

**RuBackup**

Система резервного копирования и восстановления данных

# **Резервное копирование и восстановление виртуальных машин KVM**



**RuBackup**

Версия 2.3.0

25.10.2024

# Содержание

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                    | 3  |
| Подготовка хоста KVM для выполнения резервного копирования средствами RuBackup.....              | 5  |
| Подготовка виртуальной машины KVM для выполнения резервного копирования средствами RuBackup..... | 9  |
| Мастер-ключ.....                                                                                 | 12 |
| Защитное преобразование резервных копий.....                                                     | 13 |
| Менеджер администратора RuBackup (RBM).....                                                      | 15 |
| Менеджер клиента RuBackup (RBC).....                                                             | 25 |
| Утилиты командной строки клиента RuBackup.....                                                   | 29 |
| Восстановление резервной копии виртуальной машины.....                                           | 30 |
| Операции над ВМ, восстановленной без развертывания.....                                          | 39 |

## Введение

Система резервного копирования RuBackup позволяет выполнять клиентам полное, инкрементальное и дифференциальное резервное копирование виртуальных машин KVM версии 7.2.5 без их остановки.

**Полное резервное копирование** – это создание резервной копии всех данных из исходного набора, независимо от того, изменялись данные или нет с момента выполнения последней полной резервной копии.

**Дифференциальное резервное копирование** сохраняет только данные, изменённые со времени выполнения предыдущего полного резервного копирования.

**Инкрементальное резервное копирование** сохраняет только данные, изменённые со времени выполнения предыдущей инкрементальной резервной копии, а если такой нет, то со времени выполнения последней полной резервной копии.

Для выполнения резервного копирования виртуальных машин на хост, где установлен KVM, требуется установить клиента RuBackup и модуль `kvm` для клиента RuBackup. В виртуальные машины, для которых предполагается выполнение резервного копирования средствами RuBackup, должен быть установлен *qemu-guest-agent* и в их конфигурацию должен быть добавлен *Channel Device org.qemu.guest\_agent.0*.

Резервное копирование выполняется по заранее заданным правилам в глобальном расписании RuBackup. Клиенту доступно срочное резервное копирование виртуальных машин KVM, но в этом случае выполняется полное резервное копирование выбранного ресурса.

Восстановление резервной копии возможно по инициативе клиента. Для восстановления данных пользователь должен ввести пароль, позволяющий выполнить восстановление.

Полное резервное копирование может быть выполнено с применением сжатия на стороне клиента или на стороне сервера RuBackup, возможно выполнить защитное преобразование резервной копии выбранным алгоритмом (см. раздел «Защитное преобразование резервных копий»).

RuBackup может выполнять резервное копирование виртуальных машин KVM с дисками следующих типов: *file*, *block*, *network* (в том случае, когда диски виртуальной машины располагаются в хранилище Ceph в виде *rados block device*).

Резервное копирование поддерживается для *raw*, *lvm*, *qcow2* дисков виртуальной машины. Количество дисков в виртуальной машине может быть больше одного, в этом случае резервное копирование выполняется для всех дисков.

В ходе выполнения резервного копирования используется технология создания моментальных снимков виртуальной машины. Перед созданием снимка и сразу после создания снимка, внутри виртуальной машины может быть выполнен скрипт, который обеспечит консистентность данных приложения, функционирующего в виртуальной машине.

# **Подготовка хоста KVM для выполнения резервного копирования средствами RuBackup**

Для возможности резервного копирования и восстановления виртуальных машин KVM при помощи СРК RuBackup на сервер следует установить следующие пакеты:

- `rubackup-common.deb` – общие компоненты СРК RuBackup;
- `rubackup-client.deb` – клиент резервного копирования;
- `rubackup-kvm.deb` – модуль резервного копирования данных KVM.

## **Установка клиента RuBackup**

Для осуществления резервного копирования и восстановления виртуальных машин KVM при помощи RuBackup на сервер виртуализации должен быть установлен клиент RuBackup со всеми необходимыми модулями. Клиент RuBackup представляет собой фоновое системное приложение (демон или сервис), обеспечивающее взаимодействие с серверной группировкой RuBackup.

Для выполнения резервного копирования виртуальных машин KVM клиент RuBackup должен работать от имени суперпользователя (`root` в Linux и Unix).

Подробно процедура установки клиента описана в «Руководстве по установке серверов резервного копирования и Linux клиентов RuBackup».

## **Установка пакетов модулей резервного копирования**

Установка пакета модулей резервного копирования RuBackup производится из учётной записи с административными правами на узле KVM после установки на него клиента RuBackup.

Для установки пакета модулей используйте следующий вызов:

В зависимости от типа операционной системы:

```
# sudo dpkg -i ./rubackup-kvm.deb
```

или

```
# sudo rpm -I ./rubackup-kvm.rpm
```

## Настройка каталога для временных файлов

Для создания резервных копий и хранения временных файлов, которые создаются при их восстановлении, требуется определённое пространство. Рекомендуется выделить для этой цели отдельный диск или устройство хранения достаточного размера и примонтировать к */kvm-backup* (либо к иной удобной точке монтирования), во избежание переполнения системного диска. Необходимо определить этот каталог как значение параметра *use-local-backup-directory* в конфигурационном файле */opt/rubackup/etc/config.file* и перезагрузить клиент RuBackup.

В исключительных случаях допустимо использование возможности сервера RuBackup предоставить клиенту NFS каталог для создания резервной копии. Для этого нужно определить значение параметра *nfs-share-mountpoint*, который определяет в какую точку файловой системы будет примонтирован NFS каталог. Параметр *use-local-backup-directory* в этом случае должен быть отключён, а на сервере RuBackup произведены соответствующие настройки для определения разделяемого каталога. Более подробно см. «Руководство системного администратора RuBackup».

## Настройка AppArmor

В некоторых случаях *apparmor* может блокировать выполнение резервного копирования виртуальных машин. На это может указывать следующая ошибка в системных журналах:

```
(error: internal error: unable to execute QEMU command  
'transaction': Could not create file: Permission denied)
```

и сообщения о блокировании операций AppArmor в журнале системы.

Для того, чтобы данную ошибку устранить, необходимо выполнить:

```
$ sudo apt-get install apparmor-utils
```

```
$ sudo aa-complain /usr/sbin/libvirtd
```

```
$ sudo aa-complain /etc/apparmor.d/libvirt/libvirt-7d2b303d-8c14-4a1d-  
9cbd-9020460b2f4e (подобные файлы)
```

Какой именно файл блокируется можно определить командой:

```
$ sudo cat /var/log/syslog | grep "apparmor" | grep "DENIED" | grep libvirt
```

В том случае, когда у виртуальной машины несколько дисков, при создании снапшота может возникнуть блокировка, инициированная *apparmor*.

Чтобы избежать подобных ситуаций, необходимо внести информацию о каталоге для создания резервных копий и хранения временных файлов в шаблон */etc/apparmor.d/libvirt/TEMPLATE.qemu*:

```
profile LIBVIRT_TEMPLATE flags=(attach_disconnected) {  
    #include <abstractions/libvirt-qemu>  
    /kvm-backup/** rw,  
}
```

## Удаление клиента RuBackup

При необходимости вы можете удалить с сервера клиент RuBackup и установленные модули резервного копирования. Удаление клиента RuBackup возможно из учётной записи с административными правами.

Для удаления сервиса *rubackup-client* используйте команды:

```
$ sudo systemctl disable rubackup_client  
$ sudo systemctl daemon-reload
```

Для удаления клиента RuBackup и модуля ***rubackup-kvm*** используйте следующие команды.

```
$ sudo apt remove rubackup-kvm  
$ sudo apt remove rubackup-client
```

При необходимости удалить клиент RuBackup из конфигурации CPK, это может сделать системный администратор RuBackup при помощи оконного Менеджера Администратора RBM.

После удаления клиента RuBackup в ОС Astra Linux SE 1.6 с активированным режимом защитной программной среды, необходимо:

1. Выполнить команду:

```
$ sudo update-initramfs -u -k all
```

2. Перезагрузить операционную систему:

```
$ init 6
```



# Подготовка виртуальной машины KVM для выполнения резервного копирования средствами RuBackup

Для подготовки виртуальной машины KVM необходимо выполнить следующие действия:

1. Установить для виртуальной машины оборудование *chanell device org.qemu.guest\_agent.0*. Это можно сделать при помощи *virt-manager* (рисунок 1):

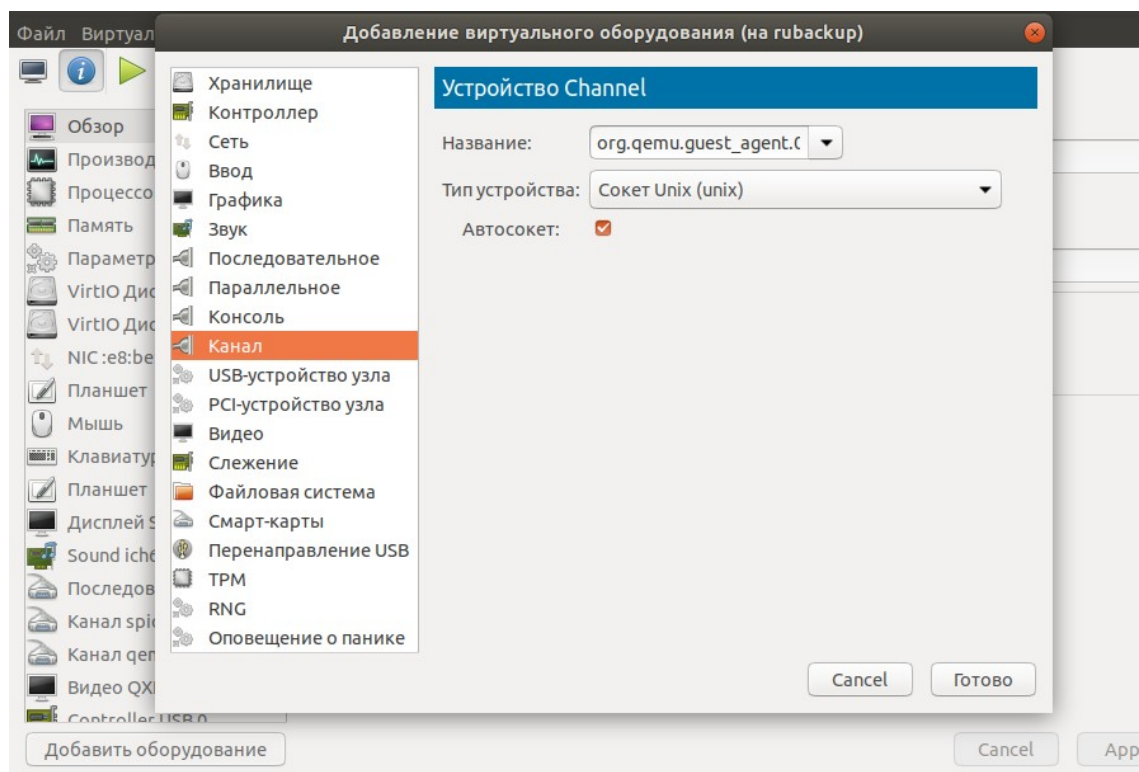


Рисунок 1

2. В операционной системе Linux виртуальной машины необходимо установить пакет *qemu-guest-agent*.

```
# apt-get install qemu-guest-agent
```

или

```
# yum install qemu-guest-agent
```

3. Для операционной системы Windows с диска *virtio-win* необходимо установить пакет *qemu-ga* из папки *guest-agent*, которая находится в корне диска.
4. В операционной системе виртуальной машины необходимо установить гостевые расширения из диска Virtio-Win. Для этого:
  - 1) Добавьте ISO-образ с гостевыми расширениями в операционную систему виртуальной машины как виртуальный CD-ROM.
  - 2) В виртуальной машине откройте подключенный виртуальный CD-ROM.
  - 3) Запустите файл *virtio-win-gt-x64*.
  - 4) Используя мастер установки, установите QEMU Guest Agent и SPICE agent.
  - 5) Перезагрузите виртуальную машину.

