



RuBackup

**Система резервного копирования
и восстановления данных**

ORACLE

ВЕРСИЯ 2.5.0, 02.07.2025

Содержание

1. Общие сведения	4
1.1. Назначение	4
1.2. Резервируемые данные	4
1.3. Типы резервного копирования	5
1.4. Способы восстановления данных	5
1.5. Типы восстановления данных	5
1.6. Комплект поставки	5
2. Установка	7
2.1. Подготовка СУБД к резервному копированию	7
2.1.1. Включение режима архивных журналов	7
2.1.2. Отключение автоматического сохранения controlfile	7
2.2. Подготовка к установке модуля	8
2.3. Установка модуля	8
2.3.1. Остановка сервиса клиента	8
2.3.2. Установка модуля СУБД <i>Oracle</i>	8
2.3.3. Запуск сервиса клиента	9
2.4. Конфигурационный файл	10
2.5. Критерий успешности установки	10
3. Создание правила в глобальном расписании	12
4. Резервное копирование	13
4.1. Резервное копирование в RBM	14
4.1.1. Регулярное резервное копирование	14
4.1.2. Срочное резервное копирование по правилу	15
4.1.3. Срочное резервное копирование (без правила)	15
4.2. Резервное копирование в командной строке	15
4.2.1. Срочное резервное копирование в командной строке	16
4.2.2. Срочное резервное копирование в командной строке клиента СРК	17
5. Восстановление	19
5.1. Восстановление из резервной копии в RBM	19
5.2. Восстановление из резервной копии в командной строке	20
5.2.1. Централизованное восстановление из резервной копии из командной строки	20
5.2.2. Локальное восстановление СУБД из резервной копии на клиенте из командной строки	21
5.3. Ручное восстановление на заданный момент времени	22

6. Удаление	27
7. Приложения	28
7.1. Файл настроек модуля	28
7.2. Настройки Oracle	28
7.2.1. Включение архивных журналов ARCHIVELOG	28
7.2.2. Отключение автоматического резервного копирования controlfile	28
7.2.3. Включение параллельной работы с дисками	29
7.2.4. Выделение каналов для нод кластера RAC	29
7.2.5. Отслеживание дисковых блоков	29

В этом документе описаны:

- подготовка и установка модуля резервного копирования и восстановления СУБД *Oracle* для СРК RuBackup,
- некоторые сценарии резервного копирования и восстановления.

Документ предназначен для администраторов СРК RuBackup.

Документ предполагает, что читатель обладает навыками администрирования операционных систем семейства Linux и баз данных *Oracle*.

Глава 1. Общие сведения

1.1. Назначение

Модуль СУБД *Oracle CPK RuBackup* выполняет резервное копирование базы данных *Oracle Database* или кластера баз данных *Oracle Real Applications Clusters* (RAC) без остановки их работы.

Поддерживаемая аппаратная платформа

x86_64

Поддерживаемые версии ОС

Oracle Linux 7.x, 8.x, 9.x;

Red Hat Enterprise Linux 7.x, 8.x, 9.x

Поддерживаемые версии СУБД *Oracle Database* или *Oracle RAC*

10g, 11g, 12c, 18c, 19c

Для консистентности резервных копий, снятых без остановки БД, требуется включение для БД режима `ARCHIVELOG`. Снятие резервных копий БД не в режиме `ARCHIVELOG` недоступно.

1.2. Резервируемые данные

В резервную копию включаются:

- файлы с данными БД (data files),
- файл параметров (параметры сервера, его стартовые настройки — spfile),
- контрольный файл (данные текущей БД — controlfile),
- архивные журналы (восстановление консистентности БД — archive logs).

Файлы резервных копий формируются `rman` в настроенном временном каталоге.

Таблица 1. Шаблоны имен файлов резервных копий

Шаблон имени файла	Содержание файла
bk_D_*	Резервная копия файлов данных БД. Может быть несколько файлов в одной РК
bk_S_*	Резервная копия файла параметров. 1 на РК.
bk_C_*	Резервная копия контрольного файла. 1 на РК
bk_A_*	Резервная копия архивных журналов. Может быть несколько файлов в одной РК

Каждой снятой РК присваивается метка в формате `RB_<SID экземпляра БД>_<тип бэкапа числом>_<номер задачи СРК>`: `RB_XE_1_118`.

Попавшие в РК архивные журналы удаляются после успешной загрузки РК на медиасервер.

1.3. Типы резервного копирования

Поддерживаются:

- полное резервное копирование,
- инкрементальное резервное копирование.

Для полного резервного копирования создается инкрементальная РК уровня `LEVEL 0`, а не полная резервная копия (в терминах СУБД *Oracle*). Инкрементальная копия типа `LEVEL 0` аналогична полной РК по составу сохраняемых данных, но она может быть базой для инкрементальной копии `LEVEL 1`. Полная РК может быть создана в любой момент времени на активном экземпляре БД или кластере.

Инкрементальная резервная копия — это инкрементальная РК типа `LEVEL 1`. Инкрементальная РК создается только в рамках цепочки РК.

1.4. Способы восстановления данных

- централизованное восстановление из резервной копии. Восстановление из резервной копии выполняется:
 - программой Менеджер администратора RuBackup,
 - утилитой командной строки `rb_repository`.
- локальное восстановление баз данных из резервной копии на клиенте РК:
 - утилитой командной строки `rb_archives`.

