

Система резервного копирования и восстановления данных

# **МОДУЛЬ ПК СВ «БРЕСТ»**

ВЕРСИЯ 2.4.0, 02.07.2025

# Содержание

1. Установка клиента RuBackup	1
1.1. Настройка клиента с помощью интерактивной утилиты rb_init	1
1.2. Компрессор pigz	5
1.3. Настройка SSH-доступа	5
1.4. Добавление пользователя root в необходимые группы	5
1.5. Дополнительные настройки ПК СВ «БРЕСТ».	3
1.6. Конфигурационный файл модуля.	7
1.7. Параметры конфигурационного файла.	9
2. Мастер-ключ	3
3. Удаление клиента RuBackup	1
4. Подготовка виртуальной машины ПК СВ «БРЕСТ» для резервного	
копирования	5
4.1. Linux	5
4.2. Astra Linux Смоленск 15	5
5. Алгоритмы защитного преобразования 18	3
6. Локальный список ограничений	9
7. Использование Менеджера администратора RuBackup (RBM)	)
8. Настройка удаленной репликации	9
9. Использование Менеджера клиента RuBackup (RBC)	5
9.1. Вкладка «Резервные копии»	3
9.2. Вкладка «Глобальное расписание»	3
9.3. Вкладка «Задачи»	3
9.4. Вкладка «Локальное расписание»	9
9.5. Вкладка «Ограничения»	9
10. Утилиты командной строки клиента RuBackup	)
10.1. rb_archives	)
10.2. rb_schedule	)
10.3. rb_tasks	1
10.4. rbcrypt	1
11. Централизованное восстановление резервных копий	2

Система резервного копирования RuBackup позволяет выполнять резервное копирование шаблонов (*template*) и виртуальных машин (BM) Программного комплекса «Средства виртуализации «БРЕСТ» (ПК СВ «БРЕСТ») версии 3.3.1.

Для шаблонов доступно полное резервное копирование, для ВМ — полное, инкрементальное и дифференциальное. Резервное копирование ВМ может происходить без их остановки.



Перезагрузка виртуальной машины или гипервизора во время резервного копирования или восстановления может привести к потере данных виртуальной машины!

До выполнения с ВМ или гипервизором работ, влекущих за собой перезагрузку, убедитесь в отсутствии активных задач резервного копирования или восстановления ВМ.

Резервная копия средствами RuBackup позволит избежать полной потери данных BM.

**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, измененные со времени выполнения предыдущего полного резервного копирования.

**Инкрементальное резервное копирование** сохраняет только данные, измененные 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 ПК CB «БРЕСТ» на хост фронтальной машины требуется установить клиента RuBackup и модули *rb\_module\_brest\_template*, *rb\_module\_brest\_vm*. На BM, для которых предполагается выполнять резервное копирование, должны быть установлены дополнения гостевой системы.

Резервное копирование выполняется по заранее заданным правилам в глобальном расписании RuBackup. Клиенту доступно срочное резервное копирование виртуальных машин ПК CB «БРЕСТ», а также локальное расписание, если это разрешено администратором системы резервного копирования.

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 RuBackup. Также возможно преобразовать резервные копии с

помощью алгоритма защитного преобразования (см. раздел «Защитное преобразование резервных копий»).

Резервное копирование шаблона может быть выполнено как только для его конфигурации, так и совместно с образами, ассоциированными с шаблоном. В ходе выполнения резервного копирования шаблона используется технология клонирования.



Если на базе шаблона создана ВМ, образы, ассоциированные с шаблоном, будут недоступны для клонирования. При желании добавить в таком случае в резервную копию образы рекомендуется использовать модуль rb\_module\_brest\_vm.

Резервное копирование ВМ возможно в трех вариантах:

- резервное копирование только конфигурации ВМ. При восстановлении такой резервной копии ВМ будет создана точно такой, какой она создается из шаблона. Восстановить такую резервную копию можно только в том случае, если в системе присутствуют оригинальные образы, которые были с ней ассоциированы на момент создания резервной копии;
- резервное копирование конфигурации и частных данных ВМ, которые образовались с момента ее создания. Восстановить такую резервную копию можно только в том случае, если в системе присутствуют образы, которые были ассоциированы с ней на момент создания резервной копии
- 3. резервное копирование конфигурации, частных данных BM и образов, которые она использует.

В ходе выполнения резервного копирования ВМ используется технология создания моментальных снимков дисков ВМ. Перед созданием снимка и сразу после создания снимка, внутри ВМ может быть выполнен скрипт, который обеспечит консистентность данных приложения, функционирующего в ВМ. Количество дисков в ВМ может быть больше одного — в этом случае резервное копирование выполняется для всех дисков. По окончании резервного копирования выполняется финализация моментальных снимков ВМ, а неактуальные файлы снимков удаляются.

Для выполнения резервного копирования работающей ВМ на ней должны быть установлены гостевые расширения, а так же при ее создании в ПК CB «БРЕСТ» необходимо включить функцию *QEMU guest agent communication* (она может быть включена как для всего ПК CB «БРЕСТ», так и для отдельного шаблона из которого создаются ВМ). Без гостевых расширений резервное копирование возможно только для выключенных ВМ.

# Глава 1. Установка клиента RuBackup

Для резервного копирования ПК СВ «БРЕСТ» необходимы следующие пакеты:

rubackup-common\_signed.deb

rubackup-client\_signed.deb — клиент резервного копирования;

rubackup-brest\_signed.deb — модули резервного копирования.

Установка пакетов клиента RuBackup производится из-под учетной записи с административными правами на узел фронтальной машины ПК СВ «БРЕСТ» при помощи следующих команд:

```
dpkg -i rubackup-common_signed.deb
dpkg -i rubackup-client_signed.deb
dpkg -i rubackup-brest_signed.deb
```

```
root@srv:~# dpkg -i rubackup-client-brest_signed.deb
Выбор ранее не выбранного пакета rubackup-client-brest.
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 137286 файлов и
каталогов.
Подготовка к распаковке rubackup-client-brest_signed.deb ...
Распаковывается rubackup-client-brest (2020-04-22) ...
Настраивается пакет rubackup-client-brest (2020-04-22) ...
root@srv:~# dpkg -i rubackup-brest_signed.deb
Выбор ранее не выбранного пакета rubackup-brest.
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 137334 файла и
каталога.) Подготовка к распаковке rubackup-brest_signed.deb ...
Распаковывается rubackup-brest (2020-04-22) ...
Настраивается пакет rubackup-brest (2020-04-22) ...
настраивается пакет rubackup-brest (2020-04-22) ...
```

### 1.1. Настройка клиента с помощью интерактивной утилиты rb\_init

Порядок настройки клиента с помощью интерактивной утилиты rb\_init изложен в документе «Руководство по установке серверов резервного копирования и Linux клиентов RuBackup».

При установке клиента RuBackup в OC Astra Linux 1.6 Смоленск с активированным режимом защитной программной среды необходимо:

1. Выполнить команду

sudo update-initramfs -u -k all

2. Перезагрузить операционную систему

sudo init 6

### 1.2. Компрессор pigz

Необходимо сделать символьную ссылку для имитации наличия в ОС компресcopa pigz (это аналог gzip, но использующий в работе несколько ядер процесcopa):

ln -s /bin/gzip /usr/bin/pigz

### 1.3. Настройка SSH-доступа

Необходимо обеспечить беспарольный доступ для пользователя root с узла фронтальной машины root@srv.brest.loc на узлы с гипервизором

```
root@srv.brest.loc# ssh-keygen -t rsa
```

root@srv.brest.loct# cat /root/.ssh/id\_rsa.pub

Этот публичный ключ нужно добавить в файл ~/.ssh/authorized\_keys на узлах с гипервизором для пользователей root, brestadmin и oneadmin.

# 1.4. Добавление пользователя root в необходимые группы

Для того чтобы модуль **rb\_module\_brest\_vm** имел возможность создавать моментальные снимки дисков BM, на узле фронтальной машины и узлах гипервизоров требуется добавить пользователя root в группы **astra-console**, **astra-admin**, **kvm**, **libvirt**, **libvirt-qemu**, **libvirt-admin**, **oneadmin**.

usermod <b>-a -G</b> astra-console root
usermod <b>-a -G</b> astra-admin root
usermod <mark>-a -G</mark> kvm root
usermod <b>-a -G</b> libvirt root
usermod <b>-a -G</b> libvirt-qemu root
usermod <mark>-a -G</mark> libvirt-admin root
usermod <b>-a -G</b> oneadmin root

### 1.5. Дополнительные настройки ПК СВ «БРЕСТ»

В случае если фронтальные машины ПК СВ «БРЕСТ» установлены отдельно от узлов виртуализации, а внутри платформы используются хранилища Ceph, для работы модулей RuBackup необходимо выполнить следующие настройки:

1. Авторизуйтесь под пользователем root и установите ceph-deploy на каждой фронтальной машине:

```
sudo -i
apt install ceph-deploy
```

2. Создайте пользователя ceph-adm на каждой фронтальной машине:

adduser ceph-adm

Установите такой же пароль, который вы задали при конфигурации Ceph.

