

Управление хранилищами

1. О хранилище zVirt

В zVirt используется централизованная система хранения для виртуальных дисков, файлов ISO и моментальных снимков. Взаимодействие с хранилищем по сети может быть организовано с помощью:

- Network File System (NFS)
- экспорта GlusterFS
- других файловых систем, совместимых с POSIX
- iSCSI
- локального хранилища, подключенного непосредственно к хостам виртуализации
- протокола оптоволоконного канала (Fibre Channel Protocol, FCP)
- параллельной NFS (pNFS)

Настройка хранилища является необходимым условием для нового центра данных, поскольку центр данных не может быть инициализирован без подключенных и активированных доменов хранения.

Системный администратор zVirt должен уметь создавать, настраивать, подключать и поддерживать хранилище для корпоративной среды виртуализации, а также быть знакомым с типами хранилищ и способами их использования.

Для добавления доменов хранения нужен доступ к Порталу администрирования и хотя бы один подключенный хост со статусом **Включен (Up)** .

В zVirt есть три типа доменов хранения:

- **Домен данных:** Домен данных содержит виртуальные жесткие диски и файлы OVF всех виртуальных машин и шаблонов в центре данных. В нем же хранятся снимки виртуальных машин.

Домен данных не может использоваться несколькими центрами данных. К одному центру данных можно добавлять домены данных разных типов (iSCSI, NFS, FC, POSIX и Gluster) при условии, что все они являются общими, а не локальными.

Домен данных нужно подключать к центру данных до подключения доменов других типов.

- **Домен ISO:** Домены ISO хранят файлы ISO (или логические CD), используемые для установки и загрузки операционных систем и приложений для виртуальных машин. Домен ISO избавляет центр данных от потребности в физических носителях. Домен ISO не может использоваться несколькими центрами данных. Домен ISO может базироваться только на NFS. К центру данных можно добавить только один домен ISO.



Домен хранения ISO является устаревшим и более не поддерживается.

- **Домен экспорта:** Домены экспорта - это репозитории временного хранения, используемые для копирования и перемещения образов между центрами данных и средами zVirt. Домены экспорта могут использоваться для резервного копирования виртуальных машин. Домен экспорта можно перемещать между центрами данных, но активным он может быть только в одном центре данных в каждый конкретный момент времени. Домен экспорта может базироваться только на NFS. К центру данных можно добавить только один домен экспорта.



Сущность "Домен экспорта" считается устаревшей. Домен экспорта можно отключить от центра данных и импортировать в другой центр данных в той же или другой среде. Затем виртуальные машины, "плавающие" виртуальные диски и шаблоны можно выгрузить из импортированного домена хранения в подключенный центр данных. Информацию об импортировании доменов хранения см. в разделе Импортование существующих доменов хранения.



Приступайте к настройке и подключению хранилища для среды zVirt только после определения потребностей центра данных в ресурсах хранения.

2. Концепция доменов хранения

Домен хранения - это набор образов, имеющих общий интерфейс хранения. Домен хранения содержит полные образы шаблонов и виртуальных машин (включая моментальные снимки) или файлы ISO. Домен хранения может состоять из блочных устройств (SAN - iSCSI или FCP) или файловой системы (NAS - NFS, GlusterFS или иных POSIX-совместимых файловых систем).

Поддерживаемые размеры блоков зависят от типа хранилища:

- **NFS** - 512Б
- **Локальное на хосте** - 512Б
- **POSIX-совместимые ФС** - 512Б
- **GlusterFS** - 4кБ
- **iSCSI** - 512Б
- **Fibre Channel** - 512Б

Блок размером 4 кБ может обеспечить лучшую производительность, особенно на больших файлах, а также необходим при использовании инструментов, требующих совместимости с 4-килобайтным блоком, например, VDO. При этом использование блока, размером в 4 кБ накладывает ограничение на использование ВМ.

В NFS все виртуальные диски, шаблоны и моментальные снимки являются файлами.

В SAN (iSCSI/FCP) каждый виртуальный диск, шаблон или моментальный снимок представляет собой логический том. Блочные устройства объединяются в логическую сущность, называемую группой томов, а затем с помощью Менеджера логических томов (Logical Volume Manager, LVM) делятся на логические тома для использования в качестве виртуальных жестких дисков.

Виртуальные диски могут иметь один из двух форматов: **QCOW2** или **raw**. Возможные типы хранилищ: динамически расширяемые (sparse) или предварительно размеченные (preallocated). Снимки всегда имеют формат **sparse**, но могут создаваться для дисков любого из этих форматов.

Для виртуальных машин, совместно использующих один домен хранения, возможна миграция между хостами, относящимися к одному кластеру.

3. Подготовка и добавление хранилища NFS

3.1. Подготовка хранилища NFS

Настройте общие ресурсы NFS в файловом хранилище или на удаленном сервере, чтобы они служили доменами хранения в системах хостов zVirt. После экспорта общих ресурсов в удаленное хранилище и их настройки в Менеджере управления они будут автоматически импортированы на хосты с zVirt Node.

zVirt требует наличия отдельных учетных записей пользователей системы и групп пользователей системы, чтобы Менеджер управления мог хранить данные в доменах хранения, представленных экспортруемыми каталогами. Описанная ниже процедура устанавливает разрешения для одного каталога. Повторите шаги `chown` и `chmod` для всех каталогов, которые собираетесь использовать в качестве доменов хранения в zVirt.

Предварительные условия:

- Установите пакет утилит NFS (`utils`).

```
dnf install nfs-utils -y
```



- Проверьте включенные версии:

```
cat /proc/fs/nfsd/versions
```



3. Включите следующие службы:

```
systemctl enable nfs-server  
systemctl enable rpcbind
```



Порядок действий:

1. Создайте группу **kvm**:

```
groupadd kvm -g 36
```



2. Создайте пользователя **vdsm** в группе **kvm**:

```
useradd vdsm -u 36 -g kvm
```



3. Создайте каталог **storage** и измените права доступа.

```
mkdir /storage  
chmod 0755 /storage  
chown 36:36 /storage/
```



4. Добавьте каталог **storage** в **/etc(exports** с соответствующими разрешениями.

```
echo "/storage *(rw)" >> /etc/exports
```



5. Перезапустите следующие службы:

```
systemctl restart rpcbind  
systemctl restart nfs-server
```



6. Чтобы посмотреть экспорты, доступные для конкретного IP-адреса, выполните:

```
exportfs  
/storage <world>
```



Если после запуска служб в **/etc(exports** вносятся изменения, то для повторной загрузки изменений можно использовать команду **exportfs -ra**. После выполнения всех вышеперечисленных шагов каталог экспорта должен быть готов, и его можно протестировать на другом хосте, чтобы убедиться, что его можно использовать.

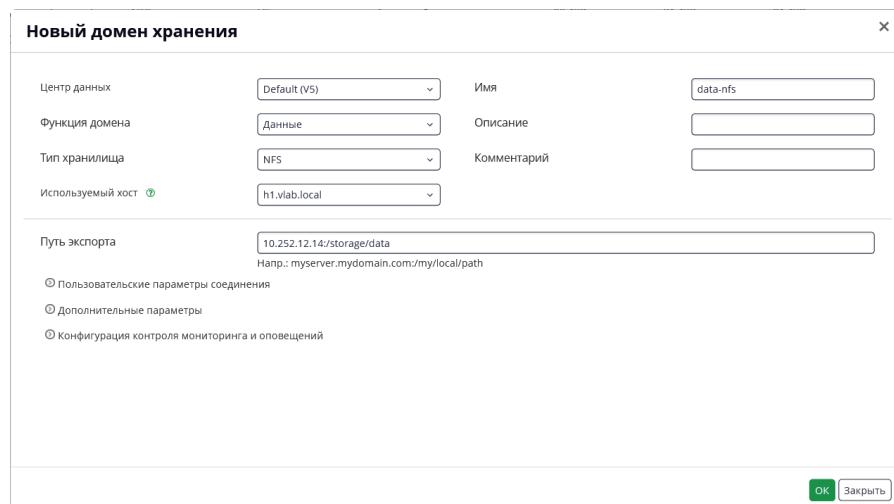
3.2. Добавление хранилища NFS

Далее показано, как подключить существующее хранилище NFS к среде zVirt в качестве домена данных.

Если требуется домен экспорта, используйте эту процедуру, но выберите Экспорт (Export) в списке **Функция домена (Domain Function)**.

Порядок действий:

1. На Портале администрирования нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Нажмите [**Новый домен (New Domain)**].
3. Задайте **Имя (Name)** для домена хранения.
4. Примите значения по умолчанию для списков **Центр данных (Data Center)**, **Функция домена (Domain Function)**, **Тип хранилища (Storage Type)**, **Используемый хост (Host)**.
5. Введите **Путь экспорта (Export Path)**, который должен использоваться для домена хранения. Путь экспорта должен иметь следующий формат: 123.123.0.10:/data (для IPv4), [2001:0:0:0:0:0:5db1]:/data (для IPv6), или domain.example.com:/data .



6. При желании можно настроить дополнительные параметры:
 - a. Нажмите [**Дополнительные параметры (Advanced Parameters)**].
 - b. Введите процентное значение в поле **Порог предупреждения о малом объеме свободного места в домене (Warning Low Space Indicator)**. Если свободное пространство, доступное в домене хранения, ниже этого процентного значения, пользователю показываются (и вносятся в журнал) предупреждающие сообщения.
 - c. Введите значение в ГБ в поле **Порог блокировки при критическом значении свободного места в домене (Critical Space Action Blocker)**. Если свободное пространство, доступное в домене хранения, ниже этого значения, пользователю показываются (и вносятся в журнал) сообщения об ошибках, а любое новое действие, которое потребляет пространство, даже временно, будет заблокировано.
 - d. Установите флажок **Очистить после удаления (Wipe After Delete)**, чтобы включить очистку места после удаления. Этот параметр можно изменить после создания

домена, но это не изменит свойства "очистить после удаления" уже существующих дисков.

7. Нажмите [OK].

Новый домен данных NFS будет иметь статус **Заблокирован (Locked)** до тех пор, пока диск не будет подготовлен. Затем домен данных автоматически подключается к центру данных.

3.3. Увеличение объема хранилища NFS

Чтобы увеличить объем хранилища NFS, можно либо создать новый домен хранения и добавить его в существующий центр данных, либо увеличить доступное свободное пространство на сервере NFS.

Первый вариант рассмотрен в разделе Добавление хранилища NFS. Следующая процедура описывает, как увеличить доступное свободное пространство на существующем сервере NFS.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Нажмите на имя домена хранения NFS. Откроется подробное представление.
3. Откройте вкладку **Центр данных (Data Center)** и нажмите **[Обслуживание (Maintenance)]**, чтобы перевести домен хранения в режим обслуживания. Это размонтирует существующий общий ресурс и позволит изменить размер домена хранения.
4. Измените размер хранилища на сервере NFS.
5. В подробном представлении откройте вкладку **Центр данных (Data Center)** и нажмите **Включить (Activate)**, чтобы смонтировать домен хранения.

4. Подготовка и добавление локального хранилища

Диск виртуальной машины, использующий устройство хранения, физически установленное на хосте, на котором работает виртуальная машина, называется локальным устройством хранения.

Устройство хранения должно быть частью домена хранения. Тип домена хранения для локального хранилища называется локальным доменом хранения.

При настройке хоста для использования локального хранилища хост автоматически создается и добавляется в новый локальный домен хранения, центр данных и кластер, к которым нельзя добавить никакой другой хост. Кластеры с несколькими хостами требуют, чтобы все хосты имели доступ ко всем доменам хранения, что невозможно в случае

локального хранилища. Для виртуальных машин, созданных в кластере с одним хостом, невозможны миграция, изоляция и планирование.

4.1. Подготовка локального хранилища

В среде исполнения zVirt Node локальное хранилище всегда должно определяться в файловой системе, отличной от / (root). Используйте отдельный логический том или диск, чтобы предотвратить возможную потерю данных во время обновления.

Порядок действий:

1. Создайте каталог локального хранилища:

```
mkdir /data
lvcreate -n <lv_name> -L <size> <vg_name>
mkfs.ext4 /dev/mapper/<vg_name>-<lv_name>
echo "/dev/mapper/<vg_name>-<lv_name> /data ext4 defaults,discard 1 2" >>
/etc/fstab
mount /data
```

где: * <vg_name> - имя нужной группы томов * <lv_name> - имя создаваемого логического тома * <size> - размер создаваемого тома

2. Смонтируйте новое локальное хранилище:

```
mount -a
```

3. Убедитесь, что каталог имеет разрешения на чтение/запись для пользователя *vdsm* (UID 36) и группы *kvm* (GID 36):

```
chown 36:36 /data
chmod 0775 /data
```

4.2. Добавление локального домена хранения

Когда локальный домен хранения добавляется к хосту, при задании пути к локальному каталогу хранения хост автоматически создается и помещается в локальный центр данных, локальный кластер и локальный домен хранения.

Порядок действий:

1. Нажмите **Ресурсы (Compute)** > **Хосты (Hosts)** и выберите хост.
2. Нажмите [Управление (Management)] → [Обслуживание (Maintenance)] и [OK].
Статус хоста меняется на [Обслуживание (Maintenance)] 🚧.

3. Нажмите [Управление (Management)] → [Настроить локальное хранилище (Configure Local Storage)].
4. Нажмите кнопки [Изменить (Edit)] рядом с полями Центр данных (Data Center), Кластер (Cluster) и Хранилище (Storage), чтобы настроить локальный домен хранения и дать ему имя.
5. Введите путь к локальному хранилищу в текстовое поле.
6. Если применимо, откройте вкладку Оптимизация (Optimization), чтобы настроить политику оптимизации памяти для нового кластера локального хранилища.
7. Нажмите [OK].

Менеджер управления настроит локальный центр данных с локальным кластером и локальным доменом хранения. Он также поменяет статус хоста на Включен (Up) .

Проверка (Verification):

1. Нажмите Хранилище (Storage) > Домены (Domains).
2. Найдите локальный домен хранения, который только что добавили.

Домен должен иметь статус Активный (Active) , а значение в столбце Тип хранилища (Storage Type) должно быть Локальное на хосте (Local on Host). Теперь можно выгрузить образ диска в новый локальный домен хранения.

5. Подготовка и добавление хранилища на базе POSIX-совместимой файловой системы

5.1. Подготовка хранилища на базе POSIX-совместимой файловой системы

Поддержка файловой системы POSIX позволяет монтировать файловые системы, используя те же параметры монтирования, которые обычно используются при их монтировании вручную из командной строки. Эта функциональность предназначена обеспечить доступ к хранилищу, не доступному с помощью NFS, iSCSI или FCP.

Любая POSIX-совместимая файловая система, используемая в zVirt в качестве домена хранения, должна быть кластерной файловой системой (такой как Global File System 2 (GFS2)), поддерживать динамически расширяемые файлы и прямой ввод/вывод. Так, например, Общая файловая система Интернета (Common Internet File System, CIFS) не поддерживает прямой ввод/вывод, что делает ее несовместимой с zVirt.



Не монтируйте хранилище NFS путем создания домена хранения на базе POSIX-совместимой файловой системы. Вместо этого всегда создавайте домен хранения NFS.

5.2. Добавление хранилища на базе POSIX-совместимой файловой системы

Далее показано, как подключить существующее хранилище на базе POSIX-совместимой файловой системы к среде zVirt в качестве домена данных.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage)** > **Домены (Domains)**.
2. Нажмите [**Новый домен (New Domain)**].
3. Задайте **Имя (Name)** для домена хранения.
4. Выберите **Центр данных (Data Center)**, который нужно ассоциировать с доменом хранения. Выбранный центр данных должен иметь тип POSIX (POSIX compliant FS). Либо выберите (none).
5. Выберите **Данные (Data)** в выпадающем списке **Функция домена (Domain Function)** и **POSIX compliant FS** в выпадающем списке **Тип хранилища (Storage Type)**.

Если применимо, выберите **Формат (Format)** в выпадающем меню.

6. Выберите хост в выпадающем списке **Используемый хост (Host)**.
7. Введите **Путь (Path)** к файловой системе POSIX, как в обычной команде `mount`.
8. Введите **Тип VFS (VFS Type)**, как в обычной команде `mount`, используя аргумент `-t`. Список действительных типов VFS см. в `man mount`.
9. Введите дополнительные **Параметры монтирования (Mount Options)**, как в обычной команде `mount`, используя аргумент `-o`. Параметры монтирования следует указывать в виде списка через запятую. Список действительных параметров монтирования см. в `man mount`.
10. При желании можно настроить дополнительные параметры.
 - a. Нажмите [**Дополнительные параметры (Advanced Parameters)**].
 - b. Введите процентное значение в поле **Порог предупреждения о малом объеме свободного места в домене (Warning Low Space Indicator)**. Если свободное пространство, доступное в домене хранения, ниже этого процентного значения, пользователю показываются (и вносятся в журнал) предупреждающие сообщения.
 - c. Введите значение в ГБ в поле **Порог блокировки при критическом значении свободного места в домене (Critical Space Action Blocker)**. Если свободное пространство, доступное в домене хранения, ниже этого значения, пользователю показываются (и вносятся в журнал) сообщения об ошибках, а любое новое действие, которое потребляет пространство, даже временно, будет заблокировано.
 - d. Установите флажок **Очистить после удаления (Wipe After Delete)**, чтобы включить очистку места после удаления. Этот параметр можно изменить после создания

домена, но это не изменит свойства "очистить после удаления" уже существующих дисков.

11. Нажмите [OK].

6. Подготовка и добавление блочного хранилища

6.1. Подготовка хранилища iSCSI

zVirt поддерживает хранилище iSCSI, которое представляет собой домен хранения, созданный из группы томов, состоящей из логических устройств (LUN). Ни группы томов, ни LUN нельзя подключать более чем к одному домену хранения одновременно.

! Если вы используете блочное хранилище и собираетесь развернуть виртуальные машины на неформатированных (`raw`) устройствах или подключенных напрямую LUN и управлять ими с помощью Менеджера логических томов (LVM), то создайте фильтр, чтобы скрыть гостевые логические тома. Это предотвратит активацию гостевых логических томов при загрузке хоста, что в противном случае могло бы привести к устареванию логических томов и повреждению данных. Используйте команду `vdsctl config-lvm-filter`, чтобы создать фильтры для LVM.

! zVirt в настоящее время не поддерживает блочное хранилище с размером блока 4 кБ. Нужно настраивать блочное хранилище со стандартным размером блока - 512 байт.

! Если хост загружается из хранилища SAN и теряет подключение к хранилищу, файловые системы хранилища становятся доступными только для чтения и остаются таковыми и после восстановления подключения.

Чтобы этого не произошло, добавьте в корневую файловую систему SAN файл конфигурации с несколькими путями для загрузочного LUN, чтобы убедиться, что он будет поставлен в очередь, как только подключение появится:

```
cat /etc/multipath/conf.d/host.conf
multipaths {
    multipath {
        wwid _boot_LUN_wwid_
        no_path_retry queue
    }
}
```

6.2. Добавление хранилища iSCSI

Далее показано, как подключить существующее хранилище iSCSI к среде zVirt в качестве домена данных.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Нажмите [**Новый домен (New Domain)**].
3. Задайте **Имя (Name)** для нового домена хранения.
4. Выберите **Центр данных (Data Center)** в раскрывающемся списке.
5. Выберите **Данные (Data)** в качестве **Функция домена (Domain Function)** и **iSCSI** в качестве **Типа хранилища (Storage Type)**.
6. Выберите активный хост в качестве **Используемый хост (Host)**.



Коммуникация с доменом хранения осуществляется от выбранного хоста, а не напрямую от Менеджера управления. Поэтому у всех хостов должен быть доступ к устройству хранения, прежде чем домен хранения можно будет настроить.

7. Менеджер управления может сопоставлять iSCSI-таргеты с LUN или LUN с iSCSI-таргетами. Если выбран тип хранилища iSCSI, то в окне **Новый домен хранения (New Domain)** будут автоматически отображаться известные таргеты с неиспользуемыми LUN. Если таргет, который вы используете для добавления хранилища, не отображается, то для его поиска можно использовать операцию обнаружения таргетов; в противном случае перейдите к следующему шагу.
 - a. Нажмите [**Обнаружение целей (Discover Targets)**], чтобы задать параметры обнаружения таргетов. После того как таргеты обнаружены и вход в них выполнен, в окне **Новый домен хранения (New Domain)** будут автоматически отображаться таргеты с LUN, которые не используются средой.



LUN, используемые вне среды, также отображаются.

Параметры **Обнаружение целей (Discover Targets)** можно использовать для добавления LUN на несколько таргетов или нескольких путей к одному LUN.

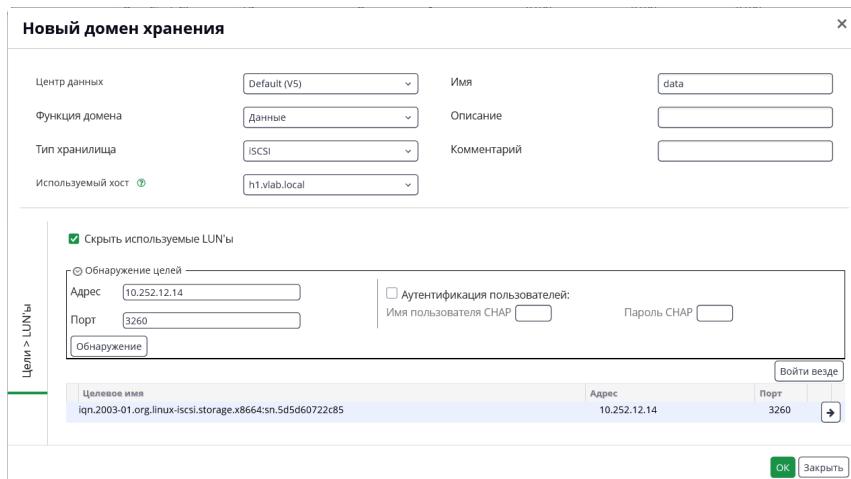


Если для обнаружения iSCSI-таргетов используется метод REST API `discoveriscsi`, то можно использовать FQDN или IP-адрес, но нужно использовать подробные сведения iSCSI, взятые из результатов обнаружения таргетов, чтобы авторизоваться в таргетах, используя метод REST API `iscsilogin`. Дополнительную информацию см. в разделе [discoveriscsi](#) в руководстве REST API.

- b. В поле **Адрес (Address)** укажите FQDN или IP-адрес iSCSI-хоста.
- c. В поле **Порт (Port)** укажите порт для соединения с хостом в процессе поиска таргетов. Значение по умолчанию = 3260 .
- d. Если для защиты хранилища используется **CHAP**, установите флажок **Аутентификация пользователей (User Authentication)**. Введите **Имя пользователя CHAP (CHAP user name)** и **Пароль CHAP (CHAP password)**.

 С помощью REST API можно задать учетные данные для iSCSI-таргета для конкретного хоста. Дополнительную информацию см. в разделе [StorageServerConnectionExtensions: add](#) в руководстве REST API.

е. Нажмите [Обнаружение (Discover)].



Для фильтрации используемых LUN активируйте опцию **Скрыть используемые LUN'ы**.

- f. Выберите один или несколько таргетов из результатов поиска и нажмите → для одного таргета или **Войти везде (Login All)** для нескольких таргетов.

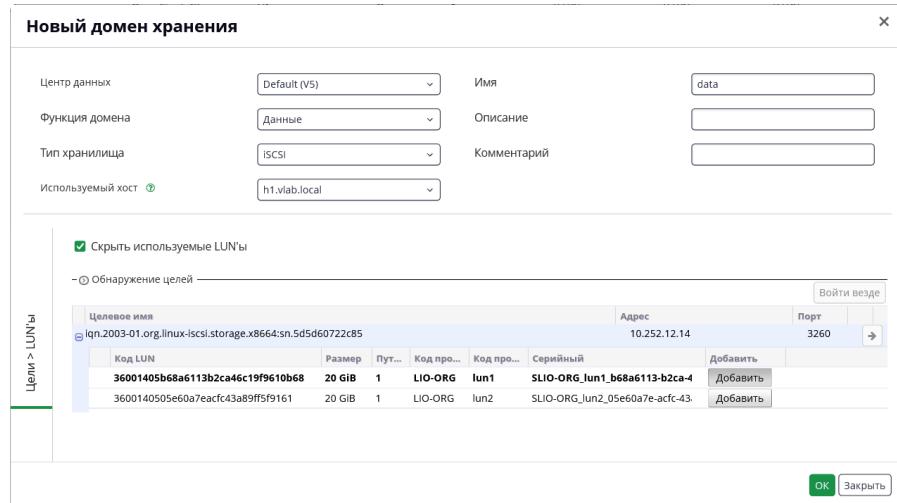


Если требуется многоканальный доступ, обнаружьте таргет и авторизуйтесь на нем по всем требуемым путям. Изменение домена хранения для добавления дополнительных путей в настоящее время не поддерживается.



Когда для авторизации используется метод REST API `iscsilogin`, используйте подробные сведения iSCSI, взятые из результатов обнаружения таргетов, в методе `discoveriscsi`. Дополнительную информацию см. в разделе [iscsilogin](#) в руководстве REST API.

8. Нажмите + рядом с нужным таргетом. Развернется соответствующая запись с отображением всех неиспользуемых LUN, подключенных к таргету.
9. Нажмите [Добавить] для каждого LUN, который используете для создания домена хранения.



10. При желании можно настроить дополнительные параметры:

- Нажмите [**Дополнительные параметры (Advanced Parameters)**].
- Введите процентное значение в поле **Порог предупреждения о малом объеме свободного места в домене (Warning Low Space Indicator)**. Если свободное пространство, доступное в домене хранения, ниже этого процентного значения, пользователю показываются (и вносятся в журнал) предупреждающие сообщения.
- Введите значение в ГБ в поле **Порог блокировки при критическом значении свободного места в домене (Critical Space Action Blocker)**. Если свободное пространство, доступное в домене хранения, ниже этого значения, пользователю показываются (и вносятся в журнал) сообщения об ошибках, а любое новое действие, которое потребляет пространство, даже временно, будет заблокировано.
- Установите флажок **Очистить после удаления (Wipe After Delete)**, чтобы включить очистку места после удаления. Этот параметр можно изменить после создания домена, но это не изменит свойства "очистить после удаления" уже существующих дисков.
- Установите флажок **Сброс после удаления (Discard After Delete)**, чтобы включить освобождение пространства после удаления. Этот параметр можно изменить после создания домена. Этот параметр доступен только на блочных доменах хранения.

11. Нажмите [**OK**].

Если вы настроили несколько путей подключения хранилища к одному и тому же таргету, выполните процедуру, описанную в разделе Настройка многоканального доступа iSCSI, чтобы завершить iSCSI-bonding.

Чтобы перенести текущую сеть хранения на bond-интерфейс iSCSI, см. раздел Миграция логической сети в bond-интерфейс iSCSI.

6.3. Настройка многоканального доступа iSCSI

Многоканальный доступ iSCSI позволяет создавать группы логических сетей и подключений к iSCSI-хранилищу и управлять ими. Благодаря использованию нескольких сетевых путей между хостами и iSCSI-хранилищем не возникает простой хоста, вызванный отказом сетевого пути.

Менеджер управления соединяет каждый хост в центре данных с каждым таргетом с помощью сетевых карт или сетей VLAN, назначенных логическим сетям в bond-интерфейсе iSCSI.

В целях резервирования можно создавать bond-интерфейс iSCSI с несколькими таргетами и логическими сетями.

Предварительные условия:

- Один или несколько iSCSI-таргетов
- Одна или несколько логических сетей, соответствующих следующим требованиям:
 - Не определена как **Обязательная (Required)** или **Сеть ВМ (VM Network)**
 - Назначена интерфейсу хоста
 - Назначен статический IP-адрес в той же сети VLAN и подсети, что и другим логическим сетям в bond-интерфейсе iSCSI

Порядок действий:

1. Нажмите **Ресурсы (Compute) > Центры данных (Data Centers)**.
2. Нажмите на имя центра данных. Откроется подробное представление.
3. Выберите вкладку **Многоканальный iSCSI (iSCSI Multipathing)**, нажмите [**Добавить (Add)**].
4. В окне **Добавить bond iSCSI (Add iSCSI Bond)**, введите **Имя (Name)** и **Описание (Description)**.
5. Выберите логическую сеть из раздела **Логические сети (Logical Networks)** и домен хранения из раздела **Цели iSCSI (Storage Targets)**. Все выбранные пути должны идти к одному и тому же таргету.
6. Нажмите [**OK**].

Хости центра данных соединены с iSCSI-таргетами через логические сети и bond-интерфейс iSCSI.

6.4. Миграция логической сети в bond-интерфейс iSCSI

Если логическая сеть создана для iSCSI-трафика и настроена поверх существующего сетевого bond-интерфейса, то ее можно перенести в bond-интерфейс iSCSI в той же подсети без сбоя или простоя.

Порядок действий:

1. Измените текущую логическую сеть так, чтобы она не была **Обязательной (Required)**:
 - a. Нажмите **Ресурсы (Compute) > Кластеры (Clusters)**.
 - b. Нажмите на имя кластера. Откроется подробное представление.
 - c. Во вкладке **Логические сети (Logical Networks)** выберите текущую логическую сеть (для примера, net-1) и нажмите **Управление сетями (Manage Networks)**.
 - d. Уберите флажок **Обязательная (Require)** и нажмите [**OK**].
2. Создайте новую логическую сеть, которая не обозначена как **Обязательная (Required)** или **Сеть VM (VM network)**:
 - a. Нажмите [**Добавить сеть (Add Network)**]. Откроется окно **Новая логическая сеть (New Logical Network)**.
 - b. Во вкладке **Общие (General)** введите **Имя (Name)** (для примера, net-2) и уберите флажок **Сеть VM (VM network)**.
 - c. Во вкладке **Кластер (Cluster)** уберите флажок **Обязательная (Require)** и нажмите [**OK**].
3. Удалите текущий сетевой bond-интерфейс и переназначьте логические сети:
 - a. Нажмите **Ресурсы (Compute) > Хосты (Hosts)**.
 - b. Нажмите на имя хоста. Откроется подробное представление.
 - c. Во вкладке **Сетевые интерфейсы (Network Interfaces)** нажмите [**Настройка сетей хоста (Setup Host Networks)**].
 - d. Перетащите net-1 вправо, чтобы отменить назначение.
 - e. Перетащите текущий bond-интерфейс вправо, чтобы удалить его.
 - f. Перетащите net-1 и net-2 влево, чтобы назначить их физическим интерфейсам.
 - g. Нажмите на значок карандаша у net-2. Откроется окно **Изменить сеть (Edit Network)**.
 - h. Во вкладке **IPv4** выберите **Статичная (Static)**.
 - i. Введите **IP-адрес (IP)** и **Маску сети/префикс (Netmask/Routing Prefix)** подсети и нажмите [**OK**].
4. Создайте bond-интерфейс iSCSI:
 - a. Нажмите **Ресурсы (Compute) > Центры данных (Data Centers)**.
 - b. Нажмите на имя центра данных. Откроется подробное представление.
 - c. Выберите вкладку **Многоканальный iSCSI (iSCSI Multipathing)**, нажмите [**Добавить (Add)**].
 - d. В окне **Добавить bond iSCSI (Add iSCSI Bond)** введите **Имя (Name)**, выберите сети net-1 и net-2 и нажмите [**OK**].

В центре данных имеется bond-интерфейс iSCSI, содержащий старые и новые логические сети.

6.5. Подготовка хранилища FCP

zVirt поддерживает хранилище SAN, создавая домен хранения из группы томов, состоящей из уже существующих LUN. Ни группы томов, ни LUN нельзя подключать к нескольким доменам хранения одновременно.

Системные администраторы zVirt должны иметь практические знания о работе SAN. SAN обычно использует Fibre Channel Protocol (FCP) для передачи трафика между хостами и общим внешним хранилищем. Поэтому SAN иногда может называться хранилищем FCP.

! Если вы используете блочное хранилище и собираетесь развернуть виртуальные машины на неформатированных (`raw`) устройствах или подключенных напрямую LUN и управлять ими с помощью Менеджера логических томов (LVM), то создайте фильтр, чтобы скрыть гостевые логические тома. Это предотвратит активацию гостевых логических томов при загрузке хоста, что в противном случае могло бы привести к устареванию логических томов и повреждению данных. Используйте команду `vdsctl config-lvm-filter`, чтобы создать фильтры для LVM.

! zVirt в настоящее время не поддерживает блочное хранилище с размером блока 4 кБ. Нужно настраивать блочное хранилище со стандартным размером блока - 512 байт.

! Если хост загружается из хранилища SAN и теряет подключение к хранилищу, файловые системы хранилища становятся доступными только для чтения и остаются таковыми и после восстановления подключения.

Чтобы этого не произошло, добавьте в корневую файловую систему SAN файл конфигурации с несколькими путями для загрузочного LUN, чтобы убедиться, что он будет поставлен в очередь, как только подключение появится:

```
cat /etc/multipath/conf.d/host.conf
multipaths {
    multipath {
        wwid _boot_LUN_wwid_
        no_path_retry queue
    }
}
```

6.6. Добавление хранилища FCP

Далее показано, как подключить существующее хранилище FCP к среде zVirt в качестве домена данных.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Нажмите [**Новый домен (New Domain)**].
3. Задайте **Имя (Name)** для домена хранения.
4. Выберите из раскрывающегося списка **Центр данных (Data Center)** FCP.

Если подходящего центра данных FCP пока нет, выберите (none).

5. Из выпадающих списков выберите **Функцию домена (Domain Function)** и **Тип хранилища (Storage Type)**. Типы доменов хранения, не совместимые с выбранным центром данных, недоступны.
6. Выберите активный хост в поле **Используемый хост (Host)**. Если это не первый домен данных в центре данных, нужно выбрать хост **SPM** в центре данных.



Вся коммуникация с доменом хранения осуществляется через выбранный хост, а не напрямую от Менеджера управления. В системе должен существовать хотя бы один активный хост, подключенный к выбранному центру данных. У всех хостов должен быть доступ к устройству хранения, прежде чем домен хранения можно будет настроить.

7. Если выбран тип хранилища **Fibre Channel**, то в окне **Новый домен хранения (New Domain)** будут автоматически отображаться известные таргеты с неиспользуемыми LUN. Поставьте флажок **Код LUN (LUN ID)**, чтобы выбрать все доступные LUN.
8. При желании можно настроить дополнительные параметры.
 - a. Нажмите **Дополнительные параметры (Advanced Parameters)**.
 - b. Введите процентное значение в поле **Порог предупреждения о малом объеме свободного места в домене (Warning Low Space Indicator)**. Если свободное пространство, доступное в домене хранения, ниже этого процентного значения, пользователю показываются (и вносятся в журнал) предупреждающие сообщения.
 - c. Введите значение в ГБ в поле **Порог блокировки при критическом значении свободного места в домене (Critical Space Action Blocker)**. Если свободное пространство, доступное в домене хранения, ниже этого значения, пользователю показываются (и вносятся в журнал) сообщения об ошибках, а любое новое действие, которое потребляет пространство, даже временно, будет заблокировано.
 - d. Установите флажок **Очистить после удаления (Wipe After Delete)**, чтобы включить очистку места после удаления. Этот параметр можно изменить после создания домена, но это не изменит свойства "очистить после удаления" уже существующих дисков.
 - e. Установите флажок **Сброс после удаления (Discard After Delete)**, чтобы включить освобождение пространства после удаления. Этот параметр можно изменить после создания домена. Этот параметр доступен только на блочных доменах хранения.

9. Нажмите [OK].

Новый домен данных FCP останется со статусом **Заблокирован (Locked)**  во время подготовки к использованию. Затем он будет автоматически подключен к центру данных.

6.7. Добавление хранилища NVMe over Fabric (NVMe-oF)

6.7.1. Общие сведения

NVMe-oF — это протокол, который позволяет использовать интерфейс NVMe (Non-Volatile Memory Express) для передачи данных по различным сетевым технологиям, включая Ethernet, Fibre Channel и InfiniBand.

Начиная с версии zVirt 4.3 поддерживаются следующие реализации протокола NVMe over Fabrics:

- **NVMe over Fabrics с использованием TCP (NVMe-oF/TCP).**
- **NVMe over Fabrics с использованием RDMA over Convergent Ethernet (NVMe-oF/RoCE).**

NVMe-oF/TCP (NVMe over Fabrics using TCP) — это протокол, который позволяет использовать высокоскоростные накопители NVMe через сеть, используя транспортный протокол TCP.

NVMe-oF/TCP имеет следующие преимущества:

- **Широкая совместимость.**

NVMe-oF/TCP использует TCP/IP, который является стандартным и широко распространённым сетевым протоколом. Это означает, что NVMe-oF/TCP может работать практически на любой сетевой инфраструктуре без необходимости в специализированных сетевых картах или коммутаторах.

- **Высокая производительность.**

С использованием современных сетевых технологий, таких как 10/25/40/100 GbE, NVMe-oF/TCP может обеспечить пропускную способность, близкую к локальным NVMe накопителям.

- **Масштабируемость.**

NVMe-oF/TCP позволяет легко масштабировать системы хранения данных, добавляя новые накопители и серверы по мере необходимости. Это особенно полезно для виртуализированных сред, где требуется гибкость и возможность быстрого расширения.

- **Простота развертывания и управления.** Отсутствие необходимости в специализированном оборудовании упрощает процесс развертывания и обслуживания.

NVMe-oF/RoCE (NVMe over Fabrics using RDMA over Converged Ethernet) — это протокол, который позволяет использовать высокоскоростные накопители NVMe через сеть, используя технологию RDMA (Remote Direct Memory Access) поверх протокола RoCE (RDMA over Converged Ethernet).

NVMe-oF/RoCE имеет следующие преимущества:

- **Высокая производительность.**

- RoCE обеспечивает низкую задержку и высокую пропускную способность благодаря использованию RDMA. Это позволяет NVMe-oF/RoCE достигать производительности, близкой к локально установленным NVMe-накопителям.
- RDMA позволяет передавать данные непосредственно в память без участия центрального процессора, что значительно ускоряет операции ввода-вывода.

- **Низкая задержка.**

NVMe-oF/RoCE минимизирует задержки благодаря отсутствию копирования данных между памятью и сетевыми буферами. Это делает его идеальным выбором для приложений, чувствительных к задержкам, таких как базы данных, аналитические системы и финансовые транзакции.

- **Эффективное использование ресурсов CPU.**

Использование RDMA освобождает центральный процессор от обработки сетевого трафика, что позволяет сосредоточить вычислительные мощности на выполнении основных задач приложения.

- **Совместимость с существующими сетями.**

RoCE работает поверх стандартных Ethernet-сетей, что делает его совместимым с большинством существующих сетевых инфраструктур. Это уменьшает необходимость в дорогостоящих обновлениях сети.

- **Масштабируемость.**

NVMe-oF/RoCE поддерживает масштабируемые архитектуры, позволяющие добавлять новые узлы и устройства хранения по мере роста потребностей бизнеса.

- **Безопасность.**

NVMe-oF/RoCE поддерживает механизмы безопасности, такие как шифрование и аутентификацию, что повышает уровень защиты данных при передаче по сети.

6.7.2. Особенности и ограничения

Перед использованием **NVMe-oF** учтите следующие особенности и ограничения:

- Для работы с **NVMe-oF** на стороне zVirt Node установлены все необходимые модули, но требуется предварительная настройка подключения дисковых устройств **NVMe-oF/TCP/RoCE** на всех хостах, которые будут использовать тома NVMe-oF.
- **NVMe-oF/TCP:**
 - Использует TCP/IP и не требует специального сетевого оборудования (коммутаторов/сетевых адаптеров).
 - СХД должна поддерживать транспортный протокол NVMe-oF/TCP.
- **NVMe-oF/RoCE:**
 - Сетевые адAPTERы и коммутаторы должны поддерживать RoCE.
 - СХД должна поддерживать транспортный протокол NVMe-oF/RoCE.
- Для добавления хранилища **NVMe-oF/TCP/RoCE** в качестве домена хранения в zVirt необходимо использовать тип хранилища FCP.
- VM HostedEngine можно развернуть на **NVMe-oF/TCP/RoCE**, но перед началом развертывания необходимо подготовить zVirt Node к подключению томов с СХД по NVMe-oF. Во время развертывания HostedEngine указать тип домена Fibre Channel и выбрать нужное блочное устройство.
- На текущий момент для многоканального подключения поддерживается только DM multipath.