1.5. Типы восстановления данных

Поддерживаются:

- полное восстановление баз данных на момент выполнения РК (автоматически);
- восстановление на заданный момент времени (PITR) (вручную).

1.6. Комплект поставки

Дистрибутив модуля СУБД *Oracle* СРК RuBackup поставляется в виде rpm- или deb-пакета с именами:

- `rubackup-oracle_<version>_amd64_signed.deb`;

- `rubackup-oracle-<version>.x86_64.rpm`;

где `<version>` — номер версии поставляемого модуля.

Глава 2. Установка

Для формирования РК используется встроенная утилита `rman`. Модуль создает скрипт в каталоге `/opt/rubackup/rc/oracle-rman/` и передает его утилите.

Для запросов к БД используется встроенная утилита `sqlplus`.

2.1. Подготовка СУБД к резервному копированию

2.1.1. Включение режима архивных журналов

Модуль получает список запущенных на клиенте экземпляров БД *Oracle* из файла `/etc/oratab`. Для каждого экземпляра модуль проверяет, включен ли архивный режим (`ARCHIVELOG`).

Для резервного копирования включите режим архивных журналов (`ARCHIVELOG`):

```
ALTER DATABASE ARCHIVELOG;
```

2.1.2. Отключение автоматического сохранения controlfile

Автоматическое резервное копирование controlfile самим `rman` должно быть отключено. В ином случае инкрементальная копия создаваться не будет — всегда будет создаваться полная резервная копия.

Пример 1. Отключение автоматического резервного копирования controlfile

```
rman target /
```

```
Recovery Manager: Release 19.0.0.0.0 - Production on Mon Dec 16 16:49:46
2024
Version 19.3.0.0.0
Copyright (c) 1982, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.
connected to target database: ORCLCDB (DBID=2954790618)
```

Отключение автоматического резервного копирования controlfile

```
RMAN> CONFIGURE CONTROLFILE AUTOBACKUP OFF;
```


Успешное применение команды

```
using target database control file instead of recovery catalog  
new RMAN configuration parameters:  
CONFIGURE CONTROLFILE AUTOBACKUP OFF;  
new RMAN configuration parameters are successfully stored
```

2.2. Подготовка к установке модуля

На узле с установленной СУБД *Oracle* должен быть развёрнут и настроен клиент резервного копирования, подключенный к основному серверу CPK RuBackup (см. [Развёртывание](#)).



Модуль не изменяет настройки резервируемой БД или кластера. Задайте [настройки](#) параллелизма, каналов и block change tracking самостоятельно.

Если вы планируете восстановление СУБД через Менеджер администратора RuBackup (RBM), включите на узле клиента РК функцию централизованного восстановления.

Функция централизованного восстановления управляется параметром `centralized-recovery` конфигурационного файла `/opt/rubackup/etc/config.file` на узле клиента.

Пример 2. Включение централизованного восстановления (`/opt/rubackup/etc/config.file`)

```
centralized-recovery    yes
```

2.3. Установка модуля

2.3.1. Остановка сервиса клиента

Для остановки сервиса клиента выполните:

```
sudo systemctl stop rubackup_client.service
```

2.3.2. Установка модуля СУБД *Oracle*

Astra Linux, Debian, Ubuntu

```
sudo apt install ./rubackup-oracle-<version>_amd64_signed.deb ❶
```

❶ <version> — номер версии модуля СУБД *Oracle* CPK RuBackup.

Альт

```
sudo apt-get install ./rubackup-oracle-<version>.x86_64.rpm ❶
```

❶ <version> — номер версии модуля СУБД *Oracle* CPK RuBackup.

Rosa Cobalt, RHEL

```
sudo yum install ./rubackup-oracle-<version>.x86_64.rpm ❶
```

❶ <version> — номер версии модуля СУБД *Oracle* CPK RuBackup.

RedOS, CentOS, Rosa Chrome

```
sudo dnf install ./rubackup-oracle-<version>.x86_64.rpm ❶
```

❶ <version> — номер версии модуля СУБД *Oracle* CPK RuBackup.

В ходе установки модуля выполняются:

- распаковка пакета модуля СУБД *Oracle* CPK RuBackup;
- настройка пакета `rubackup-oracle`.

В результате установки пакета модуля СУБД *Oracle* созданы:

`/opt/rubakup/etc/rb_module_oracle.conf`

Файл настроек модуля СУБД *Oracle* CPK RuBackup

`/opt/rubakup/modules/rb_module_oracle`

Исполняемый файл модуля СУБД *Oracle* CPK RuBackup

2.3.3. Запуск сервиса клиента

Для запуска сервиса клиента выполните команду:

```
sudo systemctl start rubakup_client.service
```

2.4. Конфигурационный файл

На узле клиента должен существовать пользователь с правом на авторизацию в локальном экземпляре *Oracle* с правами администратора базы данных (DBA). Добавьте имя этого пользователя в [Раздел 7.1](#).

1. Добавьте в [Раздел 7.1](#) строку `os_username <username>`, где `<username>` — имя пользователя на клиенте, имеющего право доступа к БД *Oracle*.

Пример 3. Файл `/opt/rubackup/etc/rb_module_oracle.conf`

```
os_username oracle
```

2. Перезапустите клиента СРК RuBackup.

```
sudo systemctl restart rubackup_client.service
```

2.5. Критерий успешности установки

Об успешной установке и настройке модуля СУБД *Oracle* свидетельствует запись о его успешной проверке клиентом резервного копирования (`... module 'Oracle' was checked successfully`) в журнале событий `/opt/rubackup/log/RuBackup.log`.

