



RuBackup

**Система резервного копирования
и восстановления данных**

ORACLE

ВЕРСИЯ 3.0.0.0.0

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	6
1.5. Типы восстановления данных	6
1.6. Комплект поставки	6
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 Tuscana	16
4.3. Резервное копирование в командной строке	16
4.3.1. Срочное резервное копирование в командной строке	16
4.3.2. Срочное резервное копирование в командной строке клиента СРК	18
4.4. Резервное копирование архивных журналов	19
4.4.1. Резервное копирование с удалением архивных журналов по количеству РК	19
4.4.2. Резервное копирование с удалением архивных журналов по возрасту	20
5. Восстановление	21
5.1. Восстановление из резервной копии в RBM	21

5.2. Восстановление резервных копий в Tuscana	22
5.3. Восстановление из резервной копии в командной строке	22
5.3.1. Централизованное восстановление из резервной копии из командной строки	22
5.3.2. Локальное восстановление СУБД из резервной копии на клиенте из командной строки	24
5.4. Ручное восстановление на заданный момент времени	25
6. Удаление	30
Приложение А: Тонкие настройки резервного копирования	31
Приложение Б: Тонкие настройки модуля при восстановлении РК	33
Приложение В: Файл настроек модуля	34
Приложение Г: Настройки Oracle	36
Г.1. Включение архивных журналов ARCHIVELOG	36
Г.2. Отключение автоматического резервного копирования controlfile	36
Г.3. Включение параллельной работы с дисками	36
Г.4. Выделение каналов для нод кластера RAC	36
Г.5. Отслеживание дисковых блоков	37

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 <i>Oracle Database</i> или <i>Oracle RAC</i>	10g, 11g, 12c, 18c, 19c, 21c

Чтобы получить полную резервную копию и возможность восстановления на любой момент времени (point-in-time recovery, PITR), включите режим архивирования журналов транзакций (`ARCHIVELOG`) для отдельной БД или СУБД в целом.

Снятие резервных копий БД не в режиме `ARCHIVELOG` недоступно.

Для резервного копирования на узле клиента должен быть пользователь ОС с правами DBA *Oracle*.

1.2. Резервируемые данные

В резервную копию включаются:

- файл параметров (параметры сервера, его стартовые настройки — `spfile`),
- контрольный файл (метаданные текущей БД — `controlfile`),
- архивные журналы (архив журналов транзакций, в совокупности обеспечивающих восстановление консистентности БД — `archive logs`).

В инкрементальную РК файлы данных БД (data files) включаются в зависимости от тонкой настройки `incremental_subtype`.

В полную РК файлы данных БД (data files) попадают всегда, вне зависимости от значения настройки `incremental_subtype`.

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. В одной РК может быть более одного файла
bk_S_*	Резервная копия файла параметров. 1 на РК.
bk_C_*	Резервная копия контрольного файла. 1 на РК
bk_A_*	Резервная копия архивных журналов. В одной РК может быть более одного файла

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 в соответствии с [тонкими настройками](#) модуля.

1.3. Типы резервного копирования

Поддерживаются:

- полное резервное копирование,
- инкрементальное резервное копирование,
- инкрементальное резервное копирование только архивных журналов.

Полная резервная копия

Для полного резервного копирования создается инкрементальная РК уровня `LEVEL 0` (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` или для РК архивных журналов. Полная РК может быть создана в любой момент времени на активном экземпляре БД или кластере.

Инкрементальная резервная копия

Инкрементальная РК типа `LEVEL 1` создается только в рамках цепочки РК и содержит разницу с предыдущей резервной копией. В состав РК этого типа включаются инкрементальные копии файлов данных БД.

Инкрементальная резервная копия архивных журналов

Инкрементальная РК архивных журналов выполняется при включении параметра [тонкой настройки](#) `incremental_subtype = archive_log`. РК этого типа содержит только копии контрольного файла, файла параметров и архивных журналов.

РК этого типа меньше инкрементальной (за счет отсутствия файлов БД), но восстановление данных из такой РК займет больше времени.

1.4. Способы восстановления данных

Поддерживаются:

- централизованное восстановление из резервной копии. Восстановление из резервной копии выполняется:
 - программой *Менеджер администратора RuBackup* ([Менеджер администратора RuBackup \(RBM\)](#)),
 - 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* CPK 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 [Файл настроек модуля](#).

