

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

### РЕЗЕРВНОЕ КОПИРОВАНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ БД В SQL SERVER.

**Цель:** изучить базовые понятия и типы резервного копирования баз данных, получить практический навык создания резервной копии базы данных в MS SQL Server, а также ее восстановления.

#### Содержание лабораторной работы:

1. Изучить теоретические сведения лабораторной работы.
2. Сделать полное резервное копирование базы данных.
3. Сделать дифференцированное резервное копирование базы данных.
4. Сделать резервное копирование журнала транзакций базы данных.
5. Сделать стандартное восстановление базы данных.
6. Восстановить базу к определенному моменту времени.
7. Сформировать стандартный отчет «События резервного восстановления».
8. Защитить лабораторную работу.

#### Краткий теоретический материал

Причин для выполнения резервного копирования данных больше чем достаточно: ошибки пользователей, аппаратные отказы, намеренная порча данных, стихийные бедствия. Если вы регулярно выполняете резервное копирование, то эти проблемы вам не страшны.

Вы можете использовать четыре типа резервного копирования. Первым является **полное резервирование**, при котором копируется вся база данных. Это базис для других типов резервного копирования. Далее следует **дифференцированное резервное копирование**, при котором фиксируются все изменения, выполненные в базе данных после последнего полного резервного копирования. **Резервное копирование журнала транзакций** удобно использовать в стратегии быстрого резервного копирования, для восстановления базы к состоянию в конкретный момент времени, а также для очистки журнала транзакций. И наконец, **резервное копирование группы файлов** позволяет копировать небольшие фрагменты данных в гигантских базах данных.

Для упрощения и ускорения процесса восстановления работоспособности SQL Server, наряду с пользовательскими БД должны копироваться и системные БД:

- **БД Master** хранит информацию обо всех БД на сервере. Наличие копии **Master** значительно упрощает процесс восстановления после сбоев. *Изменяется после создания любого пользовательского объекта.*
- **БД Msdb** хранит информацию о заданиях, предупреждениях и операторах БД, используемую службой SQL Server Agent. Если у Вас нет копии **Msdb**, при сбое системы придется перестроить все системные БД, заново создать все задания, предупреждения и операторов.
- **БД Model** позволяет создать стандартную конфигурацию для всех новых БД. Так как при перестроении **Master** или **Msdb** изменения, внесенные в **Model**, теряются, то при наличии страховочной копии Вы восстановите Ваш доработанный вариант **Model**.

## Принцип процесса восстановления данных

Все операции резервного копирования в SQL Server выполняются в *режиме реального времени*. Это значит, что во время резервного копирования все пользователи могут получать доступ к базе данных. Это возможно по причине того, что SQL Server использует *журналы транзакций*.

Server создает в журнале транзакций контрольные точки при копировании зафиксированных транзакций из журнала транзакций в базу данных (копирование результатов транзакций выполняется автоматически, примерно через 5 минут).

Каждая строка журнала транзакций имеет порядковый номер регистрации (LSN). Журнал транзакций выглядит примерно так:

147	Begin Tran1
148	Update Tran1
149	Begin Tran2
150	Update Tran2
151	Commit Tran1
152	Checkpoint
153	Update Tran2
154	Commit Tran2

При запуске процедуры резервного копирования SQL Server сохраняет текущий номер регистрации. По окончании процесса архивирования данных SQL Server начинает архивацию всех записей журнала, вплоть до транзакции с ранее сохраненным регистрационным номером. Рассмотрим этот процесс более подробно.

1. SQL Server сохраняет запись LSN самой последней открытой транзакции (в данном случае запись 149 Begin Tran 2, поскольку она еще не была подтверждена на момент установки последней контрольной точки).
2. SQL Server архивирует все страницы базы данных, которые содержат информацию.
3. SQL Server извлекает все записи журнала транзакций, которые были созданы во время процесса архивирования, т.е. все строки журнала транзакций со значением LSN больше записанного в начале сессии резервирования данных (в нашем случае 149 и более). Благодаря такому подходу пользователи могут выполнять различные операции с базой данных во время ее восстановления.

## Создание устройства резервного копирования

Встроенных устройств не существует, их нужно создавать вручную, в качестве устройства можно задать файл.

Создание постоянного устройства резервного копирования для заданной БД.

1. Разверните элемент сервера и группу **Объекты сервера (Server Objects)**.
2. На панели **Обозреватель объектов (Object Explorer)** щелкните правой кнопкой мыши на элементе **Устройства резервного копирования (Backup Devices)** и выберите в контекстном меню пункт **Создать устройство резервного копирования (New Backup Device)**.
3. В текстовом поле **Имя устройства (Device Name)** диалогового окна **Устройство резервного копирования (Backup Device)** введите **SalesFull**. Проверьте путь файла, убедитесь, что на выбранном устройстве достаточно места (рис. 1).
4. Щелкните на кнопке **ОК**, и устройство будет создано.

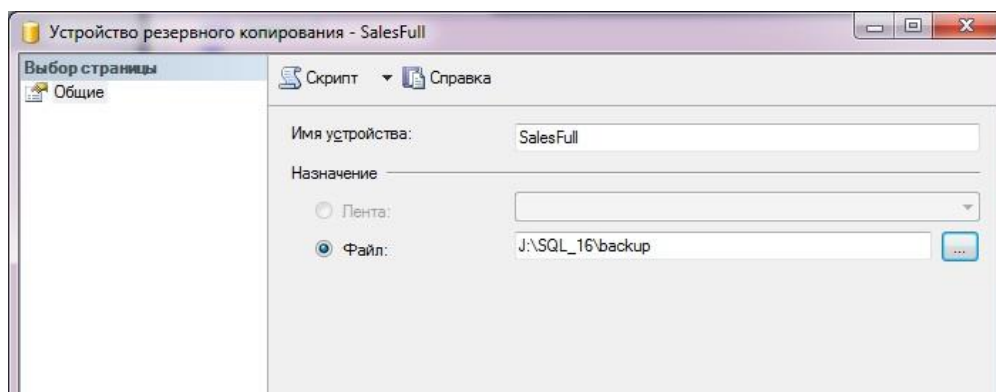


Рис. 1. Выбор места размещения резервной копии

### Выполнение полного резервного копирования

*Полное резервное копирование* подразумевает копирование всей базы данных. При этом копируются файлы базы данных, пути к этим файлам, а также фрагменты журнала транзакций (состоящие из записей, созданных между началом и концом резервного копирования). Это главный тип резервного копирования, который необходимо выполнять в любой стратегии, поскольку все остальные типы зависят от выполнения этого типа полного резервного копирования. Вы не можете выполнить дифференцированное резервное копирование или копирование журнала транзакций, если до этого никогда не выполняли полного резервного копирования.