6.7.3. Подключение дисковых устройств на хостах zVirt

Общий порядок настройки подключения заключается в выполнении следующих действий:

1. Задать соответствующую конфигурацию подключения к СХД на нужных хостах zVirt.
2. Создать сервис управления подключением.
3. Выполнить подключение.

Поддерживается ручной и автоматизированный способ настройки подключения.

6.7.3.1. Автоматизированное подключение дисковых устройств

Утилита `nvmeconfig` позволяет автоматически выполнить все шаги, необходимые для подключения дисковых устройств **NVMe-oF/TCP/RoCE** к хостам zVirt.

Утилита может быть запущена:

- На хосте zVirt.



Этот вариант будет полезен в следующих ситуациях:

- Планируется развернуть Менеджер управления в архитектуре HostedEngine с размещением диска BM HostedEngine на хранилище NVMe-oF.
- В среду zVirt, к которой уже подключен домен хранения на основе **NVMe-oF/TCP/RoCE**, необходимо добавить новый хост.

- На Менеджере управления.



Этот вариант будет полезен при добавлении в существующую среду нового хранилища **NVMe-oF/TCP/RoCE**.

Порядок действий:

1. Скачайте утилиту на Менеджер управления или хост (подробнее о применении см. выше).
2. Запустите утилиту:

```
./nvmeconfig
```

BASH | □

Меню утилиты:

Nvme configuration tool:

1. Добавить новую конфигурацию ①
2. Перезапуск сервиса NVME connection ②
3. Удалить конфигурацию (локально) ③
0. Выход

① Позволяет добавить новое подключение.

② Позволяет перезапустить сервис подключения.

③ Удаление конфигурации. Используется только при запуске утилиты на хосте, на котором необходимо очистить конфигурацию.

3. Для автоматизированного подключения выберите вариант 1.

```
Выберите вариант (0-3): 1
```

□

4. Укажите вариант подключения:

Добавить новую конфигурацию:

1. Подключить диски NVMe к существующему Центру Данных. ①
2. Подключить диски NVMe к неразвернутой конфигурации.

① Для использования п.1 необходим запуск утилиты на Менеджере управления с известными учетными данными пользователя-администратора.

5. Введите параметры подключения к СХД:

Введите тип подключения NVME СХД [tcp]: ①
Введите порт для подключения [4420]: ②
Введите количество NVME подключений [1]: ③
Введите IP/FQDN подключения #1: ④

- ① Введите поддерживаемый тип подключения: `tcp` (по умолчанию) или `rdma`.
- ② Введите порт для подключения к СХД.
- ③ Введите необходимое количество подключений.
- ④ Введите IP или FQDN контроллеров СХД. Количество запросов зависит от указанного количества подключений.

6. Если выполняется подключение к существующему центру данных (ранее был выбран соответствующий пункт):

- a. Введите параметры Менеджера управления для подключения к API:

Введите адрес Менеджера управления:
Введите логин [`admin@internal`]:
Введите пароль:

- b. Если подключение к Менеджеру выполнено успешно, выберите номер Центра данных, на хостах которого необходимо выполнить подключение:

Центры данных:
1. Default

Выберите центр данных по номеру:

7. Если выполняется подключение на отдельном хосте, укажите параметры для подключения к нему.

8. Проверьте сводную информацию и, если все верно, введите `yes`.

Введенные данные верны? [yes/no]: yes

9. В процессе настройки подключения будет выводиться информация о результатах выполнения. При успешном завершении конфигурации согласитесь с запуском сервисов:

Желаете запустить сервис `nvme-connect-all.service`? [yes/no]: yes

10. После успешного запуска будет выдан список всех подключенных NVME устройств.

11. Также с помощью команды `multipath -ll` на хостах, убедитесь, что устройства подключены.

6.7.3.2. Ручное подключение дисковых устройств

Если утилита `nvmeconfig` по каким-либо причинам завершается ошибкой, можно попытаться выполнить подключение вручную на нужном хосте.

Порядок действий:

- Подключитесь по SSH к нужному хосту и авторизуйтесь пользователем `root`.
- Сгенерируйте NQN для хоста:

```
BASH | nvme gen-hostnqn > /etc/nvme/hostnqn
```

3. На СХД настройте необходимое сопоставление томов, используя NQN из предыдущего шага.

4. На хосте добавьте в загрузку необходимые модули:

- Для NVMe-oF/TCP

```
BASH | echo "nvme_tcp" > /etc/modules-load.d/nvme-tcp.conf
```

- Для NVMe-oF/RoCE (RDMA)

```
BASH | echo "nvme_rdma" > /etc/modules-load.d/nvme-rdma.conf
```

5. Создайте конфигурационный файл подключения к СХД `/etc/nvme/discovery.conf` со следующим содержанием:

```
-t [tcp|rdma] -s «порт NVMe СХД» -a «IP-адрес NVMe СХД»  
-t [tcp|rdma] -s «порт NVMe СХД» -a «IP-адрес NVMe СХД»
```

6. Выполните подключение устройств.

```
BASH | nvme connect-all
```

7. Проверьте наличие устройств.

```
BASH | nvme list
```

```
BASH | multipath -ll
```

8. Создайте сервис для автоподключения блочных устройств во время перегрузки zVirt Node.

- Создайте юнит-файл `/etc/systemd/system/nvme-connect-all.service` со следующим содержимым:

```
BASH | [Unit]  
Description=Connect NVMe-oF subsystems automatically during boot
```

```
ConditionPathExists=/etc/nvme/discovery.conf
After=network-online.target
Before=remote-fs-pre.target

[Service]
Type=oneshot
ExecStart=/usr/sbin/nvme connect-all
ExecStop=/usr/sbin/nvme disconnect-all
RemainAfterExit=true
StandardOutput=append:/var/log/nvme-connect-all.log
StandardError=append:/var/log/nvme-connect-all.log

[Install]
WantedBy=default.target
```

b. Добавьте сервис в автозагрузку.

```
systemctl enable nvme-connect-all.service
```

BASH | ↗

9. Проверьте работу сервиса:



Остановка сервиса приводит к отключению всех томов NVME. В этой процедуре остановка выполняется исключительно для проверки работоспособности сервиса.

После добавления домена хранения на базе подключенных томов, остановка сервиса приведёт к недоступности соответствующего домена хранения.

```
systemctl start nvme-connect-all.service
```

BASH | ↗

```
nvme list ①
```

BASH | ↗

```
systemctl stop nvme-connect-all.service
```

BASH | ↗

```
nvme list ①
```

BASH | ↗

```
systemctl start nvme-connect-all.service
```

BASH | ↗

```
nvme list
```

BASH | ↗

Убедитесь, что остановка и старт сервиса приводят, соответственно, к отключению и подключению всех томов NVMe-oF.

6.7.4. Создание Домена хранения на основе NVMe-oF

Предварительные требования:

1. Хранилище NVMe-oF успешно подключено ко **всем** хостам в центре данных, в который планируется добавление домена хранения.

Порядок действий:

1. Авторизуйтесь на портале администрирования с правами, достаточными для управления доменами хранения.
2. Перейдите в **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
3. Нажмите [**Новый домен (New Domain)**].
4. Задайте имя для домена.
5. Из выпадающего списка выберите нужный **Центр данных**.
6. Из выпадающего списка выберите функцию домена **Данные**.
7. Из выпадающего списка выберите тип хранилища **Fibre Channel**.
8. Выберите необходимые устройства в списке LUN.
9. При желании можно настроить дополнительные параметры.
 - a. Нажмите **Дополнительные параметры (Advanced Parameters)**.
 - b. Введите процентное значение в поле **Порог предупреждения о малом объеме свободного места в домене (Warning Low Space Indicator)**. Если свободное пространство, доступное в домене хранения, ниже этого процентного значения, пользователю показываются (и вносятся в журнал) предупреждающие сообщения.
 - c. Введите значение в ГБ в поле **Порог блокировки при критическом значении свободного места в домене (Critical Space Action Blocker)**. Если свободное пространство, доступное в домене хранения, ниже этого значения, пользователю показываются (и вносятся в журнал) сообщения об ошибках, а любое новое действие, которое потребляет пространство, даже временно, будет заблокировано.
 - d. Установите флажок **Очистить после удаления (Wipe After Delete)**, чтобы включить очистку места после удаления. Этот параметр можно изменить после создания домена, но это не изменит свойства "очистить после удаления" уже существующих дисков.
 - e. Установите флажок **Сброс после удаления (Discard After Delete)**, чтобы включить освобождение пространства после удаления. Этот параметр можно изменить после создания домена. Этот параметр доступен только на блочных доменах хранения.
10. Нажмите [**OK**].

Новый домен данных на основе NVMe-oF останется со статусом **Заблокирован (Locked)**  во время подготовки к использованию. Затем он будет автоматически подключен к центру данных.

6.8. Увеличение объема хранилища iSCSI или FCP

Увеличить размер хранилища iSCSI или FCP можно несколькими способами:

- Добавить существующий LUN в текущий домен хранения.
- Создать новый домен хранения с новыми LUN и добавить его в существующий центр данных. См. раздел Добавление хранилища iSCSI.
- Расширить домен хранения, изменив размер используемых в нем LUN.

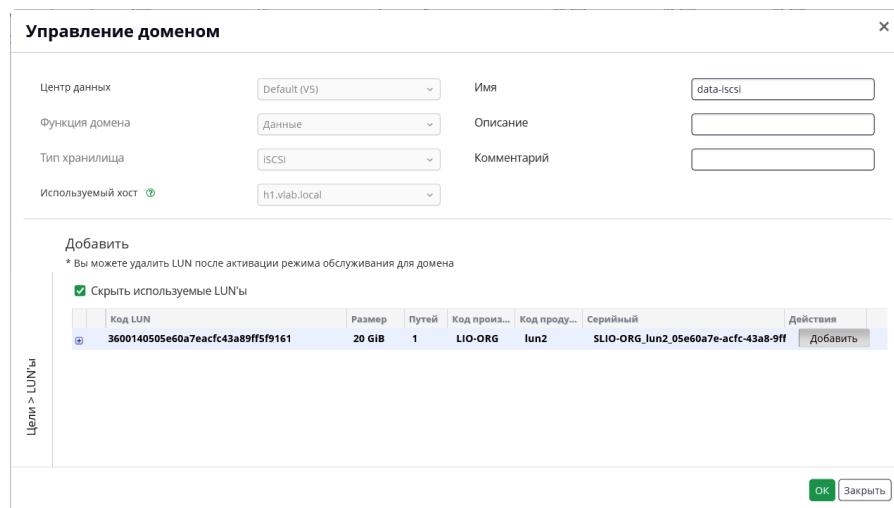
Далее описано, как расширить хранилище SAN, добавив новый LUN в существующий домен хранения.

Предварительные условия:

- У домена хранения должен быть статус **Включен (UP)**  .
- LUN должен быть доступен всем хостам со статусом **Включен (UP)**  , иначе операция не удастся, и LUN не будет добавлен в домен. Однако это не затронет сами хосты. Если вновь добавленный хост или хост, выходящий из режима обслуживания, или хост в состоянии **Неработоспособен (Non Operational)** не может получить доступ к LUN, то состояние хоста будет **Неработоспособен (Non Operational)**.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)** и выберете домен iSCSI или FCP.
2. Нажмите [**Управление доменом (Manage Domain)**].
3. Нажмите **Цели (Targets) > LUNs** и нажмите кнопку **[Обнаружение целей (Discover Targets)]**, чтобы развернуть представление.
4. Введите информацию о соединении сервера хранения и нажмите **[Обнаружение (Discover)]**, чтобы начать подключение.
5. Нажмите **LUNs > Цели (Targets)** и нажмите [**Добавить (Add)**] для доступного LUN.



Для фильтрации используемых LUN активируйте опцию **Скрыть используемые LUN**.

6. Нажмите [OK], чтобы добавить LUN в выбранный домен хранения.

Это увеличит домен хранения на размер добавленного LUN.



При объединении нескольких LUN в один домен хранения:

- LUN представляют собой Physical Volume, которые объединяются в один Volume Group (домен хранения).
- Запись на LUN в домене выполняется последовательно.
- В домен можно загружать файлы размером больше, чем отдельно взятый LUN.

При расширении домена хранения через изменение размера используемых LUN следует также обновить их на Портале администрирования.

Обновление размера LUN

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)** и выберете домен iSCSI или FCP.
2. Нажмите [Управление доменом (Manage Domain)].
3. Нажмите **LUNs → Цели (Targets)**.
4. В столбце **Дополнительный размер (Additional Size)** нажмите кнопку LUN [Добавить (Add)] для обновления.
5. Нажмите [OK] для обновления LUN, чтобы задать новый размер хранилища.

6.9. Повторное использование LUN

LUN "как есть" не может быть использован повторно для создания домена хранения или виртуального диска. При попытке повторного использования LUN Портал администрирования выдает следующее сообщение об ошибке:

Physical device initialization failed. Please check that the device is empty and accessible by the host.

При установке hosted engine выдает следующую ошибку:

```
[ ERROR ] Error creating Volume Group: Failed to initialize physical device: ("[u'/dev/mapper/00000000000000000000000000000000']",)  
[ ERROR ] Failed to execute stage 'Misc configuration': Failed to initialize physical device: ("[u'/dev/mapper/00000000000000000000000000000000']",)
```

Прежде чем LUN может быть использован повторно, следует очистить старую таблицу разделов.



! Выполнение описанных ниже действий приведёт к удалению содержимого LUN.

Порядок действий:

Эта процедура должна выполняться на корректном LUN во избежание непреднамеренного уничтожения данных.

1. Удалить сопоставления разделов в <LUN_ID>:

```
kpartx -dv /dev/mapper/<LUN_ID>
```



2. Стереть файловую систему или raid-подписи в <LUN_ID>:

```
wipefs -a /dev/mapper/<LUN_ID>
```



3. Сообщить операционной системе об изменениях в таблице разделов в <LUN_ID>:

```
partprobe
```

6.10. Удаление устаревших LUN

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Нажмите на имя домена хранения. Откроется подробное представление.
3. Выберите вкладку **Центр данных (Data Center)**.
4. Нажмите **[Обслуживание (Maintenance)]** и затем **[OK]**.
5. Нажмите **[Отсоединить (Detach)]** и затем **[OK]**.
6. Нажмите **[Удалить (Remove)]**.
7. При необходимости активируйте опцию **Форматирование домена**



Активация данной опции приведёт к удалению всех данных на ассоциированных LUN

8. Нажмите **[OK]** для удаления домена хранения из исходной среды.

6.11. Создание фильтра LVM

Фильтр LVM может быть задан в **/etc/lvm/lvm.conf**, чтобы принимать или отклонять устройства из списка томов на основе запроса регулярного выражения. Например, чтобы проигнорировать **/dev/cdrom**, можно использовать `filter=["r|^/dev/cdrom$|"]` или добавить следующий параметр в команду lvm: `lvs --config 'devices{filter=[["r|cdrom|"]]}'`.

Так можно легко не дать хосту сканировать и активировать логические тома, которые непосредственно ему не нужны. В частности, решение направлено на логические тома в общем хранилище, управляемом zVirt, и логические тома, созданные гостем в raw-томах zVirt. Это решение необходимо, так как сканирование и активация других логических томов может привести к повреждению данных, медленной загрузке и другим проблемам.

Это решение предназначено для конфигурирования фильтра LVM на каждом хосте, что позволяет LVM на хосте сканировать только те логические тома, которые нужны хосту.

Можно использовать команду `vdsm-tool config-lvm-filter`, чтобы проанализировать текущую конфигурацию LVM и решить, требуется ли конфигурировать фильтр.

Если фильтр LVM еще не сконфигурирован, то команда генерирует параметр фильтра LVM для хоста и добавляет параметр в конфигурацию LVM.

Сценарий 1: Не сконфигурированный хост

На хосте, который еще предстоит сконфигурировать, команда автоматически конфигурирует LVM, как только пользователь подтверждает операцию:

```
vdsm-tool config-lvm-filter
Analyzing host...
Found these mounted logical volumes on this host:
logical volume: /dev/mapper/vg0-lv_home
mountpoint:      /home
devices: /dev/vda2
logical volume: /dev/mapper/vg0-lv_root
mountpoint:      /
devices: /dev/vda2
logical volume: /dev/mapper/vg0-lv_swap
mountpoint:      [SWAP]
devices: /dev/vda2
This is the recommended LVM filter for this host:
filter = [ "a|^/dev/vda2$|", "r|.*|" ]
This filter will allow LVM to access the local devices used by the
hypervisor, but not shared storage owned by VDSM. If you add a new
device to the volume group, you will need to edit the filter manually.
Configure LVM filter? [yes,N0] ? [N0/yes] yes
Configuration completed successfully!
Please reboot to verify the LVM configuration.
```

Сценарий 2: Сконфигурированный хост

Если хост уже конфигурирован, команда просто сообщает пользователю, что фильтр LVM уже сконфигурирован:

```
vdsm-tool config-lvm-filter
Analyzing host...
```

LVM filter is already configured for Vdsm

Сценарий 3: Требуется конфигурирование вручную

Если конфигурация хоста не совпадает с конфигурацией, которая требуется для VDSM, то фильтр LVM нужно будет сконфигурировать вручную:

```
vdsm-tool config-lvm-filter
Analyzing host...
Found these mounted logical volumes on this host:
logical volume: /dev/mapper/vg0-lv_home
mountpoint:      /home
devices: /dev/vda2
logical volume: /dev/mapper/vg0-lv_root
mountpoint:      /
devices: /dev/vda2
logical volume: /dev/mapper/vg0-lv_swap
mountpoint:      [SWAP]
devices: /dev/vda2
This is the recommended LVM filter for this host:
filter = [ "a|^/dev/vda2$|", "r|.*|" ]
This filter will allow LVM to access the local devices used by the
hypervisor, but not shared storage owned by VDSM. If you add a new
device to the volume group, you will need to edit the filter manually.
This is the current LVM filter:
filter = [ "a|^/dev/vda2$|", "a|^/dev/vdb1$|", "r|.*|" ]
WARNING: The current LVM filter does not match the recommended filter,
Vdsm cannot configure the filter automatically.
Please edit /etc/lvm/lvm.conf and set the 'filter' option in the 'devices'
section to the recommended value.
It is recommended to reboot after changing LVM filter.
```

7. Подготовка и добавление Gluster Storage

Информацию по настройке Gluster Storage см. в официальной документации, учитывая следующие особенности - тома Gluster Storage должны использовать либо трехстороннюю репликацию, либо арбитражную репликацию. Такой вариант снижает риск возникновения split-brain в кластере.

Поддерживаются следующие типы томов:

- трехсторонне реплицированные и распределенные реплицированные тома (replica count 1)
- арбитражные реплицированные или распределенные арбитражные реплицированные тома (replica 3 arbiter 1)

Дополнительно необходимо назначить следующие настройки для тома:

```
gluster volume set VOLUME_NAME group virt  
gluster volume set VOLUME_NAME performance.strict-o-direct on  
gluster volume set VOLUME_NAME network.remote-dio off  
gluster volume set VOLUME_NAME storage.owner-uid 36  
gluster volume set VOLUME_NAME storage.owner-gid 36  
gluster volume set VOLUME_NAME network.ping-timeout 30
```

8. Импортование существующих доменов хранения

8.1. Общие сведения об импортовании существующих доменов хранения

Помимо добавления новых доменов хранения, которые не содержат данных, можно импортировать существующие домены хранения и обращаться к содержащимся в них данным. Импортование доменов хранения позволяет восстановить данные в случае сбоя в базе данных Менеджера управления и перенести данные из одного центра данных или среды в другой (другую).

Ниже рассмотрено импортование каждого типа домена хранения:

Данные (Data)

Импортование существующего домена хранения данных позволяет получить доступ ко всем виртуальным машинам и шаблонам, содержащимся в домене хранения данных.

После импортования домена хранения необходимо вручную импортировать виртуальные машины, "плавающие" образы дисков и шаблоны в центр данных, являющийся приемником. Процесс импортования виртуальных машин и шаблонов, содержащихся в домене хранения данных, аналогичен процессу импортования для домена экспорта. Однако, поскольку домены хранения данных содержат все виртуальные машины и шаблоны в конкретном центре данных, импортировать домены хранения данных рекомендуется при восстановлении данных или крупномасштабной миграции виртуальных машин между центрами данных или средами.



Можно импортировать существующие домены хранения данных, которые были подключены к центрам данных с правильным поддерживаемым уровнем совместимости.

ISO

Импортование существующего домена хранения ISO позволяет получить доступ ко всем файлам ISO, содержащимся в домене хранения ISO. После импортования домена

хранения никаких дополнительных действий для доступа к этим ресурсам не требуется; их можно подключать к виртуальным машинам по мере необходимости.



Домен хранения ISO является устаревшим и более не поддерживается.

Экспорт (Export)

Импортирование существующего домена Экспорта позволяет получить доступ ко всем образам виртуальных машин и шаблонам, содержащимся в домене Экспорта. Поскольку домены экспорта предназначены для экспортации и импортирования образов виртуальных машин и шаблонов, импортирование доменов Экспорта рекомендуется как метод миграции небольшого количества виртуальных машин и шаблонов внутри среды или между средами. Информацию об экспортации и импортировании виртуальных машин и шаблонов в экспорт-домены и из них см. в разделе [Экспортирование и импортирование виртуальных машин и шаблонов](#) руководства по администрированию виртуальных машин.



Сущность "домен Экспорта" считается устаревшей. Домен Экспорта можно отключить от центра данных и импортировать в другой центр данных в той же или другой среде. Затем виртуальные машины, "плавающие" виртуальные диски и шаблоны можно выгрузить из импортированного домена хранения в подключенный центр данных.



После подключения домена хранения к центру данных, являющемуся приемником, его можно обновить до более нового формата домена хранения и нельзя повторно подключить к центру данных, являющемуся источником. Это делает невозможным использование домена данных в качестве замены доменов экспорта. Такая ситуация возможна при наличии двух инсталляций с разными версиями zVirt.

8.2. Импортирование доменов хранения

Импортируйте домен хранения, который ранее был подключен к центру данных в той же или другой среде. Процедура предполагает, что домен хранения больше не подключен ни к какому центру данных ни в какой среде: это важно, чтобы избежать повреждения данных. Чтобы импортировать и подключить существующий домен хранения данных к центру данных, необходимо инициализировать целевой центр данных.

Порядок действий:

- Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
- Нажмите [**Импортировать домен (Import Domain)**].
- Выберите **Центр данных (Data Center)**, в который вы хотите импортировать домен хранения.
- Ведите **Имя (Name)** для домена хранения.

5. В выпадающих списках выберите **Функцию домена (Domain Function)** и **Тип хранилища (Storage Type)**.

6. Выберите хост в выпадающем списке **Используемый хост (Host)**.



Вся коммуникация с доменом хранения осуществляется через выбранный хост, а не напрямую от Менеджера управления. В системе должен существовать хотя бы один активный хост, подключенный к выбранному центру данных. У всех хостов должен быть доступ к устройству хранения, прежде чем домен хранения можно будет настроить.

7. Введите сведения о домене хранения.



Поля для ввода сведений о домене хранения меняются в зависимости от значений, выбранных в списках **Функции домена (Domain Function)** и **Типа хранилища (Storage Type)**. Это такие же поля, как и при добавлении нового домена хранения.

8. В разделе **Дополнительные параметры (Advanced Parameters)** установите флажок **Включить домен в центре данных (Activate Domain in Data Center)**, чтобы активировать домен хранения после его подключения к выбранному центру данных.

9. Нажмите [**OK**].



В случае некорректного отключения домена хранения от исходного центра данных, например, при сбое, появится предупреждение о возможной потере данных. Если вы уверены в том, что домен больше не подключен ни к какому центру данных, подтвердите операцию, нажав [**OK**].

Теперь можно импортировать виртуальные машины и шаблоны из домена хранения в центр данных.



После подключения домена хранения к центру данных, являющемуся приемником, его можно обновить до более нового формата домена хранения и нельзя повторно подключить к центру данных, являющемуся источником. Это делает невозможным использование домена данных в качестве замены доменов экспорта.

Дополнительные ресурсы

- [Импорт виртуальной машины из домена данных](#).
- Импорт шаблонов из импортированных доменов хранения данных.

8.3. Перенос доменов хранения между центрами данных в одной среде

Перенос домена хранения из одного центра данных в другой в пределах одной среды zVirt позволяет предоставить центру данных, являющемуся приемником, доступ к данным,

содержащимся в домене хранения. Эта процедура включает в себя отключение домена хранения от одного центра данных и подключение его к другому центру данных.



При переносе домена хранения данных в центр данных с более высоким уровнем совместимости, чем исходный центр данных, у домена хранения обновляется версия формата хранения.

Если нужно переместить домен хранения обратно в исходный центр данных (для переноса виртуальных машин в новый центр данных или по иной причине), имейте в виду, что более поздняя версия не позволяет повторно подключить домен хранения данных к исходному центру данных.

Портал администрирования запросит подтверждение, действительно ли нужно обновить формат домена хранения, например, с V3 до V5. Он также предупредит, что его невозможно будет подключить обратно к более старому центру данных с более низким уровнем совместимости.

Чтобы обойти эту проблему, можно создать целевой центр данных с той же версией совместимости, что и исходный центр данных. Если больше не нужно поддерживать более низкую версию совместимости, можно увеличить версию совместимости целевого центра данных.

Порядок действий:

1. Выключите все виртуальные машины, работающие в необходимом домене хранения.
2. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
3. Нажмите на имя домена хранения. Откроется подробное представление.
4. Откройте вкладку **Центр данных (Data Center)**.
5. Нажмите [**Обслуживание (Maintenance)**], затем [**OK**].
6. Нажмите [**Отсоединить (Detach)**], затем [**OK**].
7. Нажмите [**Прикрепить (Attach)**].
8. Выберите центр данных, являющийся приемником, и нажмите [**OK**].

Домен хранения подключен к центру данных, являющемуся приемником, и автоматически активирован. Теперь можно импортировать виртуальные машины и шаблоны из домена хранения в центр данных, являющийся приемником.

8.4. Перенос доменов хранения между центрами данных в разных средах

Перенос домена хранения из одной среды zVirt в другую позволяет предоставить среде-приемнику доступ к данным, содержащимся в домене хранения. Эта процедура предусматривает удаление домена хранения из одной среды zVirt и импортование его в

другую среду. Чтобы импортировать и подключить существующий домен хранения данных к центру данных zVirt, исходный центр данных домена хранения должен иметь правильный поддерживаемый уровень совместимости.



При переносе домена хранения данных в центр данных с более высоким уровнем совместимости, чем исходный центр данных, у домена хранения обновляется версия формата хранения.

Если нужно переместить домен хранения обратно в исходный центр данных (для переноса виртуальных машин в новый центр данных или по иной причине), имейте в виду, что более поздняя версия не позволяет повторно подключить домен хранения данных к исходному центру данных.

Портал администрирования запросит подтверждение, действительно ли нужно обновить формат домена хранения, например, с V3 до V5. Он также предупредит, что его невозможно будет подключить обратно к более старому центру данных с более низким уровнем совместимости.

Чтобы обойти эту проблему, можно создать целевой центр данных с той же версией совместимости, что и исходный центр данных. Если больше не нужно поддерживать более низкую версию совместимости, можно увеличить версию совместимости целевого центра данных.

Порядок действий:

1. Авторизуйтесь на Портале администрирования среды-источника.
2. Выключите все виртуальные машины, работающие в необходимом домене хранения.
3. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
4. Нажмите на имя домена хранения. Откроется подробное представление.
5. Откройте вкладку **Центр данных (Data Center)**.
6. Нажмите [**Обслуживание (Maintenance)**], затем [**OK**].
7. Нажмите [**Отсоединить (Detach)**], затем [**OK**].
8. Нажмите [**Удалить (Remove)**].
9. В окне **Удалить хранилище(а) (Remove Storage(s))** убедитесь, что флажок **Форматирование домена, т.е. содержимое хранилища будет потеряно! (Format Domain, i.e. Storage Content will be lost!)** не установлен. Это позволяет сохранить данные в домене хранения для последующего использования.
10. Нажмите [**OK**], чтобы удалить домен хранения из среды-источника.
11. Авторизуйтесь на Портале администрирования среды-приемника.
12. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
13. Нажмите [**Импортировать домен (Import Domain)**].

14. Выберите центр данных, являющийся приемником, в выпадающем списке **Центр данных (Data Center)**.
15. Введите имя домена хранения.
16. В соответствующих выпадающих списках выберите **Функцию домена (Domain Function)** и **Тип хранилища (Storage Type)**.
17. Выберите хост в выпадающем списке **Используемый хост (Host)**.
18. Введите сведения о домене хранения.



Поля для ввода сведений о домене хранения меняются в зависимости от значения, выбранного в списке **Тип хранилища (Storage Type)**. Это такие же поля, как и при добавлении нового домена хранения.

19. В разделе **Дополнительные параметры (Advanced Parameters)** установите флажок **Включить домен в центре данных (Activate Domain in Data Center)**, чтобы активировать домен хранения после его подключения.
20. Нажмите [**OK**].

Домен хранения подключается к центру данных, являющемуся приемником, в новой среде zVirt и автоматически активируется. Теперь можно импортировать виртуальные машины и шаблоны из импортированного домена хранения в центр данных, являющийся приемником.



После подключения домена хранения к центру данных, являющемуся приемником, его можно обновить до более нового формата домена хранения и нельзя повторно подключить к центру данных, являющемуся источником. Это делает невозможным использование домена данных в качестве замены доменов экспорта.

8.5. Импорт шаблонов из импортированных доменов хранения данных

Импортируйте шаблон из домена хранения данных, импортированного в среду zVirt. Процедура предполагает, что импортированный домен хранения данных подключен к центру данных и активирован.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Нажмите на имя импортированного домена хранения. Откроется подробное представление.
3. Откройте вкладку **Импортировать шаблон (Template Import)**.
4. Выберите один или несколько шаблонов для импорта.
5. Нажмите [**Импортировать (Import)**].

6. Для каждого шаблона в окне **Импортировать шаблон(ы) (Import Templates(s))** убедитесь, что в списке **Кластер (Cluster)** выбран правильный кластер.
7. Сопоставьте внешние профили vNIC виртуальных машин с профилями в целевом кластере (кластерах):
 - а. Нажмите [**Сопоставление vNic-профилей (vNic Profiles Mapping)**].
 - б. Выберите профиль vNIC в выпадающем списке **Целевой vNic-профиль (Target vNic Profile)**.
 - в. Если в окне **Импортировать шаблоны (Import Templates)** выбрано несколько целевых кластеров, то выберите каждый целевой кластер в выпадающем списке **Целевой кластер (Target Cluster)** и убедитесь в корректности сопоставления.
 - г. Нажмите [**OK**].
8. Нажмите [**OK**].

Импортированные шаблоны больше не отображаются в списке на вкладке **Импортировать шаблон (Template Import)**.

9. Задачи, относящиеся к хранилищу

9.1. Выгрузка образов в домен хранения данных

Выгружать образы виртуальных дисков и образы ISO в домен хранения данных можно на Портале администрирования или с помощью REST API.



Чтобы выгрузить образы с помощью REST API, см. [IMAGETRANSFERS](#) и [IMAGETRANSFER](#) в руководстве REST API.

QEMU-совместимые виртуальные диски можно подключать к виртуальным машинам.

Виртуальные диски должны иметь тип **QCOW2** или **raw**. Диски, созданные из виртуальных дисков **QCOW2**, не допускают совместного использования, а файл виртуального диска **QCOW2** не должен иметь резервного файла.

Образы ISO могут подключаться к виртуальным машинами как CDROM или использоваться для загрузки виртуальных машин.

Предварительные условия:

Функция выгрузки использует API-интерфейсы HTML 5, поэтому среда должна иметь следующее:

- Центр сертификации, импортированный в веб-браузер, используемый для доступа к Порталу администрирования.

Чтобы импортировать центр сертификации, перейдите по адресу https://engine_address/ovirt-engine/services/pki-resource?resource=ca-certificate&format=X509-PEM-CA и включите все настройки доверия. См. инструкции по установке центра сертификации в Firefox, Internet Explorer или Google Chrome.

- Браузер с поддержкой HTML 5, такой как Firefox 35, Internet Explorer 10, Chrome 13 или более новые версии.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Диски (Disks)**.
2. Выберите [Начать (Start)] в меню **Загрузка (Upload)**.
3. Нажмите [Выберите файл (Choose File)] и выберите образ для выгрузки.
4. Заполните поля **Настройки диска (Disk Options)**. Описания соответствующих полей см. в разделе [Описание настроек в окне "Новый диск \(New Virtual Disk\)"](#).
5. Нажмите [OK].

Индикатор выполнения отображает статус выгрузки. Выгрузку можно приостановить, отменить или возобновить из меню **Загрузка (Upload)**.



Если во время выгрузки время ожидания истечет и будет выдано сообщение Причина: истекло время ожидания из-за неактивности соединения (Reason: timeout due to transfer inactivity), то увеличьте значение времени ожидания и перезапустите службу **ovirt-engine**:

```
engine-config -s TransferImageClientInactivityTimeoutInSeconds=6000  
systemctl restart ovirt-engine
```



9.2. Перевод доменов хранения в режим обслуживания

Домен хранения должен находиться в режиме обслуживания, прежде чем его можно будет отключить и удалить. Это необходимо, чтобы назначить другой домен данных в качестве мастер-домена данных.



Если виртуальная машина арендует домен хранения, то перевести домен хранения в режим обслуживания невозможно. Необходимо сначала выключить виртуальную машину либо аннулировать аренду или переместить ее в другой домен хранения. Информацию об аренде виртуальными машинами см. в [руководстве по администрированию виртуальных машин](#).

Расширять домены iSCSI путем добавления LUN можно, только когда домен активен.

Порядок действий:

1. Выключите все виртуальные машины, работающие в домене хранения.
2. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.

3. Нажмите на имя домена хранения. Откроется подробное представление.

4. Откройте вкладку **Центр данных (Data Center)**.

5. Нажмите [**Обслуживание (Maintenance)**].



Флажок **Игнорировать сбои обновлений OVF (Ignore OVF update failure)** позволяет домену хранения переходить в режим обслуживания даже в случае ошибки обновления OVF.

6. Нажмите [**OK**].

Домен хранения деактивируется и в списке результатов отображается со статусом **Неактивен (Inactive)**. Теперь можно изменять, отключать, удалять или повторно активировать неактивные домены хранения из центра данных.



Можно также активировать, отключать и переводить домен в режим обслуживания, используя вкладку **Хранилище (Storage)** в подробном представлении центра данных, с которым он связан.

9.3. Изменение доменов хранения

Параметры домена хранения можно менять через Портал администрирования. В зависимости от состояния домена хранения (**активен** или **неактивен**), для изменения доступны разные поля. Такие поля как **Центр данных (Data Center)**, **Функция домена (Domain Function)**, **Тип хранилища (Storage Type)** и **Формат (Format)** изменить невозможно.

- Активен (Active):** Когда домен хранения находится в активном состоянии, поля **Имя (Name)**, **Описание (Description)**, **Комментарий (Comment)**, **Порог предупреждения о малом объеме свободного места в домене (Warning Low Space Indicator)**, **Порог блокировки при критическом значении свободного места в домене (Critical Space Action Blocker)**, **Очистить после удаления (Wipe After Delete)** и **Сброс после удаления (Discard After Delete)** можно изменять. Поле **Имя (Name)** можно изменять только тогда, когда домен хранения активен. Все остальные поля можно изменять и тогда, когда домен хранения неактивен.
- Неактивен (Inactive):** Когда домен хранения находится в режиме обслуживания или не подключен, т.е. в неактивном состоянии, можно изменять все поля, кроме **Имя (Name)**, **Центр данных (Data Center)**, **Функция домена (Domain Function)**, **Тип хранилища (Storage Type)** и **Формат (Format)**. Домен хранения должен быть неактивным, чтобы можно было изменять подключения к хранилищу, параметры монтирования и другие расширенные параметры. Это поддерживается только для типов хранилища NFS, POSIX и локального.



Подключения к хранилищу iSCSI невозможно изменять на Портале администрирования, но можно - через REST API. См. [StorageServerConnectionExtension](#) в руководстве REST API.

Изменение активного домена хранения

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)** и выберите домен хранения.
2. Нажмите [**Управление доменом (Manage Domain)**].
3. Измените редактируемые поля нужным образом.
4. Нажмите [**OK**].

Изменение неактивного домена хранения

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Если домен хранения активен, переведите его в режим обслуживания:
 - a. Нажмите на имя домена хранения. Откроется подробное представление.
 - b. Откройте вкладку **Центр данных (Data Center)**.
 - c. Нажмите [**Обслуживание (Maintenance)**].
 - d. Нажмите [**OK**].
3. Нажмите [**Управление доменом (Manage Domain)**].
4. Измените путь к хранилищу и прочие сведения нужным образом. В сведениях о новом подключении должен быть указан тот же тип хранилища, что и для исходного подключения.
5. Нажмите [**OK**].
6. Активируйте домен хранения:
 - a. Нажмите на имя домена хранения. Откроется подробное представление.
 - b. Откройте вкладку **Центр данных (Data Center)**.
 - c. Нажмите [**Включить (Activate)**].

9.4. Соединения доменов хранения

9.4.1. Общие сведения

Эта функция даёт возможность добавлять, редактировать и удалять подключения к хранилищу iSCSI. Это необходимо для поддержки изменений конфигурации, включая добавление путей для многоканального доступа, смены оборудования, а также упрощения аварийного переключения на резервное хранилище, содержащего реплику основного хранилища, за счет быстрого изменения параметров подключения домена хранения.



При использовании данного инструмента с целью создания многоканального подключения к домену iSCSI, необходимо для соединений указывать адреса из разных подсетей.

9.4.2. Изменение соединений

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Переведите нужный домен в режим обслуживания:
 - a. Нажмите на имя домена хранения. Откроется подробное представление.
 - b. Откройте вкладку **Центр данных (Data Center)**.
 - c. Нажмите [**Обслуживание (Maintenance)**].
 - d. Нажмите [**OK**].



Для перевода домена в режим обслуживания, все ВМ должны быть выключены, поэтому необходимо предусмотреть соответствующее сервисное окно.

3. Нажмите [**Соединения**]

4. В окне **Управление подключениями хранилища** внесите необходимые изменения:

- Для добавления соединения нажмите [**Добавить**], введите необходимые значения параметров и нажмите для подтверждения изменений.
- Для редактирования существующих подключений нажмите , измените необходимые параметры и нажмите для подтверждения изменений.
- Для удаления подключения:
 - Рядом с нужным подключением нажмите :> [**Отсоединить**].
 - Затем нажмите :> [**Удалить**].

5. Закройте окно соединений

6. Активируйте домен хранения:

- a. Откройте подробное представление домена хранения.
- b. Откройте вкладку **Центр данных (Data Center)**.
- c. Нажмите [**Включить (Activate)**].

9.4.3. Переключение на реплику хранилища

В случае сбоя в работе основного хранилища, с помощью оснастки **Соединения** можно переключиться на резервное хранилище без добавления нового домена.



Данная функциональность не работает с доменом **hosted_storage** поскольку изменение состояния соединений возможно только для домена, находящегося в режиме обслуживания. Домен **hosted_storage** перевести в режим обслуживания невозможно.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Переведите нужный домен в режим обслуживания:

- a. Нажмите на имя домена хранения. Откроется подробное представление.
- b. Откройте вкладку **Центр данных (Data Center)**.
- c. Нажмите [**Обслуживание (Maintenance)**].
- d. Нажмите [**OK**].