Диск Virtio-Win доступен для скачивания по ссылке:

<https://fedorapeople.org/groups/virt/virtio-win/direct->

[downloads/latest-virtio/virtio-win.iso](https://fedorapeople.org/groups/virt/virtio-win/direct-downloads/latest-virtio/virtio-win.iso)

5. Для Astra Linux Смоленск необходимо использовать диск разработки и добавить соответствующий iso image в операционную систему как виртуальный CDROM. После этого:

```
# sudo apt-cdrom add
```

```
# sudo apt update
```

```
# sudo apt install qemu-guest-agent
```

## Локальный лист ограничений

В том случае, если какие-либо конкретные ресурсы клиента не должны попасть в резервную копию, их можно включить в локальный лист ограничений на клиенте. Лист ограничений располагается в файле */opt/rubackup/etc/rubackup\_restriction.list.kvm*.

Наименование ресурса, для которого нет необходимости выполнять резервное копирование, должно быть указано в отдельной строке соответствующего файла.

Для того, чтобы листы ограничений имели силу, необходимо включить эту возможность для клиента в конфигурации RuBackup (см. Руководство системного администратора RuBackup).

## Мастер-ключ

В ходе установки клиента RuBackup будет создан мастер-ключ для защитного преобразования резервных копий, а также ключи для электронной подписи, если предполагается использовать электронную подпись.

**Внимание! При утере ключа вы не сможете восстановить данные из резервной копии, если она была преобразована с помощью защитных алгоритмов.**

**Важно! Ключи рекомендуется после создания скопировать на внешний носитель, а также распечатать бумажную копию и убрать эти копии в надёжное место.**

Мастер-ключ рекомендуется распечатать при помощи утилиты hexdump, так как он может содержать неотображаемые на экране символы:

```
$ hexdump /opt/rubackup/keys/master-key
00000000 79d1 4749 7335 e387 9f74 c67e 55a7 20ff
00000010 6284 54a5 83a3 2053 4818 e183 1528 a343
00000020
```

# Защитное преобразование резервных копий

При необходимости, сразу после выполнения резервного копирования ваши резервные копии могут быть преобразованы на хосте клиента. Таким образом, важные данные будут недоступны для администратора RuBackup или других лиц, которые могли бы получить доступ к резервной копии (например, на внешнем хранилище картриджей ленточной библиотеки или на площадке провайдера облачного хранилища для ваших резервных копий).

Защитное преобразование осуществляется входящей в состав RuBackup утилитой `rbcrypt`. Ключ для защитного преобразования резервных копий располагается на хосте клиента в файле `/opt/rubackup/keys/master-key`. Защитное преобразование данных при помощи `rbcrypt` возможно с длиной ключа 256 бит (по умолчанию), а также 128, 512 или 1024 бита в зависимости от выбранного алгоритма преобразования.

Автоматическое защитное преобразование и обратное преобразование резервных копий клиентом RuBackup возможны при помощи ключей длиной 256 бит, однако утилита `rbcrypt` поддерживает ключи длиной 128, 256, 512 и 1024 бита (в зависимости от выбранного алгоритма преобразования). Если необходимо для правила глобального расписания выбрать особый режим преобразования, с длиной ключа, отличной от 256 бит и с ключом, располагающимся в другом месте, то вы можете воспользоваться возможностью сделать это при помощи скрипта, выполняющегося после выполнения резервного копирования (определяется в правиле глобального расписания администратором RuBackup). При этом необходимо, чтобы имя преобразованного файла осталось таким же, как и ранее, иначе задача завершится с ошибкой. Провести обратное преобразование такого файла после восстановления его из резервной копии следует вручную при помощи утилиты преобразования. При таком режиме работы нет необходимости указывать алгоритм преобразования в правиле резервного копирования, либо архив будет преобразован ещё раз автоматически с использованием мастер-ключа.

Для выполнения защитного преобразования доступны алгоритмы, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Алгоритмы защитного преобразования, доступные в утилите gbscrypt

| Алгоритм   | Длина ключа, бит | Примечание                                             |
|------------|------------------|--------------------------------------------------------|
| Anubis     | 128, 256         |                                                        |
| Aria       | 128, 256         |                                                        |
| CAST6      | 128, 256         |                                                        |
| Camellia   | 128, 256         |                                                        |
| Kalyna     | 128, 256, 512    | Украинский национальный стандарт <u>ДСТУ 7624:2014</u> |
| Kuznyechik | 256              | Российский национальный стандарт ГОСТ Р 34.12-2015     |
| MARS       | 128, 256         |                                                        |
| Rijndael   | 128, 256         | Advanced Encryption Standard (AES)                     |
| Serpent    | 128, 256         |                                                        |
| Simon      | 128              |                                                        |
| SM4        | 128              | Китайский национальный стандарт для беспроводных сетей |
| Speck      | 128, 256         |                                                        |
| Threefish  | 256, 512, 1024   |                                                        |
| Twofish    | 128, 256         |                                                        |

# Менеджер администратора RuBackup

## (RBM)

Оконное приложение «Менеджер администратора RuBackup» (RBM) предназначено для общего администрирования серверной группировки RuBackup, управления клиентами резервного копирования, глобальным расписанием резервного копирования, хранилищами резервных копий и пр.

RBM может быть запущен администратором на:

- основном сервере резервного копирования СРК RuBackup. Для этого выполните команду:

```
$ /opt/rubackup/bin/rbm&
```

- удаленном хосте (см. раздел «Установка RBM на удаленном хосте» документа «Руководство по установке и обновлению серверов резервного копирования и Linux клиентов RuBackup»). Для этого подключитесь по ssh к удаленному хосту:

```
$ ssh -X user@rubackup_server
```

Запустите RBM командой:

```
$ /opt/rubackup/bin/rbm&
```

При запуске RBM требуется пройти аутентификацию. Уточните логин и пароль для входа у главного администратора СРК. Если вы главный администратор, то используйте для авторизации суперпользователя RuBackup тот пароль, который вы задали ему при инсталляции (рисунок 2).

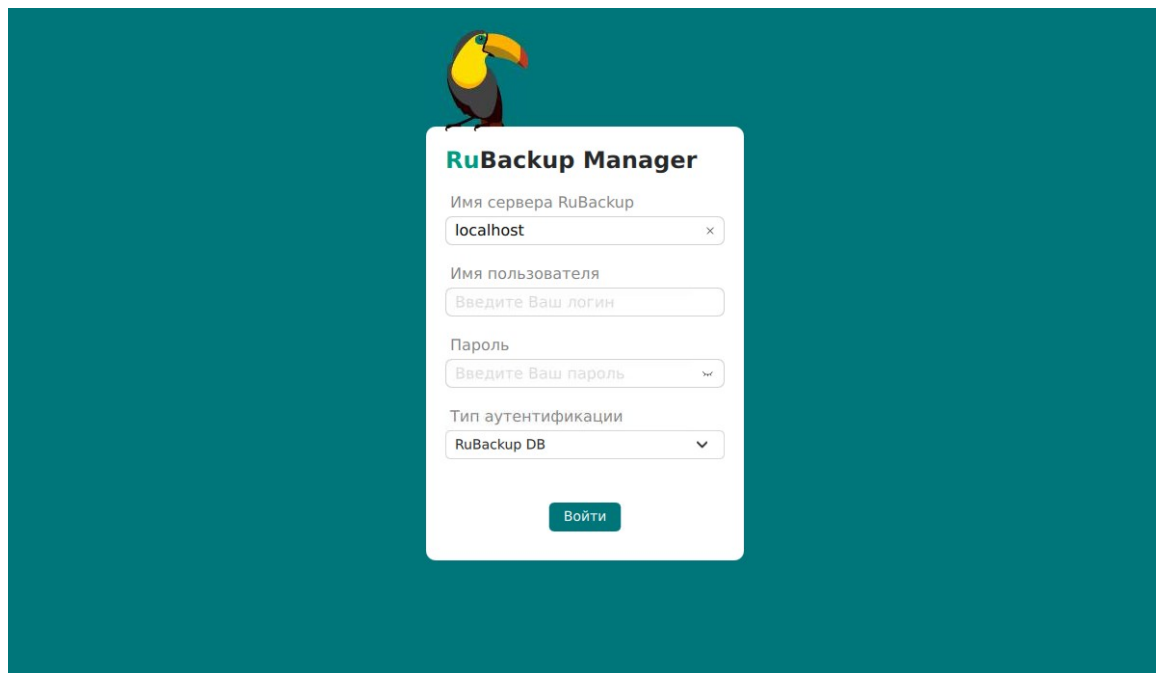


Рисунок 2

На вкладке **Объекты** в левой части представлен список клиентов системы резервного копирования, в котором указано имя, уникальный HWID и описание. Если развернуть запись для какого-либо из клиентов, в выпадающем списке будут отображены типы ресурсов, для которых данный клиент может создавать резервные копии. Клиенты, которые в данный момент находятся в online, будут отмечены зеленым цветом. Клиенты в состоянии offline – красным (рисунок 3):

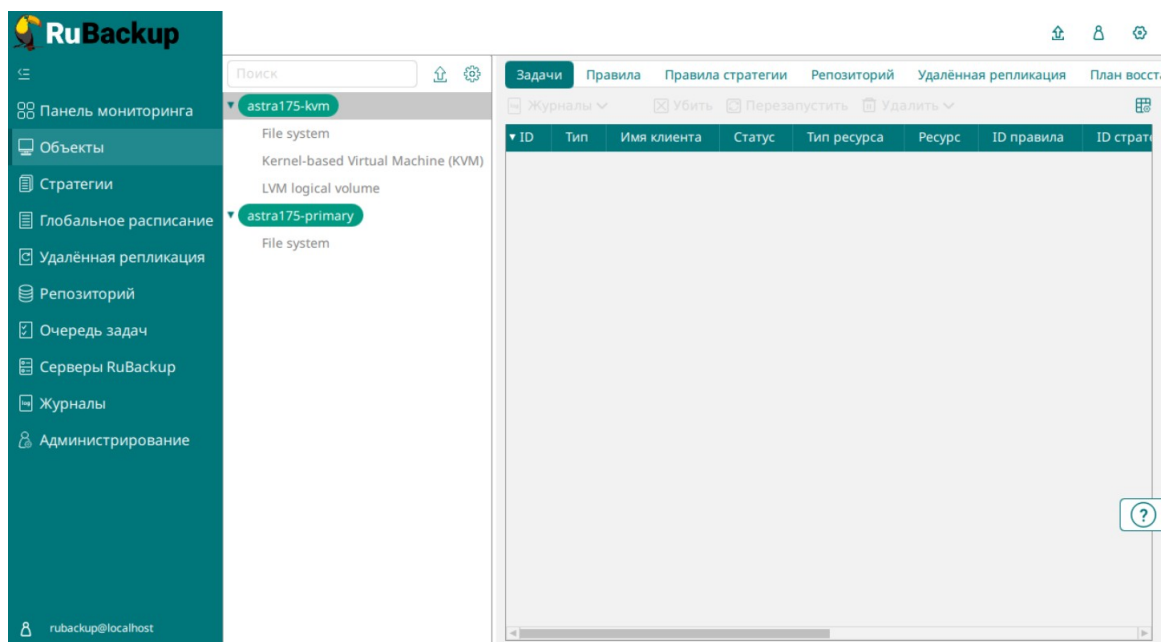


Рисунок 3

Для резервного копирования виртуальных машин KVM на хосте должен быть установлен клиент RuBackup и соответствующий модуль, обеспечивающий резервное копирование. Клиент должен быть авторизован администратором RuBackup. В том случае, если клиент RuBackup был установлен, но не авторизован, в нижней части окна RBM будет сообщение о том, что найдены неавторизованные клиенты (рисунок 4).