Для создания *базового уровня* (так называется полное резервное копирование в любой стратегии резервирования) мы скопируем базу данных на постоянное устройство резервного копирования, созданное ранее.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на базе данных Sales и выберите в контекстном меню пункт **Свойства (Properties)**, а в открывшемся окне страницу **Параметры (Options)**.
2. В раскрывающемся списке **Модель восстановления (Recovery Model)** выберите элемент **Полная (Full)**, чтобы можно было позже выполнить резервное копирование журнала транзакций и посмотрите размер копируемых файлов на странице **Файлы (Files)**.
3. Для применения изменений щелкните на кнопке **ОК**.
4. Щелкните правой кнопкой мыши на имени базы данных Sales и выберите в контекстном меню пункт **Задачи (Tasks) => Создать резервную копию (Back Up)**.
5. Убедитесь, что в диалоговом окне **Резервное копирование базы данных (Back Up)** выбрана база данных Sales и полный тип резервирования.
6. В поле **Имя (Name)** оставьте имя, предложенное программой по умолчанию, а в поле **Описание (Description)** введите **Full Backup of Sales**.
7. В разделе **Назначение (Destination)** щелкните на кнопке **Добавить (Add)**.
8. В диалоговом окне **Выбор месторасположения резервной копии (Select Backup Destination)** установите переключатель в положение **Устройство резервного копирования (Backup Device)**, выберите в списке элемент **SalesFull** и щелкните на кнопке **ОК**.
9. Теперь ваша резервная копия должна быть упомянута в разделе **Назначение (Destination)** (рис. 2). Переключитесь на страницу **Параметры (Options)**.

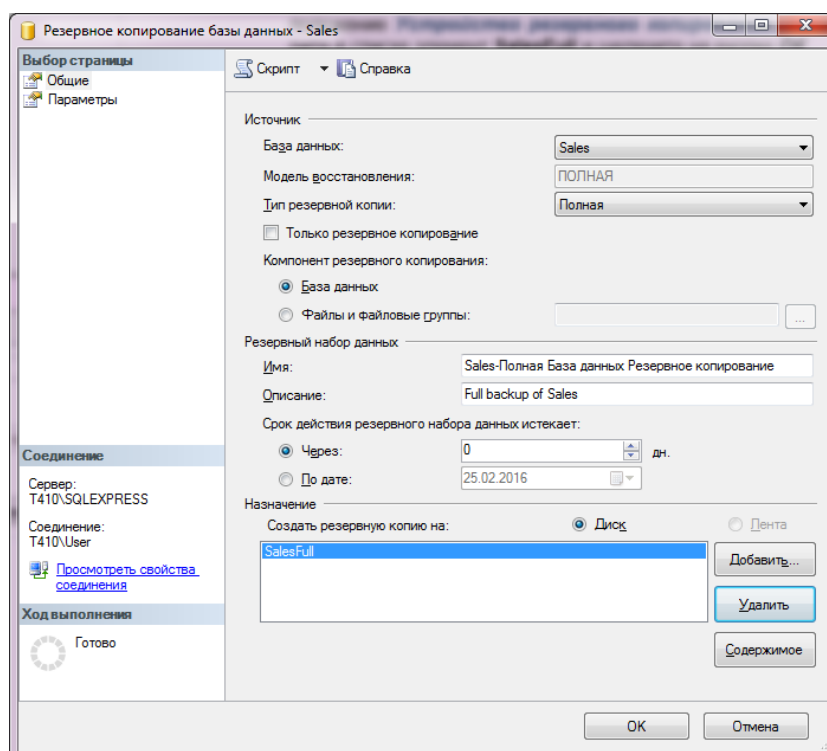


Рис.2. Устройство резервного копирования показано в блоке Назначение

10. На странице **Параметры (Options)** установите переключатель в положение **Перезаписать все существующие наборы данных (Overwrite All Existing Backup Sets)**. Этот режим инициализирует новое устройство или перезаписывает его содержимое.
11. Чтобы проверить соответствие резервной копии реальной базе данных, установите флажок **Проверить резервную копию после завершения (Verify Backup When Finished)** (рис. 3).
12. Для выполнения резервного копирования щелкните на кнопке **OK**.

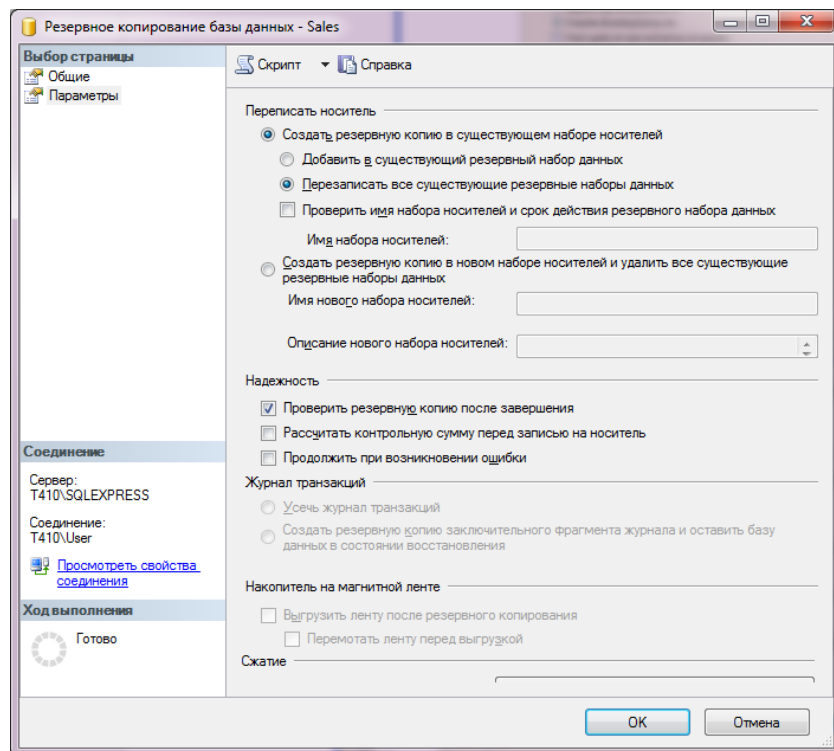


Рис.3. Страница параметров полного резервного копирования

Теперь у вас есть полная резервная копия базы данных Sales. Проверим содержимое устройства SalesFull, чтобы убедиться в наличии на нем только что созданной резервной копии.

1. Раскройте элемент **Устройства резервного копирования (Backup Devices)**
2. Щелкните правой кнопкой мыши на устройстве **SalesFull** и выберите в контекстном меню пункт **Свойства (Properties)**.
3. На странице **Содержимое носителя (Media Contents)** вы должны увидеть сведения о полной резервной копии базы данных Sales (рис. 4).
4. Чтобы вернуться в окно **SQL Server Management Studio**, щелкните на кнопке **OK**.