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

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

```
# Пользователь ОС с правом управления Oracle
os_username oracle

# Удалять из каталога RMAN записи обо всех РК кроме последней.
# Если при очистке архива журналов транзакций планируется учитывать
# количество снятых РК, этот параметр следует отключить!
cleanup_catalog yes
```

2. Перезапустите клиента СРК RuBackup.

```
sudo systemctl restart rubakup_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/rubakup/log/RuBackup.log`.

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

```
cat /opt/rubakup/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/rubakup/log/RuBackup.log` администратор СРК видит ошибку, сообщающую о неправильной конфигурации модуля *Oracle*, проверьте настройки в файле `/opt/rubakup/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/> 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. (опционально) Нажмите **[...]** в поле **Тип ресурса** и задайте *Тонкие настройки резервного копирования*.
6. Нажмите **[...]** в поле **Ресурс** и выберите резервируемую базу данных.
7. Выберите из списка **Тип РК** тип резервной копии.
8. (опционально) Задайте дополнительные параметры правила (см. *Глобальное расписание*), в том числе периодичность его выполнения.

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

9. 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.

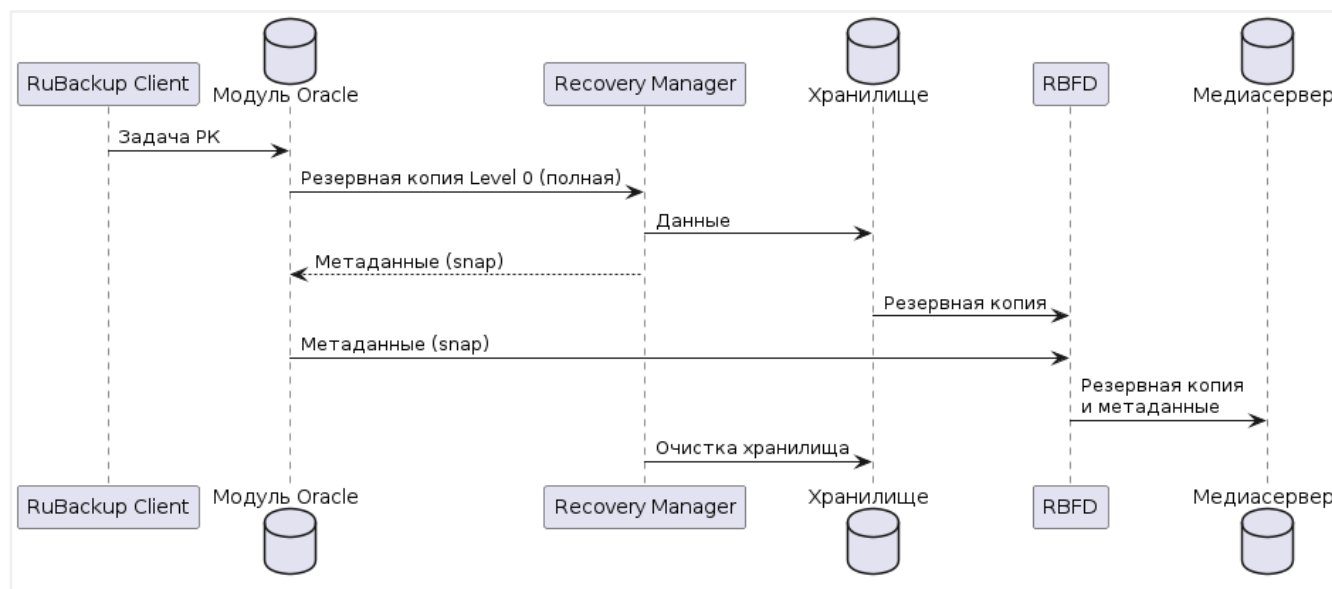


Рисунок 1. Полное резервное копирование СУБД Oracle

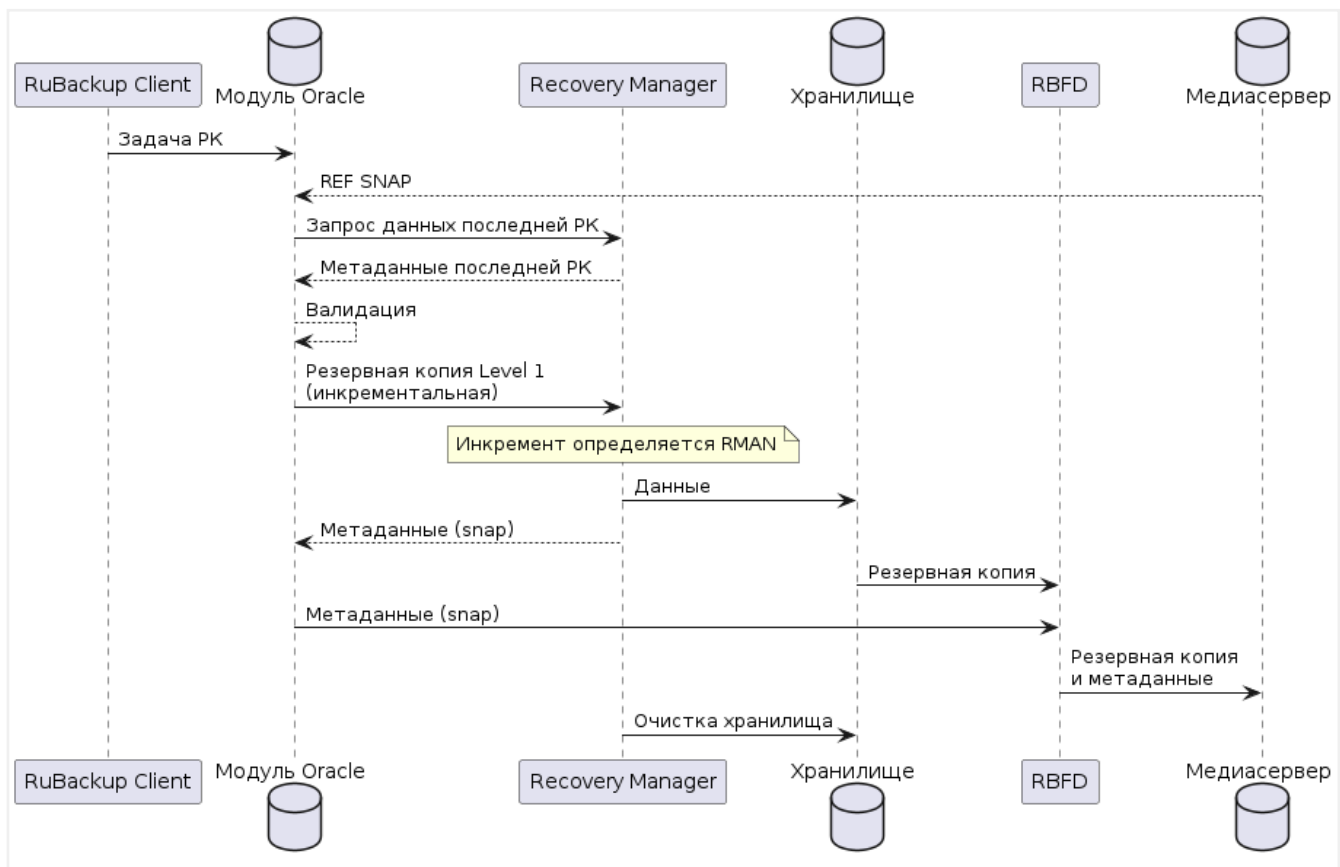


Рисунок 2. Инкрементальное резервное копирование СУБД Oracle

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 нужно 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. [Создание правила в глобальном расписании](#)). 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. [Создание правила в глобальном расписании](#)). 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. (опционально) Нажмите [...] в поле **Тип ресурса** и задайте [Тонкие настройки резервного копирования](#).
5. Нажмите [...] в поле **Ресурс** и выберите резервируемую базу данных.
6. Выберите из списка **Тип РК** тип резервной копии.
7. Выберите из списка **Пул** пул, в который будет сохранена резервная копия.
8. (опционально) Установите **Защитное преобразование**, **Приоритет** и **Срок хранения** создаваемой резервной копии.
9. Нажмите  **Применить** для запуска резервного копирования с заданными настройками.