Для авторизации неавторизованного клиента в RBM выполните следующие действия:

1. Перейдите в раздел **«Администрирование»** и нажмите на кнопку **«Клиенты»** (рисунок 4):

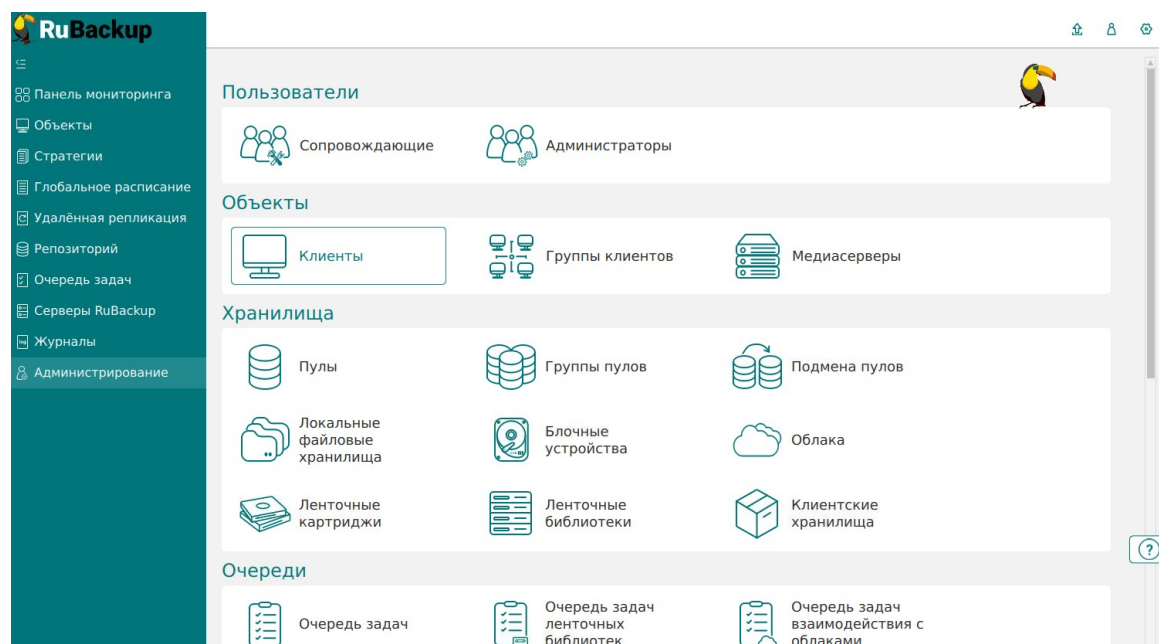


Рисунок 4

2. Нажмите кнопку **«Неавторизованные клиенты»**. При этом откроется окно (рисунок 5):

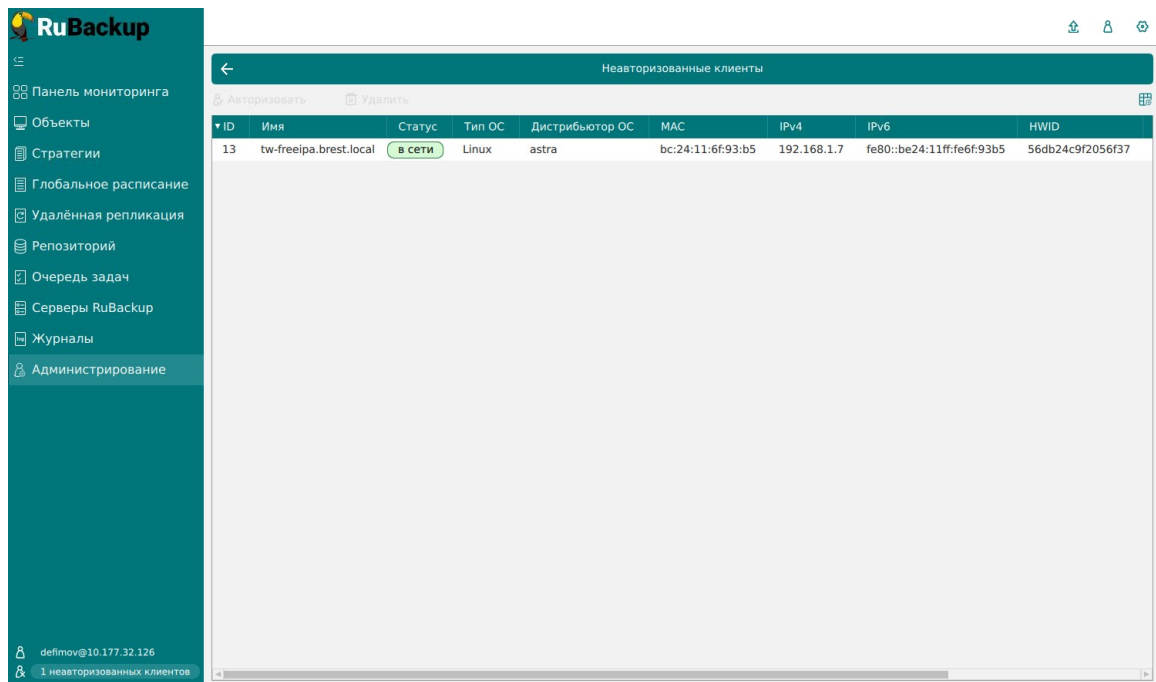


Рисунок 5

3. Выберите нужного неавторизованного клиента и нажмите «Авторизовать» (Рисунок 6):

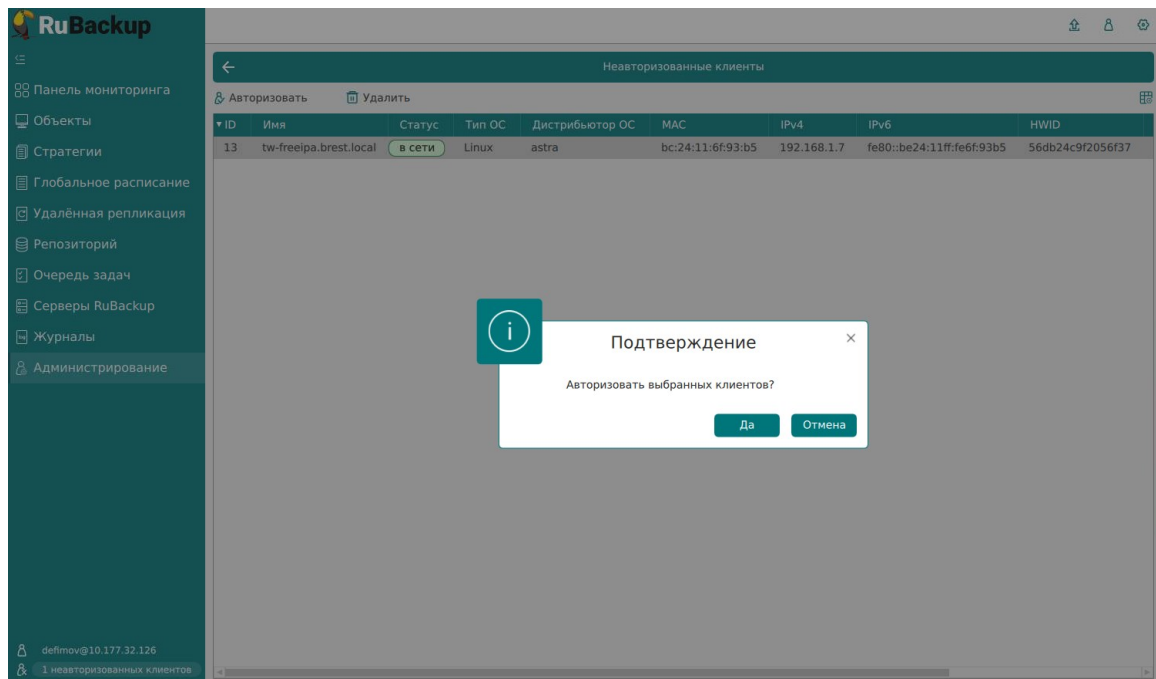


Рисунок 6

После авторизации новый клиент будет виден в главном окне RBM (рисунок 7):

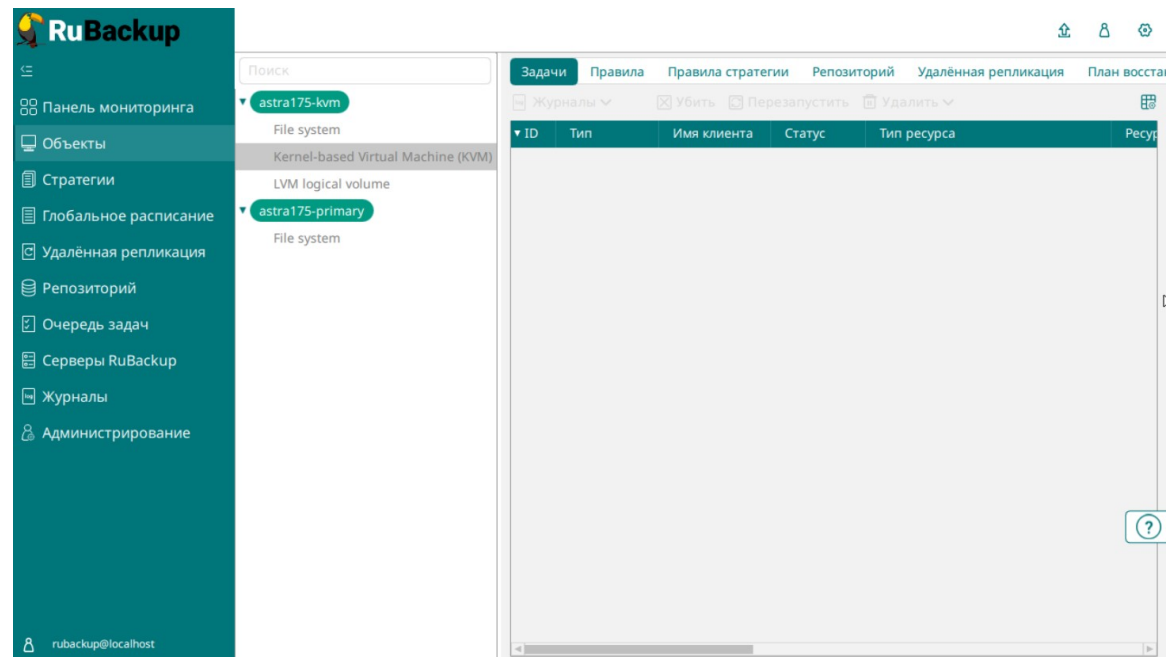


Рисунок 7

Клиенты могут быть сгруппированы администратором по какому-либо общему признаку. В случае необходимости восстанавливать резервные копии на другом хосте клиенты должны принадлежать к разделяемой группе (такая группа отмечается шрифтом *italic*).

