



RuBackup

**Система резервного копирования
и восстановления данных**

POSTGRESQL, TANTOR И JATOBА

ВЕРСИЯ 2.7.0.0.0, 06.10.2025

Содержание

1. Ограничения	5
2. Подготовка СУБД PostgreSQL	7
2.1. Создание и настройка прав пользователя СУБД	7
2.2. Доступ пользователя к СУБД	8
2.3. Настройка SSL-соединения	9
2.3.1. Настройка SSL-соединения на сервере PostgreSQL	9
2.3.2. Настройка SSL-соединения на узле с модулем <i>PostgreSQL</i>	11
2.4. Режимы доставки журналов транзакций ARCHIVE и STREAM	11
2.4.1. Настройка архивирования журналов транзакций	12
2.4.2. Настройка потокового резервного копирования журналов транзакций	13
2.5. Режим PAGE	13
2.5.1. Требования	14
2.6. Режим PTRACK	14
2.6.1. Настройка копирования в режиме PTRACK	14
2.7. Режим <code>wal_summarizer</code>	15
2.7.1. Настройка <code>wal_summarizer</code>	16
3. Установка модуля	17
4. Настройка модуля	19
5. Проверка настройки	20
6. Удаление модуля	22
7. Конфигурационный файл	23
8. Тонкие настройки модуля при резервном копировании	35
8.1. Подмодуль <code>postgresql</code>	35
8.2. Подмодуль <code>pg_probackup</code>	43
8.3. Подмодуль <code>superb</code>	44
9. Восстановление резервных копий	47
9.1. Восстановление резервных копий в Tuscana	47
9.2. Восстановление со стороны клиента	47
Приложение А: Тонкие настройки для восстановления резервной копии	50
10. Резервное копирование с использованием подмодуля <code>pg_probackup</code>	52
10.1. Подготовка к использованию <code>pg_probackup</code>	52
10.2. Инициализация каталога резервных копий	53
10.3. Доступ к папке <code>pg_probackup</code>	53
10.4. Настройка непрерывного архивирования WAL для <code>pg_probackup</code>	54

10.5. Настройка хранения резервных копий в S3	54
10.6. Пример использования подмодуля <code>pg_probackup</code> в Менеджере администратора RuBackup (RBM)	55
10.7. Настройка копируемого кластера баз данных для использования <code>pg_probackup</code>	56
10.8. Резервное копирование кластера Patroni	59
11. HashiCorp Vault	60
11.1. Подготовка к использованию	60
11.2. Добавление хранилища секретов	61
11.3. Добавление метода получения секрета	61
11.4. Настройка доступа пользователей к хранилищу секретов	62
12. Резервное копирование и восстановление СУБД PostgreSQL в кластере Patroni	64
12.1. Создание группы Patroni на сервере RuBackup	64
12.2. Восстановление в режиме Point in Time Recovery (PITR)	64
12.3. Восстановление без развертывания	66
13. Решение проблем	69
13.1. Настройка SELinux	69
13.2. Резервное копирование в Astra Linux	70
13.3. Восстановление с развертыванием в Alt Linux	70
13.4. Настройка ведомых серверов в кластерах Patroni	71

Модуль PostgreSQL Universal предназначен для резервного копирования и восстановления СУБД *PostgreSQL*, *Tantor Special Edition* и *Jatoba*.

Таблица 1. Поддерживаемые версии СУБД

PostgreSQL	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Tantor Special Edition	15, 1C 15, 16
Jatoba	6

Таблица 2. Поддерживаемые типы резервного копирования

Полное резервное копирование	—
Резервное копирование архивных журналов транзакций (WAL)	

Модуль PostgreSQL Universal поддерживает безопасное хранение аутентификационной информации для подключения к СУБД с помощью внешнего хранилища секретов *HashiCorp Vault*.

Таблица 3. Хранилища секретов

Хранилище секретов	Операционные системы
HashiCorp Vault 1.16.3	Astra Linux 1.7
	Ubuntu 20.04
	RHEL 8

Возможно выбрать один из подмодулей PostgreSQL Universal при настройке правил и стратегий резервного копирования:

Таблица 4. Подмодули

postgresql	Использует низкоуровневый API СУБД для выполнения резервного копирования
pg_probackup	Использует утилиту <code>pg_probackup</code> для выполнения резервного копирования СУБД
superb	Резервное копирование и восстановление СУБД в режиме непрерывного резервного копирования и резервного копирования архивных журналов транзакций

Модуль обеспечивает поддержку дедупликации данных в ходе резервного копирования.

Принцип резервного копирования состоит в периодическом создании полных резервных копий экземпляра СУБД и резервном копировании архивных журналов транзакций по заданному расписанию.

В RuBackup поддерживается создание базовых резервных копий (полных резервных копий), а также создание инкрементальных резервных копий (создаваемых на основе базовой резервной копии). Дифференциальное резервное копирование

данных поддерживаемых СУБД не предусмотрено.

При выполнении резервного копирования данных для подмодулей `postgresql` и `superb` будут созданы резервные копии:

- файлов данных СУБД, расположенных в директории, которая определяется автоматически или задается параметром `data_directory` в файле `postgresql.conf` (Глава 2);
- архивных журналов транзакций (WAL-файлов), расположенных в директории, которая определяется параметром `archive_catalog` в файле `/opt/rubackup/etc/rb_module_postgresql.conf` (Глава 2);
- файлов настроек СУБД, независимо от их расположения:
 - `postgresql.conf`. Если в конфигурационный файл `postgresql.conf` включены другие конфигурационные файлы (с помощью директив `include`, `include_if_exists`, `include_dir`), то будет создана резервная копия этих файлов;
 - `pg_hba.conf`;
 - `pg_ident.conf`.

После успешного резервного копирования WAL-файлы могут быть автоматически удалены клиентом RuBackup из каталога с архивными WAL-файлами (параметр `archive_catalog` в конфигурационном файле модуля), если включен параметр `auto_remove_wal` в конфигурационном файле модуля.

Глава 1. Ограничения

Запустить одновременно две операции резервного копирования или восстановления для модуля PostgreSQL Universal на одном хосте невозможно. Выполнение резервного копирования СУБД производится методом, не предусматривающим параллельных задач резервного копирования и восстановления для одной и той же СУБД. Если параллельная задача будет запущена, она завершится с ошибкой.

Восстановление на определенный момент времени (point-in-time recovery (PITR)) для подмодуля `pg_probackup` невозможно.



Во время выполнения задачи на создание инкрементальной резервной копии в RuBackup производится анализ WAL-файлов. Если анализ показывает, что в текущем WAL-файле изменилась линия времени по сравнению с последним WAL-файлом из предыдущей итерации создания резервной копии, то вместо инкрементальной копии создается полная резервная копия. Это актуально для подмодулей `postgresql` и `superb`.

При выполнении восстановления с разворачиванием существующий кластер баз данных СУБД PostgreSQL будет уничтожен, а на его месте будет восстановлен кластер баз данных из резервной копии. Перед операцией восстановления рекомендуется принудительно остановить работу всех клиентов с СУБД и выполнить базовое (полное) резервное копирование!

Рекомендуем отключить возможность централизованного восстановления СУБД на клиенте и выполнять восстановление из резервной копии только со стороны клиента под контролем администратора СУБД.

Централизованное восстановление и восстановление с разворачиванием рекомендуем предварительно выполнять на резервном хосте (виртуальной машине) для проверки корректности восстановления СУБД.

Если на хосте, который не является лидером, в поле **Ресурс** отсутствуют необходимые ресурсы, то выберите клиент, который является лидером.

Сделать инкрементальную резервную копию одного ресурса в разные пулы при включенном параметре `auto_remove_wal` невозможно, потому что файлы журналов удаляются. Чтобы создать инкрементальную резервную копию одного ресурса в разных пулах, установите в конфигурационном файле `/opt/rubackup/etc/rb_module_postgresql.conf` параметр `auto_remove_wal` в значение `no`.

При создании инкрементальной резервной копии ресурса следует учитывать метод получения секрета при выполнении предыдущих резервных копий выбранного ресурса. Созданные РК будут находиться в одном репозитории при условии использования одного и того же метода получения секрета для подключения к

резервируемому ресурсу. В случае выполнения инкрементальной РК ресурса с другим методом получения секрета, который был использован для получения предыдущей РК, будет выполнено полное резервное копирование ресурса и созданная РК будет помещена в другой репозиторий.

Глава 2. Подготовка СУБД PostgreSQL

Управление резервным копированием выполняется командами с сервера клиента. Взаимодействие с СУБД выполняется модулем PostgreSQL Universal на узле клиента (локально).

Резервное копирование СУБД может быть выполнено, если

- обеспечена сетевая доступность узла СУБД с сервера и сервера — с клиента;
- в настройках СУБД разрешено локальное подключение к СУБД пользователя, указанного в настройках модуля PostgreSQL Universal;
- в настройках СУБД настроен режим архивирования.

2.1. Создание и настройка прав пользователя СУБД

Если для доступа к СУБД используется учетная запись не администратора СУБД, то для создания базовой резервной копии пользователь должен обладать правами на вызов функций начала и окончания резервного копирования экземпляра СУБД.

1. Создайте в СУБД пользователя `rubakup_backuper`.

```
create user rubakup_backuper password '12345'; ❶
alter role rubakup_backuper with login;
```

- ❶ Вместо `12345` укажите желаемый пароль.

2. Настройте права пользователя в СУБД для доступа.

Пример 1. Предоставление прав на выполнение функций в PostgreSQL версии 15 и выше

```
grant execute on function pg_backup_start(text,bool) to
rubakup_backuper; ❶
grant execute on function pg_backup_stop(bool) to rubakup_backuper; ❶
grant execute on function pg_switch_wal() to rubakup_backuper;
grant pg_read_all_settings to rubakup_backuper;
```

- ❶ См. [официальную документацию PostgreSQL](#).

Пример 2. Предоставление прав на выполнение функций в PostgreSQL версии 14 и ниже

```
grant execute on function pg_start_backup(text,bool,bool) to
rubakup_backuper; ❶
grant execute on function pg_stop_backup(bool,bool) to
```



```
rubackup_backupер; ❶
grant execute on function pg_switch_wal() to rubackup_backupер;
grant pg_read_all_settings to rubackup_backupер;
```

❶ См. [официальную документацию PostgreSQL](#).

В [конфигурационном файле](#) укажите имя созданного пользователя (`username`) и его пароль (`password`).

2.2. Доступ пользователя к СУБД

Правила доступа к СУБД задаются в файле `pg_hba.conf`. Файл устанавливает метод подключения (`local` — локально, `host` — по TCP/IP), ограничивает доступ базой данных или задачей (`replication`), предоставляет доступ пользователю с заданных адресов указанным методом аутентификации.

Добавьте в файл `pg_hba.conf` строки, указывающие на право пользователя `rubackup_backupер` на локальный (`localhost`, `127.0.0.1`) доступ по TCP/IP к СУБД для резервного копирования и репликации. Закомментируйте строки, предоставляющие доступ неограниченному кругу лиц (`host all all`).

```
host    backupdb    rubackup_backupер  127.0.0.1/32  md5
host    replication rubackup_backupер  127.0.0.1/32  md5
```

Пример 3. Пример файла `pg_hba.conf`

```
# TYPE DATABASE  USER          ADDRESS        METHOD

# "local" is for Unix domain socket connections only
local  all       all            md5

# IPv4 local connections:
# host    all       all            127.0.0.1/32  md5

# IPv6 local connections
# host    all       all            ::1/128       md5

# Allow replication connections from localhost, by a user with the
# replication privilege
local  replication all            md5
host   replication all            127.0.0.1/32  md5
host   replication all            ::1/128       md5
host   backupdb    rubackup_backupер  127.0.0.1/32  md5
```

```
host    replication rubackup_backuper 127.0.0.1/32 md5
```

Если вы хотите подключаться из локальной сети (192.168.1.*) непосредственно к СУБД, добавьте в `pg_hba.conf` строку:

```
host    any    any    192.168.1.1/32 md5
```



Для доступа к СУБД необходимо открыть порт 5432 (или иной заданный в `postgresql.conf`) в фаерволе узла клиента. Пользователь, для которого требуется доступ к СУБД, должен существовать и иметь необходимые полномочия.