Пример 4. Поиск записей о модуле *Oracle* в журнале *RuBackup*

```
cat /opt/rubackup/log/RuBackup.log | grep "'Oracle'"
```

```
[2025-02-13 16:00:27] Info: Try to check module 'Oracle'...  
[2025-02-13 16:00:27] Info: ... module 'Oracle' was checked successfully
```

Если в журнале событий `/opt/rubackup/log/RuBackup.log` администратор СРК видит ошибку, сообщающую о неправильной конфигурации модуля *Oracle*, проверьте настройки в файле `/opt/rubackup/etc/rb_module_oracle.conf`, выполнив на узле клиента РК команду:

```
/opt/rubackup/modules/rb_module_oracle -t
```

Если ошибка не поддается анализу, создайте инцидент в сервисе технической поддержки RuBackup по адресу <https://support.rubackup.ru/bugzilla> и предоставьте

необходимую информацию по возникшей проблеме.

Глава 3. Создание правила в глобальном расписании

Для выполнения регулярного (периодического) или срочного (разового) резервного копирования необходимо создать правило в глобальном расписании. Правило содержит в себе настройки, необходимые для резервного копирования требуемого ресурса.

1. Перейдите в раздел  **Глобальное расписание** и нажмите  (**Добавить**). Откроется форма создания нового правила глобального расписания.
2. Введите имя создаваемого правила в **Параметры правила**.
3. Выберите из списка **Клиент** узел клиента, на котором установлена резервируемая база данных.
4. Выберите из списка **Тип ресурса** **Oracle**.
5. Нажмите **[...]** в поле **Ресурс** и выберите резервируемую базу данных.
6. Выберите из списка **Тип РК** тип резервной копии.
7. При необходимости задайте дополнительные параметры правила (см. [Добавление глобального расписания](#)), в том числе периодичность его выполнения.

Снимите флаг **Включить после создания** , чтобы правило не было включено после сохранения.

8. Нажмите  **Применить** для сохранения правила.

Созданное правило появится в списке правил:

- раздел  **Объекты** → вкладка **Правила**,
- раздел  **Глобальное расписание**.

Если при создании правила установлен флаг **Включить после создания** , созданное правило будет иметь статус *run*.

Если при создании правила флаг **Включить после создания**  снят, созданное правило будет иметь статус *wait*.

Глава 4. Резервное копирование

Резервное копирование и восстановление выполняется утилитой Oracle Recovery Manager (`rman`), которая должна быть установлена на узле клиента RuBackup.

Полное резервное копирование выполняется как инкрементальная копия `LEVEL 0`. Только такая копия может быть базовой для последующих инкрементальных копий.

