# Лабораторная работа

***Резервное копирование и восстановление данных***

***Хижний Евгений, 3ИТ***

Одной из важнейших задач администратора (DBA) является резервное копирование баз данных Oracle.

Резервное копирование баз данных Oracle подразумевает создание резервных копий файлов данных, управляющих файлов и файлов архивных журналов. Вдобавок в состав запасного набора могут включать файлы spfile, init.ora, listener.ora и tnsnames.ora.

В Oracle существуют два основных способа резервного копирования базы данных: [**управляемые пользователем резервные копии**](https://oracle-patches.com/oracle/backup/3060-%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D1%8B-%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%BA%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D1%8B-%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85-oracle) (User managed backups) и [**Oracle Recovery Manager** (RMAN)](https://oracle-patches.com/oracle/backup/3057-rman-%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B0-recovery-manager-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D1%81%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F-backup-oracle).

## **Управляемые пользователем резервные копии**

Резервные копии, управляемые пользователями, создаются без непосредственного участия самой СУБД в процессе создания бэкапа.

Для сохранения, архивирования или бэкапа базы данных Oracle Database, копии именно указанных групп файлов следует создавать, а это:

* **\*.DBF** – файлы данных, табличных пространств и управляющие файлы базы данных. Расположены:  
  *C:\oraclexe\app\oracle\oradata\XE*
* **\*.ora** – файлы конфигурации базы данных и файлы паролей.  
  Файлы конфигурации:  
  *C:\oraclexe\app\oracle\product\11.2.0\server\dbs*  
  Файлы паролей (PW…ora):  
  *C:\oraclexe\app\oracle\product\11.2.0\server\database*
* **\*.LOG** – файлы журналов транзакций:  
  *C:\oraclexe\app\oracle\fast\_recovery\_area\XE\ONLINELOG*

### **Архивация средствами операционной системы**

Архивация средствами операционной системы подразумевает «ручное» копирование всех рабочих файлов базы данных, таких как:

* Файлы табличных пространств.
* Управляющие файлы.
* Файлы журналов транзакций.
* Файлы конфигурации.

В данном случае процесс архивации заключается в простом копировании управляющих файлов, файлов табличных пространств, конфигурации, архивных журналов транзакций в резервную директорию или на резервный сервер. Архивация производится при остановленном экземпляре базы данных, при этом работа пользователей с ней невозможна.

Для восстановления поврежденной при сбое базы данных её необходимо остановить и переписать резервные копии рабочих файлов и журналов транзакций на прежнее место.

### **Резервное копирования и восстановления БД Oracle с помощью RMAN**

RMAN - это менеджер резервного копирования и восстановления для баз данных Oracle, созданный корпорацией Oracle. Он предоставляет возможности резервного копирования, восстановления и восстановления базы данных. Утилита RMAN упрощает процедуры резервного копирования, позволяя использовать мощные и в то же время легкие в написании сценарии резервного копирования и восстановления.

**Задание 1: Резервное копирования**

В резервном копирование (и восстановлении) будет использоваться 2 программы: SQL Plus и RMAN, можно использовать собственно эти предложения, но также можно использовать командную строку, переключаясь между приложениями с помощью командной строкой

Открываем командную строку: (WIN+R, в текстовом поле вводим: CMD)

Подключаемся к Oracle как SYSDBA(это специальные привилегии администратора, которые позволяют выполнять базовые задачи администрирования: создание, удаление, открытие или монтирования базы и др.), пароль в данном случае вводить не надо:

C:\Users\Евгений>sqlplus / as sysdba

Создадим 2 таблицы: одна создается в стандартном табличном пространстве, другая в табличном пространстве Users (понадобиться для задания 3), заполняем их и выводим:

SQL> CREATE TABLE Product (

2 id varchar (2) NOT NULL,

3 model varchar (5) NOT NULL,

4 type varchar (7) NOT NULL

5 );

SQL> INSERT INTO Product VALUES ('A', 1245, 'PS5');

SQL> INSERT INTO Product VALUES ('B', 1157, 'XBOX');

SQL> SELECT \* FROM Product;

SQL> CREATE TABLE CEO(

2 id varchar (2) NOT NULL,

3 name varchar (20) NOT NULL,

4 company varchar (15) NOT NULL

5 ) TABLESPACE users;

SQL> INSERT INTO CEO VALUES (1, 'Ryan', 'Sony');

SQL> INSERT INTO CEO VALUES (2, 'Spencer', 'Microsoft');

SQL> SELECT \* FROM

Должны вывестись следующие таблицы:

ID MODEL TYPE

-- ----- -------

A 1245 PS5

B 1157 XBOX

ID NAME COMPANY

-- -------------------- ---------------

1 Ryan Sony

2 Spencer Microsoft CEO;

Для того, чтобы иметь возможность сделать резервную копию, из которой можно восстановить БД в консистентном состоянии, требуется, чтобы БД была в режимe “archivelog”(необходим для того чтобы ваша база данных была полностью защищена не только от сбоев операционной системы, но и от сбоя аппаратного обеспечения, СУБД находится в режим архивирования логических логов)

Проверим:

SQL> SELECT LOG\_MODE FROM SYS.V$DATABASE;

LOG\_MODE

------------

NOARCHIVELOG

Включен режим “noarchivelog”(означает, что СУБД не архивирует логические логи.), тогда надо перевести в режим “archivelog”:

SQL> shutdown immediate;

SQL> startup mount;

SQL> alter database archivelog;

Необходимо создать директорию, где будет находиться резервная копия

Выходим из SQL plus, создаем директорию, где будет находиться резервная копия

и переходим в RMAN:

SQL> exit

Disconnected from Oracle Database 18c Express Edition Release 18.0.0.0.0 - Production

Version 18.4.0.0.0

PS C:\Users\Евгений> mkdir C:\BACKUP\

PS C:\Users\Евгений> RMAN

Recovery Manager: Release 18.0.0.0.0 - Production on Thu Nov 26 23:43:23 2020

Version 18.4.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

RMAN>

Начнем настройку RMAN

Присоединимся к базе данных:

RMAN> connect target /

Настраиваем формат файла резервной копии, переменная %F подставляет в имя DBID, дату, и "repeatable generated name".

RMAN> configure controlfile autobackup format for device type disk to 'C:\BACKUP\cf\_%F.bak';

Включаем автоматическое резервирование контрольного файла (содержит в себе практически всю информацию, необходимую для функционирования вашей БД. Такую, например как, набор символов используемый БД, файлы регистрации транзакций используемые БД, файлы данных БД и их статус, обновления, положения и т.д. Эти файлы, создаются во время создания собственно вашего экземпляра БД и с течением времени практически не меняются, за исключением того, если вы как администратор производите какие-либо действия с экземпляром.):

RMAN> configure controlfile autobackup on;

настроим канал типа диск для того, чтобы Oracle складывай файлы наборов в определенное нами место с определенным именем

RMAN> configure channel device type disk format 'C:\BACKUP\FULL\_%d\_%T\_%U.bak';

Переменная подстановки %d ставит в имя файла набора имя БД, переменная %T текущую дату, переменная %U генерирует уникальный идентификатор.

Сделаем резервную копию:

RMAN> backup database;  
  
Starting backup at 12.02.16  
using channel ORA\_DISK\_1  
channel ORA\_DISK\_1: starting full datafile backup set  
channel ORA\_DISK\_1: specifying datafile(s) in backup set  
input datafile file number=00002 name=C:\DATA\ORCL\SYSAUX01.DBF  
input datafile file number=00001 name=C:\DATA\ORCL\SYSTEM01.DBF  
input datafile file number=00005 name=C:\DATA\ORCL\EXAMPLE01.DBF  
input datafile file number=00006 name=C:\DATA\ORCL\USERS02.DBF  
input datafile file number=00003 name=C:\DATA\ORCL\UNDOTBS01.DBF  
input datafile file number=00004 name=C:\DATA\ORCL\USERS01.DBF  
channel ORA\_DISK\_1: starting piece 1 at 12.02.16  
channel ORA\_DISK\_1: finished piece 1 at 12.02.16  
piece handle=С:\BACKUP\\FULL\_ORCL\_20160212\_5NQTNVQQ\_1\_1.BAK tag=TAG20160212T105002 comment=NONE  
channel ORA\_DISK\_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:26  
Finished backup at 12.02.16  
  
Starting Control File and SPFILE Autobackup at 12.02.16  
piece handle=С:\BACKUP\CF\_C-1425880597-20160212-03.BAK comment=NONE  
Finished Control File and SPFILE Autobackup at 12.02.16

Мы зарезервировали неконсистентное состояние файлов данных. Для того, чтобы привести его к консистентному состоянию при восстановлении нам понадобятся заархивированные логи транзакций. Как минимум, логи тех транзакций, которые произошли за время резервного копирования. Выполним резервное копирование, включая архивы логов транзакций:

RMAN> backup database plus archivelog;  
  