2.3. Настройка SSL-соединения

Настройка SSL-соединения осуществляется на этапе подготовки СУБД PostgreSQL (см. [Глава 2](#)).

2.3.1. Настройка SSL-соединения на сервере PostgreSQL

- Из Центра сертификации скопируйте в папку `/etc/postgresql/16/main` на сервер PostgreSQL подготовленные:
 - сертификат Центра сертификации (например, `ca.crt`);
 - подписанный сертификат сервера PostgreSQL (например, `server.crt`);
 - сгенерированный закрытый ключ сервера PostgreSQL (например, `server.key`).
- Для сертификатов и закрытого ключа установите:
 - доступ на чтение и запись только для владельцев:

```
chmod 600 ca.crt server.crt server.key
```

- владельца и группу пользователя postgres:

```
chown postgres:postgres ca.crt server.crt server.key
```

- В конфигурационном файле `/etc/postgresql/12/main/postgresql.conf`^[1]:
 - включите поддержку зашифрованных соединений:

```
ssl = on
```

- укажите путь к файлу сертификата Центра сертификации:

```
ssl_ca_file = '/etc/postgresql/16/main/ca.crt'
```

- укажите путь к файлу сертификата сервера PostgreSQL:

```
ssl_cert_file = '/etc/postgresql/16/main/server.crt'
```

- укажите путь к файлу закрытого ключа сервера PostgreSQL:

```
ssl_key_file = '/etc/postgresql/16/main/server.key'
```

4. Для доступа модуля к серверу PostgreSQL только по доверенному сертификату в конфигурационном файле `/etc/postgresql/12/main/pg_hba.conf`^[1] укажите:

- тип подключения `hostssl`;
- метод аутентификации по сертификату `cert`, если не требуется дополнительная аутентификация по паролю;
- параметр аутентификации `clientcert`. При значении:
 - `verify-full` сервер PostgreSQL проверяет, подписан ли сертификат доверенным центром (CA) и совпадает ли имя клиента с именем в сертификате (CN);
 - `verify-ca` сервер PostgreSQL проверяет, подписан ли сертификат клиента доверенным центром (CA).

Пример 4. Пример настройки подключения

#	TYPE	DATABASE	USER	ADDRESS	
	METHOD				
hostssl	all		rubakup_backuper	127.0.0.1/32	cert
	clientcert=verify-ca				

Если параметр `clientcert` не указан, сервер не требует и не проверяет сертификат клиента.

5. Для применения изменений перезапустите сервер:

```
sudo systemctl restart postgresql
```

2.3.2. Настройка SSL-соединения на узле с модулем *PostgreSQL*

1. Из Центра сертификации перенесите в любую папку на узле с модулем *PostgreSQL*:

- сертификат Центра сертификации (например, `ca.crt`);
- сертификат для модуля *PostgreSQL* (например, `postgresql.crt`);
- сгенерированный закрытый ключ для модуля *PostgreSQL* (например, `postgresql.key`).

2. Для сертификатов и закрытого ключа установите:

- доступ на чтение и запись только для владельцев:

```
chmod 600 ca.crt postgresql.crt postgresql.key
```

- владельца и группу пользователя:

```
chown suser:suser ca.crt postgresql.crt postgresql.key
```

где `suser` — пользователь, от имени которого будет запущен клиент СРК с установленным модулем *PostgreSQL*.

3. Для настройки SSL-соединения с СУБД в конфигурационном файле `/opt/rubackup/etc/rb_module_postgresql.conf` (см. [Глава 7](#)) укажите:

- режим SSL в параметре `sslmode`;
- путь до сертификата Центра сертификации в параметре `sslrootcert`;
- путь до сертификата для модуля *PostgreSQL* в параметре `sslcert`;
- путь до сгенерированного закрытого ключа для модуля *PostgreSQL* в параметре `sslkey`.

2.4. Режимы доставки журналов транзакций ARCHIVE и STREAM

Режимы доставки ARCHIVE и STREAM в PostgreSQL и производных от нее СУБД отражают разное поведение СУБД при работе с журналами транзакций.

В режиме ARCHIVE транзакции БД пишутся в журналы, а журналы транзакций архивируются в соответствии с настройками СУБД.

В режиме STREAM выполняется репликация БД путем отправки журналов транзакций на узел, который находится в ожидающем режиме на случай отказа основной БД. Модуль PostgreSQL Universal в этом режиме получает изменившиеся за заданный период журналы транзакций с узла СУБД.

2.4.1. Настройка архивирования журналов транзакций

СУБД на основе PostgreSQL хранят журналы транзакций. Эти журналы позволяют восстановить БД к консистентному состоянию путем последовательного применения сохраненных транзакций. Архивирование и резервное копирование этих журналов позволит восстановить БД как из любого неконсистентного состояния, так и восстановить БД на любой заданный момент времени (point-in-time recovery, PITR).

Чтобы включить режим архивирования журналов транзакций (ARCHIVE):

1. Установите на ведущем сервере параметру `wal_level` значение `replica`.
2. Установите параметру `archive_mode` значение `yes` или `always` (на ведомом сервере — всегда `always`).
3. Задайте команды сохранения (`archive_command`) и восстановления (`restore_command`) журналов транзакций.

Пример 5. Настройка архивирования журналов транзакций в `postgresql.conf` через утилиту `cp`

```
wal_level = replica
archive_mode = on
archive_command = 'cp %p /opt/rubackup/mnt/postgresql_archives/%f'
restore_command = 'cp /opt/rubackup/mnt/postgresql_archives/%f %p'
```

Пример 6. Настройка архивирования журналов транзакций в `postgresql.conf` через утилиту `rb_module_postgresql`

```
wal_level = replica
archive_mode = on
archive_command = '/opt/rubackup/modules/rb_module_postgresql pgsq-
archive-push %p'
restore_command = '/opt/rubackup/modules/rb_module_postgresql pgsq-
archive-get %f %p'
```



Параметр восстановления `restore_command` используется только для версии PostgreSQL 12 и выше.

Допускается сжатие архивных файлов транзакций во время архивирования или восстановления из архива.

Пример 7. Команды сжатия и распаковки архивных журналов транзакций

```
archive_command = 'gzip < %p >
/opt/rubackup/mnt/postgresql_archives/%f.gz'
restore_command = 'gunzip < /opt/rubackup/mnt/postgresql_archives/%f.gz
> %p'
```

4. Выдайте пользователю `postgres` права на чтение и запись в каталог, в котором хранятся архивные журналы транзакций (WAL-файлы).

Пример 8. Выдача прав доступа пользователю `postgres` на каталог `/opt/rubackup/mnt/postgresql_archives/`

```
sudo chown postgres:postgres /opt/rubackup/mnt/postgresql_archives/
```



Каталог также должен быть доступен для записи и чтения пользователю, под контролем которого работает клиент RuBackup.

На папку, хранящую архив журналов транзакций, необходимо указать в [файле настроек](#) модуля (параметр `archive_catalog`).

2.4.2. Настройка потокового резервного копирования журналов транзакций

Для настройки потокового резервного копирования (STREAM) внесите изменения в файл настроек СУБД (`postgresql.conf`).

1. Установите для параметра `max_wal_senders` достаточно большое значение, предусматривающее минимум одно подключение для процесса резервного копирования.
2. Задайте параметру `wal_level` значение выше `minimal`.
3. Перезапустите СУБД.

Теперь модуль PostgreSQL Universal может использовать потоковую доставку WAL (STREAM) для получения журналов транзакций.

2.5. Режим PAGE

При инкрементальном копировании в режиме PAGE изменения отслеживаются по

транзакционным журналам: архив журналов считывается из папки архива журналов (`/var/lib/postgresql/15/main/pg_wal`) и создаётся «карта» изменённых страниц БД.

Во время резервного копирования сохраняются только страницы, отмеченные на «карте» как изменившиеся с момента предыдущей резервной копии.

2.5.1. Требования

- Валидная предыдущая резервная копия.
- Включено непрерывное архивирование транзакционных журналов.
- В архиве должны быть доступны все транзакционные журналы с момента предыдущей резервной копии.

Установите параметр `pg_waldump` (Глава 7).

2.6. Режим PTRACK

PTRACK — сокращение от Physical Truncate Tracking. PTRACK используется PostgreSQL для эффективного управления и отслеживания изменений в файлах базы данных.

PTRACK хранит сведения о том, какие страницы файлов были изменены и требуют записи на диск. СУБД отслеживает изменения в памяти и группирует их для последующей записи. При каждом изменении страницы добавляется отметка в PTRACK.

PTRACK используется при включённой опции `full_page_writes` (`postgresql.conf`).



Для корректной работы подмодуля необходимо расширение `ptrack` версии 2.6.0 или выше.

2.6.1. Настройка копирования в режиме PTRACK

Перед выполнением инкрементальной резервной копии в режиме PTRACK настройте PostgreSQL на работу с PTRACK.

1. Установите в конфигурационном файле `postgresql.conf` параметру `shared_preload_libraries` значение `ptrack`.
2. Добавьте в конец конфигурационного файла `postgresql.conf` параметр `ptrack.map_size` и установите его значение равным $N \div 1024$, где N — объём кластера в мегабайтах. Увеличивать значение `ptrack.map_size` сверх этого не рекомендуется. Максимально допустимое значение `ptrack.map_size` — 1024.



Если до этих изменений была сделана полная резервная копия, то

после вступления изменений в силу необходимо сделать новую полную резервную копию, иначе инкрементальное резервное копирование в режиме PTRACK завершится с ошибкой.

3. Перезапустите сервис.

```
sudo systemctl restart <database_service>
```

4. Войдите в БД от имени администратора СУБД.

```
sudo -u postgres psql -d <backupdb>
```

5. Загрузите расширение ptrack.

```
CREATE EXTENSION ptrack;
```

Теперь модуль может выполнять инкрементальное резервное копирование в режиме PTRACK.

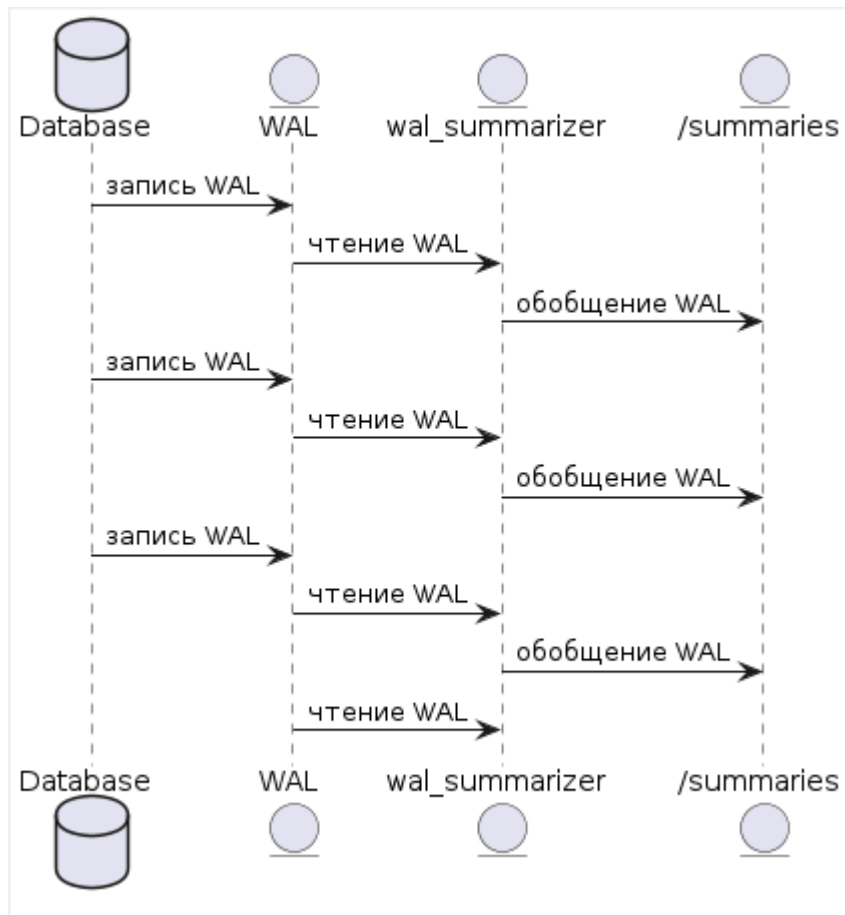
2.7. Режим wal_summarizer

В PostgreSQL 17 доступен новый фоновый процесс, который создает «обобщения» для журналов транзакций (WAL) в папке `pg_wal/summaries`. Эти «обобщенные» файлы содержат только информацию, необходимую для инкрементальных резервных копий.