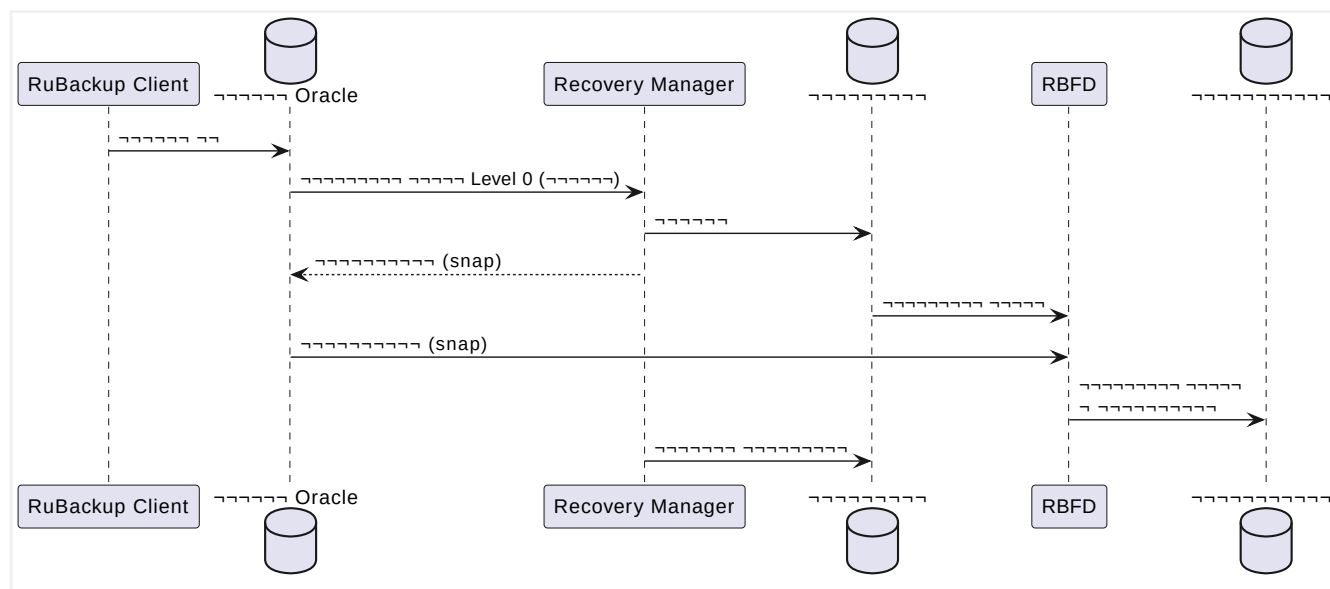


Рисунок 1. Полное резервное копирование СУБД Oracle

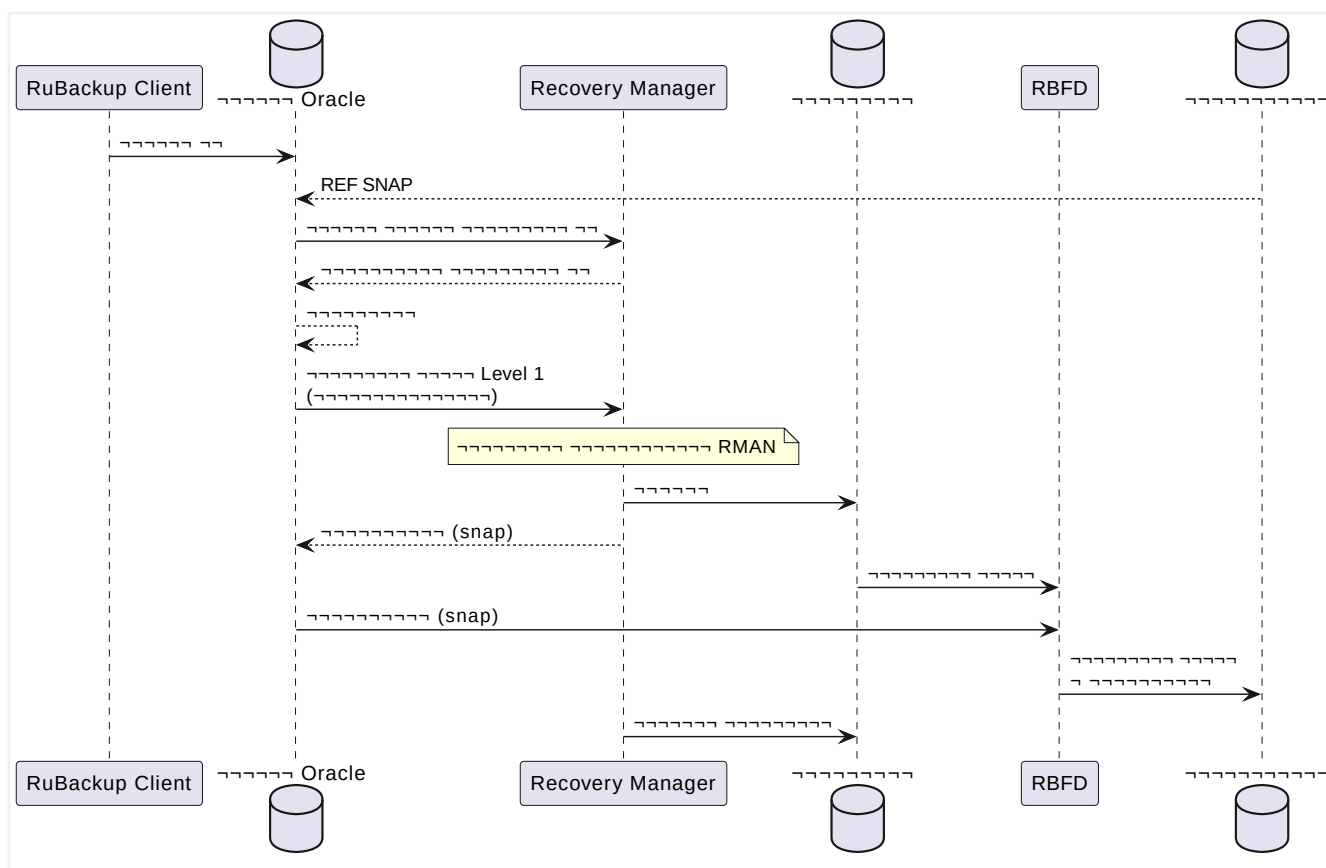


Рисунок 2. Инкрементальное резервное копирование СУБД *Oracle*

4.1. Резервное копирование в RBM

4.1.1. Регулярное резервное копирование

Регулярное резервное копирование выполняется для каждого *включенного* правила в соответствии с заданной этим правилом периодичностью.

Правило в статусе *run* ожидает выполнения в заданную в нём дату и время.

Правило в статусе *wait* приостановлено и не будет выполняться.

1. Перейдите в раздел  **Глобальное расписание**.
2. Если нужное правило резервного копирования есть в списке, проверьте его статус.

Если правило в статусе *run*, ожидайте его выполнения.

Если правило в статусе *wait*, выделите его в списке и установите на панели инструментов флаг **Включить** , или выберите **Выполнить** в контекстном меню этого правила. Правило перейдет в статус *run*.

3. Если правило с нужными настройками отсутствует в списке правил, создайте правило (см. [Глава 3](#)). Убедитесь, что в создаваемом правиле установлен флаг **Включить после создания** .

Включенное правило резервного копирования будет выполнено в ближайшую заданную дату и время.

4.1.2. Срочное резервное копирование по правилу

Срочное резервное копирование позволяет выполнить правило резервного копирования немедленно. Срочное резервное копирование по правилу требует настроенного правила в глобальном расписании.

1. Перейдите в раздел  **Глобальное расписание**.
2. Если правило с нужными настройками отсутствует в списке правил, создайте правило (см. [Глава 3](#)). Убедитесь, что в создаваемом правиле снят флаг **Включить после создания** .
3. Если нужное правило резервного копирования есть в списке правил, выделите его в списке и нажмите  (**Выполнить**) в панели инструментов, или выберите **Выполнить** в контекстном меню этого правила.