Starting backup at 12.02.16  
current log archived  
using channel ORA\_DISK\_1  
channel ORA\_DISK\_1: starting archived log backup set  
channel ORA\_DISK\_1: specifying archived log(s) in backup set  
input archived log thread=1 sequence=4 RECID=197 STAMP=903548437  
channel ORA\_DISK\_1: starting piece 1 at 12.02.16  
channel ORA\_DISK\_1: finished piece 1 at 12.02.16  
piece handle=D:\BACKUP\ORCL\FULL\_ORCL\_20160212\_5PQTNVS0\_1\_1.BAK tag=TAG20160212T105040 comment=NONE  
channel ORA\_DISK\_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:01  
channel ORA\_DISK\_1: starting archived log backup set  
channel ORA\_DISK\_1: specifying archived log(s) in backup set  
input archived log thread=1 sequence=1 RECID=198 STAMP=903573935  
input archived log thread=1 sequence=2 RECID=199 STAMP=903607229  
input archived log thread=1 sequence=3 RECID=200 STAMP=903609328  
input archived log thread=1 sequence=4 RECID=201 STAMP=903609379  
input archived log thread=1 sequence=5 RECID=202 STAMP=903609409  
input archived log thread=1 sequence=6 RECID=203 STAMP=903610239  
channel ORA\_DISK\_1: starting piece 1 at 12.02.16  
channel ORA\_DISK\_1: finished piece 1 at 12.02.16  
piece handle=D:\BACKUP\ORCL\FULL\_ORCL\_20160212\_5QQTNVS1\_1\_1.BAK tag=TAG20160212T105040 comment=NONE  
channel ORA\_DISK\_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:03  
Finished backup at 12.02.16  
  
Starting backup at 12.02.16  
using channel ORA\_DISK\_1  
channel ORA\_DISK\_1: starting full datafile backup set  
channel ORA\_DISK\_1: specifying datafile(s) in backup set  
input datafile file number=00002 name=C:\DATA\ORCL\SYSAUX01.DBF  
input datafile file number=00001 name=C:\DATA\ORCL\SYSTEM01.DBF  
input datafile file number=00005 name=C:\DATA\ORCL\EXAMPLE01.DBF  
input datafile file number=00006 name=C:\DATA\ORCL\USERS02.DBF  
input datafile file number=00003 name=C:\DATA\ORCL\UNDOTBS01.DBF  
input datafile file number=00004 name=C:\DATA\ORCL\USERS01.DBF  
channel ORA\_DISK\_1: starting piece 1 at 12.02.16  
channel ORA\_DISK\_1: finished piece 1 at 12.02.16  
piece handle=D:\BACKUP\ORCL\FULL\_ORCL\_20160212\_5RQTNVS4\_1\_1.BAK tag=TAG20160212T105044 comment=NONE  
channel ORA\_DISK\_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:25  
Finished backup at 12.02.16  
  
Starting backup at 12.02.16  
current log archived  
using channel ORA\_DISK\_1  
channel ORA\_DISK\_1: starting archived log backup set  
channel ORA\_DISK\_1: specifying archived log(s) in backup set  
input archived log thread=1 sequence=7 RECID=204 STAMP=903610269  
channel ORA\_DISK\_1: starting piece 1 at 12.02.16  
channel ORA\_DISK\_1: finished piece 1 at 12.02.16  
piece handle=D:\BACKUP\ORCL\FULL\_ORCL\_20160212\_5SQTNVSU\_1\_1.BAK tag=TAG20160212T105109 comment=NONE  
channel ORA\_DISK\_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:01  
Finished backup at 12.02.16  
  
Starting Control File and SPFILE Autobackup at 12.02.16  
piece handle=D:\BACKUP\ORCL\CF\_C-1425880597-20160212-04.BAK comment=NONE  
Finished Control File and SPFILE Autobackup at 12.02.16  
  
RMAN>

Создано четыре набора резервных копий

1. набор с архлогами, заархивированными до резервного копирования файлов данных
2. набор резервных копий файлов данных
3. набор c архлогами, заархивированных во время и сразу после резервного копирования данных
4. набор с автоматической резервной копией контрольного файла и серверного файла параметров.

Теперь у нас есть полный набор для восстановления базы данных из резервной копии.