Для работы с этими «обобщенными» файлами поставляется утилита `pg_walsummary`.



Режим `wal_summarizer` доступен только начиная с PostgreSQL 17 и только для подмодуля `postgresql`.



2.7.1. Настройка wal_summarizer

postgresql.conf

```
wal_level = 'replica' # или 'logical'
summarize_wal = on
```

[1] Расположение файла может отличаться в зависимости от дистрибутива Linux и версии PostgreSQL.

Глава 3. Установка модуля

Модуль резервного копирования PostgreSQL Universal устанавливается на сервер с БД, на котором уже установлен клиент RuBackup.

1. Установите модуль PostgreSQL Universal: `rubackup-postgresql`.

В ходе установки модуля PostgreSQL Universal будет создан [файл настроек](#) модуля.

При обновлении модуля на новую версию обновляется и его конфигурационный файл. При обновлении конфигурационного файла все комментарии из него удаляются.

При обновлении модуля в конфигурационный файл могут добавиться новые обязательные параметры. Модуль сообщит об отсутствии обязательных параметров в файле настроек.

Пример 9. Сообщение об отсутствии обязательных параметров в конфигурационном файле при установке модуля

```
Warning: Variable 'username' is mandatory and has no value. Module
cannot be used
Warning: Variable 'password' is mandatory and has no value. Module
cannot be used
Warning: Variable 'port' is mandatory and has no value. Module cannot
be used
Warning: Variable 'postgresql_admin' is mandatory and has no value.
Module cannot be used
Warning: Variable 'archive_catalog' is mandatory and has no value.
Module cannot be used
```

2. Перезапустите клиента RuBackup.

```
systemctl restart rubackup_client
```

3. Проверьте статус запуска клиента RuBackup.

```
systemctl status rubackup_client -l
```

Если доступ к СУБД и сама СУБД настроены правильно, при старте клиента RuBackup в журнальном файле `/opt/rubackup/log/RuBackup.log` на клиенте

появится запись об успешной проверке модуля.

Пример 10. Сообщение об успешной проверке модуля PostgreSQL Universal в `RuBackup.log`

```
Execute OS command: /opt/rubackup/modules/rb_module_postgresql -t 2>&1
Info: Patroni node type for backup not set. Processing as a standalone
node...
Warning: Please define pg_probackup
Info: Unable to work with engine pg_probackup
Info: Module version: 2.6.0.03d7888
Info: Initiate connection with database
Info: Connected to demo
Info: PostgreSQL version: 13.21
Info: PostgreSQL data directory: /var/lib/pgsql/13/data
Info: Enable to work with engine postgresql
Info: Module version: 2.6.0.03d7888
Info: Initiate connection with database
Info: Connected to demo
Info: PostgreSQL version: 13.21
Info: PostgreSQL data directory: /var/lib/pgsql/13/data
Info: Enable to work with engine superb
... module 'PostgreSQL universal' was checked successfully
```

Пример 11. Сообщение об ошибке отсутствия обязательных параметров в конфигурационном файле

```
Error: Variable 'host' is mandatory and has not value. Module cannot be
used
Error: Variable 'port' is mandatory and has not value. Module cannot be
used
```

Глава 4. Настройка модуля

После [настройки СУБД](#) для резервного копирования и [установки модуля PostgreSQL Universal](#) задайте в [конфигурационном файле](#) минимальные настройки модуля, при которых резервное копирование и восстановление должны выполняться без ошибок.

1. Укажите имя и пароль пользователя (`username`, `password`), от имени которого будет выполняться резервное копирование.
2. Укажите адрес и порт узла (`host`, `port`), на котором располагается резервируемая СУБД.
3. Укажите имя пользователя-администратора СУБД (`postgresql_admin`).
4. Укажите имя сервиса СУБД (`postgresql_service_name`) или полный путь к `pg_ctl` (`pg_ctl`).
5. Укажите папку, в которой хранятся [архивные журналы транзакций](#) (`archive_catalog`).

С этими настройками модуля для настроенной СУБД будет выполняться резервное копирование и восстановление.

После любого изменения настроек СУБД или модуля PostgreSQL Universal перезапустите модуль: `systemctl restart rubackup_client.service`.

Глава 5. Проверка настройки

Для проверки настроек перезапустите клиента RuBackup. В результате клиент должен сообщить, что модуль резервного копирования готов к работе.

Пример 12. Проверка настроек

```
rubackup_client stop
rubackup_client start
```

```
Try to check module: PostgreSQL...
Execute OS command: /opt/rubackup/modules/rb_module_postgresql -t 2>&1
... module PostgreSQL was checked successfully
```

Пример 13. Проверка настройки модуля PostgreSQL Universal

```
/opt/rubackup/modules/rb_module_postgresql -t
```

При отсутствии обязательных параметров в файле настроек СУБД запуск модуля завершится с ошибкой.

Сообщение об ошибке

```
Wed Feb 15 12:10:34 2023: Try to check module: 'PostgreSQL universal' ...
Wed Feb 15 12:10:34 2023: Execute OS command:
/opt/rubackup/modules/rb_module_postgresql -t 2>&1
Wed Feb 15 12:10:34 2023: Module version: 2.0
Wed Feb 15 12:10:34 2023: PostgreSQL version: 12.13 (Ubuntu 12.13-
0ubuntu0.20.04.1)
Wed Feb 15 12:10:34 2023: [2023-02-15 12:10:34] Error: You MUST define
restore_command in the /etc/postgresql/12/main/postgresql.conf
Wed Feb 15 12:10:34 2023: ... unable to use module 'PostgreSQL universal'
at this client
```

```
[root@centos_vm modules]# ./rb_module_postgresql -t
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Info: Patroni node type for
backup not set. Processing as a standalone node...
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Warning: Please define
pg_probackup
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Info: Unable to work with
```

```
engine pg_probackup
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Info: Module version:
2.6.0.03d7888
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Info: Initiate connection
with database
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Info: Connected to sammy
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Info: PostgreSQL version:
13.14
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Info: PostgreSQL data
directory: /var/lib/pgsql/13/data
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Info: Enable to work with
engine postgresql
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Info: Module version:
2.6.0.03d7888
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Info: Initiate connection
with database
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Info: Connected to sammy
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Info: PostgreSQL version:
13.14
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Info: PostgreSQL data
directory: /var/lib/pgsql/13/data
[2025-07-30 11:45:16] rb_module_postgresql[2069] Info: Enable to work with
engine superb
```

Глава 6. Удаление модуля

1. Остановите сервис `rubackup_client`: `systemctl stop rubackup_client`.
2. Удалите `rubackup-postgresql` через пакетный менеджер ОС.
3. Запустите сервис `rubackup_client`: `systemctl start rubackup_client`.

Глава 7. Конфигурационный файл

Обязательные к заполнению параметры обозначены символом *.

Таблица 5. Параметры конфигурационного файла `/opt/rubakup/etc/rb_module_postgresql.conf`

Параметр	Назначение
dbname	Имя базы данных, к которой будет происходить подключение для резервного копирования всей СУБД По умолчанию postgres
username*	Имя пользователя в СУБД, обладающего правами выполнять резервное копирование По умолчанию rubakup_backuper
password*	Пароль для пользователя, указанного в параметре username По умолчанию 12345
host*	IP-адрес или доменное имя локального хоста, на котором СУБД принимает подключения По умолчанию localhost Необходим для взаимодействия с СУБД, резервное копирование которой выполняется
port*	Порт для соединения с СУБД По умолчанию 5432
postgresql_admin*	Login администратора PostgreSQL в операционной системе По умолчанию postgres
pg_ctl*	Полный путь до утилиты pg_ctl По умолчанию /usr/lib/postgresql/12/bin/pg_ctl Параметр используется при восстановлении с разворачиванием для остановки и запуска сервиса СУБД  Используется, если не задано значение параметра postgresql_service_name
postgresql_service_name	Имя systemd службы СУБД По умолчанию postgresql Параметр используется при восстановлении с разворачиванием для остановки и запуска сервиса СУБД через systemctl  Используется, если не задано значение параметра pg_ctl

Параметр	Назначение
auto_remove_wal*	Удалять ли архивные WAL-файлы из каталога, указанного в параметре archive_catalog Возможные значения yes, no По умолчанию yes При значении: - yes архивные WAL-файлы удаляются из каталога archive_catalog после выполнения резервного копирования (если они включены в резервную копию); - no архивные WAL-файлы не удаляются.
wal_wait_timeout*	Период (в секундах) ожидания окончания архивации последнего WAL-файла, сгенерированного во время создания резервной копии По умолчанию 10
wal_check_period*	Период (в секундах) проверки окончания архивации последнего WAL-файла, сгенерированного во время создания резервной копии По умолчанию 1
use_secret_storage	Использование хранилища секретов HashiCorp Vault v1.16.3 По умолчанию no
keep_wal_chain	Сохранять цепочку WAL-файлов даже при полном резервном копировании Возможные значения yes, no По умолчанию no
auto_switch_full	Автоматически переключать на полное резервное копирование, если произошла ошибка выполнения инкрементального резервного копирования Возможные значения yes, no По умолчанию yes
operation_timeout	Таймаут (в секундах) запуска/остановки сервиса СУБД По умолчанию 0
version_override	Принудительное указание версии ресурса для случаев, когда СУБД, основанная на PostgreSQL, возвращает некорректную или нестандартную версию. Указывается мажорная и минорная версия через точку (.) По умолчанию 99.99

Параметр	Назначение
instance_name	Изменение переменной части имени ресурса По умолчанию custom_name По умолчанию имя ресурса имеет формат PostgreSQL (<port>), где PostgreSQL - постоянная часть имени, (<port>) - переменная часть имени. Параметр instance_name позволяет задать переменную часть имени ресурса в свободном формате Значение может содержать: • не более 128 символов; • заглавные буквы; • строчные буквы; • цифры; • спецсимволы: ()[]._.  Используется, если параметру legacy_instance_name установлено значение no
legacy_instance_name	Использовать формирование имени ресурса, совместимое с прошлыми версиями Возможные значения yes, no По умолчанию no По умолчанию имя ресурса имеет новый формат PostgreSQL (<port>), где PostgreSQL - постоянная часть имени, (<port>) - переменная часть имени. Значение yes параметра legacy_instance_name позволяет использовать старый способ именования ресурса в формате PostgreSQL <Версия Major>.<Версия Minor>. Значение параметра instance_name игнорируется
archive_catalog*	Каталог для хранения архивных WAL-файлов По умолчанию /opt/rubackup/mnt/postgresql_archives