Срочное резервное копирование создает задачу в разделе  **Очередь задач**.

4.1.3. Срочное резервное копирование (без правила)

Срочное резервное копирование (без правила) немедленно выполняет резервное копирование выбранного ресурса, но не создает правила в глобальном расписании.

1. Нажмите  (**Срочное РК**) на верхней панели. Откроется форма срочного резервного копирования.
2. Выберите из списка **Клиент** узел клиента, на котором установлена резервируемая база данных.
3. Выберите из списка **Тип ресурса** **Oracle**.
4. Нажмите [...] в поле **Ресурс** и выберите резервируемую базу данных.
5. Выберите из списка **Тип РК** тип резервной копии.
6. Выберите из списка **Пул** пул, в который будет сохранена резервная копия.
7. (опционально) Установите **Защитное преобразование**, **Приоритет** и **Срок хранения** создаваемой резервной копии.
8. Нажмите  **Применить** для запуска резервного копирования с заданными настройками.

Срочное резервное копирование создает задачу в разделе  **Очередь задач**.

4.2. Резервное копирование в командной строке

Описание утилит приведено в документе [Утилиты командной строки](#).

4.2.1. Срочное резервное копирование в командной строке

1. Получите список правил резервного копирования.

```
sudo rb_global_schedule
```

Пример 5. Список правил (с сокращениями)

Id	Name	Client	HWID
Pool	Resource type	Resource	Backup type
Status	...		
1	Default_rule	pm-dv349-rbclient	4a3c553bf95965e2
Default	Oracle	ORCLCDB	incremental
wait	...		
2	BD_rule	pm-dv349-rbclient	4a3c553bf95965e2
BD_pool	Oracle	ORCLCDB	incremental
wait	...		
3	2_instance_rule	oracledb.localdomain	0da7d7ad0a4e109e
Default	Oracle	XE	full
wait	...		
4	IncrementalTestRule	oracledb.localdomain	0da7d7ad0a4e109e
Default	Oracle	XE	incremental
wait	...		
5	BackupNonArchivelogDB	oracledb.localdomain	0da7d7ad0a4e109e
BD_pool	Oracle	ORCLCDB	full
wait	...		

Если нужное правило отсутствует в списке, создайте правило (см. [Глава 3](#)).

2. Выполните требуемое правило.

```
sudo rb_global_schedule -x <id>
```

Пример 6. Срочное выполнение правила

```
sudo rb_global_schedule -x 5
```

```
Add new task ID: 118 from global schedule to the queue.
Rule ID: 5 Client: oracledb.localdomain{0da7d7ad0a4e109e}
Resource: ORCLCDB. Backup type: full. Priority: 100
```

Задача резервного копирования добавлена в очередь задач.

Отслеживать выполнение всех задач СРК RuBackup можно утилитой командной

строки `rb_task_queue`:

```
sudo rb_task_queue
```

Задача резервного копирования

Id	Task type	Hostname	Status	Status changed
Resource type	Resource			
101	Backup local	pm-dv349-rbclient	Done	2025-02-21 11:28:52+00
Oracle	ORCLCDB			

4.2.2. Срочное резервное копирование в командной строке клиента СРК

Чтобы выполнить срочное резервное копирование в командной строке, передайте утилите `rb_archives` имя модуля и имя резервируемого ресурса.

1. Получите список имен доступных модулей СРК.

Команда получения списка имен доступных модулей

```
sudo rb_archives -L
```

Пример 7. Список имен доступных модулей

```
filesystem
lvm
oracle ①
```

- ① Внутреннее имя модуля баз данных Oracle

2. Получите список всех ресурсов БД *Oracle* на текущем узле и выберите доступные для резервного копирования.

Для резервного копирования доступны только ресурсы в архивном режиме (Archive Mode).

Команда получения списка ресурсов на текущем узле

```
sudo /opt/rubackup/modules/rb_module_oracle -l
```

Пример 8. Список доступных ресурсов

```
ORCLCDB|/opt/oracle/product/19c/dbhome_1|Archive Mode 1
```

1 Имя ресурса — ORCLCDB

3. Передайте `rb_archives` имя ресурса и имя модуля.

- Для создания полной копии передайте `rb_archives` параметр `-D` (по умолчанию):

```
sudo rb_archives -c ORCLCDB -m oracle -D
```

- Для создания инкрементальной копии передайте `rb_archives` параметр `-i`:

```
sudo rb_archives -c ORCLCDB -m oracle -i
```

Задача резервного копирования добавлена в очередь задач.

