

Утвержден  
РДЦП.10001-03-УД

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «СРЕДСТВА ВИРТУАЛИЗАЦИИ «БРЕСТ»

Руководство пользователя

РДЦП.10001-03 93 01

Листов 100

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

2023

Литера О<sub>1</sub>

## АННОТАЦИЯ

Настоящий документ является руководством пользователя программного изделия «Программный комплекс «Средства виртуализации «Брест» (ПК СВ «Брест») РДЦП.10001-03 (далее по тексту — ПК СВ) и предназначен для разработчика и администратора виртуальной машины.

Документ содержит описания:

- создания шаблонов ВМ;
- настройки конфигураций шаблонов ВМ;
- создания ВМ;
- настройки конфигураций ВМ;
- работы с виртуальной машиной.

Документ не охватывает порядок установки, развертывания и администрирования ПК СВ и предназначен для использования совместно с эксплуатационными документами согласно ведомости РДЦП.10001-03 20 01 «Программный комплекс «Средства виртуализации «Брест». Ведомость эксплуатационных документов».

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Назначение . . . . .	7
2. Условия выполнения . . . . .	11
2.1. Требования к среде функционирования . . . . .	11
2.2. Требования к техническим средствам . . . . .	11
2.2.1. Требования сервера управления . . . . .	11
2.2.2. Требования сервера виртуализации . . . . .	12
2.3. Требования безопасности . . . . .	12
3. Выполнение программы . . . . .	14
3.1. Вход в веб-интерфейс ПК СВ . . . . .	14
3.2. Управление образами . . . . .	14
3.2.1. Типы образов . . . . .	14
3.2.2. Состояния образов . . . . .	16
3.2.3. Создание образа . . . . .	16
3.2.3.1. Общие сведения . . . . .	16
3.2.3.2. Создание образа в интерфейсе командной строки . . . . .	16
3.2.3.3. Создание образа в веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	19
3.2.4. Клонирование образов . . . . .	24
3.2.4.1. Общие сведения . . . . .	24
3.2.4.2. Клонирование образа в интерфейсе командной строки . . . . .	24
3.2.4.3. Клонирование образа в веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	25
3.2.5. Отображение доступных образов . . . . .	26
3.2.5.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	26
3.2.5.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	27
3.2.6. Общие образы . . . . .	28
3.2.6.1. Управление доступом к образу в интерфейсе командной строки . . . . .	28
3.2.6.2. Управление доступом к образу в веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	29
3.2.7. Присвоение образам атрибута «постоянный» . . . . .	30
3.2.7.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	30
3.2.7.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	30
3.2.8. Управление снимками в постоянных образах . . . . .	31
3.2.8.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	31

3.2.8.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	31
3.3. Управление шаблонами виртуальной машины . . . . .	32
3.3.1. Параметры шаблона VM . . . . .	32
3.3.2. Создание шаблонов VM . . . . .	33
3.3.2.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	33
3.3.2.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	34
3.3.3. Отображение доступных шаблонов и просмотр информации о шаблоне . . . . .	38
3.3.3.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	38
3.3.3.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	39
3.3.4. Изменение параметров шаблона . . . . .	40
3.3.4.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	40
3.3.4.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	40
3.3.5. Клонирование шаблонов . . . . .	40
3.3.5.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	40
3.3.5.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	41
3.3.6. Общие шаблоны . . . . .	41
3.3.6.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	41
3.3.6.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	43
3.3.7. Удаление шаблонов . . . . .	44
3.3.7.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	44
3.3.7.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	44
3.3.8. Развертывание VM из шаблона . . . . .	45
3.3.8.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	45
3.3.8.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	45
3.4. Управление экземплярами VM . . . . .	48
3.4.1. Статус и жизненный цикл виртуальной машины . . . . .	48
3.4.2. Управление экземплярами VM в интерфейсе командной строки . . . . .	53
3.4.2.1. Отображение существующих VM . . . . .	53
3.4.2.2. Удаление экземпляров VM . . . . .	54
3.4.2.3. Приостановка экземпляров VM . . . . .	55
3.4.2.4. Перезагрузка экземпляров VM . . . . .	56
3.4.2.5. Отсрочка развертывания экземпляров VM . . . . .	56
3.4.3. Управление экземплярами VM в веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	56

3.4.3.1. Отображение существующих VM . . . . .	56
3.4.3.2. Завершение работы и приостановка экземпляров VM . . . . .	57
3.4.3.3. Перезагрузка экземпляров VM . . . . .	58
3.4.3.4. Отсрочка развертывания экземпляров VM . . . . .	58
3.4.3.5. Удаление экземпляров VM . . . . .	59
3.4.4. Снимки дисков VM . . . . .	59
3.4.4.1. Управление снимками дисков в интерфейсе командной строки . . . . .	60
3.4.4.2. Управление снимками дисков в веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	60
3.4.5. Экспорт диска VM . . . . .	62
3.4.5.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	62
3.4.5.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	62
3.4.6. Изменение размера дисков VM . . . . .	63
3.4.6.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	63
3.4.6.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	65
3.4.7. Клонирование VM . . . . .	65
3.4.7.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	66
3.4.7.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	66
3.4.8. Управление полномочиями для VM . . . . .	68
3.4.9. Планирование действий . . . . .	68
3.4.9.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	68
3.4.9.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	70
3.4.10. Доступ к рабочему столу VM в веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	71
3.4.11. Резервное копирование и восстановление экземпляра VM . . . . .	72
3.4.11.1. Особенности резервного копирования экземпляра VM в ПК СВ . . . . .	72
3.4.11.2. Создание резервной копии VM . . . . .	73
3.4.11.3. Отображение резервных копий экземпляра VM . . . . .	74
3.4.11.4. Отображение всех резервных копий, имеющихся в ПК СВ . . . . .	75
3.4.11.5. Восстановление VM из резервной копии . . . . .	76
3.5. Дополнительная настройка виртуальной машины . . . . .	77
3.5.1. Контекстуализация . . . . .	77
3.5.2. Автоматический ввод VM в домен через механизм контекста . . . . .	78
3.6. Удаленное подключение USB-устройств к VM по протоколам VNC/SPICE/RDP . . . . .	79
3.7. Ретрансляция PCI . . . . .	85

3.7.1. Требования . . . . .	85
3.7.2. Настройка сервера виртуализации . . . . .	85
3.7.2.1. Конфигурация ядра . . . . .	85
3.7.2.2. Загрузка драйвера vfiо в initrd . . . . .	86
3.7.2.3. Блокировка драйверов . . . . .	86
3.7.2.4. Привязка устройств к vfiо . . . . .	86
3.7.2.5. Конфигурация qemu . . . . .	88
3.7.3. Настройка драйвера . . . . .	88
3.7.4. Настройка использования устройств PCI . . . . .	88
3.7.4.1. В интерфейсе командной строки . . . . .	89
3.7.4.2. В веб-интерфейсе ПК СВ . . . . .	90
3.8. Настройка дискреционного и мандатного управление доступом к VM . . . . .	91
3.9. Отказоустойчивость виртуальной машины . . . . .	92
3.10. Автостарт виртуальных машин . . . . .	93
3.11. Миграции дисков VM между хранилищами . . . . .	94
4. Сообщения оператору . . . . .	97
4.1. Типы сообщений . . . . .	97
4.2. Действия пользователя . . . . .	98
Перечень сокращений . . . . .	99

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. ПК СВ предназначен для управления средой виртуализации, создание и защита которой обеспечивается средствами операционной системы специального назначения «Astra Linux Special Edition» РУСБ.10015-01 очередное обновление 1.7 (далее по тексту — ОС СН).

1.2. В ПК СВ входят следующие программные компоненты серверной части:

- сервер виртуализации — для возможности создания виртуальных машин посредством эмуляции аппаратного обеспечения;
- сервер управления — для возможности управления через веб-интерфейс, из командной строки (консольный интерфейс) и с помощью XML-RPC API.

В качестве клиентской части ПК СВ может выступать средство вычислительной техники, с которого выполняется подключение к серверу управления или виртуальной машине (ВМ).

В качестве дополнительных программных компонентов (не входят в состав ПК СВ) могут выступать:

- хранилище — система, предназначенная для хранения образов дисков виртуальных машин. Может быть построена на базе следующих технологий хранения:
  - файловой технологии хранения (с использованием локальной файловой системы или кластерной файловой системы);
  - блочной технологии хранения с использованием LVM;
  - технологии хранения Ceph;
- контроллер домена — служба, обеспечивающая аутентификацию пользователей в рамках единого пространства пользователей (не используется в сервисном режиме работы ПК СВ).

1.3. ПК СВ предоставляет следующие возможности:

1) создание виртуальных машин (ВМ), их образов и шаблонов с помощью графического и консольного интерфейсов с поддержкой 32 и 64-битных гостевых операционных систем (ОС):

- эмуляция аппаратного обеспечения с использованием аппаратных возможностей архитектуры x86-64 по виртуализации процессоров на основе модуля KVM (Kernel-based Virtual Machine) из состава ОС СН;
- поддержка в ВМ до 240 виртуальных процессоров (физических ядер);
- поддержка в ВМ до 4000 ГБ оперативной памяти;
- поддержка IPMI 2.0;
- поддержка расширения количества управляемых ВМ до 10 000 (при наличии соответствующей инфраструктуры серверов);

- создание VM из настраиваемых шаблонов (возможность группового создания 500 и более VM из шаблонов);
- 2) управление конфигурацией VM с помощью графического и консольного интерфейсов;
- 3) администрирование средств виртуализации:
- создание динамически расширяющегося виртуального дискового пространства VM с обеспечением возможности выделения соответствующих аппаратных средств (физических дисков, блоков физических дисков) по мере заполнения виртуального дискового пространства VM;
  - изменение без завершения функционирования VM количества выделенных им процессоров и размера оперативной памяти;
  - обеспечение возможности перенаправления в VM физического устройства компьютера, функционирующего в качестве сервера виртуализации;
  - добавление виртуальных дисков в гостевую операционную систему и увеличение их размеров без остановки VM;
  - подключение к VM устройств PCI и USB, включая USB 3.0, установленных в компьютеры, функционирующие в качестве сервера виртуализации;
  - удаленное подключение к VM по протоколу SPICE USB-устройств из состава аппаратных средств клиентской части;
  - управление приоритетом дисковых операций ввода-вывода для VM;
  - обеспечение возможности клонирования VM;
  - выполнение миграции работающих VM между узлами кластера без прерывания работы в автоматическом и ручном режимах;
  - обеспечение возможности миграции функционирующих VM между серверами виртуализации, объединенными в отказоустойчивый кластер, без прерывания сетевых соединений VM;
  - обеспечение возможности ограничения сетевого и дискового ввода-вывода виртуальных машин на основе их групповых или индивидуальных настроек;
  - автоматическое распределение сервером виртуализации ресурсов между работающими VM;
  - обслуживание сервера виртуализации в сервисном режиме с автоматическим перемещением работающих VM без их остановки;
  - обеспечение возможности ручной балансировки нагрузки на вычислительные ресурсы аппаратных средств за счет перераспределения VM между узлами кластера;
- 4) обеспечение возможности централизованного хранения конфигурационной ин-



формации о ВМ и среде виртуализации;

5) обеспечение возможности создания копий трафика виртуальных машин внутри виртуального сетевого коммутатора на его сетевой порт;

6) обеспечение поддержки виртуальных коммутаторов с технологией VLAN (Virtual Local Area Network);

7) обеспечение возможности централизованного управления кластерами, серверной частью ПК СВ на всех узлах кластера высокой доступности, хранилищами и виртуальными коммутаторами;

8) обеспечение возможности ручной балансировки нагрузки на вычислительные ресурсы аппаратных средств за счет перераспределения ВМ между узлами кластера;

9) обеспечение мониторинга работоспособности и использования ресурсов виртуальными машинами и серверной частью ПК СВ и генерации отчетов, в т.ч. за выбранный период;

10) поддержка сервером виртуализации следующих механизмов оптимизации оперативной памяти: дедупликация страниц, динамическое распределение, выгрузка в файл подкачки;

11) обеспечение отказоустойчивого функционирования системы управления: создание кластеров высокой доступности, обеспечивающих отказоустойчивое функционирование ВМ посредством репликации файлов ВМ между системами хранения и миграции ВМ между узлами кластера;

12) предоставление графического интерфейса управления пользователями и их группами;

13) создание хранилищ для размещения образов ВМ;

14) мониторинг и учет информации, касающейся серверов виртуализации и ВМ;

15) возможность объединения нескольких экземпляров ПК СВ в единый центр обработки и хранения данных (ЦОХД);

16) обеспечение создания тонких (терминальных) клиентов с использованием технологии VDI (Virtual Desktop Infrastructure) с предоставлением удаленного доступа к ВМ по протоколам VNC и SPICE, в т.ч. в условиях установленных в ОС СН правил дискреционного и мандатного управления доступом;

17) обеспечение маршрутизации сетевых пакетов ВМ;

18) обеспечение возможности защиты файлов-образов ВМ от модификации в процессе функционирования ВМ;

19) обеспечение возможности регистрации событий с использованием средств централизованного протоколирования из состава ОС СН;

20) обеспечение возможности централизованного обновления с использованием

штатных средств ОС СН;

21) обеспечение возможности создания резервных копий виртуальных машин и шаблонов виртуальных машин, а также их последующего восстановления.

1.4. Решение задач защиты среды виртуализации обеспечивается функциями безопасности ОС СН:

- доверенная загрузка виртуальных машин;
- контроль целостности;
- регистрация событий безопасности;
- управление доступом;
- резервное копирование;
- управление потоками информации;
- защита памяти;
- ограничение программной среды;
- идентификация и аутентификация пользователей.

Функция централизованного управления (администрирования) виртуальными машинами и взаимодействием между ними реализуется собственными средствами ПК СВ.

ПК СВ интегрирован с комплексом средств защиты информации ОС СН и дополнительно обеспечивает выполнение следующих функций безопасности:

- дискреционное и мандатное управление доступом к ВМ и образам ВМ, в том числе при межпроцессном и сетевом взаимодействии, включая взаимодействие между ВМ по протоколам стека IPv4 и IPv6 в условиях мандатного управления доступом и доступ субъектов к файлам-образам и экземплярам функционирующих ВМ;
- создание кластеров высокой доступности с общим хранилищем, обеспечивающих отказоустойчивое функционирование ВМ посредством миграции ВМ между узлами кластера;
- обновление программного обеспечения ПК СВ с использованием штатных средств ОС СН.

1.5. Возможности ОС СН по защите среды виртуализации совместно с функциональными возможностями изделия могут быть применены для реализации мер защиты информации в соответствии с ГОСТ Р 56938-2016 «Защита информации при использовании технологий виртуализации. Общие положения».

## 2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ

### 2.1. Требования к среде функционирования

ПК СВ функционирует только под управлением ОС СН на максимальном уровне защищенности («Смоленск») или усиленном уровне защищенности («Воронеж»). При этом допускается развертывание ПК СВ в сервисном режиме на физических серверах под управлением ОС СН, функционирующей на базовом уровне защищенности («Орел»).

Для обеспечения корректного функционирования ПК СВ необходимо установить программное обеспечение из состава оперативного обновления ОС СН с применением ядра `linux-5.10` или `linux-5.15` (предпочтительно).

### 2.2. Требования к техническим средствам

#### 2.2.1. Требования сервера управления

Минимальные рекомендуемые характеристики компьютера для развертывания службы сервера управления приведены в таблице 1.

Таблица 1

Ресурсы	Минимальная рекомендуемая конфигурация
Память	2 ГБ
ЦП	1 ЦП (2-ядерный)
Размер диска	100 ГБ
Сеть	2 NICs

Максимальное количество серверов виртуализации (компьютеров, на которых установлена и инициализирована служба сервера виртуализации), которым можно управлять с помощью одного экземпляра сервера управления, зависит от производительности и масштабируемости инфраструктуры ПК СВ и главным образом от системы хранения данных. Не рекомендуется использовать один экземпляр сервера управления для управления более чем 500 серверами виртуализации.

Сервер управления (компьютер, на котором установлена и инициализирована служба сервера управления) должен иметь сетевое соединение со всеми серверами виртуализации и, по возможности, доступ к хранилищам данных (как локальным, так и сетевым). Для обеспечения надежности инфраструктуры ПК СВ рекомендуется использовать как минимум две сети (соответственно, требуется два сетевых интерфейса):

- 1) сервисная сеть — используется службой сервера управления для обеспечения доступа к серверам виртуализации с целью управления и мониторинга гипервизоров и перемещения файлов образов;

2) сеть экземпляров — обеспечивает возможность сетевого подключения к виртуальным машинам через различные серверы виртуализации.

Кроме того, может потребоваться третий сетевой интерфейс для обеспечения доступа к сети хранения данных.

Для базовой установки службы сервера управления требуется не более 150 МБ.

### **2.2.2. Требования сервера виртуализации**

Минимальные рекомендуемые характеристики компьютера для развертывания службы сервера виртуализации:

1) процессорная архитектура x86-64 с аппаратной поддержкой виртуализации (Intel VT, AMD-V);

2) центральный процессор (ЦП) — без последующих дополнительных нагрузок каждый модуль ЦП, закрепленный за одной ВМ, должен соответствовать физическому ядру ЦП в случае, если необходимо минимизировать конкуренцию ВМ за процессорные ядра. Например, при нагрузке в 40 виртуальных машин с двумя ЦП каждая, потребуются 80 физических ЦП. При этом 80 физических ЦП могут распределяться по различным серверам виртуализации: 10 компьютеров с восемью ядрами каждый или пять компьютеров с 16 ядрами каждый. При необходимости последующих дополнительных нагрузок архитектуру ЦП можно планировать заранее с помощью элементов CPU и VCPU: CPU определяет физические ЦП, закрепленные за виртуальными машинами, а VCPU — виртуальные ЦП, передаваемые гостевой операционной системой;

3) оперативная память — по умолчанию в ПК СВ отсутствует избыточно выделяемая память. Как правило, рекомендуется всегда предусматривать резерв 10 % по ресурсам, потребляемым гипервизором. Например, для нагрузки в 40 виртуальных машин с 2 ГБ оперативной памяти каждая необходимо около 90 ГБ физической памяти (с учетом ресурса оперативной памяти, потребляемый гипервизором). Например, пять компьютеров с 24 ГБ оперативной памяти каждый предоставят по 22 ГБ памяти, поэтому они смогут выдержать планируемую нагрузку;

4) объем свободного системного дискового пространства — не менее 30 ГБ.

В каждом сервере виртуализации в зависимости от конфигурации хранилища и сети должно быть установлено до четырех сетевых интерфейсов: для сети экземпляров (приватной и/или публичной), сервисной сети и сети хранения данных.

### **2.3. Требования безопасности**

ПК СВ может функционировать в двух режимах:

- в сервисном режиме все ВМ запускаются от имени непривилегированного пользо-

вателя. Процедуры идентификации и аутентификации пользователей основываются на использовании механизма PAM, реализованного в ОС CH. При этом аутентификация осуществляется с помощью локальной БД пользователей (файл `/etc/passwd`) и локальной БД пользовательских паролей (файл `/etc/shadow`);

- в дискреционном режиме обеспечивается функционирование защищенной среды виртуализации, в том числе дискреционное и мандатное управление доступом к VM. Процедуры идентификации и аутентификации пользователей реализованы посредством службы FreeIPA из состава ОС CH. При этом аутентификация пользователей осуществляется централизованно по протоколу Kerberos. В качестве источника данных для идентификации и аутентификации пользователей применяются службы каталогов LDAP. В этом случае необходимо, чтобы все компьютеры, на которых развернуты программные компоненты ПК СВ, входили в один домен.

Режим функционирования устанавливается на этапе развертывания ПК СВ. После установки и инициализации программных компонент переключение режимов функционирования ПК СВ не предусмотрено.

В ПК СВ конфигурации виртуального оборудования виртуальных машин хранятся в защищенной СУБД PostgreSQL из состава ОС CH, сертифицированные функции которой обеспечивают идентификацию и аутентификацию пользователей, а также управление доступом к хранимой информации. Таким образом, при выполнении любого запроса пользователя к конфигурации VM осуществляется дискреционное управление доступом на основе установленных пользователю прав. Для каждой выполняемой операции производится проверка наличия права у пользователя на выполнение данной конкретной операции.

При развертывании ПК СВ дополнительная настройка целостности конфигурации виртуального оборудования не требуется.

### 3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Вход в веб-интерфейс ПК СВ

Для подключения к веб-интерфейсу ПК СВ необходимо в браузере Mozilla Firefox перейти по адресу: `https://<полное_доменное_имя>/`, где `<полное_доменное_имя>` — полное доменное имя компьютера, на котором развернут сервер управления.

В сервисном режиме работы ПК СВ на открывшейся странице «Брест» необходимо:

- в поле «Логин» ввести логин разработчика (администратора) ВМ, заданный администратором ПК СВ;
- в поле «Пароль» ввести пароль локального пользователя разработчика (администратора) ВМ;
- нажать на кнопку **[Войти]**.

В дискреционном режиме работы ПК СВ применяется доменная аутентификация. В связи с этим на открывшейся странице «Брест» необходимо:

- в форме аутентификации ввести логин и пароль разработчика (администратора) ВМ;
- нажать на кнопку **[Войти]**.

**Примечание.** Подключение к веб-интерфейсу ПК СВ можно осуществлять с любого компьютера, имеющего сетевой доступ к серверу управления.

#### 3.2. Управление образами

В хранилище образов размещаются файлы, которые могут являться образами дисков с установленной ОС (загрузочных дисков) или образами дисков с различными данными, используемыми в виртуальных машинах. Эти образы могут использоваться несколькими виртуальными машинами одновременно, а также быть общими для различных пользователей ПК СВ.

Создание и управление образами дисков, назначение прав доступа к образам дисков осуществляются администратором ПК СВ.

##### 3.2.1. Типы образов

Существует шесть типов образов, три из которых могут использоваться в качестве дисков ВМ. С помощью команды `oneimage chtype` можно изменить тип существующего образа.

Типы образов, размещенные в хранилище образов и доступные для использования в качестве дисков ВМ:

- 1) OS — образ загрузочного диска (с установленной ОС). Каждый шаблон ВМ должен

определять один диск, ссылающийся на образ данного типа;

2) CDRом — образ представляет данные только для считывания. В каждом шаблоне VM может использоваться только один образ данного типа;

3) DATABLOCK — образ блока данных, является образом диска с различными данными, используемыми в виртуальных машинах. Эти образы можно создавать из уже существующих образов дисков или в качестве пустого диска.

Типы образов, которые размещены в хранилище файлов и ядер, и не могут использоваться в качестве дисков VM:

1) KERNEL — незашифрованный файл, который используется в качестве ядра (параметр OS/KERNEL\_DS для VM);

2) RAMDISK — незашифрованный файл, который используется в качестве дискового ресурса, размещенного в оперативной памяти (параметр OS/INITRD\_DS для VM);

3) CONTEXT — незашифрованный файл, который нужно добавить в контекстный CD-ROM (параметр CONTEXT/FILES\_DS для VM).

### 3.2.2. Состояния образов

Перечень возможных состояний образов приведен в таблице 2.

Таблица 2

Состояние	Сокращение наименования состояния	Описание
LOCKED	lock	Файл образа создается или копируется в хранилище
LOCKED_USED	lock	Файл непостоянного образа создается или копируется в хранилище, а VM ожидают
LOCKED_USED_PERS	lock	Аналогично LOCKED_USED для постоянных образов
READY	rdy	Образ готов к применению
USED	used	Непостоянный образ, используемый, как минимум, одной VM
USED_PERS	used	Постоянный образ, используемый VM. Не может использоваться новыми VM
DISABLED	disa	Образ отключен владельцем, не может использоваться новыми VM
ERROR	err	Ошибка в работе файловой системы. Сообщение об ошибке можно посмотреть с помощью команды <code>oneimage show</code> в информации образа
DELETE	dele	Образ удаляется из хранилища данных
CLONE	clon	Образ клонируется

### 3.2.3. Создание образа

#### 3.2.3.1. Общие сведения

В хранилище можно создать образ на основе имеющегося файла или создать образ пустого блока данных, например, для создания VM с последующей установкой ОС.

При создании образа пустого блока данных дополнительно требуется указать размер образа.

При создании образа на основе имеющегося файла, исходный файл необходимо поместить на дисковый ресурс, который в настройках хранилища указан в качестве разрешенного источника (параметр `SAFE_DIRS`).

#### 3.2.3.2. Создание образа в интерфейсе командной строки

Для создания образа можно воспользоваться инструментом командной строки `oneimage`, указав команду `create`. Перечень параметров для создания образа приведен в таблице 3.



Таблица 3

Параметр	Описание
<code>--datastore &lt;хранилище&gt;</code>	Название хранилища образов или хранилища файлов и ядер, в котором разместить новый образ
<code>--name &lt;имя&gt;</code>	Название нового образа
<code>--description &lt;описание&gt;</code>	Описание нового образа
<code>--type &lt;тип&gt;</code>	Тип нового образа: OS, CDROM, DATABLOCK, KERNEL, RAMDISK
<code>--persistent</code>	Флаг, который указывает, будет ли образ постоянным
<code>--prefix &lt;префикс&gt;</code>	Префикс (условное наименование) драйвера шины диска. Возможные значения: - hd — для устройства IDE; - sd — для устройства SCSI; - vd — для устройства Virtio
<code>--target &lt;устройство&gt;</code>	Устройство, к которому будет подключен диск
<code>--path &lt;путь&gt;</code>	Путь имеющегося файла образа, на основе которого создается образ в хранилище
<code>--source &lt;источник&gt;</code>	Используемый ресурс. Применяется для образов, создаваемых не из файла, а, например, на основе имеющегося блочного устройства
<code>--size &lt;размер&gt;</code>	Размер в МБ. Используется для образов типа DATABLOCK

**ВНИМАНИЕ!** Для образа типа CDROM не допускается использовать драйвер Virtio в качестве шины диска (префикс `vd`).

Примеры:

1. Создание в хранилище образов, установленном по умолчанию (с наименованием `default`), образа типа CDROM из файла установочного диска ОС СН, размещенного в каталоге `/var/tmp/`:

а) выполнить команду:

```
oneimage create --datastore default --name td-alse17 --type CDROM \
  --path /var/tmp/td-alse17.iso \
  --description "Технологический установочный диск ОС СН 1.7"
```

Пример вывода после выполнения команды:

```
ID: 4
```

б) удостовериться в том, что образ готов к применению (параметр `STATE` имеет значение `rdy`), для этого выполнить команду:

```
oneimage show <идентификатор_образа>
```

Пример вывода после выполнения команды `oneimage show 4`:

```
IMAGE 4 INFORMATION
```

```

ID : 4
NAME : td-alse17
USER : oneadmin
GROUP : brestadmins
LOCK : None
DATASTORE : default
TYPE : CDROM
REGISTER TIME : 07/10 19:43:20
PERSISTENT : No
SOURCE : /var/lib/one//datastores/1/ce3c55d1b1737f5c365644dc7ea31335
PATH : /var/tmp/td-alse17.iso
FORMAT : raw
SIZE : 3.8G
STATE : rdy
RUNNING_VMS : 0

```

2. Создание в хранилище образов, установленном по умолчанию (с наименованием default), образа пустого блока данных, размером 12 ГБ:

а) выполнить команду:

```

oneimage create --datastore default --name os-alse17 \
  --type DATABLOCK --format qcow2 --prefix vd --persistent \
  --size 12288 --description "Загрузочный диск ОС СН 1.7"

```

В представленной выше команде были установлены следующие параметры образа:

- формат — qcow2;
- в качестве драйвера диска выбран VirtiO (префикс vd);
- образ помечен как «постоянный», необходимо для последующей установки ОС.

Пример вывода после выполнения команды:

```
ID: 5
```

б) удостовериться в том, что образ готов к применению (параметр STATE имеет значение rdy), для этого выполнить команду:

```
oneimage show <идентификатор_образа>
```

Пример вывода после выполнения команды `oneimage show 5`:

```

IMAGE 5 INFORMATION
ID : 5
NAME : os-alse17
USER : oneadmin
GROUP : brestadmins
LOCK : None
DATASTORE : default

```

```

TYPE : DATABLOCK
REGISTER TIME : 07/10 20:09:05
PERSISTENT : Yes
SOURCE : /var/lib/one//datastores/1/3fe0664610de3870cbdd9ba24d6a9132
FORMAT : qcow2
SIZE : 12G
STATE : rdy
RUNNING_VMS : 0

```

### 3.2.3.3. Создание образа в веб-интерфейсе ПК СВ

Для создания образа необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в веб-интерфейсе ПК СВ в меню слева выбрать пункт «Хранилище — Образы»;
- 2) на открывшейся странице «Образы» нажать на кнопку **[+]** и в открывшемся меню выбрать пункт «Создать» (см. рис. 1)

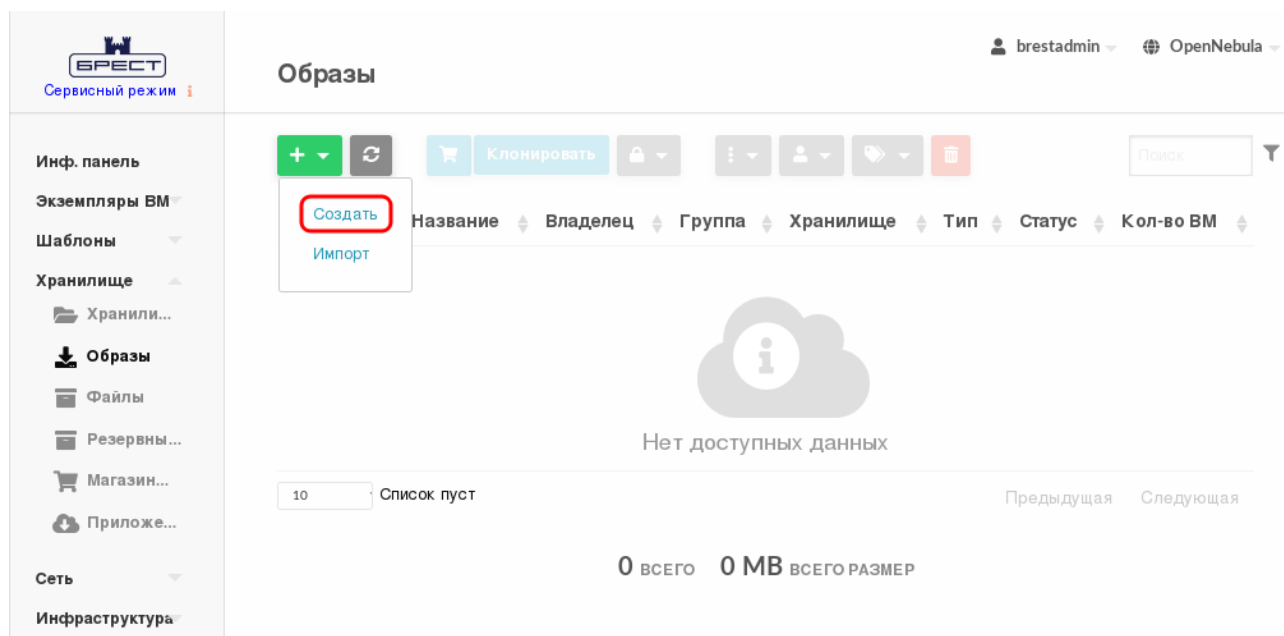


Рис. 1

- 3) на открывшейся странице «Укажите параметры нового образа» задать параметры образа и нажать на кнопку **[Создать]**.

**Примечание.** Для образа типа CDROM по умолчанию используется драйвер шины диска IDE (префикс `hd`).

**ВНИМАНИЕ!** Для образа типа CDROM не допускается использовать драйвер Virtio в качестве шины диска (префикс `vd`).

При загрузке файла исходного образа через веб-интерфейс ПК СВ выполняется следующая последовательность действий:

- 1) клиент браузера загружает весь файл исходного образа на сервер во временный каталог;

- 2) служба `oned` регистрирует образ во время настройки пути к данному временному файлу;
- 3) служба `oned` копирует файл образа в хранилище образов;
- 4) временный файл удаляется и пользователю возвращается запрос (появляется сообщение об успешной загрузке образа).

**Примечание.** В случае загрузки файлов большого размера, больше 1 ГБ, и в зависимости от используемых аппаратных средств для завершения копирования в хранилище образов может потребоваться много времени. Поскольку запрос на загрузку должен оставаться в состоянии ожидания до успешного завершения копирования (чтобы безопасно удалить временный файл), могут возникнуть паузы при работе Ajax и/или задержка ответа от сервера. Это может привести к ошибкам или запуску повторной загрузки.