Для перевода домена в режим обслуживания, все ВМ должны быть выключены, поэтому необходимо предусмотреть соответствующее сервисное окно.

3. Нажмите [**Соединения**]

4. В окне **Управление подключениями хранилища** внесите следующие изменения:

- a. Деактивируйте соединение с поврежденным хранилищем. Для этого рядом с нужным подключением нажмите : > [**Отсоединить**].
 - b. Добавьте соединение с репликой. Для этого:
 - i. Нажмите [**Добавить**].
 - ii. В соответствующие поля введите IP-адрес, порт и iqn резервного таргета.
 - c. Нажмите .
5. Закройте окно соединений.
6. Активируйте домен хранения:
- a. Откройте подробное представление домена хранения.
 - b. Откройте вкладку **Центр данных (Data Center)**.
 - c. Нажмите [**Включить (Activate)**].

9.4.4. Удаление устаревших соединений

После изменения соединений доменов хранения на основе iSCSI могут оставаться устаревшие соединения. С помощью оснастки **Соединения** можно такие соединения удалить.



Будьте внимательны при удалении соединений. В оснастке будут отображаться также соединения, использующиеся в других доменах. Их удаление приведёт к потере связи с существующими доменами.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Переведите нужный домен в режим обслуживания:
 - a. Нажмите на имя домена хранения. Откроется подробное представление.
 - b. Откройте вкладку **Центр данных (Data Center)**.
 - c. Нажмите [**Обслуживание (Maintenance)**].

d. Нажмите [OK].



Для перевода домена в режим обслуживания, все ВМ должны быть выключены, поэтому необходимо предусмотреть соответствующее сервисное окно.

3. Нажмите [Соединения]

4. В окне Управление подключениями хранилища:

a. Активируйте переключатель Показать все соединения.

b. Рядом с нужным подключением нажмите :> [Отсоединить].

c. Затем нажмите :> [Удалить].

5. Закройте окно соединений.

6. Активируйте домен хранения:

a. Откройте подробное представление домена хранения.

b. Откройте вкладку Центр данных (Data Center).

c. Нажмите [Включить (Activate)].

9.5. Обновление OVF

По умолчанию OVF обновляются каждые 60 минут. Однако при импортировании важной виртуальной машины или критическом обновлении можно обновить OVF вручную.

Порядок действий:

1. Нажмите Хранилище (Storage) > Домены (Domains).

2. Выберите домен хранения и нажмите Дополнительные действия (More Actions) ;, затем нажмите Обновить OVF (Update OVs).

OVF обновляются, и в поле События (Events) отобразится сообщение.

9.6. Активация доменов хранения из режима обслуживания

Если в хранилище центра данных были внесены изменения, переведите домены хранения в режим обслуживания. Чтобы продолжить использование домена хранения, активируйте его.

Порядок действий:

1. Нажмите Хранилище (Storage) > Домены (Domains).

2. Нажмите на имя неактивного домена хранения. Откроется подробное представление.

3. Откройте вкладку Центры данных (Data Centers).

4. Нажмите [Включить (Activate)].

9.7. Отключение домена хранения от центра данных

Отключите домен хранения от одного центра данных для его переноса в другой центр данных.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Нажмите на имя домена хранения. Откроется подробное представление.
3. Выберите вкладку **Центр данных (Data Center)**.
4. Нажмите [**Обслуживание (Maintenance)**].
5. Нажмите [**OK**], чтобы перейти в режим обслуживания.
6. Нажмите [**Отсоединить (Detach)**].
7. Нажмите [**OK**], чтобы отключить домен хранения.

Домен хранения отключен от центра данных, готов к подключению к другому центру данных.

9.8. Подключение домена хранения к центру данных

Подключите домен хранения к центру данных.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Нажмите на имя домена хранения. Откроется подробное представление.
3. Откройте вкладку **Центр данных (Data Center)**.
4. Нажмите [**Прикрепить (Attach)**].
5. Выберите подходящий центр данных.
6. Нажмите [**OK**].

Домен хранения подключен к центру данных и автоматически активирован.

9.9. Удаление домена хранения

В центре данных есть домен хранения, который нужно удалить из среды виртуализации.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Переведите домен хранения в режим обслуживания и отключите его:
 - а. Нажмите на имя домена хранения. Откроется подробное представление.

- b. Откройте вкладку **Центр данных (Data Center)**.
 - c. Нажмите [**Обслуживание (Maintenance)**], затем [**OK**].
 - d. Нажмите [**Отсоединить (Detach)**], затем [**OK**].
3. Нажмите [**Удалить (Remove)**].
 4. При желании установите флажок **Форматирование домена, т.е. содержимое хранилища будет потеряно! (Format Domain, i.e. Storage Content will be lost!)**, чтобы стереть содержимое домена.
 5. Нажмите [**OK**].

Домен хранения навсегда удален из среды.

9.10. Уничтожение домена хранения

Домен хранения с ошибками может быть не пригоден для удаления обычным способом. При уничтожении домен хранения принудительно удаляется из среды виртуализации.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Выберите домен хранения и нажмите **Дополнительные действия (More Actions)** : и затем [**Уничтожить (Destroy)**].
3. Установите флажок в поле **Подтвердить операцию (Approve operation)**.
4. Нажмите [**OK**].

9.11. Создание профиля диска

Профили диска определяют максимальную пропускную способность и максимальное количество операций ввода/вывода на виртуальный диск в домене хранения. Профили диска создаются на базе профилей хранилища, заданных в центрах данных, и должны вручную назначаться отдельным виртуальным дискам для того, чтобы профиль вступил в силу.

Процедура предполагает, что одна или несколько политик QoS в отношении хранилища уже заданы в центре данных, к которому относится домен хранения.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Нажмите на имя домена хранения данных. Откроется подробное представление.
3. Откройте вкладку **Профили диска (Disk Profiles)**.
4. Нажмите [**Новый (New)**].

5. Введите **Имя (Name)** и **Описание (Description)** для профиля диска.
6. Выберите политику QoS из списка **QoS** для применения к профилю диска.
7. Нажмите [**OK**].

9.12. Удаление профиля диска

Удалите существующий профиль диска из среды zVirt.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Нажмите на имя домена хранения данных. Откроется подробное представление.
3. Откройте вкладку **Профили диска (Disk Profiles)**.
4. Выберите профиль диска, который нужно удалить.
5. Нажмите [**Удалить (Remove)**].
6. Нажмите [**OK**].

Если профиль диска был назначен каким-либо виртуальным дискам, то он удаляется с этих виртуальных дисков.

9.13. Просмотр статуса состояния домена хранения

У домена хранения есть внешний статус состояния в дополнение к обычному **Статусу (Status)**. Внешний статус состояния сообщается внешними системами и подключаемыми модулями или задается администратором и отображается слева от Имени (Name) домена хранения в виде одного из следующих значков:

- OK: Без значка
- Информация (Info): 
- Предупреждение (Warning): 
- Ошибка (Error): 
- Отказ (Failure): 

Для просмотра подробных сведений о статусе состояния домена хранения нажмите на имя домена хранения. После того как откроется подробное представление, выберите вкладку **События (Events)**.

Статус состояния домена хранения можно также посмотреть с помощью REST API. Запрос GET о домене хранения будет включать в себя элемент `external_status`, содержащий статус состояния.

Статус состояния домена хранения можно установить в REST API с помощью набора events . Для получения дополнительной информации см. [Adding Events](#) в руководстве REST API.

9.14. Установка флагка "Сброс после удаления (Discard After Delete)" для домена хранения

Когда установлен флагок **Сброс после удаления (Discard After Delete)**, на удаляемом логическом томе вызывается команда blkdiscard , и используемому хранилищу сообщается, что блоки свободны. Массив хранения может использовать освободившееся место и распределять его по запросу. Опция **Сброс после удаления (Discard After Delete)** работает только в блочном хранилище. Флагок не доступен в Менеджере управления для файлового хранилища такого, как NFS.

Ограничения:

- Опция **Сброс после удаления (Discard After Delete)** доступна только в доменах блочного хранилища таких, как iSCSI или Fibre Channel.
- Используемое хранилище должно поддерживать опцию **Освободить (Discard)**.

Опция **Сброс после удаления (Discard After Delete)** может быть включена при создании домена блочного хранилища или при его изменении. См. разделы Подготовка и добавление блочного хранилища и Изменение доменов хранения.

9.15. Мониторинг доступного места в домене хранения

Можно проводить мониторинг доступного места в домене хранения и создавать оповещения о том, что место скоро закончится. Можно также задать критическое пороговое значение, при котором домен выключается.

Используя Виртуальный оптимизатор данных (VDO) и поддержку тонких пулов, можно увидеть больше доступного места, чем есть физически. Такое поведение ожидаемо для VDO, но Менеджер управления не может предсказать, какое количество данных можно фактически записать. Параметр **Порог предупреждения о малом объеме свободного места в домене (Warning Low Space Indicator)** сообщает, когда на домене физически заканчивается место и показывает сколько подтвержденного места осталось.

Подтвержденное место - это пространство, фактически доступное для записи данных.

Порядок действий:

1. На Портале администрирования нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)** и нажмите на имя домена хранения.
2. Нажмите [Управление доменом (Manage Domain)]. Откроется диалоговое окно **Управление доменом (Manage Domain)**.

3. Разверните **Дополнительные параметры (Advanced Parameters)**.
4. Для параметра **Порог предупреждения о малом объеме свободного места в домене (%) (Warning Low Space Indicator (%))** задайте процентное значение. Когда доступное место в домене хранения достигает этого значения, Менеджер управления предупреждает, что место в домене заканчивается.
5. Для параметра **Порог блокировки при критическом значении свободного места в домене (GB) (Critical Space Action Blocker (GB))** задайте значение в гигабайтах. Когда доступное место в домене хранения достигает этого значения, Менеджер управления производит выключение.
6. Для параметра **Предупреждение об окончании свободного места на диске (%) (Warning Low Confirmed Space Indicator (%))** задайте процентное значение. Когда доступное место в домене хранения достигает этого значения, Менеджер управления предупреждает, что место, фактически доступное для записи данных, заканчивается.

10. Кластер хранилищ (StorageCluster)



Описанная в этом разделе функция доступна только для zVirt 4.3 и новее.

Кластер хранилищ (StorageCluster) - это функция, применяемая для управления и оптимизации хранилищ данных.

В современных ИТ-инфраструктурах виртуализация играет ключевую роль, предоставляя гибкость, масштабируемость и эффективное использование ресурсов. Однако с ростом числа виртуальных машин и увеличением объема данных, управление хранилищами становится все более сложной задачей.

Основные задачи, которые помогает решать Кластер хранилищ:

1. Автоматизация управления хранилищами.

Кластер хранилищ автоматически балансирует нагрузку между хранилищами данных, обеспечивая оптимальное распределение ресурсов и предотвращая перегрузку отдельных хранилищ.

2. Оптимизация производительности.

Функциональность помогает избежать "узких мест" в производительности за счет равномерного распределения нагрузки операций записи-чтения (Throughput/Latency) и хранения данных.

3. Увеличение надежности.

Кластер хранилищ минимизирует риск отказов и перегрузок, что повышает общую надежность системы.

4. Экономия времени при сопровождении.

Автоматизация задач, связанных с управлением хранилищами, освобождает администраторов для выполнения других важных задач.

10.1. Принципы работы кластера хранилищ

Кластер хранилищ работает на основе следующих принципов:

1. Мониторинг и анализ.

Кластер хранилищ постоянно мониторит доступное пространство в хранилищах данных.

2. Балансировка нагрузки.

На основе собранных данных кластер хранилищ принимает решения о перемещении дисков виртуальных машин между хранилищами для балансировки нагрузки. Это может включать миграцию данных или дисков виртуальных машин между различными хранилищами.

3. Управление политиками.

Администраторы могут задавать правила и политики для управления перемещением данных и дисков виртуальных машин. Например, можно определить допустимый уровень заполнения хранилищ, приоритеты или политики переноса для перемещаемых дисков.

4. Автоматизация миграции.

Кластер хранилищ автоматизирует процесс миграции данных, обеспечивая минимальное вмешательство со стороны администратора и непрерывность работы приложений.

10.2. Примеры использования кластера хранилищ

Кластер хранилищ может использоваться для решения следующих задач:

- Динамическое распределение нагрузки.**

В крупной компании, использующей множество виртуальных машин для различных приложений, кластер хранилищ может автоматически распределять нагрузку по хранилищам, обеспечивая высокую производительность и предотвращая перегрузку отдельных ресурсов.

- Оптимизация ресурсов в облачных средах.**

В облачных провайдерах, где количество виртуальных машин может меняться в зависимости от потребностей клиентов, кластер хранилищ помогает оптимизировать

использование хранилищ, автоматически балансируя нагрузку и обеспечивая эффективное использование ресурсов.

- **Управление данными в тестовых средах.**

Для сред разработки и тестирования, где часто создаются и удаляются виртуальные машины, кластер хранилищ может автоматизировать управление хранилищами, обеспечивая оптимальное распределение данных и минимизацию ручного труда.

10.3. Известные ограничения кластера хранилищ

Перед использованием Кластера хранилищ учитывайте следующие ограничения:

- Не перемещаются диски виртуальных машин, созданных на основе шаблона и имеющие формат QCOW2 (Linked clone).
- Не перемещаются диски связанные с виртуальной машиной HostedEngine.
- Не перемещаются диски метаданных.
- Не перемещаются ISO-образы, на момент переноса подключенные к виртуальным машинам.
- Не перемещаются диски виртуальных машин, находящихся в состоянии просмотра снимка.
- Не рекомендуется включать в кластер хранилищ домены хранения, содержащие образы ISO.

10.4. Управление кластерами хранилищ

Ниже описаны процедуры для управления кластерами хранилищ.

10.4.1. Необходимые системные разрешения

Для управления кластерами хранилищ необходим пользователь с ролью имеющей разрешение **Управление кластеризацией хранилищ**. По умолчанию это разрешение имеет роль **SuperUser**.

Для обеспечения необходимого уровня безопасности рекомендуется создать отдельную роль. Для этой роли установите тип **Администратор** и включите разрешение **Система > Настроить систему > Управление кластеризацией хранилищ**.

10.4.2. Создание кластера хранилищ

Предварительные требования:

- В целевом центре данных должно быть 2 и более доменов хранения.

- Домены хранения, добавляемые в кластер хранилищ, должны быть в активном состоянии.

Порядок действий:

1. Авторизуйтесь на портале администрирования с правами, достаточными для управления кластерами хранилищ.
2. Перейдите в **Хранилище > Кластеры хранилищ**.
3. Нажмите [**Создать**] для запуска визарда создания кластера хранилищ.
4. В визарде создания:
 - a. Этап 1:
 - Ведите уникальное имя создаваемого кластера хранилищ.
 - Выберите целевой центр данных.

!
Целевой центр данных невозможно изменить после создания кластера хранилищ.

 - Нажмите [**Далее**].

The screenshot shows the first step of the 'Create Storage Cluster' wizard. On the left, a vertical navigation bar lists steps: 1. Создание кластера хранилищ, 2. Настройка доменов хранения, 3. Настройка балансировщики, 4. Подтверждение информации. Step 1 is highlighted with a green circle. The main panel asks 'Как вы хотите назвать кластер хранилищ?' with an input field containing 'Demo'. Below it, 'Центр данных' is set to 'Default'. At the bottom are buttons: 'Назад', 'Далее', and 'Отмена'.

b. Этап 2:

- Ведите **Пороговое значение процента загрузки доменов хранения**. Это значение будет применяться ко всем доменам в кластере. Если загруженность домена достигает указанного значения, то при следующем расчете балансировщик начнет процесс формирования рекомендаций по разгрузке этого домена.



При расчете текущей загруженности используется фактическое заполнение домена хранения.

- Выберите необходимые домены из списка для включения в кластер.



При большом количестве доменов можно воспользоваться поиском.

- Нажмите [**Далее**].

Выберите параметры для доменов хранения

Пороговое значение процента загрузки доменов хранения : 80

Имя	Тип домена	Общий размер	Свободное место	Тип хранилища	Статус
<input checked="" type="checkbox"/> storage-4	data	20 GB	15 GB	nfs	active
<input checked="" type="checkbox"/> storage-3	data	16 GB	16 GB	nfs	active

Назад Далее Отмена

с. Этап 3:

- Выберите режим балансировки:

Выключена

Это режим по умолчанию. В этом режиме не производится расчет и не формируются рекомендации по разгрузке.

Вручную

По заданному расписанию будет производиться расчет рекомендаций по разгрузке. Выполнение рекомендаций запускается вручную.

Автоматическая

По заданному расписанию будет производиться расчет рекомендаций по разгрузке. Выполнение рекомендаций запускается Автоматически в соответствии с настроенным периодом.



Ручной запуск выполнения рекомендаций в этом режиме недоступен.

В случае выбора автоматического режима, при необходимости в разделе **Расписание балансировки** добавьте нужные периоды применения рекомендаций.

Выберите необходимый режим балансировки

Режим балансировки

Вручную Расчет будет производиться по заданному расписанию. Рекомендации по переносам дисков будут созданы, их выполнение можно будет запустить только вручную.	Автоматическая Расчет будет производиться по заданному расписанию. Рекомендации по переносам дисков будут созданы, их выполнение будет производиться системой...	Выключена Расчет не производится. Рекомендации не создаются.

Назад Далее Отмена

Настройте расписание балансировки

+ Создать Удалить

Дни недели: Вторник

Период: 00:00 - 03:00

Назад Далее Отмена

■ Задайте параметры балансировки:

- Укажите частоту выполнения расчета. По умолчанию расчет проводится раз в 8 часов.



Для указания частоты выполнения расчета можно выбрать готовые варианты или ввести нужную частоту вручную в формате чч:мм .

- При необходимости укажите виртуальные машины, которые балансировщик должен игнорировать. Диски указанных виртуальных машин не будут участвовать в расчете рекомендации и не будут перемещаться между доменами хранения при выполнении рекомендаций.

Задайте параметры балансировки

Частота проведения расчета (чч:мм): 06:00

Небор VM, которые балансировщик должен игнорировать

+ Добавить VM Удалить

Имя: Container.nova.universe

Назад Далее Отмена

- Выберите политику **использования профилей дисков**. Если диски используют профили с настроенными QoS, необходимо выбрать политику, отличную от **Default**. Возможные варианты переноса профиля:

Профиль Default

При переносе диска в целевом домене будет применяться профиль диска по умолчанию.



При выборе данной политики QoS не переносятся в целевой домен хранения.

Создание профиля диска

В целевом домене хранения выполняется поиск профиля с именем, соответствующим исходному профилю. При выполнении рекомендаций либо

применяется найденный профиль, либо, если профиль не обнаружен, создается новый с параметрами (имя и QoS) исходного профиля.

Поиск профиля диска

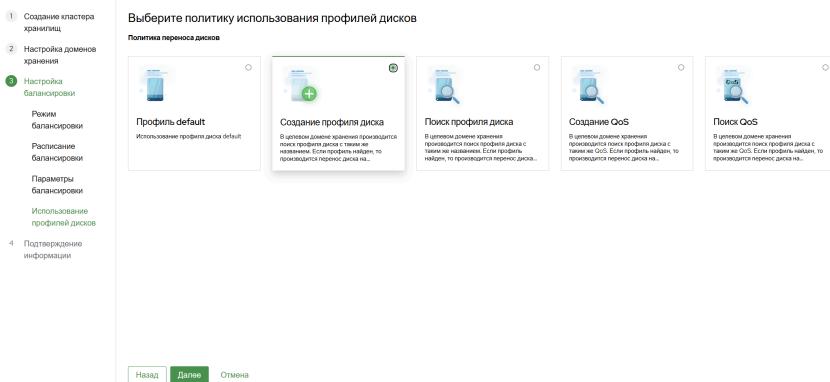
В целевом домене хранения выполняется поиск профиля с именем, соответствующим исходному профилю. При выполнении рекомендаций либо применяется найденный профиль, либо, если профиль не обнаружен, рекомендация переводится в статус **Не применима (NOT_APPLICABLE)**. Новый профиль при этом не создается, а диск не переносится.

Создание QoS

В целевом домене хранения выполняется поиск профиля с QoS, соответствующим исходному профилю. При выполнении рекомендаций либо применяется найденный профиль, либо, если профиль не обнаружен, создается новый с параметрами, идентичным QoS исходного профиля.

Поиск QoS

В целевом домене хранения выполняется поиск профиля с заданным QoS. При выполнении рекомендаций либо применяется найденный профиль, либо, если профиль не обнаружен, рекомендация переводится в статус **Не применима (NOT_APPLICABLE)**. Новый профиль при этом не создается, а диск не переносится.



- Нажмите [**Далее**].

d. Этап 4. Убедитесь в корректности настройки кластера хранилищ и нажмите [**Создать**].

При успешном создании кластер появится в списке.

10.4.3. Изменение кластера хранилищ

После создания кластера хранилищ можно изменить некоторые его параметры.



Следующие параметры изменить нельзя:

- Центр данных, в котором размещается кластер хранилищ.

Порядок действий:

1. Авторизуйтесь на портале администрирования с правами, достаточными для управления кластерами хранилищ.
 2. Перейдите в **Хранилище > Кластеры хранилищ**.
 3. Для перехода в режим редактирования:
 - Нажмите  в строке нужного кластера
- ИЛИ
- Нажмите на имя нужного кластера хранилищ для перехода в подробное представление и нажмите [**Управление кластером хранилищ**]
4. В открывшемся визарде измените необходимые значения на соответствующей вкладке.
 5. На вкладке **Подтверждение информации** нажмите [**Обновить**].

10.4.4. Удаление кластера хранилищ

Предварительные требования:

1. Балансировка в удаляемом кластере хранилищ должна быть переведена в режим **Выключена**.

Порядок действий:

1. Авторизуйтесь на портале администрирования с правами, достаточными для управления кластерами хранилищ.
2. Перейдите в **Хранилище > Кластеры хранилищ**.
3. В строке нужного кластера хранилищ нажмите .
4. В окне подтверждения нажмите [**Удалить**].

10.4.5. Изменение режима балансировки

При необходимости можно изменить режим балансировки в существующем кластере хранилищ.

Порядок действий:

1. Авторизуйтесь на портале администрирования с правами, достаточными для управления кластерами хранилищ.
2. Перейдите в **Хранилище > Кластеры хранилищ**.
3. Измените режим балансировки:

Способ 1

- а. Запустите визард обновления кластера хранилищ.
- б. На странице **Режим балансировки** выберите нужный режим.





В случае выбора автоматического режима, при необходимости в разделе **Расписание балансировки** настройте расписание балансировки.

- c. На вкладке **Подтверждение информации** нажмите [**Обновить**].

Способ 2

- a. Нажмите на имя нужного кластера хранилищ для перехода в подробное представление.
- b. В подробном представлении перейдите на вкладку **Балансировка**.
- c. В выпадающем списке **Режим балансировки** выберите нужный.
- d. Изменения будут сохранены автоматически.



В случае выбора автоматического режима, при необходимости можно настроить расписание применения балансировки через визард обновления кластера хранилищ.

Выбранный режим будет отображаться на вкладке **Балансировка** подробного представления кластера хранилищ.

10.4.6. Просмотр информации о кластере хранилищ

Для просмотра подробной информации о нужном кластере хранилищ:

1. Авторизуйтесь на портале администрирования.
2. Перейдите в **Хранилище > Кластеры хранилищ**.
3. Нажмите на имя нужного кластера хранилищ для перехода в подробное представление.
4. В подробном представлении:
 - На вкладке **Обзор** отображается общая информация о кластере хранилищ.

- На вкладке **Домены хранения** отображается:
 - Текущая граница заполненности.
 - Список доменов хранения, включенных в кластер хранилищ. Для каждого домена в списке представлена информация о статусе домена и его использованию. В столбце **Процент загрузки** можно получить информацию о загруженности каждого домена.

Хранилище > Кластер хранилищ > Demo

Обзор Домены хранения Балансировка Рекомендации Мониторинг

Граница заполненности: 30%

Домен хранилища	Статус	Общий объем	Занято	Свободно	Прцент загрузки
4a477628-266b-43af-aad5-dfb0e5	Неизвестно	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
storage-2	Балансируется	12 GB	5 GB	7 GB	41.7%
storage-3	Балансируется	16 GB	0 GB	16 GB	0.0%
storage-5	Балансируется	24 GB	10 GB	14 GB	41.7%

+ Применить домен

- На вкладке **Балансировка** отображается:

- Текущий режим балансировки.
- Расписание балансировки для автоматического режима.
- Список игнорируемых виртуальных машин.

Хранилище > Кластер хранилищ > Demo

Обзор Домены хранения Балансировка Рекомендации Мониторинг

Режим балансировки: Автоматический

Расписание балансировки	Линейный	Супер
	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Частота проведения расчета: 08 ч. 00 мин.

Количество игнорируемых ВМ: 2

Игнорируемые ВМ

Поиск по ВМ
инк 1
2489744d-9f12-4d87-9fa3-35240793c201 (unknown)
вел

- На вкладке **Рекомендации** отображается:

- Текущий статус расчета.
- Время последнего и следующего расчета.
- Количество предупреждений.
- Рекомендации по балансировке.

Хранилище > Кластер хранилищ > Demo

Обзор Домены хранения Балансировка Рекомендации Мониторинг

Статус расчета: Выполнено с предупреждениями

Обновить

Время последнего расчета	Время следующего расчета	Количество предупреждений
11.02.2025 10:30:15	11.02.2025 18:24:22	3

Статус

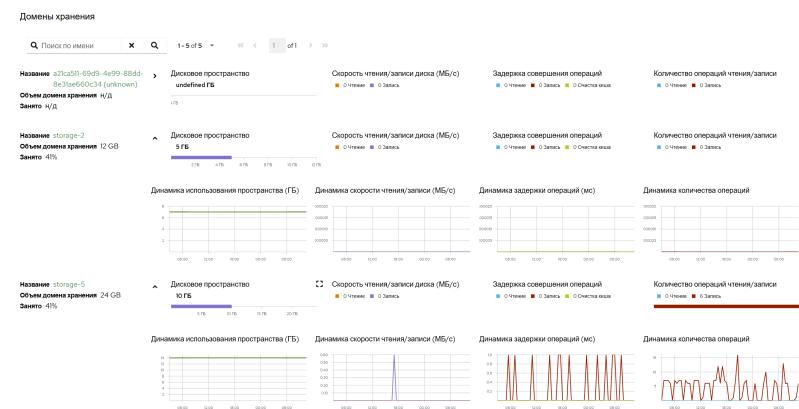
▶ Применить все рекомендации Запустить расчет

Имя диска	Имя ВМ	Исходный домен хранилища	Целевой домен хранилища	Статус
Массив перенесенного диска				
test-1-gb	storage-5	storage-3	Создана	
ubuntu-24.04-live-server-amd64iso	storage-5	storage-3	Создана	

- На вкладке **Мониторинг** отображается:

- Общая информация по кластеру хранилищ, которая включает:
 - Режим балансировки.
 - Занимаемое дисковое пространство в кластере.
 - Объем доступного места.
 - Количество доменов в кластере хранилищ.
 - Количество виртуальных машин, диски которых включены в балансировку.

- Метрики по каждому домену в кластере хранилищ:
 - Дисковое пространство (занятое/свободное).
 - Динамика использования пространства.
 - Скорость чтения/записи диска.
 - Динамика скорости чтения/записи.
 - Задержка операций.
 - Динамика задержки.
 - Количество операций чтения/записи.
 - Динамика количества операций чтения/записи.



10.4.7. Просмотр, обновление и применение рекомендаций

Рекомендации по балансировке формируются в процессе расчета, который выполняется с частотой, заданной в процессе создания или изменения кластера хранилищ.

Список рассчитанных рекомендаций и управление ими доступны на вкладке **Рекомендации** подробного представления кластера хранилищ.

Список рекомендаций по балансировке содержит:

- ID и имени диска.
- Имени виртуальной машины (если применимо).
- Текущего (исходного) домена хранения.
- Предлагаемого целевого домена хранения.
- Статуса рекомендации.

Каждая рекомендация может иметь один из следующих статусов:

- **Выполнена**: указывает на то, что предлагаемый диск был успешно перемещен из исходного в целевой домен хранения.
- **Создана**: указывает на то, что рекомендация еще не была применена.
- **Ошибка выполнения**: указывает на то, что при попытке применения рекомендации возникла ошибка переноса диска. Для получения более подробной информации нажмите [?] рядом с названием статуса.
- **Выполняется**: указывает на то, что в данный момент происходит перенос диска из исходного домена в целевой.
- **Неизвестно**: указывает на то, что из-за неизвестного исключения не удалось определить статус рекомендации.
- **Не применима**: указывает на то, что рекомендацию невозможно выполнить. Как правило это происходит по причине невозможности применения профиля диска в целевом домене хранения. Убедитесь, что установлена подходящая политика использования профилей дисков. Для получения более подробной информации нажмите [?] рядом с названием статуса.

Название перенесенного диска	Имя BM	Исходный домен хранения	Целевой домен хранения	Статус
<input type="checkbox"/> ubuntu-24.04-live-server-amd64.iso		storage-5	storage-3	Создана
<input type="checkbox"/> test-1gb		storage-5	storage-3	Неприменимо



При большом количестве рекомендаций используйте фильтрацию по статусу над списком.

При необходимости на вкладке **Рекомендации** подробного представления кластера хранилищ можно запустить выполнение расчета вручную, нажав на [**Запустить расчет**].



При ручном или автоматическом запуске расчета все старые рекомендации удаляются из списка.



Ручной запуск расчета доступен только в ручном режиме балансировки.

Способ применения рекомендаций зависит от выбранного при создании или изменении кластера хранилищ режима балансировки:

- При автоматическом режиме балансировки применение рекомендаций запускается автоматически в соответствии с заданным расписанием. Ручной запуск при этом недоступен.
- При ручном режиме применение рекомендации запускается только вручную. При этом на вкладке **Рекомендации**:

- Можно запустить применение всех рекомендаций, имеющих статус **Создана**. Для этого достаточно нажать на кнопку [**Применить все рекомендации**].
- Можно запустить применение отдельных рекомендаций. Для этого их необходимо выделить и нажать [**Применить рекомендации**].

10.4.8. Прикрепление домена хранения к кластеру хранилищ

При необходимости можно прикрепить дополнительные домены хранения к существующему кластеру хранилищ.

Предварительные требования:

- Добавляемый домен хранения находится в статусе активен.
- Добавляемый домен хранения находится в том же центре данных, что и расширяемый кластер хранилищ.

Порядок действий:

1. Авторизуйтесь на портале администрирования с правами, достаточными для управления кластерами хранилищ.
2. Перейдите в **Хранилище > Кластеры хранилищ**.
3. Нажмите на имя нужного кластера хранилищ для перехода в подробное представление.
4. Перейдите на вкладку **Домены хранения**.
5. Нажмите [**прикрепить домен**].
6. В оснастке прикрепления, выберите нужные домены хранения.



При большом количестве доменов хранения можно воспользоваться поиском.

Прикрепление домена						
	Поиск по доменам хранения					
<input checked="" type="checkbox"/>	Исп.	Тип домена	Общий размер	Свободное место	Тип хранилища	Статус
<input checked="" type="checkbox"/>	storage-4	data	20 GB	15 GB	nfs	active
<input checked="" type="checkbox"/>	storage-3	data	16 GB	16 GB	nfs	active

7. Нажмите [**Прикрепить**].

Новый домен появится в списке кластера в статусе **Балансируется** ().

10.4.9. Остановка балансировки домена хранения

При необходимости можно выключить балансировку домена хранения без его удаления из кластера хранилищ.

Порядок действий:

1. Авторизуйтесь на портале администрирования с правами, достаточными для управления кластерами хранилищ.
2. Перейдите в **Хранилище > Кластеры хранилищ**.

3. Нажмите на имя нужного кластера хранилищ для перехода в подробное представление.
4. Перейдите на вкладку **Домены хранения**.
5. В строке нужного домена нажмите  для выключения балансировки.
6. При выключении балансировки домен хранения получит статус **Выключен** () и будет исключен из процессов расчета и применения рекомендаций.

10.4.10. Открепление домена хранения от кластера хранилищ

При необходимости можно открепить домен хранения от кластера хранилищ.

Предварительные требования:

1. Балансировка в кластере должна быть переведена в режим **Выключена**.

Порядок действий:

1. Авторизуйтесь на портале администрирования с правами, достаточными для управления кластерами хранилищ.
2. Перейдите в **Хранилище > Кластеры хранилищ**.
3. Нажмите на имя нужного кластера хранилищ для перехода в подробное представление.
4. Перейдите на вкладку **Домены хранения**.
5. Открепите домены:
 - В строке нужного домена нажмите  для открепления конкретного домена.
 - ИЛИ
 - Выберите нужные домены и нажмите  в панели управления для их открепления.
6. В окне подтверждения нажмите [**Открепить**].

10.4.11. Освобождение доменов хранения

При необходимости можно освободить нужный домен хранения путем распределения дисков между другими доменами в кластере.

Порядок действий:

1. Авторизуйтесь на портале администрирования с правами, достаточными для управления кластерами хранилищ.
2. Перейдите в **Хранилище > Кластеры хранилищ**.
3. Нажмите на имя нужного кластера хранилищ для перехода в подробное представление.
4. Перейдите на вкладку **Домены хранения**.
5. В строке нужного домена нажмите  для запуска процесса освобождения. Домен перейдет в статус **Освобождается** (.

6. После окончания процесса переноса дисков с освобождаемого домена, он будет выключен (исключен из балансировки), и балансировщик перестанет учитывать его при расчете и применении рекомендаций.



Если установлен ручной режим балансировки, при освобождении будут созданы рекомендации, которые необходимо применить вручную.



Домен переходит в статус **Выключен** даже если не удалось перенести все имеющиеся на нем диски.

В этой ситуации может потребоваться ручной перенос дисков.

Если установлен ручной режим балансировки, при освобождении будут созданы рекомендации, которые необходимо применить вручную.

10.4.12. Исключение дисков виртуальной машины из расчета рекомендаций

Исключить диски из расчета рекомендаций по балансировке можно как при создании кластера, так и после создания.

Если кластер уже создан, для исключения дисков виртуальной машины из расчета выполните следующие действия:

1. Авторизуйтесь на портале администрирования с правами, достаточными для управления кластерами хранилищ.
2. Перейдите в **Хранилище > Кластеры хранилищ**.
3. Добавьте ВМ в список игнорируемых:

Способ 1

- a. Нажмите на имя нужного кластера хранилищ для перехода в подробное представление.
- b. Перейдите на вкладку **Балансировка**.
- c. Нажмите [**Добавить ВМ**].
- d. Выберите нужные виртуальные машины и нажмите [**Добавить**].

Способ 2

- a. Запустите визард обновления кластера хранилищ.
- b. На странице **Параметры балансировки** нажмите [**Добавить ВМ**].
- c. Выберите нужные виртуальные машины и нажмите [**Добавить**]. При этом нужные ВМ появятся в списке.
- d. На вкладке **Подтверждение информации** нажмите [**Обновить**].

Выбранные виртуальные машины появятся в списке игнорируемых, а их диски будут исключены из расчета рекомендаций.

10.4.13. Включение дисков виртуальной машины в расчет рекомендаций

Если ранее диски виртуальной машины были исключены из расчета, можно снова включить их в расчет.

Порядок действий:

1. Авторизуйтесь на портале администрирования с правами, достаточными для управления кластерами хранилищ.
2. Перейдите в **Хранилище > Кластеры хранилищ**.
3. Исключите ВМ из списка игнорируемых:

Способ 1

- a. Нажмите на имя нужного кластера хранилищ для перехода в подробное представление.
- b. Перейдите на вкладку **Балансировка**.
- c. Выберите нужные ВМ.
- d. Нажмите [**Удалить**].

Способ 2

- a. Запустите визард обновления кластера хранилищ.
- b. На странице **Параметры балансировки** выберите нужные ВМ.
- c. Нажмите [**Удалить**]. При этом нужные ВМ будут удалены из списка.
- d. На вкладке **Подтверждение информации** нажмите [**Обновить**].

Выбранные виртуальные машины будут удалены из списка игнорируемых, а их диски будут включены в расчет рекомендаций.

10.5. Мониторинг событий, связанных с кластерами хранилищ

Операции, связанные с кластерами хранилищ, формируют записи в журналах. Эти записи можно отслеживать на экране **События**.

Управление виртуальными дисками

1. Общие сведения о хранилище виртуальной машины

zVirt поддерживает следующие типы хранилищ:

- Network File System (NFS)
- GlusterFS
- других файловых систем, совместимых с POSIX
- iSCSI
- локального хранилища, подключенного непосредственно к хостам виртуализации
- протокола оптоволоконного канала (Fibre Channel Protocol, FCP)
- параллельной NFS (pNFS)

В каждом из этих типов хранилища хост, называемый **Менеджером пула хранения (Storage Pool Manager, SPM)**, управляет операциями доступа между хостами и хранилищем. **Хост SPM** - это единственный узел, имеющий права полного доступа в пуле хранения. SPM может изменять метаданные домена хранения и метаданные пула. Все другие хосты могут только получать доступ к данным образа жесткого диска виртуальной машины.

По умолчанию в NFS, локальном или POSIX-совместимом центре данных SPM создает виртуальный диск, используя формат с динамическим выделением пространства, в виде файла в файловой системе.

В центрах данных с хранилищами iSCSI и другими блочными хранилищами SPM создает группу томов поверх предоставленных LUN и формирует логические тома для использования в качестве виртуальных дисков. Виртуальные диски в блочном хранилище являются по умолчанию дисками с предварительно выделенным пространством.

Если виртуальному диску предварительно выделено дисковое пространство, то создается логический том указанного размера в гигабайтах. Виртуальную машину можно смонтировать на сервере Linux, используя команды `kpartx`, `vgscan`, `vgchange` или `mount` для исследования процессов или проблем на виртуальной машине.

При использовании виртуального диска с динамическим выделением пространства создается логический том размером 1 ГБ. Хост, на котором запущена виртуальная машина, непрерывно ведет мониторинг логического тома. Как только использование приблизится к пороговому значению, хост оповестит SPM, и SPM увеличит размер логического тома на 1

ГБ. Хост отвечает за возобновление работы виртуальной машины после увеличения размера логического тома. Если виртуальная машина перейдет в состояние приостановки работы, то это будет означать, что SPM не смог вовремя увеличить размер диска. Это происходит, когда SPM слишком занят или когда в хранилище недостаточно дискового пространства.

Виртуальный диск формата **raw** (с предварительно выделенным пространством) обеспечивает намного более быструю запись, чем виртуальный диск формата **QCOW2** (с динамическим выделением пространства). Создание виртуального диска с динамическим выделением пространства занимает гораздо меньше времени. Формат с динамическим выделением пространства подходит для виртуальных машин с не интенсивным потоком операций ввода-вывода. Формат с предварительно выделенным пространством рекомендуется для виртуальных машин с большим количеством операций записи при вводе-выводе. Если виртуальная машина способна записывать более 1 ГБ каждые четыре секунды, то по возможности используйте диски с предварительно выделенным пространством.

2. Общие сведения о виртуальных дисках

zVirt предусматривает хранилища двух типов: С предварительно размеченным пространством (Preallocated) (thick provisioned) и Динамически расширяемый (Sparse) (thin provisioned).

- **С предварительно размеченным пространством**

В этом случае виртуальному диску заранее выделяется целиком все хранилище, необходимое для виртуальной машины. Например, логический том с предварительно размеченным пространством 20 ГБ, создаваемый для раздела данных виртуальной машины, сразу после создания займет 20 ГБ на диске.

- **Динамически расширяемый**

Метод динамического выделения позволяет администратору определить общий размер дискового пространства, который будет назначен виртуальной машине, но дисковое пространство выделяется динамически по мере необходимости.

Например, сразу после создания динамически расширяемый логический том размером 20 ГБ будет занимать 0 ГБ дискового пространства. Когда операционная система установлена, она может занять размер установленных файлов и по мере добавления данных продолжит увеличиваться до максимального размера 20 ГБ.

