

НАО «КАРАГАНДИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
АБЫЛКАСА САГИНОВА»

Кафедра Кибербезопасности и искусственного интеллекта

Лабораторная работа № 2

по дисциплине «Безопасность Баз данных»

Тема: «УПРАВЛЕНИЕ ДОСТУПОМ В СУБД SQL SERVER»

Специальность: 6В06301 – «Системы информационной безопасности»

Принял: ст.преп.

Жакина М.М.

Выполнил:

СИБ 23-7 Гутникович Е.А.

Караганда 2026

Задания

Задание №1. необходимо создать резервные копии базы данных «TestDB» с использованием полного резервного копирования, разностного резервного копирования и резервного копирования журнала транзакций.

Ход работы:

1. Запустите SQL Server Management Studio (SSMS), подключитесь к своему экземпляру SQL Server.

2. Создайте папку с именем c:\Student\test.

3. Откройте окно нового запроса. Измените контекст на базу данных master. Наберите и выполните следующую команду, чтобы создать полную резервную копию базы данных:

```
BACKUP DATABASE TestDB TO DISK = 'C:\TEST\AW.bak'
```

Ознакомьтесь с результатами запроса – какая информация обработана, сколько страниц, сколько файлов.

4. Внесите изменение в таблицу в вашей БД TestDB. Добавьте одну запись (придумайте сами)

5. Откройте окно нового запроса наберите и выполните следующую команду, чтобы создать резервную копию журнала транзакций и сохранить только что внесенное изменение:

```
BACKUP LOG TestDB TO DISK = 'C:\TEST\AW1.trn'
```

Ознакомьтесь с результатами запроса – какая информация обработана, сколько страниц, сколько файлов.

6. Внесите еще одно изменение в таблицу.

7. Откройте окно нового запроса наберите и выполните следующую команду, чтобы создать разностную резервную копию базы данных:

```
BACKUP DATABASE TestDB TO DISK = 'C:\TEST\AWDIFF1.bak' WITH DIFFERENTIAL
```

Ознакомьтесь с результатами запроса – какая информация обработана, сколько страниц, сколько файлов.

8. Внесите еще одно изменение в таблицу.

9. Откройте окно нового запроса наберите и выполните следующую команду, чтобы создать полную резервную копию базы данных в указанном месте на диске:

```
BACKUP LOG TestDB TO DISK = 'C:\....TEST\AW2.TRN'
```

Ознакомьтесь с результатами запроса – какая информация обработана, сколько страниц, сколько файлов.

3)

```
-- Полная резервная копия (full backup)
```

```
BACKUP DATABASE chemlabtables
```

```
TO
```

```
DISK
```

```
=
```

```
'C:\Users\maqui\Downloads\Student\test\chemlab_full_001.bak'
```

```
WITH INIT, NAME = 'Full backup chemlabtables 001';
```

```
-- 2. Полная резервная копия (full backup)
BACKUP DATABASE chemlabtables
TO DISK = 'C:\Users\maqui\Downloads\Student\test\chemlab_full_001.bak'
WITH INIT, NAME = 'Full backup chemlabtables 001';
```

84 %

Сообщения

Обработано 752 страниц для базы данных "chemlabtables", файл "chemlabtables" для файла 1.
 Обработано 2 страниц для базы данных "chemlabtables", файл "chemlabtables_log" для файла 1.
 BACKUP DATABASE успешно обработал 754 страниц за 0.045 секунд (130.815 МБ/сек).

Время выполнения: 2026-02-13T21:47:54.5808759+05:00

Загрузки > Student > test

Имя	Дата изменения	Тип	Размер
chemlab_full_001.bak	13.02.2026 21:47	Файл "BAK"	6 132 КБ

4) Новая запись

```
SQLQuery1.sql - N...(NWIN\maqui (63))*
```

```
INSERT INTO Grades (GradeName) VALUES ('TestGrade_001');
```

84 %

Сообщения

(затронута одна строка)

Время выполнения: 2026-02-13T21:50:34.1834889+05:00

5) -- 4. Резервная копия журнала транзакций (transaction log) BACKUP LOG chemlabtables TO DISK 'C:\Users\maqui\Downloads\Student\test\chemlab_log_001.trn' WITH INIT;

```
-- 4. Резервная копия журнала транзакций (transaction log)
BACKUP LOG chemlabtables
TO DISK = 'C:\Users\maqui\Downloads\Student\test\chemlab_log_001.trn'
WITH INIT;
```