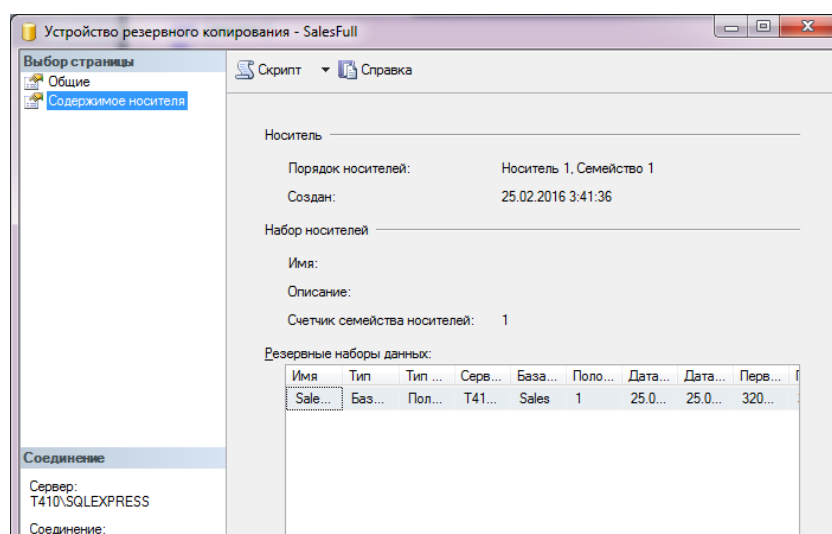


Рис.4. Созданная полная резервная копия приведена в списке доступных

Итак, теперь вы располагаете полной резервной копией базы данных и можете выполнять другие типы резервного копирования.

### **Дифференцированное резервное копирование**

*Дифференцированное резервное копирование* предназначено для записи всех изменений, произошедших в базе данных после выполнения последнего полного резервного копирования. Таким образом, если в понедельник вы выполняете полное резервное копирование, а во вторник выполняете дифференцированное копирование, то во вторник будут записаны все изменения базы данных, сделанные начиная с понедельника. При дифференцированном резервном копировании в среду опять будут записаны все изменения, сделанные после полного резервирования в понедельник. Каждое следующее дифференцированное резервное копирование занимает чуть больше времени, чем предыдущее, но это ничто по сравнению со временем выполнения полного резервного копирования.

SQL Server определяет, какие страницы резервной копии были изменены, путем считывания последних записей журнала транзакций из последней полной резервной копии и сравнения их со страницами данных в базе. Если SQL Server находит какие-либо обновленные страницы данных, то программа резервирует все расширение (восемь последовательных страниц), а не только измененную страницу.

Запуск процесса дифференцированного резервного копирования практически не отличается от полного. Мы выполним дифференцированное резервное копирование базы данных Sales на постоянном устройстве резервного копирования, созданном нами ранее.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на базе данных Sales и выберите в контекстном меню пункт **Задачи (Tasks)**=> **Создать резервную копию (Back Up)**.
2. В диалоговом окне **Резервное копирование базы данных (Back Up)** убедитесь, что для создания резервной копии выбрана база данных Sales, после чего в списке **Тип резервной копии (Backup Type)** выберите значение **Разностная (Differential)**.
3. В поле **Имя (Name)** оставьте имя по умолчанию, а в поле **Описание (Description)** введите описание **Differential Backup of Sales**.
4. В разделе **Назначение (Destination)** убедитесь, что выбрано устройство SalesFull (рис. 5).
5. На странице **Параметры (Options)** установите переключатель в положение **Добавить в существующий резервный набор данных (Append To The Existing Backup Set)**, чтобы случайно не записать новую информацию по верх уже существующей полной резервной копии (рис. 6).

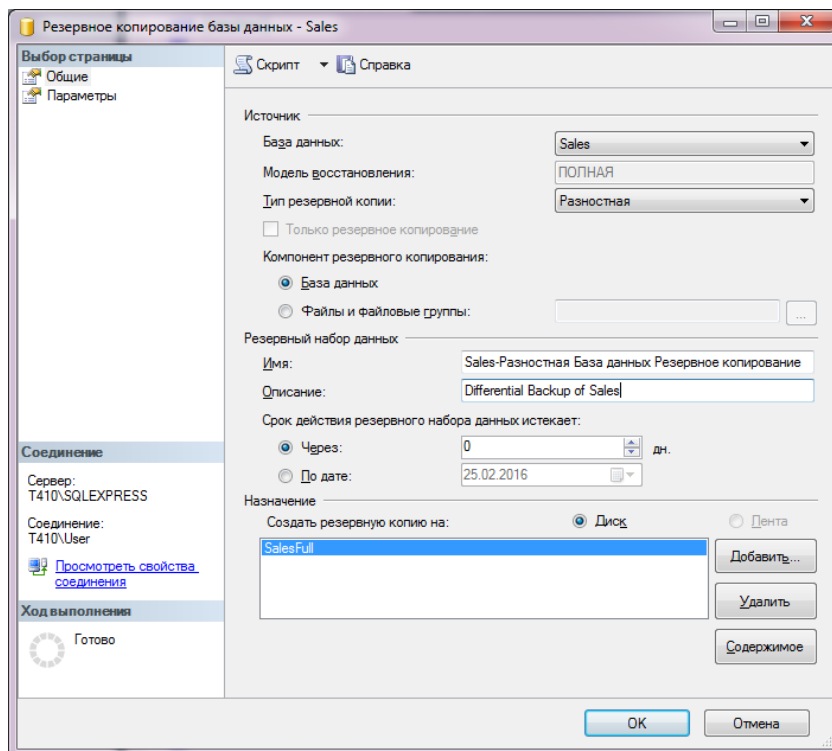


Рис.5. Установка дифференцированного резервного копирования

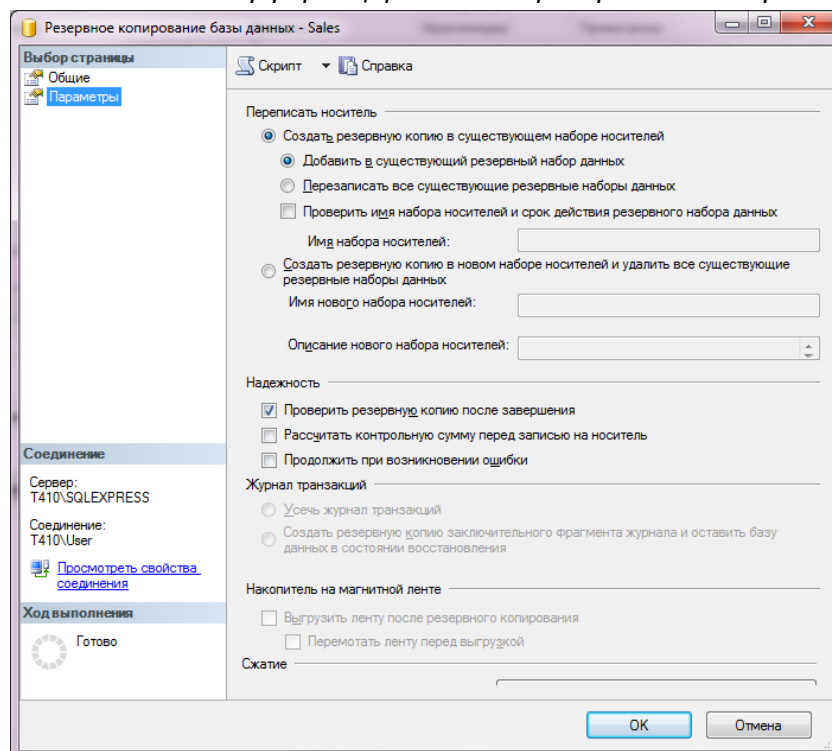


Рис. 6. Параметры дифференцированного резервного копирования

6. Установите флажок **Проверить резервную копию после завершения (Verify Backup When Finished)** Чтобы приступить к резервному копированию, щелкните на кнопке **OK**.