1. Добавьте пользователя в группу sudoers:

```
echo "ceph-adm ALL = (root) NOPASSWD:ALL" | sudo tee /etc/sudoers.d/ceph-
adm chmod 0440 /etc/sudoers.d/ceph-adm pdpl-user -i 127 ceph-adm
```

2. Создайте директорию для хранения ssh-ключей пользователя ceph-adm на каждой фронтальной машине:

su – ceph-adm ssh localhost

3. Авторизуйтесь на узле Ceph-кластера по ssh, переключитесь на пользователя ceph-adm и скопируйте ssh-ключи и authorized\_keys пользователя на все фронтальные машины:

```
ssh <имя ноды Ceph-кластера>
su - ceph-adm
scp /home/ceph-adm/.ssh/id_rsa <имя фронтальной машины>:/home/ceph-
adm/.ssh/
scp /home/ceph-adm/.ssh/authorized_keys <имя фронтальной
машины>:/home/ceph-adm/.ssh/
```

4. Авторизуйтесь под пользователем ceph-adm на хосте Ceph-кластера и запустите установку управляющих компонентов на фронтальные машины:

```
su - ceph-adm ceph-deploy --username ceph-adm install --cli <имя
фронтальной машины>
```

ceph-deploy --username ceph-adm admin <имя фронтальной машины>

5. СкопируйтесузлакластераСерhфайл/etc/ceph/ceph.client.libvirt.keyringна фронтальные машины:

scp /etc/ceph/ceph.client.libvirt.keyring <имя фронтальной машины>:/etc/ceph/

### 1.6. Конфигурационный файл модуля

В ходе инсталляции пакета модуля в системе будет создан файл настроек /opt/rubackup/etc/rb\_module\_brest\_vm.conf.

Содержимое конфигурационного файла

```
# Конфигурационный файл заполняется пользователем вручную
#
```

```
# Символ "#" в начале строки воспринимается как комментарий
# "#" в середине строки воспринимается как значение параметра
# По этой причине не стоит добавлять комментарии на одной строке
# с именем и значением параметра
#
# Хост с Termidesk API
#
#termidesk url: ~
#
# Bepcия Termidesk api, например draft, v1, v1.1, v2
#
#termidesk_api_version: ~
#
# Учетные данные администратора Brest для Termidesk api
#
#termidesk_username: ~
#termidesk_password: ~
#
# Время ожидания в секундах с момента запроса на создание ВМ до ее перехода в
состояние
# "POWEROFF" (8) при восстановлении из PK.
# Значение по умолчанию: 300 секунд
# Минимальное значение: 10 секунд
# Максимальное значение: 900 секунд
vm_state_timeout: 300
#
# Опция актуальна если ВМ, для которой выполняется резервное копирование:
# - содержит диски на базе LVM-LVM хранилища;
# - расположена на хосте, отличном от того, где запущена процедура бэкапа.
# Возможные значения: yes, no.
# Значение по умолчанию: по.
# Если установлено значение "yes", то диски ВМ отправляются в РК
# непосредственно с хоста, на котором эта ВМ расположена, т.е. не происходит
промежуточного
# копирования дисков ВМ на фронтальный хост, где запущена процедура бэкапа.
# Важно отметить, что при этом недоступны опции защищенного преобразования и
цифровой подписи РК.
#
enable_remote_backup: no
#
# Путь до директории на узле виртуализации, в которой будут создаваться
снэпшоты дисков при бэкапе включенной ВМ.
# Если установлено значение "vm_path", снэпшоты ВМ создаются в директории ВМ
на узле виртуализации: /var/lib/datastores/<id хранилища>/<id BM>/
snapshot_path: vm_path
```

```
#
# Необходимая доля свободного пространства в процентах на диске в директории,
# в которой будут созданы снэпшоты дисков включенной ВМ при ее
резервировании.
free_to_total_storage_space_ratio: 30
#
# Если для опции 'remove_old_snapshots_if_found' установлено значение 'yes',
# и на момент выполнения задачи резервирования ВМ для дисков данной ВМ
обнаружены неактуальные файлы снэпшотов,
# созданные данным модулем, например в случае нештатного завершения
предыдущей задачи резервирования,
# то на текущей итерации бэкапа модуль выполнит удаление неактуальных файлов
снэпшотов.
# В аналогичной ситуации при значении 'по' данного парамтера задача
резервирования BM завершится с ошибкой.
# Возможные значения: yes, no
# Значение по умолчанию: по
remove_old_snapshots_if_found: no
#
# Если для опции 'commit_old_snapshots_if_found' установлено значение 'yes',
# и на момент выполнения задачи резервирования ВМ обнаружен
нефинализированнный снэпшот ВМ,
# созданный данным модулем, например в случае нештатного завершения
предыдущей задачи резервирования,
# то на текущей итерации бэкапа модуль выполнит финализацию снэпшота.
# В случае успеха задача резервирования ВМ продолжит свое выполнение.
# Возможные значения: yes, no
# Значение по умолчанию: по
commit_old_snapshots_if_found: no
```

### 1.7. Параметры конфигурационного файла

- vm\_state\_timeout параметр восстановления ВМ из резервной копии (см. раздел Централизованное восстановление резервных копий.
- enable\_remote\_backup параметр ускорения процедуры резервного копирования.

Возможные значения:

- enable\_remote\_backup: no (значение по умолчанию)
- enable\_remote\_backup: yes

Параметр предназначен для ускорения процедуры резервного копирования ВМ, в случае если данная ВМ запущена на узле «Брест», отличном от того, на котором

запущена процедура резервного копирования, а диски ВМ находятся в хранилище типа LVM\_LVM.

Чтобы процедура резервного копирования работала корректно для значения enable\_remote\_backup: yes:

- 1. Настройте для пользователя root ssh-доступ с аутентификацией по ключу между узлом, на котором запущена процедура резервного копирования, и узлом, на котором находится ВМ, для которой нужно осуществить процедуру резервного копирования.
- На узле с ВМ, для которой нужно осуществить операцию резервного копирования, нужно установить клиент СРК RuBackup той же версии, что и на узле, с которого будет осуществляться процедура резервного копирования.
- 3. На узле с ВМ, для которой нужно осуществить операцию резервного копирования, нужно создать папку в том же месте, которое указано в параметре uselocal-backup-directory файла /opt/rubackup/etc/config.file на узле, с которого осуществляется процедура создания резервного копии.
- 4. В случае значения опции enable\_remote\_backup: yes для процедуры создания резервной копии будут недоступны операции защищенного преобразования и цифровой подписи РК.
  - snapshot\_path параметр задает путь на узле виртуализации, по которому будут создаваться снэпшоты дисков резервируемой ВМ.
- 5. Не каждую директорию можно указывать для параметра без предварительной подготовки. Для некоторых директорий следует так же указать путь в файле /usr/sbin/pdp-init-libvirt в переменной LIBVIRT\_DIRS. После того, как директория будет указана, необходимо перезапустить сервис libvirt командой: systemctl restart libvirtd.service. Для проверки, что все установлено правильно можно выполнить команду: sudo pdp-ls -Md <path\_to\_dir>.

Вывод должен быть такой: Уровень\_3:Высокий:Категория\_1,Категория\_2,0xfffffffffffffffc:ccnr <path\_to\_dir>.

Если вывод выглядит так: Уровень\_0:Низкий:Нет:0x0 <path\_to\_dir>, то директория не добавлена в список LIBVIRT\_DIRS или процесс libvirtd не перезапущен.

Значение по умолчанию — vm\_path означает, что снэпшоты создаются в каталоге ВМ там же, где находятся диски ВМ. Если задано значение, отличное от значения по умолчанию, и при этом значение не является директорией или указанная директория не существует на момент бэкапа, то задача по созданию РК будет завершаться с ошибкой с соответствующим сообщением в журнале.

- free\_to\_total\_storage\_space\_ratio параметр соотношения свободного пространства к общему пространству хранения.
  - 1. Значение параметра должно учитываться при создании снэпшотов дисков

включенной ВМ при бэкапе. Если в каталоге, определенном с помощью параметра snapshot\_path, соотношение свободного места к общему размеру места меньше значения, заданного с помощью free\_to\_total\_storage\_space\_ratio, то задача на создание РК завершится с ошибкой с соответствующим сообщением в журнале.

