на заседании цикловой
комиссии программного обеспечения
информационных технологий №10
Протокол № __ от «__» _____ 2022
Председатель ЦК В.Ю.Михалевич