Параметр	Назначение
move_on_archive_get	Перенос WAL-файлов вместо копирования Возможные значения yes, no По умолчанию yes При значении: - yes WAL-файлы будут перемещены; - no будут созданы копии WAL-файлов.
num_threads_for_wal_archiving	Количество потоков для архивации WAL-файлов По умолчанию 1
batch_size_for_wal_archiving	Количество обрабатываемых WAL-файлов, которые одновременно отправляются в архивный каталог По умолчанию 1
wal_archive_files_size	Максимальный размер архивных WAL-файлов, хранимых локально (в МБ) По умолчанию 0 При превышении размера архива запускается фоновая очистка. Во время резервного копирования очистка блокируется. При значении 0 размер не ограничен  Может использоваться только если команды архивирования и восстановления WAL-файлов выполняются через утилиту <code>rb_module_postgresql</code> (см. Раздел 2.4.1)
cleanup_wait_timeout	Максимальное время ожидания (в секундах) освобождения архивного каталога, которое ждет процесс резервного копирования По умолчанию 1000

Параметр	Назначение
make_archiving_check	Проверка работы архивации WAL-файлов до запуска длительного резервного копирования Возможные значения yes, no По умолчанию yes При значении: - yes выполняется проверка команд архивации перед резервным копированием. Если проверка завершилась успешно, то резервное копирование происходит в штатном режиме. Если проверка завершилась неудачно, то резервное копирование не запускается, в журнале появляется соответствующая запись; - no проверка команд архивации перед резервным копированием не выполняется.
restore_target_action	Восстановление целевого действия Возможные значения pause, promote, shutdown По умолчанию promote При значении: - pause восстановление будет приостановлено; - promote восстановление будет продолжено; - shutdown восстановление не производится.
wal_sum_max_retries	Попытки проверки, что wal summarizer успел внести все изменения в summary файлы По умолчанию 20
replication_catalog	Абсолютный путь до каталога с репликационными данными По умолчанию /opt/rubackup/mnt/postgresql_replica  Используется только для доставки WAL-файлов в режиме stream
pg_receivewal	Путь до утилиты pg_receivewal По умолчанию /usr/lib/postgresql/10/bin/pg_receivewal Утилита pg_receivewal обрабатывает ошибки и сохраняет файлы  Используется только для доставки WAL-файлов в режиме stream

Параметр	Назначение
drop_slot	Выполняет удаление физического слота Возможные значения yes, no По умолчанию no При значении: • yes физический слот будет удален; • no физический слот удален не будет.  Используется только для доставки WAL-файлов в режиме stream
slot_name	Имя, с которым необходимо создать физический слот По умолчанию my_slot_name Если значение не задано, то используется физический слот, заданный в системе  Используется только для доставки WAL-файлов в режиме stream
patroni_host	IP-адрес, на котором Patroni принимает входящие запросы Rest API По умолчанию localhost Параметр необходим только для взаимодействия модуля с Rest API локального процесса Patroni. Если значение параметра не указано, то оно определяется через утилиту lsof
patroni_port	Порт, на котором локальный процесс Patroni слушает запросы Rest API По умолчанию 8008 Параметр необходим только для взаимодействия модуля с Rest API локального процесса Patroni. Если значение параметра не указано, то оно определяется через утилиту lsof

Параметр	Назначение
patroni_node_type_for_backup	Роль узла в кластере Patroni, при которой ресурс будет доступен Возможные значения leader, sync, async По умолчанию leader При значении: - leader ресурс будет доступен только при условии, что узел на котором установлен модуль с таким значением имеет роль <i>leader</i> в кластере Patroni; - sync ресурс будет доступен только при условии, что узел, на котором установлен модуль с таким значением, имеет роль <i>sync standby</i> в кластере Patroni; - async ресурс будет доступен только при условии, что узел, на котором установлен модуль с таким значением, имеет роль <i>replica</i> в кластере Patroni.
patroni_https	Позволяет использовать режим HTTPS при работе с Patroni Возможные значения yes, no По умолчанию no При значении: - yes режим HTTPS может использоваться; - no режим HTTPS не может использоваться.
patroni_ca	Путь к корневому сертификату, если требуется проверка сертификата сервера Patroni По умолчанию /etc/ssl/ca.crt
pg_waldump	Путь до утилиты pg_waldump По умолчанию /usr/lib/postgresql/12/bin/pg_waldump Используется для работы подтипа инкрементального резервного копирования <i>page</i>. Параметр необходим, если наблюдаются проблемы с запуском или остановкой сервиса <i>postgresql</i> через <i>pg_ctl</i>. Местонахождение pg_waldump зависит от используемой СУБД
num_threads_for_wal_processing	Количество процессов, выделенных для обработки архивных WAL-файлов По умолчанию 8

Параметр	Назначение
restore_target	В каком состоянии будет восстановлена БД Возможные значения <code>immediate</code>, <code>latest</code> По умолчанию <code>immediate</code> При значении: <code>immediate</code> БД будет восстановлена в самом раннем состоянии; <code>latest</code> БД будет восстановлена в самом позднем состоянии, исходя из содержимого архива WAL.  Используется только для подмодуля <code>pg_probackup</code>
pg_probackup	Абсолютный путь до утилиты <code>pg_probackup</code> По умолчанию <code>/opt/pgpro/std-13/bin/pg_probackup</code>  Используется только для подмодуля <code>pg_probackup</code>
probackup_catalog_copies	Абсолютный путь до каталога для хранения резервных копий По умолчанию <code>/opt/rubackup/mnt/pg_probackup</code>  Используется только для подмодуля <code>pg_probackup</code>
probackup_instance_name	Имя подкаталога для хранения резервных копий По умолчанию <code>data</code>  Используется только для подмодуля <code>pg_probackup</code>
check_probackup_version	Нужно ли проверять версию <code>probackup</code> По умолчанию <code>yes</code>, <code>no</code> По умолчанию <code>yes</code>  Используется только для подмодуля <code>pg_probackup</code>

Параметр	Назначение
s3_interface	Интерфейс облачного хранилища По умолчанию minio, vk По умолчанию minio При значении: - minio будет использоваться объектное хранилище MinIO, совместимое с облачным хранилищем S3; - vk будет использоваться хранилище VK.  Используется только для подмодуля pg_probackup
pg_binary	Путь к исполняемому файлу postgres По умолчанию /usr/bin/custom/postgres  Необходим при использовании утилиты pg_ctl для запуска СУБД при восстановлении с развертыванием
pg_log	Путь до файла, в который будет направляться вывод сообщений сервера По умолчанию /tmp/postgres.log  Необходим при использовании утилиты pg_ctl для запуска СУБД при восстановлении с развертыванием

Пример листинга конфигурационного файла /opt/rubackup/etc/rb_module_postgresql.conf

```
# Symbol "#" at the beginning of the line treats as a comment
# "#" in the middle of the line treats as a parameter value
# So please do not use comments in one line with parameter
#
#
# ----- General -----
#
#dbname postgres
#username rubackup_backuper
#password 12345
#host localhost
#port 5432
#postgresql_admin postgres
# Specify this path according to the installed version
#pg_ctl /usr/lib/postgresql/12/bin/pg_ctl
#postgresql_service_name postgresql
#auto_remove_wal yes
```



```

# Timeout period for the last WAL file generated during backup(in seconds)
#wal_wait_timeout 10
# Availability check period for last WAL file generated during backup(in
seconds)
#wal_check_period 1
#Enable interaction with centralized secret repositories
#use_secret_storage no
#keep wal files chain even for full backup
#keep_wal_chain no
# Переключаться или нет на полный бэкап если невозможно выполнить
инкрементальный/дифф
#auto_switch_full yes
# Таймаут старт/стоп БД. В секундах. 0 - использовать системный дефолт.
Обычно 60 сек.
#operation_timeout 0
# Переопределение версии БД
#version_override 99.99
# Имя инстанса
#instance_name custom_name
# Использовать формирование имени ресурса совместимое с прошлыми версиями
#legacy_instance_name no
#
# ----- Wal Archiving -----
#
#archive_catalog /opt/rubakup/mnt/postgresql_archives
# Использовать move для переноса WAL из архива вместо копирования
#move_on_archive_get yes
# Количество потоков для архивации WAL
#num_threads_for_wal_archiving 1
# Количество файлов обрабатываемых за один вызов архивации
#batch_size_for_wal_archiving 1
# Макс. размер хранимых локально архивных WAL файлов (0 - нет лимита)
#wal_archive_files_size 0
# Макс. время в секундах которое процесс снятия РК ждет освобождения
архивного каталога
#cleanup_wait_timeout 1000
# Выполнять проверку работы команд архивации перед снятием РК
#make_archiving_check yes
#
# ----- Параметры для восстановления РК -----
#
# Возможные значения для restore_target_action: [pause promote shutdown]
#restore_target_action promote
#
# ----- Wal Summarizer -----

```

```

#
# Попытки проверки, что wal summarizer успел внести все изменения в summary
# файлы
#wal_sum_max_retries 20
#
# ----- Stream -----
#
# Директория для сохранения репликационных данных
#replication_catalog /opt/rubackup/mnt/postgresql_replica
# Путь до утилиты pg_receivewal (физическая репликация), начиная с 10 версии
#pg_receivewal /usr/lib/postgresql/10/bin/pg_receivewal
# Выполнить drop физического слота с именем slot_name после создания РК
#drop_slot no
# Использовать физический слот, заданный в системе, иначе создать с указанным
# именем
#slot_name my_slot_name
#
# ----- Patroni -----
#
# and may be needed for the module work in a patroni cluster
#patroni_host localhost
#patroni_port 8008
#patroni_node_type_for_backup leader
#patroni_https no
#patroni_ca /etc/ssl/ca.crt
#
# ----- Page -----
#
#pg_waldump /usr/lib/postgresql/12/bin/pg_waldump
#num_threads_for_wal_processing 8
#
# ----- pg_probackup -----
#
# Возможные значения для restore_target: [immediate | latest]
#restore_target immediate
# Абсолютный путь до утилиты pg_probackup
#pg_probackup /opt/pgpro/std-13/bin/pg_probackup
# Абсолютный путь до каталога, в котором хранятся резервные копии
#probackup_catalog_copies /opt/rubackup/mnt/pg_probackup
# Имя инстанса. Имя подкаталогов, в которых будут храниться копии
#probackup_instance_name data
# Нужно ли проверять версию probackup
#check_probackup_version yes
#
# ----- S3 -----

```

```
#
# Возможные значения для s3_interface: [minio | vk]
#s3_interface minio
#
# ----- Custom PostgreSQL build -----
#
# Specify if custom built PostgreSQL binary is required
# pg_binary /usr/bin/custom/postgres
# Specify if server output should be redirected to the file
# pg_log /tmp/postgres.log
#
# Variables value
username
password
port
postgresql_admin
pg_ctl
auto_remove_wal
wal_wait_timeout
wal_check_period
legacy_instance_name
archive_catalog
```

Глава 8. Тонкие настройки модуля при резервном копировании

engine

Выбор подмодуля для резервного копирования

postgresql

Подмодуль, использующий низкоуровневый API СУБД PostgreSQL для выполнения резервного копирования.

pg_probackup

Подмодуль, использующий утилиту `pg_probackup` для выполнения резервного копирования СУБД Postgres Pro.

superb

Подмодуль, использующий снимки для выполнения резервного копирования СУБД PostgreSQL.

secret_method

Выбор метода получения аутентификационных данных (секрета) для подключения к резервируемой базе данных. Для выбора метода необходимо предварительно добавить его. Выбор предоставляется в соответствии с назначенными правами доступа авторизованного пользователя RuBackup.

No secret method

Учётные данные пользователя для подключения к резервируемой базе данных будут считаны из конфигурационного файла `/opt/rubackup/etc/rb_module_postgresql.conf`.

<Название метода>

Метод, который предварительно добавлен и права на который назначены пользователю; учётные данные пользователя для подключения к резервируемой базе данных будут запрошены в хранилище секретов HashiCorp Vault.