Единица измерения параметра — проценты, Значение по умолчанию — 30 %

Параметры, необходимые для выполнения резервного копирования виртуальных машин «Брест», находящихся в кластере Termidesk:

- termidesk\_url адрес хоста с Termidesk API.
- termidesk\_api\_version версия Termidesk API.
- termidesk\_username логин администратора Brest для Termidesk API.
- termidesk\_password пароль администратора Brest для Termidesk API.
  - После заполнения данных параметров Вы сможете указать одну из ВМ Termidesk при выборе ресурса копирования. Процесс восстановления ВМ в Termidesk также происходит на основе данных из конфигурационного файла модуля.
- remove\_old\_snapshots\_if\_found удаление неактуальных снимков состояния (снэпшотов)

Если для параметра remove\_old\_snapshots\_if\_found установлено значение yes и на момент выполнения задачи резервного копирования ВМ для дисков данной ВМ обнаружены неактуальные файлы снимков состояния, созданные данным модулем (например, в случае нештатного завершения предыдущей задачи резервного копирования), то в ходе текущего резервного копирования модуль удалит неактуальные снимки состояния.

Если в аналогичной ситуации значение параметра 'no', то задача резервного копирования ВМ завершится с ошибкой.

Возможные значения:

- remove\_old\_snapshots\_if\_found: no (значение по умолчанию)
- remove\_old\_snapshots\_if\_found: yes
- 'commit\_old\_snapshots\_if\_found' финализация снимков состояния (снэпшотов)

Если для опции commit\_old\_snapshots\_if\_found установлено значение yes и на момент выполнения задачи резервного копирования ВМ обнаружен нефинализированнный снимок состояния ВМ, созданный данным модулем (например, в случае нештатного завершения предыдущей задачи резервного копирования), то в ходе текущего резервного копирования модуль выполнит финализацию снимка состояния. В случае успеха задача резервирования ВМ продолжит свое выполнение.

При значении no в такой же ситуации задача резервного копирования завершится с ошибкой.

Возможные значения:

- commit\_old\_snapshots\_if\_found: no (значение по умолчанию)
- commit\_old\_snapshots\_if\_found: yes

# Глава 2. Мастер-ключ

В ходе инсталляции будет создан мастер-ключ для защитного преобразования резервных копий и ключи для электронной подписи, если электронную подпись предполагается использовать.



При потере ключа вы не сможете восстановить данные из резервной копии, если последняя была преобразована с помощью защитных алгоритмов.



После создания ключи рекомендуется скопировать на внешний носитель, а так же распечатать бумажную копию и убрать эти копии в надежное место.

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

brestadmtn@srv:~\$ hexdump /opt/rubackup/keys/master-key 0000000 e973 053d lOal cOcl 40e8 d332 9463 a7ee 0000010 8965 f275 d5e4 a04a d07d a625 d4e8 755f 0000020

# Глава З. Удаление клиента RuBackup

Порядок действий при удалении клиента RuBackup изложен в документе «Руководство по установке серверов резервного копирования и Linux-клиентов RuBackup».

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

1. Выполнить команду

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

2. Перезагрузить операционную систему

sudo init 6

# Глава 4. Подготовка виртуальной машины ПК СВ «БРЕСТ» для резервного копирования

Для шаблона, на базе которого будут создаваться ВМ, необходимо включить возможность взаимодействия с гостевыми дополнениями (рисунок 1):

OpenNebula	Update VM Templat	e 117 Ubuntu 18.04 106	🛔 brestadmin 🐃 🥥 OpenNebula 🖤
Dashboard	←≣ Update		Wizard Advanced
Instances			
VMs	General Storage	U OS&CPU Network Input/Output More Hybrid	
🛞 Services		including including input output indice information	
Virtual Routers	Boot	ACPI 🕘 PAE 💿	
Templates	Features	Ψ	Ψ
🗋 VMs			
2 Services	CPU Model		·
C Virtual Routers			
🗁 VM Groups		Localtime 😔 QEMU Gues	t Agent 🛞
		▼ Yes	Ŧ
Storage		virtio-scei Oueues @	
Network		Vitto sesi queues	
Infrastructure		· · · ·	
System			
Settings			
OpenNebula 5.4.6			

# 4.1. Linux

В операционной системе BM необходимо установить пакет qemu-guest-agent в зависимости от типа операционной системы:

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

или

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

# 4.2. Astra Linux Смоленск

Необходимо использовать диск разработки и добавить соответствующий iso image в операционную систему BM как виртуальный CDROM.

После этого необходимо выполнить следующие команды:

```
sudo apt-cdrom add
```

```
sudo apt update
sudo apt install gemu-guest-agent
```

Хранилища данных (Datastores) служат для хранения базовых образов ВМ.

В ПК СВ «БРЕСТ» доступны следующие базовые технологии хранения:

- Filesystem файловая технология хранения. Данная технология хранения также включает сетевую файловую систему (Network File System — NFS);
- LVM блочная технология хранения с использованием LVM (Logical Volume Manager — менеджер логических томов);
- Ceph программно-определяемая технология хранения Ceph;
- Raw Device Mapping прямое подключение к ВМ существующих блочных устройств, используется только для организации хранилища образов;
- iSCSI-Libvirt прямое подключение к ВМ существующих устройств iSCSI, используется только для организации хранилища образов.

В таблице приведено описание доступных методов передачи данных (драйверов) для используемых базовых технологий хранения.

Таблица 1. Технологии	і хранения и методы	передачи данных
-----------------------	---------------------	-----------------

Технологии хранения	Методы передачи данных между хранилищем образов и системным хранилищем
Filesystem	<b>ssh</b> — образы копируются с помощью ssh-протокола;
	<b>shared</b> — образы экспортируются в соответствующий каталог систем- ного хранилища на узле виртуализации;
	<b>qcow2</b> — аналогично shared, но для образов формата qcow2. Образы создаются и передаются с помощью команды qemu-img с использованием оригинального образа в качестве опорного файла.
Ceph	<b>серh</b> — все образы экспортируются в Серh-пулы;
	<b>ssh</b> — rbd-файл, ассоциируемый с образом, экспортируется в файл локальной файловой системы узла виртуализации.
LVM	<b>fs_lvm</b> — образы хранятся как обычные файлы, при создании ВМ они выгружаются в логические тома (LV);
	<b>lvm_lvm</b> — создаются отдельные группы LVM-томов для хранилища образов и системного хранилища;
	<b>lvm_thin</b> — создаются отдельные группы LVM-томов для хранилища образов и системного хранилища, но системное хранилище организуется индивидуально для каждого узла виртуализации.

Технологии хранения	Методы передачи данных между хранилищем образов и системным хранилищем
Raw Devices	<b>dev</b> — образы представляют собой существующие блочные устройства в узлах.
iSCSI libvirt	<b>ізсзі</b> — образы представляют собой компоненты iSCSI target.

На данный момент в модулях RuBackup (*rb\_module\_brest\_template* и *rb\_module\_brest\_vm*) реализована поддержка следующих комбинаций технологий хранения и методов передачи данных между хранилищем образов и системным хранилищем:

- Filesystem с драйвером qcow2;
- Filesystem с драйвером shared (NFS);
- Ceph с драйвером **серh**;
- LVM с драйвером **lvm\_lvm**.

#### Примечания:

При использовании варианта хранилища Ceph с драйвером Ceph для корректной работы модуля RuBackup требуется, чтобы на фронтальные машины ПК CB «БРЕСТ» была установлена утилита rbd (утилита для манипуляции с образами rados block device).

В СРК RuBackup версии 2.0.99 U1 недоступно восстановление BM, расположенных на хранилище Ceph с непостоянным образом.

# Глава 5. Алгоритмы защитного преобразования

В кластерной серверной группировке при восстановлении зашифрованной резервной копии на другом клиенте группировки необходимо использовать тот же мастер-ключ клиента, с помощью которого делалась данная копия.

Алгоритм	Поддерживаемая длина ключа, бит	Примечание
Anubis	128, 256	
Aria	128, 256	
CAST6	128, 256	
Camellia	128, 256	
Kalyna	128, 256, 512	Украинский национальный стандарт ДСТУ 7624:2014
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 стан- дарт для беспроводных сетей
Speck	128, 256	
Threefish	256, 512, 1024	
Twofish	128, 256	

Таблица 2. Алгоритмы защитного преобразования, доступные в утилите rbfd

# Глава 6. Локальный список ограничений

В том случае, если какие-либо конкретные ресурсы клиента не должны попасть в резервную копию, их можно включить в локальный список ограничений на клиенте. Списки ограничений располагаются в файлах:

- /opt/rubackup/etc/rubackup\_restriction.list.brest\_vm
- /opt/rubackup/etc/rubackup\_restriction.list.brest\_template

Наименование ресурса (ID BM или шаблона), для которого нет необходимости выполнять резервное копирование, должно быть указано в отдельной строке списка ограничений.

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

По умолчанию в предустановленных пакетах нет вышеуказанных файлов. При необходимости использовать списки ограничений их необходимо создать из-под учетной записи с административными привилегиями.

# Глава 7. Использование Менеджера 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 запущено администратором на основном сервере резервного копирования RuBackup.

Запуск менеджера администратора RBM:

Вариант 1

sudo LD\_LIBRARY\_PATH=/opt/rubackup/lib /opt/rubackup/bin/rbm

#### Вариант 2

```
ssh -X root@you_rubackup_server
```

/opt/rubackup/bin/rbm

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 2).