При помощи менеджера администратора RuBackup можно создать в глобальном расписании одно или несколько правил резервного копирования виртуальных машин гипервизора KVM.

Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. В разделе «Объекты» выбрать клиентский хост, на котором установлен модуль KVM, перейти на вкладку «Правила» и нажать кнопку «+» (рисунок 8).

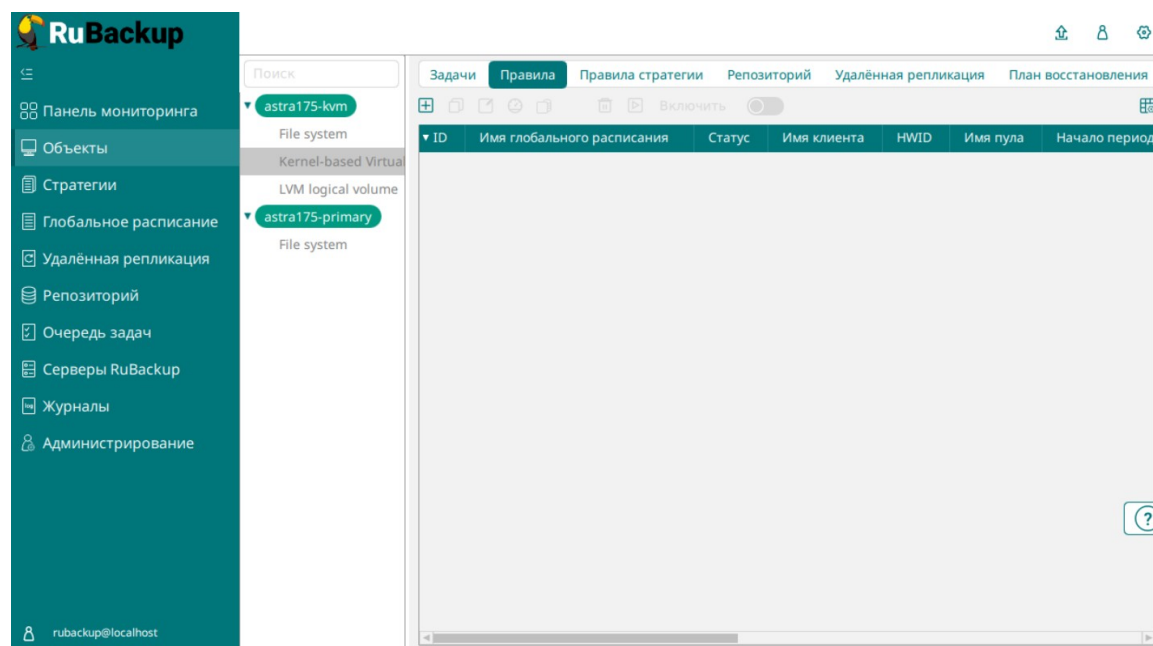


Рисунок 8

2. Удостовериться, что в поле «Клиент» выбран необходимый клиент резервного копирования, на котором установлен модуль KVM (рисунок 9):

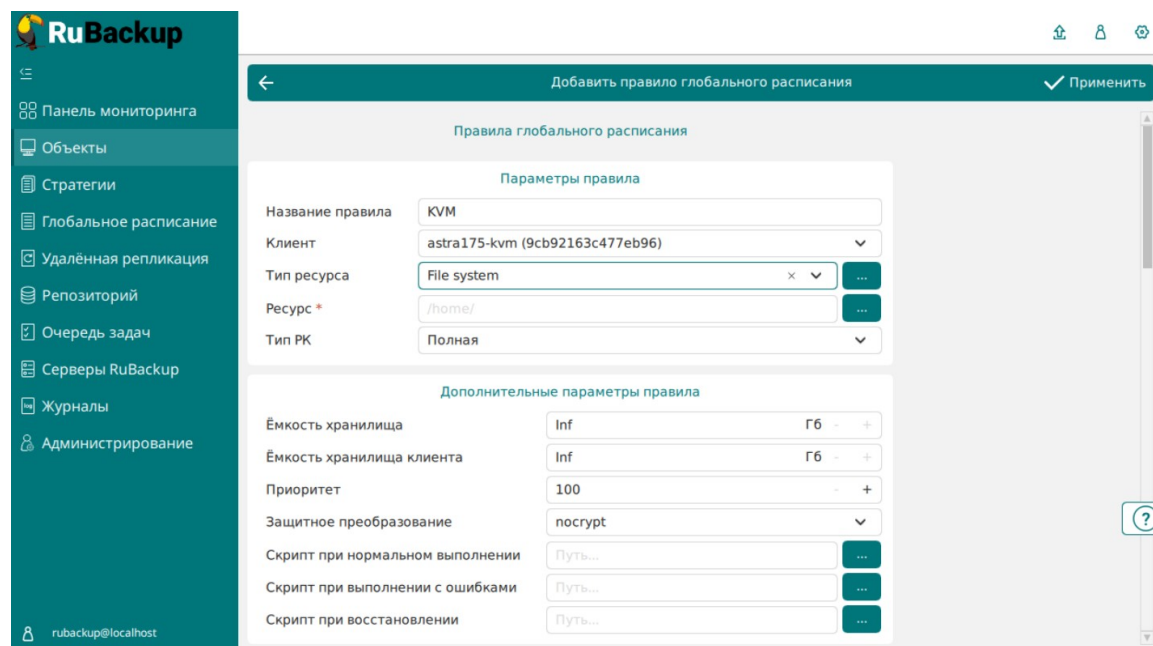


Рисунок 9

3. Удостовериться, что в поле «Тип ресурса» выбрано «Kernel-based Virtual Machine (KVM)» (рисунок 10):

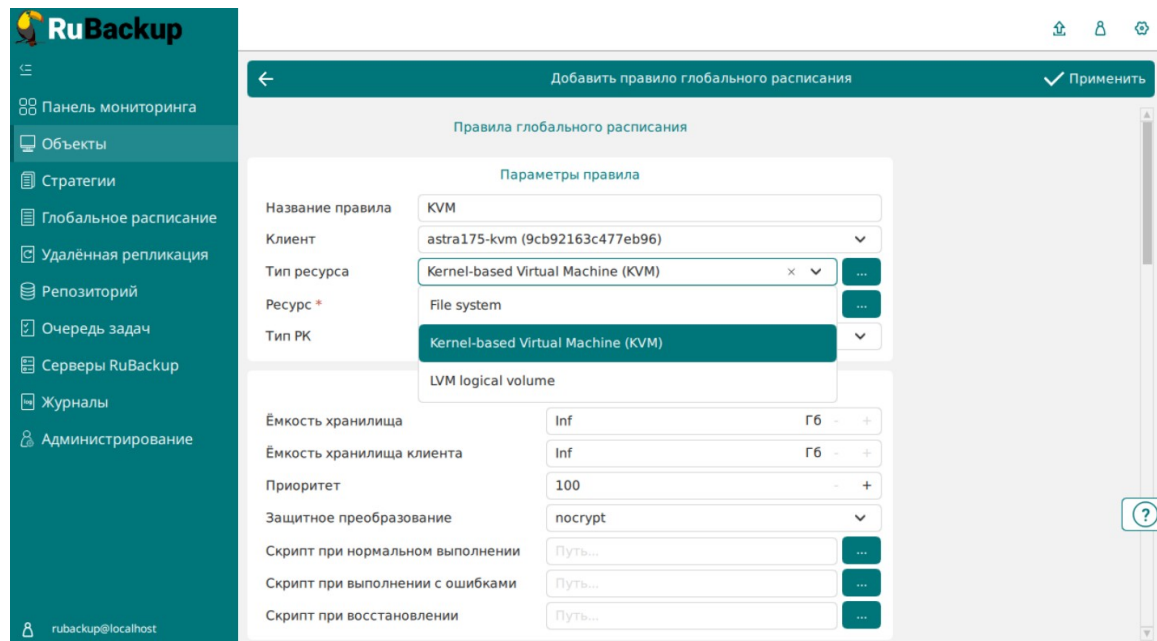


Рисунок 10

4. Нажать на кнопку «...» рядом с надписью «Ресурс» и выбрать виртуальную машину, для которой требуется создать резервную копию (рисунок 11):

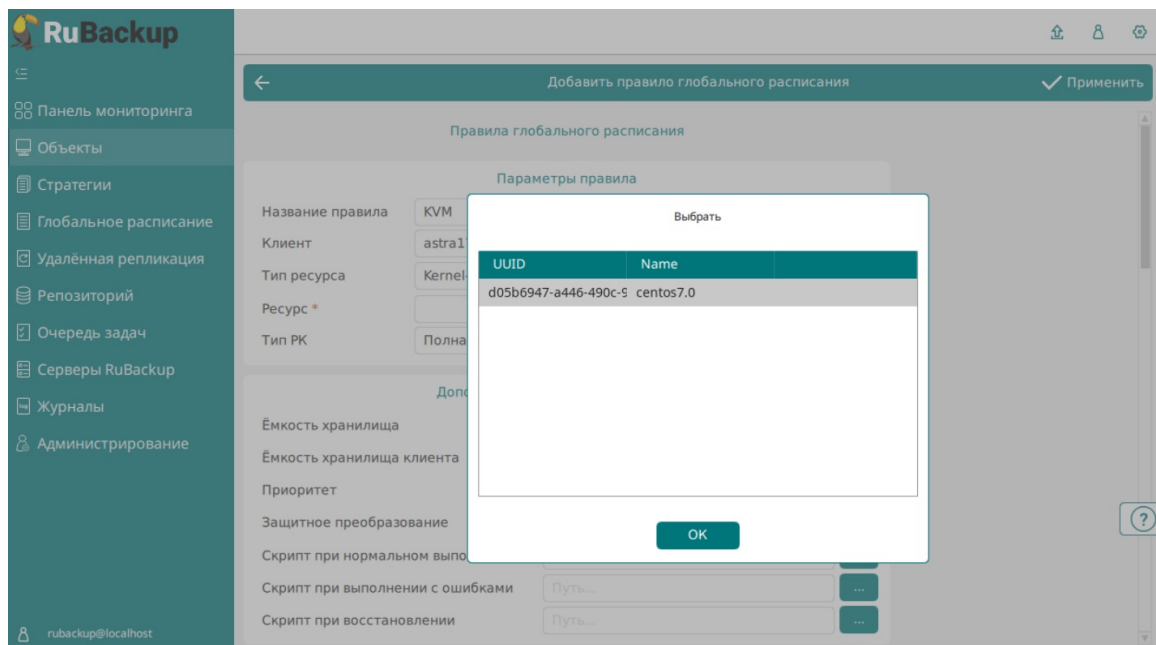


Рисунок 11

5. Установить настройки правила: название правила, пул хранения данных, приоритет выполнения правила, тип резервной копии (полная, инкрементальная или дифференциальная), расписание резервного копирования, срок хранения и необязательный временной промежуток проверки копии (рисунок 12).