Пример 9. Сообщение об успешном добавлении задачи в очередь

```
TASK WAS ADDED TO QUEUE:100
```

Отслеживать выполнение задач на клиенте резервного копирования можно утилитой `rb_tasks`:

```
sudo rb_tasks
```

Задача резервного копирования

Id	Task type	Resource	Backup type	Status	Created
101	Backup local	ORCLCDB	full	Done	2025-02-21 11:27:52+00

Глава 5. Восстановление

Восстановление СУБД *Oracle* состоит из этапов:

1. Восстановление spfile (если он не существовал при старте), в ином случае имеющийся spfile сохраняется.
2. Восстановление controlfile.
3. Восстановление файлов данных: **rman** восстанавливает файлы данных из указанной резервной копии.

```
RESTORE DATAFILE 1; ①
```

① Восстановление файлов данных

4. Восстановление транзакций до консистентного состояния БД применением redo logs.

```
RECOVER DATAFILE 1; ①
```

① Применение redo logs

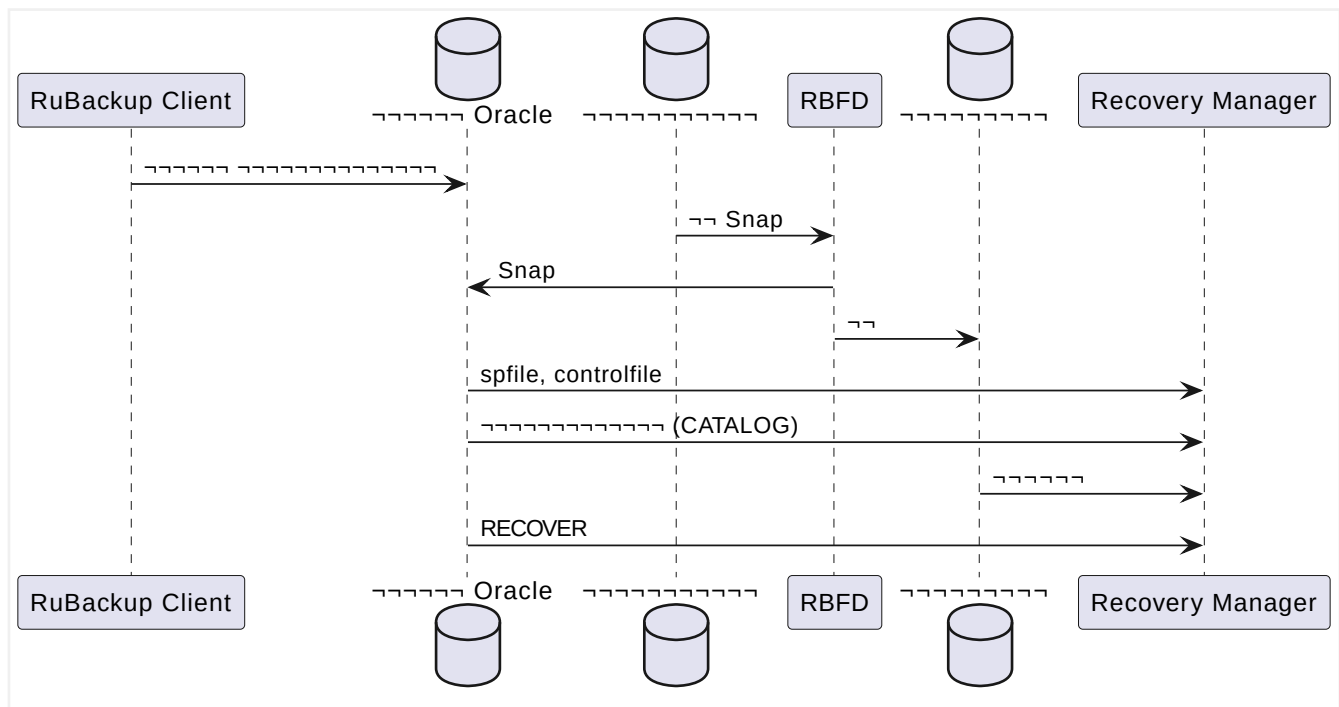


Рисунок 3. Восстановление данных СУБД *Oracle*

5.1. Восстановление из резервной копии в RBM

1. Перейдите в раздел  **Репозиторий** и выделите требуемую резервную копию. Нажмите кнопку  **Восстановить**, или выберите **Восстановить** в кон-

текстном меню резервной копии.

Откроется форма **Централизованное восстановление**.

2. Выберите узел клиента в списке **Восстановить на клиента** блока **Место восстановления**.
3. Нажмите [...] в поле **Каталог распаковки** и выберите папку на узле клиента для временной распаковки резервной копии.
4. Нажмите **✓ Применить**.

Будет создана задача восстановления РК в разделе ☒ **Очередь задач**.

5.2. Восстановление из резервной копии в командной строке

5.2.1. Централизованное восстановление из резервной копии из командной строки

Предварительные условия

- клиент, для которого выполняется восстановление РК, должен быть в сети
- на клиенте должна быть включена опция централизованного восстановления

1. Получите список доступных резервных копий.

Список хранимых резервных копий

```
sudo rb_repository -l
```

Id	Client	HWID	Resource type	Resource
Backup type	Status			
29	pm-dv349-rbclient	4a3c553bf95965e2	Oracle	ORCLCDB
full	Trusted			
30	pm-dv349-rbclient	4a3c553bf95965e2	Oracle	ORCLCDB
incremental	Trusted			

2. Восстановите требуемую резервную копию на клиента с заданным *HWID*.

Восстановление резервной копии на клиенте

```
sudo rb_repository -x <id> -H <HWID>
```

```
Do you really want to restore these archives [ 29, 30 ] (y/n)?y
Do you ensure that the client has enough free space to restore (y/n)?y
Created task ID: 114 to restore repository record ID: 29
Created task ID: 115 to restore repository record ID: 30
```

Отслеживать выполнение всех задач CPK RuBackup можно утилитой командной строки `rb_task_queue`:

```
sudo rb_task_queue
```

Задачи восстановления резервной копии

Id	Task type	Hostname	Status	Status
changed	Resource type	Resource		
6	Restore	pm-dv349-rbclient {4a3c553bf95965e2}	Transmission	2025-02-23 11:05:29+00
		Oracle	ORCLCDB	
7	Restore	pm-dv349-rbclient {4a3c553bf95965e2}	Assigned	2025-02-23 11:05:28+00
		Oracle	ORCLCDB	

5.2.2. Локальное восстановление СУБД из резервной копии на клиенте из командной строки

1. Получите список доступных резервных копий.