**Примеры:**

1. Создание в хранилище образов, установленном по умолчанию (с наименованием `default`), образа типа CDROM из файла установочного диска ОС СН, размещенного в каталоге `/var/tmp/`:

- а) в веб-интерфейсе ПК СВ в меню слева выбрать пункт «Хранилище — Образы»;
- б) на открывшейся странице «Образы» нажать на кнопку **[+]** и в открывшемся меню выбрать пункт «Создать»;
- в) на открывшейся странице «Укажите параметры нового образа»:
  - в поле «Название» задать наименование образа установочного носителя,
  - в выпадающем списке «Тип» выбрать значение CD-ROM только для чтения;
  - в секции «Расположение образа» установить флаг «Закачать»,
  - нажать на кнопку **[Обзор...]** (см. рис. 2).

Укажите параметры нового образа

← Сброс Создать

Образ Dockerfile

Мастер настройки Расширенный

Название: td-astra171

Описание: Технологический установочный диск 1.7.1

Тип: CD-ROM только для чтения

Хранилище: 1: default

Расположение образа

Path/URL  Закачать  Пустой образ диска

Обзор... Файл не выбран.

Рис. 2

- г) в открывшемся окне «Выгрузка файла» выбрать ISO-файл образа установочного носителя и на кнопку **[Открыть]**;
- д) на странице «Укажите параметры нового образа» нажать на кнопку **[Создать]**. После этого на открывшейся странице «Образы» отобразится процесс загрузки образа в облако (см. рис. 3)

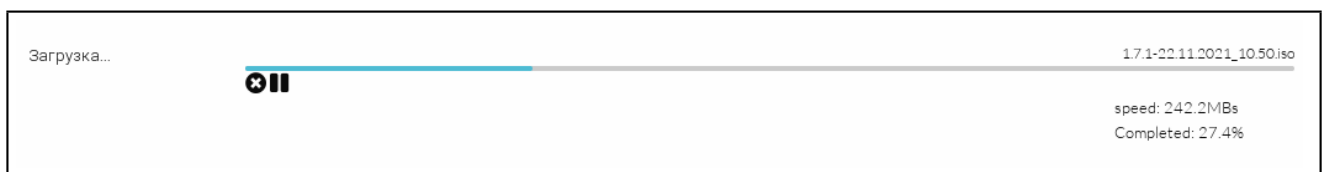


Рис. 3

- е) после окончания загрузки образа в хранилище необходимо дождаться момента, когда для загруженного образа в поле «Статус» значение **ЗАБЛОКИРОВАНО** изменится на **ГОТОВО**. Для обновления страницы можно воспользоваться кнопкой **[Обновить]** (см. рис. 4)

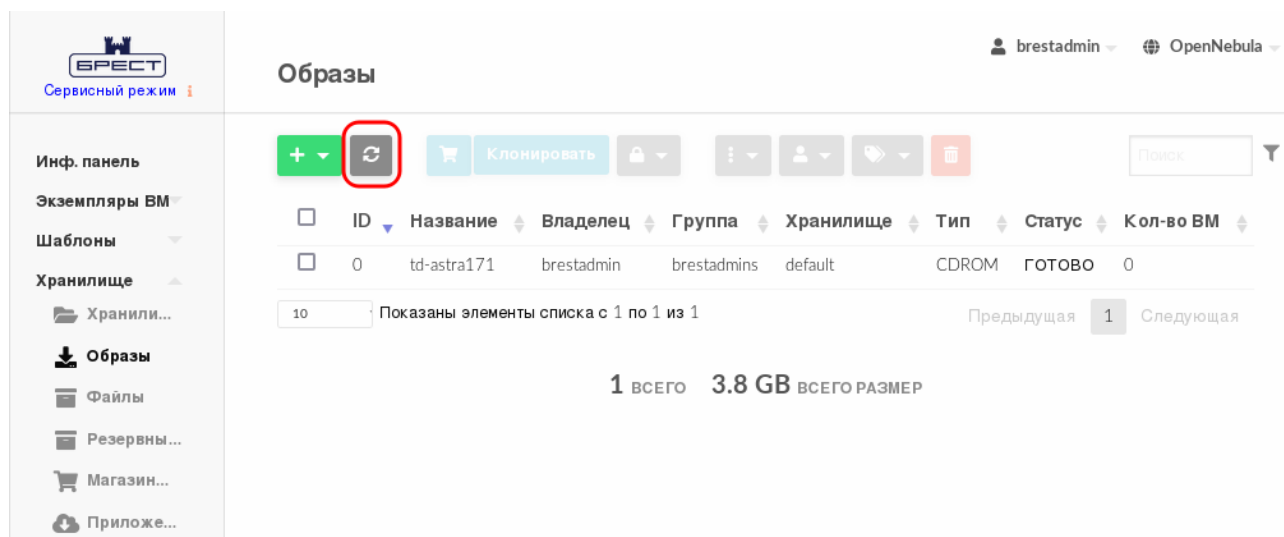


Рис. 4

2. Создание в хранилище образов, установленном по умолчанию (с наименованием default), образа пустого блока данных, размером 12 ГБ:

- а) в веб-интерфейсе ПК СВ в меню слева выбрать пункт «Хранилище — Образы»;
- б) на открывшейся странице «Образы» нажать на кнопку **[+]** и в открывшемся меню выбрать пункт «Создать»;
- в) на открывшейся странице «Укажите параметры нового образа»:
  - 1) в поле «Название» задать наименование образа диска ВМ,
  - 2) в выпадающем списке «Тип» выбрать значение  
Общий блок данных хранилища,
  - 3) если планируется в дальнейшем использовать этот образ в качестве загрузочного (с установленной ОС), необходимо в выпадающем списке «Этот образ является постоянным» выбрать значение Да,
  - 4) в секции «Расположение образа» установить флаг «Пустой образ диска»,
  - 5) в появившемся поле «Размер» задать требуемый размер образа (см. рис. 5);

Укажите параметры нового образа

бrestadmin OpenNebula

← Сброс Создать

Образ Dockerfile

Мастер настройки Расширенный

Название: disk-171

Описание: Диск VM с ОС CH 1.7.1

Тип: Generic storage datablock

Хранилище: 1: default

Этот образ является постоянным: Да

Расположение образа

Path/URL  Закачать  Пустой образ диска

Размер: 12 GB

Рис. 5

г) на странице «Укажите параметры нового образа» раскрыть секцию «Расширенные настройки», в выпадающем списке «Шина» выбрать необходимый драйвер диска, например, *Virtio*, в выпадающем списке «Формат» выбрать значение *qcow2* (см. рис. 6)

Расширенные настройки

Шина: Virtio

Целевое устройство:

Формат: qcow2

Файловая система: --

Рис. 6

д) на странице «Укажите параметры нового образа» нажать на кнопку **[Создать]**. После этого на открывшейся странице «Образы» необходимо удостовериться в том, что созданный образ имеет статус ГОТОВО (см. рис. 7)

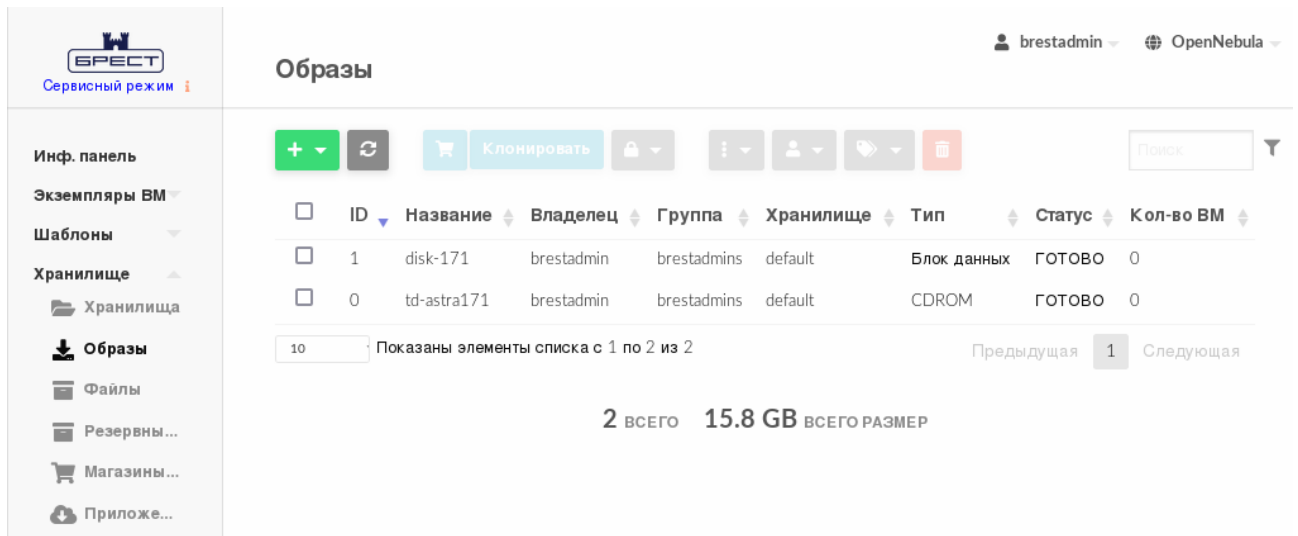


Рис. 7

### 3.2.4. Клонирование образов

#### 3.2.4.1. Общие сведения

Существующие образы можно клонировать в новый, что актуально при создании резервной копии образа перед его изменением или для получения частной постоянной копии образа, который используется другими пользователями.

**ВНИМАНИЕ!** Нельзя клонировать постоянные образы со снимками. Для этого пользователю нужно сначала очистить его от снимков в соответствии с 3.2.8.

**ВНИМАНИЕ!** Клонирование нельзя применить к образам типов KERNEL, RAMDISK и CONTEXT.

#### 3.2.4.2. Клонирование образа в интерфейсе командной строки

Для клонирования образа в интерфейсе командной строки необходимо выполнить команду:

```
oneimage clone <идентификатор_образа> <наименование_нового_образа>
```

Пример

Клонирование образа блока данных с идентификатором «6»:

1) выполнить команду:

```
oneimage clone 6 another-os-also17
```

Пример вывода после выполнения команды:

```
ID: 7
```

2) удостовериться в том, что образ готов к применению (параметр STATE имеет значение rdy), для этого выполнить команду:



```
oneimage show <идентификатор_образа>
```

Пример вывода после выполнения команды `oneimage show 7`:

```
IMAGE 7 INFORMATION
ID : 7
NAME : another-os-alse17
USER : oneadmin
GROUP : brestadmins
LOCK : None
DATASTORE : default
TYPE : DATABLOCK
REGISTER TIME : 07/10 21:12:40
PERSISTENT : Yes
SOURCE : /var/lib/one//datastores/1/e84a22fb590908a94f50e3dd06495c95
PATH : /var/lib/one//datastores/1/3fe0664610de3870cbdd9ba24d6a9132
FORMAT : qcow2
SIZE : 12G
STATE : rdy
RUNNING_VMS : 0
```

Также возможно клонировать образ в другое хранилище данных. Новое хранилище данных должно быть совместимо с текущим, т.е. иметь те же самые драйвера передачи данных (параметр `DS_MAD`). Для этого необходимо выполнить команду:

```
oneimage clone <идентификатор_образа> <наименование_нового_образа> \
--datastore <наименование_нового_хранилища>
```

### 3.2.4.3. Клонирование образа в веб-интерфейсе ПК СВ

Для клонирования образа в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в меню слева выбрать пункт «Хранилище — Образы»;
- 2) на открывшейся странице «Образы» выбрать образ, который необходимо клонировать;
- 3) на открывшейся странице образа нажать на кнопку **[Клонировать]** (см. рис. 8)

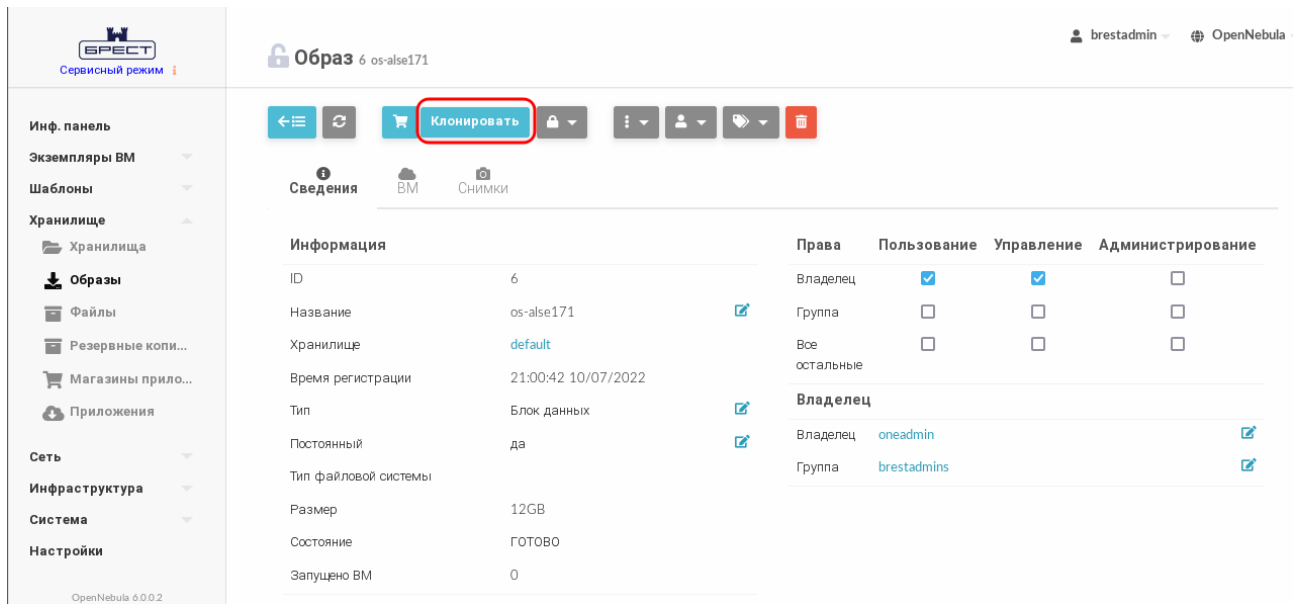


Рис. 8

4) на открывшейся странице «Клонировать образ» задать наименование нового образа. Если необходимо клонировать образ в другое хранилище, необходимо раскрыть секцию «Расширенные настройки» и выбрать новое хранилище образов (см. рис. 9)

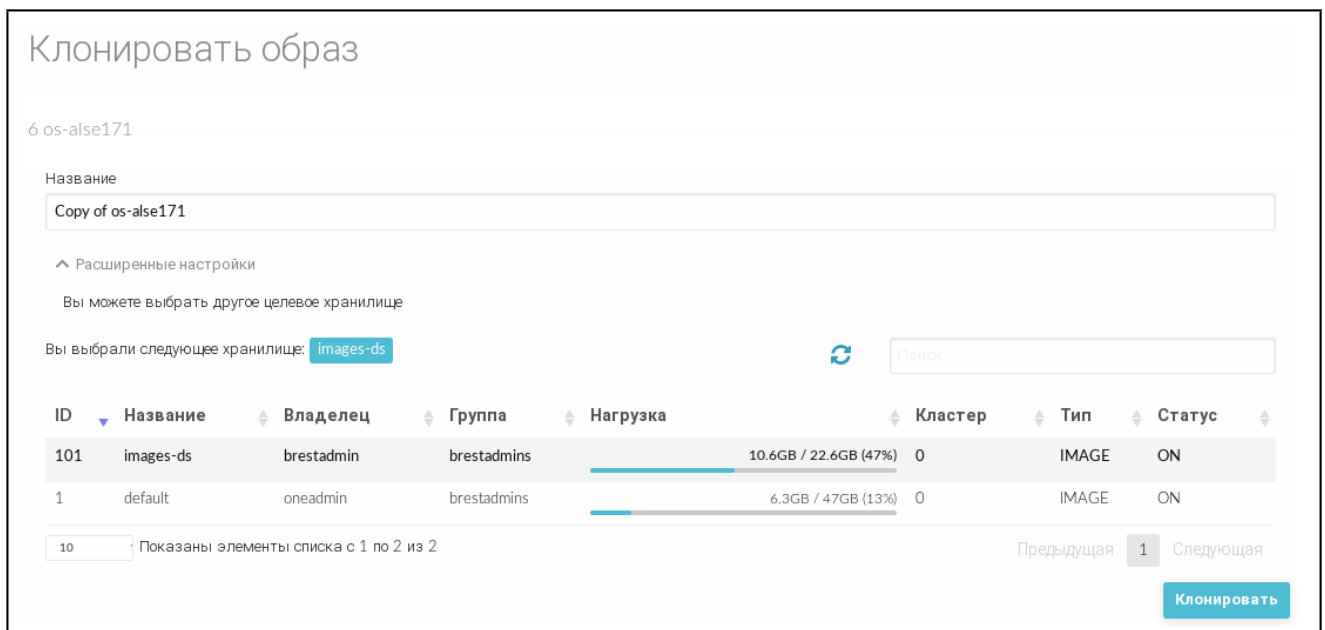


Рис. 9

5) на странице «Клонировать образ» нажать на кнопку **[Клонировать]**.

### 3.2.5. Отображение доступных образов

#### 3.2.5.1. В интерфейсе командной строки

Для отображения образов, имеющихся в хранилище, в интерфейсе командной строки возможно использовать команду `oneimage list` или настроить непрерывное отображение образов при помощи команды `oneimage top`. Для получения полной информации об

образе необходимо использовать команду  
oneimage show <идентификатор\_образа>

### Пример

Вывод после выполнения команды oneimage show 1:

```
IMAGE 1 INFORMATION
ID : 1
NAME : td-alse17
USER : brestadmin
GROUP : brestadmins
LOCK : None
DATASTORE : default
TYPE : CDROM
REGISTER TIME : 07/18 16:18:44
PERSISTENT : No
SOURCE : /var/lib/one//datastores/1/5c31df1e4e28a9969e4c1a84f77c9c28
PATH : /var/tmp/4093640704-171-22112021_1050iso
FORMAT : raw
SIZE : 3.8G
STATE : rdy
RUNNING_VMS : 0

PERMISSIONS
OWNER : um-
GROUP : ---
OTHER : ---

IMAGE TEMPLATE
DEV_PREFIX="hd"
```

### 3.2.5.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Для отображения образов, имеющих в хранилище, в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо в меню слева выбрать пункт «Хранилище — Образы».

Для просмотра параметров конкретного образа в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в меню слева выбрать пункт «Хранилище — Образы»;
- 2) на открывшейся странице «Образы» выбрать необходимый образ. После этого откроется страница с параметрами выбранного образа (вкладка «Сведения») — см. рис. 10

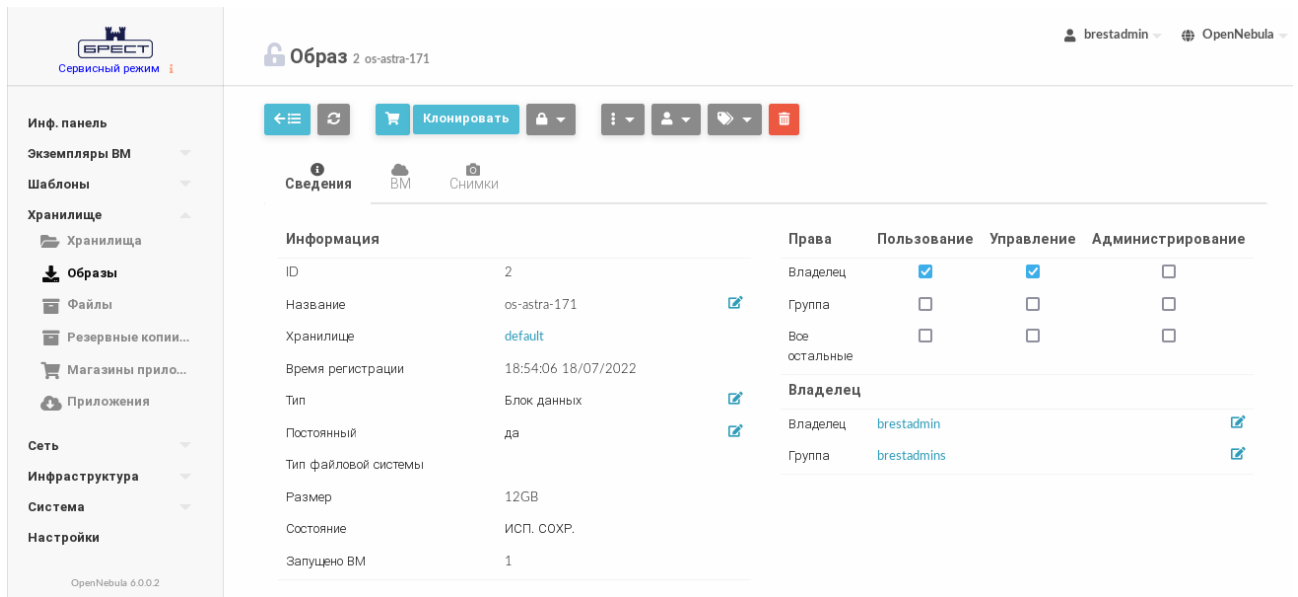


Рис. 10

### 3.2.6. Общие образы

Пользователи могут предоставлять общий доступ к своим образам другим пользователям в своей группе или всем пользователям ПК СВ в соответствии с установленными полномочиями.

#### 3.2.6.1. Управление доступом к образу в интерфейсе командной строки

Управление доступом осуществляется с помощью команды `oneimage chmod` путем настройки битов прав доступа.

Примеры:

1. Предоставление всем пользователям группы общего доступ к образу 0 путем настройки бита прав типа USE для GROUP:

а) просмотр установленных разрешений, пример вывода после выполнения команды `oneimage show 0`:

```
...
PERMISSIONS
OWNER : um-
GROUP : ---
OTHER : ---
...
```

б) изменение установленных разрешений: `oneimage chmod 0 640`;

в) просмотр новых установленных разрешений, пример вывода после выполнения команды `oneimage show 0`:

```
...
PERMISSIONS
OWNER : um-
```

GROUP : u--

OTHER : ---

...

2. Предоставление всем пользователям группы прав типа USE и MANAGE на образ 0, а остальным пользователям — только права типа USE:

а) изменение установленных разрешений: `oneimage chmod 0 664`;

б) просмотр новых установленных разрешений, пример вывода после выполнения команды `oneimage show 0`:

...

PERMISSIONS

OWNER : um-

GROUP : um-

OTHER : u--

...

### 3.2.6.2. Управление доступом к образу в веб-интерфейсе ПК СВ

Для просмотра полномочий, установленных для образа, необходимо в меню слева выбрать пункт «Хранилище — Образы» и на открывшейся странице «Образы» выбрать необходимый образ. На открывшейся странице образа (вкладка «Сведения») будут отображены разрешения, установленные для образа.

#### Пример

Просмотр установленных разрешений для образа с идентификатором 2 (см. рис. 11).

The screenshot shows the OpenNebula web interface. On the left is a navigation menu with 'Образы' selected. The main content area shows details for image ID 2. A table of permissions is highlighted with a red rounded rectangle:

Права	Пользование	Управление	Администрирование
Владелец	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Группа	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Все остальные	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Below the table, the owner is listed as 'Владелец: brestadmin' and the group as 'Группа: brestadmins', both with edit icons.

Рис. 11

В представленном примере в отношении образа с идентификатором 2 владелец `brestadmin` имеет полномочия типа USE и MANAGE. Другие пользователи не имеют

полномочий в отношении данного образа.

Для изменения полномочий необходимо на странице образа во вкладке «Сведения» установить/снять соответствующие флаги.

### 3.2.7. Присвоение образам атрибута «постоянный»

**ВНИМАНИЕ!** Допускается изменение атрибута «постоянный»/«непостоянный» только образов, которые находятся в состоянии READY (ГОТОВО).

#### 3.2.7.1. В интерфейсе командной строки

Для присвоения образу атрибута «постоянный»/«непостоянный» в интерфейсе командной строки используется команда:

```
oneimage persistent / nonpersistent <идентификатор_образа>
```

В качестве идентификатора образа можно указать перечень идентификаторов, разделенных запятыми или диапазон идентификаторов (в качестве разделителя используются две точки — «..»).

#### 3.2.7.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Для присвоения образу атрибута «постоянный»/«непостоянный» в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в меню слева выбрать пункт «Хранилище — Образы»;
- 2) на открывшейся странице «Образы»:
  - а) выбрать необходимые образы,
  - б) нажать кнопку изменения атрибутов образ и в открывшемся меню выбрать пункт «Сделать постоянным» / «Сделать непостоянным» (см. рис. 12).

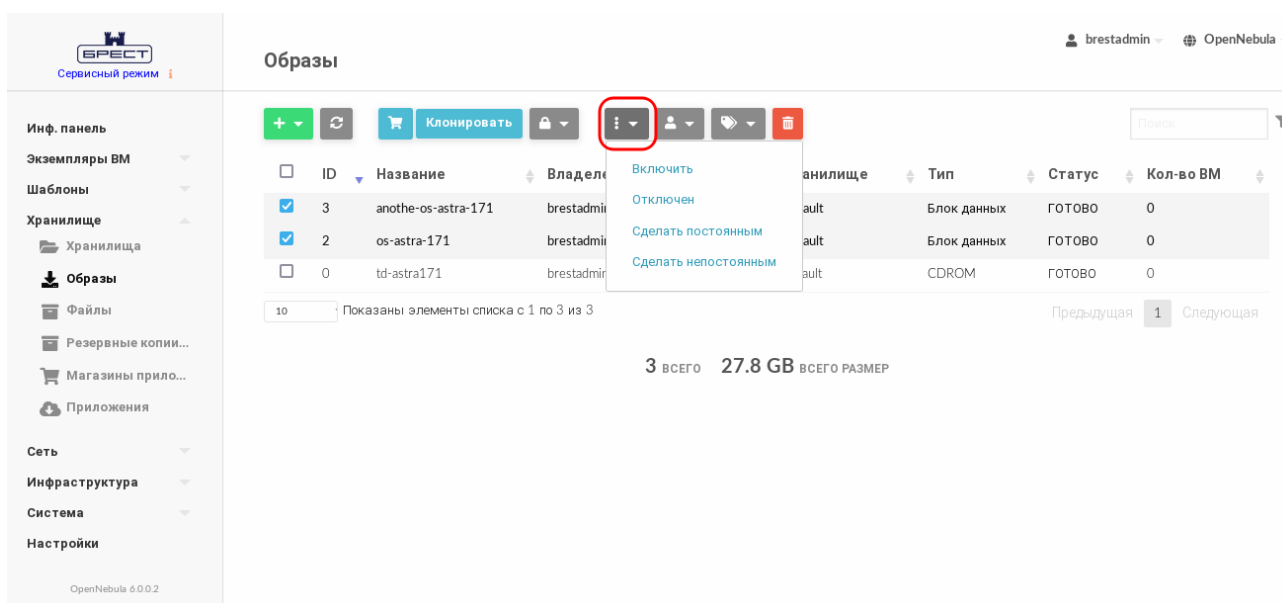


Рис. 12

### 3.2.8. Управление снимками в постоянных образах

Постоянные образы могут иметь снимки состояния, создаваемые пользователем во время работы ВМ, которая использует данный постоянный образ (см. 3.4.4). Снимки состояния постоянного образа сохраняются после удаления ВМ.

#### 3.2.8.1. В интерфейсе командной строки

Ниже представлены команды, которые позволяют пользователю напрямую управлять снимками.

Для возвращения состояния образа к состоянию, сохраненному в заданном снимке, используется команда:

```
oneimage snapshot-revert <идентификатор_образа> <идентификатор_снимка>
```

Команда удаляет все несохраненные данные.

Для преобразования в образ без снимков используется команда (при этом образ будет приведен в состояние, сохраненное в заданном снимке):

```
oneimage snapshot-flatten <идентификатор_образа> <идентификатор_снимка>
```

Аналогична команде `snapshot-revert` с последующим удалением всех снимков.

Для удаления снимка используется команда:

```
oneimage snapshot-delete <идентификатор_образа> <идентификатор_снимка>
```

Команда будет выполнена только если снимок не является активным и не имеет зависимых элементов.

#### 3.2.8.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Для управления снимками образов в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в меню слева выбрать пункт «Хранилище — Образы»;
- 2) на открывшейся странице «Образы» выбрать необходимый образ;
- 3) на странице образа открыть вкладку «Снимки» (см. рис. 13).

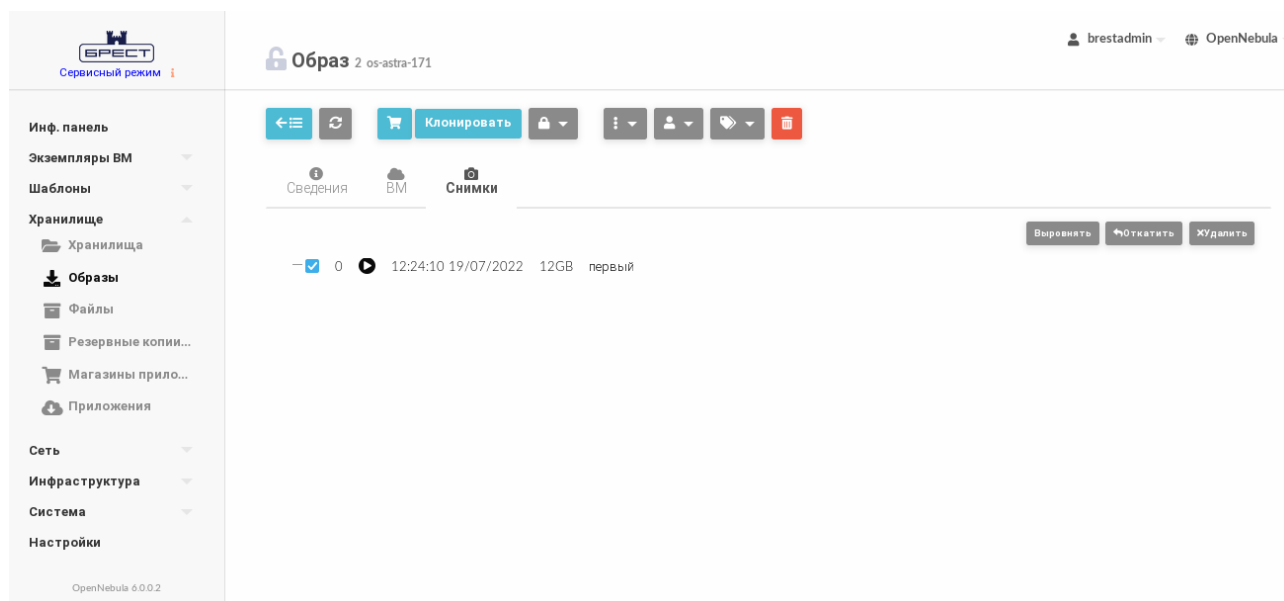


Рис. 13

На странице образа во вкладке «Снимки»:

- для преобразования в образ без снимков нажать на кнопку **[Выровнять]**. При этом образ будет возвращен к состоянию, сохраненному в заданном снимке. И все снимки будут удалены;
- для возвращения образа к состоянию, указанному в снимке, необходимо нажать на кнопку **[Откатить]**;
- для удаления снимка состояния образа необходимо нажать на кнопку **[Удалить]**.

### 3.3. Управление шаблонами виртуальной машины

В ПК СВ виртуальные машины определяются при помощи шаблонов VM. Пул шаблонов VM позволяет администраторам и пользователям ПК СВ тиражировать экземпляры VM. Данные шаблоны могут использоваться несколькими пользователями.

Перечень шаблонов, доступных каждому пользователю, определяется владельцем и зависит от полномочий, установленных в отношении шаблона.

#### 3.3.1. Параметры шаблона VM

В ПК СВ параметры шаблона, определяющего VM, объединены в следующие группы:

- наименование и производительность VM, включает следующие обязательные параметры:

- NAME — наименование шаблона/VM (если из шаблона разворачивается несколько экземпляров VM, то наименования VM будут иметь вид:

<наименование\_шаблона>-<идентификатор\_VM>),

- MEMORY — объем памяти (в МБ),

- CPU — процент используемой мощности ЦП (в сотых долях). Например, если для VM зарезервировано 50% мощности ЦП узла виртуализации, то значение



составит «0,5»,

- VCPU — количество виртуальных ЦП;
- блок параметров диска VM (DISK) обязательно должен содержать параметр IMAGE (наименование образа), а также может содержать такие необязательные параметры, как IMAGE\_UNAME (имя владельца образа) или DISK\_TYPE (тип образа). Блок параметров DISK указывается для каждого образа, подключаемого к VM;
- блок параметров сетевого интерфейса (NIC) обязательно должен содержать параметр NETWORK\_ID (идентификатор сети). Кроме того, можно указать те параметры сети, которые необходимо переопределить при создании VM (например, IP-адрес или MAC-адрес). Блок параметров NIC указывается для каждого сетевого интерфейса в создаваемой VM;
- необязательные блоки параметров, например, средства графического доступа, порядок загрузки, контекстная информация.