Чтобы просмотреть идентификатор ID виртуального диска, выберите **Хранилище (Storage)** > **Диски (Disks)**. ID используется для идентификации виртуального диска, так как имя его устройства (например, /dev/vda0) может измениться, что приведет к повреждению диска. Идентификатор виртуального диска также можно просмотреть в **/dev/disk/by-id**.

Можно просмотреть **Виртуальный размер (Virtual Size)** диска, выбрав **Хранилище (Storage) > Диски (Disks)**, а также на вкладке **Диски (Disks)** в подробном представлении доменов хранения, виртуальных машин и шаблонов.

Виртуальный размер (Virtual Size) - это общий объем дискового пространства, который может использовать виртуальная машина. Это число, которое вы вводите в поле **Размер (ГБ) (Size (GB))** при создании или изменении виртуального диска.

Актуальный размер (Actual Size) диска можно просмотреть на вкладке **Диски (Disks)** в подробном представлении доменов хранения и шаблонов. Это объем дискового пространства, выделенный сейчас виртуальной машине. У дисков с предварительно размеченным пространством значения параметров **Виртуальный размер (Virtual Size)** и **Актуальный размер (Actual Size)** одинаковы. У динамически расширяемых дисков значения этих параметров могут быть разными в зависимости от размера выделенного дискового пространства.

Возможные комбинации типов и форматов хранилища указаны в следующей таблице.

Таблица 1. Допустимые комбинации типов и форматов хранилища

Хранилище	Формат	Тип	Примечание
NFS	Raw	С предварительно размеченным пространством	Неформатированный файл, изначальный размер которого равен размеру пространства, заданного для виртуального диска.
NFS	Raw	Динамически расширяемый	Неформатированный файл с изначальным размером, близким к нулю.
NFS	QCOW2	Динамически расширяемый	Файл формата QCOW2 с изначальным размером, близким к нулю. Последующие уровни будут отформатированы в формате QCOW2.
SAN	Raw	С предварительно размеченным пространством	Неформатированное блочное устройство, изначальный размер которого равен размеру пространства, заданного для виртуального диска.
SAN	QCOW2	Динамически расширяемый	Блоочное устройство формата QCOW2, изначальный размер которого намного меньше размера, заданного для виртуального диска (сейчас - 1 ГБ) и которому дисковое пространство выделяется по мере необходимости (сейчас - с шагом 1 ГБ).

3. Настройки для очистки виртуальных дисков после удаления

Если поставить флаг `wipe_after_delete`, который на Портале администрирования отображается как **Очистить после удаления (Wipe After Delete)**, то при удалении виртуального диска используемые данные будут заменены нулями. Если для него установлено значение `false` (это значение по умолчанию), то при удалении диска эти блоки будут доступны для повторного использования, но данные не будут стерты. Поэтому эти данные можно будет восстановить, так как блоки не были обнулены.

Флаг `wipe_after_delete` работает только с блочным хранилищем. В файловом хранилище, например, NFS, этот параметр бесполезен, так как файловая система гарантирует отсутствие данных.

Включение `wipe_after_delete` для виртуальных дисков более безопасно и рекомендуется, если на виртуальном диске хранятся конфиденциальные данные. Это операция потребляет больше ресурсов, поэтому производительность может снизиться, а время удаления - увеличиться.



Функция очистки после удаления - не то же самое, что безопасное удаление, и не может гарантировать удаление данных из хранилища. Просто новые диски, созданные в том же хранилище, не будут показывать данные со старых дисков.

В процессе настройки значение по умолчанию для флага `wipe_after_delete` можно изменить на `true` (см. раздел [Развертывание менеджера управления в архитектуре Standalone](#)) или с помощью инструмента `engine-config` в Менеджере управления. Чтобы изменение настроек вступило в силу, перезапустите службу **ovirt-engine**.



Изменение значения по умолчанию для флага `wipe_after_delete` не повлияет на свойство **Очистить после удаления (Wipe After Delete)** уже существующих дисков.

Установка для параметра `SANWipeAfterDelete` значения по умолчанию `True` с помощью утилиты **Engine Configuration Tool**

1. Запустите утилиту `engine-config`, задав следующее действие `--set`:

```
engine-config --set SANWipeAfterDelete=true
```

2. Перезапустите службу **ovirt-engine**, чтобы изменения вступили в силу:

```
systemctl restart ovirt-engine.service
```

Можно просмотреть хранящийся на хосте файл `/var/log/vdsm/vdsm.log`, чтобы убедиться, что виртуальный диск был успешно очищен и удален.

В случае успешной очистки файл журнала будет содержать запись `storage_domain_id/volume_id was zeroed and will be deleted`. Например:

```
a9cb0625-d5dc-49ab-8ad1-72722e82b0bf/a49351a7-15d8-4932-8d67-512a369f9d61 was  
zeroed and will be deleted
```

В случае успешного удаления файл журнала будет содержать запись `finished with VG:storage_domain_id LVs: list_of_volume_ids, img: image_id`. Например:

```
finished with VG:a9cb0625-d5dc-49ab-8ad1-72722e82b0bf LVs: {'a49351a7-15d8-4932-  
8d67-512a369f9d61':  
    ImgPar(imgs=['11f8b3be-fa96-4f6a-bb83-14c9b12b6e0d'], parent='00000000-0000-  
    0000-000000000000'), img: 11f8b3be-fa96-4f6a-bb83-14c9b12b6e0d}
```

В случае неудачной попытки очистки будет показано сообщение журнала `zeroing storage_domain_id/volume_id failed. Zero and remove this volume manually`. В случае неудачной попытки удаления будет показано сообщение `Remove failed for some of VG: storage_domain_id zeroed volumes: list_of_volume_ids`.

4. Общие диски в zVirt

Для некоторых приложений требуется общий доступ серверов к хранилищу. zVirt позволяет помечать жесткие диски виртуальных машин меткой **Может быть общим (Shareable)** и подключать эти диски к виртуальным машинам. Таким образом несколько гостевых машин, учитывающих особенности кластера, могут использовать один виртуальный диск.

Общие диски следует применять не во всех ситуациях. Общие диски подходят для кластерных серверов баз данных и других сервисов с признаком высокой доступности. Подключение к общему диску нескольких гостевых машин, не учитывающих особенности кластера, может вызвать повреждение данных из-за не скординированных операций чтения и записи на диск.

Нельзя сделать снимок общего диска. Для виртуальных дисков, с которых сделаны снимки, нельзя будет впоследствии установить метку **Может быть общим (Shareable)**.

Для диска можно установить метку **Может быть общим (Shareable)** либо при его создании, либо позже при его изменении.

5. Диски "только для чтения (Read Only)" в zVirt

Некоторые приложения требуют, чтобы администраторы открывали общий доступ к данным только для чтения. Это можно сделать при создании или изменении диска, подключенного к виртуальной машине: откройте вкладку **Диски (Disks)** в подробном представлении виртуальной машины и установите флажок **Только для чтения (Read Only)**. Таким образом несколько гостевых машин, учитывая особенности кластера, могут читать один и тот же диск, при этом администратор сохраняет за собой права на запись.

Статус диска "только для чтения" нельзя изменить во время работы виртуальной машины.



Для монтирования журналируемой файловой системы требуется доступ с правами на чтение и запись. Использование параметра **Только для чтения (Read Only)** не подходит для виртуальных дисков, содержащих файловые системы EXT3, EXT4 или XFS.

6. Задачи, относящиеся к виртуальному диску

6.1. Создание виртуального диска

Созданием диска типа **Образ (Image)** полностью управляет Менеджер управления. Для дисков **Прямой LUN (Direct LUN)** требуются уже существующие таргеты, подготовленные извне. Можно создать виртуальный диск, подключенный к конкретной виртуальной машине. Дополнительные параметры доступны при создании подключенного виртуального диска, как указано в разделе Описание настроек в окне "Новый диск (New Virtual Disk)".

Создание виртуального диска, подключенного к виртуальной машине

1. Нажмите **Ресурсы (Compute) > Виртуальные машины (Virtual Machines)**.
2. Нажмите имя виртуальной машины. Откроется подробное представление.
3. Откройте вкладку **Диски (Disks)**.
4. Нажмите [**Новый (New)**].
5. Нажатием соответствующей кнопки задайте тип создаваемого виртуального диска.
6. Выберите параметры, необходимые для виртуального диска. Параметры меняются в зависимости от выбранного типа диска. Подробное описание каждого параметра для каждого типа диска см. в разделе Описание настроек в окне "Новый диск (New Virtual Disk)".
7. Нажмите [**OK**].

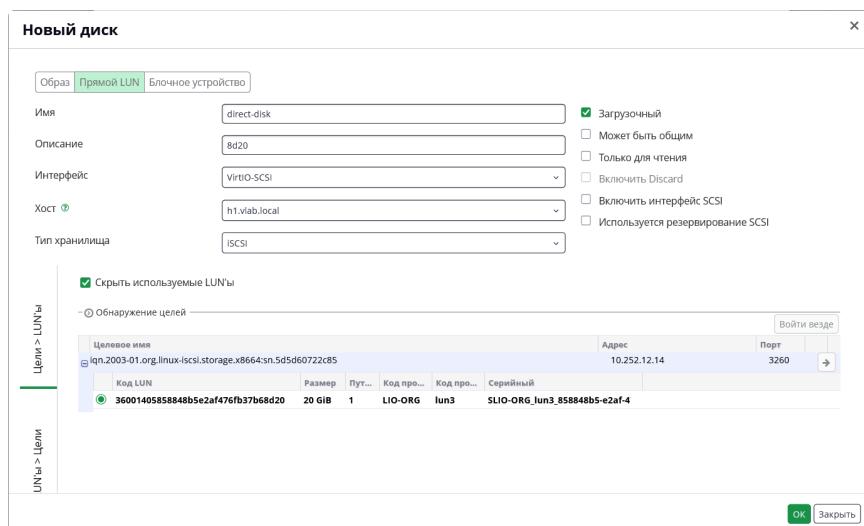
Можно также создать плавающий виртуальный диск, не принадлежащий ни одной виртуальной машине. Этот диск можно подключить к одной или к нескольким виртуальным машинам, если его можно сделать общим. При создании виртуального диска недоступны некоторые параметры, указанные в разделе Описание настроек в окне "Новый диск (New Virtual Disk)".

Создание плавающего виртуального диска

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Диски (Disks)**.
2. Нажмите [**Новый (New)**].
3. Нажатием соответствующей кнопки задайте тип создаваемого виртуального диска.
4. Выберите параметры, необходимые для виртуального диска. Параметры меняются в зависимости от выбранного типа диска. Подробное описание каждого параметра для каждого типа диска см. в разделе Описание настроек в окне "Новый диск (New Virtual Disk)".
5. Нажмите [**OK**].

Создание диска типа Прямой LUN (Direct LUN)

1. Запустите процесс создания плавающего или подключенного диска.
2. Выберите тип диска **Прямой LUN**.
3. Заполните поля в разделе **Обнаружение целей (Discover Targets)** и нажмите **Обнаружение (Discover)**, чтобы обнаружить целевой сервер.
4. Нажмите [**Войти везде (Login All)**], чтобы просмотреть список доступных LUN на целевом сервере.



5. Выберите LUN, который необходимо добавить и нажмите [**OK**].



В zVirt версии 4.2 с установленным обновлением №3 и в более новых версиях в списке по умолчанию отображаются только свободные LUN.



Для фильтрации используемых LUN активируйте опцию **Скрыть используемые LUN'ы**.

Использование **Прямого LUN (Direct LUN)** в качестве образов жестких дисков виртуальных машин устраняет слой абстракции между виртуальными машинами и их данными.

При использовании дисков типа **Прямой LUN (Direct LUN)** в качестве образа жесткого диска виртуальной машины нужно учитывать следующее:

- Миграция хранилища в реальном времени не поддерживается для образов жестких дисков на дисках типа **Прямой LUN (Direct LUN)**.
- Диски типа **Прямой LUN (Direct LUN)** не включаются в экспорт виртуальных машин.
- Диски типа **Прямой LUN (Direct LUN)** не включаются в моментальные снимки виртуальных машин.

6.2. Описание настроек в окне "Новый диск (New Virtual Disk)"

Поскольку окна "Новый диск (New Virtual Disk)" для создания плавающих и подключенных виртуальных дисков очень похожи, их настройки описываются в одном разделе.

Таблица 2. Настройки в окнах "Новый диск (New Virtual Disk)" и "Изменить диск (Edit Virtual Disk)": Образ (Image)

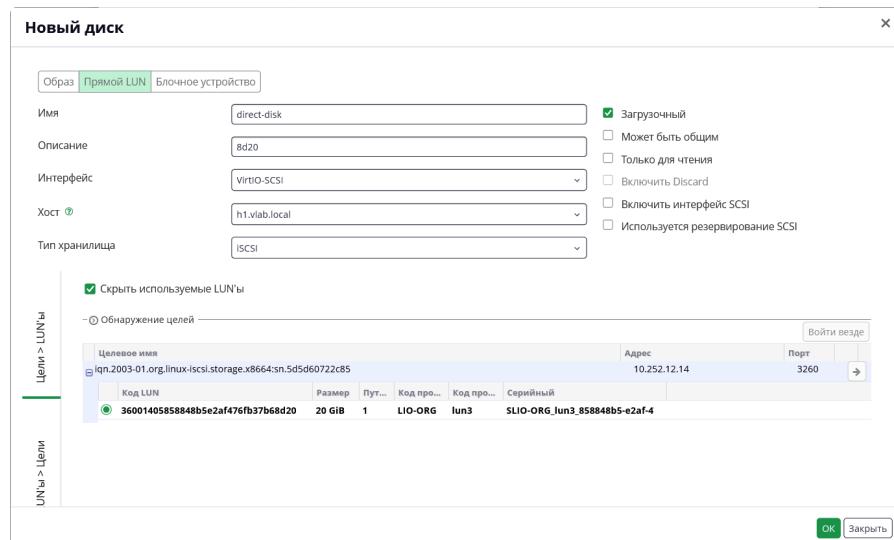
Имя поля	Описание
Размер (GiB) (Size (GB))	Размер нового виртуального диска в ГБ.
Имя (Alias)	Имя виртуального диска (не более 40 знаков).
Описание (Description)	Описание виртуального диска. Это поле является рекомендованным, но не обязательным.
Интерфейс (Interface)	<p>Это поле появляется только при создании подключенного диска.</p> <p>Виртуальный интерфейс, который диск представляет виртуальным машинам. VirtIO обеспечивает более высокую скорость, но для него требуются драйверы. В Linux, как правило, эти драйверы уже есть. В Windows этих драйверов нет, но их можно установить из ISO-образа virtio-win. Для устройств IDE и SATA никаких особых драйверов не требуется.</p> <p>Тип интерфейса можно обновить после остановки всех виртуальных машин, к которым подключен диск.</p>
Центр данных (Data Center)	<p>Это поле появляется только при создании плавающего диска.</p> <p>Центр данных, в котором будет доступен виртуальный диск.</p>
Домен хранения (Storage Domain)	Домен хранения, в котором будет храниться виртуальный диск. В раскрывающемся списке показаны все домены хранения, доступные в конкретном центре данных, а также общее и доступное сейчас дисковое пространство в домене хранения.

Имя поля	Описание
Политика выделения (Allocation Policy)	<p>Политика предоставления ресурсов новому виртуальному диску</p> <ul style="list-style-type: none"> • Предварительно размеченный (Preallocated): при создании виртуального диска ему выделяется все пространство диска в домене хранения. У диска с предварительно размеченным пространством виртуальный размер и актуальный размер совпадают. Создание виртуальных дисков с предварительно размеченным пространством занимает больше времени, чем создание виртуальных дисков с динамическим выделением пространства, но они обеспечивают более высокую скорость операций чтения и записи. Виртуальные диски с предварительно размеченным пространством рекомендуются для серверов и других виртуальных машин с интенсивным потоком операций ввода-вывода. Если виртуальная машина способна записывать более 1 ГБ каждые четыре секунды, то по возможности используйте диски с предварительно размеченным пространством. • Динамически расширяемый (Thin Provision): при создании виртуального диска ему выделяется 1 ГБ и устанавливается максимально допустимый размер, до которого может увеличиваться его емкость. Виртуальный размер диска равен максимально допустимому размеру; актуальный размер диска - это пространство, выделенное по состоянию на сейчас. Диски с динамическим выделением пространства создаются быстрее, чем диски с предварительно размеченным пространством, и допускают избыточное выделение ресурсов хранилища. Виртуальные диски с динамическим выделением пространства рекомендуются для рабочих станций.
Профиль диска (Disk Profile)	Профиль диска, назначенный виртуальному диску. Профили дисков определяют максимальную пропускную способность и максимальный уровень операций ввода-вывода для виртуального диска в домене хранения. Профили дисков определяются на уровне домена хранения в зависимости от качества хранения записей службы, созданных для центров данных.
Включение дисков (Activate Disk(s))	<p>Это поле появляется только при создании подключенного диска.</p> <p>Активирует виртуальный диск сразу после создания.</p>
Очистить после удаления (Wipe After Delete)	Позволяет включить повышенную защиту для удаления конфиденциальных материалов при удалении виртуального диска.
Загрузочный (Bootable)	<p>Это поле появляется только при создании подключенного диска.</p> <p>Позволяет пометить виртуальный диск флагом "Загрузочный (Bootable)".</p>
Может быть общим (Shareable)	Позволяет подключить виртуальный диск одновременно к нескольким виртуальным машинам.

Имя поля	Описание
Только для чтения (Read-Only)	<p>Это поле появляется только при создании подключенного диска.</p> <p>Позволяет для диска установить атрибут "только для чтения". Один и тот же диск можно подключить к одной виртуальной машине как доступный только для чтения, а к другой - как перезаписываемый.</p>
Включить инкрементное резервное копирование (Enable Incremental Backup)	<p>Включает инкрементное резервное копирование на виртуальный диск. Для инкрементного резервного копирования необходимо, чтобы диски были отформатированы в формате QCOW2, а не в формате RAW. См. раздел Резервное копирование и восстановление виртуальных машин с помощью API инкрементного резервного копирования и восстановления в руководстве по резервному копированию VM.</p>
Включить Discard (Enable Discard)	<p>Это поле появляется только при создании подключенного диска.</p> <p>Позволяет уменьшать размер диска с динамическим выделением пространства во время работы виртуальной машины. Для блочного хранилища базовое устройство хранения должно поддерживать вызовы функции <code>discard</code>, и этот параметр нельзя использовать с параметром Очистить после удаления (Wipe After Delete), если базовое хранилище не поддерживает свойство <code>discard_zeroes_data</code>. Для хранилища файлов базовая файловая система и блочное устройство должны поддерживать вызовы функции <code>discard</code>. Если все требования удовлетворены, то QEMU передает команды SCSI UNMAP с гостевых виртуальных машин в базовое хранилище для высвобождения неиспользуемого пространства.</p>

При просмотре настроек **Прямого LUN (Direct LUN)**, можно выбрать способ отображения ассоциированных LUN:

- Цели (Targets) > LUNs:** доступные LUN будут отсортированы в соответствии с хостом, на котором они обнаружены



- LUNs > Цели (Targets):** отображается общий список доступных LUN

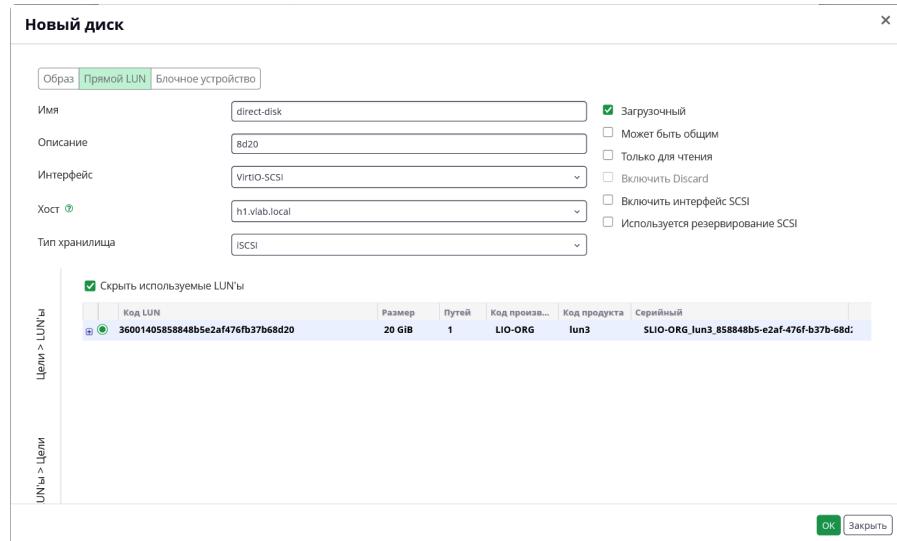


Таблица 3. Настройки в окнах "Новый диск (New Virtual Disk) и "Изменить диск (Edit Virtual Disk)": Прямой LUN (Direct LUN)

Имя поля	Описание
Имя (Alias)	Имя виртуального диска (не более 40 знаков).
Описание (Description)	<p>Описание виртуального диска. Это поле является рекомендованным, но не обязательным. По умолчанию в это поле вставляются последние 4 знака идентификатора LUN ID.</p> <p>Действие по умолчанию можно настроить, установив для ключа конфигурации <code>PopulateDirectLUNDiskDescriptionWithLUNId</code> соответствующее значение с помощью команды <code>engine-config</code>. Для ключа конфигурации можно установить значение <code>-1</code>, чтобы использовать полный LUN ID, или значение <code>0</code>, чтобы игнорировать эту функцию. Если задать положительное целое число, то описание будет заполнено соответствующим количеством знаков LUN ID.</p>
Интерфейс (Interface)	<p>Это поле появляется только при создании подключенного диска.</p> <p>Виртуальный интерфейс, который диск представляет виртуальным машинам. VirtIO обеспечивает более высокую скорость, но для него требуются драйверы. В Linux, как правило, эти драйверы уже есть. В Windows этих драйверов нет, но их можно установить из ISO-образа virtio-win. Для устройств IDE и SATA никаких особых драйверов не требуется.</p> <p>Тип интерфейса можно обновить после остановки всех виртуальных машин, к которым подключен диск.</p>
Центр данных (Data Center)	<p>Это поле появляется только при создании плавающего диска.</p> <p>Центр данных, в котором будет доступен виртуальный диск.</p>
Хост (Host)	Хост, на который будет смонтирован LUN. Можно выбрать любой хост в центре данных.

Имя поля	Описание
Тип хранилища (Storage Type)	Тип внешнего LUN для добавления. Можно выбрать либо iSCSI , либо Fibre Channel .
Обнаружение целей (Discover Targets)	<p>Этот раздел можно развернуть, когда используются внешние LUN iSCSI и выбрана панель Цели (Targets) > LUNs.</p> <p>Адрес (Address) - имя хоста или IP-адрес целевого сервера.</p> <p>Порт (Port) - порт, через который нужно попытаться подключиться к целевому серверу. Порт по умолчанию - 3260.</p> <p>Аутентификация пользователя (User Authentication) - для сервера iSCSI требуется аутентификации пользователя. Поле Аутентификация пользователя (User Authentication) отображается при использовании внешних iSCSI LUN.</p> <p>Имя пользователя CHAP (CHAP user name) - имя пользователя, которому разрешен вход в LUN. Это поле доступно, если установлен флагок Аутентификация пользователя (User Authentication).</p> <p>Пароль CHAP (CHAP password) - пароль пользователя, которому разрешен вход в LUN. Это поле доступно, если установлен флагок Аутентификация пользователя (User Authentication).</p>
Включение дисков (Activate Disk(s))	<p>Это поле появляется только при создании подключенного диска.</p> <p>Активирует виртуальный диск сразу после создания.</p>
Загрузочный (Bootable)	<p>Это поле появляется только при создании подключенного диска.</p> <p>Позволяет пометить виртуальный диск флагком "Загрузочный (Bootable)".</p>
Может быть общим (Shareable)	Позволяет подключить виртуальный диск одновременно к нескольким виртуальным машинам.
Только для чтения (Read-Only)	<p>Это поле появляется только при создании подключенного диска.</p> <p>Позволяет для диска установить атрибут "только для чтения". Один и тот же диск можно подключить к одной виртуальной машине как доступный только для чтения, а к другой - как перезаписываемый.</p>
Включить Discard (Enable Discard)	<p>Это поле появляется только при создании подключенного диска.</p> <p>Позволяет уменьшать размер диска с динамическим выделением пространства во время работы виртуальной машины. Если этот параметр включен, то QEMU передает команды SCSI UNMAP с гостевых виртуальных машин в базовое хранилище для высвобождения неиспользуемого пространства.</p>

Имя поля	Описание
Включить интерфейс SCSI (Enable SCSI Pass-Through)	<p>Это поле появляется только при создании подключенного диска.</p> <p>Доступно, когда для параметра Интерфейс (Interface) установлено значение VirtIO-SCSI. Установка этого флажка включает сквозной доступ с физического устройства SCSI на виртуальный диск. Интерфейс VirtIO-SCSI с включенным сквозным доступом SCSI автоматически включает поддержку функции <i>discard</i> для SCSI. Только для чтения (Read-Only) не поддерживается, когда установлен этот флагок.</p> <p>Если этот флагок не установлен, то виртуальный диск использует эмулируемое устройство SCSI. Только для чтения (Read-Only) поддерживается на эмулируемых дисках VirtIO-SCSI.</p>
Разрешить привилегированный ввод-вывод SCSI (Allow Privileged SCSI I/O)	<p>Это поле появляется только при создании подключенного диска.</p> <p>Доступно, если установлен флагок Включить интерфейс SCSI (Enable SCSI Pass-Through). Установка этого флагка включает нефильтруемый доступ SCSI Generic I/O (SG_IO) и разрешает использование привилегированных команд SG_IO на диске. Это необходимо для постоянных резервирований.</p>
Используется резервирование SCSI (Using SCSI Reservation)	<p>Это поле появляется только при создании подключенного диска.</p> <p>Доступно, если установлены флагки Включить интерфейс SCSI (Enable SCSI Pass-Through) и Разрешить привилегированный ввод-вывод SCSI (Allow Privileged SCSI I/O). Установка этого флагка отключает миграцию для всех виртуальных машин, использующих этот диск, чтобы виртуальные машины, использующие резервирование SCSI, не утратили доступ к диску.</p>



Для монтирования журналируемой файловой системы требуется доступ с правами на чтение и запись. Использование параметра **Только для чтения (Read-Only)** не подходит для виртуальных дисков, содержащих файловые системы EXT3, EXT4 или XFS.

6.3. Миграция дисков между хранилищами

6.3.1. Общие сведения о миграции между хранилищами

Виртуальные диски можно переносить из одного домена хранения в другой без остановки виртуальной машины, к которой они подключены. Это называется живой миграцией между хранилищами.

Во время миграции диска, подключенного к работающей виртуальной машине, в домене хранения, являющемуся источником, создается снимок цепочки образов диска, и вся цепочка реплицируется в домен хранения, являющийся приемником. Поэтому убедитесь, что в обоих доменах хранения (источнике и приемнике) достаточно места для размещения цепочки

образов диска и снимка. Новый снимок создается при каждой даже неудачной попытке живой миграции между хранилищами.

Обратите внимание на следующее при выполнении миграции между хранилищами:

- Миграцию, в том числе живую, можно выполнить для нескольких дисков разом.
- Несколько дисков для одной и той же виртуальной машины могут находиться в разных доменах хранения, но цепочка образов для каждого диска должна находиться в одном домене хранения.
- Можно выполнить живую миграцию дисков между двумя любыми доменами хранения в одном и том же центре данных.
- Живую миграцию нельзя выполнить для образов жестких дисков с Прямыми LUN или дисков, обозначенных как совместно используемые.
- Если виртуальный диск подключен к виртуальной машине, являющейся тонким клоном шаблона, необходимо скопировать диски этого шаблона в тот же домен хранения, куда планируется мигрировать виртуальный диск.

6.3.2. Миграция виртуального диска

В zVirt 4.3 и выше представлено два способа перемещения дисков между доменами в центре данных:

- Оснастка **Перемещение** на экране **Хранилище > Диски**.

Этот инструмент позволяет перемещать как плавающие виртуальные диски и образы ISO, так и диски, прикрепленные к виртуальным машинам и шаблонам.

- Визард миграции, запускаемый через **Ресурсы > Виртуальные машины**.

С помощью визарда можно перемещать только диски, прикрепленные к работающим виртуальным машинам.

6.3.2.1. Использование оснастки перемещение

С помощью оснастки **Перемещение** можно выполнить миграцию:

- Плавающих дисков.
- Дисков виртуальных машин.
- Дисков шаблонов.
- ISO-образов.

Перед началом миграции внимательно изучите особенности миграции дисков.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Диски (Disks)** и выберите один или несколько виртуальных дисков для переноса.
2. Нажмите [**Переместить (Move)**].
3. Из списка **Цель (Target)** выберите домен хранения, в который виртуальный(е) диск(и) будет(ут) перенесены.
4. Из списка **Профиль диска (Disk Profile)** выберите профиль для диска(ов), если применимо.
5. Нажмите [**OK**].

Виртуальные диски перемещаются в целевой домен хранения. Во время перемещения в столбце **Статус (Status)** высвечивается **Заблокирован (Locked)**, а индикатор выполнения отображает прогресс выполнения переноса.

6.3.2.2. Использование визарда миграции

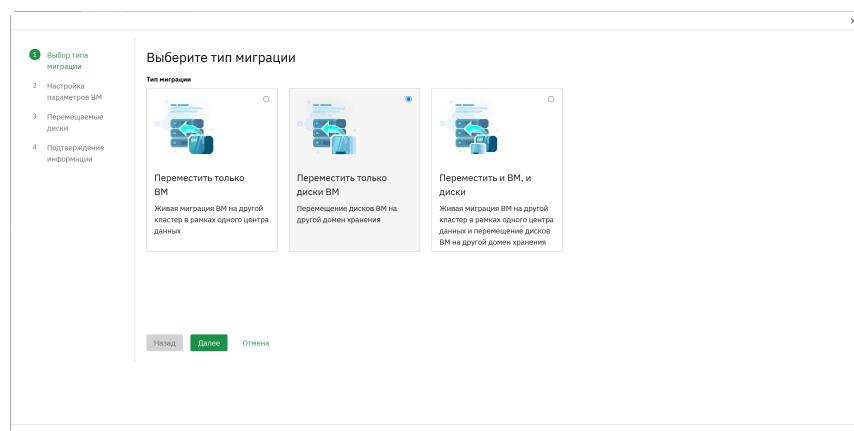
Визард миграции доступен в zVirt 4.3 и выше.

Визард позволяет выполнить живую миграцию дисков, подключенных к виртуальным машинам.

Перед началом миграции внимательно изучите особенности миграции дисков.

Порядок действий:

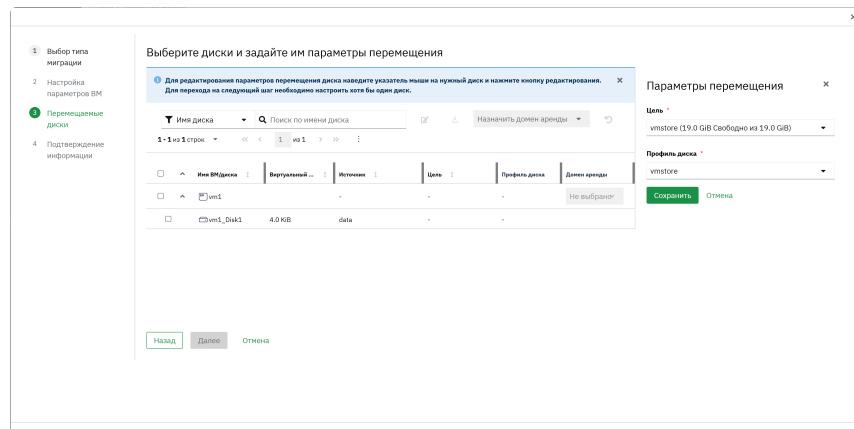
1. Нажмите **Ресурсы (Compute) > Виртуальные машины (Virtual Machines)** и выберите одну или несколько работающих виртуальных машин.
2. В панели управления нажмите [**Мигрировать (Migrate)**].
3. В открывшемся визарде:
 - а. Выберите тип миграции **Переместить только диски VM**.



- b. Нажмите [**Далее**]. На следующем этапе выберите необходимые диски и укажите параметры их перемещения:
 - При необходимости установите или измените домен аренды для высокодоступных виртуальных машин в столбце **Домен аренды**. Если

необходимо назначить одинаковый домен аренды для всех выбранных виртуальных машин, воспользуйтесь соответствующим меню в верхней панели.

- В строке нужного диска нажмите . Если целевой домен хранения и профиль одинаковый для нескольких дисков, выделите их и нажмите на в верхней панели.
- В открывшейся панели укажите целевой домен хранения и профиль диска(ов). Нажмите [**Сохранить**].



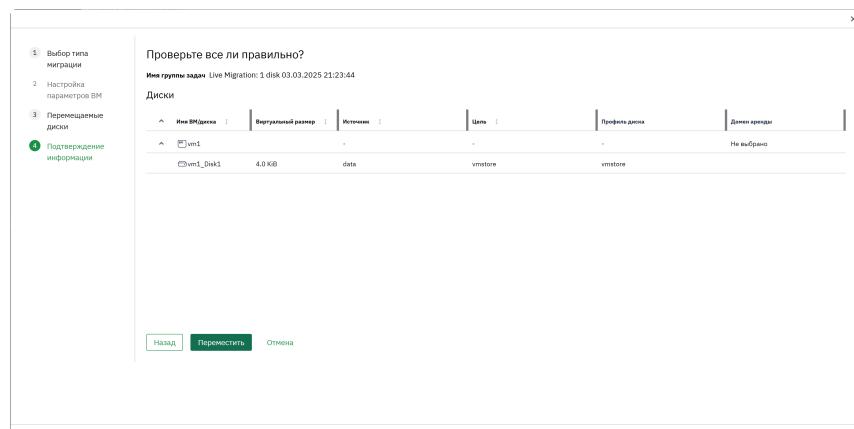
При наличии большого количества дисков, можно воспользоваться формой поиска в верхней панели. Она позволяет фильтровать диски по:

- И имени диска.
- И имени виртуальной машины.



Если заданы ошибочные параметры перемещения их можно удалить. Для этого нажмите в строке соответствующего диска или в верхней панели, предварительно выделив нужные диски.

- c. На этапе подтверждения информации убедитесь, что задание на миграцию содержит корректный список дисков и указаны необходимые целевой домен хранения и профиль.



- d. Нажмите [**Переместить**].

6.3.3. Мониторинг задач на миграцию

Для мониторинга созданных задач на миграцию используется страница **Управление > Задачи на миграцию**.

Страница содержит табличное представление списка операций, входящих в задачи на миграцию, с подробным описанием.

Имя задачи	Тип	Имя объекта	Статус	Описание	Пользователь	Дата начала	Дата окончания	Длительность
Live Migration: VM1 disk 25.11.2024 17:30:05	Перемещение диска	at_um_273-disk-0_deb9fb	Выполнена	Перемещение диска из dev47-домена в dev48-домен	admin@internal-auth	25.11.2024, 17:16:42		
История dev47_datastore:								
Профиль диска источника dev47_datastore:								
Профиль диска цели dev48_datastore:								
Связанные события								
Дата и время Описание								
28.11.2024, 07:37:43 Snapshot at_um_273-disk-0_deb9fb Auto-generated for Live Storage Migration: creation for VM at_um_273-50004M, replica has been completed.								
28.11.2024, 07:46:43 Executing of live-migration disk at_um_273-disk-0_deb9fb								
28.11.2024, 07:46:43 User SYSTEM\Internal-auth moving disk at_um_273-disk-0_deb9fb to domain dev48_datastore2.								
28.11.2024, 07:46:43 Snapshot at_um_273-disk-0_deb9fb Auto-generated for Live Storage Migration: creation for VM at_um_273-50004M, replica was initiated by SYSTEM\Internal-auth.								
Live Migration: VM1 disk 28.11.2024 17:30:15 Живая миграция VM at_um_273-50004M, replica Выполнена Миграция VM с dev48-c0-0-dev... admin@internal-auth 25.11.2024, 17:16:21 28.11.2024, 17:16:32 10 с								
Live Migration: VM1 disk 25.11.2024 12:50:00 Изменение VM at_um_273-50004M, replica Отменена Изменение параметра «Цвет» admin@internal-auth 25.11.2024, 02:52:23								
Live Migration: VM1 disk 25.11.2024 12:50:01 Перемещение диска at_um_273-disk-0_deb9fb Выполнено Перемещение диска из dev47-домена в dev48-домен admin@internal-auth 25.11.2024, 02:50:28 25.11.2024, 02:51:32 3 м 3 с								
Live Migration: VM1 disk 25.11.2024 12:50:01 Живая миграция VM at_um_273-50004M, replica Выполнена Миграция VM с dev48-c0-dev... admin@internal-auth 25.11.2024, 02:50:08 25.11.2024, 02:50:18 10 с								
Live Migration: VM1 disk 23.11.2024 16:27:41 Изменение VM Centos73_5200738_unguided... Отменена Изменение параметра «Цвет» admin@internal-auth 22.11.2024, 16:27:56								
Live Migration: VM1 disk 22.11.2024 16:27:41 Перемещение диска Centos73-disk-0_NDQ7v Выбрась Перемещение диска из dev47-домена в dev48-домен admin@internal-auth 22.11.2024, 16:28:47 22.11.2024, 16:28:49								

Каждая запись в списке содержит следующие параметры:

- Имя задачи:** имя формируется автоматически исходя из типа и количества мигрируемых компонентов (диски/ВМ) и времени запуска процедуры миграции. В списке может присутствовать несколько записей с одинаковым именем. Это указывает на то, что записи описывают разные этапы одной задачи на миграции.
- Тип:** тип задачи на миграцию. Возможны следующие значения:
 - Живая миграция ВМ** - запись содержит сведения о миграции ВМ между хостами. Одна задача может содержать несколько записей такого типа, по одной записи на каждую мигрирующую ВМ.
 - Перемещение диска** - запись содержит сведения о миграции диска между доменами хранения. Одна задача может содержать несколько записей такого типа, по одной записи на каждый мигрирующий диск.
 - Изменение ВМ** - запись содержит сведения об изменении домена аренды ВМ. Одна задача может содержать несколько записей такого типа, по одной записи на каждую ВМ, для которой изменяется домен аренды.
- Имя объекта:** содержит имя связанного объекта (диска/ВМ).
- Статус:** указывает на статус операции. Возможны следующие значения:
 - Выполнена** - операция успешно завершена.
 - Отменена** - операция отменена пользователем.
 - Ошибка** - операция завершилась ошибкой.
 - Выполняется** - операция находится в стадии выполнения.
 - Создана** - задание на выполнение создано, но операция еще не выполняется. На этом этапе операцию можно отменить (см. ниже).
- Описание:** Содержит подробное описание операции.

- **Пользователь:** указывает полное имя пользователя, который инициировал соответствующую задачу на миграцию.
- **Дата начала:** дата и время начала операции. Значение может быть пустым в случае отмены операции пользователем.
- **Дата окончания:** дата и время окончания операции.
- **Длительность:** длительность операции. Указывается только для операций со статусом **Выполнена**.

Каждая запись в таблице содержит подробное описание операции, а также список связанных событий. Для просмотра описания нажмите в строке с нужной записью.

Информация в подробном описании зависит от типа операции:

- Для типа **Живая миграция ВМ:**
 - Кластер источник.
 - Хост источник.
 - Кластер назначения.
 - Хост назначения.
- Для типа **Перемещение диска:**
 - Домен хранения источник.
 - Профиль диска источник.
 - Целевой домен хранения.
 - Целевой профиль диска.
- Для типа **Изменение ВМ:**
 - Домен хранения для аренды ВМ источник.
 - Целевой домен хранения для аренды ВМ.

На странице просмотра задач на миграцию можно отменить операции, которые не начали выполняться. Для этого нажмите в строке соответствующей записи или выделите несколько записей и нажмите на кнопку отмены в верхней панели.