Теперь удостоверимся в том, что и дифференцированная, и полная резервные копии находятся на устройстве SalesFull.

1. На панели **Обозреватель объектов** в группе **Объекты сервера (Server Objects)** разверните элемент **Устройства резервного копирования (Backup Devices)**.



- Щелкните правой кнопкой мыши на устройстве SalesFull и в контекстном меню выберите пункт **Свойства (Properties)**.
- На странице **Содержимое носителя (Media Contents)** вы должны увидеть полную и дифференцированную резервные копии базы данных Sales, щелкните на кнопке **ОК**.  
Выполнения лишь полного и дифференцированного резервного копирования недостаточно.

### Резервное копирование журнала транзакций

Несмотря на то, что *резервное копирование журнала транзакций* основывается на полной резервной копии, оно не архивирует базу данных как таковую. Этот тип резервного копирования архивирует только фрагменты журнала транзакций, содержащие записи, созданные после последнего резервирования журнала транзакций.

Если база данных сконфигурирована для использования полной, а не простой модели восстановления, то лишь с помощью резервного копирования журнала транзакций вы сможете очистить журнал от старых транзакций.

Когда журнал транзакций заполняется на 100%, пользователи не могут получать доступ к базе данных до тех пор, пока администратор не очистит этот журнал.

В этой работе мы выполним резервное копирование журнала транзакций базы данных Sales, используя созданное ранее устройство резервного копирования.

- Щелкните правой кнопкой мыши на базе данных Sales и выберите в контекстном меню пункт **Задачи (Tasks)=> Создать резервную копию (Back Up)**.
- В диалоговом окне **Резервное копирование базы данных (Back Up)** убедитесь, что для создания резервной копии выбрана база данных Sales, после чего в списке **Тип резервной копии (Backup Type)** выберите значение **Журнал транзакций (Transaction Log)**.
- В поле **Имя (Name)** оставьте имя по умолчанию, а в поле **Описание (Description)** введите описание **Transaction Log Backup of Sales**.
- Убедитесь, что в качестве устройства резервного копирования выбрано **SalesFull**.
- На странице **Параметры (Options)** установите переключатель в положение **Добавить в существующий резервный набор данных (Append To The Existing Backup Set)**, чтобы случайно не стереть ранее созданные на нем резервные копии (рис.7).
- Установите флажок **Проверить резервную копию после завершения (Verify Backup When Finished)**.
- Для сокращения журнала транзакций выберите **Усечь журнал транзакций (Truncate the transaction log)**.
- Щелкните на кнопке ОК, чтобы начать резервное копирование.

Убедитесь в том, что вы случайно не переписали полную и дифференцированную резервные копии, хранящиеся на устройстве резервного копирования.

- В группе **Объекты сервера (Server Objects)** разверните элемент **Устройства резервного копирования (Backup Devices)**.
- Щелкните правой кнопкой мыши на устройстве SalesFull и в контекстном меню выберите пункт **Свойства (Properties)**.
- На странице **Содержимое носителя (Media Contents)** вы должны увидеть резервную копию журнала транзакций базы данных Sales (рис. 8), щелкните на кнопке **ОК**



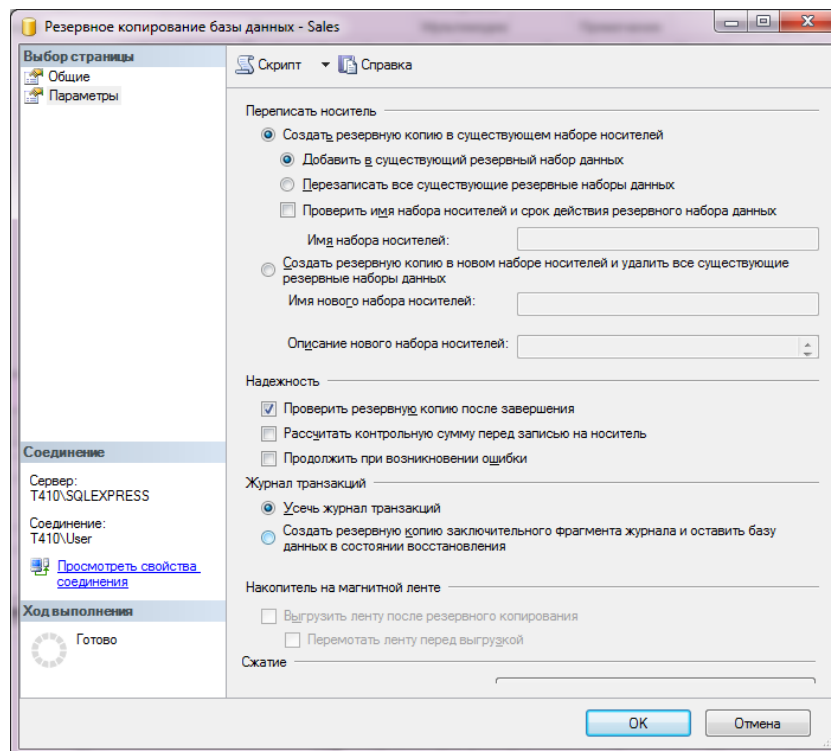


Рис.7. Параметры резервного копирования журнала транзакций

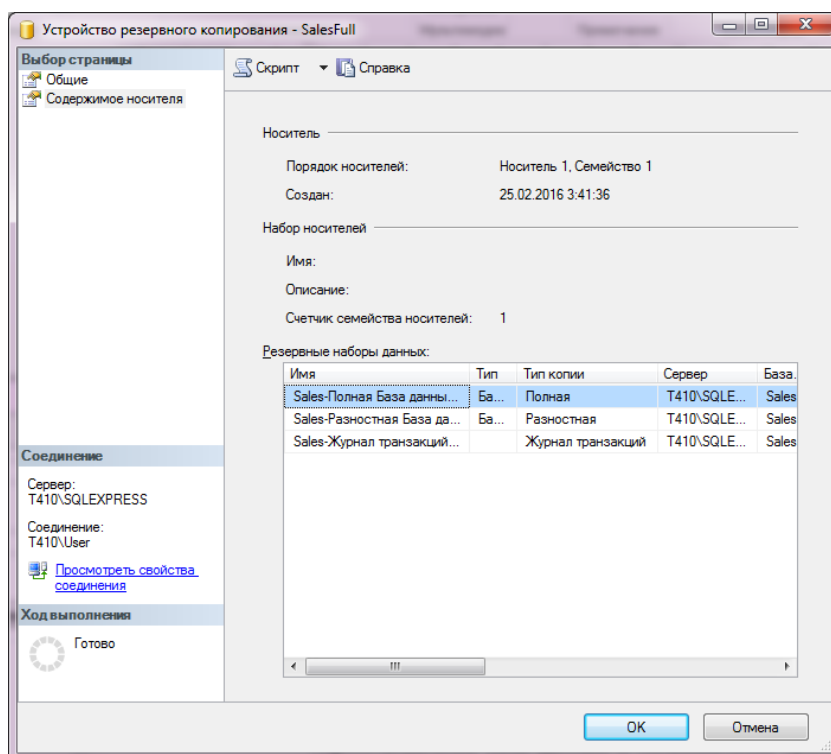


Рис. 8. Теперь в списке резервных копий присутствует копия журнала транзакций

## Восстановление баз данных

Рассмотрим случай нефункционирующей базы данных. Такую базу данных легко заметить в SQL Server Management Studio, поскольку рядом с ее именем отображается в круглых скобках слово Shutdown. Это означает, что с этой базой данных что-то не так;

возможно, причина в поврежденном диске.