### 3.3.2. Создание шаблонов VM

#### 3.3.2.1. В интерфейсе командной строки

Для создания шаблона можно воспользоваться командой `onetemplate create`, указав в качестве аргументов все обязательные и необязательные параметры шаблона или файл шаблона, в котором эти параметры перечислены.

Примеры:

1. Создание шаблона VM с использованием файла, в котором перечислены параметры VM:

а) создать файл `alse.tmp1` следующего содержания:

```
NAME = test-vm
MEMORY = 2048
CPU = "0.25"
DISK = [
  IMAGE = "os-astra-17",
  IMAGE_UNAME = "brestadmin" ]
DISK = [
  IMAGE = "td-astra17",
  IMAGE_UNAME = "brestadmin" ]
NIC = [
  NETWORK = "virtnetwork",
  NETWORK_UNAME = "brestadmin",
  SECURITY_GROUPS = "0" ]
OS = [
```

```
BOOT = "disk0,disk1" ]
```

б) создать шаблон с использованием файла `alse.tmpl`:

```
onetemplate create alse.tmpl
```

Пример вывода после выполнения команды:

```
ID: 2
```

в) просмотр перечня шаблонов. Пример вывода после выполнения команды

```
onetemplate list:
```

ID	USER	GROUP	NAME	REGTIME
2	oneadmin	brestdadm	test-vm	07/18 14:40:22
1	brestdadm	brestdadm	ALSE-17	07/18 12:45:38

## 2. Создание шаблона VM с указанием параметров в качестве аргумента команды:

а) выполнить следующую команду:

```
onetemplate create --name test-vm2 --memory 2048 --cpu "0.25" \
--disk "anothe-os-astra-17" --nic Public
```

Пример вывода после выполнения команды:

```
ID: 3
```

б) просмотр перечня шаблонов. Пример вывода после выполнения команды

```
onetemplate list:
```

ID	USER	GROUP	NAME	REGTIME
2	oneadmin	brestdadm	test-vm2	07/18 14:50:27
2	oneadmin	brestdadm	test-vm	07/18 14:40:22
1	brestdadm	brestdadm	ALSE-17	07/18 12:45:38

### 3.3.2.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Для того чтобы создать шаблон VM в веб-интерфейсе ПК СВ, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в меню слева выбрать пункт «Шаблоны — VM»;
- 2) на открывшейся странице «Шаблоны VM» нажать на кнопку **[+]** и в открывшемся меню выбрать пункт «Создать»;
- 3) на открывшейся странице «Создать шаблон VM» во вкладке «Общие» в поле «Название» задать наименование шаблона, в секции «Гипервизор» установить соответствующий флаг (например, KVM) и указать основные параметры VM (память, процессор и т.п.) — см. рис. 14;

Создать шаблон VM

бrestadmin OpenNebula

← Сброс Создать

Мастер настройки Расширенный

Общие Хранилище Сеть ОС и ЦП Ввод/Вывод Действия Контекст

Расписание Группа VM Метки NUMA

Название: Astra171

Гипервизор:  KVM  vCenter  LXC  Firecracker

Описание: [Empty text area]

Логотип: [Dropdown menu]

Память: 2 GB

Enable hot resize?: Нет

Модификация ОЗУ: любое

Physical CPU: 0,25

Модификация CPU: любое

Virtual CPU: 1

Модификация VCPU: любое

Рис. 14

- 4) на странице «Создать шаблон VM» во вкладке «Хранилище»:
- для Диска 0 указать загрузочный диск VM,
  - если необходимо подключить CDRом, то в левом поле нажать на кнопку **[+]** и для Диска 1 указать соответствующий образ (см. рис. 15),

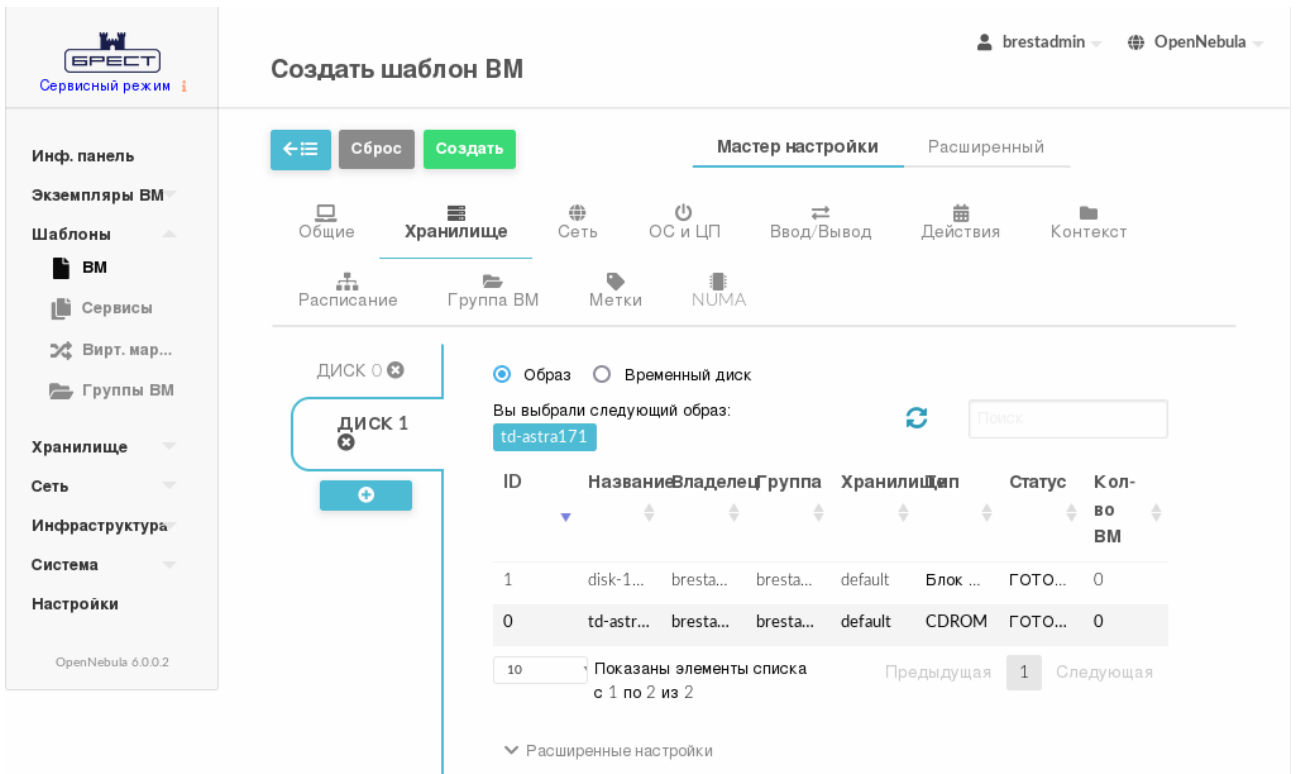


Рис. 15

5) на странице «Создать шаблон VM» во вкладке «Сеть» указать сеть (см. рис. 16);

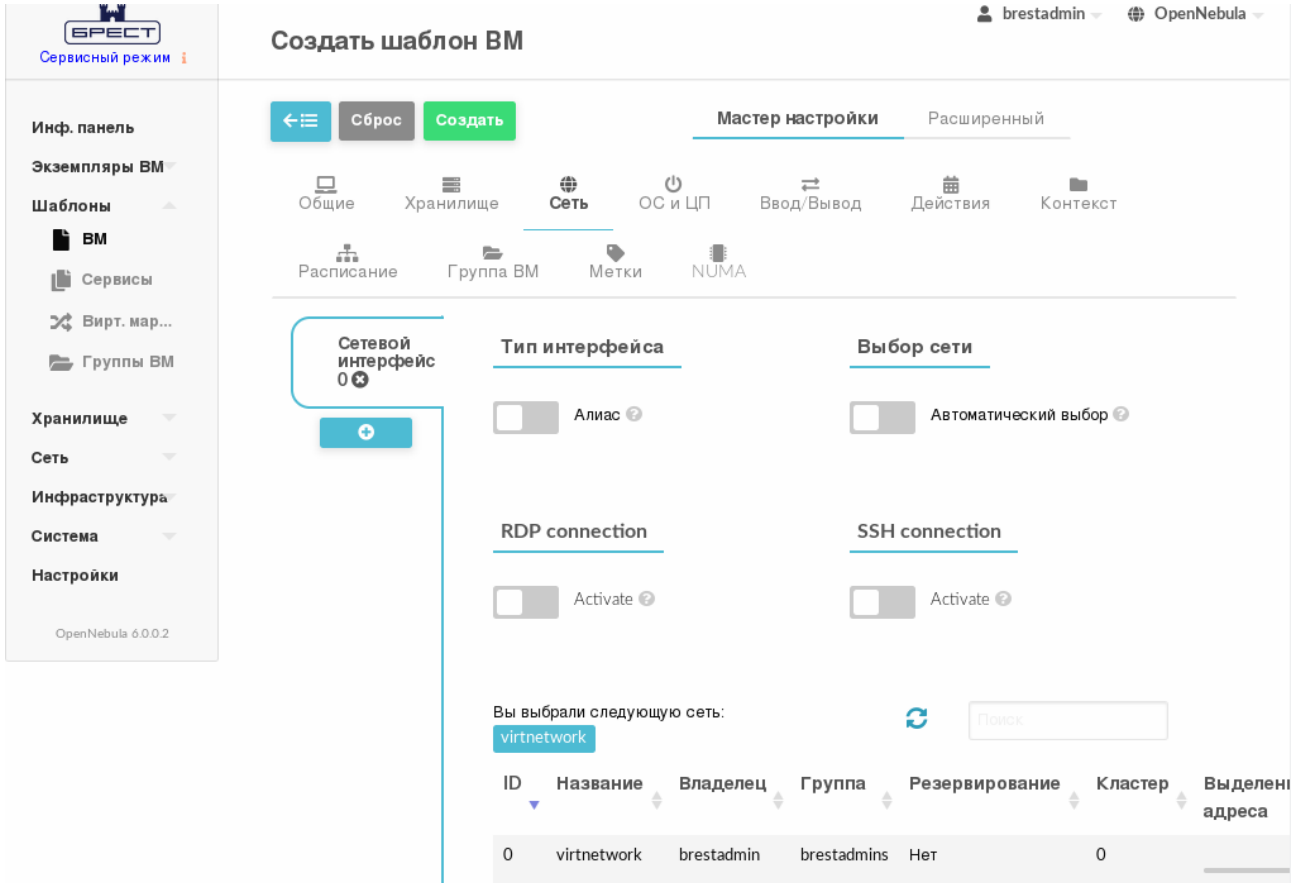


Рис. 16

6) на странице «Создать шаблон VM» во вкладке «ОС и ЦП»:

а) в секции «Загрузка» определить очередность использования образов при загрузке ОС (см. рис. 17),

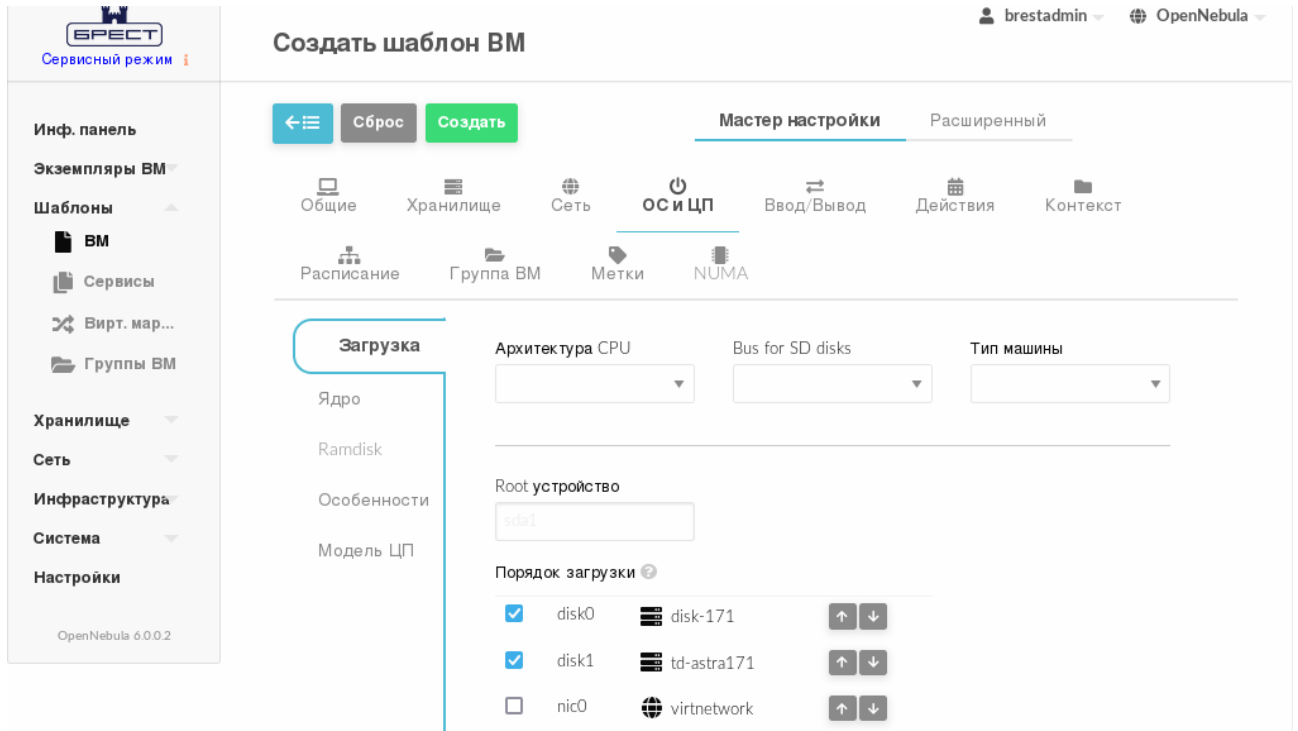


Рис. 17

б) для обеспечения функционирования контекстуализации, в секции «Особенности» в выпадающем списке Гостевой агент QEMU выбрать значение Да (см. рис. 18),

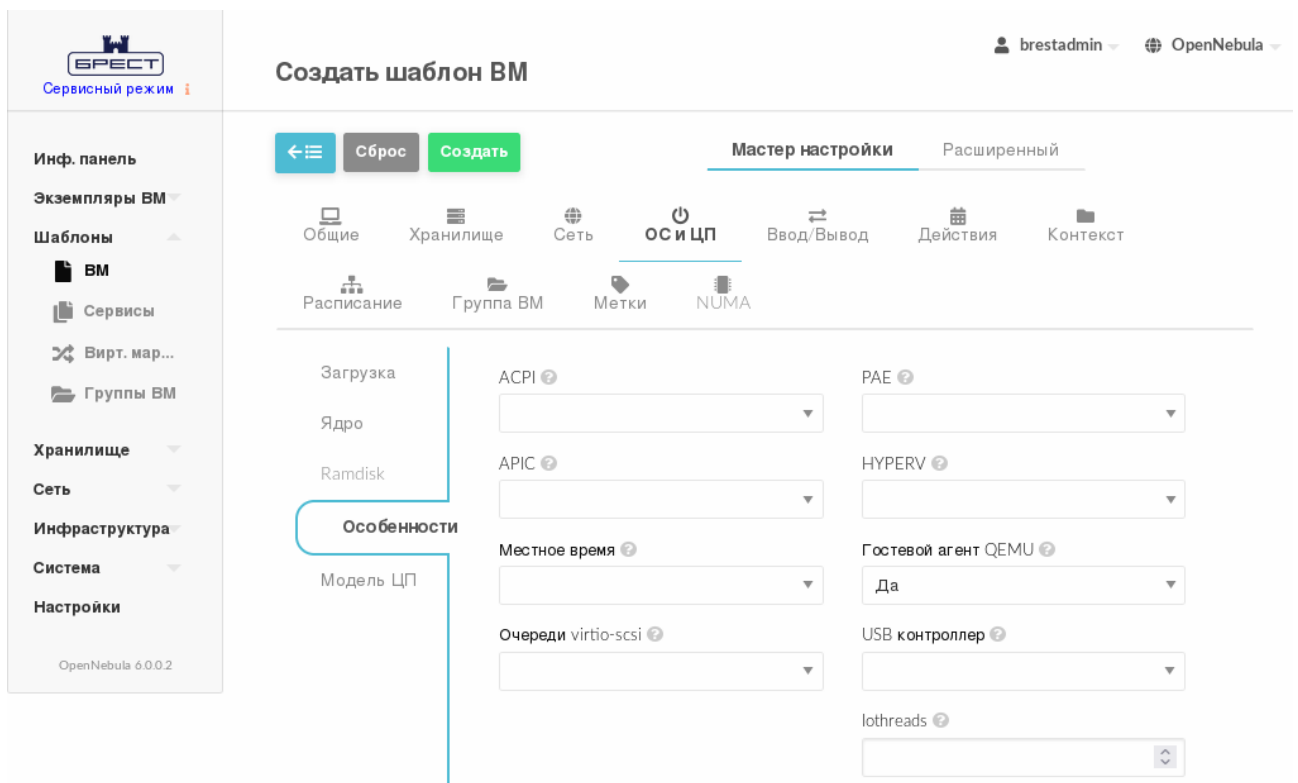


Рис. 18

7) на странице «Создать шаблон VM» нажать на кнопку **[Создать]**. После этого на открывшейся странице «Шаблоны VM» отобразится созданный шаблон (см. рис. 19).

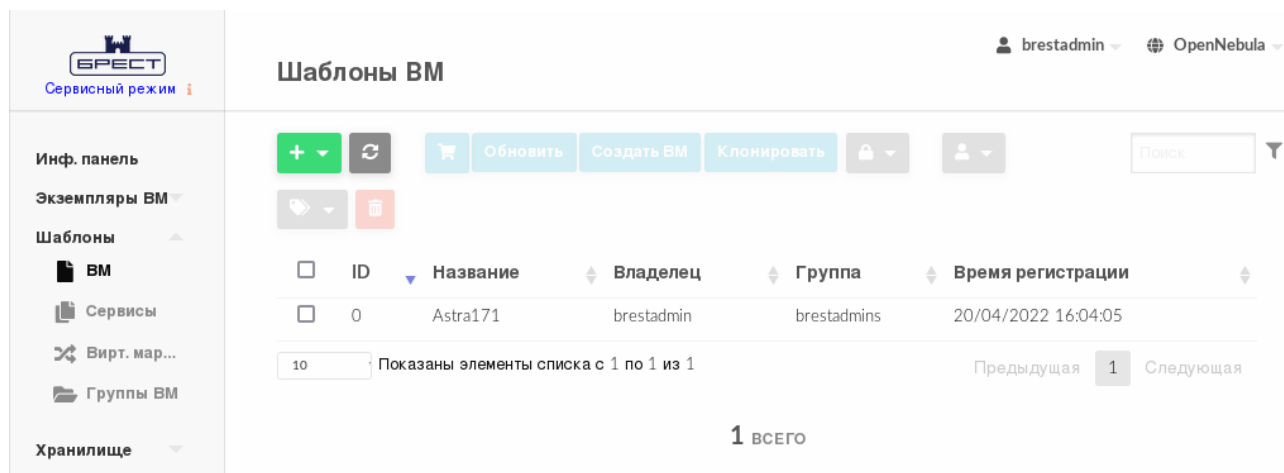


Рис. 19

### 3.3.3. Отображение доступных шаблонов и просмотр информации о шаблоне

#### 3.3.3.1. В интерфейсе командной строки

Для отображения шаблонов, доступных пользователю, необходимо использовать команду `onetemplate list`. Пример вывода после выполнения команды:

```
ID USER      GROUP      NAME      REGTIME
2  oneadmin  brestadm  test-vm2  07/18 18:58:19
1  oneadmin  brestadm  test-vm   07/18 18:56:50
0  brestadm  brestadm  ALSE-17   07/18 16:22:18
```

Для просмотра полной информации о шаблоне необходимо использовать команду: `onetemplate show <идентификатор_шаблона>`

Пример вывода после выполнения команды `onetemplate show 2`:

```
TEMPLATE 2 INFORMATION
ID           : 2
NAME        : test-vm2
USER        : oneadmin
GROUP       : brestadmins
LOCK        : None
REGISTER TIME : 07/18 18:58:19
```

#### PERMISSIONS

```
OWNER       : um-
GROUP       : u--
OTHER       : ---
```

#### TEMPLATE CONTENTS

```

CPU="0.25"
DISK=[
IMAGE="os-astra-17" ]
HOT_RESIZE=[
CPU_HOT_ADD_ENABLED="NO",
MEMORY_HOT_ADD_ENABLED="NO" ]
INPUTS_ORDER=""
MEMORY="2048"
MEMORY_UNIT_COST="MB"
NIC=[
NETWORK="virtnetwork",
NETWORK_UNAME="brestadmin",
SECURITY_GROUPS="0" ]

```

### 3.3.3.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Для отображения шаблонов, доступных пользователю, в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо в меню слева выбрать пункт «Шаблоны — VM». На открывшейся странице «Шаблоны VM» будет отображена таблица шаблонов (см. рис. 20).

The screenshot shows the 'Шаблоны VM' page in the OpenNebula web interface. The page title is 'Шаблоны VM'. The user is logged in as 'brestadmin' and the system is 'OpenNebula'. The page contains a table of VM templates with the following data:

ID	Название	Владелец	Группа	Время регистрации
2	test-vm2	oneadmin	brestadmins	18/07/2022 18:58:19
1	test-vm	oneadmin	brestadmins	18/07/2022 18:56:50
0	ALSE171	brestadmin	brestadmins	18/07/2022 16:22:18

Below the table, it indicates 'Показаны элементы списка с 1 по 3 из 3' and '3 всего'. The page also features a sidebar menu with options like 'Инф. панель', 'Экземпляры VM', 'Шаблоны', 'Сервисы', 'Вирт. маршрутиз...', 'Группы VM', 'Хранилище', 'Сеть', 'Инфраструктура', 'Система', and 'Настройки'.

Рис. 20

Для просмотра информации о конкретном шаблоне необходимо на странице «Шаблоны VM» выбрать необходимый шаблон. После этого откроется страница шаблона (вкладка «Сведения») — см. рис. 21.

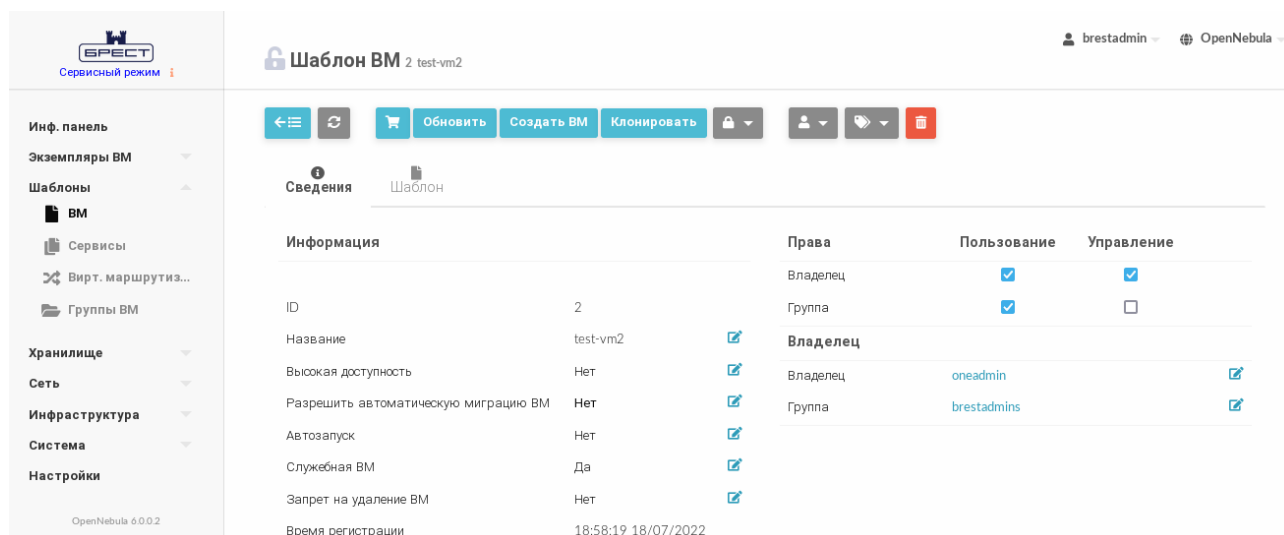


Рис. 21

### 3.3.4. Изменение параметров шаблона

#### 3.3.4.1. В интерфейсе командной строки

Для изменения параметров шаблона необходимо использовать команду `onetemplate update <идентификатор_шаблона> [<файл_параметров>]` где `<файл_параметров>` — файл в котором перечислены параметры VM, заменяющие значения, которые были ранее определены в шаблоне. Если файл параметров не указан, то после ввода команды откроется текстовый редактор Vim для редактирования шаблона VM.

#### 3.3.4.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Чтобы изменить параметры шаблона, в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в меню слева выбрать пункт «Шаблоны — VM» и на открывшейся странице «Шаблоны VM» выбрать необходимый шаблон;
- 2) на открывшейся странице «Шаблон VM» нажать на кнопку **[Обновить]**;
- 3) на открывшейся странице «Изменить шаблон VM» внести необходимые изменения и нажать на кнопку **[Обновить]**.

### 3.3.5. Клонирование шаблонов

#### 3.3.5.1. В интерфейсе командной строки

Клонировать существующий шаблон возможно с помощью команды:  
`onetemplate clone <идентификатор_шаблона> <наименование_нового_шаблона>`

При использовании аргумента `--recursive` будут клонированы все образы, указанные в шаблоне (параметр `IMAGE`).

Примеры:

1. Клонирование шаблона с идентификатором 0, а также образов, указанных в этом шаблоне:



```
onetemplate clone 0 clone_template --recursive
```

Пример вывода после выполнения команды:

```
VM ID: 4
```

2. Просмотр перечня образов. Пример вывода после выполнения команды

```
oneimage list:
```

ID	USER	GROUP	NAME	DATASTORE	SIZE	TYPE	PER
4	oneadmin	brestdadm	clone_template-disk-1	default	3.8G	CD	No
3	oneadmin	brestdadm	clone_template-disk-0	default	12G	DB	Yes
2	brestdadm	brestdadm	os-astra-17	default	12G	DB	Yes
1	brestdadm	brestdadm	td-alse17	default	3.8G	CD	No
0	brestdadm	brestdadm	os-alse17	default	12G	DB	Yes

### 3.3.5.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Для клонирования шаблона, в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в меню слева выбрать пункт «Шаблоны — VM» и на открывшейся странице «Шаблоны VM» выбрать необходимый шаблон;
- 2) на открывшейся странице «Шаблон VM» нажать на кнопку **[Клонировать]**;
- 3) на открывшейся странице «Клонировать шаблон VM»:
  - а) задать наименование нового шаблона,
  - б) нажать на кнопку **[Клонировать]** или на кнопку **[Клонировать с образами]**, если также необходимо клонировать все образы, указанные в шаблоне.

### 3.3.6. Общие шаблоны

Пользователи могут предоставлять общий доступ к своим шаблонам другим пользователям в своей группе или всем пользователям в ПК СВ, указав соответствующие полномочия.

#### 3.3.6.1. В интерфейсе командной строки

Изменить установленные полномочия можно при помощи команды `chmod` с указанием идентификатора шаблона и числового кода полномочий.

Примеры:

1. Исходное состояние, пример вывода после выполнения команды

```
onetemplate show 0:
```

```
...
```

```
PERMISSIONS
```

```
OWNER          : um-
```

```
GROUP          : u--
```

```
OTHER          : ---
```

## 2. Установка полномочий в отношении шаблона с идентификатором 0:

- владельцу установить биты USE и MANAGE (разрешить применение и управление);
- пользователям группы установить биты USE и MANAGE;
- остальным пользователям установить бит USE.

Для этого необходимо выполнить команду:

```
onetemplate chmod 0 664
```

Просмотр установленных полномочий, пример вывода после выполнения команды

```
onetemplate show 0:
```

```
...  
PERMISSIONS  
OWNER : um-  
GROUP : um-  
OTHER : u--
```

## 3. Установка полномочий в отношении шаблона с идентификатором 0:

- владельцу установить биты USE и MANAGE (разрешить применение и управление);
- пользователям группы установить бит USE;
- остальным пользователям установить бит USE.

Для этого необходимо выполнить команду:

```
onetemplate chmod 0 644
```

Просмотр установленных полномочий, пример вывода после выполнения команды

```
onetemplate show 0:
```

```
...  
PERMISSIONS  
OWNER : um-  
GROUP : u--  
OTHER : u--
```

## 4. Установка полномочий в отношении шаблона с идентификатором 0:

- владельцу установить биты USE и MANAGE (разрешить применение и управление);
- пользователям группы снять все биты (отозвать все полномочия);
- остальным пользователям установить биты USE, MANAGE и ADMIN (разрешить применение, управление и администрирование).

Для этого необходимо выполнить команду:

```
onetemplate chmod 0 607
```

Просмотр установленных полномочий, пример вывода после выполнения команды

```
onetemplate show 0:
```

```
...
```

```
PERMISSIONS
```

```
OWNER : um-
```

```
GROUP : ---
```

```
OTHER : uma
```

Кроме того, аргумент команды `--recursive`, выполнит действие по изменению полномочий в отношении каждого образа, указанного в шаблоне (параметр `IMAGE`).

### 3.3.6.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Для просмотра полномочий, установленных в отношении шаблона, необходимо перейти на страницу этого шаблона (вкладка «Сведения»).

#### Пример

Просмотр полномочий, установленных в отношении шаблона с идентификатором 0 (см. рис. 22).

The screenshot shows the OpenNebula web interface for VM template 0. The main content area displays the 'Permissions' section, which is highlighted with a red rounded rectangle. The table below shows the permissions for the template.

Права	Пользование	Управление
Владелец	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Группа	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Владелец</b>		
Владелец	<a href="#">simpleuser</a>	<input type="checkbox"/>
Группа	<a href="#">another-group</a>	<input type="checkbox"/>

Рис. 22

В представленном примере в отношении шаблона 0 владелец `simpleuser` имеет полномочия типа `USE` и `MANAGE`. Пользователи в группе `another-group` имеют полномочия типа `USE`, а пользователи, которые не являются владельцами или не состоят в группе `simpleuser`, не имеют полномочий в отношении данного шаблона.

Для изменения полномочий необходимо на странице шаблона во вкладке «Сведения» установить/снять соответствующие флаги.

### 3.3.7. Удаление шаблонов

#### 3.3.7.1. В интерфейсе командной строки

Для удаления шаблона необходимо выполнить команду:

```
onetemplate delete <идентификатор_шаблона>
```

В качестве идентификатора шаблона можно указать перечень идентификаторов, разделенных запятыми или диапазон идентификаторов (в качестве разделителя используются две точки — «..»).

Кроме того, при указании аргумента команды `--recursive` будет удален каждый образ, указанный в шаблоне (параметр `IMAGE`).