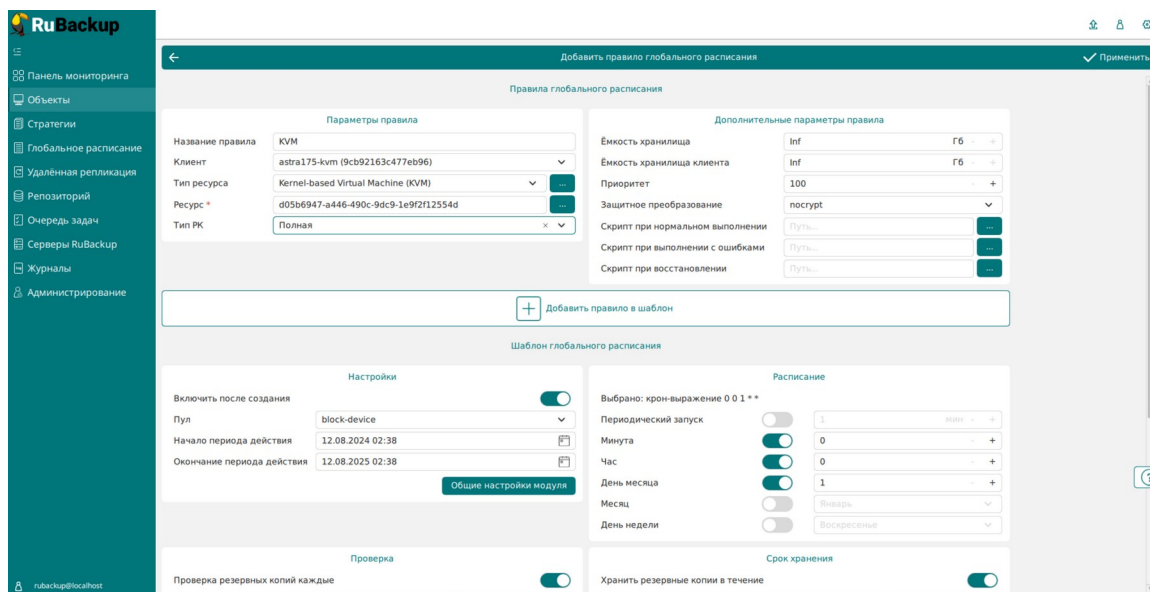


Рисунок 12

- Нажав на кнопку «...» рядом с выбранным типом ресурса «Kernel-based Virtual Machine (KVM)» установить дополнительные настройки правила резервного копирования (рисунок 13).

Kernel-based Virtual Machine (KVM)

backup\_if\_shutdown ☒

script\_before\_snapshot

script\_after\_snapshot

execution\_script\_timeout  - +

ceph\_user

Рисунок 13

Описание дополнительных настроек правила резервного копирования представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Дополнительные настройки правила резервного копирования

| Параметр                 | Описание                                                                                                                                                                                   | Значение по умолчанию | Допустимые значения |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| backup_if_shutdown       | Выполнять ли резервное копирование, если ВМ выключена                                                                                                                                      | true                  | true, false         |
| script_before_snapshot   | Полный путь к скрипту или исполняемому файлу внутри ВМ, для которой предполагается создание резервной копии. Скрипт или исполняемый файл будет выполнен перед операцией мгновенного снимка |                       |                     |
| script_after_snapshot    | Полный путь к скрипту или исполняемому файлу внутри ВМ, для которой предполагается создание резервной копии. Скрипт или исполняемый файл будет выполнен после операции мгновенного снимка  |                       |                     |
| execution_script_timeout | Период (в сек), в течение которого скрипт должен быть завершён. Если скрипт не будет завершён за указанный промежуток времени, операция резервного копирования будет прервана              | 5                     | >1                  |
| ceph_user                | Пользователь Ceph. Настройка актуальна только для виртуальных машин, диски которых расположены в CEPH-хранилище                                                                            |                       |                     |

Если дополнительными настройками не заданы скрипты, которые должны быть выполнены в виртуальной машине перед и после создания моментального снимка (снэпшота), но в виртуальной машине существует исполняемый скрипт `/opt/rubackup/scripts/rubackup-kvm.sh`, то перед созданием снимка он будет выполнен с параметром `before`, а после создания снимка он будет выполнен с параметром `after`. Значение таймаута в этом случае равняется 5 сек.

Вновь созданное правило будет обладать статусом «wait», это означает что оно не будет порождать задач на выполнение резервного копирования до той поры, пока администратор RuBackup не запустит его и оно не изменит свой статус на «run». При необходимости работу правила можно будет

приостановить или запустить в любой момент времени по желанию администратора. Также администратор может инициировать немедленное создание задачи при статусе правила «wait».

Правило глобального расписания имеет срок жизни, определяемый при его создании, а так же предусматривает следующие возможности:

1) Выполнить скрипт на клиенте скрипт на клиенте перед началом резервного копирования.

2) Выполнить скрипт на клиенте после успешного окончания резервного копирования.

3) Выполнить скрипт на клиенте после неудачного завершения резервного копирования.

4) Выполнить преобразование резервной копии на клиенте.

5) Периодически выполнять проверку целостности резервной копии.

6) Хранить резервные копии определённый срок, а после его окончания удалять их из хранилища резервных копий и из записей репозитория, либо просто уведомлять пользователей системы резервного копирования об окончании срока хранения.

7) Через определённый срок после создания резервной копии автоматически переместить её на другой пул хранения резервных копий, например на картридж ленточной библиотеки.

8) Уведомлять пользователей системы резервного копирования о результатах выполнения тех или иных операций, связанных с правилом глобального расписания.

При создании задачи RuBackup она появляется в главной очереди задач. Отслеживать исполнение правил может как администратор, с помощью RBM, так клиент при помощи RBC.

После успешного завершения резервного копирования резервная копия будет размещена в хранилище резервных копий, а информация о ней будет размещена в репозитории RuBackup.

## Менеджер клиента RuBackup (RBC)

Принцип взаимодействия клиентского менеджера (RBC) с системой резервного копирования состоит в том, что пользователь может сформировать ту или иную команду (желаемое действие) и отправить его серверу резервного копирования RuBackup. Взаимодействие пользователя с сервером резервного копирования производится через клиента (фоновый процесс) резервного копирования. Клиентский менеджер отправляет команду пользователя клиенту, клиент отправляет её серверу. В том случае, если действие допустимо, то сервер RuBackup отдаст обратную команду клиенту и/или перенаправит её медиасерверу RuBackup для дальнейшей обработки. Это означает, что, как правило, клиентский менеджер обычно не ожидает завершения того или иного действия, но ожидает ответа от клиента, что задание принято. Это позволяет инициировать параллельные запросы клиента к серверу резервного копирования, но требует от пользователя самостоятельно контролировать чтобы не было «встречных» операций, когда происходит восстановление данных, и в этот же момент эти же данные требуются для создания новой резервной копии. После того, как клиент отдал какую-либо команду при помощи RBC, он может просто закрыть приложение, все действия будут выполнены системой резервного копирования (тем не менее, стоит дождаться сообщения о том, что задание принято к исполнению, и проконтролировать это на вкладке «Задачи»).

Графический интерфейс клиентского менеджера поддерживает русский и английский языки.

Для запуска RBC следует выполнить команды:

```
# ssh -X user@srv.brest.loc
```

```
# /opt/rubackup/bin/rbc&
```

Пользователь, запускающий RBC, должен входить в группу rubackup.

При первом запуске клиентского менеджера необходимо задать пароль, при помощи которого впоследствии можно будет запросить восстановление резервной копии. Без ввода пароля получить резервную копию для клиента из хранилища невозможно. Хэш пароля восстановления хранится в базе данных RuBackup сервера. При необходимости можно изменить пароль при помощи клиентского менеджера (меню «**Конфигурация**» → «**Изменить пароль**»).

Главная страница RBC содержит переключающиеся вкладки, позволяющие управлять резервными копиями, расписанием резервного копирования, а также просматривать текущие задачи клиента, локальное расписание и ограничения.

## Вкладка «Резервные копии»

В таблице вкладки «Резервные копии» содержится информация обо всех резервных копиях клиента, которые хранятся в репозитории RuBackup (рисунок 14). Дифференциальные резервные копии ссылаются на полные резервные копии, инкрементальные резервные копии ссылаются на полные резервные копии или предыдущие инкрементальные, так что при необходимости восстановить данные можно одной командой инициировать восстановление всей цепочки резервных копий.

| RuBackup менеджер клиента            |    |                       |              |                                    |                                      |             |         |              |               |        |
|--------------------------------------|----|-----------------------|--------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------|---------|--------------|---------------|--------|
| Конфигурация Вид Действия Информация |    |                       |              |                                    |                                      |             |         |              |               |        |
| Резервные копии                      |    | Глобальное расписание |              | Задачи                             | Локальное расписание                 | Ограничения |         |              |               |        |
|                                      | Id | Task ID               | Reference ID | Resource type                      | Resource                             | Backup type | Pool    | Archive size | Snapshot size |        |
| 1                                    | 63 | 222                   |              | Kernel-based Virtual Machine (KVM) | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        | Default | 2713673896   | 22614017      | 2021-0 |
| 2                                    | 64 | 227                   |              | File system                        | /home/andreyk/RuBackup/              | full        | Default | 216161666    | 135304        | 2021-0 |
| 3                                    | 65 | 228                   | 63           | Kernel-based Virtual Machine (KVM) | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | incremental | Default | 68589        | 22614017      | 2021-0 |

Рисунок 14

Во вкладке «Резервные копии» пользователю доступны следующие действия:

### Удалить выбранную резервную копию.

Это действие возможно в том случае, если в правиле глобального расписания есть соответствующее разрешение. Кроме того, при необходимости выполнить удаление резервной копии потребуется вести пароль клиента.

### Восстановить цепочку резервных копий.

Это действие запускает процесс восстановления цепочки резервных копий на локальной файловой системе клиента.

При восстановлении резервной копии или цепочки резервных копий клиент должен выбрать место для восстановления файлов резервной копии. Рекомендуется использовать временный каталог для операций с резервными копиями, например /rubackup-tmp (см. параметр use-local-backup-directory).

Для успешного восстановления данных требуется достаточный объем свободного места в выбранной файловой системе. RBC не ожидает окончания восстановления всех резервных копий. Пользователь должен проконтролировать на вкладке «Задачи», что все созданные задачи на восстановление данных завершились успешно (статус задач Done).

### Проверить резервную копию.

Это действие инициирует создание задачи проверки резервной копии. В том случае, если резервная копия была подписана цифровой подписью, то будет проверены размер файлов резервной копии, md5 сумма и проверена

сама резервная копия. Если резервная копия не была подписана цифровой подписью, то будут проверены размер файлов резервной копии и md5 сумма.