				RuBackup m	hanager (на	astra-primary)							
💃 Ru Backup												۵	0
œ	÷					Клиенты							Ē
🖶 Объекты	🛨 Добавить  & Неавт	горизованные клиент	ты 🖸 Редактировать	🗇 Удалить									8
🗐 Стратегии	ID Имя	ID группы Тиг	п ОС Дистрибьютор ОС	HWID	Статус	MAC	IPv4	IPv6	Локальное расписание	Пул С	писок ограничений	Ёмкос	ть
🗄 Глобальное расписание	2 astra-primary	1 2	8	9ba71be26a58c6d0	всети	52:54:00:d8:0b:05	192.168.122.209	fe80::5054:ff:fed8:b05	false	1 6	alse	10	
🖻 Удалённая репликация													
🕞 Репозиторий													
🛙 Очередь задач													
🖽 Серверы RuBackup													
🖼 Журналы													
& Администрирование													
A rubackup@localhost													
В 1 неавторизованных клиентов	4												

Все новые клиенты должны быть авторизованы в системе резервного копирования. Для этого нужно выбрать клиент и нажать кнопку «Авторизовать» либо выбрать «Авторизовать» из меню по щелчку правой кнопкой мыши (рисунок 3).



После авторизации новый клиент появится в главном окне RBM (рисунок 4).



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). Например, если в такую группу включить два сервера фронтальной машины двух разных ПК СВ «БРЕСТ», то можно реплицировать между ними шаблоны и ВМ или переносить их с одного комплекса на другой.

Перевести клиента из одной группы в другую можно, выбрав клиента в меню Администрирование → Клиенты и нажав на кнопку «Редактировать» (рисунок 5):

🛐 RuBackup manager				_ 🗆 3
🗣 RuBackup				۵ ۵
<u> </u>	÷		Редактировать клиента: front.brest.l	ocal 🗸 Применить
🖵 Объекты				
🗐 Стратегии	Группа:	No group	~	
🗏 Глобальное расписание	Пул локального хранилища:	Default	~	
🖸 Удалённая репликация	Список ограничений:			
🕞 Репозиторий	Копирование со стороны клие	нта:		
🗵 Очередь задач	Восстановление со стороны к	лиента:		
🗄 Серверы RuBackup	Ёмкость хранилища:	10		
🎟 Журналы				
& Администрирование				

Для того, чтобы выполнять регулярное резервное копирование шаблона или BM, необходимо создать правило в глобальном расписании.

Выберите клиентский хост, на котором установлена фронтальная машина ПК СВ «БРЕСТ» и добавьте правило резервного копирования (рисунок 6):



Выберите тип ресурса «Brest VM» для BM или «Brest template» для шаблона.

Выберите ресурс, для которого будет выполняться правило (рисунок 7).

		Выбрать
ID	NAME	
24	test	
21	ceph11	
		ОК

Установите прочие необходимые настройки (рисунок 8). Подробнее о создании правил глобального расписания читайте в документе «Руководство системного администратора RuBackup».

Ru Backup										£ 8 @
	÷				Добавит	ъ правило глобального расписани	я			🗸 Применить
🖁 Панель мониторинга				Gass						
🖵 Объекты				праві	ила глооаль	ного расписания				
🗊 Стратегии			Параметры правила			Допол	нительные п	араметры правила		
Глобальное расписание	Название правила					Ёмкость хранилища	Inf		Гб - +	
Удалённая репликация	Клиент	node10	(806aacefc80e3900)		~	Ёмкость хранилища клиента	Inf		Гб - +	
д Репозиторий	Тип ресурса	Brest VM	4	× •		Приоритет	10	0	- +	
С	Pecypc *					Защитное преобразование	no	crypt	~	
Очередь задач	Тип РК	Полная			~	Скрипт при нормальном выпол	нении Пу			
Серверы RuBackup						Скрипт при выполнении с ошиб	іками Пу			
) Журналы						Скрипт при восстановлении				
Администрирование				(+	- Добавить лон глобаль	правило в шаблон ного расписания			]	J
			Настройки				Распи	сание		
	Включить после созда	ния				Выбрано: крон-выражение 0 0	.**			
	Пул		Default		~	Периодический запуск				
	Начало периода дейст	гвия	04.04.2024 10:03		6	Минута		0	- +	
	Окончание периода ди	ействия	04.04.2025 10:03		6	Час		0	- +	
						День месяца		1	- +	0
						Месяц				
						Месяц День недели				
			Проверка			Месяц День недели	Срок хр	Январь Воскресенье анения		
	Проверка резервных к	юпий каж	Проверка «дые			Месяц День недели Хранить резервные копии в теч	Срок хр	Январь Воскресенье анения	~ ~	

Правила для выполнения резервных копий ВМ могут иметь дополнительные настройки — нажмите на иконку «...» рядом с выбором Типа ресурса (рисунок 9, Таблица 3).

		Brest VM					
backup_if_shutdov	wn						
dd_block_size	5			- +			
script_before_sna	oshot						
script_after_snaps	hot						
execution_script_t	imeout	5		- +			
backup_only_conf	ig						
hackun only delt:	<u> </u>						
Значения по умолчанию ОК							

Таблица 3. Значения параметров виртуальных машин

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Допусти- мые значе- ния
backup_if_shutdown	Выполнять ли резервное копирование, если ВМ выключена.	true	true, false
dd_block_size	Размер блока в Мб для операций DD.	5	>=1
script_before_snapshot	Скрипт внутри ВМ, который будет выполнен перед операцией мгновенного снимка.		
script_after_snapshot	Скрипт внутри ВМ, который будет выполнен после операции мгновенного снимка.		
execution_script_timeout	Период в секундах в течение которого скрипт должен быть завершен. Если скрипт не будет завершен, операция резервного копирования будет прервана.	5	>=1

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Допусти- мые значе- ния
backup_only_config	Выполнять резервное копирование только конфигурации ВМ. Будет выпол- няться только полное резервное копи- рование. Если значение параметра true, значение	false	true, false
	параметра backup_only_delta учиты- ваться не будет.		
	Если значение параметра false, будет выполняться резервное копирование и конфигурации ВМ, и дисков, входящих в её состав.		
backup_only_delta	В случае true выполняет резервное копирование только частных данных ВМ, которые появились после ее созда- ния, данные из образов в резервную копию не попадают.	true	true, false
	В случае false резервная копия будет выполнена в том числе для образов BM, исключая CDROM.		
new_name	Имя ВМ, которое будет использоваться в сохраняемой конфигурации ВМ при создании резервной копии. В том слу- чае, если этот параметр пуст, конфигу- рация ВМ будет сохранена с прежним её именем.		

В том случае, если дополнительными настройками не заданы скрипты, которые могли бы выполниться в BM, но в ней существует исполняемый скрипт /opt/rubackup/scripts/rubackup-brest.sh, перед выполнением моментального снимка он будет выполнен с параметром before, а после выполнения моментального снимка он будет выполнен с параметром after.

Правила для выполнения резервных копий шаблонов могут иметь дополнительные настройки — нажмите на иконку «...» рядом с выбором Типа ресурса (рисунок 10, Таблица 4).

Brest template											
dd_block_size	5	- +									
backup_only_conf	ĩg										
new_name											
Значени	я по умолчанию	ок									

Таблица 4. Значения параметров резервных копий шаблонов

Параметр	Описание	Значение по умолча- нию	Допустимые значения
dd_block_size	Размер блока в Мб для операций DD.	5	>=1
backup_only_config	Выполнять резервное копирование только конфигурации шаб- лона, без ассоцииро- ванных с ним образов.	false	true, false
new_name	Имя, с которым шаб- лон сохраняется в резервную копию. В том случае, если этот параметр пуст, шаблон будет создан с преж- ним именем. Если такое имя уже есть в системе, к нему будет добавлен постфикс.		

В блоках «Резервные копии» и «Устаревшие резервные копии» можно определить условие перемещения резервных копий в другой пул, а также включить автоматическое удаление устаревших резервных копий, настроить уведомление об удалении и разрешить клиенту удалять резервные копии правила (рисунок 11).

		Резервные копии	
Перемести	ть в пул через		
1		- + Days	~
Пул Defa	iult		$\sim$
	У	старевшие резервные копии	
Автоматич	еское удаление		
Автоматич Уведомлят	еское удаление Nobody		~

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 изменит свой статус на «*run*». При необходимости работу правила можно будет приостановить или запустить в любой момент времени по желанию администратора. Так же 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. выполнение скрипта на клиенте (то есть на хосте фронтальной машины ПК СВ «БРЕСТ») перед началом резервного копирования;
- выполнение скрипта на клиенте после успешного окончания резервного копирования;
- выполнение скрипта на клиенте после неудачного завершения резервного копирования;
- 4. выполнение преобразования резервной копии на клиенте;
- 5. выполнение сжатия резервной копии на клиенте;
- 6. периодическое выполнение проверки целостности резервной копии;
- хранение резервных копий в течение определенного срока, а после его окончания удаление их из хранилища резервных копий и из записей репозитория, либо простое уведомление пользователей системы резервного копирования об окончании срока хранения;
- автоматическое перемещение резервной копии спустя определенный срок после ее создания в другой пул хранения резервных копий, например, на картридж ленточной библиотеки;
- уведомление пользователей системы резервного копирования о результатах выполнения тех или иных операций, связанных с правилом глобального расписания.