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

4.2. Резервное копирование в Tuscana

Выберите способ выполнения резервного копирования в Tuscana и произведите настройку, следуя указаниям из соответствующего документа:

- [Срочное резервное копирование](#)
- [Добавление глобального расписания](#)
- [Стратегии](#)

Для резервного копирования БД:

1. Из списка **Клиент** выберите клиента, который установлен на узел с СУБД.
2. Из списка **Тип ресурса** выберите `Oracle`. При необходимости нажмите [...] и определите тонкие настройки модуля (см. [Тонкие настройки резервного копирования](#)).
3. В поле **Ресурс** укажите на резервируемую БД. Если вы хотите взаимодействовать с БД:
 - в локальном режиме, то введите путь до файла БД в формате `/путь_до_файла/file.dbf` (можно нажать [...] и выбрать файл) или введите псевдоним БД `alias`;
 - в серверном режиме, то введите путь до файла БД в формате `localhost:/путь_до_файла/file.dbf` или введите псевдоним БД `localhost:alias`.
4. Из списка **Тип РК** выберите тип резервного копирования.

4.3. Резервное копирование в командной строке

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

4.3.1. 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. [Создание правила в глобальном расписании](#)).

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 |

```

4.3.2. 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

4.4. Резервное копирование архивных журналов

Чтобы выполнять резервное копирование только архивных журналов транзакций, установите **тонкую настройку** `incremental_subtype = archive_log`. Эта настройка действует только для инкрементальных РК.

4.4.1. Резервное копирование с удалением архивных журналов по количеству РК

Если вы планируете освобождать место в хранилище архивных журналов в соответствии с количеством сделанных резервных копий файла архивного журнала, предварительно установите параметру `cleanup_catalog` значение `no` (см. [Файл настроек модуля](#)).

1. Создайте полную РК с помощью правила или выполните срочное резервное копирование. Инкрементальная РК может быть создана только на основе полной РК.

2. Создайте правило РК (см. [Создание правила в глобальном расписании](#)) для инкрементальной РК.

В созданном правиле в поле **Ресурс** нажмите [...]. Откроется окно [тонких настроек](#).

3. Выберите для **incremental_subtype** значение `archive_log`.
4. Установите количество РК, в которых должен быть сохранен файл архивного журнала. После достижения этого количества РК файл архивного журнала будет удален (**delete_count_backup_log**).
5. Сохраните правило РК.

4.4.2. Резервное копирование с удалением архивных журналов по возрасту

1. Создайте полную РК с помощью правила или выполните срочное РК. Инкрементальная РК может быть создана только на основе полной РК.
2. Создайте правило РК (см. [Создание правила в глобальном расписании](#)) для инкрементальной РК.

В созданном правиле в поле **Ресурс** нажмите [...]. Откроется окно [тонких настроек](#).

3. Выберите для **incremental_subtype** значение `archive_log`.
4. Установите «возраст» файла архивного журнала в часах. Устаревший файл архивного журнала может быть удален во время выполнения резервного копирования (**delete_hours_log**).
5. Сохраните правило РК.

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

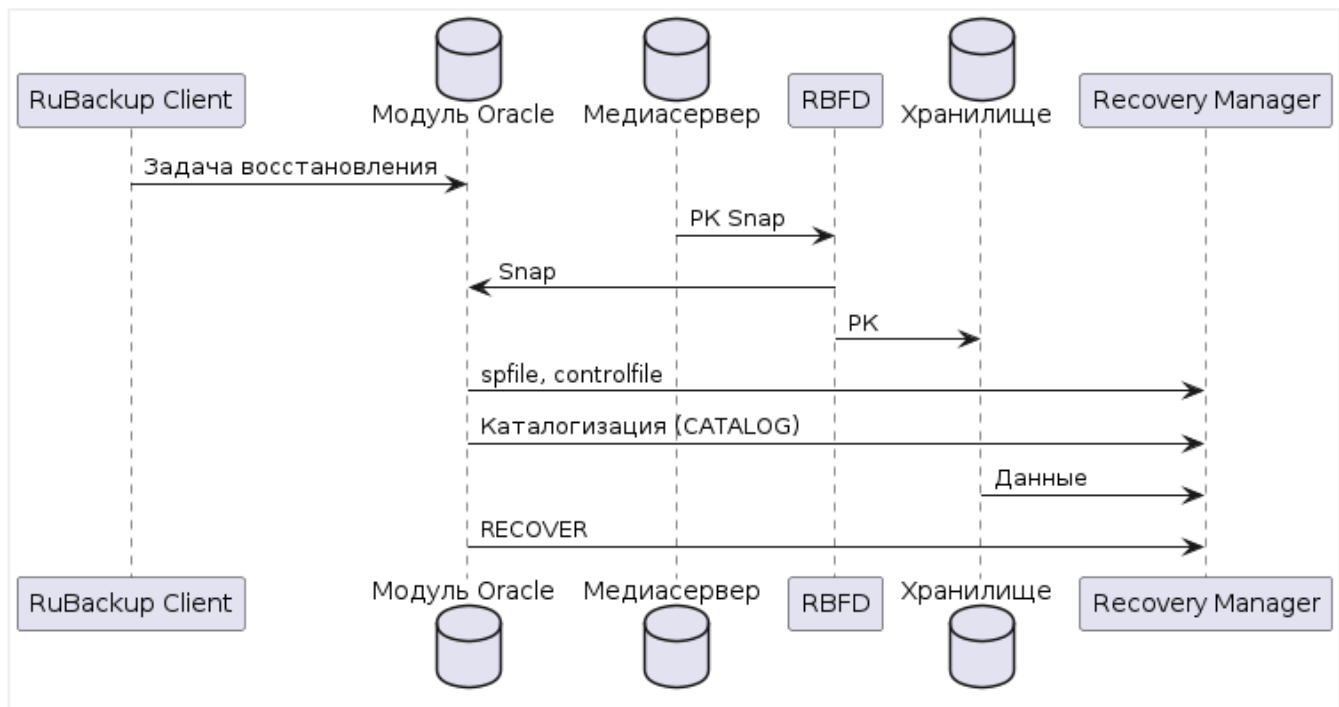


Рисунок 3. Восстановление данных СУБД *Oracle*

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 контекстном

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. (опционально) Нажмите [...] в поле **Параметры восстановления для модуля** и задайте *Тонкие настройки модуля при восстановлении РК*.
5. Нажмите ✓ **Применить**.

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

5.2. Восстановление резервных копий в Tuscana

В Tuscana произведите настройку, следуя указаниям из документа [Восстановление резервной копии](#).

Для восстановления БД из РК:

1. Из списка **Восстановить на клиенте** выберите клиента, который установлен узле с СУБД.
2. В **Каталог распаковки** нажмите [...] и укажите каталог для распаковки файла БД из РК и файла с метаданными этой РК.
3. Включите **Восстановить на целевом ресурсе** для восстановления файла БД на целевом ресурсе. Во временный каталог (**Каталог распаковки**) будет распакован файл с метаданными РК. Файл БД будет восстановлен в целевое месторасположение, минуя временный каталог.

Если флаг **Восстановить на целевом ресурсе** выключен, то резервная копия файла БД распаковывается во временный каталог.

4. (опционально) Нажмите [...] в поле **Параметры восстановления для модуля** и задайте *Тонкие настройки модуля при восстановлении РК*.

5.3. Восстановление из резервной копии в командной строке

5.3.1. 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
29	pm-dv349-rbclient	4a3c553bf95965e2	Oracle	ORCLCDB
30	pm-dv349-rbclient	4a3c553bf95965e2	Oracle	ORCLCDB

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