135 %

Сообщения

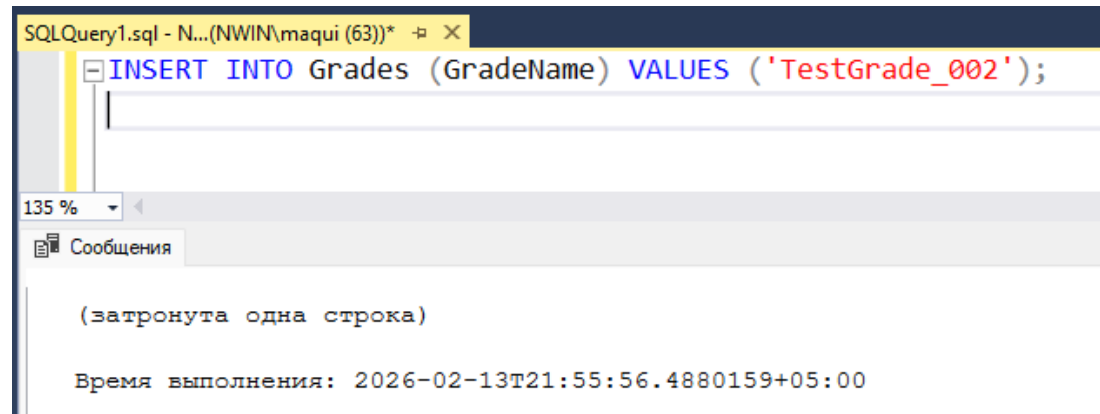
Обработано 9 страниц для базы данных "chemlabtables", файл "chemlabtables_log" для файла 1.
 BACKUP LOG успешно обработал 9 страниц за 0.002 секунд (33.203 МБ/сек).

Время выполнения: 2026-02-13T21:52:09.6094526+05:00

Обработано 9 страниц

6)

Ещё одна новая запись

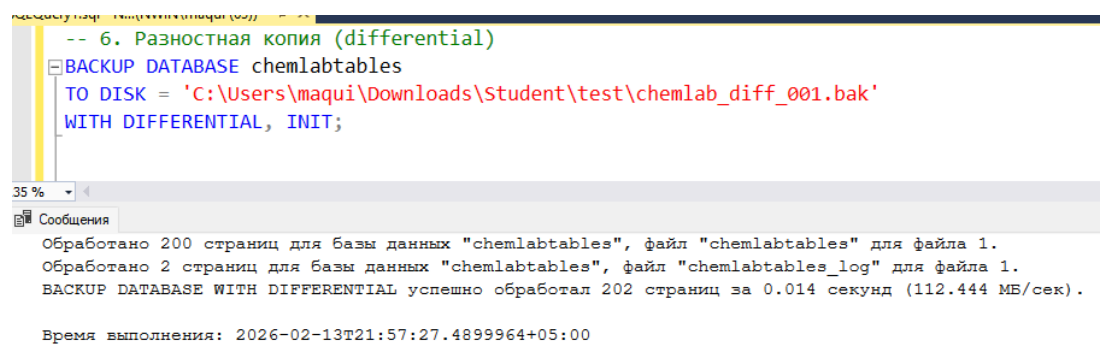


The screenshot shows a SQL query window titled "SQLQuery1.sql - N... (NWIN\maqui (63))". The query is: `INSERT INTO Grades (GradeName) VALUES ('TestGrade_002');`. Below the query, the execution results are displayed: "(затронута одна строка)" and "Время выполнения: 2026-02-13T21:55:56.4880159+05:00".

7)

```
-- 6. Разностная копия (differential)
BACKUP DATABASE chemlabtables
TO DISK = 'C:\Student\test\chemlab_diff_001.bak'

WITH DIFFERENTIAL, INIT;
```

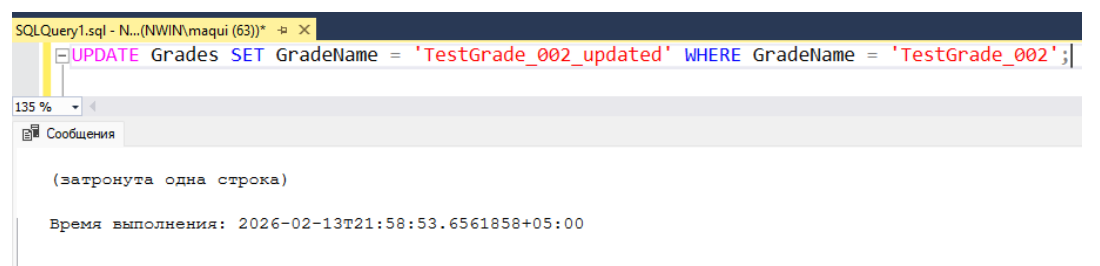


The screenshot shows a SQL query window titled "SQLQuery1.sql - N... (NWIN\maqui (63))". The query is: `-- 6. Разностная копия (differential)
BACKUP DATABASE chemlabtables
TO DISK = 'C:\Users\maqui\Downloads\Student\test\chemlab_diff_001.bak'
WITH DIFFERENTIAL, INIT;`. Below the query, the execution results are displayed: "Обработано 200 страниц для базы данных "chemlabtables", файл "chemlabtables" для файла 1. Обработано 2 страниц для базы данных "chemlabtables", файл "chemlabtables_log" для файла 1. BACKUP DATABASE WITH DIFFERENTIAL успешно обработал 202 страниц за 0.014 секунд (112.444 МБ/сек)." and "Время выполнения: 2026-02-13T21:57:27.4899964+05:00".