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

# Глава 8. Настройка удаленной репликации

Для осуществления удаленной репликации на сервере резервного копирования должен быть настроен хотя бы один пул типа «Блочное устройство», содержащий минимум одно блочное устройство для использования в качестве дедуплицированного хранилища резервных копий (более подробную информацию см. в руководстве «Дедупликация в RuBackup»).

Репликация ВМ поддерживается не для всех методов передачи данных (драйверов) для используемых базовых технологий хранения. Доступные методы передачи данных для репликации перечислены в Таблице.

Технологии хра- нения	Методы передачи данных между хранилищем образов и системным хра- нилищем
Filesystem	• ssh
	• shared
	• qcow2
LVM	lvm_lvm

Таблица 5. Поддерживаемые для репликации технологии хранения и методы передачи данных

Управление правилами удаленной репликации осуществляется при помощи Менеджера администратора RuBackup (RBM). Вкладка «**Удалённая репликация**» в главном окне RBM содержит информацию обо всех правилах непрерывной удалённой репликации. Включенные правила имеют статус «run», выключенные — «wait» (рисунок 12).

🗲 RuBackup									۵	ଡ
⊆	<b>⊞ Д</b> о	бавить 🍵 Клониро	вать 🚺 Редакти	ровать 🚺	🗓 Удалить   Выполни	ть Включить 🦲	)			₿
🖵 Объекты	ID	Имя клиента Ст	атус Тип ресур	оса Ресурс	Удалённый клиент	Ресурс назначения	Имя пула	Период	Последний за	пуск
🗐 Стратегии	2	astra-front1.bres ru	n) Brest VM	10	astra-front2.brest.back	/backup_tmp/	block_pool	00:01:00		
🗏 Глобальное расписание	1	astra-front1.bres_wa	Brest VM	4	astra-front2.brest.back	/backup_tmp/	block_pool	00:01:00		
🖸 Удалённая репликация										
🕞 Репозиторий										
🗵 Очередь задач										
🗄 Серверы RuBackup										
폐 Журналы										
& Администрирование										
										0
ဂြီ rubackup@localhost	4									Þ

Управление правилами удалённой репликации осуществляется с помощью кнопок на верхней панели или в контекстном меню, вызываемом нажатием правой кнопки

#### мыши (рисунок 13).

💃 RuBackup										۵	ø
<u> </u>	<u></u> ⊕ до	бавить 🎁 Клон	ировать	Редактиров	ать 🛅	Удалить 🖻 Выполни	іть Включить 🂽				₿
🖵 Объекты	ID	Имя клиента	Статус	Тип ресурса	Ресурс	Удалённый клиент	Ресурс назначения	Имя пула	Период	Последний запус	к
🗐 Стратегии	1	astra-front1.bre	s run	Brest VM	4 Лобавить	astra-front2.brest.bacl	k /backup_tmp/	block_pool	00:01:00		
🗏 Глобальное расписание					Клонирова	Th					
🖻 Удалённая репликация					Редактиров	зать					
🕞 Репозиторий					Выполнить						
🖾 Очередь задач					Приостано	вить					
🗄 Серверы RuBackup					Удалить						
폐 Журналы											
& Администрирование											
											0
<u>ද</u> rubackup@localhost											

Доступны следующие действия:

- Добавить новое правило удалённой репликации.
- Клонировать правило.
- Редактировать правило.
- Выполнить правило немедленно.
- Запустить/приостановить перевести правило из «wait» в «run» и наоборот.
- Удалить правило репликации.

При добавлении нового правила непрерывной удалённой репликации необходимо установить следующие параметры (рисунок 14):

🗣 RuBackup				l	3
⊆	÷	Добавить уда	лённую репликацию	🗸 При	мени
🖵 Объекты		Исто	чник		
🗐 Стратегии	Клиент astra-from	nt1.brest.backup (664	7366f1a7276cb)	~	
🗏 Глобальное расписание	Pecypc * 10				Í
🖸 Удалённая репликация	Тип pecypca Brest VM			▼	Í.
🕞 Репозиторий					
🕄 Очередь задач		Место на	значения		
🗄 Серверы RuBackup	Клиент		astra-front2.brest.ba	ckup (0e64d13ffd3 🗸	
	Каталог распаковки *		/backup_tmp/		
🗠 журналы	Параметры восстановл	ения для модуля:	Brest VM		
& Администрирование		Пара	метры		
	Запускать каждый	1	- +	mins 🗸	
	Хранение реплик	1		- +	
	Начало периода действ	28.08.2023	14:46	0	
	Окончание периода дей	йствия 28.08.2024	14:46	0	
	Начало рабочего окна	14:46:00.00	00	0	
	Конец рабочего окна	14:46:00.00	00	0	
	Пул	block_pool		~	
ရိ rubackup@localhost		Уведо	мления		

- Блок «Источник»:
  - Клиент выберите клиент системы резервного копирования, откуда будут передаваться данные.
  - Ресурс нажмите на иконку «...» рядом с надписью «Ресурс» и выберите необходимую ВМ (рисунок 15). После выбора, в поле отобразится идентификатор ВМ.

	Выбрать											
ID	NAME											
11	PERSISTEN_LVM_BACKUP											
10	PERSISTEN_OCFS2_BACKUP											
9	NOPERSISTENT_LVM_BACKUP											
4	NOPERSISTENT_OCFS2_BACKUP											
	ОК											

- Тип ресурса выберите «Brest VM».
- Блок «Место назначения»:
  - Клиент выберите клиент системы резервного копирования, на который будут передаваться данные.
  - Каталог распаковки выберите директорию, в которую будут переданы реплицированные данные. Репликация может быть выполнена непосредственно на другую инсталляцию ПК СВ «БРЕСТ» в рабочую директорию. Для успешного выполнения репликации требуется наличие свободного места в данном каталоге, которое превышает объем бэкапируемых данных.

**Примечание:** При репликации ВМ, развернутой на одной инсталляции ПК СВ «БРЕСТ» на другую инсталляцию ПК СВ «БРЕСТ» необходимо учитывать, что данные инсталляции должны быть идентичными (одинаковые ID устройств: хранилищ, виртуальных сетей и др.). Также должны быть идентичны хранилища, используемые в среде виртуализации.

- Параметры восстановления для модуля выберите «Brest VM».
  - Период репликации.
  - Хранение реплик (количество хранимых реплик в репозитории).
  - Дата начала и окончания действия правила.
  - Пул для хранения резервных копий (можно использовать только пул типа «Блочное устройство»).
  - Настройки уведомлений о событиях правила.

#### Примечания:

- При репликации будет считано имя ВМ из её конфигурации, сохраненной в резервной копии. Если ВМ с таким именем не существует в системе, то она будет создана с нуля. В другом случае данные дисков ВМ из резервной копии будут реплицированы в соответствующие диски существующей ВМ. Если в рамках опции восстановления «new\_name» задано требуемое имя ВМ, то при проверке наличия ВМ в системе будет использовано это имя, а не то, которое сохранено в конфигурации ВМ в резервной копии. Для информации о параметрах восстановления для модулей Brest VM и Brest Template см. таблицу 6 и таблицу 7 соответственно.
- Значение параметра восстановления «restore\_only\_config» модуля **Brest VM** не учитывается при применении реплики.

Перед настройкой непрерывной репликации необходимо оценить время, необходимое и достаточное для завершения операций по созданию и применению реплики, и в соответствии с этим настраивать период репликации правила. Вы также можете изменить настройки правила после его создания (рисунок 16).

🗲 Ru Backup 👘						۵	٢
£	÷	Д	обавить удал	лённую репликацию		🗸 Приме	нить
🖵 Объекты			Исто	чник			
🗐 Стратегии	Клиент	astra-front1.brest	t.backup (664	7366f1a7276cb)		~	
🗏 Глобальное расписание	Pecypc *	10					
🖸 Удалённая репликация	Тип ресурса	Brest VM			,		
🕞 Репозиторий							
🗐 Очередь задач			Место на	значения			
🗄 Серверы RuBackup	Клиент			astra-front2.brest.ba	ackup (0e64d13	ffd3 🗸	
ы тараарынанын Муриалин	Каталог распа	ковки *		/backup_tmp/			
мурналы	Параметры во	сстановления дл	я модуля:	Brest VM			
💩 Администрирование			Парам	иетры			
	Запускать каж	(дый	1	- +	mins	~	
	Хранение реп	лик	1			- +	
	Начало перио	да действия	28.08.2023	14:46			
	Окончание пе	риода действия	28.08.2024	14:46		0	
	Начало рабоч	его окна	14:46:00.00	0			0
	Конец рабоче	го окна	14:46:00.00	0			
	Пул		block_pool			~	
			Уведом	иления			$\overline{\nabla}$

Реплики располагаются в репозитории в виде записей с типом задачи «Create replica» (рисунок 17).