8.1. Подмодуль postgresql

stream

Выбор режима доставки WAL.

Чтобы использовать параметр `stream` с подмодулем `postgresql`, настройте в [конфигурационном файле](#) параметры `pg_receivewal` и `replication_catalog`.

Вкл (STREAM)

Копии типа STREAM включают все сегменты WAL,

необходимые для восстановления согласованного состояния кластера на момент создания копии.

Выкл (ARCHIVE)

В режиме ARCHIVE целостность копий обеспечивается посредством непрерывного архивирования (подробнее см. на <https://postgrespro.ru/docs/enterprise/>).

По умолчанию

Вкл

snapshot_type

Выбор типа снимка.

lvm

Использование снимков LVM.

СУБД должна располагаться в файловой системе, которая использует том LVM.

Модуль поддерживает СУБД с дополнительными табличными пространствами (tablespaces). Табличные пространства также должны располагаться в файловых системах, которые используют тома LVM.

dattobd

Использование модуля ядра dattobd, позволяющего делать снимки блочного устройства.

tatlin

Использование Tatlin Unified Storage, позволяющего делать мгновенные снимки состояния данных СУБД, которая располагается в системе хранения данных Tatlin Unified Storage.

Перед выполнением резервного копирования создаётся мгновенный снимок состояния (в зависимости от способа мгновенного снимка состояния: логического тома LVM, данных на блочном устройстве, системы хранения данных Tatlin Unified Storage), по окончании резервного копирования мгновенный снимок состояния будет удалён.

При использовании Tatlin Unified Storage необходимо предварительно на хосте, на котором развёрнут модуль, установить утилиты multipath и sg3_utils.

По умолчанию

lvm

snapshot_size

Выбор размера снимка в процентах от размера Logical Volume тома, на котором расположены файлы базы данных, для которой выполняется резервное копирование, в случае LVM. Либо размер снимка в процентах от размера устройства, на котором расположены файлы базы данных, для которой выпол-

няется резервное копирование, в случае использования `dattobd`.

В LVM volume groups, в которых расположены тома LVM, должно быть не менее 10% свободного места для возможности создания моментальных снимков LVM.

В ходе выполнения задания резервного копирования в журнальном файле задания резервного копирования (файл с номером задачи в `/opt/rubackup/log`) можно проконтролировать реальную утилизацию созданного снимка:

```
Snapshot '/dev/mapper/vg0-var--lib.snap' was
used for: 0.92 %
The snapshot was removed: /dev/mapper/vg0-var--
lib.snap
```

В том случае, если это значение при реальном резервном копировании близко к 100%, то необходимо увеличить размер свободного места в LVM группе и увеличить `lvm_snapshot_size`.

По умолчанию

10

incremental_subtype

Выбор подтипа инкрементального резервного копирования.

archive_wal

Режим инкрементального резервного копирования

ния, при котором модуль PostgreSQL Universal выполняет резервное копирование архивных WAL-файлов.

page (страничное копирование)

В этом режиме модуль сканирует все файлы WAL в архиве с момента создания предыдущей полной или инкрементальной копии. Новая резервная копия будет содержать только страницы, на которые указывает журнал транзакций. Необходимо, чтобы в архиве WAL сохранялись все журналы транзакций, записанные после предыдущей резервной копии. Если размер этих файлов сравним с общим размером файлов базы данных, ускорение будет невелико, но размер резервной копии будет меньше.

Для работы в этом режиме необходимо настроить непрерывное архивирование журналов транзакций.

Для работы подтипа `page` необходимо настроить параметр конфигурационного файла `pg_waldump` ([Глава 7](#)).

delta (разностное копирование)

В этом режиме модуль считывает все файлы данных в каталоге данных и копирует только те страницы, которые изменились со времени предыдущего копирования. Для использования данного режима непрерывное архивирование не требуется. В этом режиме нагрузка на ввод-вывод может быть сопоставима с полным резервным копированием.

ptrack (копирование изменений)

В этом режиме модуль отслеживает изменения на лету. Этот режим не требует непрерывного архивирования журналов транзакций. Этот режим добавляет нагрузку на сервер, но значительно ускоряет инкрементальное резервное копирование.

wal_summarizer

В этом режиме используется [функция обобщения](#)

журналов транзакций, появившаяся в PostgreSQL 17.

connection_monitoring

Мониторинг соединения с базой данных

По умолчанию

Вкл

compression_type

Сжатие данных.

Возможные варианты

none, fast, optimal, best

8.2. Подмодуль pg_probackup

stream

Выбор режима доставки WAL.

Вкл (STREAM)

Копии типа STREAM включают все сегменты WAL, необходимые для восстановления согласованного состояния кластера на момент создания копии.

Выкл (ARCHIVE)

В режиме ARCHIVE целостность копий обеспечивается посредством непрерывного архивирования (подробнее см. на <https://postgrespro.ru/docs/enterprise/>).

По умолчанию

Вкл

pg_pro_threads

Выбор количества параллельных потоков при резервном копировании.

pg_pro_backup_mode

Выбор подтипа инкрементального резервного копирования.

delta (разностное копирование)

В этом режиме модуль считывает все файлы данных в каталоге данных и копирует только те страницы, которые изменились со времени предыдущего копирования. Для использования данного режима непрерывное архивирование не требуется. В этом режиме нагрузка на ввод-вывод может быть сопоставима с полным резервным копированием.

page (страничное копирование)

В этом режиме модуль сканирует все файлы WAL в архиве с момента создания предыдущей полной или инкрементальной копии. Новая резервная копия будет содержать только страницы, на которые указывает журнал транзакций. Необходимо, чтобы в архиве WAL сохранялись все журналы транзакций, записанные после предыдущей резервной копии. Если размер этих файлов сравним с общим размером файлов базы данных, ускорение будет невелико, но размер резервной копии будет меньше.

Для работы в этом режиме необходимо настроить непрерывное архивирование журналов транзакций.

ptrack (копирование изменений)

В этом режиме модуль отслеживает изменения на лету. Этот режим не требует непрерывного архивирования журналов транзакций. Этот режим добавляет нагрузку на сервер, но значительно ускоряет инкрементальное резервное копирование.

По умолчанию

ptrack

8.3. Подмодуль superb

entire_snapshot_backup

При активировании переключателя будет выполняться резервное копирование всего снимка состояния (снэпшота) диска (логического тома LVM), на котором располагается СУБД. Если переключатель не активирован, то будет только выполняться резервное копирование данных СУБД.

snapshot_size

Выбор размера снимка в процентах от размера Logical Volume тома, на котором расположены файлы базы данных, для которой выполняется резервное копирование, в случае LVM. Либо размер снимка в процентах от размера устройства, на котором расположены файлы базы данных, для которой выполняется резервное копирование, в случае использования `dattobd`.

В LVM volume groups, в которых расположены тома LVM, должно быть не менее 10% свободного места для возможности создания моментальных снимков LVM.

В ходе выполнения задания резервного копирования в журнальном файле задания резервного копирования (файл с номером задачи в `/opt/rubackup/log`) можно проконтролировать реальную утилизацию созданного снимка:

```
Snapshot '/dev/mapper/vg0-var--lib.snap' was
used for: 0.92 %
The snapshot was removed: /dev/mapper/vg0-var--
lib.snap
```

В том случае, если это значение при реальном резервном копировании близко к 100%, то необходимо увеличить размер свободного места в LVM группе и увеличить `lvm_snapshot_size`.

По умолчанию

10

snapshot_type

Выбор типа снимка.

lvm

Использование снимков LVM.

СУБД должна располагаться в файловой системе, которая использует том LVM.

Модуль поддерживает СУБД с дополнительными табличными пространствами (tablespaces). Табличные пространства также должны располагаться в файловых системах, которые используют тома LVM.

dattobd

Использование модуля ядра dattobd, позволяющего делать снимки блочного устройства.

tatlin

Использование Tatlin Unified Storage, позволяющего делать мгновенные снимки состояния данных СУБД, которая располагается в системе хранения данных Tatlin Unified Storage.

Перед выполнением резервного копирования создаётся мгновенный снимок состояния (в зависимости от способа мгновенного снимка состояния: логического тома LVM, данных на блочном устройстве, системы хранения данных Tatlin Unified Storage), по окончании резервного копирования мгновенный снимок состояния будет удалён.

При использовании Tatlin Unified Storage необходимо предварительно на хосте, на котором развёрнут модуль, установить утилиты `multipath` и `sg3_utils`.

По умолчанию

`lvm`

Глава 9. Восстановление резервных копий

9.1. 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 узел клиента резервного копирования.
2. В **Каталог распаковки** нажмите [...] и укажите каталог для распаковки БД из РК и файла с метаданными этой РК.
3. В **Параметры восстановления для модуля** нажмите [...] и определите тонкие настройки модуля (см. [Приложение 9.A](#)).
4. Включите **Восстановить на целевом ресурсе** для восстановления БД на целевом ресурсе (на узле с СУБД) после распаковки РК во временный каталог (**Каталог распаковки**). После восстановления БД каталог распаковки будет очищен.



Если при этом включен параметр `enable_direct_restore` в [тонких настройках модуля](#), то восстановление БД будет происходить без использования временного каталога распаковки. Во временный каталог распаковываются только метаданные РК.

Если флаг **Восстановить на целевом ресурсе** выключен, то резервная копия БД распаковывается во временный каталог. После распаковки РК для восстановления БД перенесите файлы из временного каталога в целевые каталоги. Например:

- a. если файлы располагаются в `/restore_dir/number.rest/var/lib/postgresql/11/main` (number — это номер резервной копии), то переместите их в `/var/lib/postgresql/11/main`;
- b. если wal-файлы располагаются в `/restore_dir/number.rest/opt/rubackup/mnt/postgresql_archives` (number — это номер резервной копии), то переместите их в `/opt/rubackup/mnt/postgresql_archives/`.

9.2. Восстановление со стороны клиента

Для операции восстановления можно использовать утилиту командной строки `rb_archives`.

Использование утилиты командной строки `rb_archives` позволяет посмотреть список резервных копий:

Пример 14. Просмотр списка резервных копий с помощью утилиты `rb_archives`

```
root@postgresql:~# rb_archives
Id | Ref ID | Resource          | Resource type          | Backup type |
Created          | Crypto | Signed | Status
---+-----+-----+-----+-----+
1 |      | PostgreSQL 12.13 | PostgreSQL universal | full        |
2023-02-16 11:11:03+03 | nocrypt | True   | Not Verified
```

В первой колонке указаны идентификаторы резервных копий. Чтобы восстановить резервную копию без развертывания, нужно использовать команду:

```
sudo rb_archives -X -d /path_to_restore
```

Опция `-X` указывает, что нужно выполнить операцию восстановления без развертывания

Опция `-d` указывает путь, в который нужно восстановить резервную копию. Если не используется опция `-d`, резервная копия будет восстановлена в каталог для временных операций с резервными копиями, либо, если клиент настроен на использование временной NFS-папки от сервера резервного копирования, восстановление произойдет в эту NFS-папку. В случае восстановления резервной копии без развертывания всегда рекомендуется использовать опцию `-d` с указанием каталога на клиенте, в котором есть достаточно места для восстановления резервной копии.

В том случае, если необходимо выполнить восстановление резервной копии с развертыванием, выполните команду:

```
sudo rb_archives -x -d /path_to_restore
```

Опция `-x` указывает, что нужно восстановить резервную копию с развертыванием.

Для восстановления резервной копии необходимо ввести пароль клиента (задается при первом использовании `rb_archives`). Если вы не знаете пароль, обратитесь к системному администратору.