200 страниц на базу данных и 2 на changelog

8)

```
UPDATE Grades SET GradeName = 'TestGrade_002_updated' WHERE
GradeName = 'TestGrade_002';
```



The screenshot shows a SQL query window titled "SQLQuery1.sql - N... (NWIN\maqui (63))". The query is: `UPDATE Grades SET GradeName = 'TestGrade_002_updated' WHERE GradeName = 'TestGrade_002';`. Below the query, the execution results are displayed: "(затронута одна строка)" and "Время выполнения: 2026-02-13T21:58:53.6561858+05:00".

Ещё одно изменение

9)

```
-- 8. Ещё одна копия лога
BACKUP LOG chemlabtables
TO DISK = 'C:\Student\test\chemlab_log_002.trn'
```

WITH INIT;

```
-- 8. Ещё одна копия лога
BACKUP LOG chemlabtables
TO DISK = 'C:\Users\maqui\Downloads\Student\test\chemlab_log_002.trn'
WITH INIT;
```

Сообщения

Обработано 20 страниц для базы данных "chemlabtables", файл "chemlabtables_log" для файла 1. ВАСКУР LOG успешно обработал 20 страниц за 0.002 секунд (78.125 МБ/сек).

Время выполнения: 2026-02-13T22:00:10.2585087+05:00

20 и 20 страниц на changelog и базу данных

Итог: Проводя разные восстановления будет разные “checkpoint” для проверки бэкапа и сам бэкап могут использоваться с разными функциями

Задание №2. необходимо провести восстановление базы данных «TestDB» из сделанных в задании №1 резервных копий.

Ход работы:

1. Запустите SSMS, подключитесь к своему экземпляру SQL Server.
2. Выполните восстановление БД из первой полной резервной копии (C:\TEST\AW.bak) средствами оболочки SSMS. Для этого выполните:
 - В обозревателе объектов вызовите контекстное меню на вашей БД и выберите задачу восстановления базы данных (см. рисунок 2).

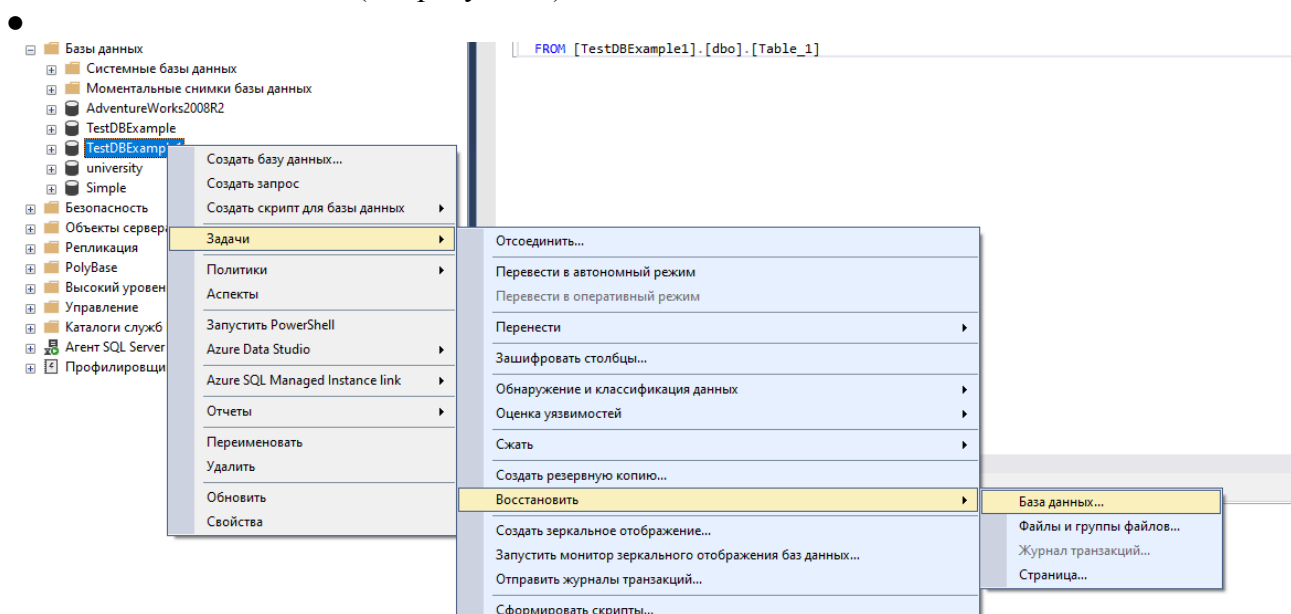


Рисунок 2 – Восстановление БД

- В открывшемся окне необходимо задать следующие параметры восстановления
На закладке «Общие» необходимо выбрать:
 1. Базу данных для восстановления (вашу TestDB)
 2. Выбрать источник набора данных для восстановления с устройства ☐ файл C:\TEST\AW.BAK
 3. После определения файла-источника данных необходимо флажком выбрать базу данных для восстановления (рисунок 3).