🗣 Ru Backup										۵	٢
⊆											₿
🖵 Объекты	I	D Ccь	ілка	ID задачи	Тип задачи	Статус проверки	Имя хоста	Тип ресурса	Ресурс		
🗐 Стратегии	1	0		1	Create replica	Not Verified	astra-client-1	Brest VM	10		
🗏 Глобальное расписание											
🖸 Удалённая репликация											
🕞 Репозиторий											
🖾 Очередь задач											
🗄 Серверы RuBackup											
폐 Журналы											
& Администрирование											
											4
A rubackup@astra-server	۹)		_								►

В ходе работы старые реплики будут удаляться из репозитория, для чего в главной очереди задач будут создаваться соответствующие задачи (рисунок 18).

📌 Ru Backup									۵	٢
					🛅 Удалить 🗸					₿
🖵 Объекты	ID	Тип	ID клиента	Имя клиента	HWID	Статус	Тип ресурса	Ресурс		
🗐 Стратегии	2	Apply replica	2	astra-server	b10142c1073cea0c	Done	Brest VM	10		
<ul> <li>Глобальное расписание</li> </ul>	1	Create replica	3	astra-client-1	9da46eb6d34a53f3	Done	Brest VM	10		
🖸 Удалённая репликация										
🕞 Репозиторий										
🕑 Очередь задач										
🗄 Серверы RuBackup										
폐 Журналы										
& Администрирование										
ဂ rubackup@astra-server	4									Þ

# Глава 9. Использование Менеджера клиента RuBackup (RBC)

Принцип взаимодействия Менеджера клиента RuBackup (RBC) с системой резервного копирования состоит в том, что пользователь может сформировать ту или иную команду (желаемое действие) и отправить ее серверу резервного копирования RuBackup. Взаимодействие пользователя с сервером резервного копирования производится через клиента (фоновый процесс) резервного копирования. RBC отправляет команду пользователя клиенту, а клиент отправляет ее серверу. В том случае, если действие допустимо, сервер RuBackup отдаст обратную команду клиенту и/или перенаправит ее медиасерверу RuBackup для дальнейшей обработки. Это означает, что RBC 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 вы отдали ту или иную команду при помощи RBC, вы можете просто закрыть приложение, все действия будут выполнены системой резервного копирования (однако 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.

Запуск клиентского менеджера (для примера использован хост фронтальной машины ПК CB «БРЕСТ» srv.brest.loc):

ssh -Xroot@srv.brest.loc

rbc&

В том случае, если клиентская операция выполняется впервые, потребуется ввести пароль клиента (рисунок 19). Без ввода пароля получить резервную копию для клиента из хранилища невозможно.

	First time password generator (на srv.brest.lo	c) 😣
Please sj RuBacku	pecify the password for operations with up server for this client	Да Отмена
Password:	•••••	
Repeate:	••••••	
Show p	assword	
Create	master key	
Create	key pair for digital signature	

В случае успешного выполнения появится окно (рисунок 20).

Information (на srv.brest.loc) (	8
SERVER SET FIRST TIME PASSWORD SUCCESSFULLY	
Close	

Хэш пароля восстановления хранится в базе данных RuBackup сервера. При необходимости можно изменить пароль при помощи клиентского менеджера (меню «Конфигурация» → «Изменить пароль»).

На главной странице RBC расположены переключающиеся вкладки, позволяющие управлять резервными копиями, расписанием резервного копирования и просматривать текущие задачи клиента.

# 9.1. Вкладка «Резервные копии»

					RuBackup мене	джер клиента	(на srv.l	brest.loc)			● 🛛 😣			
K	онфигу	ирация В	ид Действия I	Информация										
   P(	езервні	зервные копии Глобальное расписание Задачи Локальное расписание Ограничения												
	Id	Task ID	Reference ID	Resource type	Resource	Backup type	Pool	Archive size	Snapshot size	Created	Creation du			
1	53	638		Brest template	9	full	Default	4001177600	10240	2020-04-14 15:17:57+03	00:01:39.03			
2	71	809		File system	/home/andreyk/RBv2/	full	Default	119562240	28641	2020-04-20 14:59:57+03	00:00:00.63			
Ŀ														
-														

В таблице на вкладке «Резервные копии» (рисунок 21) содержится информация обо всех резервных копиях клиента, которые хранятся в репозитории RuBackup. 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.

Во вкладке «Резервные копии» пользователю доступны следующие действия:

1. 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.

2. 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 пользователь должен выбрать место для восстановления файлов резервной копии. Рекомендуется использовать либо временный каталог для операций с резервными копиями (например, /rubackup-tmp), либо SAFE\_DIRS для хранилищ ПК СВ «БРЕСТ».

При восстановлении образов, ассоциированных с ВМ или шаблонами, файлы образов, извлеченные из резервной копии, помещаются модулем RuBackup в одну из безопасных директорий (SAFE\_DIRS), определенных в ПК СВ «БРЕСТ» для хранилища образов. По умолчанию для этих целей определена директория /var/tmp. При восстановлении ВМ или шаблона вместе с образами из резервной копии необходимо учитывать объем свободного места в безопасной директории на хосте фронтальной машины. Распространенной практикой является монтирование дополнительной файловой системы в безопасную директорию.

RBC не ожидает окончания восстановления всех резервных копий, пользователь должен проконтролировать во вкладке «Задачи», что все созданные задачи на восстановление данных завершились успешно (статус задач «Done»). Для успешного восстановления необходимо, чтобы в каталоге, предназначенном для создания и временного хранения резервных копий было свободное место, которое превышает объем бэкапируемых данных (см. опцию use-localbackup-directory).

3. 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 и проверена сама резервная копия. Если резервная копия не была подписана цифровой подписью, то будет проверен размер файлов резервной копии.

### 9.2. Вкладка «Глобальное расписание»

					RuB	ackup менедже	ер клие	ента (на	srv.brest.lo	oc)			● 🛛 😣
к	онфигу	/рация В	Вид <mark>Д</mark> ействия Информ	ация									
P	езервні	рвные копии Глобальное расписание Задачи Локальное расписание Ограничения											
Γ	Id	Id         Rule name         Storage capacity, GB         Min Capacity, GB         Hour Min         Day of month         Month         Day of week         Validity start period         Validity end period											
1	30	Резервно	е копирование виртуально	ой машины ПК	Брест	50	0	0	*	*	Sunday	2020-04-23 16:18:00+03	2021-04-23 16:18:00-
2	31	шаблон				50	0	0	1	January	Monday	2020-04-23 17:06:00+03	2021-04-23 17:06:00-
Ľ													

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

Во вкладке «Глобальное расписание» пользователю доступны следующие действия:

1. 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.

2. Запросить удаление правила 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.

### 9.3. Вкладка «Задачи»

						RuBackup	менедж	ер клиента (на	ı srv.brest.loc)				
ĸ	онфигу	ирация Ви	д	Действия <b>Инфо</b>	рмация								
P	езервні	ые копии	Глоб	бальное расписани	е Задачи	Локальное ра	списание	Ограничения					
Γ	Id	Туре		Resource type	Resource	Backup type	Rule ID	Strategy ID	Repository ID	Pool	Status	Created	
1	983	Backup glob	bal	Brest VM	1	full			0	Default	Execution	2020-04-23 17:08:32+03	

В таблице вкладки «Задачи» (рисунок 22) содержится информация обо всех задачах в главной очереди заданий RuBackup для этого клиента. В зависимости от настроек резервного сервера RuBackup выполненные задачи и задачи, завершившиеся неудачно, через какое-то время могут быть автоматически удалены из главной очереди задач. Информация о выполнении задач фиксируется в специальном журнале задач сервера RuBackup, при необходимости статус любой задачи, даже удаленной из очереди, можно уточнить у администратора RuBackup. Также информация о выполнении задач клиента заносится в локальный журнальный файл на клиенте. В клиентском менеджере можно открыть окно отслеживания журнального файла (меню «**Информация**» → «**Журнальный файл**»).



Информация о выполнении служебных задач в данной вкладке не отображается. Служебными являются задачи проверки, удаления, перемещения резервных копий, а также их копирования в другой пул.

### 9.4. Вкладка «Локальное расписание»

Во вкладке «Локальное расписание» можно определить правила, задаваемые клиентом для тех или иных локальных ресурсов. Для работы локального расписания эта возможность должна быть включена администратором RuBackup для клиента.