Получение списка ресурсов типа `oracle` текущего клиента

```
sudo rb_archives -l oracle
```

Пример 10. Список ресурсов

Id	Ref ID	Resource	Backup type	Created	Crypto
Signed	Status				
29		ORCLCDB	full	2025-02-21 11:28:50+00	nocrypt
	True	Trusted			
30	29	ORCLCDB	incremental	2025-02-21 11:46:20+00	nocrypt
	True	Trusted			

2. Восстановите резервную копию с заданным *id*.

Восстановление заданной резервной копии

```
sudo rb_archives -x 30
```

Password:

The archive will be restored in the directory: /tmp

> Restore archive chain: 29 30 <

Record ID: 29 has status: Trusted

Record ID: 30 has status: Trusted

TASK WAS ADDED TO QUEUE:108 109

Отслеживать выполнение задач на клиенте резервного копирования можно утилитой `rb_tasks`:

```
sudo rb_tasks
```

Задачи восстановления резервной копии

Id	Task type	Resource	Backup type	Status	Created
116	Restore	ORCLCDB	full	Transmission	2025-02-23 11:05:27+00
117	Restore	ORCLCDB	incremental	Assigned	2025-02-23 11:05:27+00

5.3. Ручное восстановление на заданный момент времени

Резервные копии СУБД Oracle, выполненные СРК RuBackup, можно использовать для восстановления на заданный момент времени (point in time recovery, PITR).

Момент времени определяется как сочетание инкарнации БД и метки времени.

Восстановление на заданный момент времени требует двух резервных копий.

Первая резервная копия должна быть сделана до желаемого момента восстановления. Эта резервная копия будет использована для восстановления до требуемого Oracle System Change Number (SCN), предшествующего желаемому моменту восстановления.

Вторая резервная копия должна быть сделана после желаемого момента восстановления. Архивные журналы из этой резервной копии будут использованы для восстановления до желаемого момента времени.

Восстановление в пределах текущей инкарнации отличается от восстановления на момент времени в другой инкарнации. Во втором случае потребуется:

- сбросить базу данных до той инкарнации, которая соответствует требуемому Oracle System Change Number (SCN) (требуемый Oracle System Change Number (SCN) может отсутствовать в текущей инкарнации),
- восстановить controlfile из резервной копии нужной инкарнации.

В примере предполагается, что сделаны две резервных копии:

- полная (LEVEL 0) до желаемого момента восстановления,
- инкрементальная (LEVEL 1) после.

1. Определите желаемый момент (дату и время) для восстановления. Выберите резервные копии:
 - предшествующую требуемому моменту, и
 - выполненную позже требуемого момента.

2. Восстановите цепочку РК без развертывания в произвольную папку (/home/restore_dir/).

В папке появятся подпапки, каждая из которых соответствует номеру задачи резервного копирования: `clientName_TaskID_*`.

3. Измените владельца восстановленного архива (oracle).

Рекурсивная смена владельца файлов и папок

```
sudo chown -R oracle /home/restore_dir/25.rest/
```

4. Проанализируйте `rman_label` в каждой из подпапок.

Пример 11. `rman_label` полной резервной копии

```
stamp:1191637276 ❶
count:131
tag:RB_XE_1_88 ❷
instance:XE
level:0
dbid:3069055493
incarnation:7 ❸
```



```
scn:6735182
```

- ❶ Дата и время (Unix timestamp)
- ❷ Тег полной резервной копии
- ❸ Инкарнация БД на момент снятия резервной копии

Пример 12. `rman_label` инкрементальной резервной копии

```
stamp:1191638650 ❶
count:139
tag:RB_XE_2_89 ❷
instance:XE
level:1
dbid:3069055493
incarnation:7 ❸
scn:6736286
```

- ❶ Дата и время (Unix timestamp)
- ❷ Тег инкрементальной резервной копии
- ❸ Инкарнация БД на момент снятия резервной копии

Если требуемый момент восстановления находится между датами в полях `stamp` пары резервных копий и совпадает инкарнация, эти копии пригодны для восстановления на нужный момент времени.

Конвертировать Unix timestamp в дату и время можно при помощи `date -d @<timestamp>`.

5. Если восстанавливаемый экземпляр БД уже запущен, остановите его.

```
RMAN> SHUTDOWN IMMEDIATE;
```

При невозможности подключиться убейте процесс СУБД и проверьте это:

```
ps -ef | grep pmon
kill -9 <id_process>
ps -ef | grep pmon
```

6. Дождитесь полного завершения работы экземпляра БД. При входе в `sqlplus` появится сообщение `Connected to an idle instance..`

7. (опционально) Если требуется восстановить БД к состоянию в другой инкарнации (целевой Oracle System Change Number (SCN) находится не в текущей инкарнации), то восстановите controlfile из восстановленной РК нужной инкарнации (из последнего инкремента). Запустите экземпляр в режиме **NOMOUNT** для восстановления controlfile.

```
RMAN> STARTUP NOMOUNT;
```

```
RMAN> RESTORE CONTROLFILE FROM
'/home/restore_dir/25.rest/oracledb.localdomain_TaskID_89_<...>_31/bk_C_4a
3gdtjo_1_1';
```

Вывод команды восстановления controlfile

```
Starting restore at 29-JAN-25
using target database control file instead of recovery catalog
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=743 device type=DISK

channel ORA_DISK_1: restoring control file
channel ORA_DISK_1: restore complete, elapsed time: 00:00:01
output file name=/opt/oracle/oradata/XE/control01.ctl
output file name=/opt/oracle/oradata/XE/control02.ctl
Finished restore at 29-JAN-25
```

После восстановления controlfile потребуется перевести БД в режим **MOUNT** для продолжения восстановления.