Проконтролировать выполнение задачи восстановления можно при помощи утилиты командной строки `rb_tasks`:

Пример 15. Получение информации о выполнении задачи восстановления с помощью утилиты `rb_tasks`

```
root@postgresql:~# rb_tasks
Id | Task type      | Resource           | Backup type | Status | Created
---+-----+-----+-----+-----+
1  | Backup global | PostgreSQL 12.13 | full       | Done   | 2023-02-16
11:10:42+03
2  | Restore       | PostgreSQL 12.13 | full       | Done   | 2023-02-16
11:21:20+03
```

Так же можно получить детальную информацию о ходе восстановления из журнального файла задачи:

Пример 16. Получение информации о ходе восстановления из журнального файла задачи

```
root@ubuntu-server:~# cat /opt/rubackup/log/task_2.log
Wed Feb 15 12:30:18 2023: Media server ql has 'New' task in the queue.
Task ID: 2. Task type: Backup global
Wed Feb 15 12:30:18 2023: Task ID: 2. New status: Assigned
Wed Feb 15 12:30:18 2023: Task ID: 2. New status: At_Client
Wed Feb 15 12:30:18 2023: Task ID: 2. New status: Execution
Wed Feb 15 12:30:19 2023: Set unlimited bandwidth for task ID: 2
Wed Feb 15 12:30:22 2023: Task ID: 2. New status: Start Transfer
Wed Feb 15 12:30:22 2023: Set unlimited bandwidth for task ID: 2
Wed Feb 15 12:30:23 2023: Transfer of snapshot client2 TaskID 2
NORuleOrStrategy_0 D2023_2_15H09 30 18 BackupType 1 ResourceType 11 has
succeeded. Task ID: 2
Wed Feb 15 12:30:23 2023: Task ID: 2. New record ID was created in
repository: 2
Wed Feb 15 12:30:23 2023: Task ID: 2. New status: Transmission
Wed Feb 15 12:30:24 2023: Task ID: 2. New status: Done
Thu Feb 16 11:21:20 2023: Media server ubuntu-server has 'New' task in the
queue. Task ID: 2. Task type: Restore
Thu Feb 16 11:21:20 2023: Task ID: 2. New status: Assigned
Thu Feb 16 11:21:21 2023: Task ID: 2. New status: At_Client
Thu Feb 16 11:21:21 2023: Task ID: 2. New status: Start-Transfer
Thu Feb 16 11:21:21 2023: Task ID: 2. New status: Transmission
Thu Feb 16 11:21:21 2023: Set unlimited bandwidth for task ID: 2
Thu Feb 16 11:21:24 2023: Blocks are ready, time: 2
Thu Feb 16 11:21:26 2023: Task ID: 2. New status: Done
```

Приложение А: Тонкие настройки для восстановления резервной копии

В [таблице](#) описаны тонкие настройки модуля для восстановления резервной копии (см. [Раздел 9.1](#)).

Таблица 6. Тонкие настройки модуля PostgreSQL Universal для восстановления резервной копии

Параметр	Описание
Использовать настройки по умолчанию	Использование значений по умолчанию При значении: <code>true</code> для параметров используются значения по умолчанию; <code>false</code> значения параметров можно изменить. По умолчанию <code>true</code>
Ручная настройка времени восстановления	Позволяет настроить произвольный момент времени восстановления состояния БД из инкрементальной РК  Используется только для подмодуля <code>postgresql</code> При значении: <code>true</code> при восстановлении цепочки резервных копий состояние БД будет восстановлено до указанного момента времени; <code>false</code> при восстановлении цепочки резервных копий состояние БД будет восстановлено до момента создания последней РК в цепочке. По умолчанию <code>false</code>  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  Только для подмодуля <code>postgresql</code>  Используется вместе с параметром Ручная настройка времени восстановления
secret_method	Метод получения секрета (информации для подключения к СУБД PostgreSQL) (см. Хранилища секретов) По умолчанию <code>No secret method</code>

Параметр	Описание
enable_direct_restore	Прямое восстановление БД Возможные значения true, false По умолчанию true При значении true восстановление БД из резервной копии происходит напрямую в целевое местоположение без использования временного каталога распаковки. Используется только при восстановлении с развертыванием на целевом ресурсе (см. Раздел 9.1).

Глава 10. Резервное копирование с использованием подмодуля `pg_probackup`



Для корректной работы подмодуля необходима утилита `pg_probackup` версии 2.6 или выше.

10.1. Подготовка к использованию `pg_probackup`

Для выполнения резервного копирования с подмодулем `pg_probackup` выполните следующие действия:

1. Запустите RBM командой:

```
rbm
```

После этого в открывшемся окне ([Рисунок 1](#)) введите наименование сервера RuBackup, имя пользователя и пароль.

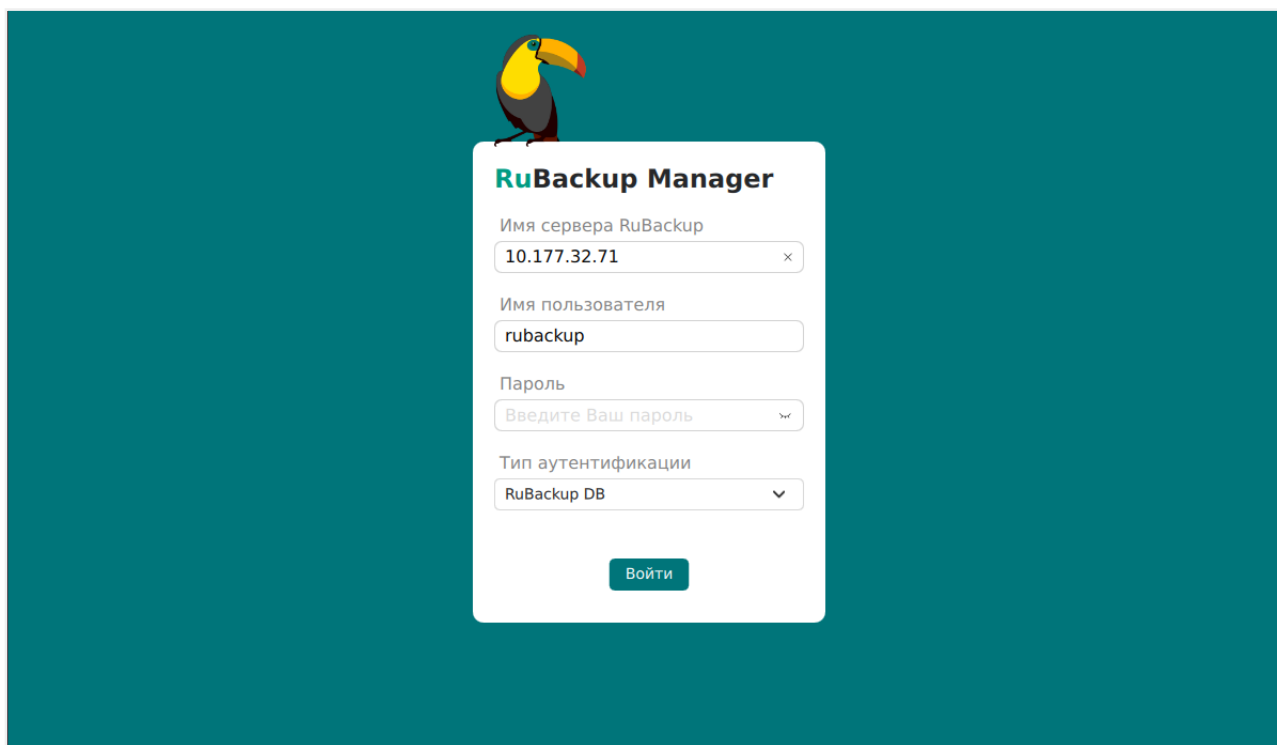


Рисунок 1. Окно входа RBM

2. Добавьте пул типа `Client defined` с помощью RBM либо командной строки (см. подробнее в документе «Руководство системного администратора RuBackup»);
3. Настройте Клиентское хранилище с помощью RBM либо командной строки (см. подробнее в документе «Руководство системного администратора RuBackup»);
1. Настройте на клиентском хосте базу данных PostgreSQL;

2. Установите на клиентском хосте модуль для PostgreSQL Universal (`rb_module_postgresql`);
3. Разверните клиент резервного копирования, сконфигурируйте и подключите его к серверу RuBackup на хосте, где установлен модуль PostgreSQL Universal;
4. Создайте в S3-хранилище MinIO папку, в которую будут помещаться резервные копии;
5. Настройте PTRACK на клиенте для создания и восстановления инкрементальных копий табличных пространств CFS;
6. Настройте утилиту `pg_probackup` на клиенте для работы с S3-хранилищем;



Для работы с S3-хранилищем MinIO в утилите `pg_probackup` нужно использовать ключ `--s3=minio`

1. Для использования режима постраничного копирования (PAGE) настройте непрерывное архивирование WAL с сервера БД в RuBackup.

10.2. Инициализация каталога резервных копий

Для корректной работы подмодуля `pg_probackup` выполните последовательно следующие команды от имени администратора СУБД.

```
pg_probackup init -B каталог_копий [--skip-if-exists] [параметры_s3] [--help]

pg_probackup add-instance -B каталог_копий -D каталог_данных --instance
имя_экземпляра [--skip-if-exists] [параметры_s3] [--help]
```

`имя_экземпляра` должно совпадать с именем `каталог_данных`. Например, если добавляется каталог данных `/var/lib/pgpro/std-13/data/`, именем экземпляра будет `data`.

10.3. Доступ к папке `pg_probackup`

Папка `/opt/rubackup/mnt/pg_probackup` и все вложенные в неё папки должны быть доступны для записи и чтения пользователю, указанному в параметре `postgresql_admin` в [конфигурационном файле модуля](#), а также пользователю, от имени которого работает клиент RuBackup.

Задание прав доступа к папке `pg_probackup`

```
sudo chgrp postgres -R /opt/rubackup/mnt/pg_probackup
sudo chmod g+rwX -R /opt/rubackup/mnt/pg_probackup
```

10.4. Настройка непрерывного архивирования WAL для pg_probackup

Если установлен `pg_probackup`, то команды архивирования журналов транзакций могут использовать эту утилиту с предоставляемой ею функциональностью ([Раздел 10.5](#)).

Настройка команд выполняется редактированием файла настроек СУБД (`postgresql.conf` для PostgreSQL).

1. Задайте команду архивирования журналов транзакций.

```
archive_command = 'pg_probackup archive-push
-B /opt/rubackup/mnt/pg_probackup
--wal-file-path %p
--wal-file-name %f
--instance имя_экземпляра ❶
[параметры_удалённого_режима]' ❷
```

- ❶ `имя_экземпляра` должно указывать на уже проинициализированный для данного кластера БД копируемый экземпляр.
- ❷ `параметры_удалённого_режима` должны задаваться только в случае расположения архива WAL в удалённой системе.

2. Задайте параметром `restore_command` команду восстановления журналов транзакций из архива.

```
restore_command = 'путь_инсталляции/pg_probackup archive-get
-B /opt/rubackup/mnt/pg_probackup
--instance имя_экземпляра
--wal-file-path=%p
--wal-file-name=%f
[параметры_удалённого_режима]'
```

10.5. Настройка хранения резервных копий в S3

`pg_probackup` позволяет хранить резервные копии в облачном хранилище MinIO, VK Cloud и AWS.

Для использования облачного хранилища

- задайте параметр `s3_interface`;
- передайте `pg_probackup` параметры `--s3` и (опционально) `--s3-config-file` (см.

документацию).