## 9.5. Вкладка «Ограничения»

Во вкладке «Ограничения» могут быть определены локальные ресурсы, резервное копирование которых нежелательно. Для работы локальных ограничений эта возможность должна быть включена администратором RuBackup для клиента.

# Глава 10. Утилиты командной строки клиента RuBackup

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

# 10.1. rb\_archives

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

```
root@srv:~# rb_archives
Id 1 | Ref ID | Resource | Resource type | Backup type | Created
| Crypto | Signed | Status
53 |
          | 9
                  | Brest template
                                    | full | 2020-04-14
15:17:57+03 | nocrypt | True | Not Verified
                                  | full | 2020-04-28
          | 117 | Brest template
111 |
13:54:09+03 | nocrypt | True | Not Verified
               | Brest VM
                                    | full | 2020-04-28
          | 131
117 |
20:54:42+03 | nocrypt | True | Not Verified
                                              | 2020-04-29
         | 31
              | OpenNebula VM
                                    | full
134 |
14:16:01+03 | nocrypt | True | Not Verified
135 |
          | 19 | OpenNebula template | full
                                              | 2020-04-29
14:18:29+03 | nocrypt | True | Not Verified
              | Brest VM
          | 1
                                    | full | 2020-04-29
136 |
19:12:25+03 | nocrypt | True | Not Verified
                                    | full | 2020-04-30
          | 131 | Brest VM
137 |
09:46:47+03 | nocrypt | True | Not Verified
```

# 10.2. rb\_schedule

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

42		Astra	test		Brest	VM		1	f	ull		wai	t	

### 10.3. rb\_tasks

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

### 10.4. rbcrypt

Утилита клиента RuBackup для защитного преобразования файлов на стороне клиента RuBackup.

Более подробно ознакомиться с функциями утилит командной строки можно при помощи команды man или в руководстве «Утилиты командной строки RuBackup».

# Глава 11. Централизованное восстановление резервных копий

Система резервного копирования RuBackup предусматривает возможность восстановления резервных копий как со стороны клиента системы, так и со стороны администратора CPK. В тех случаях, когда централизованное восстановление резервных копий нежелательно, 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, его можно инициировать, перейдя во вкладку «Репозиторий» на верхней панели RBM. Для этого найдите в списке требуемую резервную копию, нажмите на нее правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню «Восстановить» (рисунок 23):



В окне централизованного восстановления можно увидеть основные параметры резервной копии, выбрать узел клиента, на который будет восстановлена резервная копия, задать путь назначения для восстановления резервной копии.

В том случае, если необходимо восстановить резервную копию в локальный каталог на фронтальной машине без развертывания шаблона или ВМ, снимите отметку «Развернуть, если применимо» (рисунок 24).

	Место восстановления	
Восстановить на клиента:	astra-front1.brest.local	~
		$\sim$
Путь назначения: *	/tmp/	
Restore parameters of module:	Brest VM	
Развернуть, если применимо:		0

Узнать статус узлов кластера можно с помощью команды onezone show 0:

го	ot@astra-front1:	/home/suser	# onezone sł	10W 0			
zo	NE 0 INFORMATION						
ID		: 0					
NΔ	٨F	• OpenNebul:	<b>a</b>				
		. opennebuti					
70							
20	NE SERVERS						
<u>10</u>	NAME	ENDPOINT					
0	astra-front1.br	http://ast	ra-front1.b	rest.local:	2633/RPC2		
1	astra-front2.br	http://ast	ra-front2.b	rest.local:	2633/RPC2		
2	astra-front3.br	http://ast	ra-front3.b	rest.local:	2633/RPC2		
на	& FEDERATION SVI	NC STATUS					
TD	NAME	STATE	TERM	TNDEX	СОММТТ	VOTE	FED TNDEX
0	astra-front1 hr	follower	334	295465	295465	2	-1
1	astra front2 br	followor	224	205465	205465	-1	- 1
		TOLLOwer	554	293403	293403	-1	-1
2	astra-tront3.br	leader	334	295465	295465	2	-1
<b>Z</b> 0	NE TEMPLATE						
ENI	DPOINT="http://lo	ocalhost:26	33/RPC2"				
_							

В данном примере лидером является узел astra-front3.brest.local и именно на этом узле необходимо выполнять команды для восстановления.

При восстановлении резервной копии с помощью RBM необходимо выбрать нужную резервную копию, кликнуть по ней правой кнопкой мыши и выбрать «Восстановить» из выпадающего списка (рисунок 25).

🚹 RuBackup manager													- 8 ×
RuBackup													۵ ۵
	Поиск 🗘 🕲	Задачи	Правила	Правила стратегии	Репозиторий	Удалённая репликация	План восстановлени	я					
🖵 Объекты	<ul> <li>astra-front1.brest.local</li> </ul>	Восстан	овить 🔯 І	Троверить 🎁 Коп	ировать 🕕 Пери	еместить 🛛 Хранить д	о 🛅 Удалить						<b>13</b>
	Brest template	ID Ссыл	ка ID зада	чи Тип задачи	Статус проверкы	и Имя хоста	HWID	Тип ресурса	Ресурс	ID правила	Название правила	ID стратегии	Название страт
	File system	4 0	9	Backup global	Not Verified	astra-front1.brest.local	c225d563ab2c199c	Brest VM	6		No name		Noname
	LVM logical volume				Проверить								
	astra-front2.brest.loca				Копировать								
	rubackup-primary     P				Переместить								
🗄 Серверы RuBackup					Удалить								
🖼 Журналы													
& Администрирование													
≜ rubackup⊜localhost													Þ

Затем необходимо выбрать нужные параметры в блоке «Место восстановления» (рисунок 26).

RuBackup					۵
:	÷	L	централизованное восстановление		🗸 Примени
] Объекты			Mecre	POCCTAHOPPOHING	
Стратегии	Имя хоста:	front brest local	Восстановить на клиента:	front brest local	~
Глобальное расписание	HWID:	dd9f8011cbf39346	HWID:	dd9f8011cbf39346	
Удалённая репликация	Тип ресурса:	Brest template	Путь назначения: *		
Репозиторий	Pecypc:	0	Параметры восстановления для моду	IR: Brest template	
Очерель залач	Пул:	Default	Развернуть, если применимо:		
Censenu RuBackun	Тип РК:	full			
Серверы Караскар	Создано:	2023-06-07T18:14:11.687			
журналы	Восстановить цепочку:	4			
Администрирование	Имя правила:				
	Статус РК:	Not Verified			
		Гранулярное восстановление			
	Выбранные объекты				

Для восстановления резервной копии необходимо добавить клиентов РК, установленных на узлах кластера Брест, в общую разделяемую группу (рисунок 27).

📌 Ru Backup								企	۵	⊘
⊆	÷				Клиент	ы				
00 Панель мониторинга	<b>⊞</b> &	C R Ū						<	>	8
🖵 Объекты	▼ ID	Имя	Имя группы	Тип ОС	Статус	Ёмкость хранилища	Централизован	ное вос	стано	влен
🗐 Стратегии	5	node1.brest33.lc	brest	Linux	всети	10	true			
🗏 Глобальное расписание	4	node2.brest33.lc	brest	Linux	всети	10	true			
🛯 Удалённая репликация	5	noues.brestss.ic	brest	Linux	всеги	10	true			
😫 Репозиторий										
🖸 Очередь задач										
🗄 Серверы RuBackup										
폐 Журналы										
Администрирование										
م rubackup@10.177.192.35	4									•

Если клиент РК не находится в общей разделяемой группе и не является лидером кластера, то при попытке восстановления будет выведено предупреждение (рисунок 28).



Восстановление резервной копии с развёртыванием должно выполняться только на тот узел, который является лидером в данный момент.

Перед запуском задачи на восстановление резервной копии, СРК выполняет проверку роли выбранного оператором клиента. Если выбранный оператором узел не является лидером и активирован параметр «Восстановить на целевом ресурсе», СРК проверяет остальных клиентов разделяемой группы и предлагает автоматически заменить выбранный узел на лидера(рисунок 29).

			٦.
	j)	Подтверждение	×
	не п	'node2.brest33.lc (39c41a7028e65cde)' юдходит для восстановления на целевой ресурс.	
ra: (1)		Хотите заменить его на 'node1.brest33.lc (4919892fd8580ec0)'?	
<b>ения</b>		Да Отмена	1

Если пользователь соглашается заменить целевой ресурс на лидера, то будет запущена задача на восстановление. В случае, если пользователь отказывается, будет выведена ошибка (рисунок 30).



Для настройки параметров восстановления, которые относятся к модулям резервного копирования и восстановления *Brest VM* и *Brest template* нажмите на иконку «...» рядом с полем «**Параметры восстановления для модуля:**» (Таблица 6, Таблица 7).