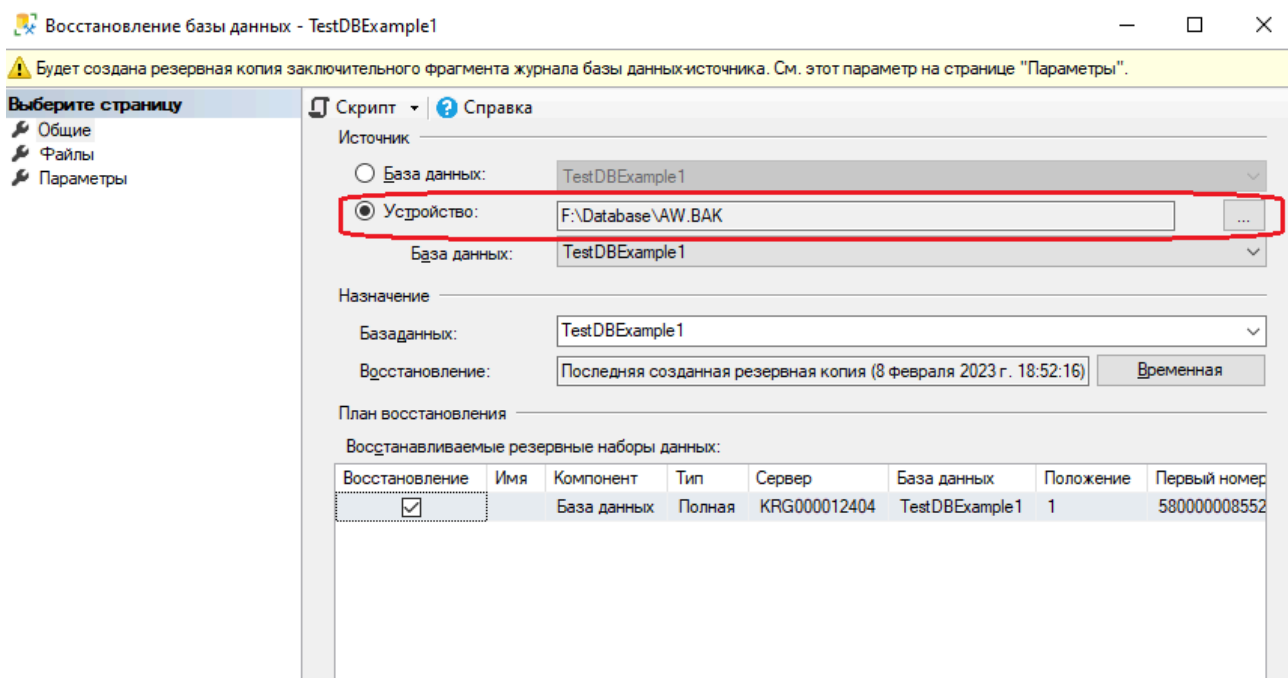


Рисунок 3- Выбор БД для восстановления

4. На закладке «*Параметры*» необходимо включить опцию «Перезаписать существующую БД», состояние восстановления RESTORE WITH RECOVERY, «Закрыть существующие соединения с БД» (рисунок 8).

5. Отключить опцию «Создать резервную копию заключительного фрагмента»