#### 3.3.7.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Для удаления шаблона в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в меню слева выбрать пункт «Шаблоны — VM»;
- 2) на открывшейся странице «Шаблоны VM» отметить необходимые шаблоны и нажать на кнопку **[Удалить]** (см. рис. 23);

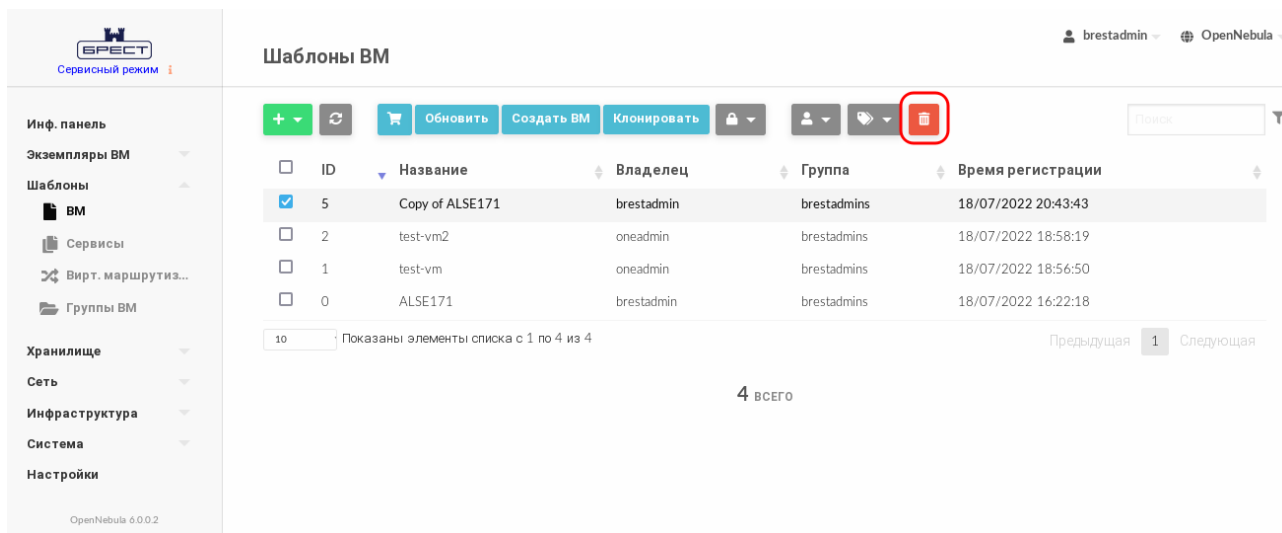


Рис. 23

- 3) в открывшемся окне нажать на кнопку **[Удалить]** или **[Удалить все образы]**, если также необходимо удалить все образы, указанные в шаблоне. (см. рис. 24).

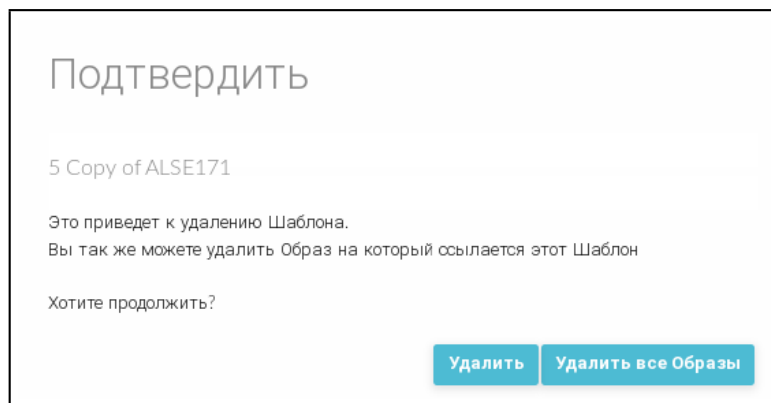


Рис. 24

### 3.3.8. Развертывание VM из шаблона

#### 3.3.8.1. В интерфейсе командной строки

Для развертывания VM из шаблона можно воспользоваться командой:

```
onetemplate instantiate <идентификатор_шаблона> [<файл_параметров>]
```

где <файл\_параметров> — файл в котором перечислены параметры VM, заменяющие значения, которые были определены в шаблоне. Кроме того, возможно вместо файла параметров в команде в качестве аргумента указывать новые значения параметров.

Примеры:

1. Развертывание VM из шаблона с идентификатором 2, при этом для VM будет выделено 3 ГБ оперативной памяти (в шаблоне установлено 2 ГБ):

```
onetemplate instantiate 2 --memory 3072
```

Пример вывода после выполнения команды:

```
VM ID: 1
```

2. Просмотр перечня VM. Пример вывода после выполнения команды `onevm list`:

ID	USER	GROUP	NAME	STAT	CPU	MEM	HOST	TIME
1	oneadmin	brestdadm	test-vm-1	prol	0.25	3G	172.16.1.210	0d 00h00

С помощью аргумента `--multiple <количество_VM>` можно создать более одного экземпляра одновременно. При этом наименования VM будут иметь вид:

```
<наименование_шаблона>-<идентификатор_VM>
```

Пример

Развертывание двух VM из шаблона с идентификатором 0:

```
onetemplate instantiate 0 --multiple 2
```

#### 3.3.8.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Для развертывания VM из шаблона в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо выполнить следующие действия:

1) в меню слева выбрать пункт «Шаблоны — VM»;

- 2) на открывшейся странице «Шаблоны VM» выбрать необходимый шаблон;
- 3) на открывшейся странице «Шаблон VM» нажать на кнопку **[Создать VM]** (см. рис. 25);

The screenshot shows the OpenNebula web interface. The top navigation bar includes the 'brestadmin' user and 'OpenNebula' logo. The main header displays 'Шаблон VM 0 Astra171'. Below the header, there is a toolbar with buttons for 'Обновить', 'Создать VM' (highlighted with a red circle), and 'Клонировать'. A sidebar on the left contains navigation options like 'Инф. панель', 'Экземпляры VM', 'Шаблоны', 'Хранилище', 'Сеть', 'Инфраструктура', 'Система', and 'Настройки'. The main content area is divided into two tabs: 'Сведения' (active) and 'Шаблон'. The 'Сведения' tab contains a table with the following data:

Информация		Права	Пользование	Управление
ID	0	Владелец	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Название	Astra171	Группа	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Высокая доступность	Нет	Владелец	brestadmin	<input checked="" type="checkbox"/>
Разрешить автоматическую миграцию VM	Нет	Группа	brestadmins	<input checked="" type="checkbox"/>
Автозапуск	Нет			
Службная VM	Да			
Время регистрации	16:04:05 20/04 /2022			

Рис. 25

- 4) на открывшейся странице «Создать VM» в поле «Имя VM» задать наименование и количество экземпляров VM и нажать на кнопку **[Создать VM]** (см. рис. 26);

**Создать VM**

Создать как постоянную

Имя VM: tmp-for-install-os    Количество экземпляров: 1    Создать и поставить на паузу

Службная VM: Вкл    Автозапуск: Выкл

Astra171

**Нагрузка**

Память: 2 ГБ  
Physical CPU: 0.25  
Virtual CPU: 1

**Диски**

ДИСК 0: disk-171: 12288 МБ  
ДИСК 1: td-astra171: 3904 МБ

Рис. 26

5) в веб-интерфейсе в меню слева выбрать пункт «Экземпляры VM — VM» и дождаться пока в поле «Статус» для созданной на предыдущем шаге VM значение Инициализация не изменится на **ВЫКЛЮЧЕНО** (промежуточные значения: Ожидание и Пролог). Для обновления значения статуса можно воспользоваться кнопкой **[Обновить]** (см. рис. 27).

**VM**

ID	Название	Владелец	Группа	Статус	Узел	IPs	Charter	Пользователь, запустивший VM
0	tmp-for-install-os	brestadmin	brestadmins	Пролог	brest-service	0: 192.168.1.100	-	-

Показаны элементы списка с 1 по 1 из 1

1 ВСЕГО    1 Активен    0 ВЫКЛ    0 ОЖИДАНИЕ    0 Ошибка

Рис. 27

### 3.4. Управление экземплярами VM

#### 3.4.1. Статус и жизненный цикл виртуальной машины

В процессе функционирования экземпляру VM присваивается один из статусов, описание которых приведено в таблице 4.

Таблица 4

Статус	Сокращенное название статуса	Описание
INIT	init	Внутренний статус инициализации после создания VM, этот статус не виден пользователям
PENDING	pend	Ожидается выделение ресурсов виртуализации для запуска VM. VM остается в этом статусе, пока не будет развернута планировщиком или пользователем при помощи команды <code>onevm deploy</code>
HOLD	hold	Разработчик VM поставил VM на удержание, она не доступна для развертывания в автоматическом режиме, пока не будет разблокирована. Однако ее можно развернуть вручную
ACTIVE	см. таблицу 5	VM запущена и находится в одном из состояний жизненного цикла (см. таблицу 5)
STOPPED	stop	VM остановлена. Снимок состояния VM (файл <code>checkpoint</code> ) было сохранен и перенесен вместе с образами дисков в хранилище образов. Ресурсы сервера виртуализации (ЦПУ и память) освобождаются
SUSPENDED	susp	Аналогично статусу STOPPED, но снимок состояния VM (файл <code>checkpoint</code> ) и образы дисков остаются на сервере виртуализации, чтобы позже возобновить на нем работу VM (т.е. нет необходимости перепланировать VM). Ресурсы сервера виртуализации (ЦПУ и память) не освобождаются
DONE	done	VM удалена. VM в этом статусе отображается при использовании команды <code>onevm list</code> , но информация о VM останется в БД. Информацию о удаленной VM можно получить с помощью команды <code>onevm show</code>
POWEROFF	poff	Аналогичен статусу SUSPENDED, но снимок состояния VM (файл <code>checkpoint</code> ) не сохраняется. Образы дисков остаются на сервере виртуализации для последующего запуска VM. Ресурсы сервера виртуализации (ЦПУ и память) не освобождаются. VM получает этот статус после завершения работы гостевой ОС, установленной на этой VM
UNDEPLOYED	unde	VM выключена. Аналогичен статусу STOPPED, но снимок состояния VM (файл <code>checkpoint</code> ) не сохраняется. Образы дисков переносятся в хранилище образов. VM может быть запущена позже. Ресурсы сервера виртуализации (ЦПУ и память) освобождаются



## Окончание таблицы 4

Статус	Сокращенное название статуса	Описание
CLONING	clon	ВМ ожидает завершения операции клонирования образов дисков (хотя бы один образ диска все еще находится в состоянии lock)
CLONING_FAILURE	fail	В процессе клонирования ВМ произошла ошибка (хотя бы один образ диска перешел в состояние error)

После запуска жизненный цикл ВМ включает состояния, приведенные в таблице 5.

Таблица 5

Состояние	Сокращенное название состояния	Описание
LCM_INIT	init	ВМ находится в состоянии инициализации, этот внутренний статус и не виден пользователям
PROLOG	prol	Происходит перенос файлов ВМ (образы диска и файл checkpoint) на сервер виртуализации, на котором ВМ будет запущена
BOOT	boot	ПК СВ ожидает, пока сервер виртуализации создаст ВМ
RUNNING	runn	ВМ находится в работе (данное состояние включает фазы загрузки и отключения ВМ). Состояние ВМ контролируется драйвером виртуализации
MIGRATE	migr	ВМ мигрирует с одного сервера виртуализации на другой без выключения
SAVE_STOP	save	Система сохраняет файлы ВМ после завершения какой-либо операции
SAVE_SUSPEND	save	Система сохраняет файлы ВМ после приостановки какой-либо операции
SAVE_MIGRATE	save	Система сохраняет файлы ВМ для «холодной» миграции (перемещение выключенных ВМ)
PROLOG_MIGRATE	migr	Передача файлов во время «холодной» миграции (перемещение выключенных ВМ)
PROLOG_RESUME	prol	Передача файлов после возобновления действия (связан с статусом STOPPED)
EPILOG_STOP	epil	Передача файлов в хранилище образов

Продолжение таблицы 5

Состояние	Сокращенное название состояния	Описание
EPILOG	epil	Система очищает сервер виртуализации, который использовался для запуска VM, кроме того, образы постоянных дисков перемещаются обратно в хранилище образов
SHUTDOWN	shut	Система отправила сигнал ACPI для выключения VM и ожидает, пока процесс выключения завершится. Если по истечении времени ожидания VM не выключится, система будет считать, что ОС виртуальной машины проигнорировала сигнал ACPI, а статус VM изменится на RUNNING вместо DONE
CLEANUP_RESUBMIT	clea	Очистка после действия удаления/восстановления VM
UNKNOWN	unkn	Не удалось определить статус VM, она находится в неизвестном состоянии
HOTPLUG	hotp	Выполняется операция подключения/отсоединения диска
SHUTDOWN_POWEROFF	shut	Система отправила на VM сигнал ACPI о завершении работы и ожидает его выполнения. Если за время ожидания VM не исчезнет, система будет считать, что ОС виртуальной машины проигнорировала сигнал ACPI, и статус VM будет изменен на RUNNING, вместо POWEROFF
BOOT_UNKNOWN	boot	Система ожидает, пока сервер виртуализации создаст VM (связан с статусом UNKNOWN)
BOOT_POWEROFF	boot	Система ожидает, пока сервер виртуализации создаст VM (связан с статусом POWEROFF)
BOOT_SUSPENDED	boot	Система ожидает, пока сервер виртуализации создаст VM (связан с статусом SUSPENDED)
BOOT_STOPPED	boot	Система ожидает, пока сервер виртуализации создаст VM (связан с статусом STOPPED)
CLEANUP_DELETE	clea	Очистка после действия удаления
HOTPLUG_SNAPSHOT	snap	Выполняется снимок состояния

Продолжение таблицы 5

Состояние	Сокращенное название состояния	Описание
HOTPLUG_NIC	hotp	Выполняется операция подключения/отсоединения сетевого интерфейса
HOTPLUG_SAVEAS	hotp	Выполняется операция сохранения на диске
HOTPLUG_SAVEAS_POWEROFF	hotp	Выполняется операция сохранения на диске (связан с статусом POWEROFF)
HOTPLUG_SAVEAS_SUSPENDED	hotp	Выполняется операция сохранения на диске (связан с статусом SUSPENDED)
SHUTDOWN_UNDEPLOY	shut	Система отправила на ВМ сигнал ACPI для завершения работы и ожидает его выполнения. Если за время ожидания ВМ не будет удалена, система будет считать, что ОС виртуальной машины проигнорировала сигнал ACPI, и статус ВМ будет изменен на RUNNING, вместо UNDEPLOYED
EPILOG_UNDEPLOY	epil	Система очищает сервер виртуализации, который использовался для запуска ВМ, кроме того, образы постоянных дисков перемещаются обратно в хранилище образов
PROLOG_UNDEPLOY	prol	Передача файлов после возобновления действия (связан с статусом UNDEPLOY)
BOOT_UNDEPLOY	boot	Система ожидает, пока сервер виртуализации создаст ВМ (связан с статусом UNDEPLOY)
HOTPLUG_PROLOG_POWEROFF	hotp	Передача файлов для подключения к диску при отключении питания
HOTPLUG_EPILOG_POWEROFF	hotp	Передача файлов при отсоединении диска от источника питания
BOOT_MIGRATE	boot	Система ожидает, пока сервер виртуализации создаст ВМ (в результате «холодной» миграции)
BOOT_FAILURE	fail	Сбой при переводе в состояние BOOT
BOOT_MIGRATE_FAILURE	fail	Сбой при переводе в состояние BOOT_MIGRATE
PROLOG_MIGRATE_FAILURE	fail	Сбой при переводе в состояние PROLOG_MIGRATE
PROLOG_FAILURE	fail	Сбой при переводе в состояние PROLOG
EPILOG_FAILURE	fail	Сбой при переводе в состояние EPILOG

Продолжение таблицы 5

Состояние	Сокращенное название состояния	Описание
EPILOG_STOP_FAILURE	fail	Сбой при переводе в состояние EPILOG_STOP
EPILOG_UNDEPLOY_FAILURE	fail	Сбой при переводе в состояние EPILOG_UNDEPLOY
PROLOG_MIGRATE_POWEROFF	migr	Передача файлов во время «холодной» миграции (связан с статусом POWEROFF)
PROLOG_MIGRATE_POWEROFF_FAILURE	fail	Сбой при переводе в состояние PROLOG_MIGRATE_POWEROFF
PROLOG_MIGRATE_SUSPEND	migr	Передача файлов во время «холодной» миграции (связан с статусом SUSPEND)
PROLOG_MIGRATE_SUSPEND_FAILURE	fail	Сбой при переводе в состояние PROLOG_MIGRATE_SUSPEND
BOOT_UNDEPLOY_FAILURE	fail	Сбой при переводе в состояние BOOT_UNDEPLOY
BOOT_STOPPED_FAILURE	fail	Сбой при переводе в состояние BOOT_STOPPED
PROLOG_RESUME_FAILURE	fail	Сбой при переводе в состояние PROLOG_RESUME
PROLOG_UNDEPLOY_FAILURE	fail	Сбой при переводе в состояние PROLOG_UNDEPLOY
DISK_SNAPSHOT_POWEROFF	snap	Выполняется снимок состояния диска (связан с статусом POWEROFF)
DISK_SNAPSHOT_REVERT_POWEROFF	snap	Выполняется восстановление снимка состояния диска (связан с статусом POWEROFF)
DISK_SNAPSHOT_DELETE_POWEROFF	snap	Выполняется удаление снимка состояния диска (связан с статусом POWEROFF)
DISK_SNAPSHOT_SUSPENDED	snap	Выполняется снимок состояния диска (связан с статусом SUSPENDED)
DISK_SNAPSHOT_REVERT_SUSPENDED	snap	Выполняется восстановление снимка состояния диска (связан с статусом SUSPENDED)
DISK_SNAPSHOT_DELETE_SUSPENDED	snap	Выполняется удаление снимка состояния диска (связан с статусом SUSPENDED)
DISK_SNAPSHOT	snap	Выполняется снимок состояния диска (связан с статусом RUNNING)
DISK_SNAPSHOT_DELETE	snap	Выполняется удаление снимка состояния диска (связан с статусом RUNNING)

## Окончание таблицы 5

Состояние	Сокращенное название состояния	Описание
PROLOG_MIGRATE_UNKNOWN	migr	Передача файлов во время «холодной» миграции (связан с статусом UNKNOWN)
PROLOG_MIGRATE_UNKNOWN_FAILURE	fail	Сбой при переводе в состояние PROLOG_MIGRATE_UNKNOWN
DISK_RESIZE	dsrz	Изменение размера диска, когда ВМ находится в состоянии RUNNING
DISK_RESIZE_POWEROFF	dsrz	Изменение размера диска, когда ВМ находится в статусе POWEROFF
DISK_RESIZE_UNDEPLOYED	dsrz	Изменение размера диска, когда ВМ находится в статусе UNDEPLOYED
HOTPLUG_NIC_POWEROFF	hotp	Выполняется операция подключения/отсоединения сетевого интерфейса (связан с статусом POWEROFF)
HOTPLUG_RESIZE	hotp	Выполняется изменение размера vCPU и памяти с помощью HotPlug
HOTPLUG_SAVEAS_UNDEPLOYED	hotp	Выполняется операция сохранения на диске (связан с статусом UNDEPLOYED)
HOTPLUG_SAVEAS_STOPPED	dsrz	Выполняется операция сохранения на диске (связан с статусом STOPPED)

Информацию о том, какой статус (параметр «STATE») имеет ВМ и в каком состоянии (параметр «LCM\_STATE») она находится, можно получить выполнив команду `onevm show` (см. 3.4.2.1) или в веб-интерфейсе ПК СВ на странице ВМ во вкладке «Сведения» (см. 3.4.3.1).

**Примечание.** Значения параметра «LCM\_STATE» устанавливаются только когда ВМ находится в статусе ACTIVE.

### 3.4.2. Управление экземплярами ВМ в интерфейсе командной строки

#### 3.4.2.1. Отображение существующих ВМ

Для отображения существующих ВМ необходимо использовать команду `onevm list`.

Пример вывода после выполнения команды:

```
ID USER      GROUP      NAME          STAT  CPU  MEM  HOST          TIME
1  oneadmin  brestadm  test-vm-1    poff  0.25  3G  172.16.1.210  0d 14h53
```

Кроме того, можно использовать команду `onevm top` для непрерывного отображения ВМ.

Для просмотра полной информации о ВМ необходимо использовать команду:

```
onevm show <идентификатор_VM>
```

Пример вывода после выполнения команды `onevm show 1`:

#### VIRTUAL MACHINE 1 INFORMATION

```
ID                : 1
NAME              : test-vm-1
USER              : oneadmin
GROUP             : brestadmins
STATE             : POWEROFF
LCM_STATE         : LCM_INIT
LOCK              : None
RESCHEDED         : No
HOST              : 172.16.1.210
CLUSTER ID       : 0
CLUSTER           : default
START TIME        : 07/18 19:05:39
END TIME          : -
DEPLOY ID        : 3b4d40f7-55c0-4ba6-9bcf-2e627c744179
```

#### VIRTUAL MACHINE MONITORING

```
ID                : 1
TIMESTAMP         : 1658214069
```

#### PERMISSIONS

```
OWNER             : um-
GROUP             : ---
OTHER             : ---
```

### 3.4.2.2. Удаление экземпляров VM

Удаление экземпляра VM из любого состояния выполняется командой:

```
onevm terminate <идентификатор_VM>
```

В качестве идентификатора VM можно указать перечень идентификаторов, разделенных запятыми или диапазон идентификаторов (в качестве разделителя используются две точки — «..»).

Команда `onevm terminate` корректно отключает и удаляет работающие VM, отправляя сигнал ACPI. После отключения VM освободятся ресурсы (образы, сети и др.), которые использовались VM, сервер виртуализации будет очищен, а постоянный диск с будет перемещен в хранилище образов.

Если по истечении определенного времени после выполнения команды `onevm terminate VM` все еще работает, т.е. ОС виртуальной машины игнорирует сигналы

ACPI, служба сервера управления снова присвоит VM статус RUNNING.

Если экземпляр VM находится в статусе RUNNING, для завершения его работы в команде можно указать аргумент `--hard`. В этом случае экземпляр VM будет удален незамедлительно. Следует использовать данный аргумент команды, если VM не поддерживает ACPI.

### 3.4.2.3. Приостановка экземпляров VM

Существует два способа временно остановить выполнение VM: с сохранением состояния и без сохранения. Для приостановки VM используются следующие команды:

- `onevm suspend` — краткосрочная приостановка: состояние VM, в том числе выделенные ресурсы, сохраняется на задействованном сервере виртуализации. При возобновлении работы приостановленной VM выполняется ее незамедлительное развертывание на том же сервере виртуализации;
- `onevm poweroff` — долгосрочная приостановка: корректно выключает электропитание работающей VM, отправляя сигнал ACPI, при этом состояние VM не сохраняется. Возобновление работы VM осуществляется на том же сервере виртуализации. Использование с командой аргумента `--hard` позволяет незамедлительно отключить электропитание VM. Использование данной опции актуально, если VM не поддерживает ACPI.

**Примечание.** В случае запуска процедуры выключения в ОС виртуальной машины, в ПК СВ состояние VM также будет установлено как POWEROFF.

Возможно запланировать долгосрочную приостановку. В этом случае ресурсы сервера виртуализации, которые использовала VM, будут освобождены, а сервер виртуализации очищен. Любой диск будет сохранен в хранилище образов. Следующие команды применяются при необходимости сохранить выделенные ресурсы сети и памяти, например, IP-адреса, постоянные образы диска:

- `undeploy` — корректно выключает работающую VM, отправляя сигнал ACPI. Диски VM перемещаются в хранилище образов. При возобновлении VM, развертывание которой было отменено, она перейдет в состояние ожидания, а планировщик выберет место для ее повторного развертывания;
- `undeploy --hard` — аналогично команде `undeploy`, но работающая VM удаляется незамедлительно;
- `stop` — аналогично команде `undeploy`, но также сохраняется состояние VM для последующего возобновления;
- `resume` — возобновляет работу VM при успешной остановке или приостановке их работы, а также VM, развертывание которых было отменено или электропитание которых было отключено.

### 3.4.2.4. Перезагрузка экземпляров VM

Для перезагрузки VM используются следующие команды:

- `reboot` — корректная перезагрузка работающей VM, отправляя сигнал ACPI;
- `reboot --hard` — принудительная перезагрузка работающей VM, актуально, если VM не поддерживает ACPI.

### 3.4.2.5. Отсрочка развертывания экземпляров VM

Возможно отсрочить развертывание ожидающей VM, например, после ее создания или возобновления, используя команду `hold`. Команда переводит VM в состояние удержания. Планировщик не будет выполнять развертывание VM, находящейся в состоянии удержания. Также можно создавать VM непосредственно на удержании с помощью команд `onemplate instantiate -hold` или `onevm create -hold`.

Возобновление развертывания VM осуществляется с помощью команды `release`. Команда разблокирует VM, находящуюся на удержании, и переведет ее в состояние ожидания. Возможно автоматически разблокировать VM, запланировав выполнение данной команды.

## 3.4.3. Управление экземплярами VM в веб-интерфейсе ПК СВ

### 3.4.3.1. Отображение существующих VM

Для отображения существующих VM в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо в меню слева выбрать пункт «Экземпляры VM — VM». На открывшейся странице «VM» будет отображена таблица экземпляров VM (см. рис. 28)

ID	Название	Владелец	Группа	Статус	Узел	IPs	Charter	Пользователь, запустивший VM	MAC	Подключение
1	test-vm-1	oneadmin	brestadmins	ВЫКЛЮЧЕНО	172.16.1.210	0: 172.16.1.100				

1 ВСЕГО 0 Активен 1 ВЫКЛ 0 ОЖИДАНИЕ 0 Ошибка

Рис. 28

Для просмотра полной информации о VM необходимо на странице «VM» выбрать необходимую VM. После этого откроется страница виртуальной машины (вкладка «Сведения») (см. рис. 29).



Информация		Права	Пользование	Управление
ID	1	Владелец	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Название	test-vm-1	Группа	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Состояние	ВЫКЛЮЧЕНО	Владелец	oneadmin	<a href="#">↗</a>
Текущее состояние VM	LCM_INIT	Группа	brestdadmins	<a href="#">↗</a>
Узел	172.16.1.210			
Высокая доступность	Нет			<a href="#">↗</a>
Разрешить автоматическую миграцию VM	Нет			<a href="#">↗</a>
Автозапуск	Нет			<a href="#">↗</a>
Служебная VM	Да			<a href="#">↗</a>
Запрет на удаление VM	Нет			<a href="#">↗</a>
IP-адрес	0: 172.16.1.100			
Время запуска	19:05:39 18/07/2022			

Рис. 29

### 3.4.3.2. Завершение работы и приостановка экземпляров VM

Для завершения работы экземпляра VM или его приостановки в веб-интерфейсе ПК СВ используется кнопка **[Управление питанием]**, после нажатия на которую откроется меню действий (см. рис. 30):

- Приостановить работу VM — краткосрочная приостановка: состояние VM, в том числе выделенные ресурсы, сохраняются на задействованном сервере виртуализации. При возобновлении работы приостановленной VM выполняется ее незамедлительное развертывание на том же сервере виртуализации;
- Остановить — корректно выключает работающую VM, отправляя сигнал ACPI. Диски VM перемещаются в хранилище образов, при этом сохраняется состояние VM. Возобновление работы VM осуществляется на любом доступном сервере виртуализации;
- Отключить питание — долгосрочная приостановка: корректно выключает работающую VM, отправляя сигнал ACPI, при этом состояние VM не сохраняется. Возобновление работы VM осуществляется на том же сервере виртуализации;
- Отключить питание жестко — незамедлительно отключить электропитание VM. Использование данной опции актуально, если VM не поддерживает ACPI;
- Отменить размещение — корректно выключает работающую VM, отправляя сигнал ACPI. Диски VM перемещаются в хранилище образов, при этом состояние VM не сохраняется. Возобновление работы VM осуществляется на любом доступном сервере виртуализации;

- Отменить размещение жестко — аналогично команде Отменить размещение, но работающая VM удаляется незамедлительно.

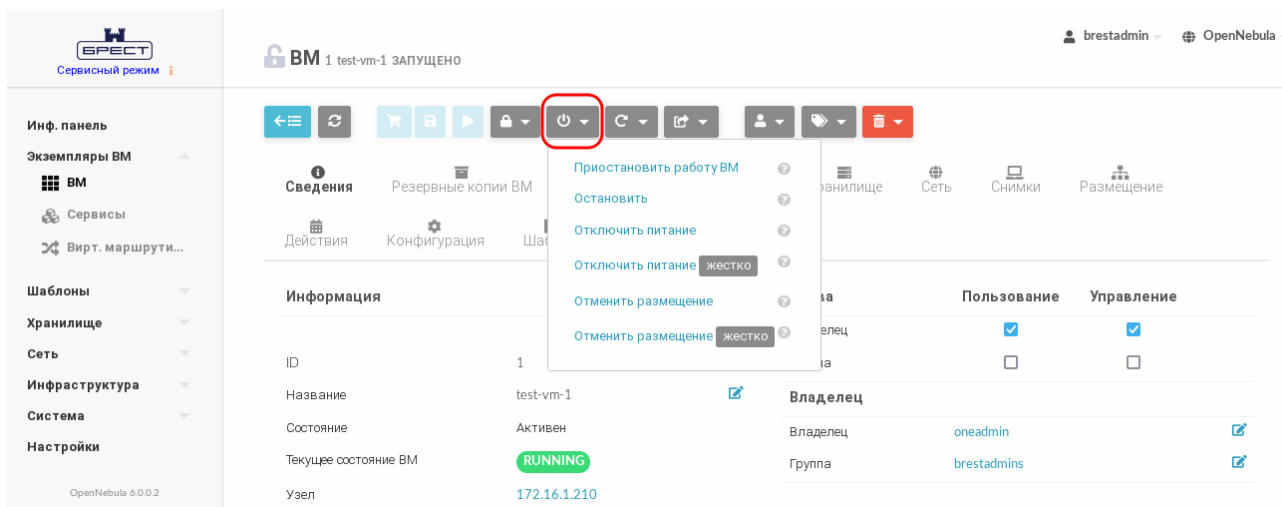


Рис. 30

### 3.4.3.3. Перезагрузка экземпляров VM

Для перезагрузки VM в веб-интерфейсе ПК СВ используется кнопка **[Перезагрузка]**, после нажатия на которую откроется меню действий (см. рис. 31):

- Перезагрузить — корректная перезагрузка работающей VM, отправляя сигнал ACPI;
- Перезагрузить жестко — принудительная перезагрузка работающей VM, актуально, если VM не поддерживает ACPI.

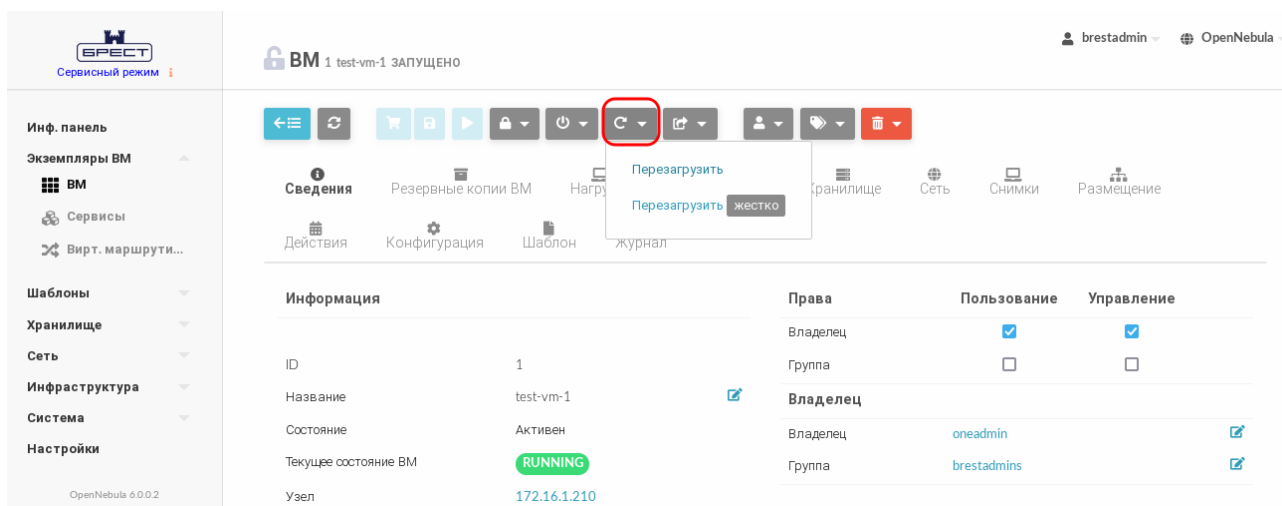


Рис. 31

### 3.4.3.4. Отсрочка развертывания экземпляров VM

Для управления блокировкой VM в веб-интерфейсе ПК СВ используется кнопка **[Блокировка]**, после нажатия на которую откроется меню действий (см. рис. 32):

- Заблокировать — переводит VM в состояние удержания;
- Разблокировать — разблокировать VM, находящуюся на удержании.