Повреждения баз данных являются не единственной причиной восстановления. Например, может потребоваться отправить копию одной из баз данных в домашний или дочерний офис, чтобы обеспечить синхронизацию. Также может потребоваться восстановить данные после ошибочных обновлений или выполненных злоумышленником в корыстных целях.

### Стандартное восстановление

Восстановление баз данных является одной из самых важных концепций, которую вам следует понимать для выполнения задач администрирования. Опция RECOVERY, заданная некорректно, может свести на нет все попытки восстановления базы данных. Эта опция указывает SQL Server, что вы закончили восстановление базы данных, и пользователям нужно вновь предоставить к ней доступ. Данную опцию следует использовать только для последнего файла, участвующего в процессе восстановления.

К примеру, если вы выполняете полное резервное копирование, затем дифференцированное копирование, а затем создаете резервную копию журнала транзакций, то для приведения базы данных в устойчивое состояние вам понадобится восстановить все три копии. Если вы задаете опцию RECOVERY при восстановлении дифференцированной резервной копии, то SQL Server не позволит вам выполнять другие типы восстановления. Этот параметр сообщает серверу, что вы закончили восстановление, и базой данных можно пользоваться вновь. Если вам нужно восстановить несколько файлов, то лучше задавать явно параметр NORECOVERY для всех восстановлений, за исключением последнего.

При восстановлении SQL Server также "помнит" местонахождение исходных файлов. Таким образом, если вы резервировали данные с диска D, то SQL Server и восстановит их на диске D. Но что делать, если диск D поврежден, и нужно переместить базу данных на диск E? С такой же проблемой вы столкнетесь, когда будете резервировать базы данных на сервере в главном офисе, а восстанавливать их придется на сервере в дочернем офисе. В данном случае вам потребуется использовать мастер копирования баз данных - Copy Database Wizard.

Перед тем как SQL Server позволит вам восстановить базу данных, он выполнит проверку совместимости, чтобы вы случайно не восстановили неисправную базу данных. Вначале SQL Server сверяет имя восстанавливаемой базы данных с именем базы данных, записанным в устройстве резервного копирования. Если они различны, то SQL Server не будет выполнять восстановление. Таким образом, при попытке восстановления базы данных Sales из устройства, в котором содержится резервная копия базы данных DiffSales, SQL Server не выполнит восстановление. Это ваша страховка, если, конечно, вы не пытаетесь записать базу данных из резервной копии поверх существующей базы данных. В этом случае вам следует задать параметр REPLACE, который предназначен для отмены проверки совместимости.

Чтобы восстановить базу, надо сначала ее испортить, для примера удалим Sales (можно просто переименовать файл, чтобы сервер его потерял).

Перед удалением все службы SQL Server нужно отключить по причине того, что во время их работы, файлы всех баз данных рассматриваются как открытые, и вы не сможете работать с ними вне SQL Server.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на элементе **SQL Server** и выберите в контекстном меню пункт **Остановить (Stop)**. Вы получите запрос на подтверждение остановки службы **SQL Server**. Щелкните на кнопке **Да (Yes)** (Если настройки безопасности не позволяют

остановить сервер, выполните команду «Отключить». Или можете просто отсоединить базу).

2. Если версия программы отлична от Express, щелкните правой кнопкой мыши на элементе **SQL Server Agent** правой панели и выберите в контекстном меню пункт **Остановить (Stop)**. Вы получите запрос на подтверждение остановки службы **SQL ServerAgent**. Щелкните на кнопке **Да (Yes)**.
3. Найдите файл Sales.mdf и измените его имя на Sales.old.
4. Найдите файл Sales\_Log.ldf и переименуйте его в Sales\_Log.old.
5. Перезапустите службы **SQL Agent** и **SQL Server**. Нажмите кнопку Обновить.
6. Посмотрите базы данных. Папка БД Sales будет пустой (БД не подключена).

Теперь мы располагаем неисправной базой данных и можем ее восстановить.

1. Щелкните правой кнопкой на элементе **Базы данных (Databases)** и выберите в контекстном меню пункт **Восстановить базу данных (Restore Database)**.
2. В открывшемся диалоговом окне из раскрывающегося списка **База данных (To Database)** выберите базу данных Sales.
3. Установите переключатель **Источник (Source For Restore)** в положение **Устройство (From Device)**.
4. В диалоговом окне **Выберите устройство резервного копирования (Specify Backup)** из раскрывающегося списка **Тип носителя резервной копии (Backup Media)** выберите элемент **Устройство резервного копирования (Backup Device)** и щелкните на кнопке **Добавить (Add)**.
5. В диалоговом окне **Носитель резервной копии (Select Backup Device)** выберите устройство SalesFull и щелкните на кнопке **OK** (рис. 9).

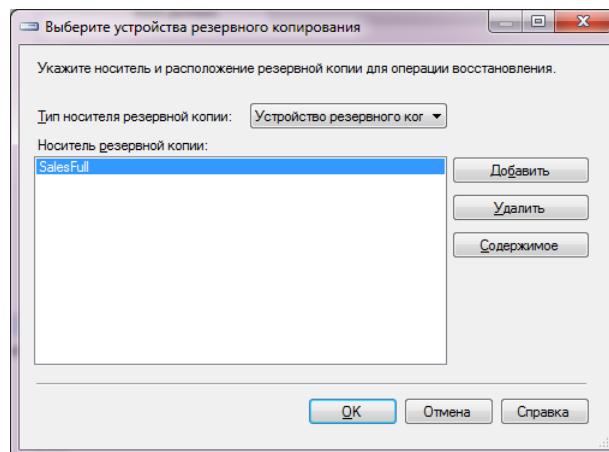


Рис. 9. Выбор устройства резервирования для восстановления БД

6. В блоке **Восстанавливаемые резервные наборы данных (Select The Backup Sets To Restore)** установите флажки во всех трех типах восстановления (полное, дифференцированное и восстановление журнала транзакций) — это поможет вернуть базу данных в самое последнее состояние (рис. 10).
7. На странице **Параметры (Options)** убедитесь, что состояние восстановления выбрано как **RESTORE WITH RECOVERY**, поскольку у вас нет больше резервных копий восстановления (рис. 11).