6.4. Изменение типа интерфейса диска

После того как диск создан, пользователи могут поменять тип его интерфейса, что позволяет подключить существующий диск к виртуальной машине, для которой требуется другой тип интерфейса. Например, диск, использующий интерфейс **VirtIO**, может быть подключен к виртуальной машине, для которой требуется интерфейс **VirtIO-SCSI** или **IDE**. Таким образом обеспечивается гибкость при миграции дисков в целях резервного копирования и восстановления или аварийного восстановления. Интерфейс диска для

совместно используемых дисков также может быть обновлен под каждую виртуальную машину, то есть у каждой виртуальной машины, использующей общий диск, может быть свой тип интерфейса.

Чтобы обновить тип интерфейса диска, все виртуальные машины, использующие этот диск, нужно остановить.

Изменение типа интерфейса диска

1. Нажмите **Ресурсы (Compute) > Виртуальные машины (Virtual Machines)** и остановите соответствующую(ие) виртуальную(ые) машину(ы).
2. Нажмите на имя виртуальной машины. Откроется подробное представление.
3. Откройте вкладку **Диски (Disks)** и выберите диск.
4. Нажмите [**Изменить (Edit)**].
5. Из списка **Интерфейс (Interface)** выберите новый тип интерфейса и нажмите [**OK**].

Можно подключить диск к другой виртуальной машине, для которой требуется другой тип интерфейса.

Подключение диска к другой виртуальной машине, использующей другой тип интерфейса

1. Нажмите **Ресурсы (Compute) > Виртуальные машины (Virtual Machines)** и остановите соответствующую(ие) виртуальную(ые) машину(ы).
2. Нажмите на имя виртуальной машины. Откроется подробное представление.
3. Откройте вкладку **Диски (Disks)** и выберите диск.
4. Нажмите [**Удалить (Remove)**], затем [**OK**].
5. Вернитесь к разделу **Виртуальные машины (Virtual Machines)** и нажмите на имя новой виртуальной машины, к которой будет подключен диск.
6. Откройте вкладку **Диски (Disks)**, затем нажмите **Прикрепить (Attach)**.
7. Выберите диск в окне **Прикрепить виртуальные диски (Attach Virtual Disks)** и выберите соответствующий интерфейс из выпадающего списка **Интерфейс (Interface)**.
8. Нажмите [**OK**].

6.5. Копирование виртуального диска

Можно скопировать виртуальный диск из одного домена хранения в другой. Скопированный диск можно подключить к виртуальным машинам.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Диски (Disks)** и выберите виртуальный(ые) диск(и).

2. Нажмите [Копировать (Copy)].
3. При желании задайте новое имя в поле Имя (Alias).
4. Из списка Цель (Target) выберите домен хранения, в который диск(и) будет(ут) скопирован(ы).
5. Из списка Профиль диска (Disk Profile) выберите профиль для диска(ов), если применимо.
6. Нажмите [OK].

Во время копирования у виртуальных дисков отображается статус Заблокирован (Locked).

6.6. Повышение производительности диска

На Портале администрирования в окнах **Новая виртуальная машина (New virtual machine)** и **Изменить виртуальную машину (Edit virtual machine)** на вкладке **Выделение ресурсов (Resource Allocation)** устанавливается (включается) настройка по умолчанию **Количество потоков I/O (I/O Threads Enabled)**, а количество потоков равно 1 .

Предполагается, что на виртуальной машине работает несколько дисков с контроллерами **VirtIO**, и ее процессы в значительной степени используют эти контроллеры. В этом случае производительность можно повысить, увеличив количество потоков ввода-вывода.

Однако учитывайте, что с увеличением количества потоков ввода-вывода уменьшается пул потоков виртуальной машины. Если процессы не используют контроллеры **VirtIO** и назначаемые им потоки, то увеличение количества потоков ввода-вывода может снизить общую производительность.

Чтобы найти оптимальное количество потоков, сравните производительность виртуальных машин, на которых запущены процессы, до и после корректировки количества потоков.

Порядок действий:

1. В разделе **Ресурсы (Compute) > Виртуальные машины (Virtual Machines)** выберите нужную машину и нажмите [Выключить (Power Off)].
2. Нажмите на имя виртуальной машины.
3. В подробном представлении откройте вкладку **Устройства ВМ (Vm Devices)**.
4. Посчитайте количество контроллеров с **Типом (Type)** `virtio` или `virtio-scsi` .
5. Нажмите [Изменить (Edit)].
6. В окне **Изменить виртуальную машину (Edit Virtual Machine)** откройте вкладку **Выделение ресурсов (Resource Allocation)**.
7. Подтвердите установку (включение) настройки **Количество потоков I/O (I/O Threads Enabled)**.

8. Справа от настройки **Количество потоков I/O (I/O Threads Enabled)** увеличьте количество потоков так, чтобы оно не превышало количество контроллеров с типом **virtio** или **virtio-scsi**.
9. Нажмите [**OK**].
10. В подробном представлении откройте вкладку **Диски (Discs)**.
11. Для каждого диска используйте раздел **Дополнительные действия (More Actions)** : чтобы **Выключить (Deactivate)** и **Включить (Activate)** диск. Это действие повторно сопоставит диски с контроллерами.
12. Нажмите [**Запустить (Run)**], чтобы запустить виртуальную машину.

Действия по проверке:

- Для просмотра контроллеров с потоком ввода-вывода нажмите [**Устройства ВМ (Vm Devices)**] в подробном представлении и в столбце **Специальные параметры (Spec Params)** найдите `ioThreadid=`.
- Чтобы увидеть сопоставление дисков контроллерам, авторизуйтесь на хосте, на котором работает виртуальная машина и введите следующую команду:

```
virsh -r dumpxml <virtual_machine_name>
```

Дополнительные ресурсы

- [Настройка высокопроизводительных виртуальных машин](#)
- [Описание настроек выделения ресурсов виртуальных машин](#)

6.7. Выгрузка образов в домен хранения данных

Образы виртуальных дисков и ISO-образы можно выгрузить в домен хранения данных с помощью Портала администрирования или REST API. См. раздел [Выгрузка образов в домен хранения данных](#).

6.8. Импортование образа диска из импортированного домена хранения

Импортируйте плавающие виртуальные диски из импортированного домена хранения.



Только диски, совместимые с QEMU, можно импортировать в Менеджер управления.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Нажмите на имя импортированного домена хранения. Откроется подробное представление.

3. Откройте вкладку **Импорт диска (Disk Import)**.
4. Выберите один или несколько дисков и нажмите [**Импортировать (Import)**].
5. Выберите подходящий **Профиль диска (Disk Profile)** для каждого диска.
6. Нажмите [**OK**].

6.9. Импортирование незарегистрированного образа диска из импортированного домена хранения

Импортируйте плавающие виртуальные диски из домена хранения. Плавающие диски, созданные вне среды zVirt, не регистрируются в Менеджере управления. Сканируйте домен хранения, чтобы обнаружить незарегистрированные плавающие диски для импортирования.



Только диски, совместимые с QEMU, можно импортировать в Менеджер управления.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Нажмите на имя домена хранения. Откроется подробное представление.
3. Нажмите **Дополнительные действия (More Actions) :**, затем нажмите [**Сканировать диски (Scan Disks)**], чтобы Менеджер управления мог обнаружить незарегистрированные диски.
4. Откройте вкладку **Импорт диска (Disk Import)**.
5. Выберите один или несколько образов дисков и нажмите [**Импортировать (Import)**].
6. Выберите подходящий **Профиль диска (Disk Profile)** для каждого диска.
7. Нажмите [**OK**].

6.10. Импортирование виртуального диска из OpenStack Image Service

Виртуальные диски, управляемые службой **OpenStack Image Service**, можно импортировать в Менеджер управления, если служба **OpenStack Image Service** была добавлена в Менеджер управления как внешний провайдер.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Домены (Domains)**.
2. Нажмите на имя домена **OpenStack Image Service**. Откроется подробное представление.
3. Откройте вкладку **Образы (Images)** и выберите образ.
4. Нажмите [**Импортировать (Import)**].

5. Выберите **Центр данных (Data Center)**, в который будет импортирован образ.
6. Из выпадающего списка **Имя домена (Domain Name)** выберите домен хранения, в котором будет храниться образ.
7. При желании из выпадающего списка **Квота (Quota)** выберите квоту для применения к образу.
8. Нажмите [**OK**].

Теперь диск можно подключить к виртуальной машине.

6.11. Экспортирование виртуального диска в OpenStack Image Service

Виртуальные диски можно экспортировать в службу **OpenStack Image Service**, которая была добавлена в Менеджер управления как внешний провайдер.



Виртуальные диски можно экспортировать, только если у них нет нескольких томов, не применяется динамическое выделение пространства и нет моментальных снимков.

Порядок действий:

1. Нажмите **Хранилище (Storage) > Диски (Disks)** и выберите диски для экспорта.
2. Нажмите **Дополнительные действия (More Actions) :** и затем [**Экспортировать (Export)**].
3. Из выпадающего списка **Имя домена (Domain Name)** выберите службу **OpenStack Image Service**, куда будут экспортированы диски.
4. Из выпадающего списка **Квота (Quota)** выберите квоту для дисков, если применимо.
5. Нажмите [**OK**].

6.12. Высвобождение пространства виртуального диска

Размер виртуальных дисков с динамическим выделением пространства не уменьшается автоматически после удаления с них файлов. Например, если фактический размер диска 100 ГБ и вы удаляете файлы на 50 ГБ, то размер пространства, выделенного под диск, останется 100 ГБ, а оставшиеся 50 ГБ не возвращаются на хост и поэтому не могут быть использованы другими виртуальными машинами. Это неиспользуемое место на диске может быть присвоено хостом в результате выполнения операции высвобождения пространства на дисках виртуальной машины. Так свободное место переносится из образа диска на хост. Параллельно можно проводить операцию высвобождения пространства на нескольких виртуальных дисках.

Выполните эту операцию перед клонированием виртуальной машины, созданием шаблона на базе виртуальной машины или очищением дискового пространства в домене хранения.

Ограничения:

- В домене хранения NFS должна использоваться версия NFS 4.2 или выше.
- На диске с Прямыми LUN нельзя высвободить пространство.
- Нельзя высвободить пространство на диске с предварительно выделенным пространством. При создании виртуальной машины из шаблона нужно выбрать **Динамический (Thin)** в поле **Выделение хранилища (Storage Allocation)** или при выборе варианта **Клонировать (Clone)** убедитесь, что шаблон основан на виртуальной машине с динамическим выделением пространства.
- Высвобождать пространство можно только на активных снимках.

Порядок действий:

1. Нажмите **Ресурсы (Compute) > Виртуальные машины (Virtual Machines)** и остановите нужную виртуальную машину.
2. Нажмите на имя виртуальной машины. Откроется подробное представление.
3. Откройте вкладку **Диски (Disks)**. Убедитесь, что статус диска - [**OK**].
4. Нажмите **Дополнительные действия (More Actions) :** и затем [**Оптимизация диска (Sparsify)**].
5. Нажмите [**OK**].

Событие **Высвобождение пространства началось (Started to sparsify)** появится на вкладке **События (Events)** во время выполнения операции высвобождения пространства, а у диска будет статус **Заблокирован (Locked)**. После завершения операции на вкладке **События (Events)** появится событие **Высвобождение пространства прошло успешно (Sparsified successfully)**, а у диска будет статус [**OK**]. Неиспользуемое место на диске было возвращено на хост и доступно для использования другими виртуальными машинами.

Управление пулами виртуальных машин

1. Введение в пулы

Пул виртуальных машин - это группа виртуальных машин, клонированных из одного шаблона, которые любой пользователь в определенной группе может использовать по запросу. Пулы виртуальных машин позволяют администраторам быстро настраивать набор обобщенных виртуальных машин для пользователей.

Пользователи обращаются к пулу виртуальных машин, когда берут виртуальную машину из пула. Когда пользователь берет виртуальную машину из пула, ему предоставляется любая свободная виртуальная машина из пула. Операционная система и конфигурация этой виртуальной машины будет полностью соответствовать шаблону, по которому был создан пул, но пользователи не могут каждый раз брать одну и ту же виртуальную машину из пула. Пользователи также могут брать несколько виртуальных машин из одного пула виртуальных машин в зависимости от конфигурации этого пула.

По умолчанию пулы виртуальных машин не сохраняют состояние, т.е. данные виртуальных машин и изменения конфигурации не сохраняются при перезагрузке. Однако пул можно настроить на работу с сохранением состояния, чтобы сохранялись изменения, внесенные предыдущим пользователем. Если пользователь настраивает параметры консоли для виртуальной машины, взятой из пула виртуальных машин, то эти параметры будут установлены по умолчанию для этого пользователя в этом пуле виртуальных машин.



Виртуальные машины, взятые из пула, сохраняют состояние при доступе к ним с Портала администрирования в силу того, что администраторы должны иметь возможность записывать изменения на диск при необходимости.

В целом, виртуальные машины в пуле запускаются, когда их берет пользователь, и выключаются, когда пользователь завершает работу. Однако пулы виртуальных машин могут также содержать предварительно запущенные виртуальные машины. Предварительно запущенные виртуальные машины находятся в состоянии **Включено (Up)** и простаивают до тех пор, пока их не заберет пользователь. Так, пользователи могут сразу начать использовать эти виртуальные машины, но те будут потреблять системные ресурсы, даже если не используются по причине простоя.

2. Создание пула виртуальных машин

Можно создать пул виртуальных машин, в котором будет несколько виртуальных машин, основанных на одном шаблоне. Информацию о запечатывании виртуальной машины и создании шаблона см. в статье [Шаблоны \(Templates\)](#).

Варианты конфигурации файла *Sysprep* для виртуальных машин Windows

В зависимости от ваших требований доступно несколько вариантов конфигурации файла **sysprep**.

Если пул не нужно присоединять к домену, можно использовать стандартный файл **sysprep**, расположенный в **/usr/share/ovirt-engine/conf/sysprep/**.

Если пул необходимо присоединить к домену, то можно создать пользовательский файл **sysprep** для каждой операционной системы Windows:

1. Скопируйте соответствующие разделы для каждой операционной системы из файла **/usr/share/ovirt-engine/conf/osinfo-defaults.properties** в новый файл и сохраните как **99-defaults.properties**.
2. В **99-defaults.properties** укажите ключ активации продукта Windows и путь к новому пользовательскому файлу **sysprep**:

```
os.operating_system.productKey.value=Windows_product_activation_key ...
os.operating_system.sysprepPath.value =
${ENGINE_USR}/conf/sysprep/sysprep.operating_system
```

3. Создайте новый файл **sysprep**, указав домен, пароль домена и администратора домена:

```
<Credentials>
  <Domain>__AD_Domain__</Domain>
  <Password>__Domain_Password__</Password>
  <Username>__Domain_Administrator__</Username>
</Credentials>
```

Если нужно настроить различные параметры **sysprep** для разных пулов виртуальных машин Windows, то можно создать пользовательский файл **sysprep** на Портале администрирования (см. раздел Создание пула виртуальных машин ниже).

Дополнительные сведения см. в статье [Использование инструмента Sysprep для автоматизации настройки виртуальных машин](#).

Порядок действий:

1. Нажмите **Ресурсы (Compute) > Пулы (Pools)**.
2. Нажмите [**Новый (New)**].
3. Выберите **Кластер (Cluster)** в выпадающем списке.

4. Выберите **Шаблон (Template)** и версию в выпадающем меню. Шаблон содержит стандартные настройки для всех виртуальных машин в пуле.
5. Выберите **Операционную систему (Operating System)** в выпадающем списке.
6. Используйте **Профиль нагрузки (Optimized for)**, чтобы оптимизировать виртуальные машины для Рабочей станции (Desktop) или Сервера (Server).



Оптимизация типа **Высокая производительность (High Performance)** не рекомендуется для пулов, поскольку высокопроизводительная виртуальная машина привязана к одному хосту и конкретным ресурсам. Пул, содержащий несколько виртуальных машин с такой конфигурацией, будет работать плохо.

7. Введите **Имя (Name)** и при желании **Описание (Description)** и **Комментарий (Comment)**.

Имя (Name) пула применяется к каждой виртуальной машине в пуле с числовым суффиксом. Можно настроить нумерацию виртуальных машин с помощью знака **?** в качестве заполнителя.

Пример 1. Примеры имен пулов и нумерации виртуальных машин

- Пул: MyPool
Виртуальные машины: MyPool-1, MyPool-2, ... MyPool-10
- Пул: MyPool-???
Виртуальные машины: MyPool-001, MyPool-002, ... MyPool-010

8. Укажите **Количество VM (Number of VMs)** в пуле.
9. Укажите количество виртуальных машин для предварительного запуска в поле **Предзапускаемые VM (Prestarted)**.
10. Укажите **Максимальное число VM на пользователя (Maximum number of VMs per user)**, которое одному пользователю разрешено запускать во время сеанса.
Минимальное значение: 1.
11. Установите флажок **Защита от удаления (Delete Protection)**, чтобы включить защиту от удаления.
12. Если вы создаете пул виртуальных машин не на базе Windows или используете стандартный файл **sysprep**, то пропустите этот шаг. Если вы создаете пользовательский файл **sysprep** для пула виртуальных машин Windows:
 - Нажмите кнопку [**Показать расширенные настройки (Show Advanced Options)**].
 - Перейдите на вкладку **Запуск инициализации (Initial Run)** и установите флажок **Cloud-Init/Sysprep**.

- с. Нажмите на стрелку **Аутентификация (Authentication)** и введите **Имя пользователя (User Name)** и **Пароль (Password)** или выберите **Пользователь уже установил пароль (Use already configured password)**.



Имя пользователя (User Name) - это имя локального администратора. Значение по умолчанию `user` можно изменить здесь в разделе **Аутентификация (Authentication)** или в пользовательском файле **sysprep**.

- d. Нажмите на стрелку **Пользовательский скрипт (Custom Script)** и вставьте содержимое стандартного файла **sysprep**, расположенного в `/usr/share/ovirt-engine/conf/sysprep/`, в текстовое поле.

- e. Можно изменить следующие значения файла **sysprep**:

- **Key** (ключ). Если вы не хотите использовать предустановленный ключ активации продукта Windows, то замените `<![CDATA[$ProductKey$]]>` на действующий ключ продукта:

```
<ProductKey>
  <Key><! [CDATA[$ProductKey$]]></Key>
</ProductKey>
```

Пример 2. Пример ключа продукта Windows

```
<ProductKey>
  <Key>0000-000-000-000</Key>
</ProductKey>
```

- **Domain** (домен), к которому будут подключены виртуальные машины Windows, **Password** (пароль) и **Username** (имя пользователя) администратора домена:

```
<Credentials>
  <Domain>_AD_Domain_</Domain>
  <Password>_Domain_Password_</Password>
  <Username>_Domain_Administrator_</Username>
</Credentials>
```

Пример 3. Пример учетных данных домена**

```
<Credentials>
  <Domain>addomain.local</Domain>
  <Password>12345678</Password>
  <Username>Sarah_Smith</Username>
</Credentials>
```



Domain, Password и Username обязательны для подключения к домену. Key необходим для активации. Необходимо вам понадобятся сразу и пароль, и ключ.

Домен и учетные данные нельзя изменить на вкладке **Запуск инициализации (Initial Run)**.

- FullName (полное имя) локального администратора:

```
<UserData>
...
<FullName>__Local_Administrator__</FullName>
...
</UserData>
```

- DisplayName (Отображаемое имя) и Name (имя) локального администратора:

```
<LocalAccounts>
    <LocalAccount wcm:action="add">
        <Password>
            <Value><! [CDATA[$AdminPassword$] ]></Value>
            <PlainText>true</PlainText>
        </Password>
        <DisplayName>__Local_Administrator__</DisplayName>
        <Group>administrators</Group>
        <Name>__Local_Administrator__</Name>
    </LocalAccount>
</LocalAccounts>
```

Оставшиеся переменные в файле **sysprep** можно заполнить на вкладке **Запуск инициализации (Initial Run)**.

13. Дополнительно. Задайте Тип пула (Pool Type):

- Откройте вкладку **Тип (Type)** и выберите **Тип пула (Pool Type)**:
 - Руководство (Manual) : администратор отвечает за то, чтобы виртуальная машина была возвращена в пул.
 - Автоматический (Automatic) : виртуальная машина автоматически возвращается в пул виртуальных машин.
- Установите флажок **Пул состояний (Stateful Pool)**, чтобы виртуальные машины запускались в режиме сохранения состояния. Это позволяет сохранять на виртуальной машине изменения, внесенные предыдущим пользователем.

14. Дополнительно. Переопределите SPICE-прокси:

- На вкладке **Консоль (Console)** установите флажок **Перезаписать SPICE прокси(Override SPICE Proxy)**.

- В текстовом поле **Перезаписать адрес SPICE прокси (Overridden SPICE proxy address)** укажите адрес SPICE-прокси для переопределения глобального SPICE-прокси.

15. Нажмите [OK]

16. Для пула виртуальных машин Windows нажмите **Ресурсы (Compute) > Виртуальные машины (Virtual Machines)**, выберите каждую виртуальную машину из пула и в меню **Запустить (Run)** нажмите [Однократный запуск (Run Once)].



Если виртуальная машина не запускается и в журнале %WINDIR%\panther\UnattendGC\setup.log появляется Info [windeploy.exe] Found no unattend file, добавьте ключ UnattendFile в реестр виртуальной машины Windows, которая использовалась для создания шаблона пула:

1. Убедитесь, что у виртуальной машины Windows есть подключенное вспомогательное устройство CD-ROM с файлом ответов (unattend), например, A:\Unattend.xml.
2. Выберите виртуальную машину и в меню **Запустить (Run)** нажмите [Однократный запуск (Run Once)].
3. В **Параметрах загрузки (Boot Options)** установите флажок **Прикрепить CD с гостевыми дополнениями для Windows (Attach Windows guest tools CD)**.
4. Нажмите **Пуск (Start)**, **Выполнить (Run)**, введите regedit в текстовое поле **Открыть (Open)** и нажмите [OK].
5. В левой панели перейдите в **HKEY_LOCAL_MACHINE → SYSTEM → Setup**.
6. Нажмите правой кнопкой мыши на правой панели и выберите **Создать (New) → Строковый параметр (String Value)**.
7. Введите UnattendFile как имя ключа.
8. Дважды щелкните по новому ключу и введите имя и путь к файлу unattend, например, A:\Unattend.xml, в качестве значения ключа.
9. Сохраните реестр, запечатайте виртуальную машину Windows и создайте новый шаблон.
Подробности см. в статье [Шаблоны \(Templates\)](#).

Вы создали и настроили пул виртуальных машин с указанным количеством идентичных виртуальных машин. Вы можете посмотреть эти виртуальные машины в разделе **Ресурсы (Compute) > Виртуальные машины (Virtual Machines)**, или щелкнув по имени пула, чтобы открыть его подробное представление; виртуальная машина в пуле отличается от независимых виртуальных машин своим значком.

3. Описание настроек и средств управления в окнах "Новый пул (New Pool)" и "Изменить пул (Edit Pool)"

3.1. Описание общих настроек в окнах "Новый пул (New Pool)" и "Изменить пул (Edit Pool)"

В следующей таблице представлена информация, которая должна быть указана на вкладке **Общие (General)** окон **Новый пул (New Pool)** и **Изменить пул (Edit Pool)**, для конкретных пулов виртуальных машин. Все прочие настройки идентичны настройкам в окне **Новая виртуальная машина (New Virtual Machine)**.

Таблица 1. Общие настройки (General settings)**

Имя поля	Описание
Шаблон (Template)	Шаблон и подверсия шаблона, на котором основан пул виртуальных машин. Если вы создаете пул на основе самой последней подверсии шаблона, то все виртуальные машины в пуле при перезагрузке автоматически получат самую последнюю версию шаблона. Дополнительные сведения о настройке шаблонов для виртуальных машин см. в статьях Описание общих настроек виртуальной машины и Описание настроек в окнах "Новый шаблон (New Template)" и "Изменить шаблон (Edit Template)" .
Описание (Description)	Содержательное описание пула виртуальных машин.
Комментарий (Comment)	Поле для добавления комментариев о пуле виртуальных машин в виде обычного текста.
Предзапускаемые ВМ (Prestarted VMs)	Здесь можно указать количество виртуальных машин в пуле виртуальных машин, которые будут запущены до того, как их возьмет пользователь, и останутся в этом состоянии, чтобы пользователь мог их взять. Значение этого поля должно быть от 0 до суммарного количества виртуальных машин в пуле виртуальных машин.
Количество ВМ/Увеличить количество ВМ в пуле на (Number of VMs/Increase number of VMs in pool by)	Здесь можно указать количество виртуальных машин, которые будут созданы и доступны в пуле виртуальных машин. В окне изменения можно увеличить количество виртуальных машин в пуле виртуальных машин на указанное число. По умолчанию максимальное количество виртуальных машин, которое можно создать в пуле, равно 1000 . Это значение можно настроить с помощью ключа <code>MaxVmsInPool</code> команды <code>engine-config</code> .
Максимальное число ВМ на пользователя (Maximum number of VMs per user)	Здесь можно указать максимальное количество виртуальных машин, которые один пользователь может взять из пула виртуальных машин в любой момент времени. Минимальное значение, которое можно задать в этом поле - 1 , максимальное определяется доступными мощностями или ограничениями zVirt .
Защита от удаления (Delete Protection)	Здесь можно предотвратить удаление виртуальных машин в пуле.

Имя поля	Описание
Запечатать (Sealed)	Гарантия, что настройки конкретных машин по шаблону не будут воспроизведены в виртуальных машинах, предоставленных из шаблона. Дополнительные сведения о процессе запечатывания см. в Фиксация виртуальной машины Windows для развертывания в качестве шаблона руководства по управлению виртуальными машинами

3.2. Описание настроек типа в окнах "Новый пул (New Pool)" и "Изменить пул (Edit Pool)"

В следующей таблице представлена информация, которая должна быть указана на вкладке **Тип (Type)** окон **Новый пул (New Pool)** и **Изменить пул (Edit Pool)**.

Таблица 2. Настройки на вкладке Тип (Type)

Имя поля	Описание
Тип пула (Pool Type)	<p>В этом выпадающем меню можно указать тип пула виртуальных машин. Доступны следующие опции:</p> <ul style="list-style-type: none"> Автоматически (Automatic): После того как пользователь прекратил использовать виртуальную машину, взятую из пула виртуальных машин, она автоматически возвращается в пул. Руководство (Manual): После того как пользователь прекратил использовать виртуальную машину, взятую из пула виртуальных машин, администратор вручную возвращает ее в пул.
Пул состояний (Stateful Pool)	Здесь можно указать, что состояние виртуальной машины в пуле надо сохранять при ее передаче другому пользователю, т.е. изменения, внесенные предыдущим пользователем, сохраняются на виртуальной машине.

3.3. Описание настроек консоли в окнах "Новый пул (New Pool)" и "Изменить пул (Edit Pool)"

В следующей таблице описана информация, которая должна быть указана на вкладке **Консоль (Console)** окон **Новый пул (New Pool)** и **Изменить пул (Edit Pool)**, для конкретных пулов виртуальных машин. Все прочие настройки идентичны настройкам в окне **Новая виртуальная машина (New Virtual Machine)** и **Изменить виртуальную машину (Edit Virtual Machine)**.

Таблица 3. Настройки на вкладке Консоль (Console)

Имя поля	Описание

Имя поля	Описание
Перезаписать SPICE прокси (Override SPICE proxy)	Поставьте флагок в это поле, чтобы разрешить переопределение SPICE-прокси, заданного в глобальной конфигурации. Эта функция полезна, когда пользователь (например, подключающийся через Пользовательский портал) располагается вне сети, в которой находятся хосты.
Перезаписать адрес SPICE прокси (Overridden SPICE proxy address)	Прокси-сервер, посредством которого клиент SPICE соединяется с виртуальными машинами. Этот прокси-сервер переопределяет как глобальный SPICE-прокси, заданный для среды zVirt, так и SPICE-прокси, заданный для кластера, к которому относится пул виртуальных машин, если таковой имеется. Адрес должен быть задан в следующем формате: <i>protocol://host:port</i>

3.4. Описание настроек хоста пула виртуальных машин

В следующей таблице описаны опции, имеющиеся на вкладке **Хост (Host)** окон **Новый пул (New Pool)** и **Новый пул (New Pool)**.

Таблица 4. Пул виртуальных машин: настройки хоста

Имя поля	Доп. элемент	Описание
Запустить на (Start Running On)		<p>Здесь указывается предпочтительный хост, на котором будет запущена виртуальная машина. Можно выбрать один из следующих вариантов:</p> <ul style="list-style-type: none"> Любом хосте в кластере (Any Host in Cluster) - виртуальная машина может запускаться и работать на любом из доступных хостов кластера. Указанном хосте (Specific Host(s)) - виртуальная машина будет запускаться на конкретном хосте кластера. Однако Менеджер управления или администратор может перенести виртуальную машину на другой хост кластера в зависимости от настроек миграции и высокой доступности виртуальной машины. Выберите конкретный хост или группу хостов из списка доступных хостов.

Имя поля	Доп. элемент	Описание
Параметры ЦП (CPU options)	Passthrough ЦП хоста (Pass-Through Host CPU)	Если выбрана эта опция, то виртуальные машины могут использовать флаги ЦП хоста. Если выбрана эта опция, то Режим миграции (Migration mode) будет установлен в значение Разрешить только ручную миграцию (Allow manual migration only) .
	Миграция только на хосты с одинаковой частотой TSC (Migrate only to hosts with the same TSC frequency)	Если выбрана эта опция, то эта виртуальная машина может быть перенесена только на хост с такой же частотой TSC. Эта опция подходит только для виртуальных машин с признаком высокой доступности.

Имя поля	Доп. элемент	Описание
Параметры миграции (Migration Options)	Режим миграции (Migration mode)	<p>Здесь можно выбрать параметры запуска и миграции виртуальной машины. Если эти параметры не заданы, то запуск или перенос виртуальной машины будут осуществляться в соответствии с политикой соответствующего кластера.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разрешить ручную и автоматическую миграцию (Allow manual and automatic migration) - миграция виртуальной машины с одного хоста на другой может выполняться автоматически в соответствии со статусом среды или вручную администратором. • Разрешить только ручную миграцию (Allow manual migration only) - миграция виртуальной машины с одного хоста на другой может выполняться только вручную администратором. • Не разрешать миграцию (Do not allow migration) - автоматическая и ручная миграция виртуальной машины запрещены.

Имя поля	Доп. элемент	Описание
	Политика миграции (Migration policy)	<p>Здесь определяется политика синхронизации состояния памяти при миграции. Если флагок не стоит, то политику определяет хост.</p> <ul style="list-style-type: none"> Использовать кластер по умолчанию (Minimal downtime) (Cluster default (Minimal downtime)) - переопределения в vds.conf все еще применяются. Гостевой хук-механизм выключен. Minimal downtime : миграция виртуальных машин в типичных ситуациях разрешена. У виртуальных машин не должно быть значительного простоя. Процесс миграции будет прерван, если синхронизация состояния памяти слишком затянулась (зависит от итераций QEMU, максимум 500 миллисекунд). Гостевой хук-механизм включен. Post-copy migration : когда применяется эта политика, она приостанавливает виртуальные ЦП мигрирующей виртуальной машины на хосте-источнике, переносит только минимальное количество страниц памяти, активирует виртуальные ЦП виртуальной машины на хосте-приемнике и переносит оставшиеся страницы памяти, пока виртуальная машина работает на хосте-приемнике. <p>Политика миграции с пост-копированием сначала пытается провести предварительное копирование, чтобы убедиться, что синхронизация состояния памяти пройдет успешно. Миграция переключается в режим с пост-копированием, если при миграции виртуальной машины затянулась синхронизация состояния памяти.</p> <p>Так значительно сокращается время простоя мигрируемой виртуальной машины, а также гарантируется, что миграция завершится независимо от того, насколько быстро меняются страницы памяти виртуальной машины на хосте-источнике. Это оптимальный вариант для миграции виртуальных машин в условиях интенсивного непрерывного использования, когда их невозможно перенести стандартным способом с предварительным копированием.</p> <p>Недостаток этой политики заключается в том, что на этапе пост-копирования виртуальная машина может сильно замедлиться из-за переноса недостающих частей памяти между хостами.</p>

Имя поля	Доп. элемент	Описание
		<p>× Если сетевое соединение прерывается до завершения процесса пост-копирования, то Менеджер управления приостанавливает, а затем выключает работающую виртуальную машину. Не прибегайте к миграции с пост-копированием, если доступность виртуальной машины критически важна или если сеть миграции нестабильна.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suspend workload if needed : Эта политика разрешает миграцию виртуальных машин в большинстве случаев, включая перенос виртуальных машин, на которых запущены ресурсоемкие процессы, но из-за этого могут происходить более длительные простои VM, чем при других настройках. Миграция, тем не менее, может быть прервана при экстремальных нагрузках. Гостевой хук-механизм включен. • Очень большие VM (Very large VMs) : Виртуальную машину нельзя перенести с помощью какой-либо другой политики, допускается рискованный механизм миграции, и миграцию не нужно шифровать. Виртуальная машина может испытывать значительные простои. Подробнее об этой политике см. в статье Миграция очень больших виртуальных машин.
Включить шифрование при миграции (Enable migration encryption)		<p>Эта политика позволяет шифровать виртуальную машину в процессе миграции.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать кластер по умолчанию (не шифровать) (Cluster default (Don't encrypt)) • Шифровать (Encrypt) • Не шифровать (Don't encrypt)
Параллельные миграции (Parallel Migrations)		<p>Позволяет включить функцию параллельных соединений для миграции. Подробнее см. в статье Настройка параллельных соединений для миграции.</p>
Количество соединений VM миграций (Количество соединений VM миграций)		<p>Позволяет указать количество соединений для параллельных миграций. Активируется при выборе Custom в поле Параллельные миграции (Parallel Migrations). Допустимые значения от 2 до 255.</p>

Имя поля	Доп. элемент	Описание
Конфигурировать NUMA (Configure NUMA)	Количество узлов NUMA (NUMA Node Count)	Количество виртуальных узлов NUMA, доступных в хосте, которые можно назначить виртуальной машине.
	Закрепление NUMA (NUMA Pinning)	

3.5. Описание настроек выделения ресурсов в окнах "Новый пул (New Pool)" и "Изменить пул (Edit Pool)"

В следующей таблице представлена информация, которая должна быть указана на вкладке **Выделение ресурсов (Resource Allocation)** окон **Новый пул (New Pool)** и **Изменить пул (Edit Pool)**, для конкретных пулов виртуальных машин. Все прочие настройки идентичны настройкам в окне **Новая виртуальная машина (New Virtual Machine)**. Дополнительные сведения см. в статье [Описание настроек выделения ресурсов виртуальных машин](#).

Таблица 5. Настройки выделения ресурсов

Имя поля	Доп. элемент	Описание
Выделение дискового пространства (Disk Allocation)	Автоматический выбор цели (Auto select target)	Установите этот флажок, чтобы автоматически выбрать домен хранения, в котором больше всего свободного места. Поля Цель (Target) и Профиль диска (Disk Profile) отключены.
	Формат (Format)	Это поле только для чтения и всегда показывает QCOW2.

3.6. Изменение пула виртуальных машин

После создания пула виртуальных машин его свойства можно менять. Доступные для изменения свойства пула виртуальных машин идентичны тем, что доступны при создании нового пула виртуальных машин, за исключением того, что свойство **Количество ВМ (Number of VMs)** заменено на свойство **Увеличить число ВМ в пуле на (Increase number of VMs in pool by)**.



При редактировании пула виртуальных машин вносимые изменения будут влиять только на новые виртуальные машины. Они не затронут виртуальные машины, которые уже существовали на момент внесения изменений.

Порядок действий:

- Нажмите **Ресурсы (Compute) > Пулы (Pools)** и выберите пул виртуальных машин.
- Нажмите [**Изменить (Edit)**].

3. Измените свойства пула виртуальных машин.

4. Нажмите [OK].

3.7. Предварительный запуск виртуальных машин в пуле

Питание виртуальных машин в пуле по умолчанию выключено. Когда пользователь запрашивает виртуальную машину из пула, питание машины включается, и она назначается пользователю. А предварительно запущенная виртуальная машина уже запущена и ожидает, когда ее назначат пользователю, в результате чего пользователь быстрее получает к ней доступ. После выключения предварительно запущенной виртуальной машины она будет возвращена в пул и восстановлена до исходного состояния. Максимальное количество предварительно запущенных виртуальных машин равно количеству виртуальных машин в пуле.

Предварительно запущенные виртуальные машины подходят для сред, где пользователям нужен немедленный доступ к виртуальным машинам, которые им специально не назначены. Только автоматические пулы могут иметь предварительно запущенные виртуальные машины.

Порядок действий:

1. Нажмите **Ресурсы (Compute) > Пулы (Pools)** и выберите пул виртуальных машин.
2. Нажмите [Изменить (Edit)].
3. В поле **Предзапускаемые VM (Prestarted Vms)** введите нужное количество виртуальных машин для предварительного запуска.
4. Откройте вкладку **Тип (Type)**. Убедитесь, что для параметра **Тип пула (Pool Type)** установлено значение **Автоматически (Automatic)**.
5. Нажмите [OK].

3.8. Добавление виртуальных машин в пул виртуальных машин

Если нужно больше виртуальных машин, чем изначально предусмотрено в пуле, то их можно добавить в пул.

Порядок действий:

1. Нажмите **Ресурсы (Compute) > Пулы (Pools)** и выберите пул виртуальных машин.
2. Нажмите [Изменить (Edit)].
3. В поле **Увеличить число VM в пуле на (Increase number of VMs in pool by)** введите количество дополнительных виртуальных машин.

4. Нажмите [OK].

3.9. Отключение виртуальных машин от пула виртуальных машин

Виртуальные машины можно отключать от пула виртуальных машин. При отключении виртуальной машины она удаляется из пула и становится независимой виртуальной машиной.

Порядок действий:

1. Нажмите **Ресурсы (Compute) > Пулы (Pools)**.
2. Нажмите имя пула. Откроется подробное представление.
3. Откройте вкладку **Виртуальные машины (Virtual Machines)**, чтобы посмотреть список виртуальных машин в пуле.
4. Убедитесь, что виртуальная машина имеет статус **Выключено (Down) ▾**; отключить работающую виртуальную машину нельзя.
5. Выберите одну или несколько виртуальных машин и нажмите [**Отсоединить (Detach)**].
6. Нажмите [**OK**].



Виртуальная машина остается в среде, и ее можно просмотреть и получить к ней доступ, выбрав **Ресурсы (Compute) > Виртуальные машины (Virtual Machines)**. Обратите внимание, что значок меняется, указывая на то, что отключенная виртуальная машина является независимой виртуальной машиной.

3.10. Удаление пула виртуальных машин

Пул виртуальных машин можно удалить из центра данных. Сначала нужно либо удалить, либо отключить все виртуальные машины в пуле. После отключения виртуальных машин от пула они останутся независимыми виртуальными машинами.

Порядок действий:

1. Нажмите **Ресурсы (Compute) > Пулы (Pools)** и выберите пул виртуальных машин.
2. Нажмите [**Удалить (Remove)**].
3. Нажмите [**OK**].