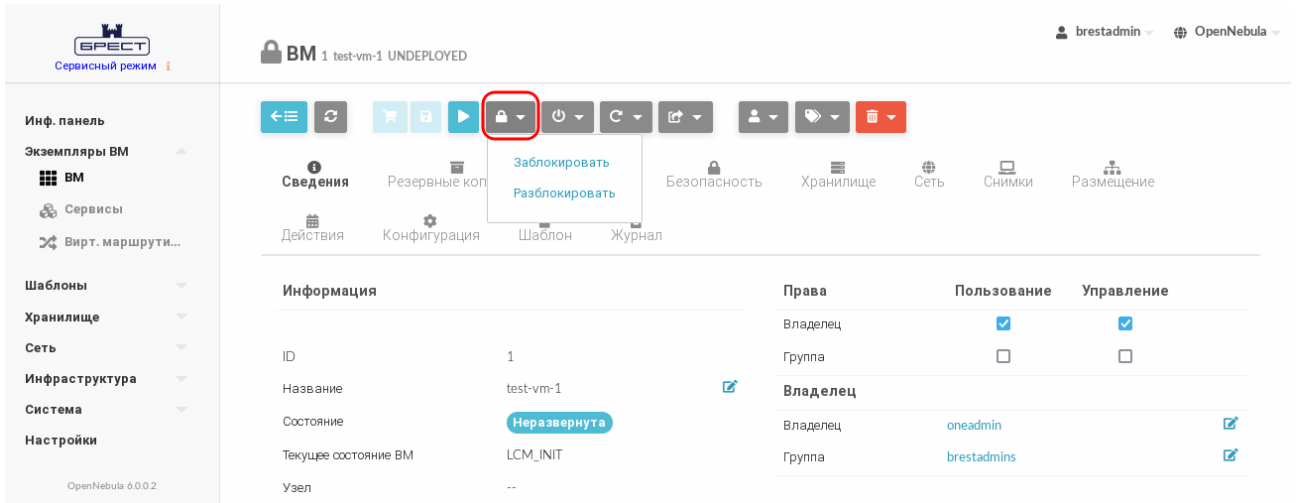


Рис. 32

### 3.4.3.5. Удаление экземпляров VM

Для удаления экземпляров VM в веб-интерфейсе ПК СВ используется кнопка **[Уничтожить]**, после нажатия на которую откроется меню действий (см. рис. 33):

- **Уничтожить** — корректно завершить работу и удалить VM, отправляя сигнал ACPI. Если по истечении определенного времени после выполнения команды VM все еще работает, т.е. ОС виртуальной машины игнорирует сигналы ACPI, служба сервера управления снова присвоит VM статус RUNNING;
- **Уничтожить (немедленно)** — удалить VM незамедлительно. Следует использовать данную команду, если VM не поддерживает ACPI.

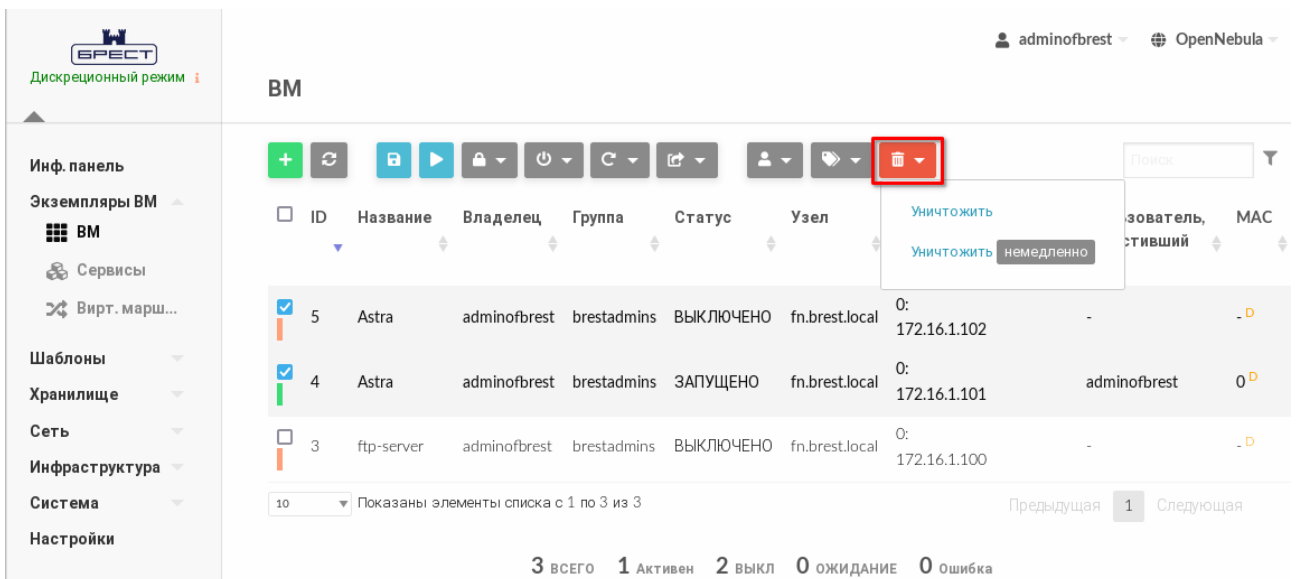


Рис. 33

### 3.4.4. Снимки дисков VM

Пользователь может делать снимки состояния диска, только если VM в текущий момент работает (находится в состоянии RUNNING).

Снимки организованы с применением древовидной структуры, т.е. у каждого снимка есть родительский элемент, за исключением первого снимка, чьим родительским элементом является снимок с идентификатором «-1».

Пользователь может вернуть состояние диска к последнему сделанному снимку в любое время. Последний сделанный снимок или снимок, к которому вернулся пользователь, является активным снимком. Активный снимок выступает в качестве родительского элемента для следующего снимка. Снимки, которые не являются активными и не имеют дочерних элементов, можно удалять.

**ВНИМАНИЕ!** Возможность создавать снимки дисков VM зависит от используемой в системном хранилище технологии хранения и драйвера передачи данных. Например, в драйвере хранилища LVM\_LVM не поддерживается создание снимка состояния диска.

#### **3.4.4.1. Управление снимками дисков в интерфейсе командной строки**

Для создания снимка состояния диска необходимо выполнить команду:

```
onevm disk-snapshot-create <идентификатор_VM> \  
<идентификатор_диска_VM> <наименование_снимка>
```

Для возвращения диска к состоянию, заданному в снимке, необходимо выполнить команду:

```
onevm disk-snapshot-revert <идентификатор_VM> \  
<идентификатор_диска_VM> <идентификатор_снимка>
```

Команда будет выполнена только в том случае, если VM находится в состоянии POWEROFF или SUSPENDED.

Снимки являются неизменяемыми, поэтому пользователь может вернуться к снимку неограниченное количество раз.

Для удаления снимка необходимо выполнить команду:

```
onevm disk-snapshot-delete <идентификатор_VM> \  
<идентификатор_диска_VM> <идентификатор_снимка>
```

Команда удалит снимок только в том случае, если он не активен и не имеет дочерних элементов.

#### **3.4.4.2. Управление снимками дисков в веб-интерфейсе ПК СВ**

Для создания снимка состояния диска VM в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в меню слева выбрать пункт «Экземпляры VM — VM»;
- 2) на открывшейся странице «VM» выбрать необходимую виртуальную машину;
- 3) на странице виртуальной машины открыть вкладку «Хранилище» и в строке необходимого диска нажать на кнопку **[Snapshot]** (см. рис. 34);

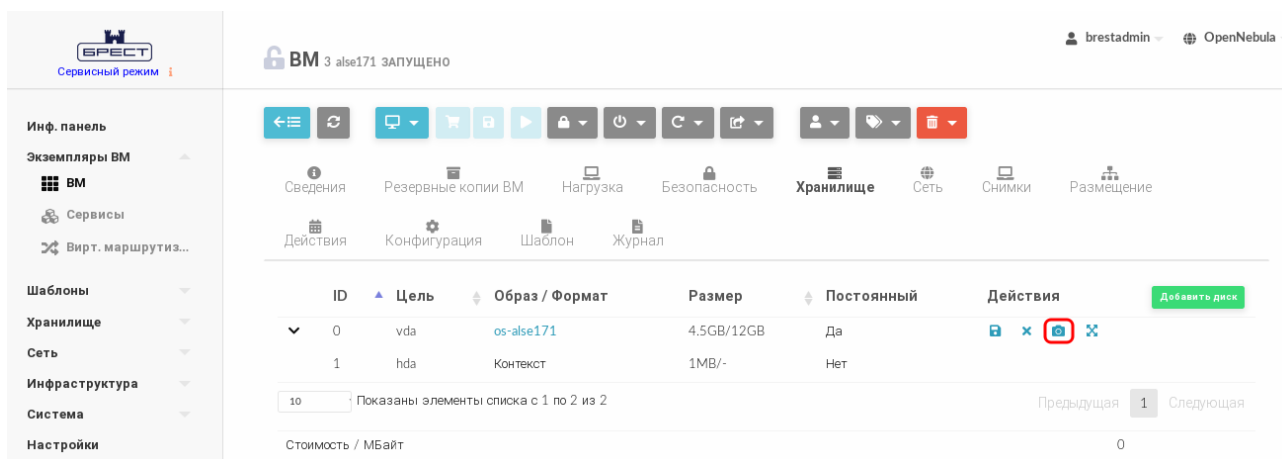


Рис. 34

4) в открывшемся окне «Снимок диска» задать наименование снимка и нажать на кнопку **[Сделать снимок]** (см. рис. 35).

Рис. 35

На странице виртуальной машины во вкладке «Хранилище» (после остановки VM) — см. рис. 36:

- для возвращения диска к состоянию, указанному в снимке, необходимо отметить соответствующий снимок и нажать на кнопку **[Откатить]**;
- для удаления снимка состояния диска необходимо отметить соответствующий снимок и нажать на кнопку **[Удалить]**.

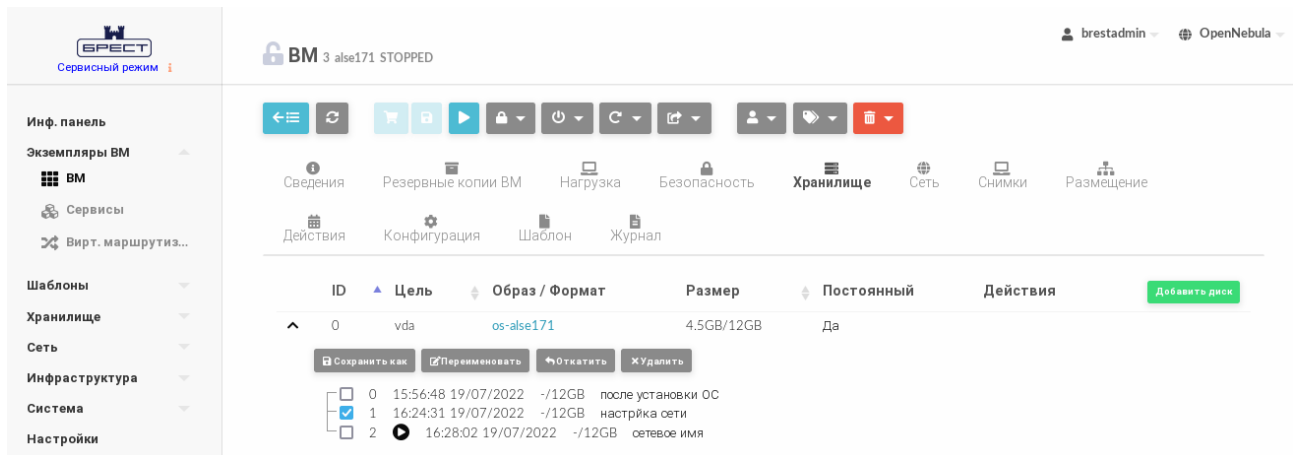


Рис. 36

Кроме того, на странице виртуальной машины во вкладке Хранилище можно переименовать снимок состояния диска VM. Для этого необходимо отметить соответствующий снимок и нажать на кнопку **[Переименовать]**. В открывшемся окне необходимо задать новое наименование снимка и нажать на кнопку **[Переименовать]**.

### 3.4.5. Экспорт диска VM

Любой диск VM можно экспортировать в новый образ, если VM находится в состоянии RUNNING, POWEROFF или SUSPENDED.

#### 3.4.5.1. В интерфейсе командной строки

Для экспорта диска VM необходимо выполнить команду:

```
onevm disk-saveas <идентификатор_VM> <идентификатор_диска_VM> \
<наименование_нового_образа>
```

По умолчанию выполняется экспорт текущего состояния диска. При необходимости можно указать идентификатор снимка диска, который нужно использовать как источник для экспорта. Для этого необходимо выполнить команду:

```
onevm disk-saveas <идентификатор_VM> <идентификатор_диска_VM> \
<наименование_нового_образа> --snapshot <идентификатор_диска>
```

**ВНИМАНИЕ!** Это действие не синхронизируется с гипервизором. Если VM находится в состоянии RUNNING, перед созданием снимка необходимо убедиться, что диск размонтирован, синхронизирован или приостановлен.

#### 3.4.5.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Для экспорта диска VM в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в меню слева выбрать пункт «Экземпляры VM — VM»;
- 2) на открывшейся странице «VM» выбрать необходимую виртуальную машину;
- 3) на странице виртуальной машины открыть вкладку «Хранилище» и в строке необходимого диска нажать на кнопку **[Сохранить как]** (см. рис. 37);

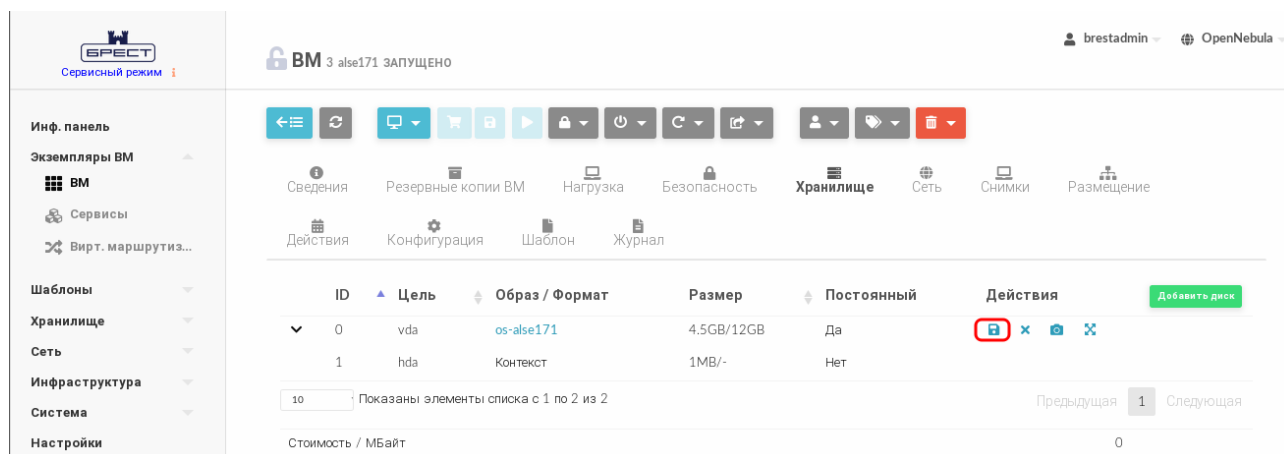


Рис. 37

4) в открывшемся окне «Сохранить диск как» задать наименование нового образа и нажать на кнопку **[Сохранить как]** (см. рис. 38).

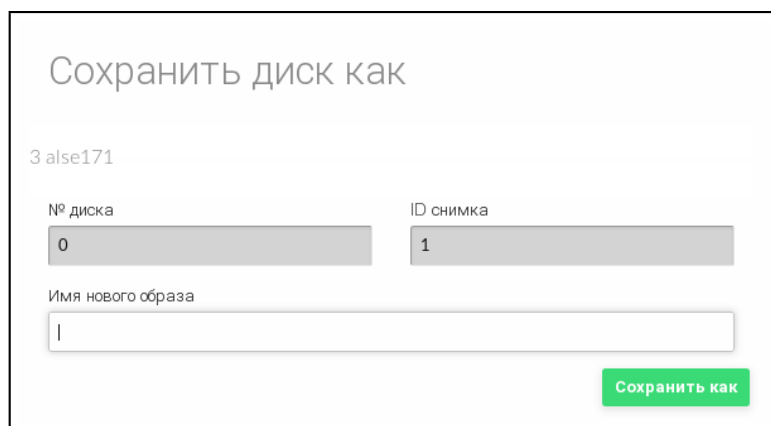


Рис. 38

Если необходимо указать определенный снимок диска, который нужно использовать как источник для экспорта, на странице виртуальной машины во вкладке «Хранилище» необходимо отметить соответствующий снимок и нажать на кнопку **[Сохранить как]** (см. рис. 36).

### 3.4.6. Изменение размера дисков VM

Увеличение объема дисков, выделенных для VM, возможно выполнить во время развертывания VM из шаблона.

Настройка выполняется путем установки значения для параметра диска `SIZE`. Если заданное значение параметра будет превышать изначальный размер образа, будет увеличен размер контейнера диска перед запуском VM. Для того чтобы в ОС виртуальной машины в автоматическом режиме были применены изменения локальной файловой системы, необходимо использовать пакеты контекстуализации.

#### 3.4.6.1. В интерфейсе командной строки

Чтобы изменить объем диска, выделяемого для VM при развертывании, можно воспользоваться файлом параметров, указав в нем новое значение.

Примеры:

1. Подготовить файл с параметрами `disk.txt`:

```
DISK = [
IMAGE_ID = 2,
SIZE = 20480
]
```

В представленном примере для диска ВМ, создаваемом на основе образа с идентификатором 2, будет установлен объем 20 ГБ (размер образа — 12 ГБ).

2. Развернуть ВМ на основе шаблона с наименованием `alse17` и с использованием файла параметров `disk.txt`:

```
onetemplate instantiate alse17 disk.txt
```

Пример вывода после выполнения команды:

```
VM ID: 3
```

3. Просмотреть информацию о ВМ, пример вывода после выполнения команды `onevm show 3`:

```
VIRTUAL MACHINE 3 INFORMATION
ID                : 3
NAME              : alse17-3
USER              : oneadmin
GROUP             : brestadmins
STATE             : PENDING
LCM_STATE         : LCM_INIT
LOCK              : None
RESCHED           : No
START TIME        : 07/20 10:56:01
END TIME          : -
DEPLOY ID         : -
...
VM DISKS
ID  DATASTORE  TARGET  IMAGE                SIZE  TYPE  SAVE
0  default     vda     copy-os-alse17      -/20G  file  NO
```

Также новое значение объема диска можно указывать в виде аргумента в команде развертывания ВМ из шаблона.

Пример

Развернуть ВМ на основе шаблона с наименованием `alse17`, при этом для диска ВМ, создаваемом на основе образа с идентификатором 2, будет установлен объем 20 ГБ:



```
onemplate instantiate alse17 --disk 2:size=20480
```

### 3.4.6.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Чтобы изменить объем диска, выделяемого для VM, при развертывании из шаблона в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо на странице «Создать VM» в секции «Диски» задать новое значение (см. рис. 39)

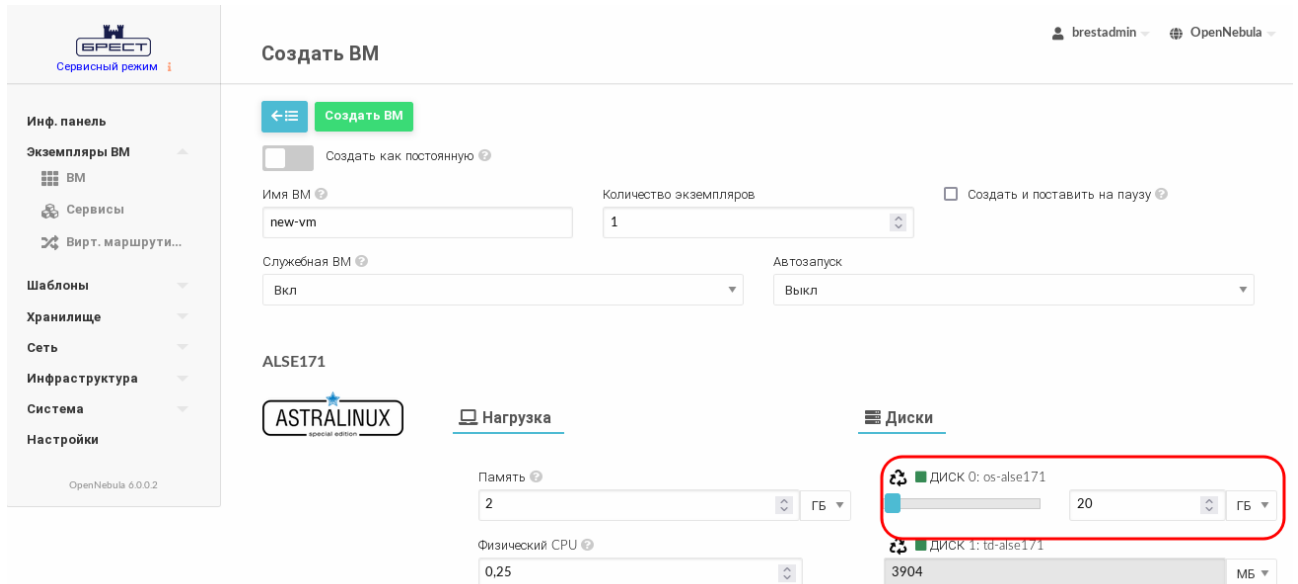


Рис. 39

### 3.4.7. Клонирование VM

Шаблон или экземпляр VM можно копировать в новый шаблон VM. Это копия сохранит все изменения, внесенные в диски VM после того, как работа экземпляра была завершена. Шаблон является частным и будет отображаться только для владельца.

Существует два способа создания постоянной частной копии VM:

- реализовать шаблон в качестве постоянного;
- сохранить существующий экземпляр VM как шаблон.

При реализации шаблона в качестве постоянного выполняется его рекурсивное клонирование — создается частная постоянная копия каждого образа диска.

**ВНИМАНИЕ!** Энергозависимые диски не могут быть постоянными, поэтому их содержимое будет потеряно в случае прекращения работы VM. Клонированный шаблон VM будет содержать определение для пустого энергозависимого диска.

При сохранении VM в качестве шаблона выполняется клонирование исходного шаблона VM с заменой дисков на снимки текущих дисков. Если для экземпляра VM выполнялось перераспределение ресурсов, будет использоваться текущая производительность. Новые клонированные образы можно дополнительно сделать постоянными, установив атрибут `--persistent` (см. 3.2.7). Сетевые интерфейсы (блок параметров NIC) также будут перезаписаны на полученные от экземпляра VM.

**ВНИМАНИЕ!** Перед тем как сохранить VM в качестве постоянного шаблона, эту VM необходимо выключить.

### 3.4.7.1. В интерфейсе командной строки

Для реализации шаблона в качестве постоянного в команде инициализации VM из шаблона используется аргумент `--persistent`.

Примеры:

1. Развернуть VM из шаблона с наименованием `alse17` и на его основе создать постоянный шаблон с наименованием `my_vm`:

```
onetemplate instantiate alse17 --persistent --name my_vm
```

Пример вывода после выполнения команды:

```
VM ID: 4
```

2. Просмотреть перечень имеющихся шаблонов, пример вывода после выполнения команды `onetemplate list`:

ID	USER	GROUP	NAME	REGTIME
2	oneadmin	brestdadm	my_vm	07/20 12:21:42
1	brestdadm	brestdadm	Copy of alse17	07/20 10:49:49
0	brestdadm	brestdadm	alse17	07/19 17:49:33

3. Просмотреть перечень имеющихся VM, пример вывода после выполнения команды `onevm list`:

ID	USER	GROUP	NAME	STAT	CPU	MEM	HOST	TIME
4	oneadmin	brestdadm	my_vm	runn	0.25	2G	oneserver	0d 00h07
2	oneadmin	brestdadm	alse17-2	poff	0.25	2G	oneserver	0d 01h35

Чтобы сохранить VM в качестве постоянного шаблона, необходимо выполнить команду:

```
onevm save <идентификатор/наименование_VM> \  
<наименование_нового_шаблона> --persistent
```

### 3.4.7.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Для реализации шаблона в качестве постоянного, при развертывании VM из этого шаблона, в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо на странице «Создать VM» установить флаг «Создать как постоянную» (см. рис. 40).

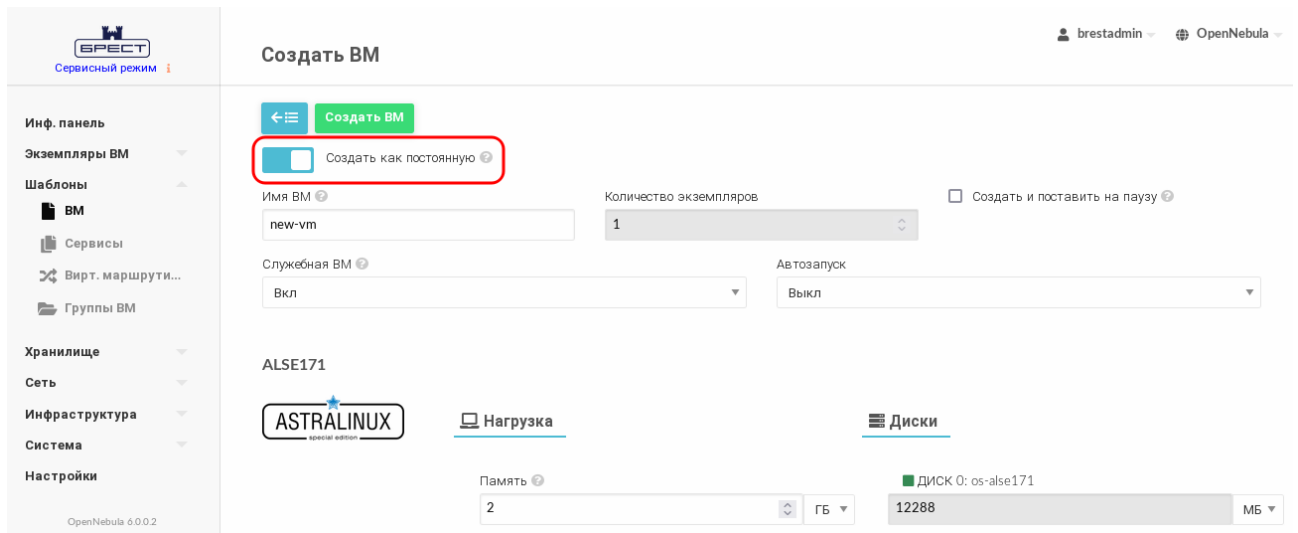


Рис. 40

Чтобы сохранить VM в качестве постоянного шаблона, в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо выполнить следующие действия:

- 1) на странице выключенной VM нажать на кнопку **[Сохранить как]** (см. рис. 41);

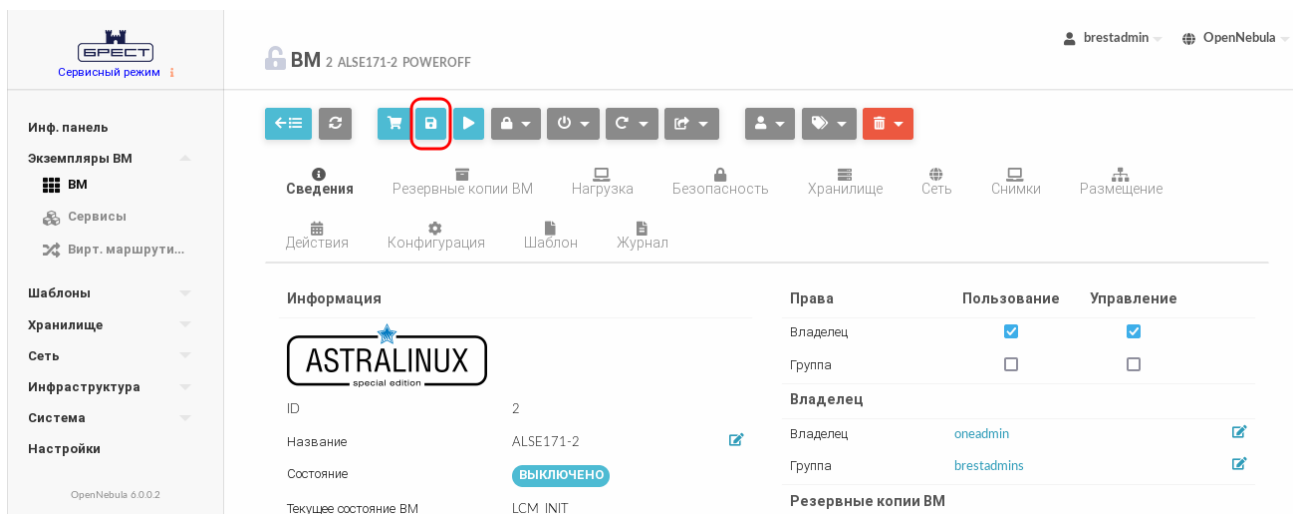


Рис. 41

- 2) в открывшемся окне «Сохранить как шаблон» (см. рис. 42):

- а) задать наименование нового шаблона,
- б) установить флаг «Сделать новый образ постоянным»,
- в) нажать на кнопку **[Сохранить как шаблон]**.

Рис. 42

### 3.4.8. Управление полномочиями для VM

В ПК СВ реализован механизм полномочий на основе правил ACL, предназначенный для администраторов. Не является нарушением условий эксплуатации, когда пользователь (или разработчик) VM может открыть доступ к экземпляру VM для других пользователей, разрешить им просматривать и использовать VM.

### 3.4.9. Планирование действий

Пользователи могут запланировать выполнение одного или нескольких действий VM в определенные дату и время.

**ВНИМАНИЕ!** В дискреционном режиме функционирования ПК СВ можно запланировать только создание резервной копии VM (backup).

#### 3.4.9.1. В интерфейсе командной строки

Использование совместно с командами `onevm` аргумента `--schedule` позволяет отложить выполнение действий до определенного времени.

Примеры:

1. 22 сентября (в 00:00) приостановить работу VM с идентификатором «0»:

```
onevm suspend 0 --schedule "09/22"
```

Пример вывода после выполнения команды:

```
VM 0: suspend scheduled at 2022-09-22 00:00:00 +0300
```

2. Восстановить работу VM с идентификатором «0» в 14:15 22 сентября:

```
onevm resume 0 --schedule "09/23 14:15"
```

Пример вывода после выполнения команды:

```
VM 0: resume scheduled at 2022-09-23 14:15:00 +0300
```

3. Просмотреть информацию о VM, пример вывода после выполнения команды

```
onevm show 0:
```

```
VIRTUAL MACHINE 0 INFORMATION
```

```
ID : 0
```

```
NAME : one-0
```

[...]

## SCHEDULED ACTIONS

ID	ACTION	ARGS	SCHEDULED
0	suspend	-	09/20 00:00
1	resume	-	09/23 14:15

Для периодического выполнения действий дополнительно указываются следующие аргументы:

- `weekly` (еженедельно) — указывается диапазон дней недели, в которые необходимо выполнять запланированное действия. Допустимые значения: [0,6], где 0 — воскресенье, 6 — суббота;
- `monthly` (ежемесячно) — указывается диапазон дней месяца, в которые необходимо выполнять запланированное действия. Допустимые значения: [1,31];
- `yearly` (ежегодно) — указывается диапазон дней года, в которые необходимо выполнять запланированное действия. Допустимые значения: [0,365];
- `hourly` (ежечасно) — указывается диапазон часов недели, в которые необходимо выполнять запланированное действия. Допустимые значения: [0,168] (168 часов — 1 неделя).

Аргумент `end` определяет окончание выполнения периодических действий. Может принимать значения:

- `число` — выполнение запланированного действия прекращается после указанного количества повторений;
- `дата` — выполнение запланированного действия прекращается после достижения указанной даты.

## Примеры:

## 1. Примеры команд:

```
onevm suspend 0 --schedule "10/01" --weekly "1,5" --end 5
onevm resume 0 --schedule "10/03 14:15" --weekly "2,6" --end 5
onevm snapshot-create 0 --schedule "10/03" --hourly 5 --end "12/25"
```

2. Пример вывода после выполнения команды `onevm show 0`:

```
VIRTUAL MACHINE 0 INFORMATION
ID                : 0
NAME              : one-0
```

[...]

## SCHEDULED ACTIONS

ID	ACTION	ARGS	SCHEDULED	REPEAT	END
0	suspend	-	10/27 00:00		
1	resume	-	10/28 14:15		
2	suspend	-	10/01 00:00	Weekly 1,5	After 5 times
3	resume	-	10/03 14:15	Weekly 2,6	After 5 times
4	snapshot-create	-	10/03 00:00	Each 5 hours	On 12/25/22

Запланированные действия можно удалить, используя команду:

```
onevm delete-chart <идентификатор/наименование_ВМ> <идентификатор_действия>
```

Кроме того, запланированные действия можно отредактировать, для этого используется команда:

```
onevm update-chart <идентификатор/наименование_ВМ> <идентификатор_действия>
```

После ввода команды откроется текстовый редактор Vim для редактирования запланированного действия.