8. (опционально) Если целевой Oracle System Change Number (SCN) находится не в текущей инкарнации, откатите БД к предыдущей инкарнации. Oracle System Change Number (SCN) БД перед восстановлением должен быть *меньше*, чем Oracle System Change Number (SCN) в **rman_label** первой резервной копии.

```
RMAN> list incarnation;
RMAN> reset database to incarnation 6;
```

9. Запустите **rman**. Запустите БД в режиме **MOUNT**.

```
RMAN> STARTUP MOUNT;
```

10. Обновите репозиторий **rman** информацией о резервных копиях (или архивных

журналах) с указанием папки с восстановленной РК:

```
RMAN> CATALOG START WITH '/home/restore_dir/25.rest/';
```

```
cataloging files...
cataloging done

List of Cataloged Files
=====
...
```

11. Запустите процесс восстановления с указанием времени между полной и инкрементальной резервными копиями. Укажите теги резервных копий.

```
RMAN> RUN
{
  set until time "to_date('2025-01-29 07:15:00', 'yyyy-mm-dd
hh24:mi:ss')"; ❶
  restore database from tag RB_XE_1_88; ❷
  recover database from tag RB_XE_2_89; ❸
  ALTER DATABASE OPEN RESETLOGS; ❹
}
```

- ❶ Восстановить данные из резервной копии
- ❷ Задать момент восстановления
- ❸ Восстановить данные с помощью архивных журналов инкрементальной резервной копии
- ❹ Открытие БД с `OPEN RESETLOGS` создаст новую инкарнацию

Глава 6. Удаление

Для удаления модуля СУБД *Oracle* CPK RuBackup необходимо закрыть графический интерфейс RuBackup Client (RBC), остановить сервис клиента CPK RuBackup, удалить модуль и запустить сервис.

1. Закройте RuBackup Client GUI (RBC), если он запущен.
2. Остановите сервис клиента RuBackup.

```
sudo systemctl stop rubackup_client.service
```

Проверьте статус сервиса:

```
rubackup_client.service - RuBackup client
  Loaded: loaded (/etc/systemd/system/rubackup_client.service; enabled;
  preset: disabled)
  Active: inactive (dead) since Thu 2025-02-27 12:57:45 MSK; 17s ago ①
  ...
```

① **inactive** означает, что сервис не запущен

3. Удалите модуль.

```
sudo apt remove rb_module_oracle
```

4. Запустите сервис клиента CPK RuBackup.

```
sudo systemctl start rubackup_client.service
```

Глава 7. Приложения

7.1. Файл настроек модуля

Параметр	Описание
os_username	Имя пользователя ОС с правом на авторизацию в Oracle

Пример 13. Файл `/opt/rubackup/etc/rb_module_oracle.conf`

```
os_username oracle
```

7.2. Настройки Oracle

7.2.1. Включение архивных журналов ARCHIVELOG

```
ALTER DATABASE ADD SUPPLEMENTAL LOG DATA;  
ALTER DATABASE ARCHIVELOG;
```

7.2.2. Отключение автоматического резервного копирования controlfile

Автоматическое резервное копирование controlfile самим `rman` должно быть отключено. В ином случае инкрементальная копия создаваться не будет — всегда будет создаваться полная резервная копия.

Пример 14. Отключение автоматического резервного копирования controlfile

Отключение автоматического резервного копирования controlfile

```
RMAN> CONFIGURE CONTROLFILE AUTOBACKUP OFF;
```

Успешное применение команды

```
using target database control file instead of recovery catalog  
new RMAN configuration parameters:  
CONFIGURE CONTROLFILE AUTOBACKUP OFF;  
new RMAN configuration parameters are successfully stored
```

7.2.3. Включение параллельной работы с дисками

```
CONFIGURE DEVICE TYPE DISK PARALLELISM 4;  
  
CONFIGURE CHANNEL DEVICE TYPE DISK FORMAT '/backup/rac_%U';
```

7.2.4. Выделение каналов для нод кластера RAC

Пример 15. Команды `rman` для задания каналов нод кластера

```
RUN {  
  ALLOCATE CHANNEL ch1 DEVICE TYPE DISK CONNECT 'rac1';  
  ALLOCATE CHANNEL ch2 DEVICE TYPE DISK CONNECT 'rac2';  
  BACKUP DATABASE PLUS ARCHIVELOG;  
}
```

7.2.5. Отслеживание дисковых блоков

Функция отслеживания дисковых блоков (block change tracking) ускоряет выполнение инкрементальных резервных копий. Не является обязательной.

```
ALTER DATABASE ENABLE BLOCK CHANGE TRACKING USING FILE  
'/u01/oradata/change_tracking_file';
```