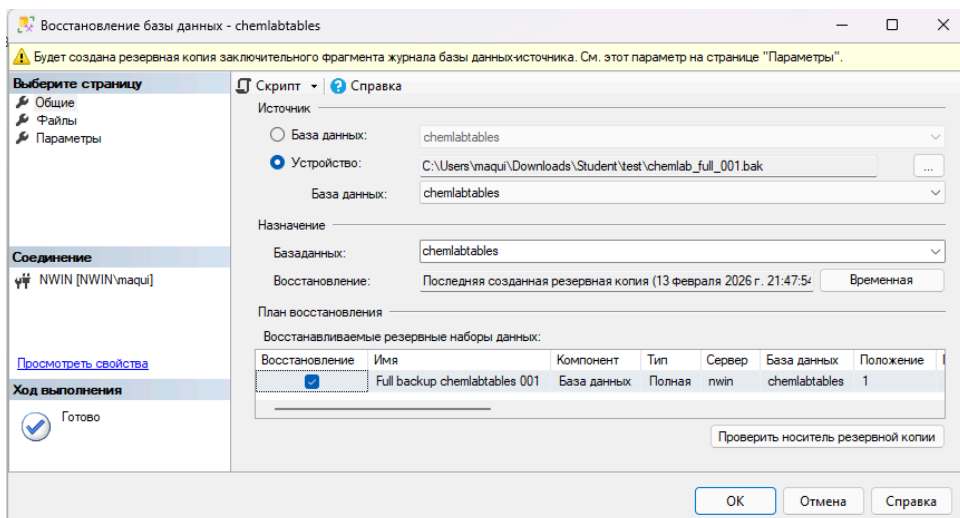
6. Нажмите ОК

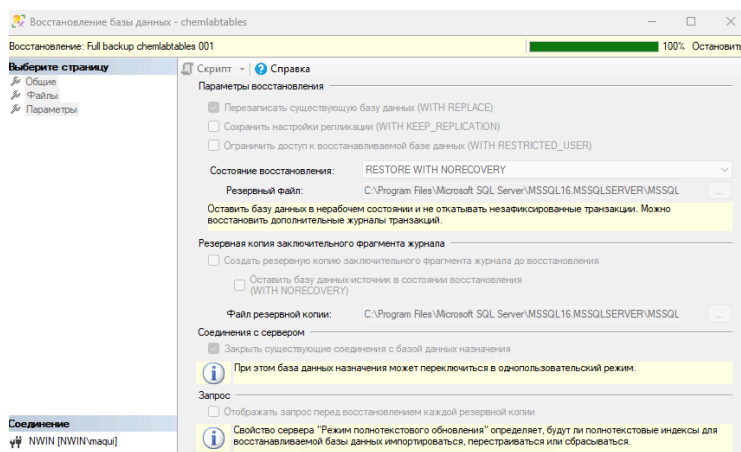
7. После восстановления БД, откройте вашу таблицу и убедитесь, что она не содержит всех добавлений, вносимых вами в процессе выполнения упражнения, так как восстановление происходило из первой резервной копии (без изменений).

8. Аналогично восстановите БД с типом архивной копии – Разностная. Параметры выставляем как на Рисунке 8. После восстановления откройте вашу таблицу где вносили изменения, должны быть изменения в таблице.

9. Восстановите БД с типом архивной копии – Журнал транзакции. Параметры выставляем как на Рисунке 8. Аналогично проверьте изменения в вашей таблице.