### Пример

Редактирование запланированного действия с идентификатором «1» для ВМ с идентификатором «0»:

```
onevm update-chart 0 1
```

Пример вывода после выполнения команды:

```
ACTION="resume"
ID="1"
TIME="1663931700"
```

**Примечание.** В параметре TIME дата и время указаны в формате Unix-времени.

### 3.4.9.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Чтобы запланировать выполнение одного или нескольких действий ВМ в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в меню слева выбрать пункт «Экземпляры ВМ — ВМ»;
- 2) на открывшейся странице «ВМ» выбрать необходимую виртуальную машину;
- 3) на странице виртуальной машины открыть вкладку «Действия» и нажать на кнопку **[Добавить действие]**;
- 4) на открывшейся странице внести необходимые настройки и нажать на кнопку **[Добавить]** (см. рис. 43).

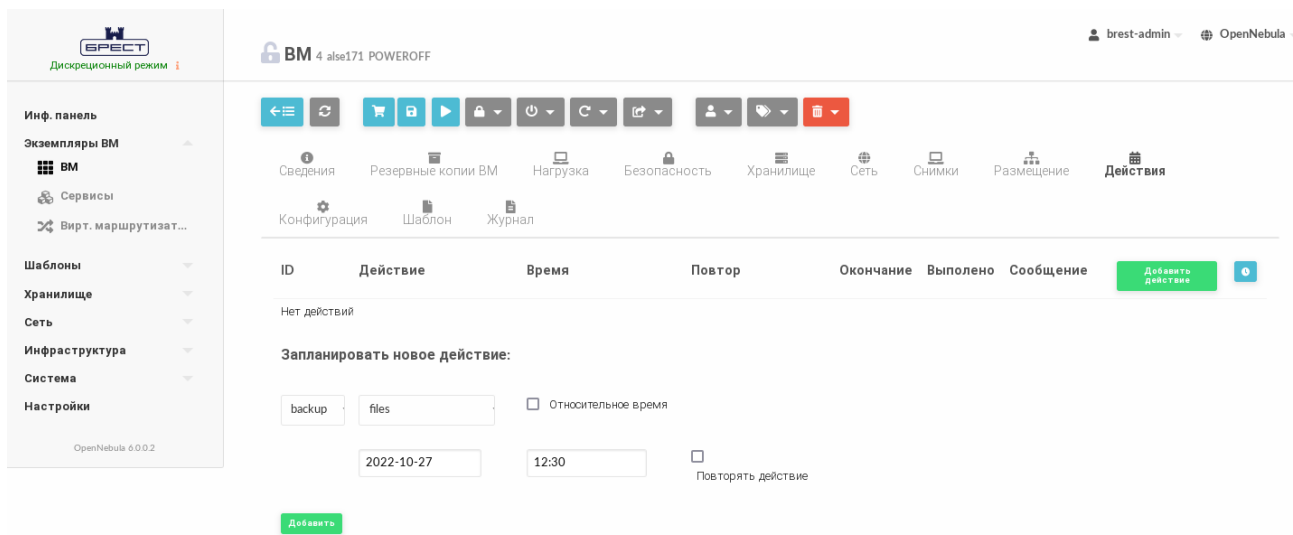


Рис. 43

### 3.4.10. Доступ к рабочему столу VM в веб-интерфейсе ПК СВ

Если VM поддерживает VNC или Spice и находится в состоянии RUNNING, то во вкладке просмотра VM отображается иконка доступа к рабочему столу VM (см. рис. 44).

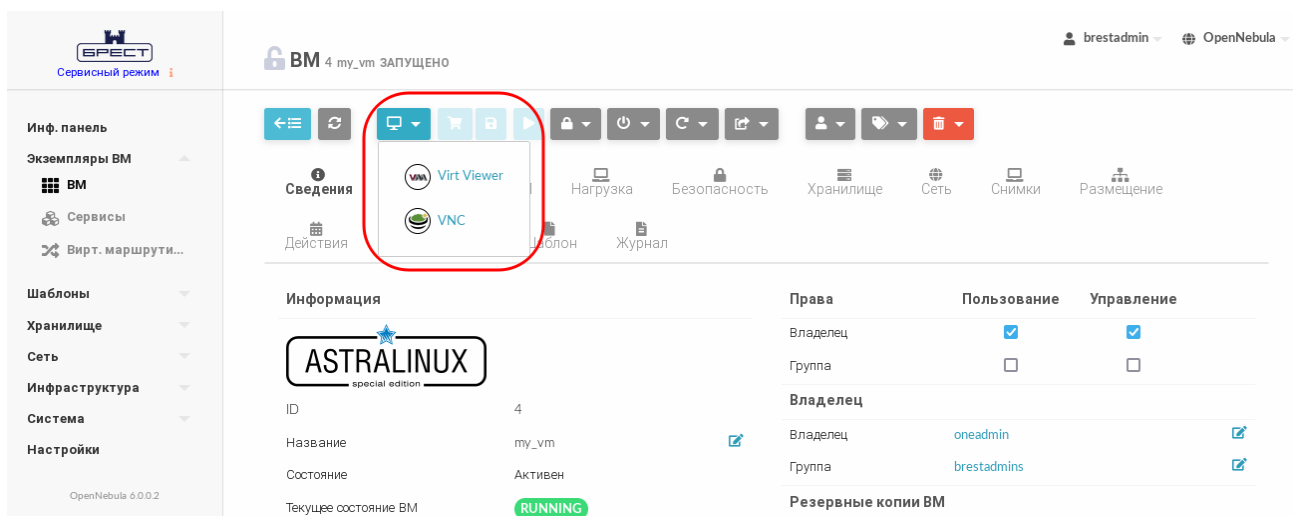


Рис. 44

При появлении в браузере firefox панели с предупреждением нажать на кнопку **[Настройки]** и выбрать пункт Разрешить всплывающие окна (см. рис. 45).

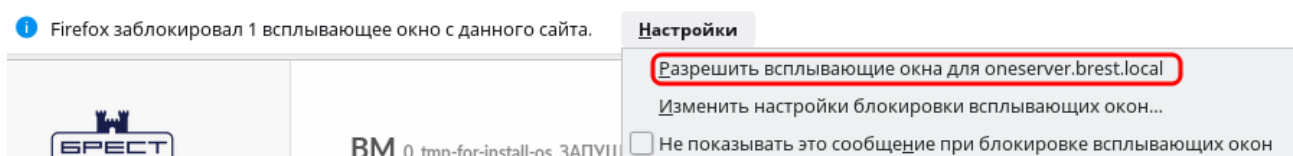


Рис. 45

После этого откроется страница с подключенным удаленным рабочим столом VM (см. рис. 46).

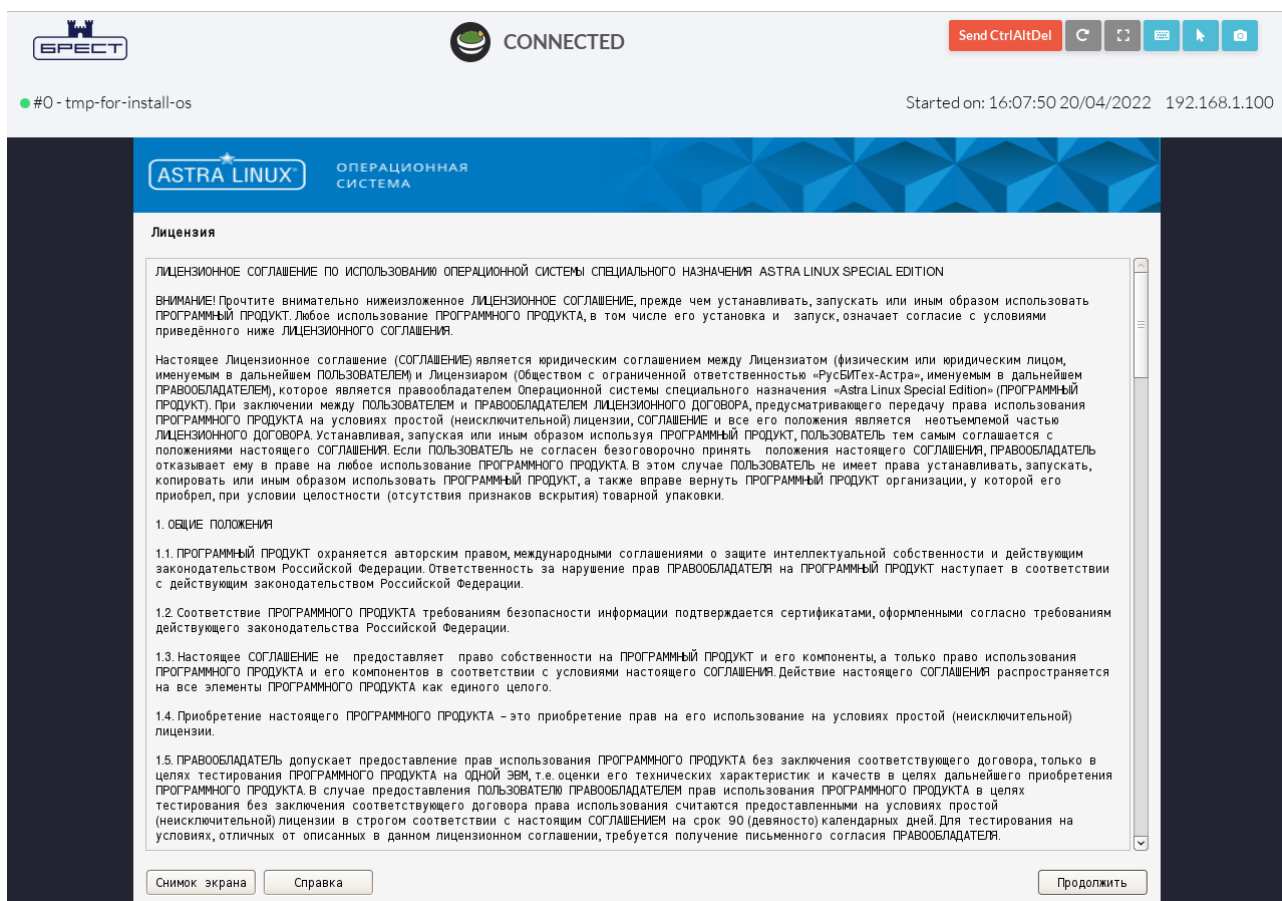


Рис. 46

### 3.4.11. Резервное копирование и восстановление экземпляра ВМ

#### 3.4.11.1. Особенности резервного копирования экземпляра ВМ в ПК СВ

При выполнении резервного копирования в автоматическом режиме выполняются следующие операции:

1) на сервере управления в каталоге `/var/tmp/one-dump` создается каталог `<идентификатор_ВМ>_<метка_времени>`, где `<метка_времени>` записывается в формате UNIX времени длиной 13 цифр (с указанием миллисекунд).

**Примечание.** Если для обеспечения отказоустойчивости сервера управления применяется технология Raft, то все предварительные операции выполняются в локальном каталоге `/var/tmp/one-dump` сервера управления, выполняющего функцию лидера;

2) в каталог `<идентификатор_ВМ>_<метка_времени>` копируются образы дисков ВМ, а также файлы, описывающие конфигурацию ВМ:

- файлы с наименованием вида «`disk<номер>`», которые являются копиями дисков ВМ. Цифра после префикса «`disk`» соответствует номеру диска, указанному в шаблоне;
- файлы с наименованием вида «`disk<номер>.tmpl`», в которых указаны тип и префикс соответствующего образа диска;



- файлы с наименованием вида «disk<номер>.target», в которых указан идентификатор эмулируемого дискового устройства, в качестве которого подключается соответствующий образ диска;
- файл «boot», в котором указано наименование образа загрузочного диска;
- файл «vm.template», в котором указаны значения параметров контекста, настройки графического подключения к VM, значения параметров вычислительных ресурсов и идентификатор исходного шаблона VM;

**Примечание.** Если системное хранилище построено на базе файловой технологии хранения с использованием драйверов Shared и Qcow2 или на базе программно-определяемой технологии хранения Ceph, то размер файла «disk<номер>» будет определяться фактическим объемом данных, размещенных в образе диска VM. Если системное хранилище построено на базе блочной технологии хранения с использованием LVM, то размер файла «disk<номер>» будет соответствовать размеру образа диска VM;

3) все вышеуказанные файлы упаковываются в архив вида <наименование\_VM>\_<дата-время>.tar.gz

**Примечание.** Данная операция может занимать продолжительное время, особенно для образов дисков в формате RAW, т.к. в этом случае необходимо удалить «нулевые блоки» в процессе резервного копирования для уменьшения размера образа;

4) сформированный архив перемещается в хранилище файлов, а все вышеуказанные файлы уничтожаются.

**ВНИМАНИЕ!** Если для обеспечения отказоустойчивости сервера управления применяется технология Raft, хранилище файлов должно быть построено на базе файловой технологии хранения. При этом должна использоваться общая (распределенная) файловая система. Каталог хранилища файлов должен быть доступен для всех экземпляров сервера управления.

#### **3.4.11.2. Создание резервной копии VM**

Чтобы создать резервную копию VM, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в веб-интерфейсе ПК СВ в меню слева выбрать пункт «Экземпляры VM — VM» и на открывшейся странице «VM» выбрать необходимую виртуальную машину;
- 2) выключить VM, если она была включена;
- 3) на странице выключенной VM нажать на кнопку **[Управление размещением]** и в открывшемся меню выбрать пункт «Резервная копия» (см. рис. 47);

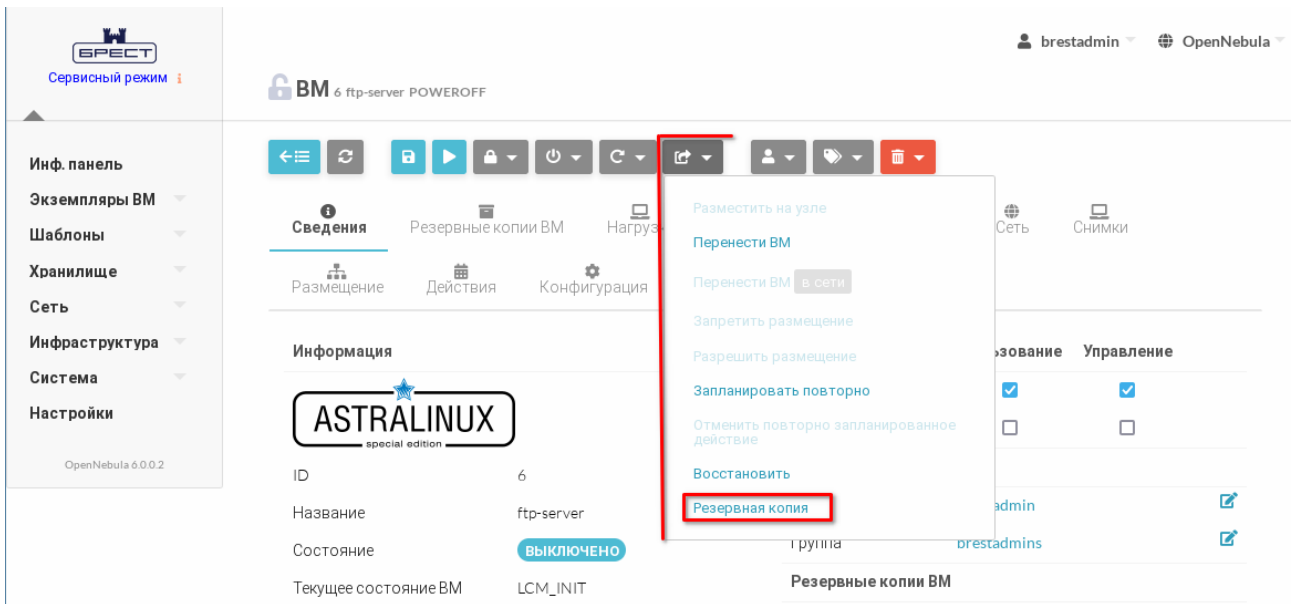


Рис. 47

4) в открывшемся окне «Резервная копия VM» (см. рис. 48):

а) в поле «Название» задать наименование резервной копии.

**ВНИМАНИЕ!** Не допускается использование одинаковых наименований резервных копий. Если в хранилище файлов уже имеется резервная копия с таким наименованием (в том числе для другого экземпляра VM), операция резервного копирования не будет выполнена;

б) выбрать хранилище файлов, в котором будет размещен архив резервной копии;

в) нажать на кнопку **[Резервная копия]**.

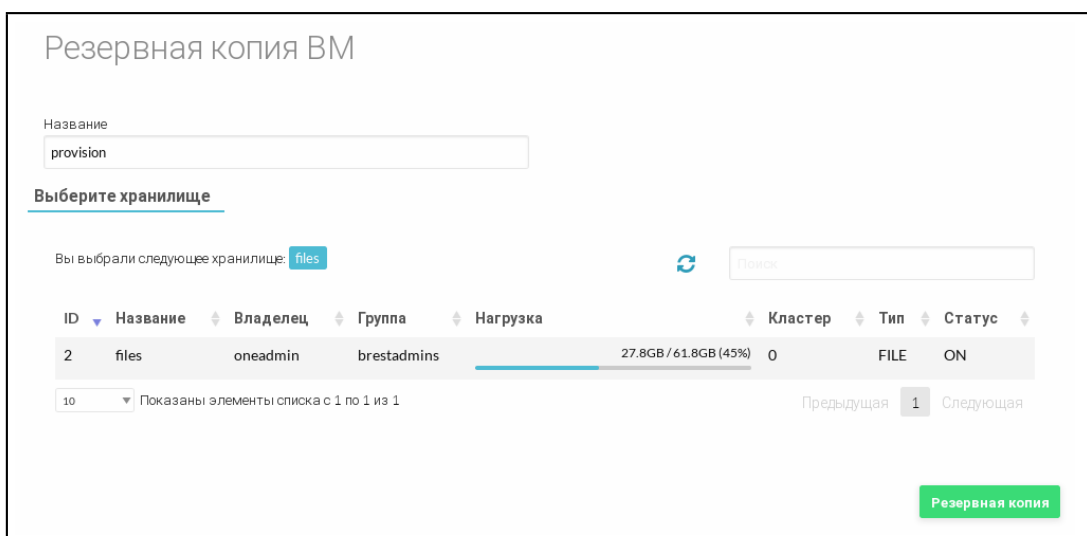


Рис. 48

### 3.4.11.3. Отображение резервных копий экземпляра VM

Для отображения существующих резервных копий VM необходимо на странице этой виртуальной машины открыть вкладку «Резервные копии VM» (см. рис. 49).

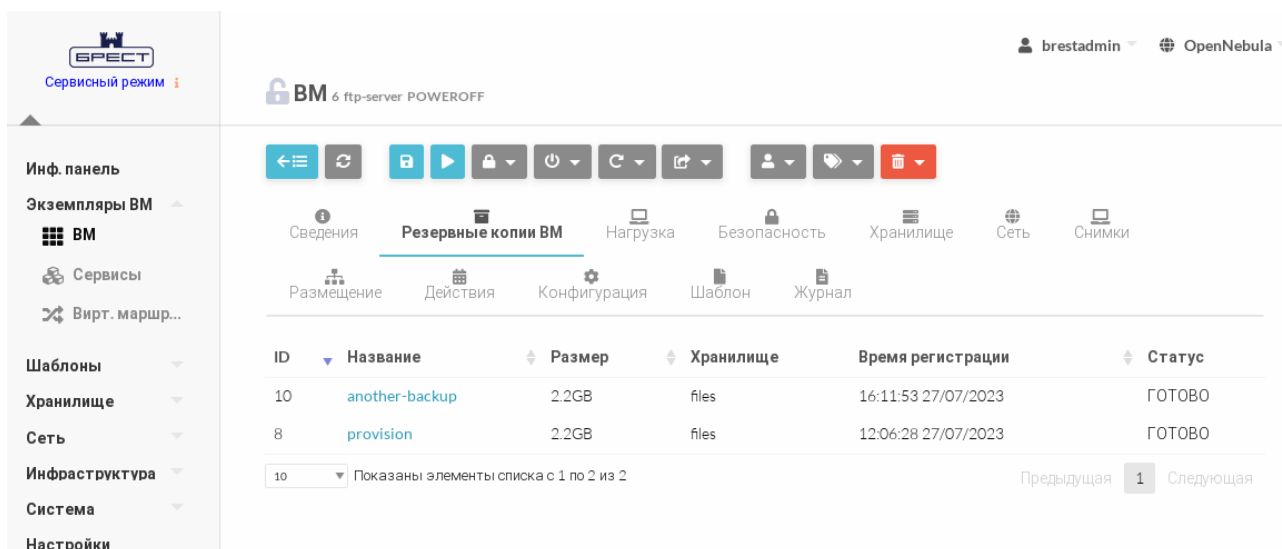


Рис. 49

Для просмотра полной информации о резервной копии VM необходимо нажать на соответствующую ссылку в поле «Название». После этого откроется страница «Резервная копия» (см. рис. 50).

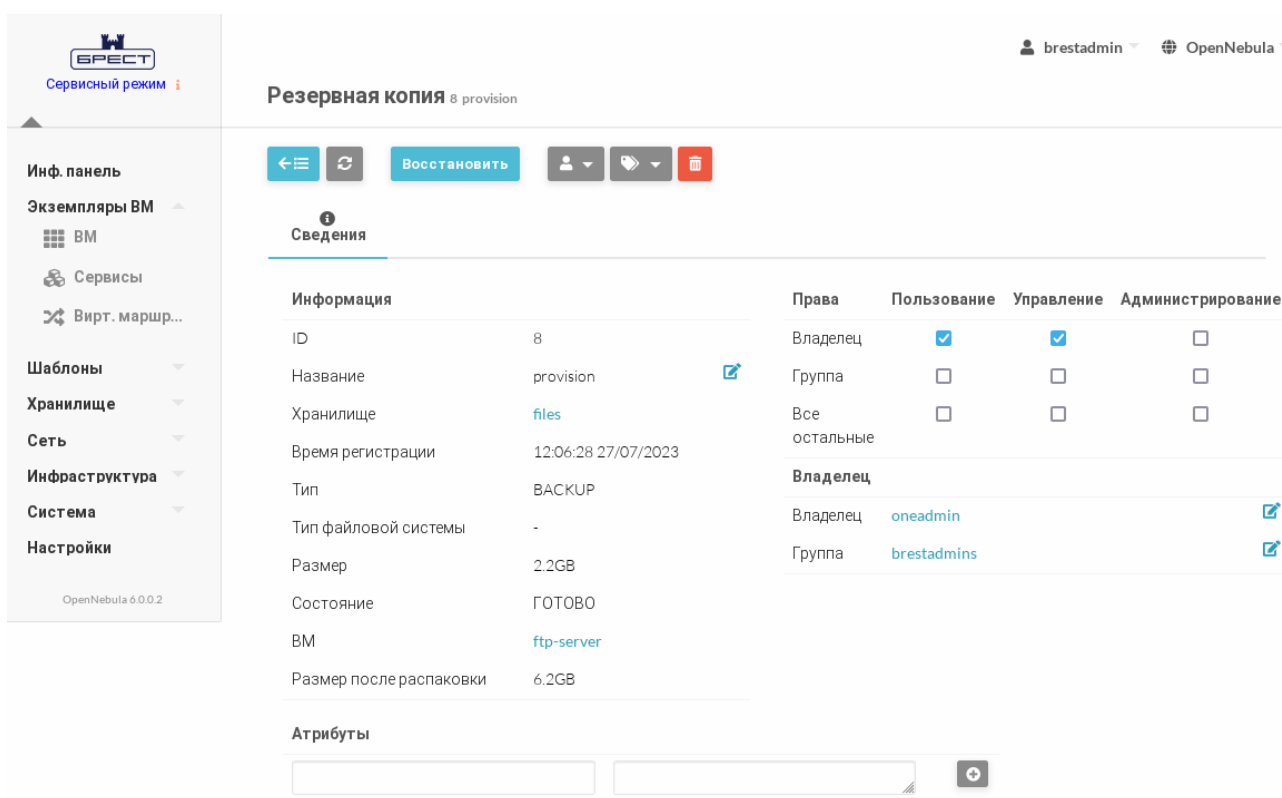


Рис. 50

#### 3.4.11.4. Отображение всех резервных копий, имеющих в ПК СВ

Для отображения всех существующих резервных копий VM необходимо в веб-интерфейсе ПК СВ в меню слева выбрать пункт «Хранилище — Резервные копии VM». На открывшейся странице «Резервные копии VM» будет отображена таблица резервных копий VM (см. рис. 51)

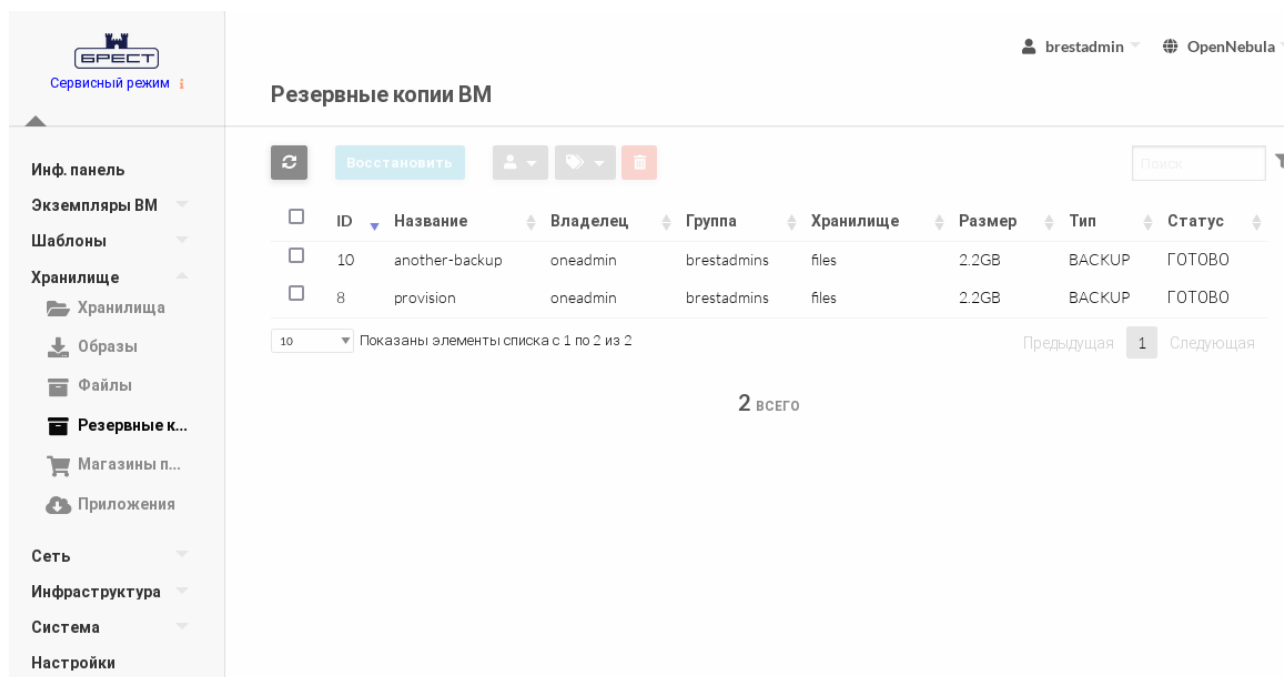


Рис. 51

Для просмотра полной информации о резервной копии VM необходимо нажать на соответствующую строку таблицы. После этого откроется страница «Резервная копия» (см. рис. 50).

#### 3.4.11.5. Восстановление VM из резервной копии

Для восстановления VM из резервной копии необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в веб-интерфейсе ПК СВ в меню слева выбрать пункт «Хранилище — Резервные копии VM» и на открывшейся странице «Резервные копии VM» выбрать необходимую резервную копию;
- 2) на странице «Резервная копия» нажать на кнопку **[Восстановить]**;
- 3) в открывшемся окне «Восстановление резервной копии» (см. рис. 52):
  - а) в поле «Имя восстанавливаемой машины» задать наименование VM;
  - б) выбрать системное хранилище, в котором будут размещена VM;
  - в) нажать на кнопку **[Восстановить]**.

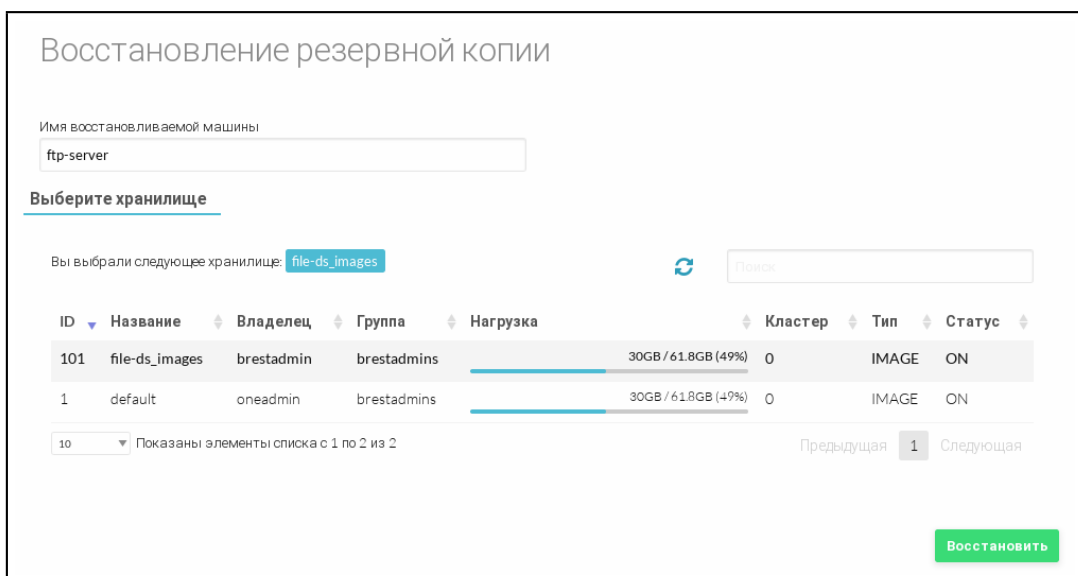


Рис. 52

4) в веб-интерфейсе в меню слева выбрать пункт «Экземпляры VM — VM» и дождаться пока в поле «Статус» для восстановленной VM значение Инициализация не изменится на ВЫКЛЮЧЕНО или ЗАПУЩЕНО, в зависимости от настроек VM. Для обновления значения статуса можно воспользоваться кнопкой **[Обновить]**.

### 3.5. Дополнительная настройка виртуальной машины

#### 3.5.1. Контекстуализация

В ПК СВ применяется контекстуализация для отправки информации на VM во время загрузки. Основная задача метода — передача настроек сети и учетных данных на VM для ее настройки. Более сложная задача – передача индивидуальных сценариев для загрузки VM.

**ВНИМАНИЕ!** Если в качестве ОС виртуальной машины используется ОС CH, то в ОС этой VM должен быть установлен пакет one-context, который размещен в расширенном репозитории ОС CH.

В шаблоне VM предусмотрен раздел CONTEXT, где можно задать необходимые параметры конфигурации.

Пример

Раздел CONTEXT шаблона VM

```
CONTEXT = [
  NETWORK = "YES",
  SSH_PUBLIC_KEY = "$USER[SSH_PUBLIC_KEY]",
  START_SCRIPT = "sudo apt install -y ntpdate"
]
```

В данном примере задаются следующие настройки VM:

- включены сетевые настройки VM;
- подключение к VM с использованием ssh с пользовательским значением переменной `SSH_PUBLIC_KEY`;
- запуск команды `sudo apt install -y ntpdate` при загрузке VM.