### Вкладка «Глобальное расписание»

В таблице вкладки «Глобальное расписание» содержится информация обо всех правилах в глобальном расписании RuBackup для этого клиента (рисунок 15).

| RuBackup менеджер клиента                                                     |    |               |                      |     |      |              |         |             |                        |                        |                                    |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|---------------|----------------------|-----|------|--------------|---------|-------------|------------------------|------------------------|------------------------------------|-----|
| Конфигурация Вид Действия Информация                                          |    |               |                      |     |      |              |         |             |                        |                        |                                    |     |
| Резервные копии Глобальное расписание Задачи Локальное расписание Ограничения |    |               |                      |     |      |              |         |             |                        |                        |                                    |     |
|                                                                               | Id | Rule name     | Storage capacity, GB | Min | Hour | Day of month | Month   | Day of week | Validity start period  | Validity end period    | Resource type                      |     |
| 1                                                                             | 1  | RuBackup      | 10                   | 0   | 0    | 1            | January | Monday      | 2020-01-28 16:21:00+03 | 2022-01-28 16:21:00+03 | File system                        | /hc |
| 2                                                                             | 10 | RuBackup inc  | 10                   | 0   | 0    | 1            | January | Monday      | 2021-02-15 12:24:00+03 | 2022-02-15 12:24:00+03 | File system                        | /hc |
| 3                                                                             | 11 | RuBackup diff | 10                   | 0   | 0    | 1            | January | Monday      | 2021-02-15 12:28:00+03 | 2022-02-15 12:28:00+03 | File system                        | /hc |
| 4                                                                             | 15 | Win AD test   | 100                  | 0   | 0    | 1            | January | Monday      | 2021-02-18 14:12:00+03 | 2022-02-18 14:12:00+03 | Kernel-based Virtual Machine (KVM) | e5  |
| 5                                                                             | 23 | KVM test      | 100                  | 0   | 0    | 1            | January | Monday      | 2021-03-02 17:26:00+03 | 2022-03-02 17:26:00+03 | Kernel-based Virtual Machine (KVM) | cb  |
| 6                                                                             | 24 | KVM test inc  | 100                  | 0   | 0    | 1            | January | Monday      | 2021-03-02 17:38:00+03 | 2022-03-02 17:38:00+03 | Kernel-based Virtual Machine (KVM) | cb  |

Рисунок 15

Во вкладке «Глобальное расписание» пользователю доступны следующие действия:

#### Запросить новое правило.

Это действие вызывает диалог подготовки нового правила в глобальном расписании RuBackup для данного клиента. Запрос на добавление правила требует одобрения администратора RuBackup, одобрение может быть сделано в оконном менеджере администратора RuBackup.

#### Запросить удалить правило из глобального расписания.

Это действие формирует запрос к администратору RuBackup об удалении выбранного пользователем правила из глобального расписания RuBackup. Запрос на удаление правила требует одобрения администратора RuBackup, одобрение может быть сделано в оконном менеджере администратора RuBackup.



## Утилиты командной строки клиента

### RuBackup

Для управления RuBackup со стороны клиента, помимо клиентского оконного менеджера, можно воспользоваться утилитами командной строки:

#### rb\_archives

Утилита предназначена для просмотра списка резервных копий клиента в системе резервного копирования, создания срочных резервных копий, их удаления, проверки и восстановления.

```
andreyk@antares:~$ rb_archives
```

| Id | Ref ID | Resource                             | Resource type                      | Backup type | Created                | Crypto  | Signed | Status       |
|----|--------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------|------------------------|---------|--------|--------------|
| 63 |        | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | Kernel-based Virtual Machine (KVM) | full        | 2021-03-02 17:37:23+03 | nocrypt | True   | Trusted      |
| 64 |        | /home/andreyk/RuBackup/              | File system                        | full        | 2021-03-02 17:37:46+03 | nocrypt | True   | Trusted      |
| 65 | 63     | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | Kernel-based Virtual Machine (KVM) | incremental | 2021-03-02 17:39:07+03 | nocrypt | True   | Not Verified |

#### rb\_global\_schedule

Утилита предназначена для просмотра имеющихся правил клиента в глобальном расписании резервного копирования.

```
dima@dima:~$ rb_global_schedule
```

| Id | Name       | Client | HWID             | Pool    | SC | Resource type | Extra params | Resource              |
|----|------------|--------|------------------|---------|----|---------------|--------------|-----------------------|
| 1  | 1          | dima   | 22f87c51d9bb292c | Default | -  | File system   | yes          | /home/                |
| 2  | FS         | dima   | 22f87c51d9bb292c | Default | -  | File system   | yes          | /home/dima/Документы/ |
| 3  | Filesystem | dima   | 22f87c51d9bb292c | Default | -  | File system   | yes          | /home/dima/Шаблоны/   |

#### rb\_tasks

Утилита предназначена для просмотра задач клиента, которые присутствуют в главной очереди задач системы резервного копирования.

```
andreyk@antares:~$ rb_tasks
```

| Id  | Task type     | Resource                             | Backup type | Status | Created                |
|-----|---------------|--------------------------------------|-------------|--------|------------------------|
| 207 | Restore       | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        | Done   | 2021-03-01 17:52:39+03 |
| 209 | Restore       | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        | Done   | 2021-03-01 18:11:09+03 |
| 212 | Restore       | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        | Done   | 2021-03-01 18:26:15+03 |
| 213 | Restore       | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        | Done   | 2021-03-01 18:27:15+03 |
| 214 | Restore       | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        | Done   | 2021-03-01 18:49:17+03 |
| 215 | Restore       | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        | Done   | 2021-03-01 18:51:22+03 |
| 216 | Restore       | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        | Done   | 2021-03-01 18:53:48+03 |
| 217 | Restore       | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        | Done   | 2021-03-01 18:56:16+03 |
| 218 | Restore       | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        | Done   | 2021-03-01 19:07:40+03 |
| 219 | Restore       | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        | Done   | 2021-03-01 19:08:22+03 |
| 222 | Backup global | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        | Done   | 2021-03-02 17:36:46+03 |
| 227 | Backup global | /home/andreyk/RuBackup/              | full        | Done   | 2021-03-02 17:37:43+03 |
| 228 | Backup global | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | incremental | Done   | 2021-03-02 17:38:56+03 |

Ознакомиться с функциями утилит командной строки можно при помощи команды `man` или в руководстве «Утилиты командной строки RuBackup».

# Восстановление резервной копии

## виртуальной машины

Непосредственное восстановление виртуальных машин в KVM при помощи RuBackup возможно для таких виртуальных машин, диски которых располагаются в файловой системе и используют формат *qcow2*. Если для дисков виртуальной машины используются блочные устройства или устройства *Scsi*, то резервная копия будет восстановлена в каталоге в виде набора файлов виртуальной машины (конфигурационный *xml*-файл и образы дисков виртуальной машины), которые можно импортировать в среду виртуализации вручную.

Клиент может осуществить восстановление данных резервной копии в оконном Менеджере Клиента RuBackup (RBC), либо при помощи утилиты командной строки *rb\_archives*.

В случае восстановления инкрементальной резервной копии будет сформирована цепочка восстановления: вначале будет восстановлена полная резервная копия, на которую будут наложены изменения из инкрементальных резервных копий.

## Восстановление резервной копии в RBC

Для восстановления данных резервной копии в оконном Менеджере Клиента RuBackup (RBC) необходимо выполнить следующие действия:

1. Выделить нужную резервную копию и в контекстном меню выбрать «Восстановить» (рисунок 17):

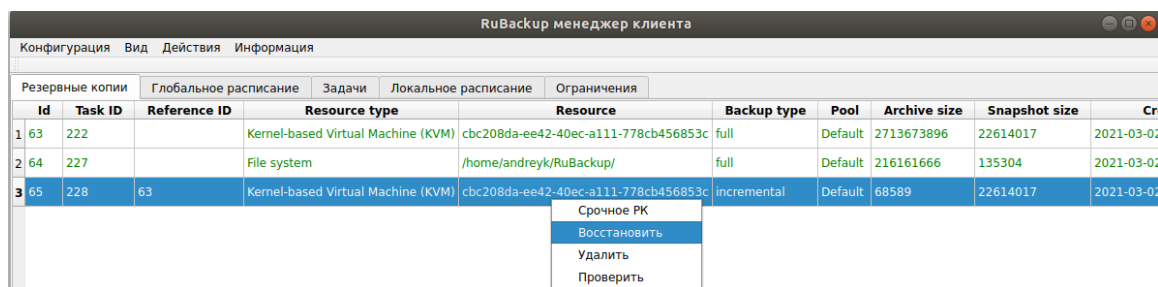


Рисунок 17

2. Ввести пароль клиента и далее RBC выведет информационное сообщение о дальнейших действиях (рисунок 18):

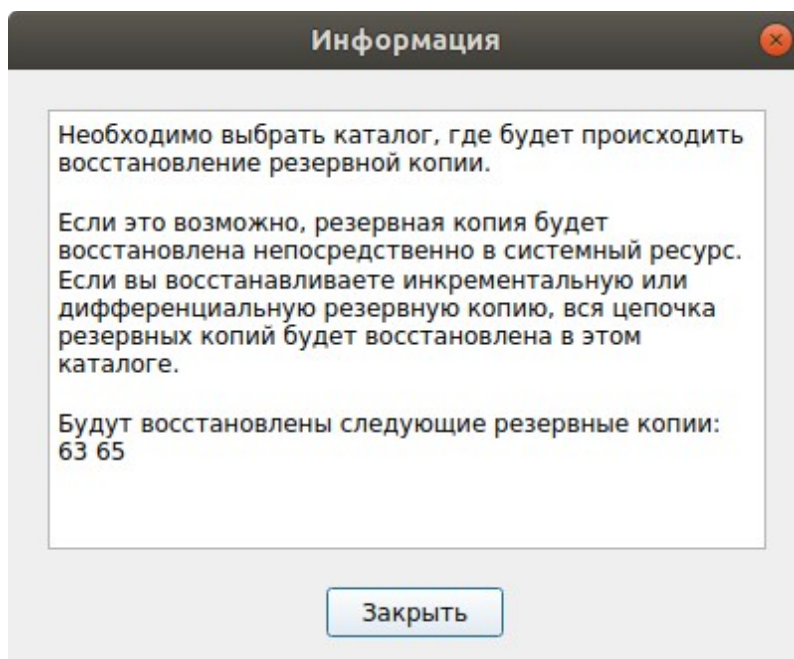


Рисунок 18

3. Указать место восстановления резервной копии (рисунок 19):

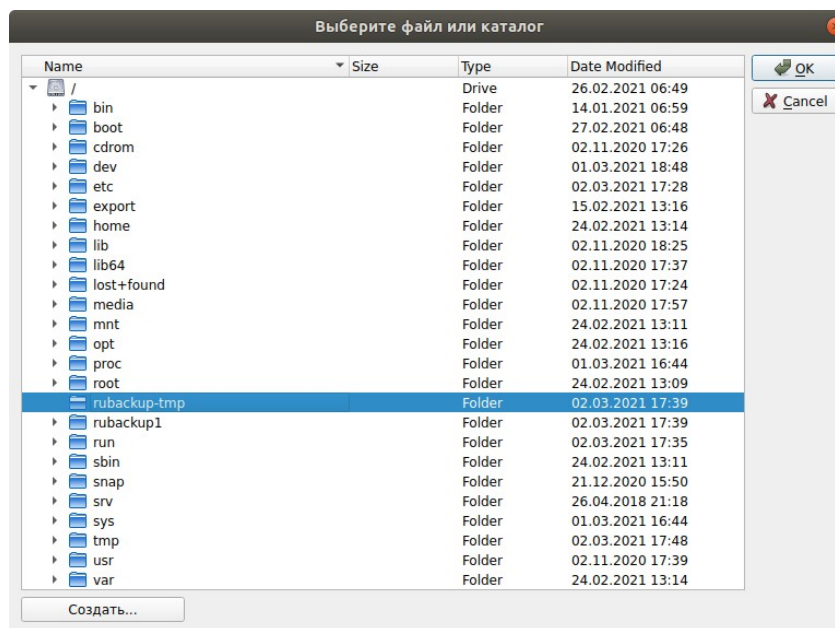


Рисунок 19

4. Далее появится информационное сообщение о создании задачи на восстановление (рисунок 20):