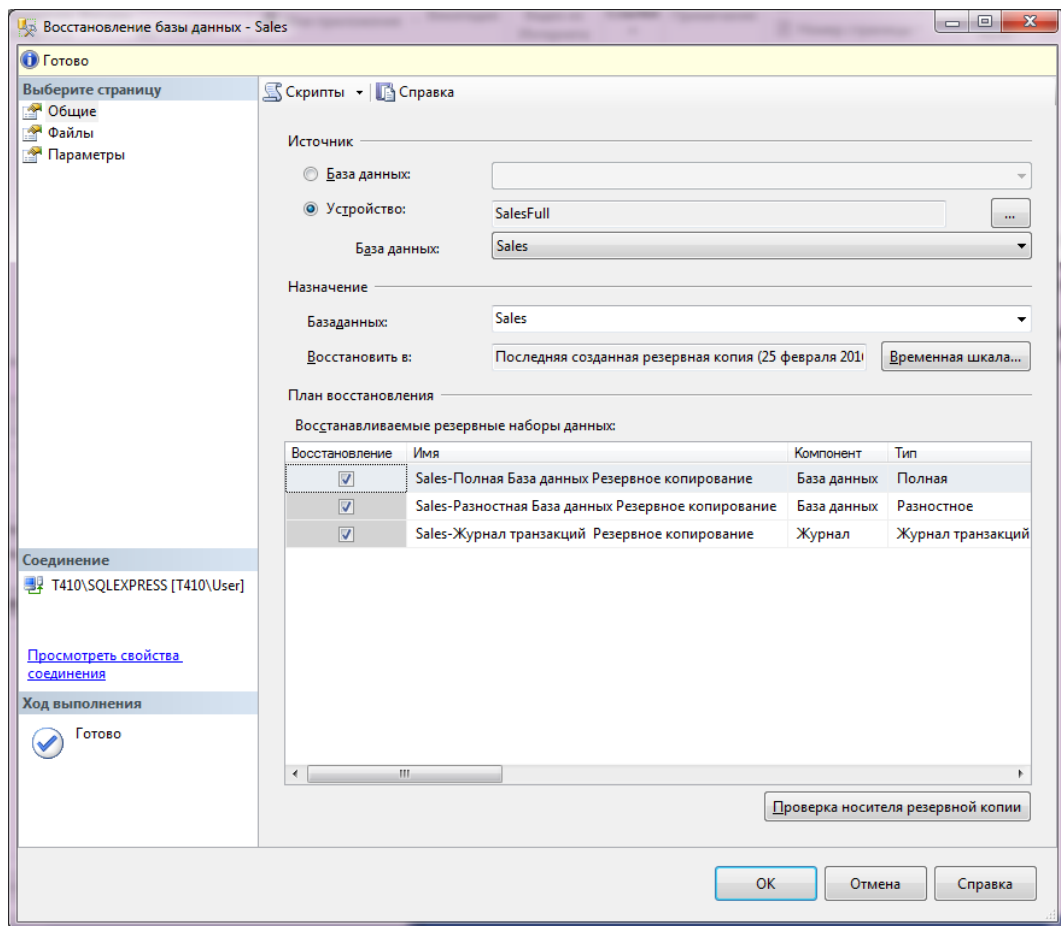


Рис. 10. Выбор восстанавливаемых резервных копий

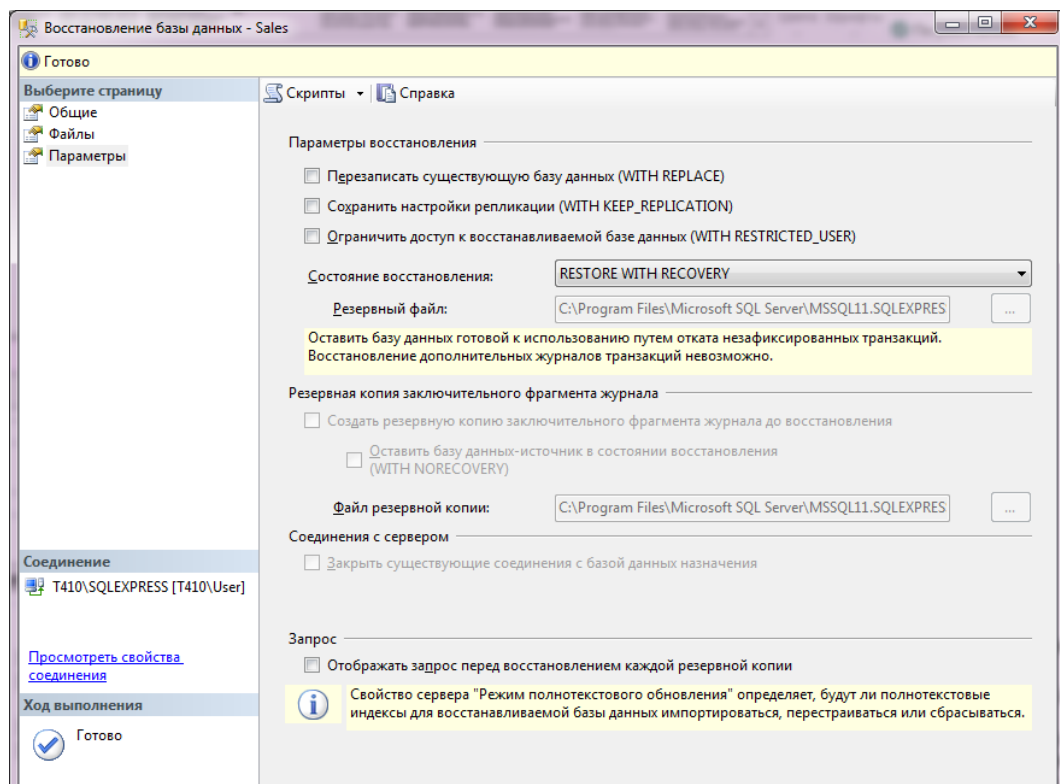


Рис. 11. Установка параметров восстановления

9. Чтобы начать процесс восстановления, щелкните на кнопке **OK**.
10. В окне **SQL Server Management Studio** щелкните правой кнопкой на элементе **Базы данных (Databases)** и выберите в контекстном меню пункт **Обновить (F5)**.
11. Разверните группу **Базы данных (Databases)**. Вы должны увидеть базу данных Sales в нормальном состоянии.
12. При восстановлении можно указать новое имя базы данных и на странице **Файлы (Files)** указать новое расположение файлов.

Этот тип восстановления удобно применять в тех случаях, когда повреждена вся база данных, и вам нужно восстановить ее как единое целое. А что делать, если повреждены только несколько записей, и нужно вернуть базу данных в состояние, существовавшее несколько часов назад?

### Восстановление базы данных в состояние определенного момента времени

Бывают ситуации, когда нужно восстановить БД на определенный момент времени. Это возможно, если вы создавали резервные копии журнала транзакций.