### 3.5.2. Автоматический ввод VM в домен через механизм контекста

Механизм контекста позволяет настроить шаблон VM таким образом, чтобы при разворачивании VM из шаблона, эта VM будет автоматически включена в существующий домен FreeIPA/ALD. Для этого необходимо:

- 1) создать базовую VM, на основе которой будет подготовлен шаблон;
- 2) в базовой VM выполнить следующие шаги:
  - а) установить ОС CH;
  - б) установить пакет `one-context`;
  - в) выключить базовую VM сохранить ее как постоянный шаблон (см. 3.4.7);
- 3) в веб-интерфейсе ПК СВ для созданного шаблона выполнить следующие шаги:
  - а) на странице шаблона нажать на кнопку **[Обновить]**,
  - б) на странице «Изменить шаблон VM» во вкладке «Контекст» в секции Опции FreeIPA/ALD (см. рис. 53) указать параметры контроллера домена:
    - переключатель «Контролер домена» предназначен для выбора типа домена (FreeIPA/ALD),
    - в поле «Доменное имя (REALM)» — указывается наименование домена,
    - в поле «Полное доменное имя сервера (FQDN)» — указывается полное доменное имя контроллера домена FreeIPA/ALD,
    - в поле «IP адрес сервера» — указывается IP-адрес контроллера домена FreeIPA/ALD,
    - в поле «Логин администратора» — указывается имя администратора домена FreeIPA/ALD,
    - в поле «Пароль администратора» — указывается пароль администратора домена FreeIPA/ALD,
    - в поле «Установить префикс для имени VM» опционально можно указать префикс, который будет добавляться к имени (hostname) создаваемой VM;

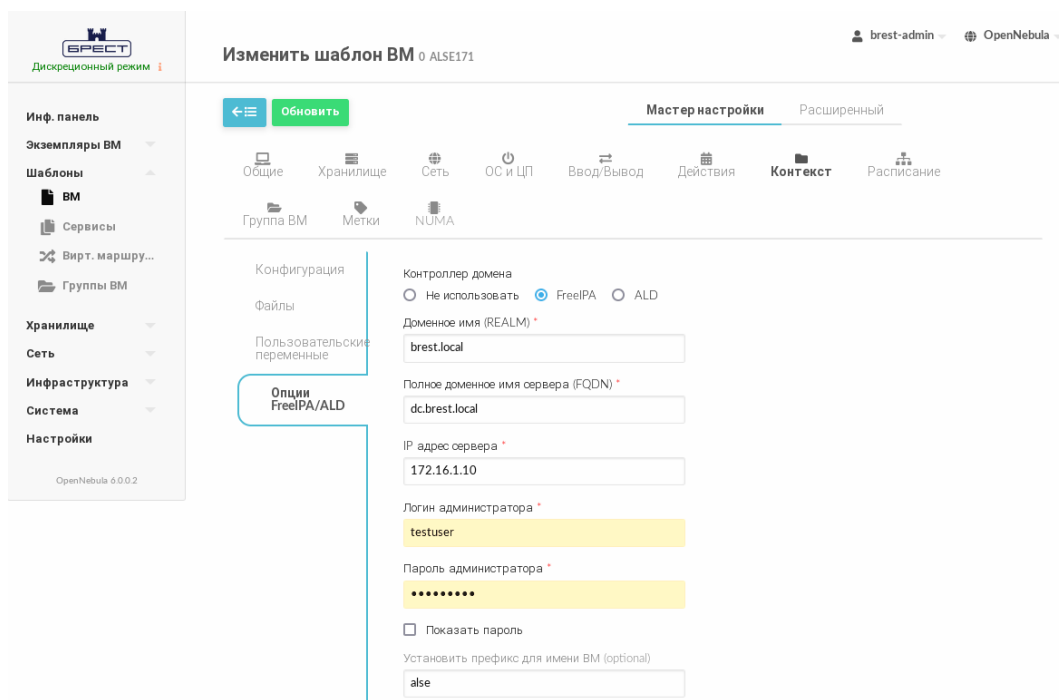


Рис. 53

Примечание. По умолчанию создаваемой VM будет присвоено имя вида «one-ID\_VM» (например, «one-0.brest.local»). После добавления префикса «PREFIX\_NAME» создаваемой VM будет присвоено имя вида «PREFIX\_NAME-one-ID\_VM» (например, «alse-one-0.brest.local»).

в) на странице «Изменить шаблон VM» нажать на кнопку **[Обновить]**.

### 3.6. Удаленное подключение USB-устройств к VM по протоколам VNC/SPICE/RDP

В состав дистрибутива ПК СВ входит графическое приложение `brest-usb-redirect`, позволяющее пользователю перенаправить подключенные USB-устройства на виртуальные машины в рамках домена FreeIPA по протоколам VNC, SPICE или RDP.

Для того чтобы обеспечить возможность перенаправить подключенные USB-устройства на VM, необходимо выполнить следующие действия:

1) на сервере управления ПК СВ установить пакет `brest-vdi-tools`, для этого в терминале выполнить команду:

```
apt install brest-vdi-tools
```

2) в веб-интерфейсе ПК СВ на странице VM, на которую необходимо перенаправить USB-устройство:

а) открыть вкладку «Конфигурация» и нажать на кнопку **[Изменить конфигурацию]**;

б) на открывшейся странице «Редактирование конфигурации VM» указать один

из протоколов удаленного доступа. Для этого:

- при выборе VNC или SPICE — во вкладке «Ввод/Вывод» в секции «Средства графического доступа» выбрать необходимый протокол (см. рис. 54),

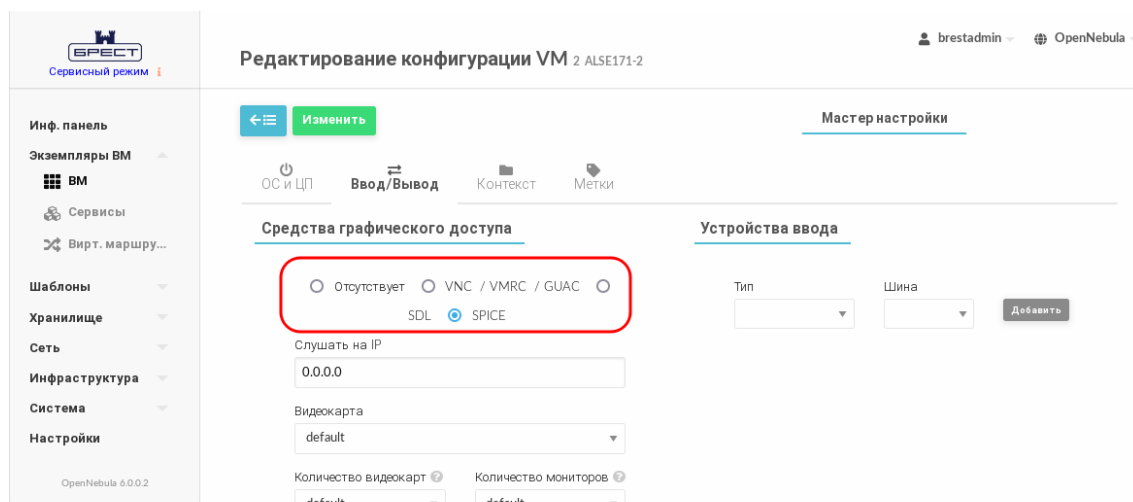


Рис. 54

- при выборе RDP — во вкладке «ОС и ЦП» в секции «Особенности» в выпадающем списке «Гостевой агент Qemu» выбрать «Да» (см. рис. 55),

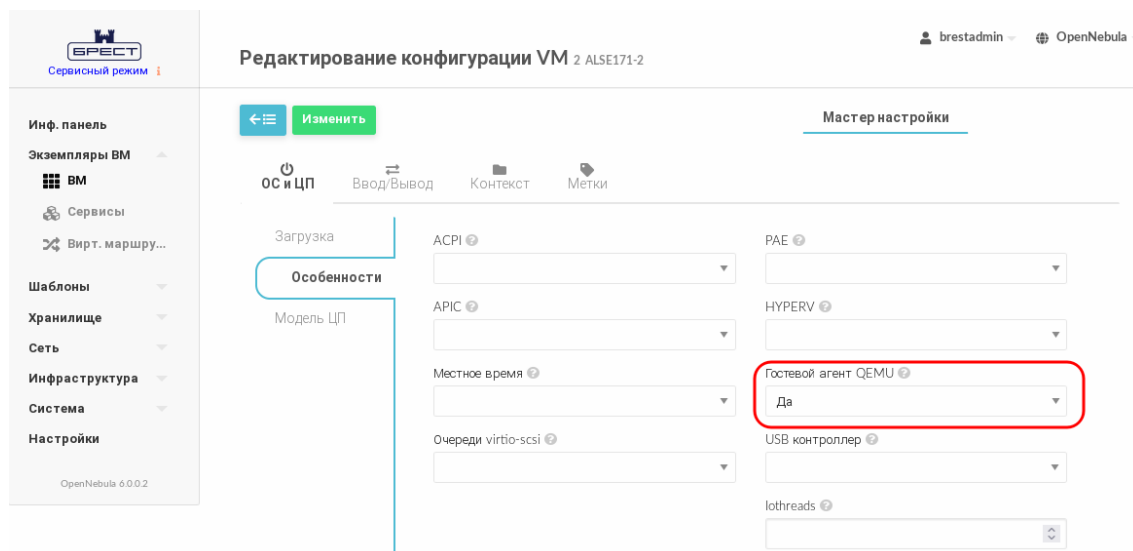


Рис. 55

- при необходимости скорректировать тип USB-контроллера в настройках виртуальной машины, на которую будет перенаправлено USB-устройство (по умолчанию задействован контроллер USB 2.0). Если необходимо перенаправить устройство USB 3.0 и выше, то во вкладке «ОС и ЦП» в секции «Особенности» в выпадающем списке «USB контроллер» выбрать «3.0» (см. рис. 55),



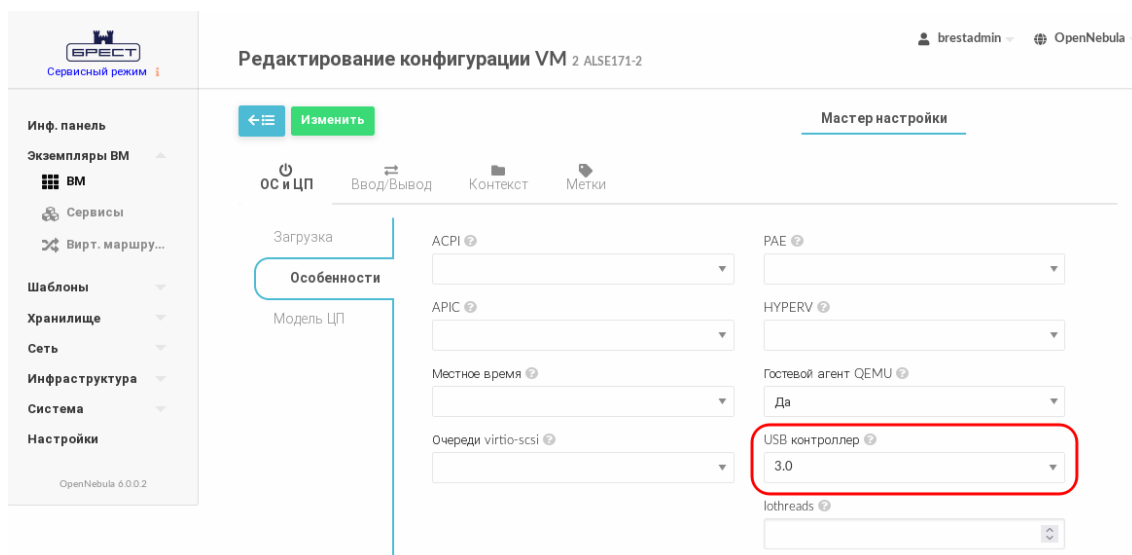


Рис. 56

- на странице «Редактирование конфигурации VM» нажать на кнопку **[Изменить]**;

3) на виртуальной машине, на которую необходимо перенаправить USB-устройство, следует установить пакеты `qemu-guest-agent`, `xrdp` и `one-context`. Для этого в терминале выполнить команду:

```
apt install qemu-guest-agent xrdp one-context
```

4) на клиентской машине, с которой будут перенаправлены подключенные USB-устройства, должна быть установлена ОС СН. Для перенаправления подключенных USB-устройств необходимо установить пакет `brest-usb-redirect`, выполнив в терминале команду:

```
apt install brest-usb-redirect
```

**ВНИМАНИЕ!** Клиентская машина должна входить в тот же домен FreeIPA, что и сервер управления ПК СВ.

Для того чтобы перенаправить подключенное USB-устройство на VM, на клиентской машине необходимо выполнить следующие действия:

1) через графический интерфейс запустить приложение (права администратора не требуются): «Пуск — Сеть — Brest Usb Redirect» (см. рис. 57).

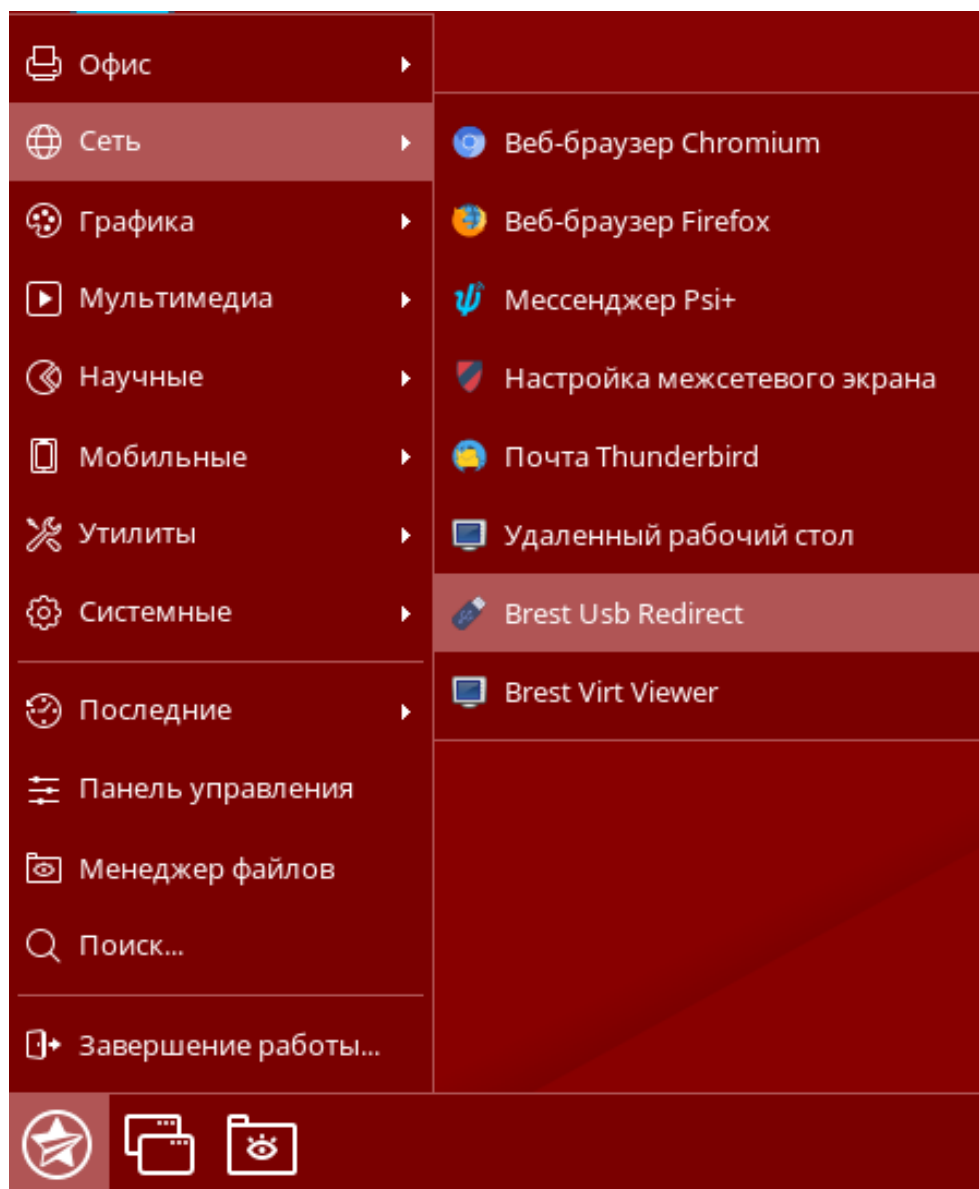
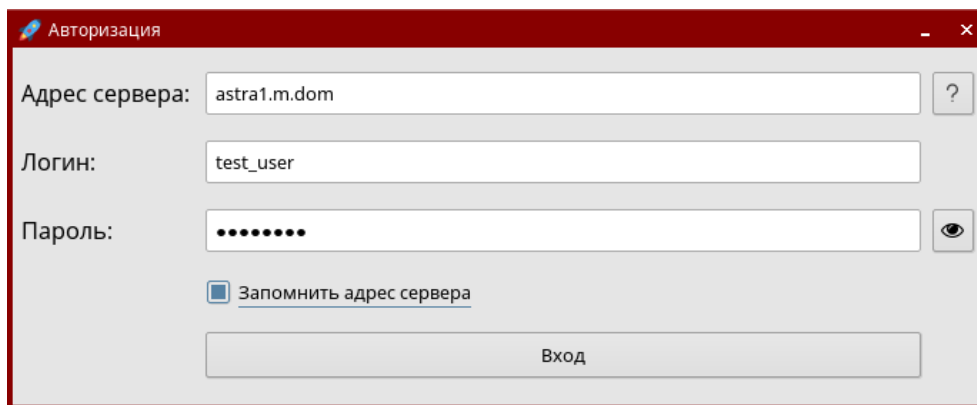


Рис. 57

**ВНИМАНИЕ!** Учетная запись пользователя, от имени которого запускается графическое приложение `brest-usb-redirect`, должна быть зарегистрирована в том же домене FreeIPA, в который входит сервер управления ПК СВ;

2) в открывшемся окне «Авторизация» (см. рис. 58) указать авторизационные параметры для доступа к виртуальной машине, на которую необходимо перенаправить USB-устройство:

- «Адрес сервера» — полное доменное имя компьютера, на котором установлен сервер виртуализации;
- «Логин» — имя учетной записи пользователя домена, имеющего доступ к виртуальной машине;
- «Пароль» — пароль учетной записи пользователя домена, имеющего доступ к виртуальной машине;



Адрес сервера: astra1.m.dom ?

Логин: test\_user

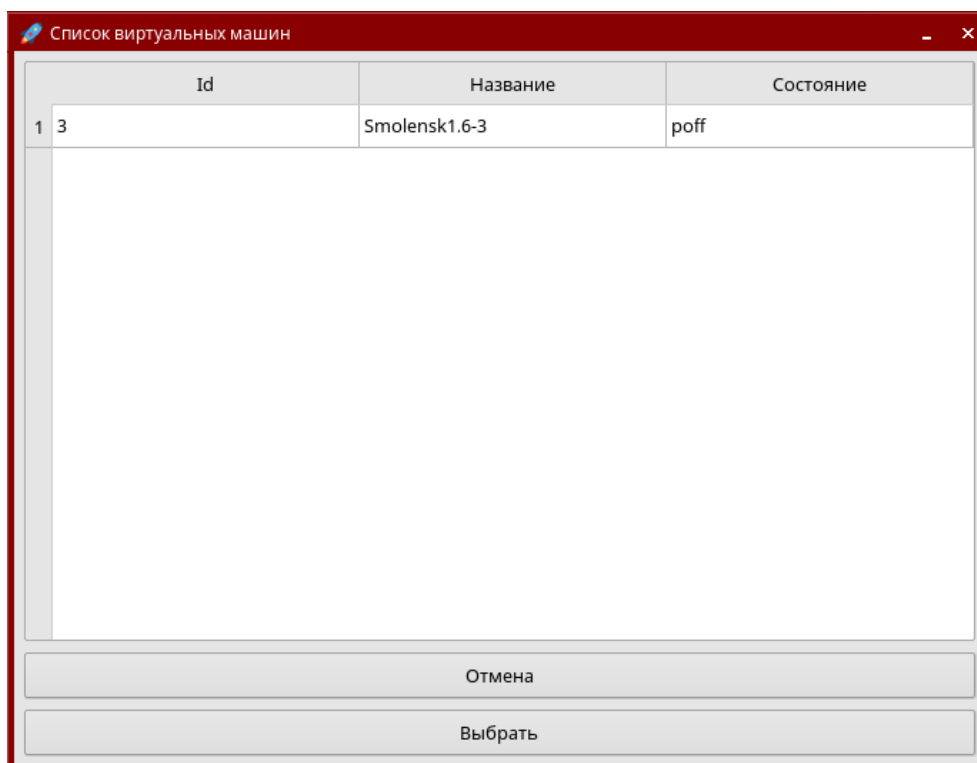
Пароль: .....

Запомнить адрес сервера

Вход

Рис. 58

3) в открывшемся окне «Список виртуальных машин» (см. рис. 59) указать виртуальную машину, на которую необходимо перенаправить USB-устройство.



Id	Название	Состояние
1 3	Smolensk1.6-3	poff

Отмена

Выбрать

Рис. 59

**ВНИМАНИЕ!** Виртуальная машина должна входить в тот же домен FreeIPA, что и сервер управления ПК СВ;

4) в открывшемся окне «Список usb-устройств» (см. рис. 60) выбрать одно или несколько USB-устройств, которые необходимо перенаправить;

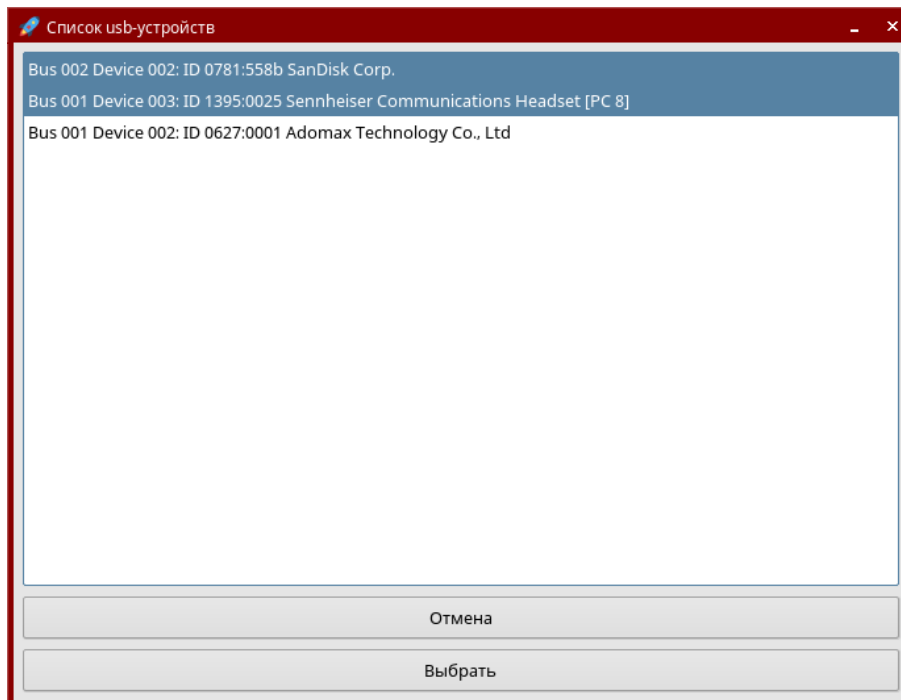


Рис. 60

5) в открывшемся окне «Доступные подключения» (см. рис. 61) выбрать протокол подключения;

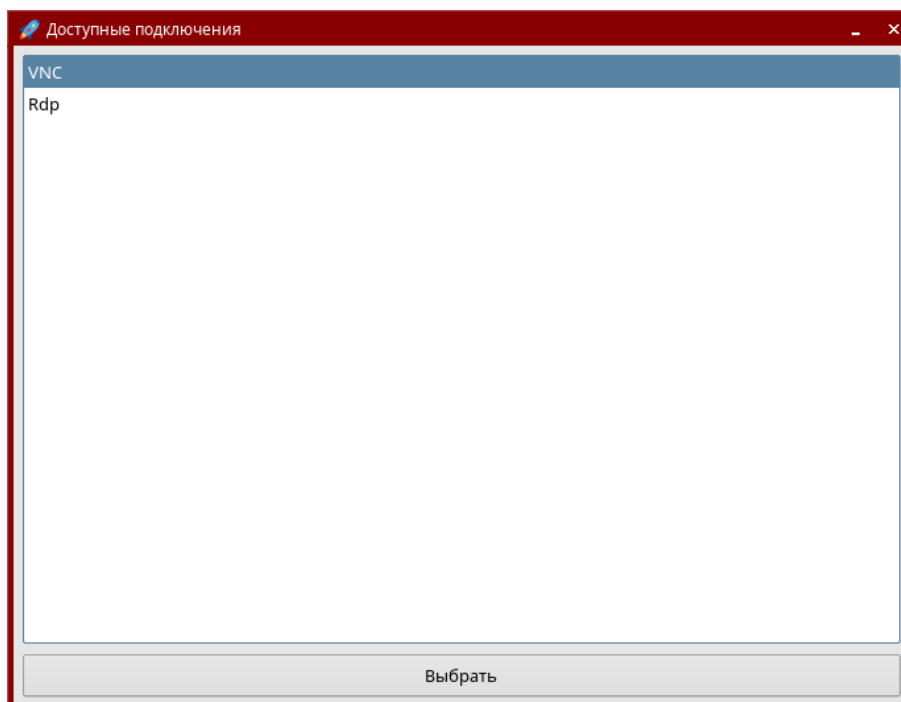


Рис. 61

6) проверить подключение USB-устройства, для этого на VM, на которую было перенаправлено USB-устройство, в терминале выполнить команду:

```
lsusb
```

Если подключение прошло успешно, то в результате выполнения команды в выведенном списке доступных USB-устройств будет отображено перенаправляемое

USB-устройство (см. рис. 62).

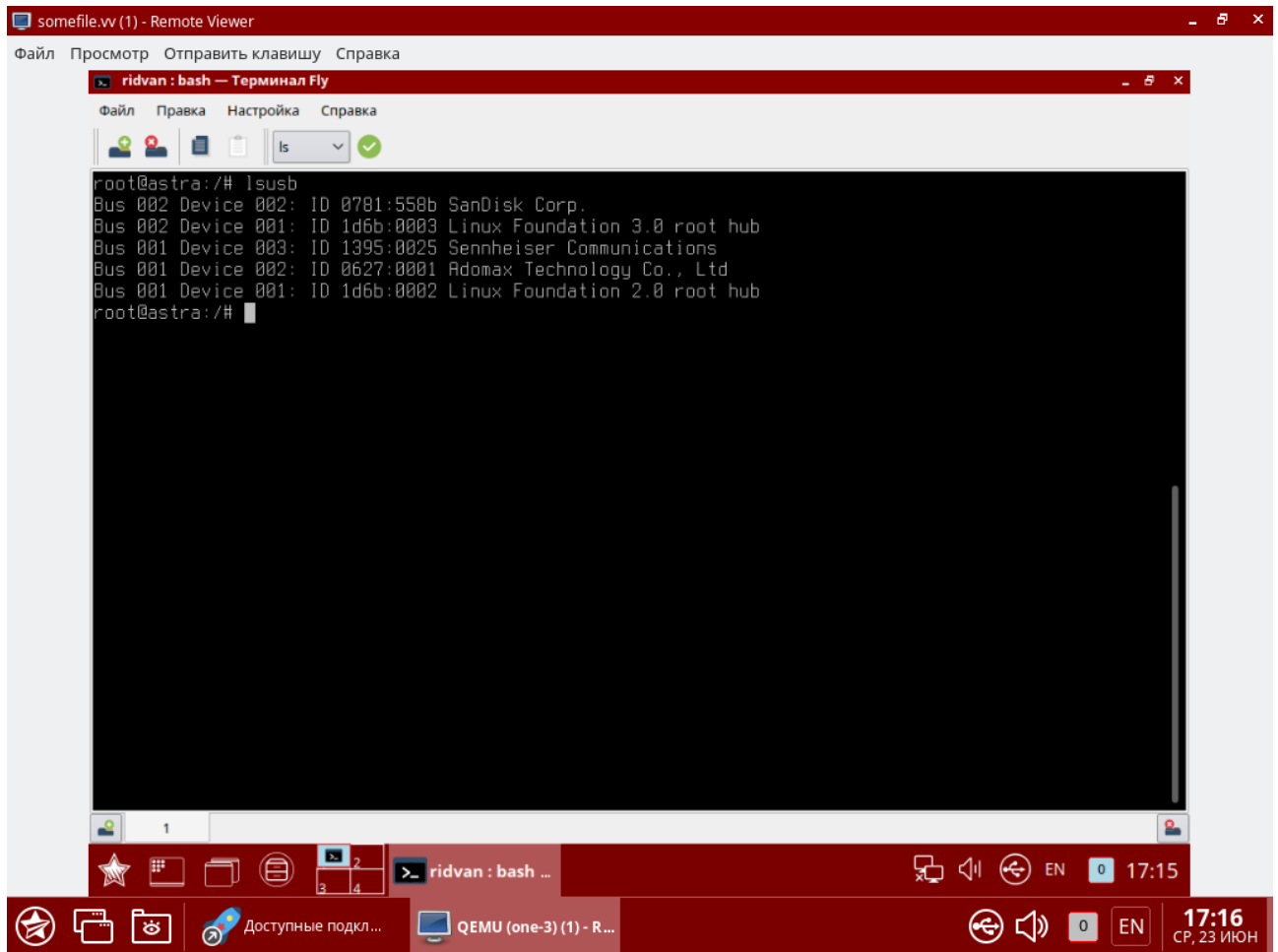


Рис. 62

### 3.7. Ретрансляция PCI

Устройства PCI серверов виртуализации можно перенаправлять на виртуальные машины.

#### 3.7.1. Требования

Ядро на сервере виртуализации должно поддерживать ввод/вывод MMU. Для процессоров Intel это реализация VT-d, для AMD — AMD-Vi. Кроме того, должна обеспечиваться возможность внесения в черный список любого драйвера, который может получить доступ к PCI-устройству, которое необходимо подключить к виртуальным машинам.

#### 3.7.2. Настройка сервера виртуализации

##### 3.7.2.1. Конфигурация ядра

Конфигурация ядра должна выполняться с учетом необходимости поддержки ввода/вывода MMU и блокировки любых драйверов, которые могут осуществлять доступ к устройствам PCI, предполагаемым для использования в виртуальных машинах. Параметр для подключения ввода/вывода MMU:

```
intel_iommu=on
```

Необходимо также разрешить ядру загружать драйвер vfio-pci и блокировать драйверы для выбранных карт. Например, для графической платы nvidia можно применять следующие параметры:

```
rd.driver.pre=vfio-pci rd.driver.blacklist=nouveau
```

Указанные выше параметры необходимо добавить в конфигурационный файл /etc/default/grub:

```
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="intel_iommu=on rd.driver.pre=vfio-pci rd.driver./
blacklist=nouveau"
```

### 3.7.2.2. Загрузка драйвера vfio в initrd

Модули для vfio должны быть добавлены в initrd. Для этого необходимо:

1) в конфигурационный файл /etc/modules добавить перечень модулей:

```
pci_stub
vfio
vfio_iommu_type1
vfio_pci
vfio_virqfd
```

2) выполнить команду:

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

### 3.7.2.3. Блокировка драйверов

Блокировка, которая определяется в параметрах ядра, должна вноситься и в настройке системы. Пример файла /etc/modprobe.d/blacklist.conf для графической платы nvidia:

```
blacklist nouveau
blacklist lbm-nouveau
options nouveau modeset=0
alias nouveau off
alias lbm-nouveau off
```

Наряду с этой конфигурацией драйвер vfio должен быть загружен с передачей идентификатора карт PCI, которые предполагается подключить к VM. Для того что бы узнать идентификатор PCI устройства, необходимо ввести команду:

```
lspci -nn
```

Например, для графической платы nvidia Grid K2 с идентификатором 10de:11bf в конфигурационный файл /etc/modprobe.d/blacklist.conf необходимо добавить следующую строку:

```
options vfio-pci ids=10de:11bf
```

### 3.7.2.4. Привязка устройств к vfio

Механизм ввода/вывода MMU разделяет устройства PCI на группы для изолирования работы памяти между устройствами и VM. Для добавления устройств PCI в vfio и назначения

им группы можно использовать совместно используемые скрипты.

### Пример

Скрипт привязывает карту к vfio, прописывается в файле

```
/usr/local/bin/vfio-bind
#!/bin/sh
modprobe vfio-pci
for dev in "$@"; do
    vendor=$(cat /sys/bus/pci/devices/$dev/vendor)
    device=$(cat /sys/bus/pci/devices/$dev/device)
    if [ -e /sys/bus/pci/devices/\$dev/driver ]; then
        echo $dev > /sys/bus/pci/devices/$dev/driver/unbind
    fi
    echo $vendor $device > /sys/bus/pci/drivers/vfio-pci/new_id
done
```

Необходимо сделать этот скрипт исполняемым.