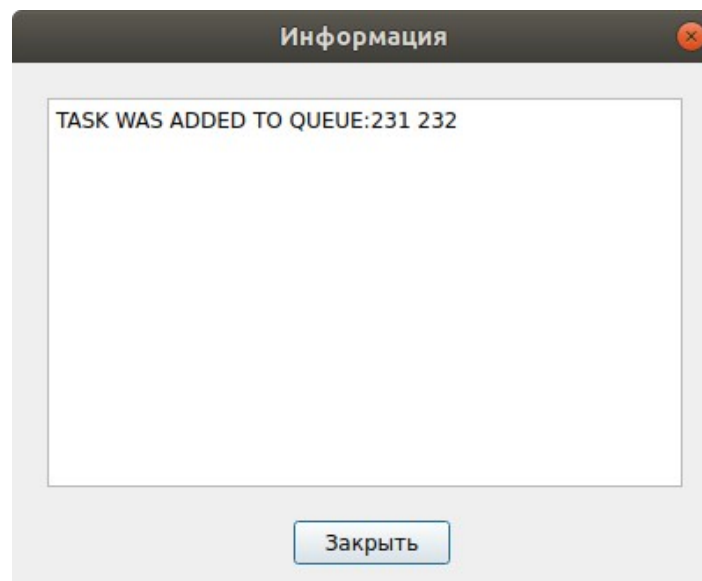


Рисунок 20

5. Проконтролировать результат процесса восстановления можно после автоматического переключения RBC на вкладку «Задачи» (рисунок 21):

| RuBackup менеджер клиента                                                     |     |               |                                    |                                      |             |         |             |               |         |        |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------|---------|-------------|---------------|---------|--------|
| Конфигурация Вид Действия Информация                                          |     |               |                                    |                                      |             |         |             |               |         |        |
| Резервные копии Глобальное расписание Задачи Локальное расписание Ограничения |     |               |                                    |                                      |             |         |             |               |         |        |
|                                                                               | ID  | Type          | Resource type                      | Resource                             | Backup type | Rule ID | Strategy ID | Repository ID | Pool    | Status |
| 10                                                                            | 219 | Restore       | Kernel-based Virtual Machine (KVM) | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        |         |             | 62            | Default | Done   |
| 11                                                                            | 222 | Backup global | Kernel-based Virtual Machine (KVM) | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        | 23      |             | 63            | Default | Done   |
| 12                                                                            | 227 | Backup global | File system                        | /home/andreyk/RuBackup/              | full        | 1       |             | 64            | Default | Done   |
| 13                                                                            | 228 | Backup global | Kernel-based Virtual Machine (KVM) | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | incremental | 24      |             | 65            | Default | Done   |
| 14                                                                            | 231 | Restore       | Kernel-based Virtual Machine (KVM) | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | full        |         |             | 63            | Default | Done   |
| 15                                                                            | 232 | Restore       | Kernel-based Virtual Machine (KVM) | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | incremental |         |             | 65            | Default | Done   |

Рисунок 21

После выполнения восстановления в KVM появится новая виртуальная машина, полностью идентичная той, которая была в системе в момент резервного копирования.

## Централизованное восстановление резервных копий с помощью RBM

Система резервного копирования RuBackup предусматривает возможность восстановления резервных копий как со стороны клиента системы, так и со стороны администратора СРК. В тех случаях, когда централизованное восстановление резервных копий не желательно, например когда восстановление данных является зоной ответственности владельца клиентской системы, эта функциональность может быть отключена на клиенте (см. “Руководство системного администратора RuBackup”). В тех случаях, когда централизованное восстановление на клиенте доступно, то его можно инициировать, перейдя в раздел «Репозиторий». Найдите в списке требуемую резервную копию, нажмите на нее правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню «Восстановить» (рисунок 22):

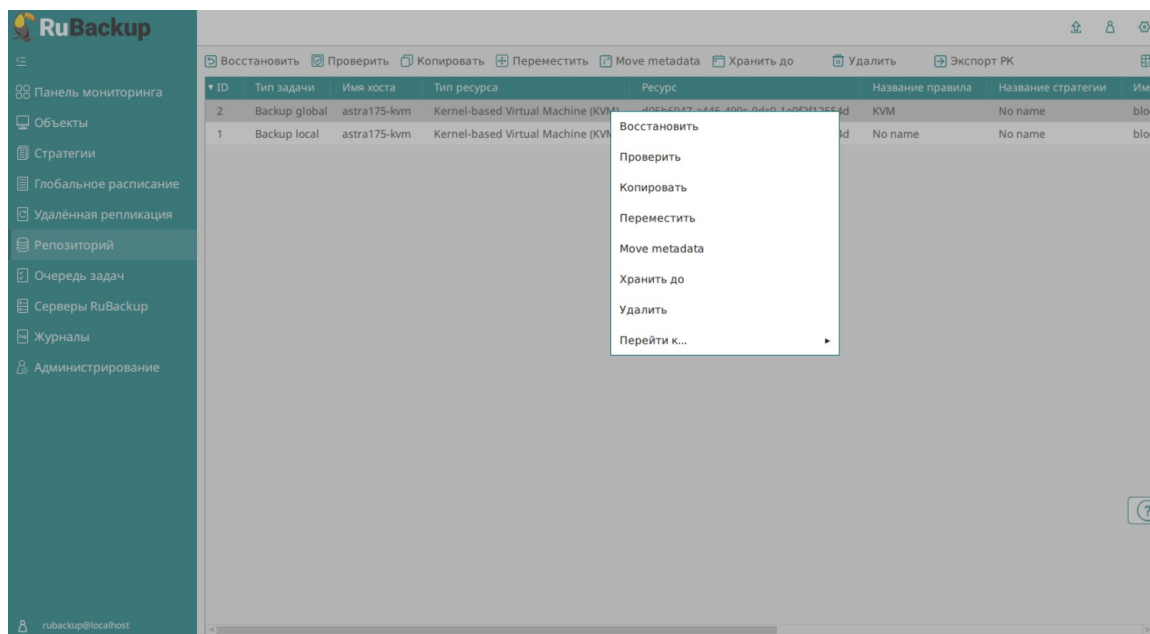


Рисунок 22

В окне централизованного восстановления можно увидеть основные параметры резервной копии и, если это применимо, определить место восстановления резервной копии. В случае восстановления виртуальной машины из резервной копии будет выполнена проверка наличия в среде виртуализации виртуальной машины с оригинальным именем. Если такой виртуальной машины нет, то будет произведено восстановление с оригинальным именем. Если виртуальная машина с таким именем уже есть, то к имени виртуальной машины будет добавлен цифровой постфикс. Также будут удалены из восстанавливаемой виртуальной машины специфичные параметры сетевых интерфейсов (например MAC-адрес), для избежания конфликтов с оригинальной виртуальной машиной (рисунок 23).

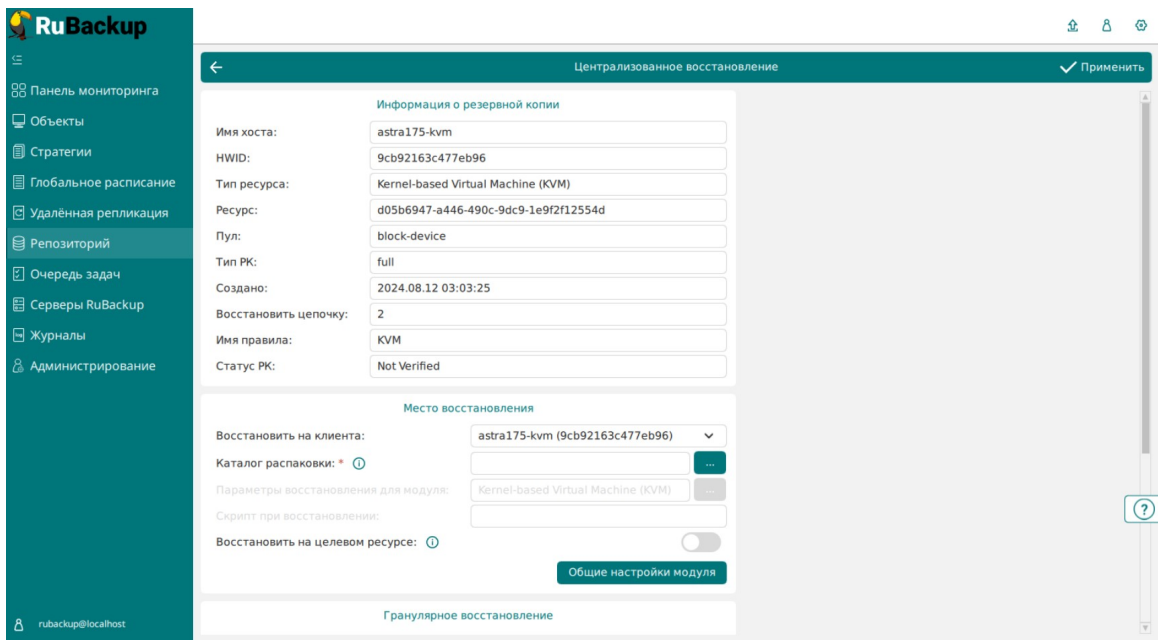


Рисунок 23

Проверить ход выполнения восстановления резервной копии можно в окне «**Очередь задач**» (рисунок 24).

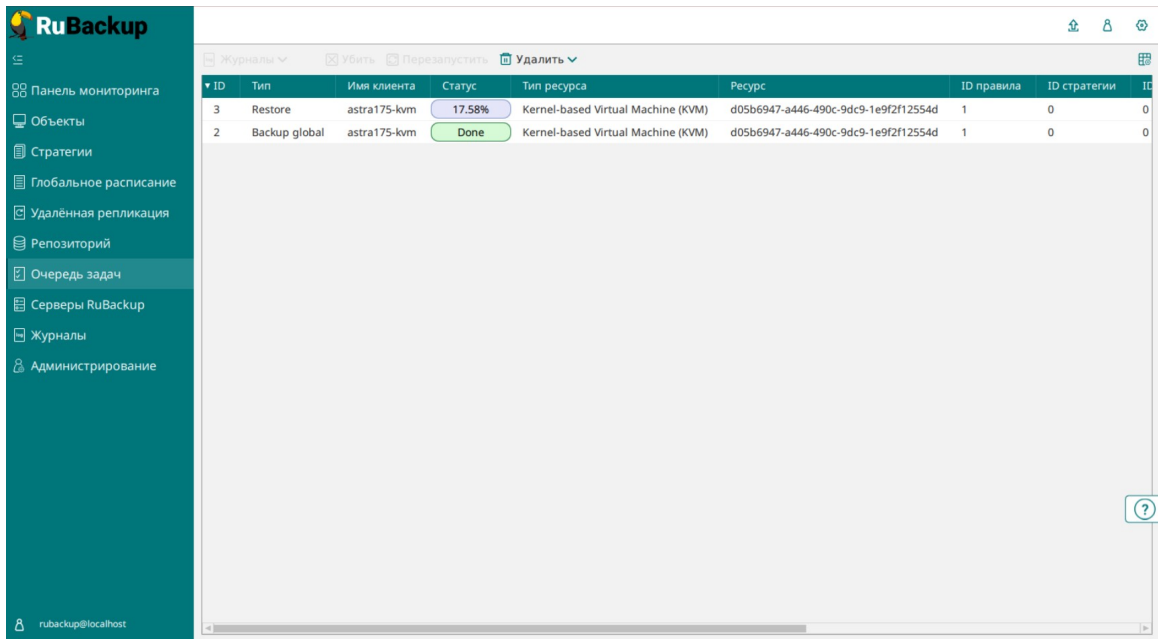


Рисунок 24

При успешном завершении восстановления резервной копии или цепочки резервных копий, соответствующие задачи на восстановление перейдут в статус «Done» (рисунок 25).