Пример 17. Использование `add-instance`

```
pg_probackup add-instance \ ❶
-D /var/lib/pgpro/ent-16/data \ ❷
-B /opt/rubackup/mnt/pg_probackup \ ❸
--instance=example \ ❹
--s3 ❺
[ --s3-config-file=путь_к_файлу_конфигурации ] ❻
```

- ❶ `add-instance` создает запись о резервном копировании СУБД.
- ❷ `-D` или `--pgdata` — папка с данными кластера БД. Необходим доступ на запись в эту папку.
- ❸ `-B` или `--backup-path` — папка, в которой хранятся резервные копии. В этой папке будут создаваться дополнительные подпапки.
- ❹ `--instance` — имя подпапки кластера в основной папке резервных копий. Для `--instance=example` в папке, указанной для `--backup-path`, будут созданы папки `/backups/example` и `/wal/example`.
- ❺ Использовать облачное хранение S3.
- ❻ Если этот параметр не указан, `pg_probackup` ищет файл конфигурации S3 сначала в `/etc/pg_probackup/s3.config`, а затем в `~postgres/.pg_probackup/s3.config`.

i В случае работы с подмодулем `pg_probackup` при выборе типа хранилища Cloud вам будет предложено ввести данные для работы с облачным хранилищем: хост облака, порт облака, бакет, безопасность облака, ID ключа доступа, секретный ключ доступа. Данная информация будет передаваться модулю во время работы и перезаписывать конфигурационный файл `/etc/pg_probackup/s3.config`. Указав данные в RBM, вы можете обновить данные для всех клиентов, которые будут использовать данный пул.

10.6. Пример использования подмодуля `pg_probackup` в Менеджере администратора RuBackup (RBM)

Для регулярного резервного копирования СУБД необходимо создать правило в глобальном расписании.

1. Перейдите в раздел  **Глобальное расписание** и нажмите кнопку  (**Добавить**). Откроется окно добавления правила глобального расписания.

2. В поле **Клиент** выберите клиента, на котором установлен модуль PostgreSQL Universal.
3. В **Тип ресурса** выберите тип ресурса PostgreSQL Universal.
4. Откройте тонкие настройки модуля нажатием [...]. Выберите подмодуль (**engine**) pg_probackup.
5. Настройте число параллельных потоков (**pg_pro_threads**) резервного копирования или восстановления.
6. Выберите **режим резервного копирования** (**pg_pro_backup_mode**), если требуется инкрементальная резервная копия.



Перед выполнением резервного копирования в режиме PAGE необходима [Раздел 10.4](#).

Перед выполнением резервного копирования в режиме PTRACK необходима [Раздел 2.6](#).

7. Выберите режим доставки WAL флагом **stream**: STREAM (вкл., по умолчанию) или ARCHIVE (выкл.). Нажмите **ОК** для сохранения.
8. Выберите тип резервной копии.
9. Нажмите **✓ Применить**.

10.7. Настройка копируемого кластера баз данных для использования pg_probackup

Для выполнения резервного копирования в защищённом режиме необходимо создать роль с ограниченными правами и базу данных резервного копирования. Имя роли, базы данных и пароль условны и могут быть изменены по усмотрению пользователя.

1. Создайте базу данных резервного копирования. Данная операция производится от имени пользователя postgres:

```
su postgres
createdb backupdb
```

2. Далее описан процесс создания роли для выполнения резервного копирования. В целях обеспечения безопасности копируемых данных, создаваемая роль будет обладать минимальными правами, необходимыми для выполнения резервного копирования экземпляра Postgres Pro. В этом примере такой ролью будет **rubackup_backuper**.
 - а. Выполните подключение к базе данных **backupdb** от имени пользователя

postgres:

```
sudo -u postgres psql -d backupdb
```

- b. В `psql` создайте роль `rubakup_backuper` и задайте пароль, а также задайте разрешения (только в базе данных, к которой производится подключение).

Пример 18. Создание ролей и задание разрешений в Postgres Pro 15

```
BEGIN;
CREATE ROLE rubakup_backuper WITH LOGIN;
ALTER USER rubakup_backuper WITH PASSWORD '12345';
GRANT USAGE ON SCHEMA pg_catalog TO rubakup_backuper;
GRANT EXECUTE ON FUNCTION pg_catalog.current_setting(text) TO
rubakup_backuper;
GRANT EXECUTE ON FUNCTION pg_catalog.set_config(text, text, boolean)
TO rubakup_backuper;
GRANT EXECUTE ON FUNCTION pg_catalog.pg_is_in_recovery() TO
rubakup_backuper;
GRANT EXECUTE ON FUNCTION pg_catalog.pg_backup_start(text, boolean)
TO rubakup_backuper;
GRANT EXECUTE ON FUNCTION pg_catalog.pg_backup_stop(boolean) TO
rubakup_backuper;
GRANT EXECUTE ON FUNCTION pg_catalog.pg_create_restore_point(text)
TO rubakup_backuper;
GRANT EXECUTE ON FUNCTION pg_catalog.pg_switch_wal() TO
rubakup_backuper;
GRANT EXECUTE ON FUNCTION pg_catalog.pg_last_wal_replay_lsn() TO
rubakup_backuper;
GRANT EXECUTE ON FUNCTION pg_catalog.txid_current() TO
rubakup_backuper;
GRANT EXECUTE ON FUNCTION pg_catalog.txid_current_snapshot() TO
rubakup_backuper;
GRANT EXECUTE ON FUNCTION pg_catalog.txid_snapshot_xmax
(txid_snapshot) TO rubakup_backuper;
GRANT EXECUTE ON FUNCTION pg_catalog.pg_control_checkpoint() TO
rubakup_backuper;
ALTER ROLE rubakup_backuper WITH REPLICATION;
COMMIT;
```

3. Создайте файл `.pgpass` в домашнем каталоге пользователя, указанного в параметре `postgresql_admin` в [конфигурационном файле](#) модуля. В файле `.pgpass` укажите данные для подключения к ранее созданной базе данных и для репли-

кации.

Это распространённый способ хранения информации о соединении в PostgreSQL вместо ввода пароля при каждой совершённой операции с `pg_probackup`. Этот файл должен содержать строки в таком формате:

```
сервер:порт:база_данных:имя_пользователя:пароль
```

Пример 19. Пример файла `.pgpass`

```
localhost:5432:backupdb:rubbackup_backuper:12345
localhost:5432:replication:rubbackup_backuper:12345
```



Файл `.pgpass` обязательно должен находиться в домашнем каталоге пользователя, указанного в параметре `postgresql_admin` в [конфигурационном файле модуля](#).

Маска разрешений файла должна соответствовать маске `0600`.

- Далее необходимо произвести изменения в файле `pg_hba.conf`. Найти конфигурационный файл, относящийся к настраиваемому кластеру, можно так:

```
sudo -u postgres psql
psql -c 'show hba_file'
```

Вызовите `psql` при помощи команды:

```
sudo -u postgres psql
```

Если для пользователя `postgres` не установлен пароль, установите его, изменив `12345` на подходящий:

```
alter user postgres with password '12345';
```

В конец файла `pg_hba.conf` добавьте следующие строки:

```
host backupdb rubbackup_backuper 127.0.0.1/32 md5
host replication rubbackup_backuper 127.0.0.1/32 md5
```



При использовании HAProxy, необходимо в файл `pg_hba.conf` добавить следующие строки:

```
host backupdb rubackup_backuper <IP-адрес хоста HAProxy> md5
host replication rubackup_backuper <IP-адрес хоста HAProxy> md5
```

Вместо `peer` везде установите `md5`. Выполните повторную загрузку конфигурации БД или перезапустите СУБД.

```
psql -c 'select * from pg_hba_file_rules'

psql -c 'select pg_reload_conf()'
```

Теперь модуль может выполнять полное резервное копирование и инкрементальное резервное копирование в режиме DELTA, используя режим доставки WAL по умолчанию (ARCHIVE).

10.8. Резервное копирование кластера Patroni

Если планируется использование модуля для резервного копирования кластеров СУБД в составе Patroni, то необходимо выполнить следующую команду:

```
pg_probackup set-config \
  -B /opt/rubackup/mnt/pg_probackup/ \
  --instance=patroni \
  --pghost ip_кластера ①
```

① `ip_кластера` — это IP-адрес копируемого экземпляра Patroni.

Глава 11. HashiCorp Vault

Аутентификационная информация (далее — секрет) для подключения к СУБД PostgreSQL может храниться в [конфигурационном файле](#). Это небезопасно, т.к. злоумышленники могут получить доступ к содержимому файла, если он недостаточно защищён.

Безопаснее использовать инструмент управления секретами, одним из которых является HashiCorp Vault. Эта система позволяет шифровать и безопасно хранить секреты.

RuBackup взаимодействует с хранилищем секретов HashiCorp Vault по REST API.

Интеграция RuBackup с хранилищем секретов HashiCorp Vault поддерживается только при создании и восстановлении полных и инкрементальных резервных копий.

11.1. Подготовка к использованию

Предварительно получите от администратора хранилища секретов:

- подтверждение, что секрет в хранилище секретов HashiCorp Vault создан. Один секрет может содержать несколько наборов аутентификационной информации в формате JSON;
 - токен для доступа к хранилищу секретов HashiCorp Vault;
 - метод доступа к секрету.
1. Проверьте, что сервер хранилища секретов доступен: IP-адрес внесен в `/etc/hosts` или в локальный DNS организации.
 2. Проверьте номер и доступность порта, по которому выполняется защищенное HTTPS-подключение к хранилищу секретов. По умолчанию: `:8200`.
 3. Получите цепочку HTTPS-сертификатов сервера (хранилища секретов) в формате PEM.

```
sudo openssl s_client \  
-connect hostname:8200 \ ❶ ❷  
-showcerts \ ❸  
-servername hostname \ ❹  
> ~/hashicorp.pem ❺
```

- ❶ Флаг `-connect` показывает диагностическую информацию об SSL-подключении к серверу.
- ❷ `hostname` — имя сервера хранилища секретов.

- 3. Флаг `-showcerts`, добавленный к `-connect`, показывает всю цепочку сертификатов сервера в формате PEM.
- 4. Включение SNI.
- 5. Экспорт полученной цепочки сертификатов в файл.

Сохраните файл `~/hashicorp.pem`, он потребуется при добавлении хранилища секретов.

- 4. В **конфигурационном файле модуля** установите параметру `use_secret_storage` значение `yes`.
- 5. В **конфигурационном файле модуля** удалите параметры `username` и `password`.

11.2. Добавление хранилища секретов

1. Перейдите в раздел  **Администрирование** → подраздел **Настройки хранилища секретов** → **Список хранилищ секретов**. Нажмите  **Добавить**.
2. В **Имя хранилища секретов** укажите отображаемое имя хранилища.
3. Укажите **Тип хранилища секретов** `HashiCorp Vault`.
4. (опционально) При использовании защищенного HTTPS-соединения с хранилищем секретов добавьте сертификат стандарта X.509 в текстовом формате.
5. (опционально) Добавьте описание хранилища секретов.
6. Нажмите  **Применить**.

Добавленное хранилище будет показано в списке хранилищ секретов.

11.3. Добавление метода получения секрета

1. Перейдите в раздел  **Администрирование** → подраздел **Настройки хранилища секретов** → **Список методов получения секрета**. Нажмите  **Добавить**.
2. Задайте **Имя метода получения секрета**.
3. Выберите из выпадающего списка **Имя хранилища секретов** доступное (созданное на предыдущем шаге) хранилище секретов, к которому будет выполняться подключение при выборе создаваемого метода для запроса секрета.
4. Введите **Токен** (идентификатор для получения секрета), предварительно полученный у администратора хранилища секретов.
5. Укажите в **Метод получения секретов** путь до секрета, предварительно полученный у администратора хранилища секретов.

Таблица 7. Методы получения аутентификационной информации для подключения к СУБД

PostgreSQL в хранилище секретов

Метод получения секретов	HTTPS (при создании хранилища указан сертификат)	HTTP
Формат пути к секрету	hostname:8200/v1/vault/data/postgresql	hostname:8201/v1/vault/data/postgresql
Описание формата метода	hostname IP-адрес или имя хоста, указанное в сертификате и используемое для подключения к хранилищу, на котором развёрнуто хранилище секретов HashiCorp Vault. 8200 Порт (по умолчанию) для прослушивания запросов к хранилищу секретов HashiCorp Vault по HTTPS. /v1/vault/data/postgresql Путь до папки, содержащей секрет.	hostname IP-адрес или имя хоста, на котором развёрнуто хранилище секретов HashiCorp Vault, секрет которого запрашивается. 8201 Порт (по умолчанию) для прослушивания запросов к хранилищу секретов HashiCorp Vault по HTTP. /v1/vault/data/postgresql Путь до папки, содержащей секрет.