Руководство по работе с программно-определяемыми сетями

1. Программно-определяемые сети



Процедуры, описанные в этой инструкции актуальны для версии zVirt 4.2 и выше

1.1. Термины и определения

Таблица 1. Термины и определения

Термин	Описание
Управляемая сеть/ Программно-определяемая сеть	Решение zVirt, которое обеспечивает сетевую связь между виртуальными машинами, абстрагируясь от физической топологии сети предприятия. Программно-определяемая сеть включает в себя технологии сегментации, управления адресацией и маршрутизации.
Физическая сеть	Существующая сеть предприятия, реализованная с помощью программно-аппаратных решений. Осуществляет связь хостов виртуализации между собой и с физической сетью предприятия.
Логическая сеть	Изолированный широковещательный домен. Виртуальные машины (ВМ), подключенные к одной логической сети, находятся в одном широковещательном домене, то есть, широковещательный запрос, отправленный виртуальной машиной через подключение к логической сети, будет доставлен всем ВМ, которые подключены к этой же логической сети. Прямой аналог — VLAN.
Логическая подсеть	Набор сетевых опций и адресов, используемый в задачах управления IP-адресами и контроля подключений. Содержит IP-диапазон подсети, адрес шлюза, адрес DNS-сервера. Прикрепляется к объектам логической или внешней сети. Прямой аналог — DHCP-конфигурация.
Логический порт	Точка подключения виртуальной сетевой карты (vNIC) к подсистеме управляемых сетей. Является точкой управления IP-адресацией. Присвоение определенного адреса логическому порту приводит к генерации DHCP-запроса на выдачу данного адреса для виртуальной машины.

Термин	Описание
Логический маршрутизатор	Средство обеспечения межсетевой связи. Две логических сети, подключенные к одному маршрутизатору, взаимно достижимы. Маршрутизатор способен осуществлять подключение к физической сети предприятия и выполнять простейшие преобразования трафика. Прямой аналог — традиционный маршрутизатор.
Хост (в контексте SDN)	Хост виртуализации, используемый логическим маршрутизатором в качестве точки подключения к физической сети предприятия. Логический маршрутизатор будет использовать соответствующий физический интерфейс хоста виртуализации для отправки и приема пакетов от собственного адреса.
Внешняя сеть	Объект, описывающий физическую подсеть предприятия. Создается на базе классической сети zVirt и используется логическим маршрутизатором для осуществления L3-подключения к сети предприятия. Имеет подсеть, которая используется для контроля используемой IP-адресации.
Сеть zVirt	Средство обеспечения подключения виртуальной машины к логической сети. Играет роль профиля vNIC и объекта сети, прикрепленного к кластеру. Создается и поддерживается автоматически.
Полезная нагрузка	Группа виртуальных машин, использующих сетевые коммуникации между собой для решения поставленных задач.
Open Virtual Network (OVN)	Расширение Open vSwitch (OVS), обеспечивающее встроенную поддержку виртуальных сетей (дополняющее существующие возможности OVS, такие как виртуальные наложения L2 и L3 и группы безопасности). Вы также можете подключить сеть OVN к собственной сети oVirt, называемой ovirt-provider-ovn. Работает на уровне L3. OVN работает с двумя базами данных. База данных Northbound содержит логическую структуру сетей: здесь определяются коммутаторы, маршрутизаторы, порты и т. д. База данных Southbound связана с физической структурой вашей сети. Эта база данных содержит информацию о том, какие порты на каких хостах реализованы.
Open vSwitch (OVS)	Представляет собой виртуальный коммутатор на одном хосте, OVN расширяет эту абстракцию, чтобы охватить несколько хостов. Работает на уровне L2.
Ovirt-provider-ovn	внешний сетевой провайдер.
Правило безопасности	Совокупность критериев, описывающих сетевой трафик.
Группа безопасности	Контейнер для правил безопасности. Используется для присвоения логическим портам наборов правил безопасности.
Оверлейная сеть (overlay network)	Логическая сеть создаваемая поверх другой сети.

1.2. Особенности и ограничения

Этот раздел описывает особенности и ограничения подсистемы управляемых сетей zVirt в текущей реализации.



Указанные особенности и ограничения будут устранены в дальнейших релизах продукта.

- Нельзя редактировать вручную или удалять объект сети zVirt, соответствующего существующей логической сети
- Не изменяется предварительная конфигурация подсистемы ovirt-provider-ovn ("Только для чтения" и т.п.). Не допускается любая конфигурация провайдера.
- Средствами оснастки управления IP-адресацией можно присвоить не более одного IPv4-адреса на порт.
- Ограничено редактирование параметров логической подсети. По умолчанию недоступно редактирование пула IP-адресов и маршрута.
- Максимальное значение MTU — 8942.
- Доступность хостов виртуализации со стороны виртуальных машин внутри программно-определяемой сети не гарантируется.
- Применение трансляций типа SNAT ограничивает доступность логических сетей для внешних хостов.

На данном этапе протестирована и гарантирована работоспособность управляемых сетей в пределах следующих ограничений:

- Количество логических сетей: 500, без поддержки групп безопасности;
- Количество логических подсетей: 500;
- Количество внешних сетей: 500;
- Количество маршрутизаторов: 500, каждый из которых имеет 1 подключенную внутреннюю сеть и подключен к 1 внешней сети;
- Количество портов виртуальных машин подключенных к логическим сетям: 500.
- Количество правил мигросегментации: 15 000.

1.3. Планирование инфраструктуры SDN

1.3.1. Предварительная подготовка инфраструктуры

Решение управляемых сетей устанавливается на Менеджере виртуализации независимо от выбранного способа инсталляции. Применение SDN-сети предполагает наличие связности между хостами виртуализации для обеспечения передачи трафика логических объектов. В текущей реализации overlay-подключение осуществляется через сеть управления **ovirt-mgmt**. При создании сети **ovirtmgmt** необходимо принять во внимание следующие особенности:

- Сеть управления ovirtmgmt должна создаваться с учетом необходимости переносить служебный SDN-трафик и трафик VM как между VM внутри SDN("запад-восток"), так и трафик, маршрутизируемый в физическую сеть с помощью логических маршрутизаторов("север-юг").
- Сеть должна иметь соответствующий запас ресурсов по производительности (например, применение агрегированных каналов и т.п.) и надежности.
- Сеть управления ovirtmgmt будет использоваться для передачи overlay-трафика, что означает увеличение размера передаваемых кадров на 58 байт.



В настройках сети **ovirtmgmt** следует увеличить размер MTU на 58 Байт от первоначально заданного значения, либо уменьшить значения MTU для логических сетей.

- На данный момент не гарантируется полноценная работа решения управляемых сетей при передаче роли **Сеть управления** другой сети, отличной от **ovirtmgmt**.

Возможность применять сети SDN обеспечивается подключением к кластеру провайдера внешних сетей ovirt-provider-ovn. Виртуальная машина, прикрепленная к кластеру с подключенным провайдером ovirt-provider-ovn может подключаться к логическим и внешним сетям SDN.

Предварительные требования:

- Подключение SDN-инфраструктуры к физической сети предприятия может выполняться только с применением хостов кластера с типом коммутации Open vSwitch и подключенным провайдером ovirt-provider-ovn.



Центр данных для SDN создаётся стандартным способом.



Добавление хостов в кластер с поддержкой управляемых сетей осуществляется по стандартному алгоритму.



При планировании инфраструктуры с SDN учитывайте следующее:

- При развёртывании HostedEngine нельзя добавить его в кластер с OVS
- Нельзя мигрировать HostedEngine в кластер с OVS

1.3.2. Базовая конфигурация решения управляемых сетей

Базовая установка решения управляемых сетей выполняется стандартным способом при любом выбранном сценарии установки ПО Zvirt (Standalone, Hosted Engine) и не требует дополнительной конфигурации. Возможность создания объектов SDN доступна сразу же после начала работы Менеджера виртуализации. Возможность применения подсистемы управляемых сетей для связи виртуальных машин зависит от используемой конфигурации

вычислительного кластера. Основным фактором применимости является подключение провайдера внешних сетей **ovirt-provider-ovn**.

Существуют следующие варианты конфигураций кластера:

- Сети VLAN: возможность ВМ, запущенной на хосте, принадлежащей к кластеру данного типа, использовать классические VLAN-сети для подключения сетевого интерфейса.
- Сети SDN: возможность ВМ, запущенной на хосте, принадлежащей к кластеру данного типа, использовать логические сети решения управляемых сетей для подключения сетевого интерфейса.
- L2-подключение SDN: возможность ВМ, запущенной на хосте, принадлежащей к кластеру данного типа, подключаться к существующему VLAN-сегменту физической сети предприятия через механизмы SDN с сохранением функциональных преимуществ SDN. (Подробнее см. соответствующий раздел)
- L3-подключение SDN: возможность логического маршрутизатора SDN использовать хост виртуализации из данного кластера для осуществления маршрутизируемого доступа SDN к физической сети предприятия.

Зависимость типа коммутации, используемого провайдера и вариантов настройки кластера представлена в таблице.

Тип коммутации	Подключение ovirt-provider-ovn	Сети VLAN	Сети SDN	L-2 Подключение SDN	L-3 Подключение SDN
Мост	Да	Да	Да	Нет	Нет
Open vSwitch	Да	Нет	Да	Да	Да
Мост	Нет	Да	Нет	Нет	Нет
Open vSwitch	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет

Также при проектировании конфигурации программно-определенной сети необходимо отталкиваться от задач, поставленных перед виртуальными машинами. Для этого:

1. Определите целевые полезные нагрузки — группы взаимосвязанных виртуальных машин, которым требуется обеспечение производительного прямого сетевого обмена.
2. Распределите виртуальные машины каждой группы на изолированные сегменты и определите адресацию для них.
3. Определите тип доступа виртуальной машины этой группы к хостам физической сети.
4. Определите, требуется ли прямой доступ к виртуальной машине этой группы из физической сети.

Примитивы управляемых сетей можно настроить в разделе **Сеть > Управляемые сети**.

Стандартные сетевые объекты zVirt по прежнему конфигурируются через штатные средства zVirt.

1.4. Логическая сегментация

1.4.1. Реализация сегментации

Под сегментацией сети подразумевается разделение на изолированные широковещательные домены, хосты которых находятся в одной подсети и могут взаимодействовать друг с другом без маршрутизатора.

В традиционном подходе сеть делится на VLAN. В программно-определенной сети понятие VLAN отсутствует. Вместо него используется логические сети или логические коммутаторы. Благодаря наличию оверлейной сети сегментация реализуется без trunk-соединений с коммутаторами инфраструктуры предприятия. Достаточно иметь сетевую связность между хостами кластера.

Логические сети являются прямыми аналогами VLAN. При этом не требуют специального тэгирования фреймов для передачи между хостами виртуализации. Все операции, связанные с сегментацией и поддержанием изоляции реализуются внутренними механизмами zVirt. Интерфейсы виртуальных машин, подключенные к одной логической сети, должны иметь уникальные MAC-адреса и находиться в одной IP-сети. Нельзя присвоить более одного IP-адреса любого типа интерфейсу, подключенному к логической сети.

1.4.1.1. Создание логической сети

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Сети**.
3. Нажать [**Создать сеть**] и задать параметры согласно таблице ниже:

Параметр	Назначение	Валидация
Имя	Отображаемое имя сети	<p>Строка. Может содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ от 3 до 30 символов ◦ цифры ◦ латинские буквы <p>Не может содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ пробелы ◦ спецсимволы ◦ дефисы (-) ◦ нижнее подчеркивание (_) <p>Регистронезависимая</p>
Центр данных	Центр данных zVirt, в котором будет создана соответствующая сеть zVirt, ассоциированная с создаваемой логической сетью	Центр данных должен существовать и содержать минимум один кластер формата Open vSwitch
MTU	Максимальный размер передаваемого кадра данных	Целое положительное число от 126 до 8942
Поддержка групп безопасности	Включение/отключение поддержки фильтрации трафика для портов в этой сети	Логическое значение

Создание сети ×

Имя *	<input type="text" value="int-net"/>
Центр данных *	<input type="text" value="SDN"/>
MTU * ?	<input type="text" value="1442"/>
Поддержка групп безопасности ?	<input type="checkbox"/>
Сохранить Отмена	

4. Нажмите [Сохранить].

После создания логическая сеть появится в списке на вкладке **Сети**.

Также логическую сеть можно создать на вкладке **Карта сетей** с помощью кнопки **Создать**.

1.4.1.2. Редактирование логической сети

Порядок действий:

- На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
- Открыть вкладку **Сети**.
- В списке выбрать необходимую логическую сеть.
- Нажать [**Редактировать**] и изменить параметры:

Параметр	Назначение	Валидация
Имя	Отображаемое имя сети	<p>Строка. Может содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ от 3 до 30 символов ◦ цифры ◦ латинские буквы <p>Не может содержать: * пробелы * спецсимволы * дефисы (-) * нижнее подчеркивание (_)</p> <p>Регистронезависимая</p>
MTU	Максимальный размер передаваемого кадра данных	Целое положительное число от 126 до 8942
Поддержка групп безопасности	Включение/отключение поддержки фильтрации трафика для портов в этой сети	Логическое значение

- Нажмите [**Сохранить**].

1.4.1.3. Удаление логической сети

Удаление логической сети может быть выполнено, если сеть не имеет:

- прикрепленной логической подсети;
- подключенных портов виртуальных машин;
- подключенного в качестве шлюза логического маршрутизатора.

Порядок действий:

- На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
- Открыть вкладку **Сети**.
- В списке выбрать необходимую логическую сеть.
- Нажать [**Удалить**].

Логическая сеть будет удалена из подсистемы управляемых сетей и из списка сетей zVirt.

1.4.1.4. Просмотр информации о логической сети

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Сети**.
3. В списке выбрать необходимую логическую сеть.

Таблица 2. Описание полей в просмотре логической сети

Поле	Описание
Общая информация	
ID объекта	Уникальный сгенерированный UUID объекта логической сети
Имя	Текстовое имя сети, уникальное в пределах ЦД
MTU	Максимальный размера передаваемого кадра данных в этой сети
Поддержка групп безопасности	Применение правил распределенного межсетевого экрана к портам виртуальных машин в этой сети
Подсеть (Если подсеть прикреплена)	
Имя	Имя объекта подсети, прикрепленного к этой логической сети
Адрес шлюза	IP-адрес шлюза по умолчанию для этой сети
CIDR	Адресное пространство подсети
DNS-сервер	Адрес DNS-сервера, используемый в этой подсети

На вкладке **Карта сетей** дополнительно реализованы табличные интерфейсы для просмотра информации о логической сети.

1.4.1.5. Применение логической сети

Логическую сеть можно применить после ее успешного создания. Применение производится по стандартному алгоритму подключения виртуальной машины к сети.

При создании виртуальной машины убедитесь, что выполнены условия:

- Виртуальная машина создается в центре данных, который содержит кластеры с поддержкой **Open vSwitch**.
- Виртуальная машина создается в рамках кластера с поддержкой **Open vSwitch**.
- Профиль виртуальной сетевой карты, осуществляющий подключение к созданной логической сети, будет доступен при создании или редактировании подключения виртуальной машины в разделе конфигурации сетевых интерфейсов.



Особенности и ограничения при создании объекта логической сети:

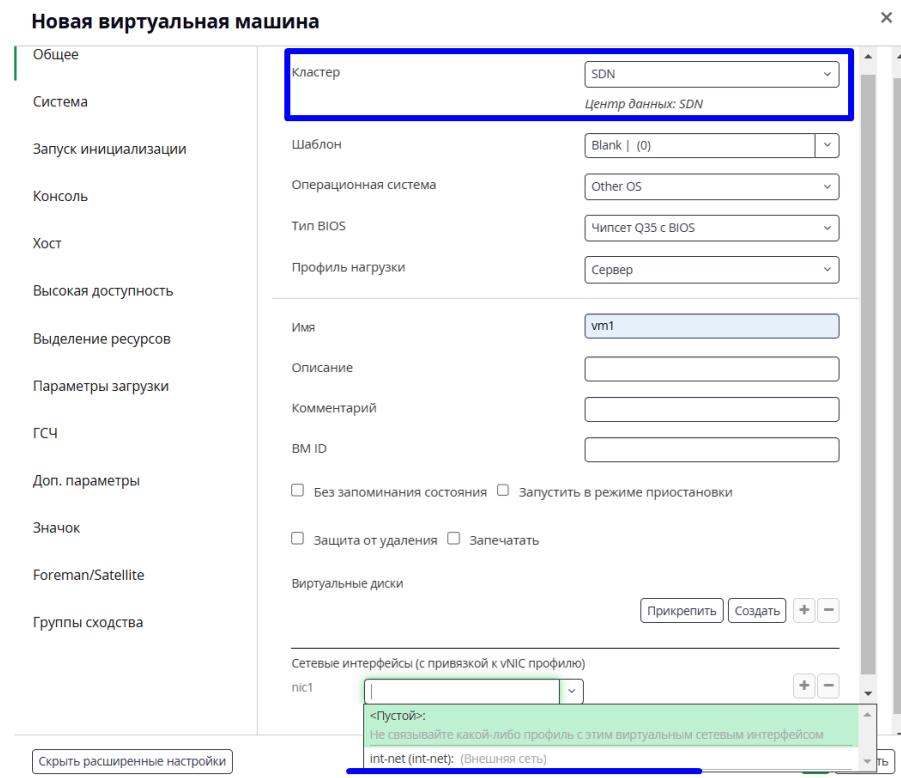
- Имя — без привязки к регистру. "Network1" и "network1" являются одинаковыми именами.
- MTU должен учитывать поддержку дополнительных заголовков GENEVE для передачи кадра между хостами виртуализации, размер которых составляет 58 байт. При MTU физической сети 1500 MTU логических сетей должен быть установлен не выше, чем 1442.

В результате вызова сети будет создан объект сети zVirt в указанном центре данных. Сеть будет прикреплена ко всем кластерам центра данных. Аналогично будет создан соответствующий объект vNIC с указанным названием.

В случае изменения объекта логической сети соответствующий ему объект сети zVirt будет изменен автоматически.

Для подключения выполните следующий порядок действий:

1. Запустить процесс создания ВМ и настроить необходимые параметры ВМ в соответствии со стандартной процедурой.
2. На вкладке **Общее**:
 - Выбрать кластер с поддержкой управляемых сетей (информацию о подготовке инфраструктуры см. в разделе Предварительная подготовка инфраструктуры).
 - В разделе **Сетевые интерфейсы** выбрать созданную ранее логическую сеть (в случае наличия нескольких профилей - выберите требуемый).



3. Нажать [**OK**].

1.5. Управление IP-адресацией

В рамках реализации управления IP-адресацией для объектов SDN, необходимо чтобы данные объекты(маршрутизаторы,BM) были подключены к логическим подсетям.

Логические подсети используются для:

- формирования сетевой конфигурации подключенных к логической сети виртуальных машин посредством DHCP-протокола;
- конфигурации маршрутизатора в качестве шлюза по умолчанию в этой сети;
- контроля корректности адреса интерфейса маршрутизатора при подключении к внешней сети.

1.5.1. Создание логической подсети

Порядок действий:

- На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
- Открыть вкладку **Подсети**.
- Нажать [**Создать подсеть**] и задать параметры согласно таблице ниже:

Параметр	Назначение	Валидация
Имя	Отображаемое имя подсети	<p>Строка. Может содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ от 3 до 30 символов ◦ цифры ◦ латинские буквы <p>Не может содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ пробелы ◦ спецсимволы ◦ дефисы (-) ◦ нижнее подчеркивание (_) <p>Регистронезависимая</p>
Сеть	Выбор типа сети для прикрепления: Логическая сеть или Внешняя сеть	
Выберите сеть	Выбор из списка сетей соответствующего типа, фильтрация по отсутствию прикрепленной подсети	
DNS-сервер	IP-адрес DNS-сервера, выдаваемых клиентам сети	Корректный IP-адрес
CIDR	Выбор диапазона IP-адресов сети: Битовая маска или Сетевая маска	Адрес сети должен быть корректным
Адрес шлюза	IP-адрес шлюза этой сети. Используется маршрутизатором при подключении в качестве шлюза сети	Корректный IP-адрес, принадлежит указанному CIDR

Создать подсеть

Имя * int-subnet

Сеть * Логическая сеть Внешняя сеть
int-net

DNS-сервер IP +

CIDR * Битовая маска Сетевая маска
192.168.1.0 / 24

Адрес шлюза * 192.168.1.254

Сохранить Отмена

4. Нажать [Сохранить].

После создания логическая подсеть появится в списке на вкладке **Подсети**.

Можно также создать логическую подсеть на вкладке **Карта сетей** с помощью кнопки [Создать].

1.5.1.1. Редактирование логической подсети

Порядок действий:

- На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
- Открыть вкладку **Подсети**.
- В списке выбрать необходимую логическую подсеть.
- Нажать [Редактировать] и изменить требуемые параметры:

Параметр	Назначение	Валидация
Имя	Отображаемое имя подсети	Строка. Может содержать: <ul style="list-style-type: none"> ◦ от 3 до 30 символов ◦ цифры ◦ латинские буквы Не может содержать: * пробелы * спецсимволы * дефисы (-) * нижнее подчеркивание (_) Регистронезависимая
DNS-сервер	IP-адрес DNS-сервера, выдаваемых клиентам сети	Корректный IP-адрес

Параметр	Назначение	Валидация
Адрес шлюза	IP-адрес шлюза этой сети. Используется маршрутизатором при подключении в качестве шлюза сети	Корректный IP-адрес, принадлежит указанному CIDR

5. Нажмите [Сохранить].

1.5.1.2. Удаление логической подсети

Логическую подсеть можно удалить, если:

- в логической сети, к которой прикреплена подсеть, отсутствуют порты;
- логическая сеть, к которой прикреплена подсеть, не имеет шлюза (нет подключенного маршрутизатора);
- внешняя сеть (к которой подключена подсеть) не подключена к маршрутизатору.

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Подсети**.
3. В списке выбрать необходимую логическую подсеть.
4. Нажать [Удалить].

Логическая подсеть удалена.

1.5.1.3. Просмотр информации о логической подсети



В зависимости от типа прикрепления (к логической или к внешней сети) возможны различные варианты отображения информации.

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Подсети**.
3. В списке выбрать необходимую логическую подсеть.

Справа появится информация о подсети.

Таблица 3. Описание полей в просмотре логической подсети

Параметр	Описание
Общая информация	
ID объекта	Уникальный сгенерированный UUID объекта логической подсети

Параметр	Описание
Имя	Текстовое имя объекта подсети
Адрес шлюза	IP-адрес шлюза этой подсети
CIDR	Адрес подсети
Логическая сеть (Если логическая сеть прикреплена)	
Имя	Текстовое имя сети, уникальное в пределах ЦД
MTU	Максимальный размера передаваемого кадра данных в этой сети
Поддержка групп безопасности	Применение правил распределенного межсетевого экрана к портам виртуальных машин в этой сети
Внешняя сеть (Если внешняя сеть прикреплен)	
ID объекта	Уникальный сгенерированный UUID объекта внешней сети
Имя	Текстовое имя внешней сети
MTU	Максимальный размера передаваемого кадра данных в этой внешней сети
Поддержка групп безопасности	Применение правил распределенного межсетевого экрана к трафику в данной внешней сети

Виртуальная машина, подключенная к логической сети, к которой прикреплена логическая подсеть, получит первый свободный адрес из IP-диапазона этой подсети. Адрес сети и широковещательный адрес являются зарезервированными.

1.5.2. Настройка механизмов IP-адресации

Ввиду характера функционирования программно-определенной сети рекомендуется использовать механизмы централизованного управления адресацией из интерфейса управляемых сетей zVirt.

Доступны несколько способов управления адресацией виртуальных машин:

- статическое присвоение адресов;
- динамическое присвоение адресов;
- пользовательская адресация.

Статическое присвоение адреса для виртуальных машин позволяет закрепить за виртуальной машиной IP-адрес из диапазона IP-адресов указанных в логической подсети. При выборе такого типа адресации для порта отображается диапазон доступных адресов и исключений.

Для настройки статического присвоения адресов необходимо:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Порты**, выбрать необходимый порт виртуальной машины.
3. В открывшемся окне **Редактирование порта** выбрать тип адресации **Статический адрес**.
4. Указать адрес для ВМ из списка доступных адресов.

5. Нажать [Сохранить].

Динамическое и статическое присвоение адресов выполняется с помощью DHCP-ответов на DHCP-запросы виртуальной машины, имитируется работа активного DHCP-сервера. Для обеспечения конфигурации имитируемого DHCP-сервера используются объекты логических подсетей. Логическая подсеть прикрепляется к объекту сети (внешней или логической) и выполняет роль источника информации о выдаваемых адресах (для логической сети) и как средство контроля корректности присвоенного адреса (для логических и внешних сетей).

Особенности конфигурации DHCP:

- Адрес присваивается ВМ на все время её подключения к данной логической сети, независимо от состояния интерфейса или ВМ(выключение ВМ не снимает резервацию адреса).

- Время жизни DHCP-резервации (формальное) составляет 86400 секунд.
- Адрес DHCP-сервера совпадает с адресом шлюза данной сети.
- В случае исчерпания пула доступных адресов новые ВМ не будут получать DHCP-ответов. По мере освобождения адресов (в следствие удаления ВМ или переключения их в другие логические сети) освободившиеся адреса будут немедленно переприсвоены ожидающим ВМ.

Для настройки динамического присвоения адресов необходимо:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Порты**, выбрать необходимый порт виртуальной машины.
3. В открывшемся окне **Редактирование порта** выбрать тип адресации **Динамический адрес**.
4. IP-адрес будет выдан автоматически из доступного диапазона адресов.

5. Нажать [Сохранить].

Механизм пользовательской адресации позволяет использовать определенные средствами виртуальной машины MAC и IP-адреса в сетевом обмене SDN. При присвоении пользовательского IP-адреса ВМ будет создан интерфейс типа unknown, который используется в том случае, когда требуется сконфигурировать hotplug-интерфейс, для которого не существует каталога конфигурации. Логические маршрутизаторы поддерживают пересылку трафика с unknown-интерфейсов, что позволяет поддерживать сетевую связность и работу механизмов NAT.

- При включенной пользовательской адресации пересылка ARP-запросов происходит во все порты в рамках логического маршрутизатора. Данные запросы не фильтруются средствами ACL.
- При необходимости изменения MAC-адреса на порту необходимо либо отключить правила безопасности порта, либо отредактировать MAC-адрес в правиле безопасности и выполнить очистку ARP-кэша.

Для настройки данного механизма необходимо:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Порты**, выбрать необходимый порт виртуальной машины.
3. В открывшемся окне **Редактирование порта** активировать опцию **Поддержка пользовательской адресации**.

Редактирование порта

Адресация Безопасность Зеркалирование

Имя *

nic1

Тип адресации

Статический адрес

При выборе статического типа адресации будет присвоен указанный IP-адрес

IP-адрес

192.168.1.10

Доступные IP-адреса:
192.168.1.1 - 192.168.1.254 за исключением: 192.168.1.254

Поддержка пользовательской адресации

4. Задать необходимый адрес на виртуальной машине.
5. Нажать [Сохранить].

1.5.3. Редактирование логического порта

После подключения виртуальной машины к логической подсети можно управлять адресацией конкретного интерфейса виртуальной машины.

Средствами SDN порту может быть присвоен статический адрес с учетом следующих ограничений:

- адрес не используется;
- адрес не является зарезервированным.

Порту адрес может быть присвоен динамически из доступного диапазона IP-адресов за исключением широковещательного адреса логической сети.

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Порты**.
3. В списке выбрать необходимый порт.
4. Нажать [**Редактировать**] и при необходимости изменить параметры во вкладке **Адресация**:

Параметр	Назначение	Валидация
Имя	Отображаемое имя порта	<p>Строка. Может содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ от 3 до 30 символов ◦ цифры ◦ латинские буквы <p>Не может содержать: * пробелы * спецсимволы * дефисы (-) * нижнее подчеркивание (_)</p> <p>Регистронезависимая</p>
Тип адресации	Переключатель для выбора типа адресации.	Указывает какой тип адресации будет использоваться для порта ВМ.
IP-адрес в стандартном формате.	Корректный IP-адрес.	Принадлежит логической подсети, подключенной к логической сети, в которой находится этот порт. Не допускаются уже занятые адреса и адрес шлюза подсети.
Поддержка пользовательской адресации.	Логический переключатель.	Активация функционала для использования параметров пользовательской адресации.
Список трансляций	Функционал для создания трансляций для конкретного порта ВМ.	Указывается внешний и внутренний адрес для реализации правила трансляции.

Редактирование порта

Адресация Безопасность Зеркалирование

Имя * nic1

Тип адресации Статический адрес

При выборе статического типа адресации будет присвоен указанный IP-адрес

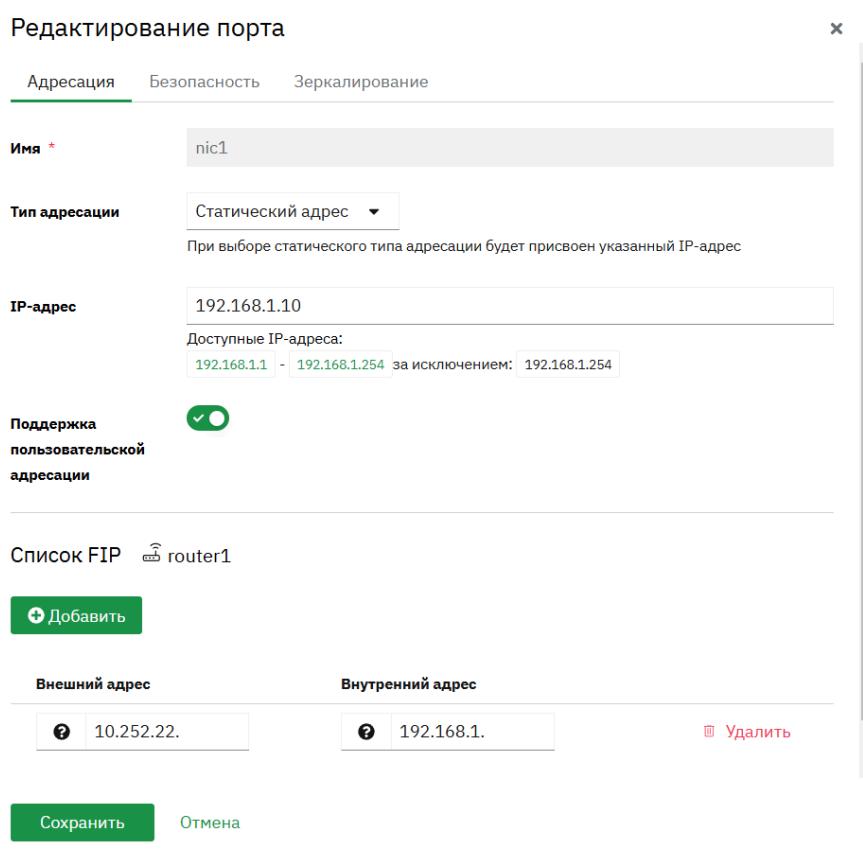
IP-адрес 192.168.1.10

Доступные IP-адреса: 192.168.1.1 - 192.168.1.254 за исключением: 192.168.1.254

Поддержка пользовательской адресации

Список FIP

Внешний адрес 10.252.22.1 **Внутренний адрес** 192.168.1.1



5. Перейти на вкладку **Безопасность** и при необходимости:

- активировать поддержку групп безопасности;
- задать группу безопасности;
- добавить правила безопасности.

Редактирование порта

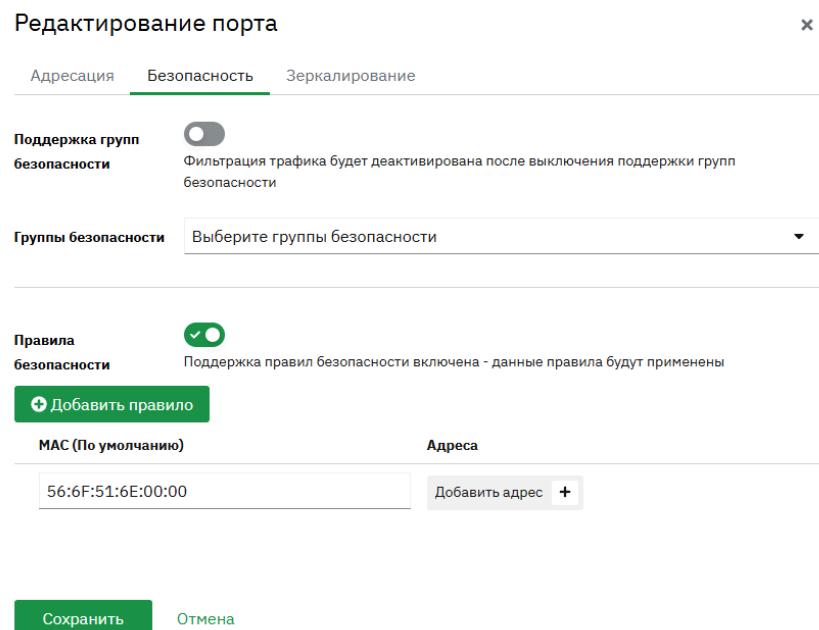
Адресация **Безопасность** Зеркалирование

Поддержка групп безопасности Фильтрация трафика будет деактивирована после выключения поддержки групп безопасности

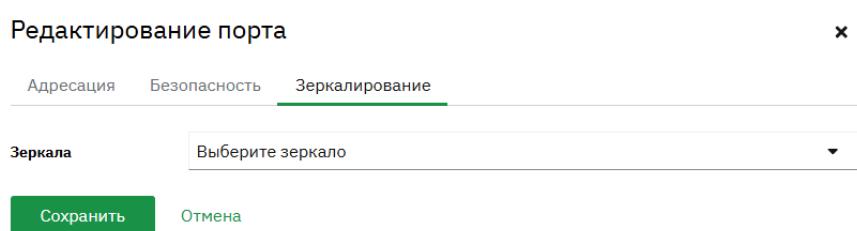
Группы безопасности Выберите группы безопасности

Правила безопасности Поддержка правил безопасности включена - данные правила будут применены

MAC (По умолчанию) 56:6F:51:6E:00:00 **Адреса** +



6. Перейти на вкладку **Зеркалирование** и при необходимости выбрать зеркало из доступных.



7. Нажать [Сохранить].

1.5.3.1. Просмотр информации о логическом порте

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Порты**.
3. В списке выбрать необходимый порт.

Справа появится информация о порте.

Таблица 4. Описание полей в просмотре логического порта

Поле	Описание
Общая информация	
ID объекта	Уникальный сгенерированный UUID объекта порта.
ID устройства	Уникальный сгенерированный UUID устройства.
Имя	Текстовое имя логического порта.
Группа безопасности	Логическое поле отображает поддержку групп безопасности для данного логического порта.
Правила безопасности	Логическое поле отображает использование правил безопасности на данном логическом порте.
MAC-адрес	Сгенерированный MAC-адрес логического порта.
Тип адресации	Выбранный тип адресации, статическая или динамическая.
IP-адрес	Адрес, присвоенный логическому порту
Логическая сеть	
Имя	Текстовое имя сети, уникальное в пределах ЦД
MTU	Максимальный размера передаваемого кадра данных в этой сети.
Поддержка групп безопасности	Логический переключатель

Поле	Описание
Подсеть (Если подсеть прикреплена)	
Имя	Имя объекта подсети, сопоставленного с этой логической сетью
Адрес шлюза сети	IP-адрес шлюза по умолчанию для этой сети
CIDR	Адресное пространство подсети
DNS-сервер	Адрес DNS-сервера, используемый в этой подсети

Вирт...	Имя	Сеть	Тип адресации	MAC-адрес	IP-адрес	Маршрут по ум...	DNS-сер...
vm2	nic2	int-net	Динамическая	56:0f:5c:ac:00:04	192.168.1.4	192.168.1.254	-
vm1	nic1	int-net	Статическая	56:0f:5c:ac:00:00	192.168.1.2	192.168.1.254	-
vm3	nic1	int-net	Динамическая	56:0f:5c:ac:00:02	192.168.1.3	192.168.1.254	-
vm2	nic1	int-net2	Динамическая	56:0f:5c:ac:00:01	192.168.2.2	192.168.2.1	-

Чтобы повторно запросить IP-адрес средствами виртуальной машины, необходимо выполнить DHCP-запрос с целью получения DHCP-ответа с обновленной информацией.

1.5.3.2. Безопасность порта

Механизм обеспечения безопасности порта используется для контроля используемых виртуальной машиной IP и MAC-адресов.

Правило безопасности порта содержит список адресов, которыми ВМ может пользоваться для отправки и получения одноадресного (unicast) трафика. Широковещательный (broadcast) и многоадресный (multicast) трафики не фильтруются, всегда разрешены.

Для создания правила безопасности порта:

- На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
- Открыть вкладку **Порты**.
- В списке выбрать необходимый порт и нажать **[Редактировать]**.
- Активировать опцию ***Правила безопасности**.
- Задать необходимые MAC и IP-адрес.

Редактирование порта

Адресация Безопасность Зеркалирование

Поддержка групп безопасности Фильтрация трафика будет активирована после включения поддержки групп безопасности

Группы безопасности

Default	x
---------	---

Правила безопасности Поддержка правил безопасности включена - данные правила будут применены

+ Добавить правило

МАС (По умолчанию)	Адреса
56:6F:5C:AC:00:04	Добавить адрес +

Сохранить Отмена

Примеры применения правил безопасности

1. Если в правиле безопасности указан только МАС-адрес, то:

Правила безопасности Поддержка правил безопасности включена - данные правила будут применены

+ Добавить правило

МАС (По умолчанию)	Адреса
56:6F:5C:AC:00:04	Добавить адрес +

- порт может использовать данный МАС-адрес для сетевого обмена;
- порт получает широковещательный и многоадресный трафик;
- порт отвечает на ARP-запрос с указанием данного МАС-адреса.

2. Если в правиле безопасности указан МАС-адрес и IP-адрес, то:

Правила безопасности Поддержка правил безопасности включена - данные правила будут применены

+ Добавить правило

МАС	Адреса
56:6F:5C:AC:00:04	Добавить адрес + 10.252.22.15/24 x Удалить

- порт может использовать комбинацию данных МАС-адреса и IP-адреса для сетевого обмена;
- порт получает локальный широковещательный трафик на адрес x.x.x.255, вычисленный на основе маски подсети.
- порт получает широковещательный трафик на адрес 255.255.255.255
- порт получает групповой трафик от 224.0.0.0/4.

3. Если в правиле безопасности указано несколько только MAC-адресов и один IP-адрес, то:

MAC	Адреса
56:6F:5C:AC:00:04	Добавить адрес + 10.10.10.1/24 Удалить
56:6F:5C:AC:00:05	Добавить адрес + Удалить

- порт может использовать MAC-адрес №1 для сетевого обмена с любыми IP-адресами;
- порт может использовать комбинацию MAC-адреса №2 и данного IP-адреса для сетевого обмена;
- порт получает широковещательный трафик 255.255.255.255 на оба MAC-адреса;
- порт получает групповой трафик 224.0.0.0/4 на оба MAC-адреса;
- порт получает локальный широковещательный трафик на адрес x.x.x.255, вычисленный на основе маски подсети и на MAC-адрес №2;
- порт может отвечать ARP-пакетом только с указанием данных MAC-адресов.



- При включенной пользовательской адресации изменение MAC и IP-адреса в правиле безопасности порта ограничит передачу трафика в соответствии с заданными параметрами, т.е. трафик будет разрешен только для указанных MAC и/или IP-адресов.
- При необходимости изменения MAC-адреса на порту необходимо либо отключить правила безопасности порта, либо отредактировать MAC-адрес в правиле безопасности и выполнить очистку ARP-кэша.
- Правила безопасности порта могут быть использованы совместно с правилами указанными в группах безопасности.

1.6. Маршрутизация

1.6.1. Управление маршрутизацией

Для реализации межсетевого взаимодействия используется объект "логический маршрутизатор", который обеспечивает:

- связи между всеми подключенными к маршрутизатору логическими сетями;
- L3-связность подключенных логических сетей с физической сетью предприятия;
- трансляцию и преобразование трафика;

- механизм статической маршрутизации.

Реализация маршрутизации между подключенными сетями выполняется по следующему алгоритму, стандартному для IPv4-сетей:

1. При подключении к логической сети маршрутизатор получает роль шлюза данной сети. Интерфейс маршрутизатора в этой логической сети получает IP-адрес, указанный как адрес шлюза в прикрепленной подсети.
2. Виртуальные машины, подключенные к этой сети, получают адрес шлюза по умолчанию через динамическую конфигурацию, выполненную с помощью DHCP-протокола.
3. Таблица маршрутизации маршрутизатора автоматически наполняется необходимыми маршрутами для обеспечения связности.