Таблица 6. Параметры восстановления резервных копий шаблона

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Допусти- мые значе- ния
new_name	Имя, с которым шаблон будет создан при восстановлении из резервной копии. В том случае, если этот параметр пуст, шаблон будет создан с прежним име- нем. Если шаблон с таким именем уже есть в системе, к имени будет добавлен постфикс.		
set_images_persistent	Установить для всех образов шаблона параметр PERSISTENT=yes при восста- новлении.	false	true, false
restore_only_config	Выполнить восстановление из резерв- ной копии только конфигурации шаб- лона, без ассоциированных с ним обра- зов.	false	true, false
dd_block_size	Размер блока в Мб для операций DD.	5	>=1

Тоблин	27	Парамот	DLI DOCCT		DUNT	VORLUOM		12 0000	nnună	KODIAIA
таолиц	a /.	парамет	рывосста	ановления	вирт	уальной	машины и	is pese	рвнои	KUTIVIVI

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Допусти- мые значе- ния
restore_only_config	Выполнить восстановление из резерв- ной копии только конфигурации BM, без восстановления ассоциированных с ней дисков.	false	true, false
keep_cdrom	Если на момент создания резервной копии к ВМ был подключен CDROM, то информация об этом CDROM сохраня- ется в резервной копии.	false	true, false
	Если выполняется восстановление peзepвной копии, а опция keep_cdrom имеет значение false, то перед созда- нием BM информация о CDROM будет удалена из конфигурации BM, то есть в созданной в процессе восстановления виртуальной машине CDROM не будет подключен.		
	Если выполняется восстановление резервной копии, а опция keep_cdrom имеет значение true и при этом ориги- нальный образ, отвечающий за CDROM, на момент резервного копирования BM отсутствует внутри платформы ПК CB «БРЕСТ», задача на восстановление из резервной копии завершится с ошибкой.		

Параметр	Описание	Значение по умолчанию	Допусти- мые значе- ния
new_name	Имя, с которым ВМ будет создана при восстановлении из резервной копии. В том случае, если этот параметр пуст, ВМ будет создана с прежним именем.		
	Если ВМ с таким именем уже есть в системе, к имени будет добавлен пост- фикс.		
dd_block_size	Размер блока в Мб для операций DD.	5	>=1
restore_on_current_node	При включенном переключателе ВМ будет создана на том же узле клиента, на который выполнена распаковка резервной копии.	false	true, false
	Переключатель можно использовать только в том случае, если вычислитель- ные узлы ПК СВ «Брест» расположены на фронтальных машинах ПК СВ «Брест». То есть фронтальная машина соответствует вычислительному узлу.		
	Задача на восстановление должна запускаться на узле ПК СВ «Брест», находящемся в состоянии <b>leader</b> .		

#### Примечания

При установленном флаге restore\_only\_config происходит следующее:

- 1. Модуль проверяет наличие образов дисков, которые присутствовали в конфигурации ВМ на момент резервного копирования.
- Если оригинальные образы отсутствуют, задача восстановления завершается с ошибкой.
- Если в конфигурации ВМ есть диски, созданные на основе «постоянного образа» и на момент восстановления они присутствуют внутри платформы, но не в состоянии ready, задача восстановления завершается с ошибкой.
- 4. Если внутри платформы есть ВМ с оригинальным именем, генерируется новое имя (добавляется постфикс к имени). Информация о новом имени ВМ помещается в vm.xml файл, который был сформирован при резервном копировании.
- 5. Из результирующего vm.xml создается ВМ внутри платформы.
- Данные дисков ВМ (даже если они были сохранены при резервном копировании) не подменяются у вновь созданной при восстановлении ВМ — т.е. на выходе получается ВМ с такой же конфигурацией, как и на момент резервного

копирования, которая базируется на оригинальных образах дисков.

Для восстановления резервной копии шаблона или ВМ с помощью утилиты командной строки rb\_archives необходимо определить идентификатор резервной копии, которую необходимо восстановить, например, при помощи команды rb\_archives:

```
root@srv:~# rb_archives
Id 1 | Ref ID | Resource | Resource type | Backup type | Created
| Crypto | Signed | Status
----+
9
                  | Brest template
                                | full | 2020-04-14
53
  15:17:57+03 | nocrypt | True | Not Verified
          | 117 | Brest template
                                  | full | 2020-04-28
111 |
13:54:09+03 | nocrypt | True | Not Verified
          | 131 | Brest VM
                                   | full | 2020-04-28
117 |
20:54:42+03 | nocrypt | True | Not Verified
              | OpenNebula VM
                                             | 2020-04-29
134 |
         | 31
                                   | full
14:16:01+03 | nocrypt | True | Not Verified
          | 19
              | OpenNebula template | full | 2020-04-29
135 |
14:18:29+03 | nocrypt | True | Not Verified
136 |
          | 1
                  | Brest VM
                                   | full | 2020-04-29
19:12:25+03 | nocrypt | True | Not Verified
      | 131 | Brest VM
                                   | full | 2020-04-30
137 |
09:46:47+03 | nocrypt | True | Not Verified
```

В приведенном примере в системе резервного копирования присутствуют семь резервных копий. ВМ с идентификатором 131 может быть восстановлена из полной резервной копии с идентификатором 137. Для этого необходимо выполнить команду:

```
rb_archives -x 137
```

В случае успешно принятой задачи команда вернет «ок», а восстановление будет происходить в фоновом режиме.

```
root@srv:~# rb_archives -x 137
Password:
Restore archive chain: 137
[RBC] Request to restore next archive(s) ID from repository: 137 to: /root
ok
```

Проконтролировать процесс восстановления можно при помощи rb\_tasks:



или при помощи RBC (рисунок 31):

RuBackup менеджер клиента (на srv.brest.loc) 😑 (												
Конфигурация Вид Действия Информация												
Резервн	ые копии	Глобальное расг	писание 3	адачи	Локальн	ое расписані	ие Ограничен	ния				
Id	Туре	Resource type	Resource	Back	up type	Rule ID	Strategy ID	Repository ID	Pool	Status	Created	
1 1116	Restore	Brest VM	131	full				137	Default	Done	2020-04-30 10:03:27+03	

Проконтролировать процесс можно при помощи журнала:

```
root@srv:~# tail -f /opt/rubackup/log/RuBackup.log
Thu Apr 30 10:04:14 2020: Virtual machive with name: VM test disk snapshots-3
is exists.
Thu Apr 30 10:04:14 2020: Check new virtual machine name: VM test disk
snapshots-4
Thu Apr 30 10:04:14 2020: Virtual machine will be restored with the name: VM
test disk snapshots-4
Thu Apr 30 10:04:14 2020: Image: Ubuntu 18.04 10G is exist
Thu Apr 30 10:04:14 2020: Create new virtual machine from:
/root/srv.brest.loc_TaskID_1114_RuleID_39_D2020_4_30H09_44_24_BackupType_1_Re
sourceType_17/vm.xml
Thu Apr 30 10:04:15 2020: Check VM creating...
Thu Apr 30 10:07:56 2020: VM created ID: 143
Thu Apr 30 10:07:56 2020: Restore VM data to: /var/lib/one/datastores/101/143
Thu Apr 30 10:07:56 2020: Required commit for:
/root/srv.brest.loc_TaskID_1114_RuleID_39_D2020_4_30H09_44_24_BackupType_1_Re
sourceType_17/hda.2
Thu Apr 30 10:08:07 2020: Task was done. ID: 1116
```

В модулях RuBackup также предусмотрено ведение отдельного журнала, в котором фиксируется подробная информация о выполнении задачи на создание резервной копии или восстановление из резервной копии. Ниже перечислены пути к соответствующим файлам журналов:

• /opt/rubackup/log/rb\_module\_brest\_template.log

• /opt/rubackup/log/rb\_module\_brest\_vm.log

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

После выполнения восстановления в ПК СВ «БРЕСТ» появилась новая ВМ (ID 143), полностью идентичная той, которая была в системе в момент резервного копирования (рисунок 32):

OpenNebula	VM	s									🛔 brestadmi	n 🤟 🥥 OpenNebula	a 🔻
Dashboard	+	C										•	
Instances													
Templates		ID 🗸	Name 🗍	Group	Status	Used CPU	Used Memory	Host 🕴	IPs	User Running	♦ MAC	Connection 🔶	÷
Storage										-			
Network		143	VM test disk snapshots-4	oneadmin	POWEROFF	0	0KB	node1.brest.loc		-	_ D	-	
Infrastructure		131	VM test disk snapshots	oneadmin	POWEROFF	0.0	0KB	node2.brest.loc		-	_ D	-	
System		120	VM ubuntu test	oneadmin	POWEROFF	0.0	0KB	node1.brest.loc		-	_ D	-	
Settings		1	astra-1	oneadmin	POWEROFF	0.0	OKB	node2.brest.loc			_ D		
OpenNebula 5.4.6 by OpenNebula Systems	10	₹ S	howing 1 to 4 of 4 entries									revious 1 Next	
					4 TOTAL	O ACTIVE	<b>4</b> OFF <b>0</b>	PENDING <b>0</b> FA	ILED				