Помимо маркировки каждой транзакции в журнале номером LSN, SQL Server отмечает и время их выполнения. Это время, комбинированное с предложением STOPAT инструкции RESTORE, позволяет возвращать данные в предыдущее состояние. При использовании этого процесса вам следует помнить о двух вещах. Первое: этот процесс не работает с полной или дифференцированной резервной копией, а только с журналом транзакций. Второе: вы потеряете все изменения, которые были сделаны во всей базе данных после точки STOPAT. Например, если вы восстанавливаете базу данных в состояние на 14:00 вчерашнего дня, то все изменения, сделанные с этого момента, будут утеряны. В остальном восстановление до определенного момента времени представляет собой мощное и удобное средство. Сейчас мы используем его для восстановления базы данных Sales.

1. Для начала добавим запись, которая по нашему сценарию должна находиться после точки восстановления. В окне **SQL Server Management Studio** создайте новый запрос (**Ctrl+N**) панели инструментов.
2. Для создания новой записи введите и выполните следующий код:

```
USE Sales
INSERT Products (Description, InStock)
VALUES ('Test Name 1', 1)
```

3. Засеките время.
4. Подождите две минуты, очистите окно запроса, а затем создайте еще одну запись, используя следующий код:

```
USE Sales
INSERT Products (Description, InStock)
VALUES ('Test Name 2', 1)
```

5. Чтобы увидеть обе записи, очистите окно запросов и выполните следующий код:

```
USE Sales
SELECT * FROM Products
```

6. Чтобы выполнить восстановление на определенный момент времени, вы должны создать резервную копию журнала транзакций. Разверните группу **Базы данных (Databases)**.
7. На панели **Обозреватель объектов (Object Explorer)** щелкните правой кнопкой на базе

данных Sales и выберите в контекстном меню пункт **Задачи (Tasks)**=> **Создать резервную копию (Back Up)**.

8. В диалоговом окне **Резервное копирование базы данных (Backup)** убедитесь, что для резервного копирования журнала транзакций выбрана база данных Sales.
9. В поле **Имя (Name)** оставьте имя по умолчанию; в поле **Описание (Description)** введите описание *Point-in-time Backup of Sales*.
10. В разделе **Назначение (Destination)** убедитесь, что выбрано устройство SalesFull (рис. 12).

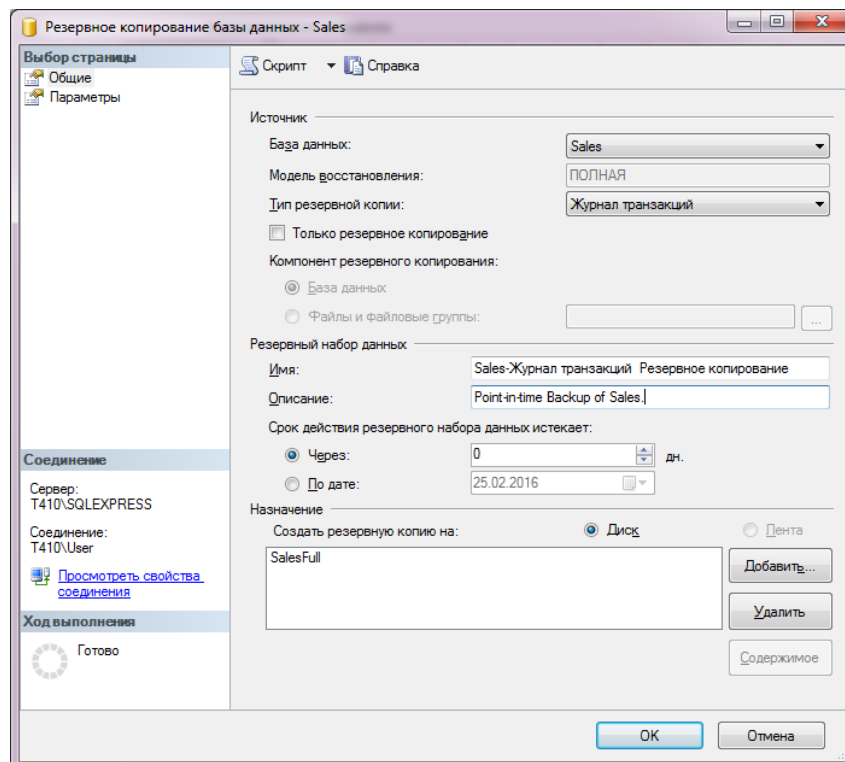


Рис. 12. Резервирование базы данных на текущий момент времени

11. Во вкладке **Параметры (Options)** проверьте, установлен ли переключатель в положение **Добавить в существующий резервный набор данных (Append To The Existing Backup Set)**, чтобы не переписать существующую полную резервную копию. Выберите опцию **Проверить резервную копию после завершения (Verify Backup When Finished)**.
12. Чтобы начать процесс создания резервной копии, щелкните на кнопке **OK**.

Итак, на данный момент у вас имеются две новые записи, а также выполнено резервное копирование журнала транзакций. Теперь вы готовы выполнить откат базы данных к моменту времени перед созданием второй из новых записей.

1. Щелкните правой кнопкой на базе данных Sales, и выберите в контекстном меню пункт **Задачи (Tasks)**=> **Восстановить (Restore Database)**.
2. Щелкните на кнопке **Временная шкала**.
3. В диалоговом окне **Временная шкала резервного копирования (Point In Time Restore)** введите время, зафиксированное в п.3 предыдущего упражнения, и щелкните на кнопке **OK** (рис. 13).

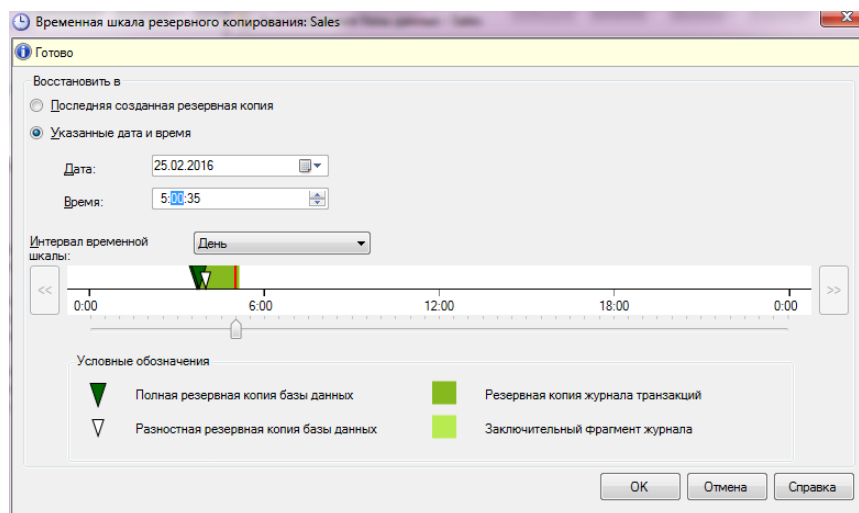


Рис. 13. Выбор времени и даты, к которым будет выполняться восстановление

4. Убедитесь, что вы выполняете восстановление из устройства SalesFull, выберите в устройстве все доступные резервные копии и щелкните на кнопке **OK** для запуска процесса восстановления.
5. Чтобы протестировать результаты восстановления, в окне запросов утилиты **SQL Server Management Studio** введите и выполните следующий код:
 

```
USE Sales
SELECT * FROM Products
```
6. Обратите внимание на то, что значение Test Name 1 осталось, а значения Test Name 2 уже нет.