Файл на полное восстановление



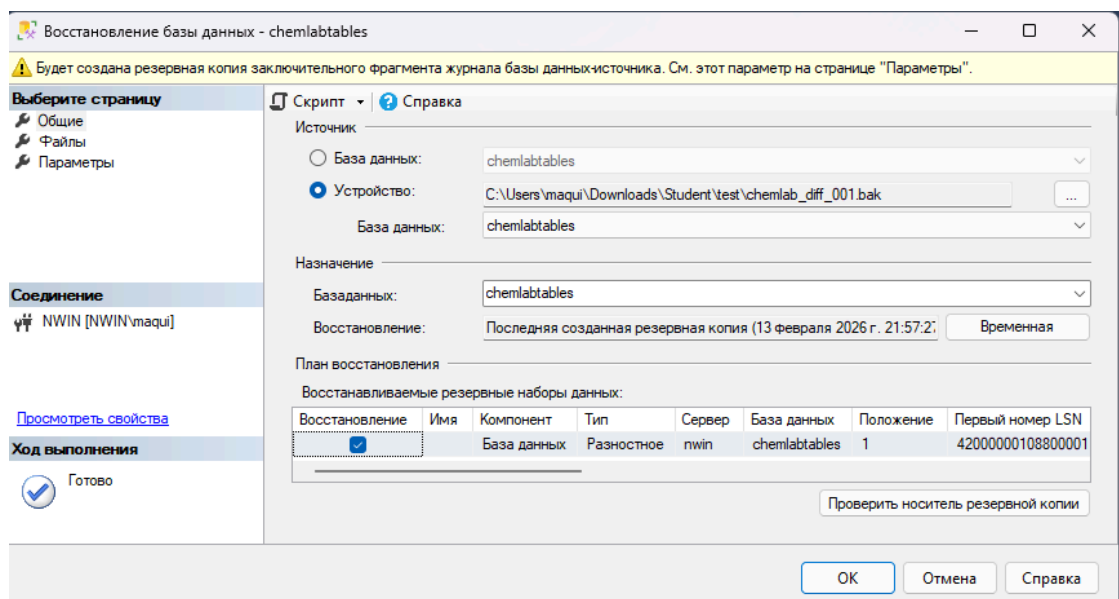


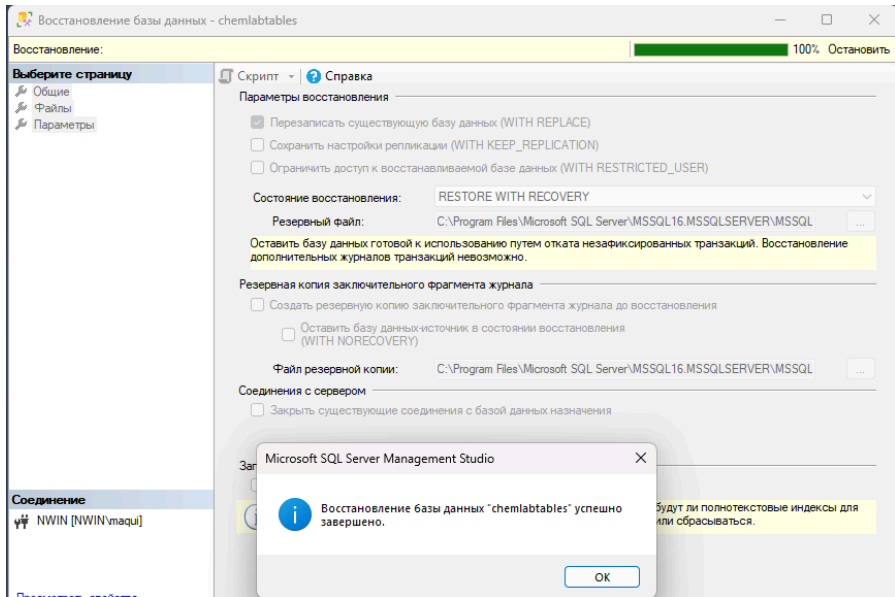
chemlabtables (Восстановление из копии...)

Отсутствуют все изменения

nwin.chemlabtables - dbo.Grades		
	GradeId	GradeName
▶	6	AlloyGrade1
	7	AlloyGrade2
	8	AlloyGrade3
	9	SpecialGrade1
	10	SpecialGrade2
	1	SteelGrade1
	2	SteelGrade2
	3	SteelGrade3
	4	SteelGrade4
	5	SteelGrade5
*	NULL	NULL

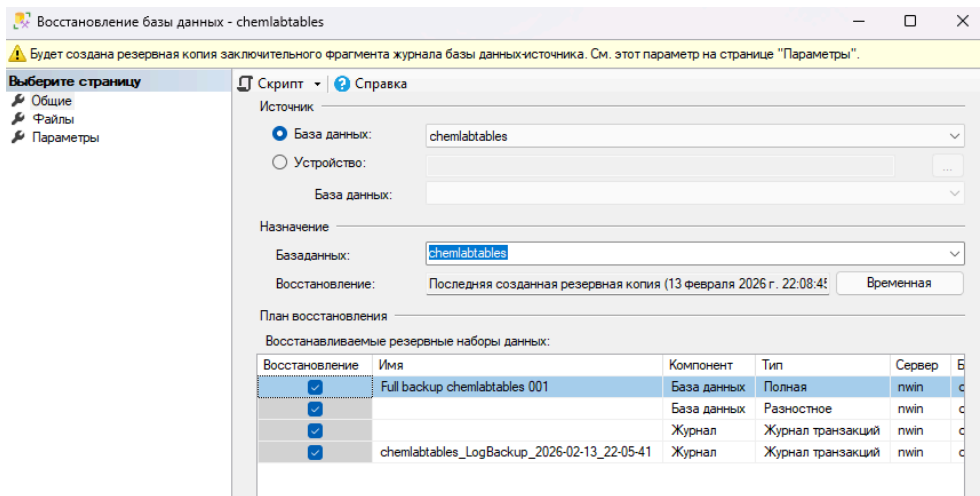
Разностное восстановление





nwlin.chemlabtables - dbo.Grades		
	GradeId	GradeName
▶	6	AlloyGrade1
	7	AlloyGrade2
	8	AlloyGrade3
	9	SpecialGrade1
	10	SpecialGrade2
	1	SteelGrade1
	2	SteelGrade2
	3	SteelGrade3
	4	SteelGrade4
	5	SteelGrade5
	11	TestGrade_001
	12	TestGrade_002
*	NULL	NULL

Все бак + лог



Задание №3. необходимо создать шифрованную резервные копии базы данных «TestDB» с использованием полного резервного копирования

Требование для шифрования БД

1. Создайте главный ключ базы данных для базы данных master. Главный ключ базы данных — это симметричный ключ, который применяется для защиты закрытых ключей сертификатов и асимметричный ключей, которые есть в базе данных.

Создайте сертификат или асимметричный ключ для шифрования резервной копии

Ход работы:

1. Запустите SQL Server Management Studio (SSMS), подключитесь к своему экземпляру SQL Server.