Маршрутизация возможна только между сетями, имеющими подключенные подсети.

Обеспечение связи между управляемой и внешней физической сетями предприятия реализуется с помощью объектов внешней сети с применением хоста виртуализации. Эти компоненты решают следующие задачи:

- Создание поверх существующего объекта сети zVirt объекта внешней сети, который обозначает виртуальный коммутатор, созданный на базе физического подключения хоста виртуализации. Операции с объектом внешней сети транслируются в операции с виртуальным коммутатором, созданным на базе физического интерфейса
- Контроль присваиваемых маршрутизаторам адресов в этой внешней сети с помощью объекта подсети, прикрепленного к объекту физической сети



Чтобы избежать конфликтов при подключении, адресация прикрепленной подсети должна совпадать с адресацией физической сети.

- Реализация Ethernet-подключения маршрутизатора к физической сети посредством физического интерфейса, на базе которого создан виртуальный коммутатор zVirt, на указанном хосте виртуализации. С этого физического подключения будет осуществляться передача трафика с MAC-адресом внешнего интерфейса маршрутизатора. Весь внешний трафик маршрутизатора будет проходить через интерфейс указанного хоста виртуализации.

Для обеспечения связи между логическими сетями и физической сетью предприятия необходимо соблюдение нескольких правил:

1. Объект внешней сети, описывающий подключение zVirt к физической сети предприятия, должен быть создан и иметь корректную конфигурацию.
2. При подключении внешнего интерфейса маршрутизатора необходимо указать корректный IP-адрес из диапазона прикрепленной к внешней сети подсети. Этот IP-

адрес будет использоваться маршрутизатором для осуществления передачи в сети предприятия.

3. При подключении маршрутизатора к физической сети необходимо указать хост виртуализации, который будет использоваться для физического подключения маршрутизатора.



- Маршрут по умолчанию вносится в таблицу маршрутизации в соответствии с конфигурацией подсети, прикрепленной к используемой внешней сети
- Исходящий из логических сетей трафик маршрутизируется в физическую сеть предприятия в неизмененном виде
- Трафик, направленный во внешний интерфейс маршрутизатора, маршрутизируется в соответствующую логическую сеть

1.6.1.1. Создание логического маршрутизатора

Для создания логического маршрутизатора выполните следующие действия:

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейдите в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Откройте вкладку **Маршрутизаторы**.
3. Нажмите [**Создать маршрутизатор**] и задайте параметры согласно таблице ниже:

Параметр	Назначение	Валидация
Имя	Отображаемое имя маршрутизатора	Строка. Может содержать: <ul style="list-style-type: none">◦ от 3 до 30 символов◦ цифры◦ латинские буквы Не может содержать: <ul style="list-style-type: none">◦ пробелы◦ спецсимволы◦ дефисы (–)◦ нижнее подчеркивание (_) Регистронезависимая

4. Нажмите [**Сохранить**].

После создания маршрутизатор появится в списке на вкладке **Маршрутизаторы** и будут доступны функции по подключению интерфейсов, таблицы маршрутизации и таблицы трансляции.

Можно также создать маршрутизатор на вкладке **Карта сетей** с помощью кнопки **[Создать]**.

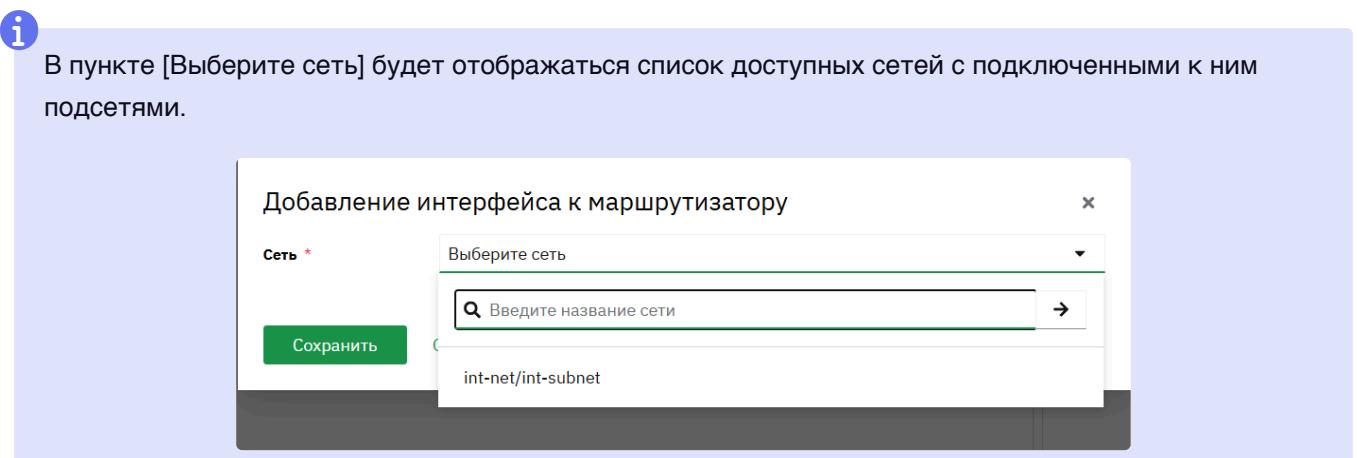
1.6.1.2. Подключение маршрутизатора к логической сети

Предварительные требования:

- Должна существовать логическая сеть с подключенной к ней подсетью;
- Подсеть должна содержать адрес шлюза по умолчанию.

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейдите в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Откройте вкладку **Маршрутизаторы**.
3. В списке выбрать необходимый маршрутизатор.
4. На боковой панели справа нажать **[Подключить интерфейс] → [Выберите сеть]**.



1. Нажать **[Сохранить]**.

1.6.1.3. Отключение маршрутизатора от логической сети

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Маршрутизаторы**.
3. В списке выбрать необходимый маршрутизатор.
4. На боковой панели справа нажать **[Интерфейсы] → [Удалить]**.

1.6.1.4. Удаление логического маршрутизатора

Предварительные требования:

- Маршрутизатор не содержит записи в таблице трансляций;
- Маршрутизатор не имеет подключенных к логическим сетям интерфейсов;
- Маршрутизатор не имеет подключения к внешней сети.

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Маршрутизаторы**.
3. В списке выбрать требуемый маршрутизатор.
4. Нажать [**Удалить**].

1.6.1.5. Просмотр информации о логическом маршрутизаторе**Порядок действий:**

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Маршрутизаторы**.
3. В списке выбрать требуемый маршрутизатор.

Справа появится информация о маршрутизаторе.

Таблица 5. Описание полей в просмотре логического маршрутизатора

Поле	Описание
Общая информация	
ID объекта	Уникальный сгенерированный UUID объекта логического маршрутизатора
Имя	Текстовое имя сети, уникальное в пределах ЦД
Внешний интерфейс	
Сеть	Имя объекта сети
Адрес	Присвоенный интерфейсу адрес во внешней сети
Маршрут по умолчанию	Присвоенный маршрут по умолчанию для работы во внешней сети
Хост	Используемый в качестве точки доступа к внешней сети хост виртуализации
Интерфейсы (Повторяется по количеству подключенных интерфейсов)	
Сеть	Имя объекта сети
Подсеть	Имя прикрепленной подсети
Адрес	Присвоенный интерфейсу адрес в логической сети
CIDR	Адресное пространство подсети
MTU	Максимальный размер кадра данных, используемый в этой сети

1.7. Подключение к сети предприятия

Для организации взаимодействия между подсистемой управляемых сетей и физической сетью предприятия используются специальные объекты типа **Внешняя сеть**. Внешняя сеть представляет собой надстройку над существующей сетью zVirt, которая позволяет осуществлять подключение к данной физической сети из контура управляемых сетей с сохранением функционала.

Внешняя сеть zVirt может использоваться для подключения виртуальных машин (L2-подключение, "бридж") и логических маршрутизаторов (L3-подключение) управляемых сетей к физической сети предприятия. ВМ, подключенная к внешней сети, может использовать механизмы микросегментации и централизованное управление IP-адресацией.

Для применения в качестве основы внешней сети сеть zVirt должна соответствовать следующим критериям:

- создана с применением стандартных инструментов управления сетями zVirt. Сеть zVirt может содержать или не содержать тэг VLAN в зависимости от конфигурации физической сети;
- создан внутри центра данных с поддержкой управляемых сетей;
- создана в пределах кластера с типом коммутации Open vSwitch и с подключенным провайдером внешних сетей ovirt-provider-ovn;
- подключена к интерфейсам хостов виртуализации кластера в центре данных;
- помечена как активная и работоспособная.

1.7.1. Управление внешними сетями

1.7.1.1. Создание внешней сети

Порядок действий:

- На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.

2. Открыть вкладку **Внешние сети**.

3. Нажать [**Создать внешнюю сеть**] и задать параметры согласно таблице ниже:

Параметр	Назначение	Валидация
Сеть VM	Включение/отключение использования сети в качестве сети для виртуальных машин	Логическое значение
Имя	Отображаемое имя сети	Строка. Может содержать: <ul style="list-style-type: none">◦ от 3 до 30 символов◦ цифры◦ латинские буквы Не может содержать: * пробелы * спецсимволы * дефисы (-) * нижнее подчеркивание (_) Регистронезависимая
Центр данных	Центр данных zVirt, в котором находится целевая сеть zVirt	Центр данных должен существовать
Сеть zVirt	Имя сети zVirt, на базе которой будет создана внешняя сеть	Сеть должна существовать и быть подключенной к физической сети предприятия через хосты виртуализации
Тэг VLAN	Номер VLAN. В случае, если используемая внешняя сеть является тэгированной	Импортируется из объекта внешней сети
MTU	Максимальный размер передаваемого кадра данных	Целое положительное число от 126 до 8942
Поддержка групп безопасности	Включение/отключение поддержки фильтрации трафика для портов в этой сети	Логическое значение

Создание внешней сети

Сеть ВМ

Имя * ext-net

Центр данных * SDN

Сеть zVirt * ovirtmgmt

Тэг VLAN Отсутствует

MTU * 1500

Поддержка групп безопасности

Сохранить **Отмена**

4. Нажать [Сохранить].

После создания внешняя сеть появится в списке на вкладке **Внешние сети**.

Можно также создать внешнюю сеть на вкладке **Карта сетей** с помощью кнопки [Создать].

1.7.1.2. Редактирование внешней сети

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Внешние сети**.
3. В списке выбрать необходимую внешнюю сеть.
4. Нажать [Редактировать] и изменить параметры, список которых указан в таблице ниже:

Параметр	Назначение	Валидация
Сеть ВМ	Включение/отключение использования сети в качестве сети для виртуальных машин	Логическое значение

Параметр	Назначение	Валидация
Имя	Отображаемое имя сети	<p>Строка. Может содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ от 3 до 30 символов ◦ цифры ◦ латинские буквы <p>Не может содержать: * пробелы * спецсимволы * дефисы (-) * нижнее подчеркивание (_)</p> <p>Регистронезависимая</p>
Центр данных	Центр данных zVirt, в котором находится целевая сеть zVirt	Центр данных должен существовать
Сеть zVirt	Имя сети zVirt, на базе которой будет создана внешняя сеть	Сеть должна существовать, быть подключенной к физической сети предприятия через хосты виртуализации
Тэг VLAN	Номер VLAN. В случае, если используемая внешняя сеть является тэгированной	Импортируется из объекта внешней сети
MTU	Максимальный размер передаваемого кадра данных	Целое положительное число от 126 до 8942
Поддержка групп безопасности	Включение/отключение поддержки фильтрации трафика для портов в этой сети	Логическое значение

5. Нажать [Сохранить].

1.7.1.3. Удаление внешней сети

Предварительные требования:

- Внешняя сеть не должна иметь прикрепленной подсети;
- Внешняя сеть не должна иметь подключенных к ней логических маршрутизаторов.

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Внешние сети**.
3. В списке выбрать необходимую внешнюю сеть.
4. Нажать [Удалить].

Внешняя сеть будет удалена из подсистемы управляемых сетей и из списка сетей zVirt.

1.7.2. L2-подключение к сети предприятия

L2-подключение, Ethernet-подключение или "бриджинг" подразумевает подключение виртуальных машин, находящихся в контуре управляемых сетей, к существующему в физической сети предприятия широковещательному домену Ethernet. Такое подключение подразумевает:

- Получение широковещательных запросов, передаваемых в физической сети, интерфейсом ВМ, подключенной к контуру управляемых сетей.
- Возможность хостов физической сети и ВМ в контуре управляемых сетей участвовать в работе протоколов, подразумевающих нахождение участников в одном широковещательном домене (DHCP, VRRP и т.п.)

Подключение ВМ через контур управляемых сетей к существующей Ethernet-сети обеспечивает сохранение преимуществ управляемых сетей, таких как:

- В отношении ВМ могут использоваться механизмы централизованного управления адресацией (через механизм подсетей и их прикрепление к внешней сети);
- Порт ВМ может быть защищен с помощью механизмов микросегментации.



Так же формат L2-подключения подразумевает следующие ограничения:

- Для работы правил микросегментации, использующих имя группы безопасности в качестве адреса источника\назначения, реально используемые ВМ адреса должны быть зарегистрированы на логическом порту(присвоены средствами программно-управляемой сети).
- Внешние сети не будут автоматически маршрутизироваться с логическими сетями даже при наличии подключения к общему маршрутизатору.

Возможность применения внешней сети в качестве сети для виртуальных машин определяется специальным флагом.

Порядок действий для включения поддержки сети для виртуальных машин

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Внешние сети**.
3. В списке выбрать необходимую внешнюю сеть.
4. Нажать [**Редактировать**].
5. Активировать опцию **Сеть ВМ**

Редактирование внешней сети

Сеть VM	<input checked="" type="checkbox"/>
Имя *	ext-net
Центр данных *	SDN
Сеть zVirt *	ovirtmgmt
Тэг VLAN	Отсутствует
MTU * <small>?</small>	1500
Поддержка групп безопасности <small>?</small>	<input type="checkbox"/>

Сохранить **Отмена**

6. Нажать [Сохранить].

Включение данного флага подразумевает импорт в основной интерфейс zVirt объекта сетевого подключения, по аналогии с применением логических сетей. Логика подключения VM к внешним сетям аналогична подключению к логическим.

1.7.3. L3-Подключение к сети предприятия

Для функционирования объекта внешней сети в качестве внешнего подключения для логического маршрутизатора необходимо прикрепить подсеть к объекту внешней сети. Подсеть для внешней сети должна содержать параметры физической сети предприятия, подключение к которой обеспечивается указанным при создании объектом сети zVirt: CIDR сети, маршрут по умолчанию, предпочтаемый адрес DNS-сервера.

Подсеть для внешней сети решает следующие задачи:

- контроль адресации на внешнем интерфейсе. Выбранный для внешнего интерфейса маршрутизатора адрес должен соответствовать указанному в подсетях CIDR, не может занимать зарезервированные адреса;
- конфигурация маршрутизации. Указанный в конфигурации подсети адрес шлюза будет использован как маршрут по умолчанию для маршрутизатора.

1.7.3.1. Подключение маршрутизатора к внешней сети

Предварительные требования:

- Должна существовать внешняя сеть с прикрепленной к ней подсетью.
- Выбранный IP-адрес внешнего интерфейса маршрутизатора должен соответствовать прикрепленной к внешней сети подсети.

- Выбранный IP-адрес внешнего интерфейса маршрутизатора должен быть корректным для применения во внешней сети: отсутствие дублей, допустимая маска и т.п. Вопрос корректности решается администратором виртуализации самостоятельно.

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Маршрутизаторы**.
3. В списке выбрать необходимый маршрутизатор.
4. Нажать [**Действия**].
5. Выбрать из списка **Подключение маршрутизатора к внешней сети** и задать параметры согласно таблице ниже:

Параметр	Назначение	Валидация
Тип маршрутизатора	Режим работы маршрутизатора	При выборе стандартного режима подключение к внешней сети выполняется через один выбранный хост и в случае отказа хоста не работоспособно. Высокодоступный режим создает отказоустойчивое подключение маршрутизатора к внешней сети. Отказ хоста не приводит к остановке сетевого трафика Север-Юг.
Хосты	Хост или хосты виртуализации, используемые как физическая точка подключения маршрутизатора к физической сети предприятия	Выбор из списка хостов виртуализации в составе центра данных с поддержкой управляемых сетей, через которые может выполняться подключение маршрутизатора к внешней сети. При выборе типа маршрутизатора Высокодоступный подключение осуществляется через один хост из списка по приоритету (чем выше хост в списке, тем выше приоритет). Отказ хоста приводит к переключению маршрутизатора к внешней сети через следующий работающий хост.
Подсеть	Выбор подсети, прикрепленной к внешней сети, для контроля выбора IP-адреса внешнего интерфейса маршрутизатора	Подсеть должна существовать и быть прикрепленной к внешней сети

Параметр	Назначение	Валидация
IP-адрес	IP-адрес, присваиваемый внешнему интерфейсу маршрутизатора, используется для передачи трафика в физической сети предприятия	IP-адрес должен быть корректным с техническим заданием конфигурации физической сети и соответствовать ограничениям подсети, прикрепленной к внешней сети

Подключение внешнего интерфейса к маршрутизатору

Тип маршрутизатора Стандартный Высокодоступный

Хосты * ? Выберите хост

Сеть * ? Выберите подсеть

IP-адрес * ? 0.0.0.0

Сохранить **Отмена**

6. Нажмите [**Сохранить**].

1.7.3.2. Отключение маршрутизатора от внешней сети

Порядок действий:

- На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
- Открыть вкладку **Маршрутизаторы**.
- В списке выбрать требуемый маршрутизатор.
- На боковой панели справа нажать [**Внешний интерфейс**] → [**Удалить**].



Отключение маршрутизатора от внешней сети может быть выполнено, если отсутствуют активные трансляции адресов, выполняемые на этом маршрутизаторе.

1.7.4. Управление трансляциями

Объект маршрутизатора может быть использован для преобразования трафика между логическими сетями и внешней сетью.



Преобразование трафика между логическими сетями не производится.

Трансляция адресов выполняется с помощью правил трансляции, устанавливаемых на маршрутизаторе. Эти правила применяются, если маршрутизатор:

- имеет корректно настроенный внешний интерфейс;
- подключен к хосту виртуализации.

Применимы несколько типов преобразования адресов:





Вне зависимости от типа преобразования адреса:

- Внешний адрес трансляции не должен совпадать с другим внешним адресом трансляции любого правила преобразования любого маршрутизатора, подключенного к данной внешней сети.
 - Внешний адрес трансляции принадлежит подсети внешней сети, к которой подключен маршрутизатор.
 - Внутренний адрес трансляции НЕ может быть широковещательным адресом одной из подключенных подсетей.
 - Внутренний адрес трансляции принадлежит одной из подсетей, подключенных к данному маршрутизатору.
 - Внутренний адрес трансляции НЕ может быть адресом маршрутизатора в одной из подключенных подсетей.
-
- Правило трансляции типа **NAT** осуществляет преобразование исходящего и входящего трафика за счет сопоставления "один к одному" внутреннего адреса с внешним адресом, обслуживаемым маршрутизатором. Для проходящих пакетов используется замена полей IP-адресов источника и назначения. Преобразование производится на хосте, к которому в данный момент прикреплен логический маршрутизатор.
 - Правило трансляции типа **SNAT** осуществляет преобразование исходящего из конкретного источника (IP-адреса) трафика за счет замены IPv4 поля адреса источника пакетов на указанный адрес, обслуживаемый внешним интерфейсом маршрутизатора. Таким образом, пакет для внешней сети выглядит как пакет отправленный самим маршрутизатором. Для поддержания связности производится так же модификация поля порта источника. Обратное преобразование ответных пакетов производится автоматически. Преобразование производится на хосте, к которому в данный момент прикреплен логический маршрутизатор.
 - Правило трансляции типа **DNAT** осуществляет преобразование входящего из внешней сети в логическую сеть трафика за счет замены IPv4 поля адреса назначения пакетов на указанный IP-адрес внутренней сети. Обратное преобразование ответных пакетов производится автоматически. Преобразование производится на хосте, к которому в данный момент прикреплен логический маршрутизатор.
 - Правило трансляции типа **FIP** Правило трансляции типа FIP обеспечивает преобразование исходящего и входящего трафика за счет сопоставления "один к одному" внутреннего адреса с внешним адресом. Трансляция осуществляется децентрализовано, преобразование производится на том хосте, где расположена виртуальная машина.

FIP-трансляции допустимы только для виртуальных машин, запущенных на кластере с типом коммутации "OVS".

Конфигурация трансляции FIP подразумевает указание идентификатора логического порта виртуальной машины, к адресу которой будет происходить сопоставление выбранного внешнего адреса.

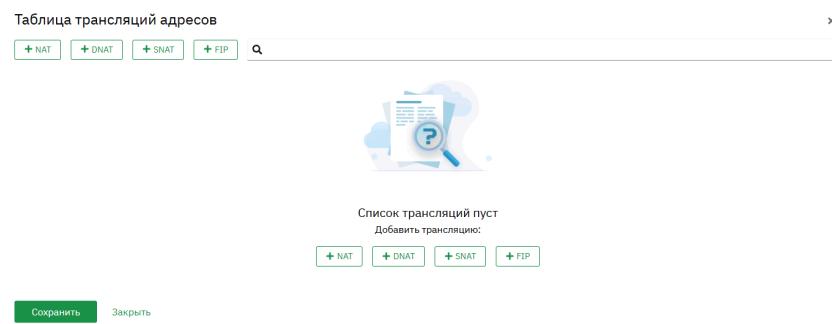
По умолчанию для обслуживания выбранного внешнего адреса во внешней сети используется копия MAC-адреса, закрепленного за данным логическим портом.

1.7.4.1. Изменение таблицы трансляций маршрутизатора

Таблица трансляций маршрутизатора определяет выполняемые преобразования трафика, выходящего за пределы подключенных логических сетей в сторону физической сети через подключенный внешний интерфейс.

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Маршрутизаторы**.
3. В списке выбрать необходимый маршрутизатор.
4. В открывшемся справа меню нажмите [**Таблица трансляций**].
5. С помощью кнопок:
 - [**+NAT**] — можно добавить правило трансляции типа **NAT**.
 - [**+DNAT**] — можно добавить правило трансляции типа **DNAT**.
 - [**+SNAT**] — можно добавить правило трансляции типа **SNAT**.
 - [**+FIP**] — можно добавить правило трансляции типа **FIP**.



6. Для правила преобразования типа **NAT**, **DNAT** необходимо задать параметры согласно таблице ниже:

Параметр	Назначение	Валидация
Внешний адрес	Внешний адрес, в который будет проходить трансляция.	Адрес из внешней подсети маршрутизатора. Нельзя использовать адрес внешнего интерфейса маршрутизатора.
Внутренняя подсеть	Шаблон адреса источника пакетов, подлежащих трансляции.	Корректный CIDR

Таблица трансляций адресов				
	+ NAT	+ DNAT	+ SNAT	+ FIP
Тип	NAT	Внешний адрес	Внутренняя подсеть	Порт
		10.252.22.103	192.168.1.2	

7. Для правила преобразования типа **SNAT** необходимо задать параметры согласно таблице ниже:

Параметр	Назначение	Валидация
Внешний адрес	Внешний адрес, в который будет проходить трансляция.	Адрес из внешней подсети маршрутизатора. Нельзя использовать адрес внешнего интерфейса маршрутизатора.
Внутренняя подсеть	Шаблон адреса источника пакетов, подлежащих трансляции.	Корректный CIDR внутренней подсети.

Таблица трансляций адресов				
	+ NAT	+ DNAT	+ SNAT	+ FIP
Тип	NAT	Внешний адрес	Внутренняя подсеть	Порт
		10.252.22.103	192.168.1.2	

8. Для правила преобразования типа **FIP** необходимо задать параметры согласно таблице ниже:

Параметр	Назначение	Валидация
Внешний адрес	Внешний адрес, в который будет проходить трансляция.	Адрес из внешней подсети маршрутизатора. Нельзя использовать адрес внешнего интерфейса маршрутизатора.
Внутренняя подсеть	Шаблон адреса источника пакетов, подлежащих трансляции.	Корректный CIDR

!Порт !Сетевой интерфейс ВМ для которого будет настроен данный тип трансляции. ! Выбранный из списка сетевой интерфейс ВМ, при необходимости можно изменить MAC-адрес.

Таблица трансляций адресов				
	+ NAT	+ DNAT	+ SNAT	+ FIP
Тип	FIP	Внешний адрес	Внутренняя подсеть	Порт
		10.252.22.103	192.168.1.5	vm1 nic1 56:6F:51:6E:00:00

1.7.4.2. Статическая маршрутизация

Данный функционал предназначен для редактирования таблицы маршрутизации логического маршрутизатора и организации связи между сетями различных логических маршрутизаторов.

Порядок действий для создания статического маршрута:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Откройте вкладку **Маршрутизаторы**.
3. В списке выбрать нужный маршрутизатор.
4. В открывшемся справа меню нажмите [**Таблица маршрутизации**].
5. Нажмите [**Добавить маршрут**].
6. Укажите адрес и маску необходимой сети в окне **Направление**
7. Укажите адрес шлюза в окне **Next Hop**



Шлюз должен быть в одной подсети с внешним интерфейсом роутера.

Таблица маршрутизации		
Направление		Next Hop
10.252.21.0	/ 24	10.252.22.101
10.10.10.0	/ 30	10.252.22.102

Сохранить **Закрыть**

8. Нажмите [**Сохранить**].

1.7.5. Обеспечение отказоустойчивости маршрутизации

Построение отказоустойчивой инфраструктуры базируется на использовании шасси. Шасси(chassis) - хост виртуализации, на котором развернут open vSwitch, выделенный для использования OVN. В системе может существовать несколько шасси и ввиду того что логический маршрутизатор распределен и присутствует на всех шасси, реализуется два подхода для организации L3 подключения к внешней сети:

1. Стандартный

Данный вариант требуют жесткой привязки маршрутизатора к точке подключения к физической сети и реализуется через 1 выбранный хост. В случае отказа хоста, сетевое подключение недоступно.

2. Высокодоступный

Данный вариант предполагает что при подключении логического порта маршрутизатора к внешней сети, он прикрепляется к шасси с наибольшим приоритетом. В случае отказа

выбирается следующее по приоритету шасси.

Принцип работы реализуется следующим образом:

- Для внешнего порта роутера создаются несколько шасси (gateway_chassis) с различными приоритетами.
- Сервис производит поиск среди зарегистрированных шасси и выбирает активным зарегистрированное шасси с максимальным приоритетом, создает для него сущность port_binding, которая осуществляет привязку логического порта к шасси.
- Все остальные доступные шасси выполняют пересылку трафика на активное в данный момент шасси.
- При наличии 2-х и более шасси для одного порта включается механизм мониторинга состояния шасси.
- При отказе одного из шасси регистрируется его отказ на других шасси, пересчитывается топология и порт назначается на следующее по списку приоритетов шасси.
- При восстановлении работы шасси с большим приоритетом, чем у активного, порт будет переключен на восстановленное шасси.

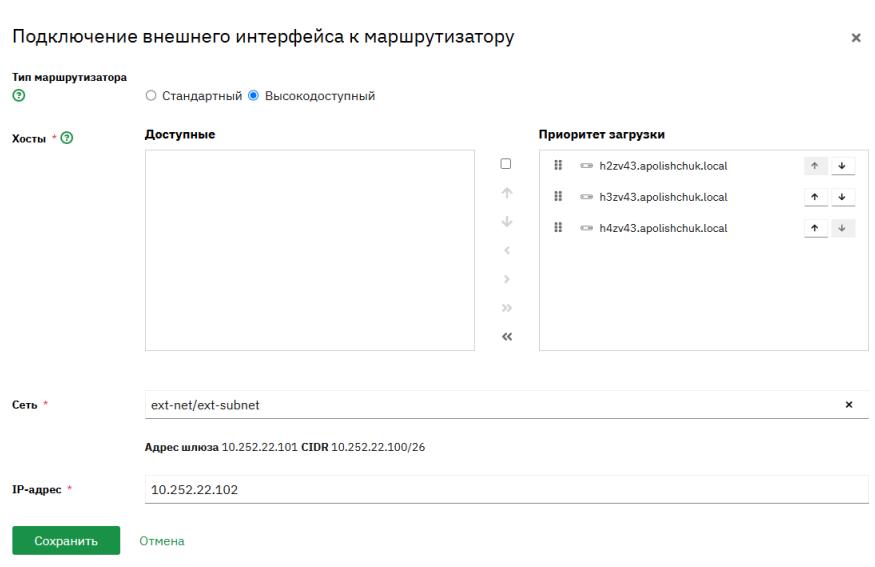
Ограничения отказоустойчивого подключения:

- Все шасси должны находиться в кластере с типом коммутатором Open vSwitch.
- Количество шасси не менее 3 и не более 100.
- Шасси имеют приоритет, целое число от 0 до 32767. Чем больше число, тем выше приоритет шасси.
- В один момент времени работает 1 шасси.
- Отказ шасси (некорректное отключение сервисов) занимает несколько секунд на перестройку топологии трафика в зависимости от нагрузки и производительности инфраструктуры.

Для настройки высокодоступного соединения, необходимо:

1. На Портале администрирования перейдите в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Откройте вкладку **Маршрутизаторы**.
3. В списке выберите нужный маршрутизатор.
4. Нажмите **[Действия]** → выберите из списка **Подключить внешний интерфейс**
5. Выберите тип маршрутизатора **Высокодоступный**
6. Перенести хосты из списка доступных хостов в окно **Приоритет загрузки**. В случае необходимости при помощи стрелок можно выстроить приоритет в окне **Приоритет загрузки**

- Выберите из списка внешнюю сеть и подсеть.
- Укажите IP-адрес для интерфейса из выбранной подсети.



1.8. Зеркалирование трафика

Подсистема управляемых сетей zVirt предоставляет возможность организации зеркалирования трафика логического порта и подачи его на локальный или удаленный приемник. Выполнение операций зеркалирования трафика потребляет ресурсы хостов виртуализации.

В рамках реализации функционала зеркалирования используются следующие понятия:

- Порт-источник** - порт отправления трафика, откуда копируются необходимые фреймы, в зависимости от типа может быть адресом или логическим портом.
- Порт-слушатель** - порт назначения трафика, куда отправляются скопированные фреймы, в зависимости от типа может быть адресом или логическим портом.

Реализовано несколько типов механизмов отправки зеркалированного трафика:

- Локальное зеркалирование трафика**

При данном типе зеркалирования трафик копируется в момент прохождения логического порта (входящий, исходящий или оба направления, в зависимости от конфигурации зеркала) и передается на указанный логический порт слушателя, расположенного на том же хосте виртуализации, что и виртуальная машина, чей трафик логического порта зеркалируется.

Данный тип зеркалирования не подразумевает передачу трафика за пределы хоста виртуализации.

Если виртуальная машина, чей трафик логического порта зеркалируется, будет запущена (в результате миграции или ручного запуска) на хосте, где отсутствует

зарегистрированный приемник трафика данного зеркала - зеркалирование производится не будет.

Следует обеспечить наличие приемников трафика на всех хостах в пределах домена миграции виртуальной машины.

- **Удаленное зеркалирование трафика**

При данном типе зеркалирования трафик копируется в момент прохождения логического порта (входящий, исходящий или оба направления, в зависимости от конфигурации зеркала) и передается на указанный IP-адрес удаленного приемника зеркалированного трафика.

Передача может производиться по протоколам GRE и ERSPAN, адресом источника трафика будет IP-адрес хоста виртуализации (на котором в данный момент выполняется виртуальная машина, чей трафик логического порта зеркалируется) в сети управления.

Данный тип зеркалирования подразумевает дополнительную сетевую нагрузку на сеть предприятия и дополнительные вычислительные расходы на хосте виртуализации.

Для корректной передачи зеркалированного трафика по протоколам GRE и ERSPAN используется 32-битный идентификатор ключа в заголовке GRE, который применяется для тегирования пакетов разных туннелей идущих между одной парой точек.

Зеркалирование ERSPAN использует протокол ERSPAN Type II, заголовок которого содержит информацию о идентификаторе VLAN, типе инкапсуляции VLAN и классе обслуживания.

1.8.1. Замечания по зеркалированию

- Виртуальная машина, выступающая приемником трафика для локального зеркала, должна быть подключена к SDN, прикреплена к одному хосту виртуализации и в момент присвоена роли приемника трафика должна быть выключена.
- ВМ не может содержать одновременно порты-источники и порты-слушатели для зеркала.
- При миграции ВМ с настроенным портом-источником с локальным зеркалированием на гипервизоре-назначении (хост куда мигрирует ВМ) предварительно должен быть настроен порт с аналогичным mirror-id, что и на источнике миграции, тогда автоматически появится зеркало до сконфигурированного порта.

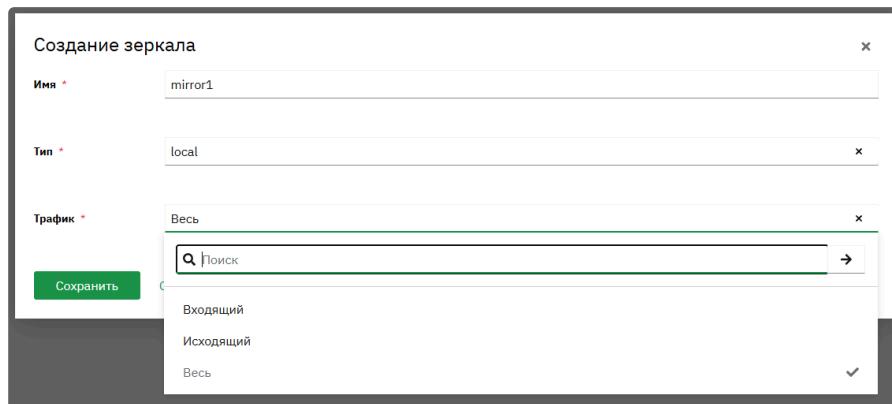
Важно учесть что в данном случае зеркало создается до появления трафика на порту ВМ, то есть не будет потери трафика в зеркалировании, но, т.к. анализатор другой, то у анализатора возможна потеря сессии во внутреннем трафике исследуемой ВМ.

- При миграции ВМ с настроенным портом источником с зеркалированием по протоколам GRE/ERSPAN туннель на гипервизоре-источнике удаляется и создается туннель на гипервизоре-приемнике с тем же **gre key** (идентификатор туннеля), но меняется адрес источника для построения GRE-туннеля.
- В случае применения групп безопасности зеркальированный трафик в соответствии с выбранным типом и направлением будет пропущен на зеркало.

1.8.2. Создание локального зеркала

Порядок действий:

- На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
- Открыть вкладку **Зеркалирование**.
- На панели слева нажать [**+ Добавить зеркало**].
- Ввести имя зеркала. Имя должно быть длинной от 3 до 30 символов и содержит только символы: "A-Z", "a-z", "0-9".
- Выбрать тип **local**.
- Выбрать направление трафика в портах источника.
- Нажать [**Сохранить**].



- Созданное зеркало будет отображено в списке.

Имя	Тип	Трафик	Источники	Слушатели	Назначение
mirror1	LOCAL	Весь	0	0	

- В свойствах зеркала нажать на [**Порты-источники**], для добавления источников трафика.
- В открывшемся окне **Порты-источники** прикрепить порты ВМ, которые будут выступать источниками трафика.

Порты-источники				
Имя	Виртуальная машина	Сеть	IP-адрес	MAC-адрес
nic1	vm1	int-net	192.168.1.2	56:6f:5c:ac:00:00
nic1	vm3	int-net	192.168.1.3	56:6f:5c:ac:00:02
nic1	vm2	int-net2	192.168.2.2	56:6f:5c:ac:00:01



Порт-источник не может быть портом слушателем для другого зеркала.

11. Нажмите [Сохранить].

12. В свойствах зеркала нажать на [Порты-слушатели], для добавления портов, на которые будет перенаправлен трафик.



Для привязки зеркала виртуальная машина должна быть выключена и порт не должен прослушиваться другим зеркалом.

13. Нажмите [Сохранить]

1.8.3. Создания зеркала через GRE-туннель

Порядок действий:

- На Портале администрирования перейти в Сеть > Управляемые сети.
- Открыть вкладку Зеркалирование.
- На панели слева нажать [+ Добавить зеркало].
- Ввести имя зеркала. Имя должно быть длинной от 3 до 30 символов и содержит только символы: "A-Z", "a-z", "0-9".
- Выбрать тип gre.
- Указать Адрес назначения.
- Выбрать направление трафика в портах источника.
- Указать Индекс в диапазоне от 0 до 65535.



- Поле Индекс хранит значение уникального 32-битного идентификатора ключа в заголовке GRE, который используется для тегирования пакетов разных туннелей идущих между одной парой точек.
- Значение идентификатора ключа в заголовке GRE должно быть одинаковым для источника и слушателя.

9. Нажмите [Сохранить].

10. Созданное зеркало будет отображено в списке.

11. В свойствах зеркала нажать на [Порты-источники], для добавления источников трафика.

12. В открышемся окне **Порты-источники** прикрепить порты ВМ, которые будут выступать источниками трафика.

13. Нажать [Сохранить].

1.8.4. Создание зеркала через ERSPAN-протокол

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в Сеть > Управляемые сети.

2. Открыть вкладку Зеркалирование.

3. На панели слева нажать [+ Добавить зеркало].

4. Ввести название зеркала.

5. Выбрать тип erspan.

6. Указать Адрес назначения.

7. Указать Индекс.



- Поле **Индекс** хранит значение уникального 32-битного идентификатора ключа в заголовке GRE, который используется для тегирования пакетов разных туннелей идущих между одной парой точек.
- Значение идентификатора ключа в заголовке GRE должно быть одинаковым для источника и слушателя.

8. Выбрать направление трафика в портах источника.

9. Нажать [Сохранить].

Создание зеркала

Имя *	mirror3
Тип *	erspan
Назначение *	10.10.10.15
Индекс	1
Трафик *	Исходящий

Сохранить Отмена

10. В свойствах зеркала нажать на [Порты-источники], для добавления источников трафика.
11. В открывшемся окне **Порты-источники** прикрепить порты ВМ, которые будут выступать источниками трафика.
12. Нажать [Сохранить]

1.8.5. Удаление зеркала

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в Сеть > Управляемые сети.
2. Открыть вкладку **Зеркалирование**.
3. Выделить необходимое зеркало и в его свойствах открепить все порты-источники и порты-слушатели.

Порты-источники

Редактировать			
Имя	Виртуальная машина	MAC-адрес	
nic2	vm2	56:0f:5c:ac:00:04	Открепить
nic1	vm1	56:0f:5c:ac:00:00	Открепить
nic1	vm3	56:0f:5c:ac:00:02	Открепить
nic1	vm2	56:0f:5c:ac:00:01	Открепить

4. Нажать [Сохранить].
5. На панели сверху нажать [Удалить].
6. Подтвердить удаление зеркала.

1.9. Микросегментация

Микросегментация - это технология сетевой безопасности, которая позволяет логически разделить объекты системы виртуализации на сегменты безопасности на основании набора правил для сетевого трафика. Такой подход позволяет определить границы зон сетевой безопасности для каждого хоста.

1.9.1. Замечания о работе групп безопасности в zVirt

1. По умолчанию правила безопасности наследуются от настройки поддержки безопасности портов логической сети, но могут быть переопределены.
2. В случае включения поддержки безопасности сетевого порта механизм работает как "белый список" - разрешается трафик, который описан в правилах безопасности. В случае, если механизм безопасности сетевого порта включен, но ни одной группы безопасности(с правилами безопасности) не зарегистрировано для логического порта - весь трафик логического порта отбрасывается.
3. Механизмы безопасности работают с L3 и L4 заголовками сетевых пакетов.
4. Всем портам созданным в сети с включенной поддержкой механизмов безопасности назначается группа безопасности **Default**
5. Группа безопасности по умолчанию содержит правила безопасности, разрешающие исходящий трафик в любом направлении и входящий трафик от хостов, принадлежащими к группе безопасности по умолчанию.
6. При применении правил микросегментации на L2-подключенных портах нет возможности использовать другие группы безопасности в качестве источника или назначения трафика, поскольку в передаваемом и получаемом напрямую в L2 трафике отсутствуют необходимые метаданные.