Конфигурация прописывается в файле /etc/sysconfig/vfio-bind. Устройства указываются с PCI-адресами. Адреса можно получить командой `lspci`, добавив в начало домен, как правило, 0000.

```
DEVICES="0000:04:00.0 0000:05:00.0 0000:84:00.0 0000:85:00.0"
```

Приведенный в примере выше скрипт необходимо добавить в автостарт системы.

Для этого следует выполнить следующие действия:

1) создать службу, например `vfio-bind`, сформировав `unit`-файл /etc/systemd/system/vfio-bind.service, такого содержания:

```
[Unit]
Description=Binds devices to vfio-pci
After=syslog.target

[Service]
EnvironmentFile=-/etc/default/vfio-bind
Type=oneshot
RemainAfterExit=yes
ExecStart=-/usr/local/bin/vfio-bind $DEVICES

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

2) перезагрузить список служб командой:

```
sudo systemctl daemon-reload
```

3) добавить службу `vfio-bind` в автозагрузку командой:

```
sudo systemctl enable vfio-bind
```

### 3.7.2.5. Конфигурация qemu

После привязки PCI к vfio необходимо предоставить qemu-доступ к vfio-устройствам для групп, назначенных устройствам PCI. Список устройств PCI и их vfio-группу можно получить с помощью команды:

```
find /sys/kernel/iommu_groups/ -type l
```

#### Пример

Для карт с группами 45, 46 и 58 в файл `/etc/libvirt/qemu.conf` добавить конфигурацию:

```
cgroup_device_acl = [
"/dev/null", "/dev/full", "/dev/zero", "/dev/random", "/dev/urandom",
"/dev/ptmx", "/dev/kvm", "/dev/kqemu", "/dev/rtc", "/dev/hpet",
"/dev/vfio/vfio", "/dev/vfio/45", "/dev/vfio/46", "/dev/vfio/58"
]
```

### 3.7.3. Настройка драйвера

Единственной необходимой настройкой является фильтр для теста системы мониторинга, который получает список устройств PCI. По умолчанию тест перечисляет все устройств PCI, имеющиеся на сервере виртуализации. Для изменения данного списка можно изменить настройки фильтра в файле `/var/lib/one/remotes/im/kvm-probes.d/pci.rb` и установить список с таким же форматом `lspci`:

```
# Данная функция содержит фильтры для мониторинга устройств PCI. Формат
# такой же, как lspci, и можно добавить несколько фильтров через запятые.
# Нулевой фильтр обеспечит извлечение всех устройств PCI.
#
# Из раздела помощи lspci:
# -d [<vendor>]:[<device>][:<class>]
#
# Например
#
# FILTER = '::0300' # все карты VGA
# FILTER = '10de::0300' # все карты NVIDIA VGA
# FILTER = '10de:11bf:0300' # только GK104GL [GRID K2]
# FILTER = '8086::0300,::0106' # все карты Intel VGA и любые контроллеры SATA
```

### 3.7.4. Настройка использования устройств PCI

Основным действием по настройке является просмотр информации о сервере виртуализации в интерфейсе командной строки или в веб-интерфейсе ПК СВ, обнаружение доступных устройств PCI и добавление желаемого устройства в шаблон. Устройства PCI можно добавлять указывая значения параметров `vendor` (производитель), `device` (устрой-



ство) и class (класс). В ПК СВ виртуальная машина будет развернута только на сервере виртуализации с имеющимся устройством PCI. Если таких серверов виртуализации нет, в журнале планировщика появится сообщение об ошибке.

#### 3.7.4.1. В интерфейсе командной строки

Перечень доступных устройств PCI на сервере виртуализации (секция PCI DEVICES) можно просмотреть командой:

```
onehost show <идентификатор_сервера_виртуализации>
```

#### Пример

Список устройств PCI сервера виртуализации с идентификатором 0, пример вывода после выполнения команды onehost show 0:

```
PCI DEVICES
```

```
VM ADDR TYPE NAME
```

```
00:00.0 8086:0a04:0600 Haswell-ULT DRAM Controller
00:02.0 8086:0a16:0300 Haswell-ULT Integrated Graphics Controller
123 00:03.0 8086:0a0c:0403 Haswell-ULT HD Audio Controller
00:14.0 8086:9c31:0c03 8 Series USB xHCI HC
00:16.0 8086:9c3a:0780 8 Series HECI #0
00:1b.0 8086:9c20:0403 8 Series HD Audio Controller
00:1c.0 8086:9c10:0604 8 Series PCI Express Root Port 1
00:1c.2 8086:9c14:0604 8 Series PCI Express Root Port 3
00:1d.0 8086:9c26:0c03 8 Series USB EHCI #1
00:1f.0 8086:9c43:0601 8 Series LPC Controller
00:1f.2 8086:9c03:0106 8 Series SATA Controller 1 [AHCI mode]
00:1f.3 8086:9c22:0c05 8 Series SMBus Controller
02:00.0 8086:08b1:0280 Wireless 7260
```

где:

- VM — идентификационный номер VM, использующей данное устройство. Не указывается, если это устройство не используется ни одной VM;
- ADDR — адрес на шине PCI;
- TYPE (тип) — значения описания устройства, в формате vendor:device:class. Данные значения используются при выборе устройства PCI для перенаправления;
- NAME (имя) — имя устройства PCI.

Для обеспечения перенаправления одного из устройств PCI, в шаблон VM необходимо добавить блок параметров PCI, с помощью которого производится выбор устройства для использования. Например, для устройства Haswell-ULT HD Audio Controller:

```
PCI = [
  VENDOR = "8086",
  DEVICE = "0a0c",
```

```
CLASS = "0403"
```

```
]
```

Устройство может быть также указано без всех типовых значений. Например, для получения любых портов PCI Express Root Ports в шаблон VM можно добавить:

```
PCI = [
```

```
CLASS = "0604"
```

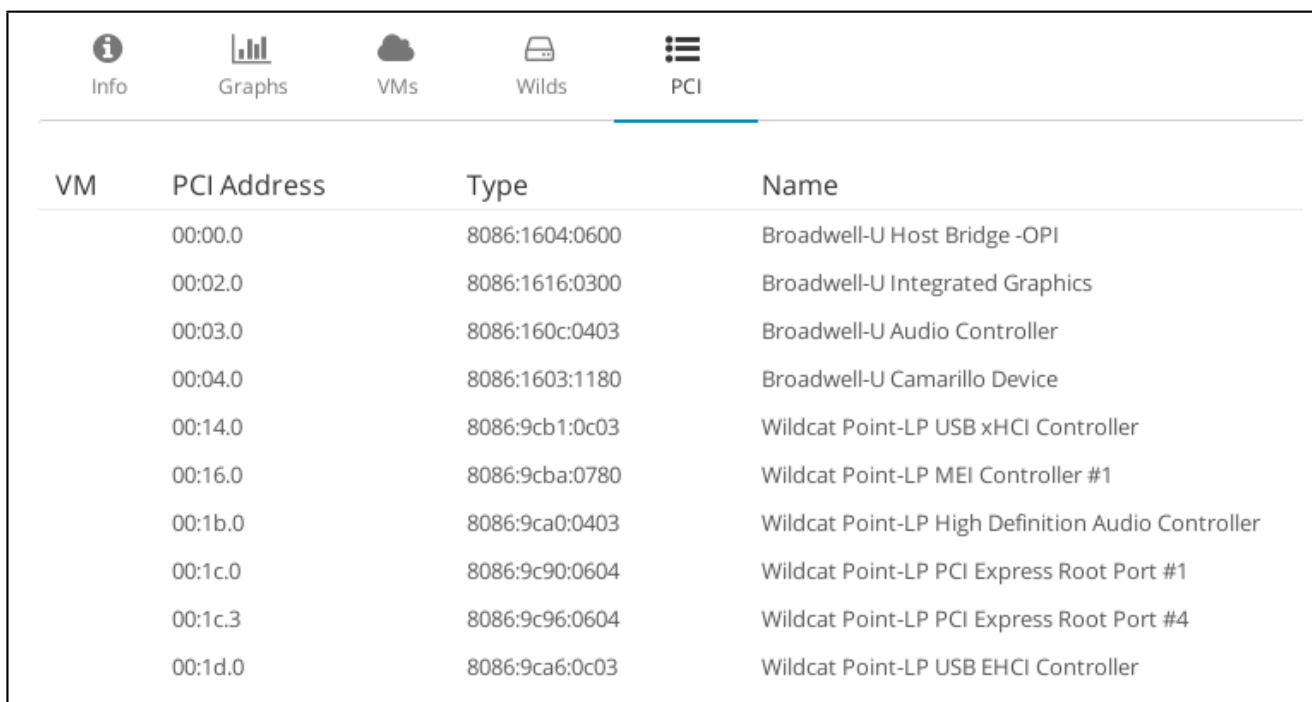
```
]
```

Для подключения более одного устройства PCI в шаблоне VM необходимо добавить дополнительные блоки параметров PCI.

### 3.7.4.2. В веб-интерфейсе ПК СВ

Для отображения доступных устройств PCI сервера виртуализации в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо:

- 1) в меню слева выбрать пункт меню «Инфраструктура — Узлы»;
- 2) на открывшейся странице «Узлы» открыть вкладку «PCI» (см. рис. 63)



VM	PCI Address	Type	Name
	00:00.0	8086:1604:0600	Broadwell-U Host Bridge -OPI
	00:02.0	8086:1616:0300	Broadwell-U Integrated Graphics
	00:03.0	8086:160c:0403	Broadwell-U Audio Controller
	00:04.0	8086:1603:1180	Broadwell-U Camarillo Device
	00:14.0	8086:9cb1:0c03	Wildcat Point-LP USB xHCI Controller
	00:16.0	8086:9cba:0780	Wildcat Point-LP MEI Controller #1
	00:1b.0	8086:9ca0:0403	Wildcat Point-LP High Definition Audio Controller
	00:1c.0	8086:9c90:0604	Wildcat Point-LP PCI Express Root Port #1
	00:1c.3	8086:9c96:0604	Wildcat Point-LP PCI Express Root Port #4
	00:1d.0	8086:9ca6:0c03	Wildcat Point-LP USB EHCI Controller

Рис. 63

Для добавления устройства PCI в шаблон VM в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в меню слева выбрать пункт меню «Шаблоны — VM» и на открывшейся странице «Шаблоны VM» выбрать необходимый шаблон;
- 2) на открывшейся странице «Шаблон VM» нажать на кнопку **[Обновить]**;
- 3) на открывшейся странице «Изменить шаблон VM» открыть вкладку «Ввод/Вывод» (рис. 64).

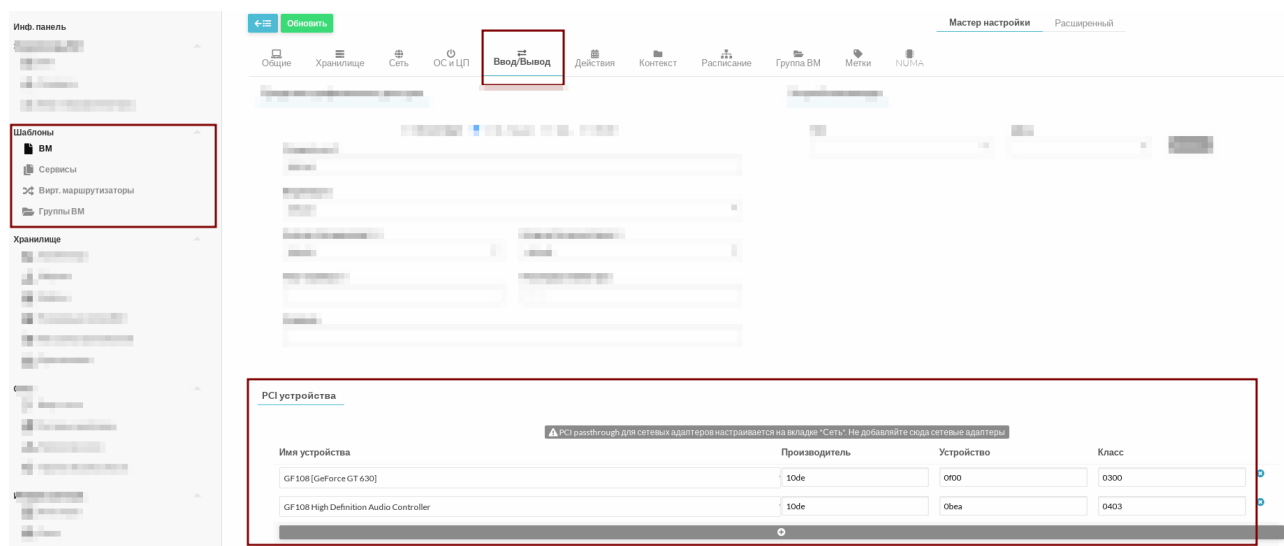


Рис. 64

### 3.8. Настройка дискреционного и мандатного управление доступом к ВМ

**ВНИМАНИЕ!** Настройка дискреционного и мандатного управление доступом к ВМ возможно только в дискреционном режиме работы ПК СВ.

Для настройки мандатного контроля целостности, дискреционного и мандатного управления доступом виртуальной машины необходимо в веб-интерфейсе ПК СВ для этой ВМ открыть вкладку «Безопасность» и выполнить следующие действия (см. рис. 65.):

- в секции «Модель PARSEC» в выпадающем списке «Тип» выбрать тип модели мандатного управления доступом (динамический или статический). При выборе статического типа модели в поле «Метка» необходимо задать мандатную метку;
- в секции «Дискреционный контроль доступа» следует:
  - в выпадающем списке «Тип» выбрать тип субъекта (пользователь или группа);
  - в выпадающем списке «Субъект» выбрать соответствующего субъекта (пользователя или группу);
  - в выпадающем списке «Права доступа» выбрать типа доступа к виртуальной машине:
    - «Управление» — разрешен полный доступ к ВМ, включая запуск, правку ее свойств и управление правами доступа к ней;
    - «Использование» — разрешен только просмотр свойств, запуск и работа с виртуальной машиной.

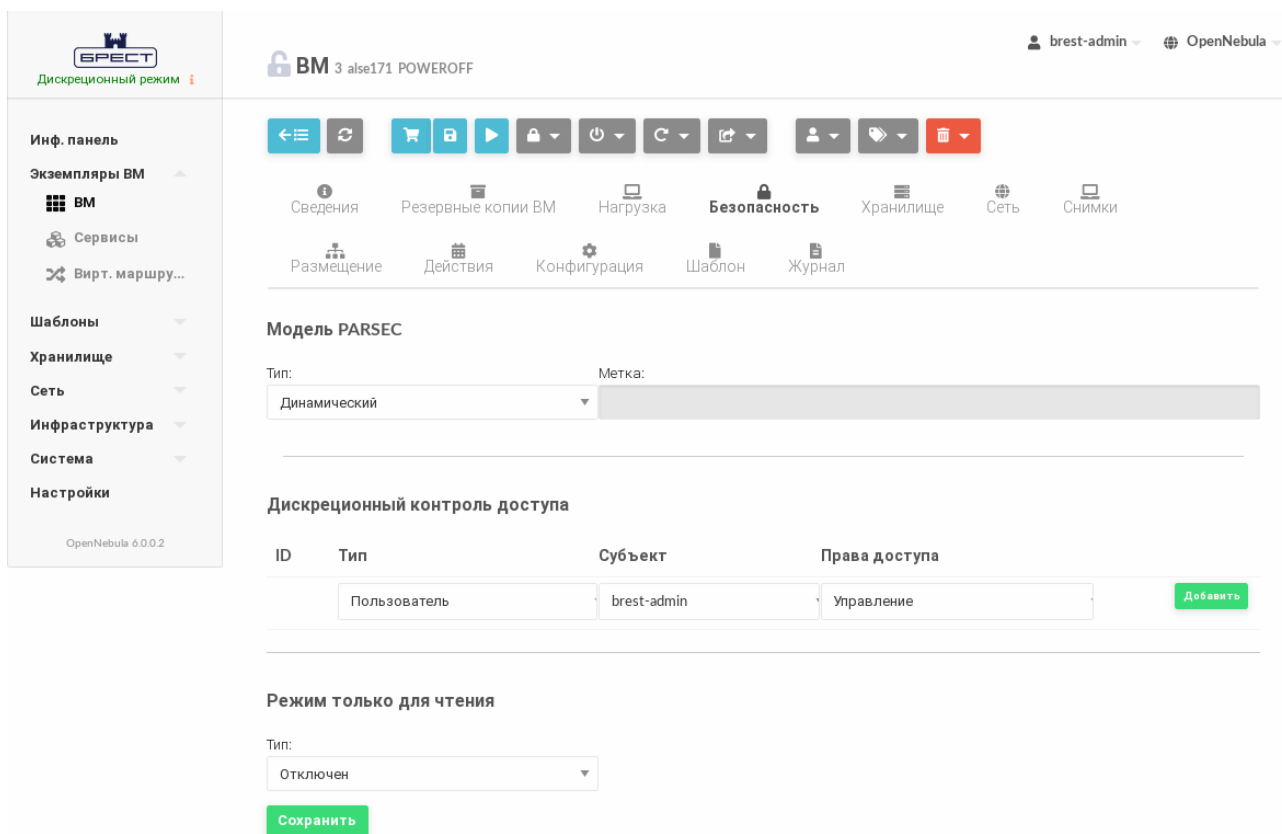


Рис. 65

После внесения изменений необходимо нажать на кнопку **[Сохранить]**.

**ВНИМАНИЕ!** Настройка доступа возможно только при выключенной VM.

### 3.9. Отказоустойчивость виртуальной машины

В ПК СВ интегрирован механизм (модуль) обеспечения отказоустойчивости VM с сохранением мандатных и дискреционных атрибутов безопасности.

Для работы модуля необходимо соблюдение следующих условий:

- наличие в кластере минимум двух рабочих серверов виртуализации;
- общее хранилище дисков VM, доступное на каждом из серверов виртуализации;
- поддержка со стороны серверов виртуализации технологии IPMI (Intelligent Platform Management Interface). Данные для авторизации по IPMI должны быть указаны в настройках каждого сервера виртуализации;
- для VM должен быть установлен признак отказоустойчивости (Высокая доступность) — см. рис. 66.

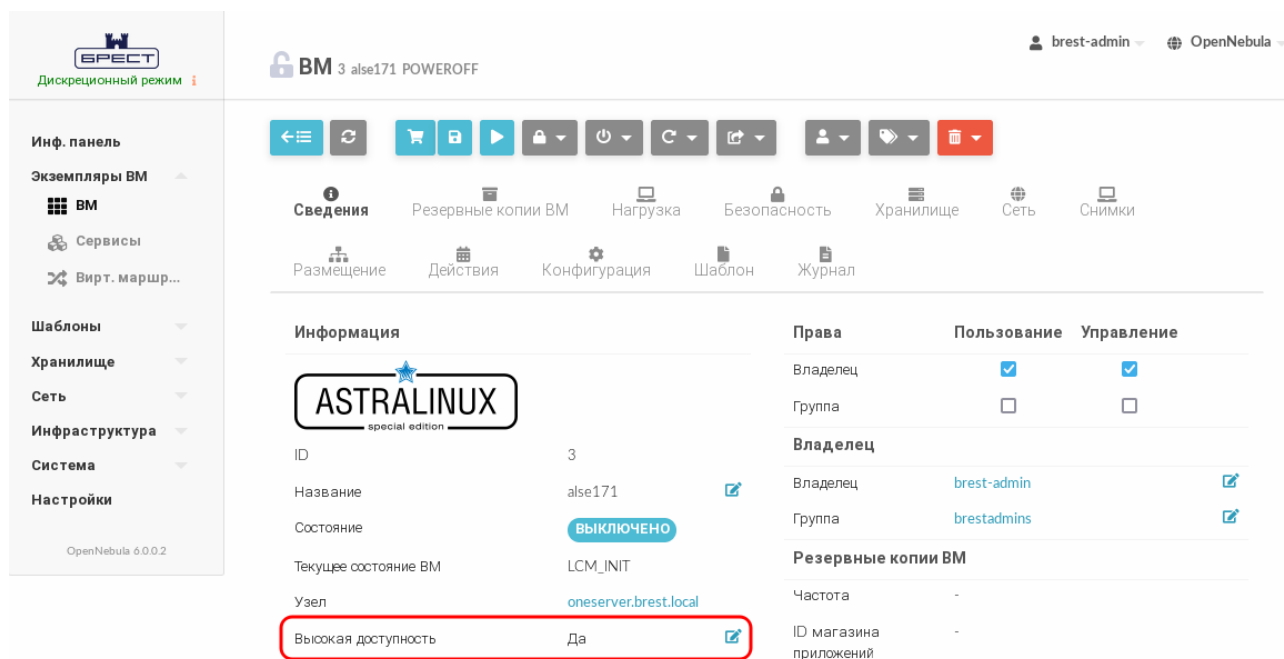


Рис. 66

В процессе работы модуля:

- ПК СВ получает сигнал о неисправности сервера виртуализации;
- считывается список VM с установленным признаком отказоустойчивости (высокая доступность), запущенных на неисправном сервере виртуализации;
- считываются установленные атрибуты безопасности VM (мандатная метка и имя пользователя, запустившего виртуальную машину) и производится перезапуск этой VM на рабочем сервере виртуализации.

### 3.10. Автостарт виртуальных машин

Механизм автостарта VM позволяет автоматически запустить VM, настроенные на автостарт, на серверах виртуализации при восстановлении после аварийного отключения.

Для включения автостарта на VM следует в веб-интерфейсе ПК СВ на странице данной VM во вкладке «Сведения» в выпадающем списке «Автозапуск» выбрать значение «Да».

Автостарт происходит следующим образом:

- 1) при восстановлении работы ПК СВ сервер управления запускается в первую очередь;
- 2) сервер управления проверяет состояние серверов виртуализации, ожидая их запуска;
- 3) сервер управления проверяет на запущенных серверах виртуализации наличие VM, для которых настроен автостарт;
- 4) если такие VM присутствуют, сервер управления автоматически запускает их.

**ВНИМАНИЕ!** Если в ПК СВ для обеспечения отказоустойчивости сервера управ-

ления применяется технология Raft, то для корректной работы автостарта необходимо в файл `/lib/systemd/system/libvirtd.service`, находящийся на сервере управления, добавить строку:

```
After=opennebula.service
```

Примечание. Алгоритм Raft описан в документе РДЦП.10001-03 95 01-1.

### 3.11. Миграции дисков VM между хранилищами

Миграции дисков VM может быть осуществлена только между одинаковыми типами хранилищ (например, из LVM\_LVM в LVM\_LVM) и только в рамках одного сервера виртуализации.

Для онлайн миграции дисков VM (без выключения VM) в веб-интерфейсе ПК СВ необходимо:

1) на странице VM нажать на кнопку управления размещением и в открывшемся меню выбрать пункт «Перенести VM» (см. рис. 67);

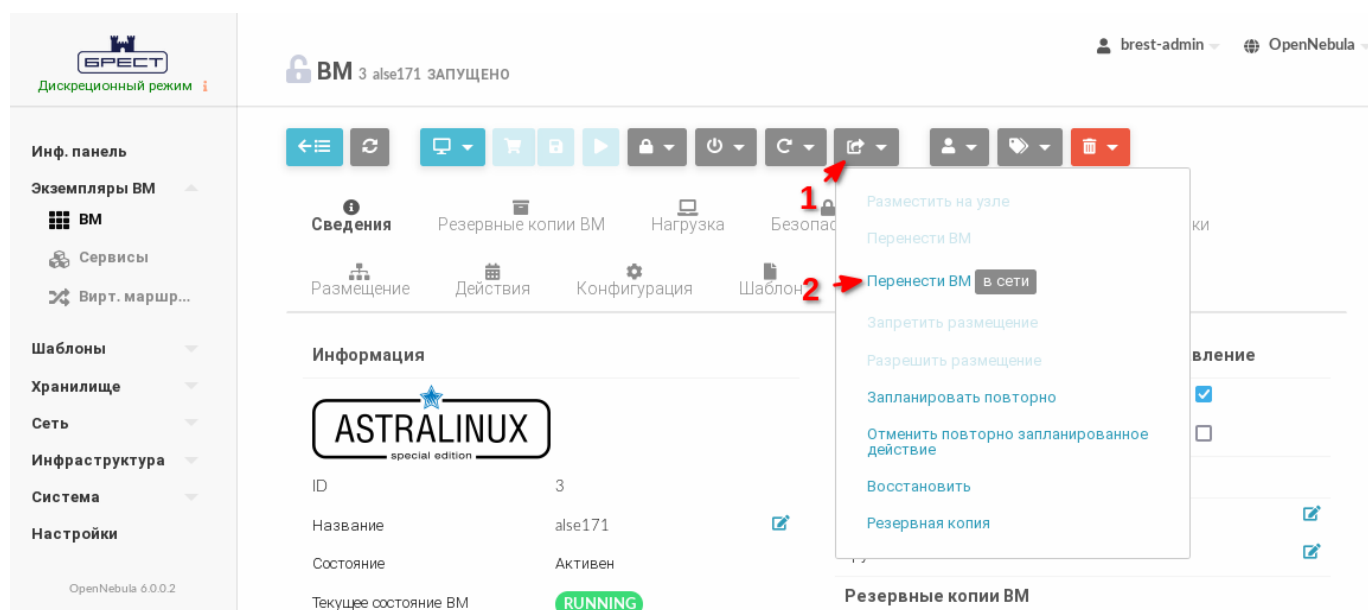


Рис. 67

2) в открывшемся окне Мигрировать виртуальную машину следует выполнить следующие шаги:

а) в секции «Выберите Узел» выбрать тот же узел, на котором запущена VM (см. рис. 68),

## Мигрировать виртуальную машину

ВМ 84 brest-stand в настоящее время запущено на Узле srv-01.example.dom, № хранилища - 103

### Выбрать узел

Выберите Узел из списка

Поиск

ID	Название	Кластер	Запущенные ВМ	Выделено ЦП	Выделено Памяти	Статус	VM MAD
5	srv-03.example.dom	default	6	440 / 1600 (28%)	75GB / 125.8GB (60%)	Вкл	kvm
4	srv-02.example.dom	default	5	390 / 1600 (24%)	72GB / 125.8GB (57%)	Вкл	kvm
3	srv-01.example.dom	default	4	250 / 1600 (16%)	48GB / 125.8GB (38%)	Вкл	kvm

10 Показаны элементы списка с 1 по 4 из 4

Предыдущая 1 Следующая

Расширенные настройки

Перенести ВМ

Рис. 68

б) в открывшейся секции «Выберите хранилище» выбрать хранилище такого же типа, как хранилище, в котором на текущий момент хранится диск ВМ (см. рис. 69),

✕

## Мигрировать виртуальную машину

VM 84 brest-stend в настоящее время запущено на Узле srv-01.example.dom, № хранилища - 103

### Выбрать узел

Вы выбрали следующий Узел: srv-01.example.dom

ID	Название	Кластер	Запущенные VM	Выделено ЦП	Выделено Памяти	Статус	VM MAD
8	usb-test.example.dom	default	0	0 / 800 (0%)	0KB / 7.1GB (0%)	ОШИБКА	kvm
5	srv-03.example.dom	default	6	440 / 1600 (28%)	75GB / 125.8GB (60%)	Вкл	kvm
4	srv-02.example.dom	default	5	390 / 1600 (24%)	72GB / 125.8GB (57%)	Вкл	kvm
3	srv-01.example.dom	default	4	250 / 1600 (16%)	48GB / 125.8GB (38%)	Вкл	kvm

10 Показаны элементы списка с 1 по 4 из 4 Предыдущая 1 Следующая

^ Расширенные настройки

Проверка

### Выберите хранилище

Пожалуйста выберите хранилище из списка

ID	Название	Владелец	Группа	Производительность	Кластер	Тип	Статус
103	lvm-lvm-system	oneadmin	brestadmins	48.6GB / 1.8TB (3%)	0	Системный	Вкл
104	lvm-lvm 1	oneadmin	brestadmins	48.6GB / 1.8TB (3%)	0	Системный	Вкл

10 Показаны элементы списка с 1 по 1 из 1 (отфильтровано из 2 элементов списка) Предыдущая 1 Следующая

Рис. 69

в) нажать на кнопку **[Перенести VM]**.



## 4. СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ

### 4.1. Типы сообщений

В ходе выполнения программы предусмотрен вывод сообщений двух типов: сообщение об ошибке и информационное сообщение.

Сообщение об ошибке отображается в следующих случаях:

- если при вводе данных были допущены ошибки, введено недопустимое значение или не заполнены поля, обязательные для заполнения;
- при сбоях в работе служб ПК СВ и ОС СН;
- при выполнении действий, недопустимых в соответствии с настроенной ролевой политикой.

Каждое такое сообщение содержит описание ошибки. Пример сообщения об ошибке представлен на рис.70.

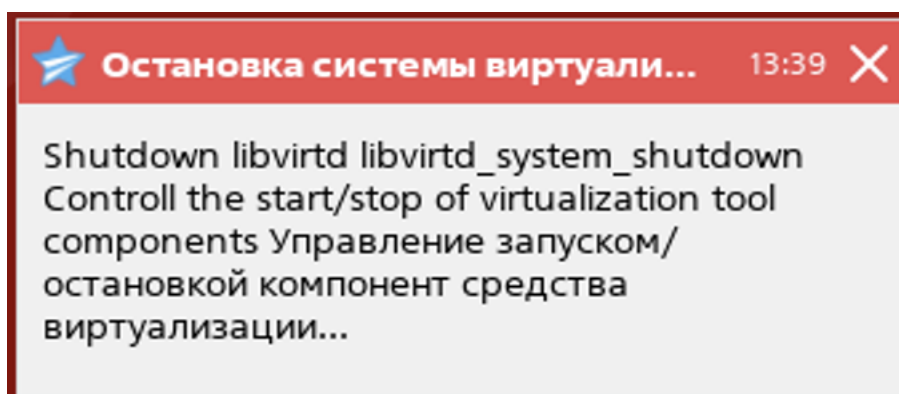


Рис. 70

После выполнения пользователем определенных действий в ПК СВ (переход к разделу программы, сохранение данных) отображаются информационные сообщения. Такие сообщения не требуют каких-либо действий пользователя и скрываются автоматически. Пример информационного сообщения представлен на рис.71.

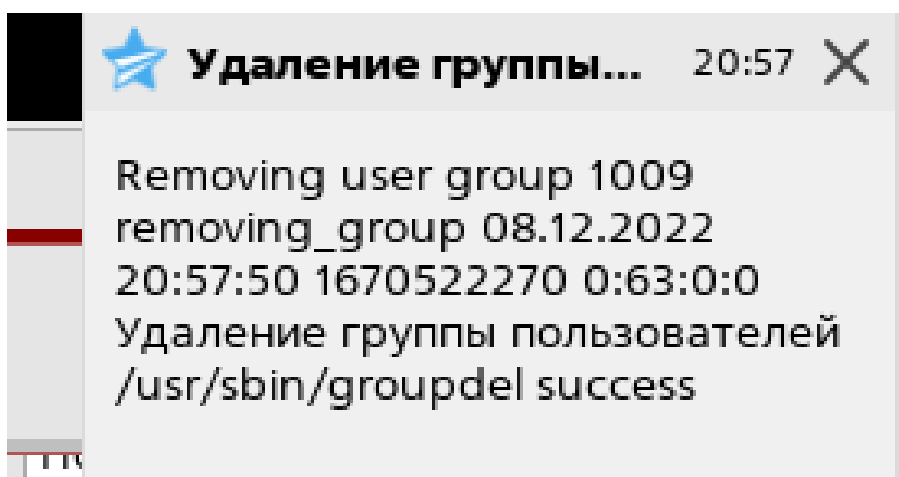


Рис. 71

#### 4.2. Действия пользователя

При возникновении сообщений об ошибке пользователю следует выполнить действия, описанные в таблице 6.

Таблица 6

Тип сообщения об ошибке	Действия пользователя
Ошибка ввода данных	Откорректировать введенные значения или заполнить поля, обязательные для заполнения
Сбой в работе служб ПК СВ	Обратиться к администратору ПК СВ
Сбой в работе служб ОС СН	Обратиться к администратору ОС СН

**ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ**

- VM — виртуальная машина
- ОС СН — операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition»
- ПК СВ — программный комплекс «Средства виртуализации «Брест»
- 
- SPICE — Simple Protocol for Independent Computing Environments (простой протокол для независимой вычислительной среды)
- RDP — Remote Desktop Protocol (протокол удалённого рабочего стола)
- VDI — Virtual Desktop Infrastructure (инфраструктура виртуальных рабочих столов)
- VNC — Virtual Network Computing (система удалённого доступа к рабочему столу компьютера)