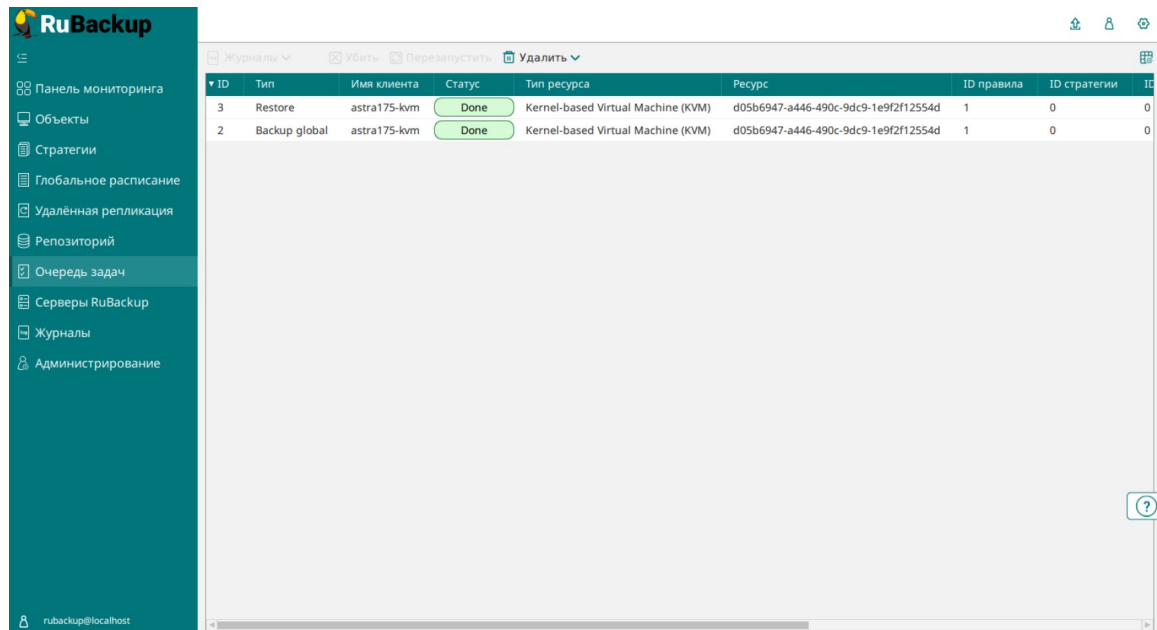


Рисунок 25

## Восстановление при помощи утилиты rb\_archives

Для восстановления резервных копий клиент может использовать утилиту командной строки rb\_archives. Вызов следующий:

```
# rb_archives
```

```
andreyk@antares:/rubackup-tmp$ rb_archives
```

| Id | Ref ID | Resource                             | Resource type                      | Backup type | Created                |
|----|--------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------|------------------------|
| 63 |        | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | Kernel-based Virtual Machine (KVM) | full        | 2021-03-02 17:37:23+03 |
| 64 |        | /home/andreyk/RuBackup/              | File system                        | full        | 2021-03-02 17:37:46+03 |
| 65 | 63     | cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c | Kernel-based Virtual Machine (KVM) | incremental | 2021-03-02 17:39:07+03 |

```
# rb_archives -x 63
```

Password:

```
----> Restore archive chain: 63 < ----
```

Record ID: 63 has status: Trusted

TASK WAS ADDED TO QUEUE:233

Вы можете проконтролировать процесс восстановления в файле журнала при помощи вызова:

```
# tail -f /opt/rubackup/log/RuBackup.log
```

```
Tue Mar  2 17:58:29 2021: Try new name: ubuntu18.04-test-kvm-0
```

```
Tue Mar  2 17:58:29 2021: The name: ubuntu18.04-test-kvm-0 is free.  
Use it
```

```
Tue Mar  2 17:58:29 2021: Found disk in XML file. Type: file device:  
disk
```

```
Tue Mar  2 17:58:29 2021: Source file:  
/var/lib/libvirt/images/ubuntu18.04_clean-clone-3-clone-clone-1.qcow2
```

```
Tue Mar  2 17:58:29 2021: File is exists:  
/var/lib/libvirt/images/ubuntu18.04_clean-clone-3-clone-clone-1.qcow2
```

```
Tue Mar  2 17:58:29 2021: Try new filename:  
/var/lib/libvirt/images/ubuntu18.04_clean-clone-3-clone-clone-1-0.qcow2
```

```
Tue Mar  2 17:58:29 2021: ----->> Direct restore  
<-----
```

```
Tue Mar  2 17:58:37 2021: New domain was defined from XML file:  
/rubackup-tmp/cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c/cbc208da-ee42-40ec-  
a111-778cb456853c.xml
```

```
Tue Mar  2 17:58:37 2021: Task was done. ID: 234
```

```
Tue Mar  2 17:58:37 2021: Task ID: 234. New status: Done
```

После выполнения восстановления в KVM появится новая виртуальная машина, полностью идентичная той, которая была в системе в момент резервного копирования. В том случае, если виртуальная машина с оригинальным именем уже присутствует в KVM, то новая виртуальная машина будет восстановлена с определенным постфиксом в ее имени, например -0;

В том случае, если необходимо восстановить файлы виртуальной машины без развертывания ее в KVM, то можно воспользоваться опцией -X:

```
rb_archives -X 63
Password:
----> Restore archive chain: 63 < ----
Record ID: 63 has status: Trusted
TASK WAS ADDED TO QUEUE:235
```

В этом случае файлы виртуальной машины будут восстановлены в текущий каталог, из которого была выполнена команда `rb_archives`:

```
sudo ls -l cbc208da-ee42-40ec-a111-778cb456853c/
итого 5913168
-rw----- 1 root root          5475 map  2 17:36 cbc208da-ee42-40ec-a111-
778cb456853c.xml
-rw----- 1 root root          116 map  2 17:36 target_list
-rw----- 1 root root 6055067648 map  2 17:36 ubuntu18.04_clean-clone-
3-clone-clone-1.qcow2
```

# Операции над ВМ, восстановленной без развертывания

При восстановлении резервной копии без развертывания она будет восстановлена в выбранный пользователем каталог. При использовании утилиты `rb_archives` (см. опцию `-X`) она будет восстановлена в локальный каталог, либо же в тот, который был задан опцией `-d`.

В выбранном пользователем пути будет создан каталог с именем восстанавливаемой виртуальной машины со следующим содержимым:

- 1) конфигурационный файл виртуальной машины в формате `xml`;
- 2) файлы дисков виртуальной машины.

С целью немедленной проверки восстановленной резервной копии для различных типов файлов необходимо выполнить описанные ниже действия.

Для примера рассмотрим восстановленную виртуальную машину KVM с именем `small`. Файлы резервной копии ВМ были восстановлены в каталог `/kvm/small`.

XML-файл конфигурации ВМ `small.xml` содержит следующее описание базовой конфигурации виртуальной машины:

```
<domain type='kvm'>
  <name>small</name>
  <uuid>3b42f58f-9fe5-4012-b7d0-2f29a208526e</uuid>
  <memory unit='KiB'>2097152</memory>
  <currentMemory unit='KiB'>2097152</currentMemory>
  <vcpu placement='static'>1</vcpu>
  <os>
    <type arch='x86_62' machine='pc-i440fx-bionic'>hvm</type>
  </os>
```

Внесите следующие изменения в XML-файл конфигурации:

- 1) Удалите строку с UUID (выделена жирным в примере выше).

2) Измените имя домена между тегами <name> и </name>. Например, на <name>small-restored</name>.

Следуйте действиям ниже в зависимости от формата файлов дисков восстановленной ВМ.

### А) Файлы дисков виртуальной машины в формате qcow2

Для примера рассмотрим XML-файл конфигурации ВМ, содержащий следующее описание диска в формате qcow2:

```
<disk type='file' device='disk'>
<driver name='qemu' type='qcow2' />
<source file='/var/lib/libvirt/images/small.qcow2' />
<target dev='vda' bus='virtio' />
<boot order='1' />
<address type='pci' domain='0x0000' bus='0x00' slot='0x07'
function='0x0' />
</disk>
```

1. Изменить пути доступа к файлам виртуальной машины в xml файле конфигурации:

```
<source file='/var/lib/libvirt/images/small.qcow2' />
```

на

```
<source file='/kvm/small/small.qcow2' />
```

```
<disk type='file' device='disk'>
<driver name='qemu' type='qcow2' />
<source file='/kvm/small.qcow2' />
<target dev='vda' bus='virtio' />
<boot order='1' />
<address type='pci' domain='0x0000' bus='0x00' slot='0x07' function='0x0' />
</disk>
```

При этом необходимо, чтобы данный каталог был разрешён для хранения данных KVM.

2. Проверить запуск виртуальной машины:

```
# virsh create small.xml
```

Для создания виртуальной машины используйте:

```
# virsh define small.xml
```

## Б) Файлы дисков виртуальной машины в формате raw

В данном случае есть два пути (предположим, что файлы находятся в /kvm/small):

1. Восстановить файлы дисков виртуальной машины в подходящее raw устройство с помощью команды dd, например:

```
# dd if=/kvm/small/sde1 of=/dev/sde1 bs=5M
```

Далее изменить пути доступа к raw устройствам в XML-файле конфигурации виртуальной машины.

2. Другой путь – это конвертировать восстановленные файлы raw устройств в qcow2 формат при помощи команды qemu-img convert, например:

```
qemu-img convert -f qcow2 -O raw /kvm/small/sde1  
/kvm/small/image.qcow2
```

Далее изменить пути доступа к raw устройствам в XML-файле конфигурации виртуальной машины..

3. Запустить виртуальную машину:

```
# virsh create small.xml
```

После проверки функционирования восстановленной виртуальной машины системный администратор должен принять решение о том, куда именно должны быть размещены файлы восстановленной виртуальной машины в рабочую конфигурацию KVM.

## В) Файлы дисков виртуальной машины в raw формате находились в хранилище Ceph в rados block device

В данном случае необходимо внести изменения в xml файл:

1. Для возможности запуска виртуальной машины с локальным образом изменить секцию, заключенную в теги <disk> ... </disk> следующим образом:

```
<disk type='file' device='disk'>  
  <driver name='qemu' type='raw' />  
  <source file='path_to_restored_image' />  
  <backingStore />
```

2. Удалить секцию <auth> ... </auth>

3. Удалить секцию

```
<source protocol='rbd' .... </source>
```

#### 4. Запустить виртуальную машину для проверки:

```
# virsh create small.xml
```

Для создания виртуальной машины используйте команду:

```
# virsh define small.xml
```

После проверки функционирования восстановленной виртуальной машины системный администратор должен принять решение о том, куда именно должны быть размещены файлы восстановленной виртуальной машины в рабочую конфигурацию KVM.