6. (опционально) Введите описание метода получения секрета.
7. Нажмите  **Применить**.

Добавленный метод будет отображён в **Списке методов получения секрета**.

11.4. Настройка доступа пользователей к хранилищу секретов

Суперпользователь может назначить Супервайзеру или Администратору доступ к выбранному секрету посредством ассоциации пользователя с методом получения секрета.

Таблица 8. Права доступа пользователей RuBackup к секретам хранилища HashiCorp Vault

Операция	Роль				
	Суперпользователь 	Администратор	Аудитор	Сопровождающий	Супервайзер
Редактирование данных хранилища секретов					
Добавление данных хранилища секретов					
Удаление данных хранилища секретов					

Добавление методов получения секретов	✓	✗	✗	✗	✗
Просмотр методов получения секретов	✓	👤	✗	✗	👤
Редактирование методов получения секретов	✓	✗	✗	✗	✗
Удаление методов получения секретов	✓	✗	✗	✗	✗
Управление доступом к методам получения секретов	✓	✗	✗	✗	✗

👤 — доступ на выбранный метод назначает Суперпользователь

1. Перейдите в раздел  **Администрирование** → подраздел **Настройки хранилища секретов** → **Доступ пользователей к методам**. Нажмите  **Добавить**.
2. Выберите из выпадающего списка **Имя хранилища секретов** хранилище секретов.
3. Выберите из выпадающего списка **Имя метода получения секрета** метод, с которым будет ассоциирован пользователь.
4. Выберите из списка пользователей (с ролью *Супервайзер* и *Администратор*), которым будет назначен доступ к методу получения секрета в выбранном хранилище секретов.
5. Нажмите  **Применить**.

Добавленный пользователь и ассоциированный с ним метод будет показан в окне **Доступ пользователей к методам**.

Глава 12. Резервное копирование и восстановление СУБД PostgreSQL в кластере Patroni

Резервное копирование выполняется только на клиенте с ролью, указанной в параметре `patroni_node_type_for_backup` файла настроек модуля.

Для выполнения резервного копирования в кластере Patroni необходимо в файле настроек на каждом клиенте, входящем в кластер, задать параметры `patroni_host`, `patroni_port`, `patroni_node_type_for_backup`.

Если выполняется резервное копирование с узла кластера Patroni, не являющегося лидером, параметр `archive_mode` на всех узлах кластера должен иметь значение `always`.

12.1. Создание группы Patroni на сервере RuBackup

При регистрации в RuBackup все клиенты помещаются в группу *No group*. Для корректной работы с кластером Patroni нужно создать отдельную группу клиентов, переместить в неё все клиенты кластера, а также установить группе атрибуты **Разделяемая группа** и **Кластерная группа**.

12.2. Восстановление в режиме Point in Time Recovery (PITR)

1. Определите лидера кластера Patroni командой, выполненной от пользователя `postgres` на клиенте, входящем в кластер.

```
patronictl -d etcd://адрес_хоста_etcd list patroni_cluster_1
```

2. Отключите элементы кластера с ролью *replica*.
3. Отключите элемент кластера с ролью *leader*.
4. Запустите процесс восстановления без развертывания в каталог для восстановления на клиенте с ролью *leader*.
5. После завершения задачи по восстановлению скопируйте файлы из каталога для восстановления в целевые каталоги:
 - из каталога для восстановления `/restore_dir/number.restore/var/lib/postgresql/11/main` (где `number` — номер резервной копии) в `/var/lib/postgresql/11/main`, предварительно удалив файлы из целевого каталога;

- из каталога для восстановления `/restore_dir/number.rest/opt/rubackup/mnt/postgresql_archives` (где `number` — номер резервной копии) WAL-файлы в `/opt/rubackup/mnt/postgresql_archives/`.

- Убедитесь, что у скопированных файлов назначены владелец и группа `postgres`.
- На клиенте с ролью *leader* от пользователя `postgres` удалите кластер командой:

```
patronictl -c /etc/patroni/config.yml remove patroni_cluster_1
```

Подтвердите удаление кластера: на первый запрос введите имя кластера, на второй запрос ввести `Yes I am aware`.

Пример 20. Подтверждение удаления кластера

```
+-----+-----+-----+-----+----+-----+
| Member | Host | Role | State | TL | Lag in MB |
+ Cluster: patroni_cluster_1 (715859822136041482+
+-----+-----+-----+-----+----+-----+
Please confirm the cluster name to remove: patroni_cluster_1
You are about to remove all information in DCS for patroni_cluster_1,
please type: "Yes I am aware": Yes I am aware
```

- Запустите элемент кластера на клиенте с ролью *leader*.
- Запустите элементы кластера на клиенте с ролью *replica*.
- Убедитесь, что все элементы имеют статус *running* (от имени пользователя `postgres` на клиенте, входящем в кластер).

```
patronictl -d etcd://адрес_хоста_etcd list patroni_cluster_1
```

- Отключите элементы кластера с ролью *replica*.
- Отключите элемент кластера с ролью *leader*.
- Повторно скопируйте файлы из каталога для восстановления `/restore_dir/number.rest/var/lib/postgresql/11/main` (где `number` — номер резервной копии) в `/var/lib/postgresql/11/main`, предварительно удалив файлы из целевого каталога.
- В файле `postgresql.conf` установите значение параметру `recovery_target_time` = `'2023-03-27 15:29:00'` и закомментируйте остальные параметры

`recovery_target*`, если они не используются.

Пример 21. Редактирование файла `postgresql.conf`

```
# recovery_target = ' '
# recovery_target_lsn = ' '
# recovery_target_name = ' '
recovery_target_time = '2023-03-27 15:29:00'
# recovery_target_timeline = 'latest'
# recovery_target_xid = ' '
```

15. В файле `postgresql.auto.conf` установите параметры `restore_command`, `recovery_target_time`, `recovery_target_action`.

Пример 22. Редактирование файла `postgresql.auto.conf`

```
recovery_target_time = '2023-03-27 15:29:00'
recovery_target_action='promote'
restore_command = 'cp /opt/rubackup/mnt/postgresql_archives/%f %p'
```

16. Запустите СУБД.

```
sudo -u postgres путь_к_bin/postgres -D
путь_к_data_содержащей_конфиг_файлы
```

Пример 23. Запуск PostgreSQL

```
sudo -u postgres /usr/local/pgsql/bin/postgres -D
/usr/local/pgsql/data/patroni_cluster_1/data/
```

17. После успешного запуска СУБД проверьте в логах, что СУБД готова принимать подключения.

12.3. Восстановление без развертывания

1. Определите лидера кластера Patroni командой, выполненной от пользователя `postgres` на клиенте, входящем в кластер.

```
patronictl -d etcd://адрес_хоста_etcd list patroni_cluster_1
```

2. Отключите элементы кластера с ролью *replica*.
3. Отключите элемент кластера с ролью *leader*.
4. Запустите процесс восстановления без развертывания в каталог для восстановления на клиенте с ролью *leader*.
5. После завершения задачи по восстановлению переместите файлы из каталога для восстановления в целевые каталоги:
 - из каталога для восстановления `/restore_dir/number.rest/var/lib/postgresql/11/main` (где `number` — номер резервной копии) в `/var/lib/postgresql/11/main` с заменой файлов;
 - из каталога для восстановления `/restore_dir/number.rest/opt/rubackup/mnt/postgresql_archives` (где `number` — номер резервной копии) WAL-файлы в `/opt/rubackup/mnt/postgresql_archives/`.
6. Убедитесь, что у перемещенных файлов назначены владелец и группа `postgres`.
7. На клиенте с ролью *leader* от пользователя `postgres` удалите кластер командой:

```
patronictl -c /etc/patroni/config.yml remove patroni_cluster_1
```

Подтвердите удаление кластера: на первый запрос введите имя кластера, на второй запрос ввести `Yes I am aware`.

Пример 24. Подтверждение удаления кластера

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Member | Host | Role | State | TL | Lag in MB |
+ Cluster: patroni_cluster_1 (715859822136041482+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Please confirm the cluster name to remove: patroni_cluster_1
You are about to remove all information in DCS for patroni_cluster_1,
please type: "Yes I am aware": Yes I am aware
```

8. Запустите элемент кластера на клиенте с ролью *leader*.
9. Запустите элементы кластера на клиенте с ролью *replica*.
10. Убедитесь, что все элементы имеют статус *running* (от имени пользователя `postgres` на клиенте, входящем в кластер).

```
patronictl -d etcd://адрес_хоста_etcd list patroni_cluster_1
```

Глава 13. Решение проблем

13.1. Настройка SELinux

В некоторых случаях SELinux может блокировать выполнение резервного копирования. На это может указывать ошибка в журнале:

```
cp: cannot create regular file
'/opt/rubackup/mnt/postgresql_archives/00000001000004B500000077':
Permission denied
```

Чтобы устранить ошибку, выполните следующие шаги:

1. Установите инструменты управления SELinux: пакет `policycoreutils-python-utils` (или `policycoreutils-python`, в зависимости от дистрибутива).

RHEL, CentOS, Fedora

```
sudo yum install policycoreutils-python-utils
```

Debian, Ubuntu

```
sudo apt install policycoreutils-python-utils
```

2. Создайте пользовательский модуль политики SELinux.

Сначала создайте файл для определения вашей пользовательской политики. Например, создайте файл с именем `my_custom_policy.te`:

```
vi my_custom_policy.te
```

Добавьте в этот файл следующее содержимое, заменив `/path/to/your/folder` фактическим путем к каталогу, который вы хотите исключить из ограничений, а `my_custom_t` — пользовательским типом.

```
module my_custom_policy 1.0;
require
{
    type unconfined_t;
    type my_custom_t;
}
```

```
type my_custom_t;
allow unconfined_t my_custom_t:file { read write execute };
allow unconfined_t my_custom_t:dir { read write add_name remove_name };
```

3. Скомпилируйте модуль политики.

```
checkmodule -M -m -o my_custom_policy.mod my_custom_policy.te
semodule_package -o my_custom_policy.pp -m my_custom_policy.mod
```

4. Установите модуль политики.

```
sudo semodule -i my_custom_policy.pp
```

5. Пометьте каталог пользовательским типом SELinux:

Используйте команду `semanage fcontext`, чтобы добавить контекст, и команду `restorecon`, чтобы его применить.

```
sudo semanage fcontext -a -t my_custom_t "/path/to/your/folder(/.*)?"
sudo restorecon -R -v /path/to/your/folder
```

13.2. Резервное копирование в Astra Linux

При настройке резервного копирования в ОС Astra Linux SE 1.6 и 1.7 необходимо в файле `/etc/parsec/mswitch.conf` для параметра `zero_if_notfound` установить значение `yes` и перезагрузить СУБД.

13.3. Восстановление с развертыванием в Alt Linux

Для корректного восстановления с развертыванием в ОС Alt Linux в файле `/etc/passwd` необходимо:

1. Добавить строку:

```
postgres:x:46:46:PostgreSQL Server:/var/lib/pgsql:/bin/bash
```

2. Закомментировать строку:

```
postgres:x:46:46:PostgreSQL Server:/var/lib/pgsql:/dev/null
```

13.4. Настройка ведомых серверов в кластерах Patroni

Проблема

Резервное копирование не с узла-лидера в кластере Patroni завершается с ошибкой.

Решение

Установите в настройках кластера `wal_level = always` для ведомых серверов.