## Выбор стратегии резервного копирования

### 1. Выполнение лишь полного резервного копирования

Если ваша база данных сравнительно небольшая, вы можете выполнять лишь полное резервное копирование.

Недостаток стратегии полного резервного копирования состоит в том, что по сравнению с другими стратегиями она реализуется довольно медленно. Например, если вы каждую ночь выполняете полное резервное копирование базы данных объемом 100 Мбайт, то вы архивируете 100 Мбайт каждую ночь. Если же, наряду с полным, вы используете дифференцированное резервное копирование, вам не придется ежедневно резервировать все 100 Мбайт.

Основное преимущество стратегии лишь полного резервного копирования заключается в том, что процесс восстановления выполняется быстрее, чем в других стратегиях, поскольку в нем используется только одна копия. Например, если вы каждую ночь выполняете полное резервное копирование, и в четверг база данных выдает сбой вам нужно лишь восстановить полную резервную копию, сделанную в ночь на четверг.

### 2. Выполнение полного и дифференцированного восстановления



Если ваша база данных чересчур велика, чтобы каждую ночь выполнять полное резервное копирование, вы можете добавить в стратегию и дифференцированное резервное копирование. Стратегия полного/дифференцированного резервного копирования работает быстрее, чем исключительно полного копирования. Используя стратегию одного полного резервного копирования, вы каждый раз копируете всю базу данных. Как показано на рис., при использовании стратегии полного/дифференцированного резервного копирования вы резервируете только изменения, сделанные в базе данных после полного резервного копирования, что выполняется быстрее, чем создание резервной копии всей базы данных.



*Дифференцированное резервное копирование выполняется быстрее, чем полное, поскольку записываются лишь те изменения БД, которые были сделаны после последнего создания полной резервной копии*

Основной недостаток стратегии полного/дифференцированного резервного копирования заключается в том, что процесс восстановления выполняется медленнее, чем в стратегии лишь полного резервного копирования, поскольку полное/дифференцированное копирование требует создания нескольких резервных копий. Предположим, вы выполняете полное резервное копирование в ночь на понедельник и дифференцированное в остальные дни недели, а ваша база данных была повреждена в среду. Чтобы вернуть базу данных в устойчивое состояние, вам понадобится восстанавливать полную резервную копию, сделанную в понедельник, и дифференцированную копию, сделанную во вторник. Если база данных перестанет работать в четверг, вам придется восстанавливать резервные копии, сделанные в понедельник и среду.

Еще один недостаток, о котором следует знать, заключается в том, что дифференцированное резервное копирование, также, как и полное, не очищает журнал транзакций. Если вы хотите использовать эту стратегию, вам придется очищать журнал транзакций вручную путем создания его резервной копии с использованием предложения TRUNCATEONLY.

### 3. Полное резервное копирование и копирование журнала транзакций

Еще одна стратегия, которую следует рассмотреть независимо от размеров базы данных, это стратегия комбинации полного резервного копирования и копирования журнала транзакций. Этот подход имеет несколько преимуществ. Во-первых, это самый

лучший метод хранения журналов транзакций в чистоте, поскольку это единственный тип резервного копирования, который автоматически очищает старые транзакции из журналов.

Этот метод также обеспечивает большую скорость создания резервных копий. Например, вы можете выполнить полное резервное копирование в понедельник и выполнять резервное копирование журнала транзакций три-четыре раза в день в течение недели. Это возможно, поскольку SQL Server выполняет оперативное резервное копирование, а журнал транзакций копируется быстро (пользователи этого практически не заметят).

Резервное копирование журнала транзакций является также единственным типом резервного копирования, позволяющим выполнять восстановление к состоянию на определенный момент времени. Вы можете спросить: "Как часто мне этим пользоваться?". Если в компании есть ненадежный человек, то имеет смысл время от времени использовать эту возможность, чтобы в случае необходимости она оказалась под рукой.

Недостаток этой стратегии состоит в том, что процесс восстановления выполняется немного медленнее, чем при использовании полного/дифференцированного резервного копирования. Причина в том, что нужно восстановить больше резервных копий, и каждый раз при добавлении новой работы в процесс он становится медленнее. Предположим, к примеру, что вы выполняете полное резервное копирование в понедельник и копирование журналов транзакций три раза в день (в 10:00, 14:00 и 18:00) на протяжении недели. Если ваша база данных перестанет функционировать во вторник в 15:00, то вам потребуется восстановить полную резервную копию, сделанную в понедельник, а также резервные копии журнала транзакций, сделанные во вторник в 10:00 и 14:00. Однако если база данных откажет в четверг в 15:00, вам придется восстановить полную резервную копию, сделанную в понедельник, а также все резервные копии журнала транзакций, сделанные во вторник, среду и четверг перед сбоем. Таким образом, хотя этот тип резервного копирования, на первый взгляд, должен работать быстрее, процесс восстановления может замедляться. В принципе, вы можете комбинировать все три типа резервного копирования.

#### 4. Полное, дифференцированное резервное копирование и копирование журнала транзакций

Если вы комбинируете все три типа резервного копирования, то получите самые лучшие результаты. Процессы резервного копирования и восстановления все еще будут выполняться относительно быстро, и у вас появится преимущество восстановления базы данных к конкретному моменту времени. Предположим, что вы осуществляете полное резервное копирование в понедельник, копирование журнала транзакций каждые четыре часа (10:00, 14:00 и 18:00) на протяжении дня и дифференцированное резервное копирование каждую ночь. Если база данных выходит из строя, вам потребуется лишь восстановить полную резервную копию, сделанную в понедельник, дифференцированную резервную копию, сделанную в ночь перед сбоем, и последнюю копию журнала транзакций, сделанную до момента выхода сбоя. Такой метод довольно простой и быстрый. Однако ни одна из вышеуказанных стратегий не годится для гигантских баз данных, для которых следует использовать резервное копирование группы файлов.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое резервное копирование и зачем оно нужно?
2. Перечислите причины резервного копирования.
3. Какие существуют типы резервного копирования? Дайте их краткую характеристику.
4. Как используется журнал транзакций в процессе создания резервной копии?
5. Как создается устройство резервного копирования?
6. Что такое полное резервное копирование? Чем оно отличается от дифференцированного резервного копирования?
7. Что такое резервное копирование журнала транзакций? Для чего оно нужно?
8. Какие существуют стратегии резервного копирования? Опишите их (когда применяется, плюсы и минусы).
9. Что такое восстановление базы данных?
10. Для чего необходимо восстановление базы данных?