Вернем базу данных в рабочее состояние:

PS C:\Users\Евгений> sqlplus / as sysdba

SQL> shutdown immediate;

SQL> startup mount;

SQL> alter database noarchivelog;

SQL> alter database open;

**Задание 2: Восстановление всей базы данных**

PS C:\Users\Евгений> sqlplus / as sysdba

SQL> drop table Product;

SQL> drop table CEO;

Заходим в RMAN и подключаемся к БД:

PS C:\Users\Евгений> RMAN

Recovery Manager: Release 18.0.0.0.0 - Production on Thu Nov 26 23:43:23 2020

Version 18.4.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

RMAN> connect target /

Переводим БД в режим “archivelog”:

RMAN> shutdown immediate;

RMAN> startup mount;

RMAN> alter database archivelog;

Восстанавливаем контрольный файл. Переходим в папку, в которой находится резервная копия, в ней надо найти файл формата «cf\_%F.bak»(пример :CF\_C-2938342760-20201126-0D.BAK), переводим БД в режим без монтирования(в этом режиме читаются файл параметров, инициализируются фоновые процессы и структуры памяти, но они не связываются с дисковыми структурами базы данных. Когда база данных в этом состоянии, она недоступна для использования.). Проводим восстановление контрольного файла:

RMAN> shutdown immediate;

RMAN> startup nomount;

RMAN> restore controlfile from 'C:\BACKUP\CF\_C-2938342760-20201126-06.BAK';

Убедимся, что сможем использовать резервную копию для восстановления базы данных, поскольку она считывает все файлы.

RMAN> RESTORE DATABASE VALIDATE;

RMAN> RESTORE ARCHIVELOG ALL VALIDATE;

Реставрируем файлы базы данных из резервной копии:

RMAN> RESTORE DATABASE;

Восстанавливаем реставрированные файлы, применяя изменения, записанные в инкрементных резервных копиях и файлах журналов транзакций:

RMAN> RECOVER DATABASE;

Открываем БД в режиме resetlogs и переходим в SQL Plus:

RMAN> alter database open resetlogs;

RMAN> exit

Recovery Manager complete.

PS C:\Users\Евгений> sqlplus / as sysdba

SQL\*Plus: Release 18.0.0.0.0 - Production on Fri Nov 27 11:36:25 2020

Version 18.4.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2018, Oracle. All rights reserved.

Connected to:

Oracle Database 18c Express Edition Release 18.0.0.0.0 - Production

Version 18.4.0.0.0

SQL>

Переводим БД в режим noarchivelog, jnrhsd проверяем, восстановились ли таблицы:

alter database noarchivelog;

select \* from Product;

select \* from CEO;

Должны вывестись следующие таблицы:

ID MODEL TYPE

-- ----- -------

A 1245 PS5

B 1157 XBOX

ID NAME COMPANY

-- -------------------- ---------------

1 Ryan Sony

2 Spencer Microsoft CEO;

**Задание 3: Восстановление табличной схемы**

Подключаемся к SQL Plus, удаляем данные из та:

PS C:\Users\Евгений> sqlplus / as sysdba

SQL> drop table Product;

SQL> drop table CEO;

Останавливаем БД(Данный тип остановки удобен когда требуется оставить Oracle без присмотра и требуется быть уверенным, что база данных остановится и пользователи будут отключены.), переходим в режим монтирования и выходим из SQL Plus:

SQL> shutdown immediate;

SQL> startup mount;

SQL> exit

Переходим в rman, подключаемся к БД:

PS C:\Users\Евгений> RMAN

Recovery Manager: Release 18.0.0.0.0 - Production on Thu Nov 26 23:43:23 2020

Version 18.4.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

RMAN> connect target /

Реставрируем файлы табличного пространства “users” из резервной копии:

RMAN> RESTORE TABLESPACE USERS;

Восстанавливаем реставрированные файлы, применяя изменения, записанные в инкрементных резервных копиях и файлах журналов транзакций:

RMAN> RECOVER TABLESPACE USERS;

Закрываем RMAN и переходим в SQL Plus:

RMAN> exit

Recovery Manager complete.

PS C:\Users\Евгений> sqlplus / as sysdba

SQL\*Plus: Release 18.0.0.0.0 - Production on Fri Nov 27 11:36:25 2020

Version 18.4.0.0.0

Copyright (c) 1982, 2018, Oracle. All rights reserved.

Connected to:

Oracle Database 18c Express Edition Release 18.0.0.0.0 - Production

Version 18.4.0.0.0

SQL>

Проверяем, восстановились ли таблицы:

select \* from Product;

select \* from CEO;

Должны вывестись следующая строчка и таблица:

ORA-00942: table or view does not exist

ID NAME COMPANY

-- -------------------- ---------------

1 Ryan Sony

2 Spenceыr Microsoft CEO;

Восстановилась только таблица “CEO”, так как она была расположена в табличном пространстве “users”