2. Создайте БД TestDBExample

3. Создайте мастер-ключ с паролем

4. Создайте сертификат MyCert

5. Сделайте резервную копию мастер-ключа и сертификата в созданную папку Database

6. Создайте резервную копию БД с использованием алгоритма шифрования AES_256

CertStrongPass456!@#

MyVeryStrongPassword123!@#

```
USE master;  
GO
```

```
-- 1. Мастер-ключ в master (если ещё нет)  
CREATE MASTER KEY ENCRYPTION BY PASSWORD =  
'MyVeryStrongPassword123!@#';
```

```
-- 2. Сертификат  
CREATE CERTIFICATE BackupEncryptCert  
WITH SUBJECT = 'Certificate for encrypted backups  
chemlabtables';
```

```
-- 3. Резервные копии сертификата и ключа (обязательно!)  
BACKUP CERTIFICATE BackupEncryptCert  
TO FILE =  
'C:\Users\maqui\Downloads\Student\test\BackupEncryptCert.cer'  
WITH PRIVATE KEY ( FILE =  
'C:\Users\maqui\Downloads\Student\test\BackupEncryptCert.pvk',  
ENCRYPTION BY PASSWORD = 'CertStrongPass456!@#'  
);
```

```
-- 4. Шифрованная полная резервная копия  
BACKUP DATABASE chemlabtables  
TO DISK =  
'C:\Users\maqui\Downloads\Student\test\chemlab_full_encrypted_001.  
bak'  
WITH ENCRYPTION (  
ALGORITHM = AES_256,
```

```

);
SERVER CERTIFICATE = BackupEncryptCert
);

```

SQLQuery1.sql - NWIN\maqui (55)*

```

USE master;
GO

-- 1. Мастер-ключ в master (если ещё нет)
CREATE MASTER KEY ENCRYPTION BY PASSWORD = 'MyVeryStrongPassword123!@#';

-- 2. Сертификат
CREATE CERTIFICATE BackupEncryptCert
WITH SUBJECT = 'Certificate for encrypted backups chemlabtables';

-- 3. Резервные копии сертификата и ключа (обязательно!)
BACKUP CERTIFICATE BackupEncryptCert
TO FILE = 'C:\Users\maqui\Downloads\Student\test\BackupEncryptCert.cer'
WITH PRIVATE KEY (
FILE = 'C:\Users\maqui\Downloads\Student\test\BackupEncryptCert.pvk',
ENCRYPTION BY PASSWORD = 'CertStrongPass456!@#';
);

-- 4. Шифрованная полная резервная копия
BACKUP DATABASE chemlabtables
TO DISK = 'C:\Users\maqui\Downloads\Student\test\chemlab_full_encrypted_001.bak'
WITH ENCRYPTION (
ALGORITHM = AES_256,
SERVER CERTIFICATE = BackupEncryptCert
);

```

135 %

Сообщения

Обработано 752 страниц для базы данных "chemlabtables", файл "chemlabtables" для файла 1.
 Обработано 2 страниц для базы данных "chemlabtables_log", файл "chemlabtables_log" для файла 1.
 BACKUP DATABASE успешно обработал 754 страниц за 0.028 секунд (210.239 МБ/сек).

Время выполнения: 2026-02-13T22:30:49.6987755+05:00

135 %

Результаты Сообщения

	DatabaseName	HasMasterKey
1	master	1

	name	certificate_id	thumbprint	pvt_key_encryption_type_desc
1	BackupEncryptCert	259	0xCEA7027118BD29CA4D51BD387DE8559B8DCCEC81	ENCRYPTED_BY_MASTER_KEY

Задание №4 – удаление мастер-ключа и сертификата. Восстановление зашифрованного БД

Для восстановления зашифрованного БД необходимо на SQL Server установить мастер-ключ и сертификат. Без мастер-ключа и сертификата, БД восстановить невозможно!

1. Удалите мастер-ключ
2. Удалите сертификат
3. Удалите БД - TestDBExample
4. Восстановите зашифрованную БД с файла
5. Запишите какое сообщение появилось, объясните причину

```
SQLQuery1.sql - N... (NWIN\maqui (55)) *  X
DROP CERTIFICATE BackupEncryptCert;

DROP MASTER KEY;
GO

DROP DATABASE IF EXISTS chemlabtables_test_restore;
GO

RESTORE DATABASE chemlabtables_test_restore
FROM DISK = 'C:\Users\maqui\Downloads\Student\test\chemlab_full_encrypted_001.bak'
WITH REPLACE, RECOVERY;
GO
```

Сообщения

Сообщение 33111, уровень 16, состояние 3, строка 10
Не удастся найти сервер сертификата с отпечатком "0хCEA7027118BD29CA4D51BD387DE8559B8D0CEC81".
Сообщение 3013, уровень 16, состояние 1, строка 10
RESTORE DATABASE прервано с ошибкой.

Время выполнения: 2026-02-13T22:39:31.8115708+05:00

Удаление было успешно но восстановление

Резервная копия базы данных зашифрована с использованием сертификата, приватный ключ которого защищён мастер-ключом базы master. После удаления сертификата и мастер-ключа SQL Server не может найти нужный сертификат по его отпечатку (thumbprint). Без него расшифровка содержимого .bak-файла невозможна → восстановление прерывается. Это демонстрирует криптографическую защиту зашифрованных резервных копий: без исходных ключей данные в бэкапе остаются недоступными даже при наличии самого файла.