```

5.3.2. 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

5.4. 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 ①
count:131
tag:RB_XE_1_88 ②
instance:XE
level:0
dbid:3069055493
incarnation:7 ③
scn:6735182
```

- ① Дата и время (Unix timestamp)
- ② Тег полной резервной копии
- ③ Инкарнация БД на момент снятия резервной копии

Пример 12. `rman_label` инкрементальной резервной копии

```
stamp:1191638650 ①
count:139
tag:RB_XE_2_89 ②
instance:XE
level:1
dbid:3069055493
incarnation:7 ③
```

```
scn:6736286
```

- 1 Дата и время (Unix timestamp)
- 2 Тег инкрементальной резервной копии
- 3 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
```

Приложение А: Тонкие настройки резервного копирования

Тонкие настройки модуля управляют поведением при выполнении инкрементальных РК и очистке архивных журналов транзакций (см. [Создание правила в глобальном расписании](#) и [Резервное копирование в RBM](#)).

Таблица 2. Тонкие настройки модуля Oracle для резервного копирования

Параметр	Описание
switching_to_full	Выполнить полную РК, если продолжение цепочки инкрементальных РК невозможно По умолчанию Включен
incremental_subtype	Включение в инкрементальную копию только архивных журналов. Не действует при выполнении полной РК. Возможные значения data В РК включаются файлы баз данных и архивные журналы archive_log В РК включаются только архивные журналы транзакций По умолчанию data
delete_hours_log	Время хранения архивных журналов (в часах) По умолчанию 0 (очистка по времени выключена) Если эта настройка и delete_count_backup_log не заданы, очистка не выполняется. В РК включаются только ранее не зарезервированные архивные журналы
delete_count_backup_log	Количество имеющихся резервных копий одного файла журнала транзакций, необходимое для выполнения очистки. По умолчанию 1 Если эта настройка и delete_hours_log не заданы, очистка не выполняется. В РК включаются только ранее не зарезервированные архивные журналы.  Если задано значение 2 и более, установите cleanup_catalog = no .