1.9.2. Создание групп безопасности

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Микросегментация**.
3. На боковой панели слева нажать [+].
4. Ввести название и описание группы безопасности.

The screenshot shows a modal dialog titled 'Создать группу безопасности'. It has two input fields: 'Имя *' (Name *) containing 'web-only' and 'Описание' (Description) containing 'Разрешение только http(s) трафика'. At the bottom are two buttons: 'Сохранить' (Save) in green and 'Отмена' (Cancel).

5. Нажать [Сохранить].

1.9.3. Удаление групп безопасности

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.

2. Открыть вкладку **Микросегментация**.
3. На боковой панели слева выбрать необходимую группу безопасности.
4. Нажать [**Удалить**].



Удаление группы безопасности невозможно до тех пор пока к ней подключены порты.

1.9.4. Структура правила безопасности

Правило безопасности представляет из себя набор критериев, ориентированных на проверку полей заголовка пакета различного уровня. Пакет, попадающий под все установленные критерии, принимается к передаче. Пакет, не попавший под все критерии любого правила(в том числе и ввиду отсутствия правил) - отбрасывается. Ниже описана структура критериев правила безопасности:

1. **Группы-назначения** - позволяет выбрать существующие группы безопасности, которые будут использоваться в качестве назначения для формирования правил.
2. **Группы-источники** - позволяет выбрать существующие группы безопасности, которые будут использоваться в качестве источника для формирования правил.
3. **Адреса-источники** - позволяет указать IP адреса хостов или подсети, которые будут использоваться в качестве источника для формирования правил. Указывается в формате IP-адрес/число бит в маске подсети.
4. **Адреса-назначения** - позволяет указать IP адреса хостов или подсети, которые будут использоваться в качестве назначения для формирования правил. Указывается в формате IP-адрес/число бит в маске подсети.
5. **Входящее** - указывает, что правило будет применено для входящего трафика.
6. **Исходящее** - указывает, что правило будет применено для исходящего трафика.
7. **Протокол** - служит для идентификации протокола семейства IP. Используются текстовые обозначения протокола.



Для одного протокола в одной группе безопасности, за исключением TCP и UDP, рекомендуется создавать одно входящее и одно исходящее правило.



В пункте протоколы **TCP** или **UDP** есть возможность указать номер порта или диапазон портов.

1.9.5. Создание правила безопасности

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Микросегментация**.

3. На бокой панели слева выбрать необходимую группу безопасности.
4. На верхней панели нажать [**Добавить правило в группу**]. Для создания набора правил используется **Генератор правил**.
5. Далее выбрать направление **Входящее** или **Исходящее**.
6. Указать **Группы-источники**.
7. При необходимости создать правила для конкретного адреса или сети заполните поле **Адресс**.
8. При необходимости создать правила для конкретного протокола выберите протокол из выпадающего списка **Протокол**.



Правило безопасности может быть комплексным, например можно запретить отправлять или принимать трафика по протоколу SSH для сети 10.10.10.0/24.

Генератор правил

Направление *

Входящее Исходящее

Группы-источники

Адресса-источники

Добавить адрес + 10.10.10.0/24

Протокол

Порты TCP

Добавить порт + Весь диапазон

Порты UDP

Добавить порт + Весь диапазон

Предпросмотр Отмена

9. Для просмотра правила нажать [**Предпросмотр**].

Генератор правил

Генератор правил > Предпросмотр

Адрес	Группа	Протокол	Порт мин.	Порт макс.	IPV
web-only	TCP				IPv4
10.10.10.0/24	TCP				IPv4

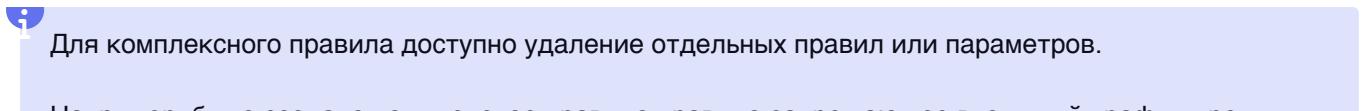
Сохранить Назад Отмена

10. Для сохранения нажать [**Сохранить**].

1.9.6. Удаление правила безопасности

Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Микросегментация**.
3. На боковой панели слева выбрать необходимую группу безопасности.
4. В центральном окне выбрать необходимое правило.
5. Нажать [**Удалить**].



Для комплексного правила доступно удаление отдельных правил или параметров.

Например, было создано комплексное правило запрещающее входящий трафик про протоколу SSH для сетей 10.10.10.0/24 и 10.10.20.0/24. Для просмотра представления данного правила нажмите по правилу в списке.

Адрес	Группа	Прото...	Порт ...	Порт ...	IPv
10.10.10.0/24		TCP	22	22	IPv4
10.10.20.0/24		TCP	22	22	IPv4
web-only	TCP	80	80	81	IPv4
web-only	TCP	443	443	443	IPv4

Для удаления ограничения для сети 10.10.20.0 достаточно нажать на иконку корзина. Остальные правила останутся без изменений.

Адрес	Группа	Прото...	Порт ...	Порт ...	IPv
10.10.10.0/24		TCP	22	22	IPv4
10.10.20.0/24		TCP	22	22	IPv4
web-only	TCP	80	80	81	IPv4
web-only	TCP	443	443	443	IPv4

1.9.7. Применение правил и групп безопасности

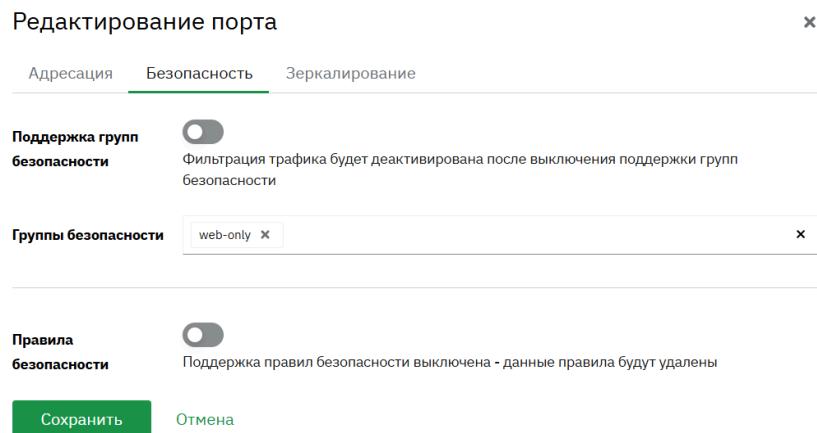
Порядок действий

1. В параметрах сети включить поддержку групп безопасности, для этого:
 - a. Перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
 - b. На вкладке **Сети** выделить необходимую сеть и нажать [**Редактировать**].
 - c. В открывшемся окне редактирования сети, активировать опцию **Поддержка групп безопасности**.
 - d. Нажать [**Сохранить**].

Имя *	int-net
Центр данных *	SDN
MTU * ⓘ	1442
Поддержка групп безопасности ⓘ	<input checked="" type="checkbox"/>

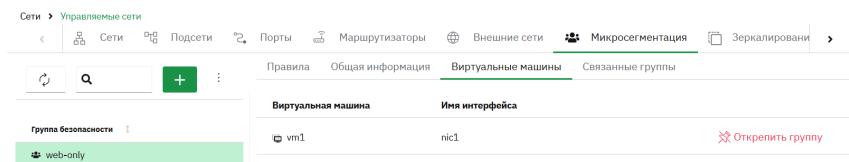
2. В параметрах порта выбрать необходимую группу безопасности, для этого:

- a. Нажмите **Сеть > Управляемые сети**
- b. Перейдите на вкладку **Порты**, выберите нужный порт и нажмите [**Редактировать**].
- c. В открывшемся окне редактирования порта перейти на вкладку **Безопасность**.
- d. В открывшемся окне в поле **Группы безопасности**, выберите нужные группы.
- e. Нажмите [**Сохранить**]



3. Проверить добавление виртуальной машины и порта к группе безопасности, для этого:

- a. Перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
- b. Перейти во вкладку **Микросегментация**.
- c. Выбрать необходимую группу безопасности и открыть вкладку **Виртуальные машины**.



1.10. Резервное копирование и восстановление конфигурации SDN

Резервная копия конфигурации SDN выполняется при полном резервном копировании всей конфигурации гипервизора.

Порядок действий для создания резервной копии

1. Перейти во вкладку **Управление → Резервное копирование конфигураций**
2. Рекомендуется предварительно добавить хранилище для резервных копий, для этого:
 - Перейти во вкладку **Хранилище резервных копий → [Добавить хранилище]**
 - В открывшейся вкладке **Добавление хранилища** указать следующие параметры:

- Хост - IP-адрес или FQDN-имя хранилища
- Порт - номер порта для удаленного подключения (по умолчанию 22)
- Путь к резервной копии - путь до директории, где будет храниться резервная копия
- Пользователь - имя пользователя
- Пароль - пароль указанного пользователя
- Нажать [**Добавить хранилище**]



Если хранилище резервных копий не добавлено, то резервная копия по умолчанию сохраняется на хост с менеджером управления в директорию /var/lib/zvirt-engine-backup/

3. Для создания однократной резервной копии выберите **Ручное резервное копирование** и заполните следующие параметры:

- Расположение файла резервной копии - путь до директории, где будет сохранена резервная копия.
- Состав компонентов - список файлов и баз конфигурации, которые будут содержаться в резервной копии.
- Хранилище - выбирается подключение к хранилищу из списка доступных в формате пользователь@IP-адрес:номер порта/путь до директории , или остается пустым и резервная копия сохраняется в путь по умолчанию.
- Нажать [**Создать резервную копию**]

4. Для многократного сохранения резервных копий настройте **Расписание резервного копирования**. Для этого:

- Перейти во вкладку **Расписание резервного копирования** и нажать [**Создать задачу**]
- В открывшейся вкладке **Добавление задачи** указать следующие параметры:
 - Расположение файла резервной копии - путь до директории, где будет сохранена резервная копия.

- Расписание (Формат Quartz cron) - укажите расписание в формате из шести полей <минута> <час> <число> <месяц> <день недели> <год>



Диапазоны полей:

- год: 1900-3000
- день недели: 1-7, где 1- понедельник и 7 - воскресенье
- месяц: 1-12
- часы: 0-23
- минуты: 0-59

- Состав компонентов - список файлов и баз конфигурации, которые будут содержаться в резервной копии.
- * Хранилище - выбирается подключение к резервному копированию из списка доступных в формате пользователь@IP-адрес:номер порта/путь до директории , или остается пустым и резервная копия сохраняется в путь по умолчанию.

Добавление задачи

Задача включена

Расположение файла резервной копии *

Расписание (Формат Quartz cron) *

Описание

Состав компонентов *

Все компоненты
 Файлы конфигурации
 Базы данных менеджера управления
 Базы данных DWH
 Базы данных Grafana
 Базы данных Cinderlib

Хранилище ?

Добавить задачу Отмена

5. Подключиться к хранилищу и проверить наличие файла `xxxxx.ovnnb_db.db.backup` с резервной копии в указанной директории.



Вместо `xxxxx` в имени файла `ovnnb_db.db.backup` при создании резервной копии указывается дата и время в формате год : месяц : день : час : минуты : секунды без разделителей и пробелов например, `20240206141053.ovnnb_db.db`.

Порядок действий для восстановления конфигурации SDN

1. Выполнить резервное копирование согласно выше описанной инструкции.
2. Подключиться по ssh к виртуальной машине с менеджером управления.
3. Остановить работу службы ovn-northd.service при помощи команды:

```
systemctl stop ovn-northd.service
```

4. Скопировать и переименовать файл резервной копии в директорию /var/lib/ovn/ при помощи команды:

```
cp 20240205135357.ovnnb_db.db /var/lib/ovn/ovnnb_db.db
```

5. Проверить владельца и группу владельца файла ovnnb_db.db, в параметрах должны быть указаны openvswitch

```
ls -l
total 196
-rw-r-----. 1 openvswitch openvswitch 27279 Feb  6 14:06 ovnnb_db.db
-rw-r-----. 1 openvswitch openvswitch 169918 Feb  6 14:07 ovnsb_db.db
```

6. Запустить службу ovn-northd.service при помощи команды:

```
systemctl start ovirt-engine.service
```

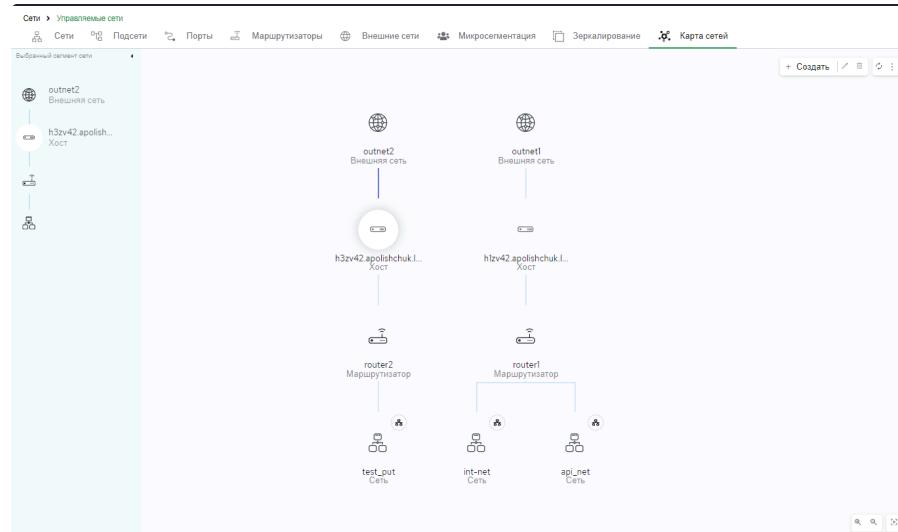
7. Выполнить перезапуск виртуальной машины с менеджером управления.
8. Проверить восстановленную конфигурацию в меню **Сети→ Управляемые сети**.

1.11. Карта сетей

Подсистема управляемых сетей zVirt предоставляет возможность построения карты сетевой инфраструктуры.

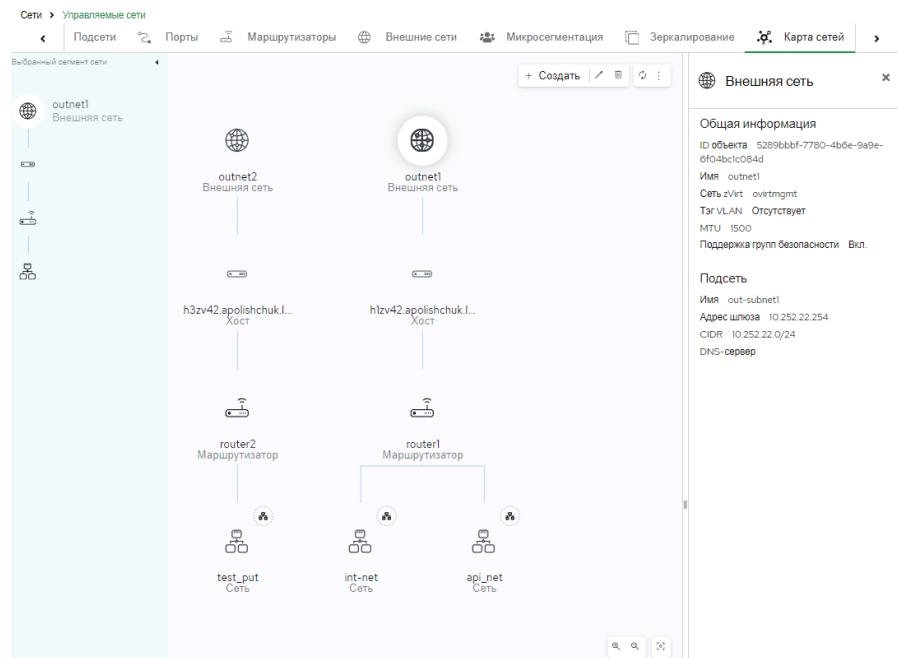
Порядок действий:

1. На Портале администрирования перейти в **Сеть > Управляемые сети**.
2. Открыть вкладку **Карта сетей**.
3. В центральной области нажать [**Построить карту сетей**].
4. В результате будет отображена топология сети.



5. Для просмотра информации о конкретном объекте на карте сетей необходимо нажать на данный объект и в правой панели отобразиться информация о его параметрах.

В зависимости об типа объекта будет отображен разный набор параметров, например для внешней сети будут отображены такие параметры как: ID, имя, сеть, тег VLAN, MTU, поддержка групп безопасности и параметры подсети.

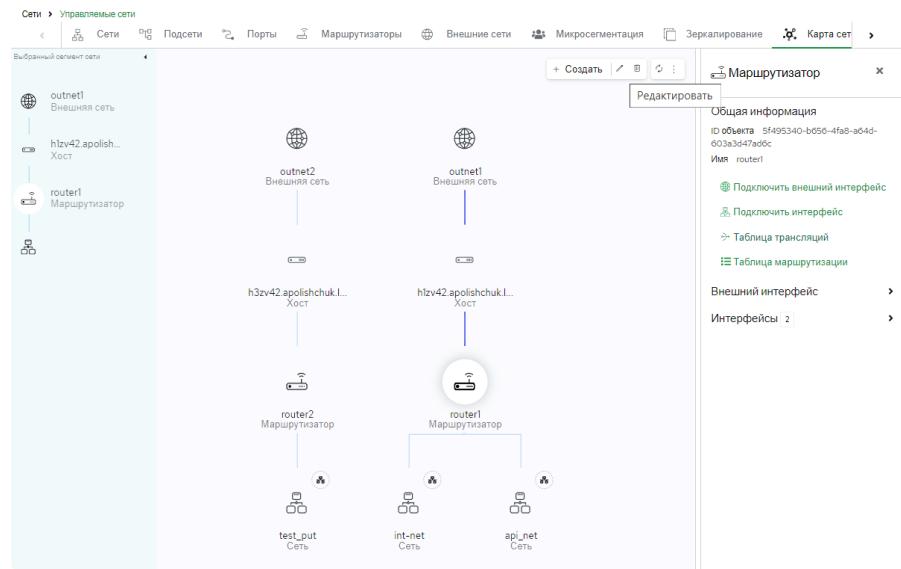


6. Для редактирования свойств объекта, необходимо выделить объект на карте и нажать [Редактировать].

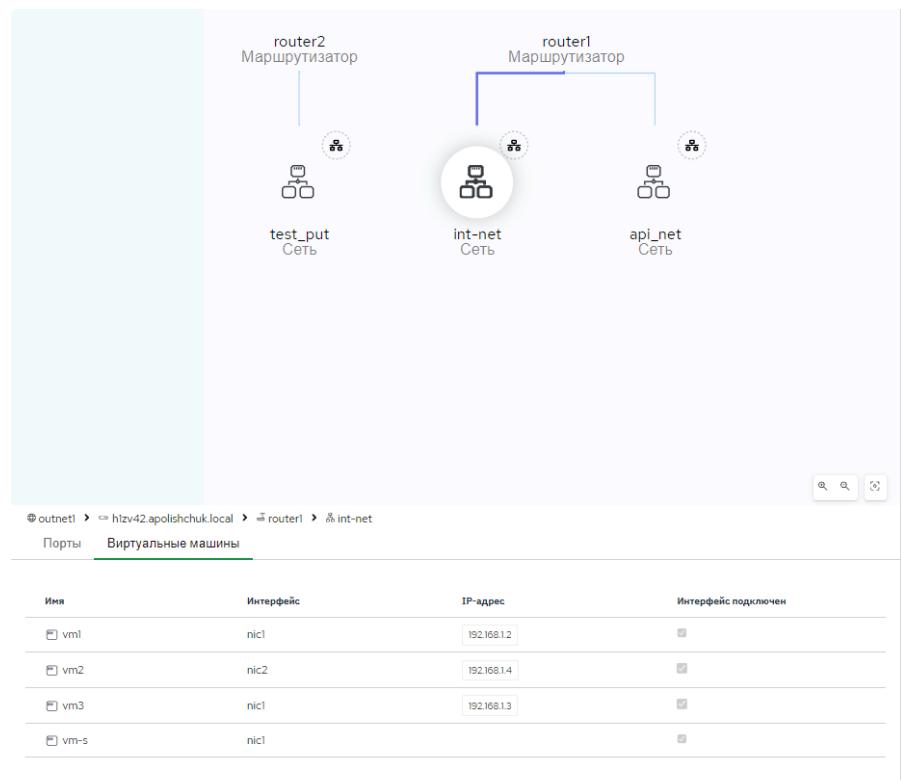
Далее будет открыто стандартное окно для редактирования соответствующего объекта.

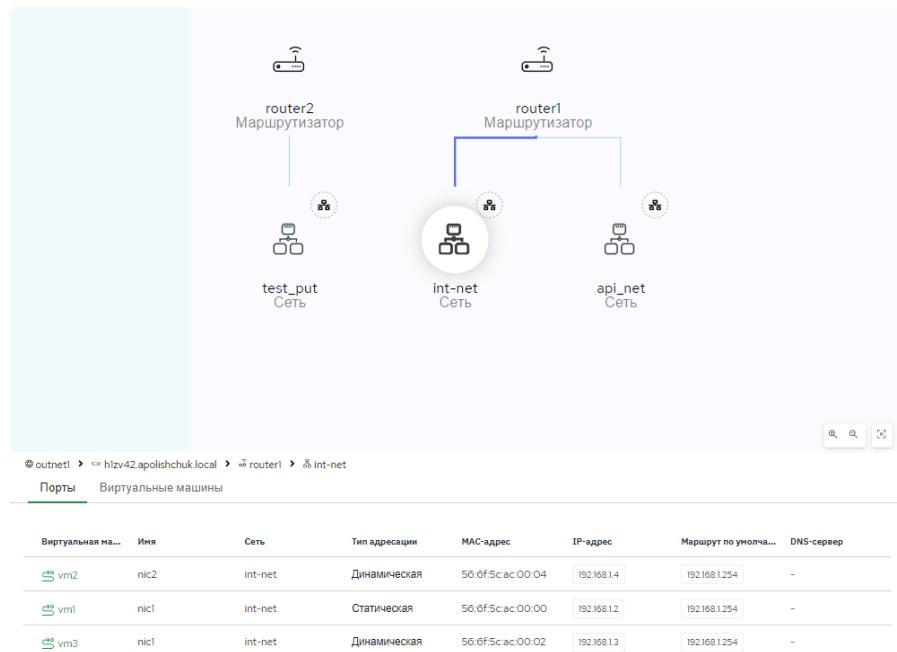
Если объект содержит вложенные сущности или дополнительные параметры, то редактирование можно осуществлять после выделения объекта в правой панели.

Например, после выделения логического маршрутизатора на карте то в правой панели можно добавить внутренний или внешний интерфейс, отредактировать таблицу трансляций или таблицу маршрутизации.



7. Для просмотра подключенных виртуальных машин к логической сети, необходимо выделить соответствующую логическую сеть на карте и в нижней части интерфейса будет отображена таблица с подключенными портами и виртуальными машинами



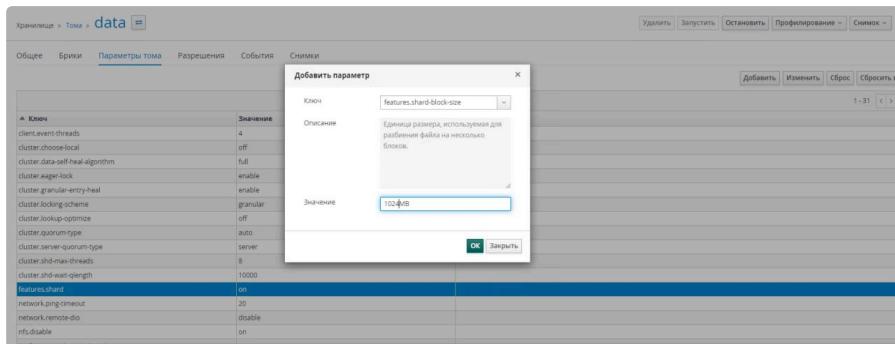


2025 orionsoft. Все права защищены.

Создание дисков более 1Т в домене на базе GlusterFS

Для создания предварительно размеченных дисков объемом более 1Т на Gluster FS выполните следующие действия:

1. На портале администрирования перейдите в **Хранилище > Тома**.
2. Нажмите на имя нужного тома для перехода в подробное представление.
3. Перейдите на вкладку **Параметры тома** и нажмите [**Добавить**].
4. В выпадающем списке **Ключ** выберите **features.shard-block-size** и введите значение **1024МВ**.



5. Нажмите [**OK**].

Данный параметр будет применяться только для новых дисков.

Архитектура гиперконвергентной среды

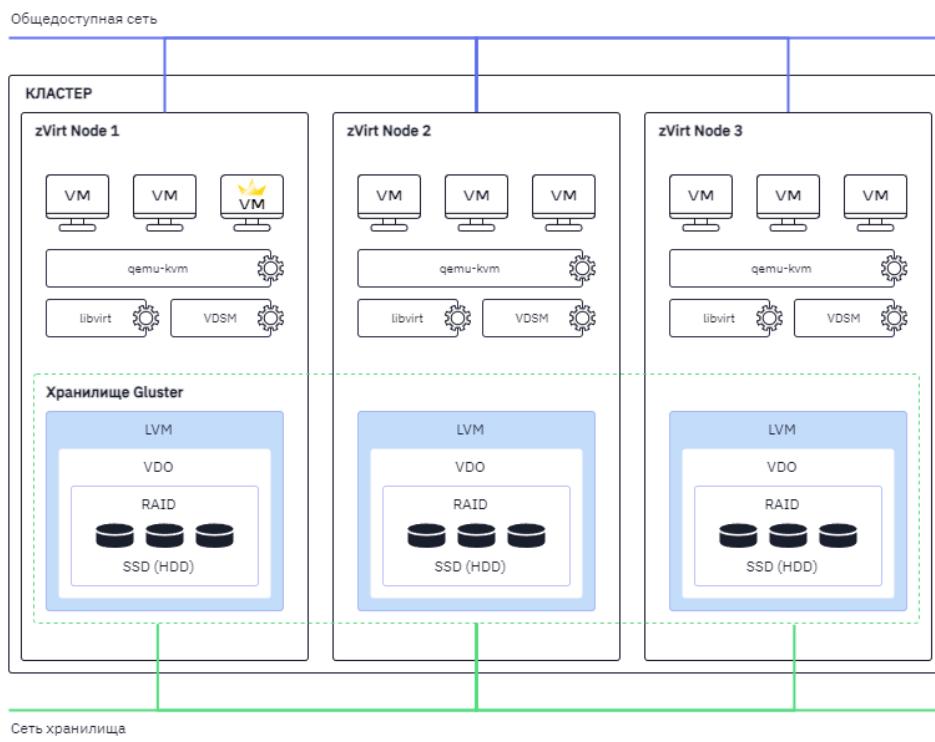
1. Термины и определения

Термин	Определение
Гиперконвергентная инфраструктура	Инфраструктура, в которой вычислительные мощности, хранилища, серверы и сети скомпонованы в единое пространство с помощью программных средств.
Гиперконвергентный хост	Сервер, который одновременно выполняет функции вычислительного узла и узла хранения данных в рамках гиперконвергентной инфраструктуры.
Пул хранения (Storage Pool) ^[1]	Контейнер для данных, имеющих одну и ту же схему избыточности и правила распределения по OSD.
Ресурс хранения (Image) ^[2]	Файл или бинарное представление данных, предназначенное для хранения и управления данными в хранилище, обеспечивая доступность и целостность информации, а также возможность создания виртуальных машин, контейнеров и других систем на основе этих данных.
Узел хранения (Storage Node)	Сервер, входящий в состав кластера системы хранения данных, который предоставляет ресурсы хранения.
Узел кластера (Cluster Node)	Сервер, включённый в кластер хранения, объединяющий несколько компьютеров для совместного выполнения различных функций, включая хранение данных, их обработку, балансировку нагрузки и обеспечение отказоустойчивости системы.
Узел управления (Management Node) ^[3]	Сервер, входящий в состав кластера системы хранения данных, который исполняет компоненты ПО, отвечающие за управление и конфигурацию кластера.
Узел доступа (Client Node)	Устройство или компьютер в сети, предоставляющий интерфейс для конечных пользователей и позволяющий им обращаться к хранилищу данных или другим ресурсам в системе.
FC (Fibre channel)	Волоконный канал. Семейство протоколов для высокоскоростной передачи данных. Транспортный протокол (аналогично TCP в IP-сетях), использующий SCSI в сетях FC. Представляет собой базу для построения сетей хранения данных.
FCoE (Fibre Channel over Ethernet)	FCoE переносит фреймы Fibre Channel через Ethernet, инкапсулируя кадры Fibre Channel в Jumbo-кадры Ethernet-а.
HDD (Hard disk drive)	Жесткий диск.

Термин	Определение
iSCSI	Сетевой протокол области хранения, который определяет, как данные передаются между хост-системами и устройствами хранения. Он обеспечивает передачу данных SCSI на уровне блоков между инициатором iSCSI и целевым хранилищем по сетям TCP/IP.
LUN (Logical unit number)	Адрес диска или дискового устройства в сетях хранения.
LVM (logical volume manager)	Менеджер логических томов. Подсистема Linux.
NFS (Network File System)	Протокол сетевого доступа к файловым системам.
NVMe (Non-Volatile Memory Host Controller Interface Specification)	Интерфейс доступа к твердотельным накопителям, подключённым по шине PCI Express.
RAID (Redundant Array of Independent Disks)	Избыточный массив самостоятельных (независимых) дисков — это технология объединения двух и более накопителей в единый логический элемент с целью повышения производительности и (или) отказоустойчивости отдельно взятого элемента массива.
RAID-контроллер	Контроллер дискового массива. Управляет физическими дисками и представляет их компьютеру как логические единицы. Может быть программным или аппаратным.
SDS (Software defined storage)	Программно-определенное хранилище (система хранения).
SSD (Solid state drive)	Твердотельный накопитель.
VDO	Модуль для Linux, который предоставляет возможности сжатия и дедупликации данных на уровне блочного устройства.
VMFS	Кластерная файловая система.

2. Архитектура

На следующей схеме показана базовая архитектура одного кластера, развернутого на трех физических машинах.



2.1. Основные компоненты

Гиперконвергентная среда zVirt интегрирует различные компоненты инфраструктуры центра обработки данных, такие как вычислительные ресурсы, сетевые функции и хранение данных, в единую управляемую систему.

Общие компоненты

- **Менеджер управления** (на схеме ВМ с короной) - центральный компонент управления, который предоставляет веб-интерфейс для администрирования всей виртуализированной инфраструктуры, включая управление виртуальными машинами, сетевыми настройками и хранилищем данных.
- **Гиперконвергентные хосты zVirt** (zVirt Node) - это серверы, которые одновременно выполняют функции вычислительного узла и узла хранения данных в рамках гиперконвергентной инфраструктуры. Это означает, что на одном и том же физическом сервере размещаются виртуальные машины и запущено решение SDS, предоставляющее хранилище для этих виртуальных машин и других нужд системы.
- **Внешняя (общедоступная) сеть** - сеть, используемая для передачи трафика управления и трафика виртуальных машин.
- **Внутренняя сеть** - сеть, используемая для трафика хранилища и трафика миграции между хостами.

Компоненты Gluster

- **Хранилище Gluster** (GlusterFS) - для реализации функций хранения в гиперконвергентном хосте используется GlusterFS — распределенная файловая система, которая позволяет объединять локальное хранилище нескольких серверов

в единое легко масштабируемое хранилище. GlusterFS интегрируется с zVirt, предоставляя хранилище для виртуальных машин и других данных. Основными компонентами GlusterFS являются:

- **Тома GlusterFS** (GlusterFS Volumes) - логические единицы хранения в GlusterFS, которые создаются путем группировки ресурсов хранения с одного или нескольких хостов. Тома можно настроить на использование различных типов репликации и распределения данных для оптимизации производительности и надежности.
- **Брики** (Bricks) - основные блоки томов GlusterFS. Брик представляет собой каталог на хосте GlusterFS, который используется для хранения данных тома. Каждый том состоит из одного или нескольких бриков.
- **LVM** - используется в сочетании с GlusterFS для обеспечения гибкого управления дисками и разделами, на которых размещаются брики GlusterFS, улучшая тем самым общую производительность и управляемость системы хранения данных.
- **RAID** - предотвращает потерю данных при выходе из строя накопителя информации, обеспечивая отказоустойчивость на уровне хоста.
- **VDO** - это модуль для Linux, который предоставляет возможности сжатия и дедупликации данных на уровне блочного устройства. VDO позволяет экономить место на диске за счет устранения дубликатов данных и сжатия данных на лету, что особенно полезно в средах с большим объемом хранения.

Компоненты ПСХД MIND uStor

- **Служба etcd** — кластерная СУБД «ключ — значение». Используется для хранения конфигурации и верхнеуровневого состояния кластера, а также предотвращения разделения состояния кластера (split-brain) в случае сбоя или выхода узла(-ов) из строя. СУБД etcd не участвует в обработке команд ввода-вывода (записи и чтения данных) от клиентов (потребителей ресурсов хранения). В БД не хранятся записанные блоки данных. Служба выполняется на узле управления.

- **Служба OSD** — системный процесс для работы с накопителем или разделом накопителя. Непосредственно осуществляет ввод-вывод (запись и чтение) данных.

Процессы OSD получают от СУБД etcd состояние кластера и передают друг другу команды ввода-вывода (записи и чтения) вторичных копий или частей данных.

Служба выполняется на узлах хранения. Количество служб OSD на узле равно суммарному количеству накопителей или суммарному количеству разделов на этих накопителях.

- **Служба Monitor** — системный процесс, отвечающий за расчёт оптимального распределения пространства хранения в кластере. По требованию процесс рассчитывает необходимые изменения в конфигурации кластера и записывает эту информацию в БД etcd. После внесения изменений в конфигурацию кластера служба

OSD перераспределяет данные непосредственно на накопителях. Дополнительно служба агрегирует системную статистику. Служба выполняется на узле управления.

-
1. Применимо только для гиперконвергентной среды с ПСХД MIND uStor
 2. Применимо только для гиперконвергентной среды с ПСХД MIND uStor
 3. Применимо только для гиперконвергентной среды с ПСХД MIND uStor
-

Нагрузочное тестирование SDS в zVirt 4.2

В рамках нагрузочного тестирования было проведено исследование производительности SDS на базе Gluster в различных условиях.

Тестирование выполнялось в гиперконвергентной среде с 3 хостами. Характеристики хостов следующие:

- 2 процессора Intel® Xeon® Gold 5320 CPU по 52 vCPU.
- 1 TiB RAM.
- Сетевые интерфейсы для Gluster: MT2894 Family [ConnectX-6 Lx] 10 Gbit/s. Коммутация по SFP+. Собран LACP из 2 интерфейсов.
- 8 SSD SAMSUNG MZ7LH960 960GB подключенных по SATA 3.

Характеристики SSD, заявленные производителем:

- Sequential Read: 550 MB/s.
- Sequential Write: 520 MB/s.
- Random Read: 98K IOPS.
- Random Write: 28K IOPS.

Характеристики среды:

- Версия zVirt: 4.2
- Версия ядра: 4.18.0-553.6.1.el8.x86_64
- Версия GlusterFS: glusterfs-11.1-2.el8.x86_64
- Версия libvirt: libvirt-8.0.0-23.module_el8+785+dceced31.x86_64
- Версия qemu-kvm: qemu-kvm-6.2.0-47.module_el8+890+5e1fb8d4.x86_64

Для тестирования использовалась утилита **fio** со следующими параметрами:

- Характер нагрузки: 50% случайное чтение, 50% случайная запись
- Количество потоков: 4
- Глубина очереди: 32

Результаты представлены в таблице ниже.

Параметры тестирования	IOPS		Пропускная способность (MiB/s)	
	Read	Write	Read	Write
Исследования на уровне хоста				
Определение контрольных показателей производительности LVM + xfs на хосте.	39600	39600	155	155
Определение показателей производительности реплицированного тома (replica 3, по 1 SSD в брике, блок 4K):	1357	1352	5.4	5.4
• Без запущенных ВМ	1339	1373	5.4	5.5
• Запущена 1 ВМ	1383	1313	5.5	5.3
• Запущено 4 ВМ	1251	1376	5.0	5.5
• Запущено 16 ВМ	1410	1388	5.6	5.6
• Запущено 64 ВМ	1274	1335	5.1	5.3
Определение показателей производительности реплицированного тома (replica 3, по 1 SSD в брике) с разными размерами блока:	4268	4280	33.3	33.4
• 8K	4133	3988	64.6	62.3
• 16K	3803	3730	119	117
• 32K	3456	3453	216	216
• 64K	2227	2303	278	288
• 128K	1137	1123	284	281
Определение показателей производительности распределенного реплицированного тома (replica 3 по 2 SSD в группе репликации, блок 8K). ВМ не запущены.	866	843	6.9	6.7
Определение показателей производительности распределенного реплицированного тома (replica 3 по 4 SSD в группе репликации, блок 8K). ВМ не запущены.	1023	1015	8.2	8.1

Определение показателей производительности распределенного реплицированного тома (replica 3 по 4 SSD в группе репликации, блок 8К) при увеличении MTU сети Gluster до 9000. ВМ не запущены.	1091	1125	8.7	9.0
Определение показателей производительности распределенного реплицированного тома (replica 3 по 4 SSD в группе репликации, блок 8К) при увеличении MTU сети Gluster до 9000. Запущено 1500 ВМ.	1105	1111	8.8	8.9
Исследования на уровне гостевой ОС				
Определение показателей производительности реплицированного тома (replica 3, по 1 SSD в брике, блок 8К):	425	428	3.4	3.4
• Запущена 1 ВМ	429	419	3.4	3.4
• Запущено 4 ВМ				
• Запущено 8 ВМ	416	409	3.3	3.3
• Запущено 16 ВМ				
Замеры производительности выполнялись внутри контрольной ВМ.	381	377	3.0	3.0
Определение показателей производительности распределенного реплицированного тома (replica 3 по 2 SSD в группе репликации, блок 8К):	457	424	3.7	3.4
• Запущена 1 ВМ	435	427	3.5	3.4
• Запущено 4 ВМ				
• Запущено 8 ВМ	376	410	3.0	3.3
• Запущено 16 ВМ				
Замеры производительности выполнялись внутри контрольной ВМ.	384	380	3.1	3.0

Определение показателей производительности распределенного реплицированного тома (replica 3 по 4 SSD в группе репликации, блок 8К): <ul style="list-style-type: none"> • Запущена 1 ВМ • Запущено 4 ВМ • Запущено 8 ВМ • Запущено 16 ВМ 	432	424	3.5	3.4
	434	422	3.5	3.4
	376	403	3.0	3.2
	336	386	2.7	3.0
Замеры производительности выполнялись внутри контрольной ВМ.				

Также дополнительно был проведен тест на стабильность в рамках которого создавалась нагрузка в течение суток. Результаты теста показали, что Gluster стабильно работает на полной и длительной нагрузке. При этом, если нагрузка равномерная (без всплесков), производительность увеличивается (тесты показали 6.5k IOPS на чтение и 6.4k IOPS на запись).

Ключевые выводы, которые можно сделать исходя из результатов тестирования:

- Параллельное выполнение виртуальных машин на одном томе Gluster не приводит к значительному снижению производительности.
- Оптимальный размер блока при использовании Gluster составляет 8K-16K.
- Использование Jumbo frame с MTU 9000 увеличивает производительность Gluster в среднем на 6%.
- На одном домене хранения Gluster могут стабильно работать до 1500 виртуальных машин, что соответствует лимитам для доменов хранения других типов.
- Gluster стабильно работает на длительных нагрузках, показывая увеличенную производительность при отсутствии всплесков.