Задание №5– установка мастер-ключа и сертификата. Восстановление шифрованного БД

1. Создайте мастер-ключ с паролем который был указан в Задании №1
2. При восстановлении сертификата:
 - указываем имя и путь где расположена резервная копия сертификата
 - указываем путь где расположен мастер-ключ и пароль

3. Восстанавливаем зашифрованную БД

-- 1. Восстанавливаем мастер-ключ

```
CREATE MASTER KEY ENCRYPTION BY PASSWORD =  
'MyVeryStrongPassword123!@#';
```

-- 2. Восстанавливаем сертификат

```
CREATE CERTIFICATE BackupEncryptCert  
FROM FILE = 'C:\Student\test\BackupEncryptCert.cer'  
WITH PRIVATE KEY (  
    FILE = 'C:\Student\test\BackupEncryptCert.pvk',  
    DECRYPTION BY PASSWORD = 'CertStrongPass456!@#'  
);
```

-- 3. Теперь восстанавливаем БД

```
RESTORE DATABASE chemlabtables_test_restore  
FROM DISK = 'C:\Student\test\chemlab_full_encrypted_001.bak'  
WITH REPLACE, RECOVERY;
```

```

-- 1. Восстанавливаем мастер-ключ |
CREATE MASTER KEY ENCRYPTION BY PASSWORD = 'MyVeryStrongPassword123!@#';

-- 2. Восстанавливаем сертификат
CREATE CERTIFICATE BackupEncryptCert
FROM FILE = 'C:\Student\test\BackupEncryptCert.cer'
WITH PRIVATE KEY (
    FILE = 'C:\Student\test\BackupEncryptCert.pvk',
    DECRYPTION BY PASSWORD = 'CertStrongPass456!@#'
);

-- 3. Теперь восстанавливаем БД
RESTORE DATABASE chemlabtables_test_restore
FROM DISK = 'C:\Student\test\chemlab_full_encrypted_001.bak'
WITH REPLACE, RECOVERY;

```

Задание №6– разобраться в скриптах и написать пояснения каждого параметра в отчетах

Резервное копирование (Задание 1)

BACKUP DATABASE ... TO DISK = 'путь'

Создаёт полную резервную копию всей базы данных на указанный момент времени.

WITH DIFFERENTIAL

Указывает, что создаётся разностная копия — сохраняются только изменения с последней полной копии.

BACKUP LOG ... TO DISK = 'путь'

Создаёт резервную копию журнала транзакций — позволяет восстанавливать базу до конкретной точки во времени.

WITH INIT

Перезаписывает файл резервной копии (если он уже существует).

Восстановление базы данных (Задание 2)

RESTORE DATABASE ... FROM DISK = 'путь'

Основная команда для восстановления базы из файла резервной копии.

WITH REPLACE

Разрешает перезаписывать существующую базу данных с таким же именем.

WITH RECOVERY

Завершает восстановление, приводит базу в рабочее состояние (ONLINE), откатывает незавершённые транзакции.

WITH NORECOVERY

Оставляет базу в состоянии Restoring — позволяет дальше применять разностные копии и логи транзакций.

WITH MOVE 'логическое_имя' TO 'новый_путь'

Указывает новое расположение или имя файла данных / лога при восстановлении (нужно, когда восстанавливаем в новую базу или пути заняты).

Шифрование резервных копий (Задания 3–5)

CREATE MASTER KEY ENCRYPTION BY PASSWORD = '...'

Создаёт главный ключ базы master, который защищает сертификаты и ключи шифрования.

CREATE CERTIFICATE ... WITH SUBJECT = '...'

Создаёт сертификат, который будет использоваться для шифрования резервных копий.

BACKUP DATABASE ... WITH ENCRYPTION (ALGORITHM = AES_256, SERVER CERTIFICATE = ...)

Шифрует сам файл резервной копии с помощью алгоритма AES-256 и указанного сертификата.

BACKUP CERTIFICATE ... TO FILE = '...' WITH PRIVATE KEY (...)

Сохраняет сертификат и его приватный ключ в файлы для последующего переноса или восстановления.

CREATE CERTIFICATE ... FROM FILE = '...' WITH PRIVATE KEY (FILE = '...', DECRYPTION BY PASSWORD = '...')

Восстанавливает сертификат из ранее сохранённых файлов (нужен тот же пароль, которым ключ был зашифрован).

Основные выводы по шифрованию

Без сертификата с тем же отпечатком (thumbprint) восстановить зашифрованную копию невозможно → ошибка 33111.

Это демонстрирует защиту: даже при наличии файла .bak данные остаются недоступными без правильных ключей.