Если `delete_hours_log == 0` и `delete_count_backuper_log == 0`, очистка места хранения РК не выполняется. Возможно переполнение места хранения РК!



Если при резервном копировании будет обнаружена включенная очистка хранилища РК в соответствии с параметром `cleanup_catalog` и одновременно значение тонкой настройки `delete_count_backuper_log` будет больше 1, в журнал модуля будет записано предупреждение (Warning):

```
Catalog cleanup is enabled but requested archive log cleanup by  
number of  
backups. Cleanup skipped. Please check module settings!
```

Очистка каталога не будет выполнена и задача завершится со статусом *Done With Defect*.

РК при этом будет консистентна и пригодна к использованию, однако рекомендуем проверить место хранения РК на предмет некорректной очистки места хранения журналов: из-за запуска других задач РК с другими тонкими настройками очистки архивных журналов некоторые файлы журналов могут «зависнуть» в каталоге СУБД, т.к. никогда не наберут нужного количества резервных копий для их удаления.

Приложение Б: Тонкие настройки модуля при восстановлении РК

Таблица 3. Параметры тонкой настройки модуля Oracle

Параметр	Описание
Использовать настройки по умолчанию	Использование значений по умолчанию При значении: true для параметров используются значения по умолчанию; false значения параметров можно изменить. По умолчанию true
Ручная настройка времени восстановления	Позволяет настроить произвольный момент времени восстановления состояния БД из инкрементальной РК При значении: true при восстановлении цепочки резервных копий состояние БД будет восстановлено до указанного момента времени; false при восстановлении цепочки резервных копий состояние БД будет восстановлено до момента создания последней РК в цепочке. По умолчанию false  Используется вместе с параметром recovety_target_time
recovety_target_time	Произвольный момент времени восстановления состояния БД из резервной копии. Указанный момент должен быть позднее момента создания полной РК в цепочке. Задается по нажатию  в виде даты и времени  Используется вместе с параметром Ручная настройка времени восстановления

Приложение В: Файл настроек модуля

Файл настроек модуля загружается при каждом запуске РК.

Таблица 4. Настройки `/opt/rubackup/etc/rb_module_oracle.conf`

Параметр	Описание
<code>os_username</code>	Имя пользователя ОС с правом на авторизацию в <i>Oracle</i>
<code>cleanup_catalog</code>	Удалять из каталога <code>rman</code> записи обо всех РК кроме последней.
Возможные значения	
<code>yes</code> (очищать), <code>no</code> (не очищать)	
По умолчанию	
<code>yes</code>	
 Выключить, если используется тонкая настройка <code>delete_count_backups_log</code>	



Если при резервном копировании будет обнаружена включенная очистка хранилища РК в соответствии с параметром `cleanup_catalog` и одновременно значение тонкой настройки `delete_count_backups_log` будет больше 1, в журнал модуля будет записано предупреждение (Warning):

```
Catalog cleanup is enabled but requested archive log cleanup by
number of
backups. Cleanup skipped. Please check module settings!
```

Очистка каталога не будет выполнена и задача завершится со статусом *Done With Defect*.

РК при этом будет консистентна и пригодна к использованию, однако рекомендуем проверить место хранения РК на предмет некорректной очистки места хранения журналов: из-за запуска других задач РК с другими тонкими настройками очистки архивных журналов некоторые файлы журналов могут «зависнуть» в каталоге СУБД, т.к. никогда не наберут нужного количества резервных копий для их удаления.

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

```
# Пользователь ОС с правом управления Oracle
os_username oracle

# Удалять из каталога RMAN записи обо всех РК кроме последней.
# Если при очистке архива журналов транзакций планируется учитывать
```

```
# количество снятых РК, этот параметр следует отключить!  
cleanup_catalog yes
```

Приложение Г: Настройки Oracle

Г.1. Включение архивных журналов ARCHIVELOG

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

Г.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
```

Г.3. Включение параллельной работы с дисками

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

Г.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;  
}
```

Г.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';
```